

# Förstudie Oskarshamn

## Slutrapport

December 2000

**Svensk Kärnbränslehantering AB**

Swedish Nuclear Fuel  
and Waste Management Co  
Box 5864

SE-102 40 Stockholm Sweden

Tel 08-459 84 00

+46 8 459 84 00

Fax 08-661 57 19

+46 8 661 57 19



# **Förstudie Oskarshamn**

## **Slutrapport**

December 2000



## Förord

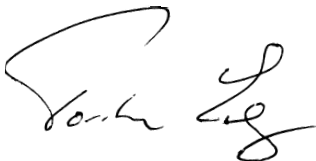
Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, genomför förstudier i kommunskala som en del av lokaliseringsprogrammet för djupförvaret för använt kärnbränsle. Under hösten och vintern 2000/2001 slutrapporteras de sex förstudierna i Östhammar, Nyköping, Oskarshamn, Tierp, Älvkarleby och Hultsfred. Med det som grund kan lokaliseringsarbetet övergå till nästa skede – platsundersökningar. Då ska bland annat undersökningar som omfattar provborrningar göras på minst två platser.

I slutet av detta år planerar SKB att ge ut rapporten ”Samlad redovisning av metod, platsval och program inför platsundersökningsskedet. Komplettering till FUD-program 98”. Där anges var SKB vill göra platsundersökningar och hur de ska genomföras. Rapporten kommer att remissbehandlas och granskas av Statens kärnkraftinspektion under första halvåret 2001. Innan platsundersökningarna kan inledas krävs klartecken från såväl säkerhetsmyndigheter och regeringen som berörda kommuner och markägare. SKB bedömer att platsundersökningarna kan påbörjas under år 2002.

Förstudien i Oskarshamns kommun startade 1996. En preliminär slutrapport presenterades i juni 1999. Kommunen gjorde en vidare remiss av rapporten. En sammanställning av kommentarer och synpunkter låg sedan till grund för kommunfullmäktiges yttrande över den preliminära slutrapporten i mars 2000.

I denna slutrapport har vissa förändringar och revideringar gjorts jämfört med den preliminära utgåvan från 1999. Detta har skett med hänsyn taget till bland annat kommunfullmäktiges yttrande, remissinstansernas synpunkter och SKB:s kompletterande utredningar. De förändringar som gjorts av rapporten berör enskilda frågor medan de övergripande resultaten och slutsatserna från den preliminära slutrapporten kvarstår. Detta gäller såväl den positiva helhetsbedömningen av förutsättningarna att lokalisera djupförvaret till Oskarshamns kommun som värderingen av de mest intressanta områdena, Simpevarpsområdet och kommunens södra del. Båda dessa områden kvarstår som intressanta. Liksom tidigare anser SKB att ett område vid och väster om Simpevarp bör prioriteras vid en eventuell platsundersökning i Oskarshamns kommun.

Med denna slutrapport avslutas SKB:s förstudie i Oskarshamns kommun.



Torsten Eng  
Projektledare för  
Förstudie Oskarshamn



Claes Thegerström  
vVD, chef Lokalisering

## **Förändringar i denna rapport jämfört med den preliminära slutrapporten**

Den preliminära slutrapporten för förstudien i Oskarshamns kommun presenterades i juni 1999. Parallellt med kommunens remisshantering har SKB genomfört geologiska fältkontroller i intressanta områden. Vidare har fördjupade studier gjorts av Smålandsgraniters vattengenomsläpplighet samt av mark- och miljöaspekter i de prioriterade områdena kring Simpevarp respektive i kommunens södra del. Resultaten från dessa utredningar har inarbetats i slutrapporten tillsammans med kompletteringar och justeringar som har för- anletts av kommunens yttrande och remissinstansernas synpunkter. Vidare har bland annat resultat från SKB:s fortlöpande utvecklingsarbete avseende djupförvarssystemet påverkat rapportens innehåll.

Nedan ges en kortfattad beskrivning av vilka förändringar som gjorts i respektive kapitel jämfört med den preliminära utgåvan.

### **Kapitel 1**

Kapitlet har utökats med ett inledande avsnitt om djupförvarsfrågan i ett långsiktigt etiskt perspektiv, där också ansvarsfrågan mellan generationer belyses. Vissa justeringar av avfallsmängder med mera har gjorts baserat på uppgifter i SKB:s Plan 2000. Vidare ges en sammanfattning av regeringens beslut över FUD-program 98. Dagsläget vad gäller lokaliseringsarbetet har uppdaterats till hösten 2000.

### **Kapitel 2**

I kapitlet ingår nu även en beskrivning av kommunens remisshantering av den preliminära slutrapporten och de kompletterande utredningar som gjorts. Kommunens förstudieorganisation under remisshanteringen redovisas. Vidare har beskrivningen av samverkan på nationell nivå utökats med de förändringar som skett sedan våren 1999.

### **Kapitel 3**

De förändringar som skett i kommunen, vid OKG samt vid SKB:s anläggningar sedan våren 1999 har beaktats. I övrigt är texten i stort sett oförändrad.

### **Kapitel 4**

SKB:s aktuella material avseende lokaliseringskriterier och program för platsundersökningar ligger till grund för redovisningen i detta kapitel. Avsnittet om lokaliseringsföretsättningar i Oskarshamns kommun har flyttats till kapitel 2.

### **Kapitel 5**

Kapitlet har utökats med resultat från SKB:s fältkontroller i Simpevarpsområdet och i kommunens södra del. Vidare har resultat från en kompletterande studie som behandlar Smålandsgraniters vattengenomsläpplighet inarbetats. SKB:s bedömning av resultaten från säkerhetsanalysen SR 97 kommenteras också.

## **Kapitel 6**

Kapitlets struktur har modifierats något, bland annat för att belysa hur lokaliseringsalternativen i kommunens södra del (Storskogen och hamnen) kan samordnas. Beskrivning av anläggningsutformning och djupförvarets drift har uppdaterats med hänsyn till det pågående utvecklings- och projekteringsarbetet för djupförvaret. Vidare har kapitlet kompletterats med en översiktlig diskussion om hur bergmassor kan hanteras.

## **Kapitel 7**

Kartor och text har reviderats för att motsvara dagsläget vad avser skyddade och värdefulla områden för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv i kommunen. De huvudsakliga slutsatserna från en fördjupad studie om mark- och miljöaspekter i Simpevarpsområdet och kommunens södra del redovisas. Vidare har avsnittet om hur grundvattnet kan påverkas kring förvaret och möjliga konsekvenser av detta utökats.

## **Kapitel 8**

Några förtydliganden har gjorts med anledning av inkomna remissynpunkter. Viss statistik har uppdaterats.

## **Kapitel 9**

Kapitlet har kompletterats med en redovisning av den informationsverksamhet och dialog med allmänheten som ägt rum sedan våren 1999.

## **Kapitel 10**

Kapitlet har reviderats med hänsyn till nya resultat. Med utgångspunkt från de fyra lokaliseringsfaktorerna långsiktig säkerhet, teknik, mark och miljö samt samhälle görs en sammanfattande bedömning av förstudien. Vidare presenteras en samlad värdering av de studerade lokaliseringsfallen Simpevarp och kommunens södra del.

## **Bilaga 1**

Avfallsmängder med mera följer de uppgifter som ges i Plan 2000. Grunddata om djupförvaret har uppdaterats med beaktande av det pågående utvecklings- och projekteringsarbetet för djupförvaret.

## **Bilaga 2**

Förteckningen över utredare inom förstudien har kompletterats med de utredare som SKB anlitat under förstudiens kompletteringsskede.

## **Bilaga 3**

Kommunens definition av och villkor för en förstudie redovisas. Kommunens förstudieorganisation fram till utgivningen av den preliminära slutrapporten och den nya organisationen som upprättades därefter redovisas.

## **Bilaga 4**

Motsvarar bilaga 7 i den preliminära slutrapporten. Bilagan har uppdaterats med beaktande av det pågående utvecklings- och projekteringsarbetet för inkapslingsanläggningen. Bilaga 4 i den preliminära slutrapporten utgår.

## **Bilaga 5**

Bilaga 5 har tillkommit och återger kommunens yttrande över den preliminära slutrapporten.

## **Bilaga 6**

Motsvarar bilaga 5 i den preliminära slutrapporten. I bilagan sammanfattas protokollen från MKB-forum i Kalmar län. Bilagan har kompletterats med sammandrag av mötesprotokoll 25-31.

## **Bilaga 7**

Motsvarar bilaga 6 i den preliminära slutrapporten. I bilagan sammanfattas den informationsverksamhet som SKB bedrivit eller deltagit i under förstudien. Bilagan har kompletterats med perioden februari 1999 till augusti 2000.

## **Bilaga 8**

Bilaga 8 har tillkommit och redogör för berörd lagstiftning och beslutsprocess i det fortsatta lokaliseringsarbetet.

# Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning</b>	11
<b>1 Inledning</b>	19
1.1 Avfallssystemet	19
1.2 Djupförvaret	22
1.3 Inkapslingsanläggningen	24
1.4 Etappindelning av djupförvarsprogrammet	25
1.5 Lokaliseringsarbetet för djupförvaret	27
1.5.1 Utgångspunkter	27
1.5.2 Översiktsstudier, förstudier och platsundersökningar	28
1.6 Lokaliseringsarbetet för inkapslingsanläggningen	31
1.7 Regeringens beslut angående lokaliseringsprocessen	32
1.7.1 Kompletteringen till FUD-program 92	33
1.7.2 FUD-program 95	33
1.7.3 FUD-program 98	34
<b>2 Förstudien i Oskarshamn</b>	35
2.1 Överväganden om en förstudie i Oskarshamn	35
2.2 Organisation	36
2.2.1 SKB:s projektorganisation	36
2.2.2 Kommunens förstudieorganisation	36
2.3 Genomförande och dokumentation	38
2.4 Samråd, dialog och information	41
2.4.1 Samrådsprocessen	41
2.4.2 Regionalt samråd vid länsstyrelsen	41
2.4.3 Nationell samverkan	43
<b>3 Oskarshamns kommun</b>	45
3.1 Kommunen	45
3.1.1 Allmänt	46
3.1.2 Utbildning	47
3.1.3 Kommunikationer	47
3.1.4 Näringsliv	47
3.1.5 Turism, kultur och friluftsliv	48
3.2 Simpevarp	48
3.3 SKB:s anläggningar i kommunen	50
3.3.1 CLAB	50
3.3.2 Äspölaboratoriet	50
3.3.3 Kapsellaboratoriet	51
<b>4 Faktorer och kriterier för lokalisering</b>	53
4.1 Allmänt	53
4.2 Lokaliseringsfaktorer	54
4.2.1 Säkerhet	55
4.2.2 Teknik	57
4.2.3 Mark och miljö	58
4.2.4 Samhälle	58
4.3 Lokaliseringskriterier i en förstudie	58
4.4 Underlag vid val av områden för platsundersökningar	61
4.5 Program för platsundersökning	61



<b>5</b>	<b>Förutsättningar för långsiktig säkerhet</b>	63
5.1	Inledning	63
5.2	Bedömningsunderlag från förstudien	65
	5.2.1 Delrapporter	65
	5.2.2 Underlagsmaterial	67
5.3	Osäkerheter	70
5.4	Berggrund och jordtäcke	71
	5.4.1 Översikt	71
	5.4.2 Jordarter	72
	5.4.3 Bergarter	74
	5.4.4 Deformationszoner	79
	5.4.5 Stabilitet	82
	5.4.6 Exploateringsintressen	84
5.5	Grundvatten	87
	5.5.1 Grundvattenbildning och grundvattenströmning	87
	5.5.2 Berggrundens vattengenomsläpplighet	88
	5.5.3 Smålandgranitens vattengenomsläpplighet	95
	5.5.4 Grundvattenkemi	96
	5.5.5 Förändringar på lång sikt	97
5.6	Förhållanden i särskilt studerade områden	101
	5.6.1 Simpevarpsområdet	101
	5.6.2 Södra delen av kommunen	105
5.7	Bedömning av lokaliseringspotential ur långsiktig säkerhetssynpunkt	105
	5.7.1 Allmän bedömning av kommunens förutsättningar för lokalisering av ett djupförvar	107
	5.7.2 Lokalisering till Simpevarpsområdet	111
	5.7.3 Lokalisering till södra delen av kommunen	112
<b>6</b>	<b>Tekniska förutsättningar</b>	113
6.1	Inledning	113
6.2	Bedömningsunderlag från förstudien	114
	6.2.1 Djupförvarets ovanjordsanläggning	114
	6.2.2 Djupförvarets underjordsanläggning – bergtekniska förhållanden	114
	6.2.3 Transporter	115
6.3	Transporter	115
	6.3.1 Godsslag till djupförvaret	115
	6.3.2 Transportsystem	117
	6.3.3 Säkerhet	119
	6.3.4 Förutsättningar i Oskarshamns kommun	120
6.4	Anläggningar och verksamhet vid djupförvaret	123
	6.4.1 Anläggningar	123
	6.4.2 Verksamhet	127
	6.4.3 Förutsättningar i Oskarshamns kommun	131
	6.4.4 Bedömning	138
6.5	Lokaliseringsalternativ	139
	6.5.1 Simpevarp	140
	6.5.2 Kommunens södra del	144
6.6	Bedömning av lokaliseringspotential	150
<b>7</b>	<b>Mark- och miljöaspekter</b>	153
7.1	Inledning	153
7.2	Bedömningsunderlag	154
7.3	Naturförhållanden samt skyddade och värdefulla områden	154
	7.3.1 Kommunens översiktplan	154
	7.3.2 Naturförhållanden	156

7.3.3	Naturvård	156
7.3.4	Friluftsliv	159
7.3.5	Kulturmiljövård	163
7.3.6	Odlingslandskap	163
7.3.7	Jord- och skogsbruk samt yrkesfiske	163
7.3.8	Vattenkraftutbyggnad	165
7.4	Miljövårdsarbetet – strategier, mål och hotbilder	165
7.4.1	Länsstyrelsens strategi	165
7.4.2	Miljöarbetet inom kommunen	165
7.4.3	Prioriterade problemområden i länet	166
7.4.4	Icke prioriterade problemområden i länet	169
7.4.5	Strålning	169
7.4.6	Miljöfarliga verksamheter, täkter och nedlagda deponier	171
7.4.7	Områden särskilt belastade av föroreningar	171
7.5	Djupförvarets omgivningspåverkan	173
7.5.1	Uttag av bergmassor	173
7.5.2	Utsläpp till luft	174
7.5.3	Påverkan på vatten	174
7.5.4	Buller, vibrationer och ljussken	177
7.5.5	Olyckor, brand	177
7.5.6	Hushållning med naturresurser	177
7.5.7	Anpassning till omgivningen	178
7.5.8	Återställande och långsiktig miljöpåverkan	178
7.6	Inkapslingsanläggningens omgivningspåverkan	179
7.7	Bedömning av lokaliseringspotential	181
7.7.1	Sammanställning av skyddade och värdefulla områden	181
7.7.2	Lokaliseringspotential – utpekade lägen	183
<b>8</b>	<b>Samhällsaspekter</b>	<b>187</b>
8.1	Inledning	187
8.2	Bedömningsunderlag från förstudien	187
8.2.1	Allmänt	187
8.2.2	Utredningar	188
8.3	Oskarshamns förutsättningar	189
8.3.1	Befolkning	189
8.3.2	Näringsliv och sysselsättning	191
8.3.3	Handel	192
8.3.4	Infrastruktur och geografiskt läge	193
8.3.5	Pendling	193
8.3.6	Utbildningsnivå	193
8.3.7	Kommunens verksamhet och ekonomi	194
8.4	Oskarshamns framtida utveckling	195
8.4.1	Två scenarier över Oskarshamns framtida utveckling	196
8.4.2	Prognoser	196
8.5	Effekter av en etablering av ett djupförvarssystem	198
8.5.1	Sysselsättningseffekter av ett djupförvarssystem	198
8.5.2	Utvecklingen i Oskarshamn med ett djupförvarssystem	201
8.5.3	Potentiella spin-off effekter	202
8.5.4	Jämförelser med andra anläggningar	203
8.5.5	Turism och besöksnäring	205
8.5.6	Regionala effekter av ett djupförvarssystem	208
8.5.7	Fastighetsmarknaden	209
8.6	Bedömning	212
8.7	Slutkommentarer	213

<b>9</b>	<b>Dialog och information</b>	215
<b>10</b>	<b>Sammanfattande värdering</b>	219
10.1	Lokaliseringsförutsättningar i Oskarshamns kommun	219
10.1.1	Allmänt	219
10.1.2	Långsiktig säkerhet	220
10.1.3	Teknik	222
10.1.4	Mark och miljö	224
10.1.5	Samhälle	226
10.2	Helhetsbedömning från förstudien	227
	<b>Referenser</b>	231
	<b>Ordförklaringar</b>	243
<b>Bilaga 1</b>	<b>Radioaktivt avfall – egenskaper och mängder samt några grunddata för djupförvaret</b>	249
<b>Bilaga 2</b>	<b>SKB:s förstudieorganisation</b>	255
<b>Bilaga 3</b>	<b>Oskarshamns kommun – definition av och villkor för en förstudie samt förstudieorganisation</b>	257
<b>Bilaga 4</b>	<b>Inkapslingsanläggningen</b>	263
<b>Bilaga 5</b>	<b>Oskarshamns kommuns yttrande över den preliminära slutrapporten</b>	269
<b>Bilaga 6</b>	<b>MKB-forum i Kalmar län</b>	275
<b>Bilaga 7</b>	<b>Dialog, information och samverkan – aktiviteter</b>	285
<b>Bilaga 8</b>	<b>Berörd lagstiftning och beslutsprocess</b>	293

## Sammanfattning

SKB:s helhetsbedömning från förstudien är att det finns goda förutsättningar för vidare lokaliseringsstudier av ett djupförvarssystem till Oskarshamns kommun. Mest intressant är att förlägga djupförvaret vid Simpevarp, i anslutning till mellanlagret CLAB och den planerade inkapslingsanläggningen. Ovanjordsanläggningen kan då placeras inom industriområdet på Simpevarpshalvön. Berggrunden i Simpevarpsområdet bedöms vara potentiellt lämplig för anläggningen under jord, med det krävs undersökningar med bland annat borrhningar på och väster om Simpevarpshalvön för att avgöra detta, och i så fall precisera lämpligt läge och utformning av anläggningen. Eftersom en förläggning av inkapslingsanläggningen i anslutning till CLAB är SKB:s huvudalternativ, skulle därmed all hantering av det använda kärnbränslet kunna samlas kring Simpevarpshalvön. Alternativet ger goda samordningsmöjligheter med Oskarshamns kärnkraftverk och CLAB, samtidigt som behovet att transportera kärnavfallet i stort sett bortfaller.

Ett alternativ som också bedömts som intressant är en lokalisering av djupförvaret till kommunens södra del. Potentiellt lämplig berggrund finns inom ett område söder och sydväst om Oskarshamns tätort. Oskarshamns hamn har goda förutsättningar att ta emot och hantera djupförvarets gods. Ovanjordsanläggningen kan förläggas till Oskarshamns hamn och/eller vid Storskogen, cirka tre kilometer från Oskarshamns tätort.

Båda dessa alternativ, Simpevarp och kommunens södra del, bedöms ge goda förutsättningar för en långsiktigt säker förvaring av kärnavfallet. Innan detta kan fastställas krävs dock omfattande undersökningar, inklusive provborrningar. De fördelar som en lokalisering till Simpevarp skulle ge, medför att SKB anser att sådana undersökningar i första hand bör göras i det området.

### **Förstudiearbetet i kommunen**

Våren 1995 gjorde SKB en översiktlig sammanställning av lokaliseringsförutsättningarna för ett djupförvar i fem kommuner med kärntekniska anläggningar, bland annat Oskarshamn. Slutsatsen var att de geologiska förutsättningarna i kommunen var sådana att den bedömdes intressant för fortsatta studier. Kommunen har också en rad speciella förutsättningar, eftersom det är här som det använda kärnbränslet mellanlagras och som SKB:s forskningslaboratorier finns. Simpevarpshalvön utgör också SKB:s huvudalternativ för lokalisering av inkapslingsanläggningen. Det fanns därmed flera viktiga skäl till att SKB ansåg det vara intressant att genomföra en förstudie av möjligheterna att lokalisera djupförvaret till Oskarshamns kommun.

Kommunfullmäktige i Oskarshamns kommun beslutade i september 1996 att säga ja till att SKB genomför en förstudie i kommunen. Förstudien i Oskarshamn avser främst lokaliseringen av djupförvaret för använt kärnbränsle med tillhörande transportsystem till kommunen. En lokalisering av inkapslingsanläggningen till Simpevarpshalvön utreds sedan tidigare och ingår numera i förstudien. Dessutom beskrivs möjligheterna att lokalisera en fabrik för kapseltillverkning till kommunen kortfattat i förstudien. SKB har initierat ett antal utredningar som genomförts av olika experter från universitet, högskolor och konsultfirmor. Med resultaten från dessa utredningar som grund sammanställde SKB i juni 1999 en preliminär slutrapport. Kommunen gjorde en egen granskning av rapporten och skickade ut den på en bred remiss som besvarades av ett trettiotal instanser. Granskningen och remissinstansernas synpunkter låg sedan till grund för kommunfull-

måktiges yttrande över den preliminära slutrapporten i mars 2000. SKB:s kompletterande utredningar har tillsammans med kommunfullmäktiges yttrande och remissinstansernas synpunkter lett fram till denna slutrapport.

Parallellt med utredningsarbetet har samråd hållits inom MKB-forum i Kalmar län. Detta har skett inom ramen för ett förberedelsearbete inför en eventuell framtida miljökonsekvensbeskrivning. I ett senare skede, i samband med en eventuell platsundersökning, kan tidigt och utökat samråd enligt miljöbalkens bestämmelser inledas. SKB har under förstudiearbetet fört en dialog med allmänhet, organisationer och politiker i kommunen, bland annat genom sitt informationskontor och i anslutning till de anläggningar som SKB driver. Också Oskarshamns kommun har bedrivit en omfattande informationsverksamhet inom ramen för sin förstudieorganisation.

### **Generella förutsättningar**

Stora områden, som totalt täcker ungefär två tredjedelar av kommunens landyta, har en berggrund som bedöms vara potentiellt gynnsam för ett djupförvar med avseende på den långsiktiga säkerheten (se figur 1). Berggrunden i dessa områden domineras av Smålandsgraniter. Denna typ av graniter kännetecknas av en ofta god homogenitet över stora områden, en sparsam förekomst av plastiska skjuvzoner samt en nästan total avsaknad av malmpotential. Dessa egenskaper ses som positiva ur lokaliseringsynpunkt. Sprickzoner förekommer i en för svensk berggrund normal omfattning. De sprickzoner som framträder i förstudiens undersökningsskala avgränsar berggrundsblock som är upp till 10–15 kvadratkilometer stora. Eftersom djupförvaret ryms inom en yta av ett par kvadratkilometer ger detta goda möjligheter att förlägga förvaret inom ett sådant block. Jordtäcket är i regel tunt med en hög andel kalt berg, vilket underlättar geologisk kartläggning och bedömningar av förhållanden på djupet.

Data om berggrundens vattengenomsläpplighet finns dels från SGU:s brunnsarkiv, dels från undersökningar i djupa borrhål på några platser i den nordöstra delen av kommunen, framförallt från Äspölaboratoriet. Allmänna slutsatser från dessa data är att Smålandsgraniter, som dominerar kommunens berggrund, kännetecknas av en för landet normal vattengenomsläpplighet, samt att sprickzoner i olika skalor ofta uppvisar väsentligt högre vattengenomsläpplighet än bergmassan i övrigt. Den relativt rikliga förekomsten av sprickzoner vid Äspölaboratoriet bedöms vara en viktig orsak till att vattengenomsläppligheten där i genomsnitt är högre än vad som uppmätts i många andra områden som undersökts av SKB. Grundvattnets kemiska sammansättning bedöms som typisk för kustnära och låglänta terränger. Det innebär som helhet gynnsamma förhållanden för djupförvarets långsiktiga säkerhet.

De **tekniska** förutsättningarna för att bygga och driva djupförvaret berör anläggningar ovan och under jord samt transporter. När det gäller underjordsanläggningen bedöms de områden som utpekats som gynnsamma för den långsiktiga säkerheten även ge en gynnsam miljö med avseende på möjligheterna att bygga och driva berganläggningen. Ovanjordsanläggningen ställer inte några speciella krav avseende markförhållanden eller bärighet. Det är en fördel om verksamheten kan samordnas med annan industriell verksamhet och med närhet till utbyggd infrastruktur.

Beträffande de transportmässiga förutsättningarna finns det industrihamnar i Simpevarp och Oskarshamns tätort. Från Oskarshamn leder såväl järnväg som riksväg 23 västerut inåt landet. Längs kusten i öster går väg E22 i nord-sydlig riktning. Sammantaget är transportförutsättningarna mycket goda kring Oskarshamns tätort samt västerut och norrut därifrån. I kommunens nordvästra del finns däremot inga större transportleder. Simpevarpsområdet har, när det gäller de tekniska förutsättningarna, vissa speciella fördelar med goda förutsättningar för samordning med den befintliga verksamheten. Närheten



*Figur 1. Potentiellt lämpliga områden för ett djupförvar i Oskarshamns kommun. Fältkontroller har genomförts på Simpevarps halvön och väster därom samt i ett område i kommunens södra del.*

till CLAB och den planerade inkapslingsanläggningen gör också att transporter av radioaktivt gods kan minimeras.

**Mark- och miljöaspekterna** är, vid sidan av säkerheten, av stor betydelse för lokaliseringen av djupförvaret, vilket kan utformats och lokaliseras så att det ger en liten miljöpåverkan, vilket beror bland annat på den stora flexibiliteten vid förläggning av anläggningarna ovan och under jord i förhållande till varandra, vilket gör att stor hänsyn kan tas till skyddsvärda områden vid lokaliseringen. I kommunen finns områden med olika grader av skydd mot etableringar. Detta gäller inte minst kust- och skärgårdsområdena där möjligheterna för lokalisering av kärnteknisk verksamhet är mycket begränsade. I inlandet är möjligheterna större, men en lokalisering dit innebär större miljöpåverkan genom ett ökat transportbehov och möjligen även genom nyanläggning av väg eller järnväg.

Det är med andra ord betydelsefullt att göra en sammanvägning av olika mark- och miljöintressen när konsekvenserna av en lokalisering på en specifik plats ska bedömas. I detta hänseende, liksom när det gällde de tekniska aspekterna, är förhållandena i Simpevarpsområdet speciella. Där finns möjligheter att förlägga djupförvaret med beaktande av skyddsvärda områden, samtidigt som transporter av radioaktivt gods minimeras. Ett förvar i Simpevarpsområdet kan dock innebära relativt omfattande transporter av återfyllnadsmaterial (bentonitlera) från hamnen i Oskarshamn, eftersom Simpevarps hamn i dagsläget inte har kapacitet att ta emot dessa godsslag.

Ett djupförvarssystem (djupförvar, inkapslingsanläggning och kapselfabrik) påverkar förhållanden i **samhället** som sysselsättning, befintligt näringsliv, turism och besöksnäring, såväl lokalt i kommunen som regionalt i länet. Om hela djupförvarssystemet lokaliseras till kommunen innebär det en investerings- och driftskostnad på i runda tal 20 miljarder kronor fördelat över cirka 50 år. Sysselsättningen vid de tre anläggningarna beräknas uppgå till mellan 150 och 600 personer beroende på i vilket skede man befinner sig. En stor del av denna arbetskraft bör kunna rekryteras lokalt eller regionalt. Ett djupförvarssystem skulle kunna passa väl in i den nuvarande näringslivsstrukturen som karaktäriseras av tung verkstadsindustri, transportföretag och kärnteknisk verksamhet. Detta gäller både med avseende på möjligheterna till lokal rekrytering av personal och att tillgodose anläggningarnas behov av varor och tjänster.

Besöksnäringen i Oskarshamn är inte lika omfattande som i övriga länet, och utgörs till stor del av affärsresenärer. De nuvarande anläggningarna med anknytning till kärnteknisk verksamhet i kommunen är stora besöksmål med cirka 20 000 besökare per år. Anläggningarna i ett djupförvarssystem borde därför kunna utgöra ytterligare intressanta besöksmål. Regionen har en omfattande fritidsturism sommartid. De utredningar som gjorts visar att de nuvarande kärntekniska anläggningarna inte har någon negativ påverkan på fritidsturismen i regionen, och det är därför inte heller troligt att ett djupförvar skulle medföra något sådant. En djupförvarsanläggning i Oskarshamns kommun skulle även innebära ett omfattande och stabilt arbetsresande av både svenska och utländska gäster.

### **Lokaliseringalternativ**

I den preliminära slutrapporten, från juni 1999, pekades två områden ut som särskilt intressanta för fortsatta studier: Simpevarpsområdet och kommunens södra del. I dessa områden har geologiska fältkontroller gjorts under förstudiens kompletteringsskede. Vidare har en fördjupad studie av mark- och miljöaspekter inom områdena genomförts. I båda fallen verifierade fältkontrollerna den tidigare bedömningen av områdena som intressanta för vidare studier. Fältkontrollerna gav inte underlag för några prioriteringar, på geologiska grunder, av enskilda platser inom de områden som studerats. För detta krävs mera detaljerade undersökningar.

### **Förutsättningar för lokalisering till Simpevarpsområdet**

Väster om Simpevarpshalvön finns stora områden där berggrunden bedöms som potentiellt gynnsam för ett djupförvar (se figur 1). När det gäller berggrunden på Simpevarpshalvön är det tveksamt om det finns tillräckligt stora bergvolymmer, lämpliga som förvarsområden, mellan de sprickzoner som genomkorsar området.

På Simpevarpshalvön ligger sedan tidigare Oskarshamns kärnkraftverk och CLAB. Simpevarpshalvön är också SKB:s huvudalternativ för lokalisering av inkapslingsanläggningen. En lokalisering av djupförvaret hit skulle med andra ord innebära att all kärnteknisk verksamhet i kommunen samlas till en plats, och att det använda kärnbränslet hålls inom ett område sedan det transporterats från kärnkraftverken för mellanlagring i CLAB.

Två alternativa lägen på Simpevarpshalvön har identifierats för djupförvarets ovanjordsanläggning. I ett område norr om kärnkraftverket finns plats för hela ovanjordsanläggningen. I det andra studerade området, i anslutning till CLAB, finns däremot utrymme endast för en mindre del av ovanjordsanläggningen. Övriga funktioner och byggnader ovan jord kan i detta fall förläggas ovanför en underjordsanläggning i området väster om Simpevarpshalvön. Hamnen i Simpevarp har i dagsläget inte kapacitet för större fartyg med återfyllnadsmaterial. Den behöver därför byggas ut om allt återfyllnadsmaterial ska tas emot här. Ett alternativ är att detta gods tas via hamnen i Oskarshamn för vidare transport till djupförvaret.

### **Förutsättningar för lokalisering till kommunens södra del**

Några kilometer söder om Oskarshamns tätort och vidare ner mot kommungränsen finns ett område med potentiellt gynnsam berggrund för djupförvarets underjordsanläggning (se figur 1). Området består av Smålandsgranit och kännetecknas såvitt det kan bedömas av homogen berggrund och normal förekomst av större sprickzoner. Geologiskt sett är likheterna med Simpevarpsområdet stora. De skillnader som kan noteras är att det södra området är bergartsmässigt mera homogent, och att gångbergarter nästan helt saknas.

I kommunens södra del har två alternativa lägen identifierats för djupförvarets ovanjordsanläggning: Oskarshamns hamn och Storskogen. En lokalisering till hamnområdet ger tillgång till stadens infrastruktur med nära anslutningar för vatten, avlopp, el med mera. I hamnområdet finns i dagsläget (hösten 2000) dock inte någon plats som skulle rymma djupförvarets hela ovanjordsanläggning. En intressant möjlighet skulle därför vara att i hamnområdet förlägga en hamnterminal för godsmottagning och en tunnelmyning med nedfart till underjordsdelen. Andra funktioner skulle därmed komma att förläggas till Storskogen eller till ett driftområde rakt ovanför djupförvarets underjordsdelen.

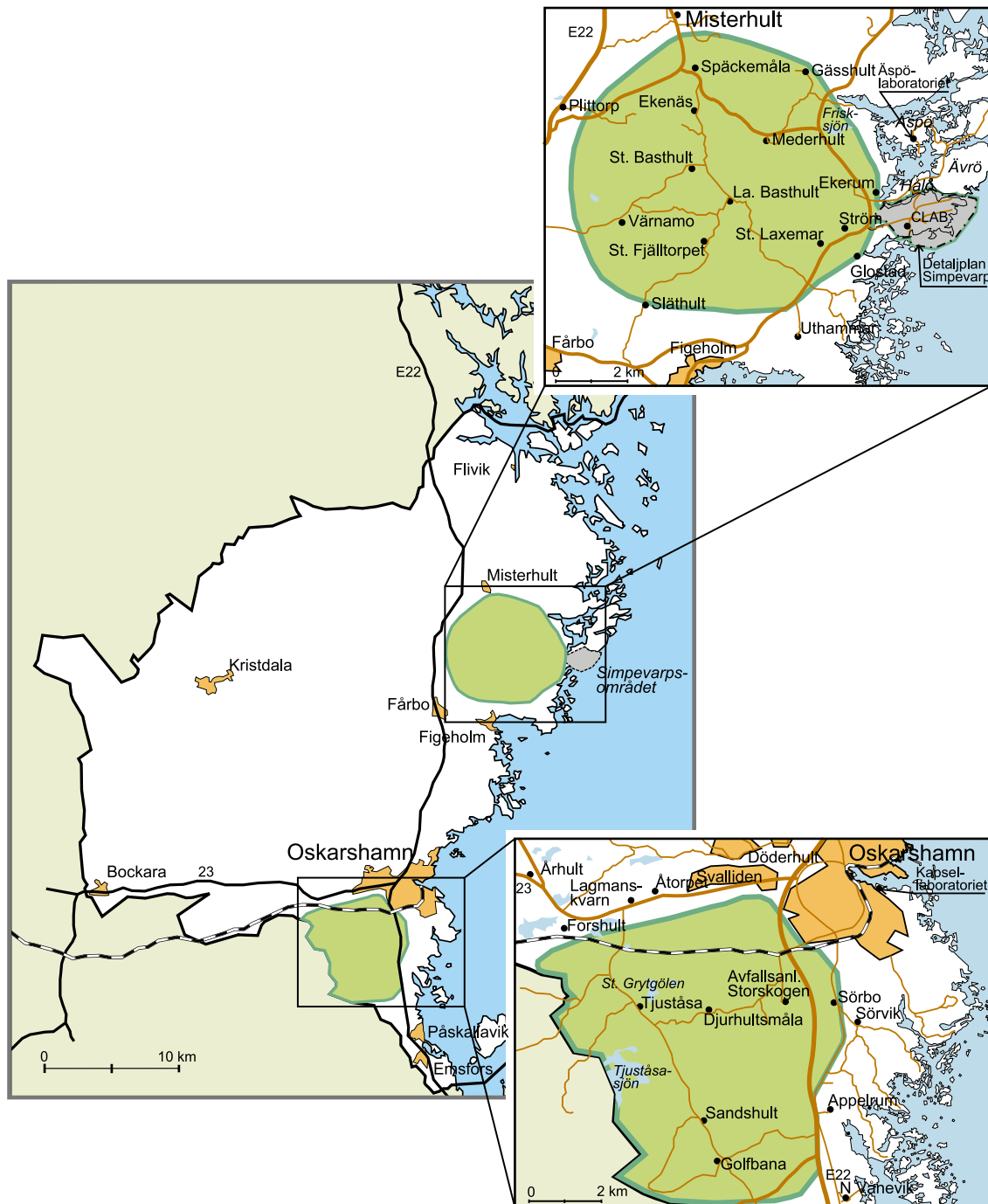
Den studerade platsen vid Storskogen ligger cirka tre kilometer sydväst om Oskarshamns tätort, strax norr om en kommunal avfallshanteringsanläggning. Platsen utgörs av lätt kuperad skogsmark utan bostadsbebyggelse. Till platsen kan hela djupförvarets ovanjordsanläggning samlas. Alternativt kan sådana funktioner som inte ryms eller bedöms olämpliga att förlägga till hamnområdet placeras vid Storskogen. Den detaljerade utformningen och en eventuell fördelning av funktioner mellan hamnen och Storskogen blir bland annat beroende av underjordsanläggningens läge och tillgången till mark på respektive plats. Om det blir aktuellt med en platsundersökning i kommunens södra del behöver möjligheten till fördelning av funktionen och transporterna mellan de två platserna utredas vidare. Utredningarna bör då syfta till att en miljömässigt gynnsam lösning uppnås, samtidigt som anläggningens byggande och drift kan ske på ett effektivt och arbetsmiljömässigt bra sätt.

### **Helhetsbedömning**

SKB:s helhetsbedömning är att det finns goda allmänna förutsättningar för vidare studier av lokaliseringen av ett djupförvar till Oskarshamns kommun. Den viktigaste förutsättningen är tillgången till stora områden med potentiellt gynnsam berggrund. Detta ger bra möjligheter att finna en plats som både uppfyller säkerhetskraven och som kan tillgodose andra intressen. Kommunens infrastruktur, kärntekniska erfarenhet och kunskapsnivå utgör också positiva faktorer vid en etablering. Det är emellertid först efter det att en eventuell platsundersökning och säkerhetsanalys genomförts som det går att tillräckligt väl klargöra säkerheten för ett djupförvar och vilken betydelse olika faktorer har i detta sammanhang.



Vid en eventuell platsundersökning med provborrningar i kommunen är det Simpevarps- halvön och området närmast väster därom som prioriteras, se figur 2. Inriktningen i ett första skede blir dels att undersöka berggrunden på Simpevarpshalvön mot djupet, dels att längre västerut göra de undersökningar från ytan som krävs för att precisera en eller flera platser för borrning. Viktiga faktorer att beakta är bland annat lägen och egenskaper hos sprickzoner och granitgångar, eftersom dessa heterogeniteter kan ha betydelse för möjligheterna att inplacera och utforma djupförvaret. Vid behov kan undersökningarna



**Figur 2.** Områden där geologisk fältkontroll genomförts och bekräftat att de är av intresse för vidare lokaliseringsstudier. Simpevarpsområdet prioriteras för en eventuell platsundersökning.

utvidgas till att omfatta områden på längre avstånd från Simpevarp. Undersökningsprogrammet, inklusive placering av borrhål, kommer att utformas så att miljöstörningar och intrång begränsas. Vidare måste kommunen ställa sig positiv till att undersökningar görs på platsen. En positiv inställning hos berörda markägare är också väsentlig.

Figur 3 visar hur djupförvarets anläggning ovan jord kan placeras på Simpevarpshalvön om djupförvaret lokaliseras till Simpevarpsområdet.



**Figur 3.** Den övre bilden visar ett fotomontage av en tänkt placering av djupförvarets ovanjordsdel på Simpevarpshalvön. I bildens bakgrund finns det geologiskt intressanta området för djupförvarets underjordsdel. Den undre bilden visar en del av det originalfoto som använts för den övre bilden.



# 1 Inledning

Inom det svenska systemet för hantering av radioaktivt avfall planeras ett djupförvar på cirka 500 meters djup i berggrunden. I förvaret placeras totalt cirka 4 000 kapslar med använt kärnbränsle omgivna av ett antal barriärer som ska förhindra spridning av radioaktivitet. Lokaliseringsarbetet för djupförvaret är en stegvis process som i huvudsak omfattar översiktsstudier, förstudier i 5–10 kommuner och minst två platsundersökningar. När en plats är vald för djupförvaret, görs detaljundersökningar på platsen och byggandet av förvaret inleds. I samband med den inledande driften, då cirka 10 % av kapslarna deponeras, görs en utvärdering. Om denna faller väl ut, deponeras resten av kapslarna och förvaret kan därefter förslutas. Lokalisering, bygge, drift och förslutning av djupförvaret beräknas ta storleksordningen 50 år.

## 1.1 Avfallssystemet

Djupförvarskonceptet och dess genomförande följer de etiska grundprinciper som KASAM (Statens råd för kärnavfallsfrågor) formulerade redan 1987 /1-1/: *”Ett slutförvar bör utformas så att det dels gör kontroll och åtgärder onödiga, dels inte omöjliggör kontroll och åtgärder.”* Dessa etiska värderingar ligger väl i linje med de värderingar som varit vägledande vid utvecklingen av det system SKB planerar för omhändertagande av det svenska kärnavfallet. I den fortgående debatten i Sverige och internationellt om etiska aspekter på kärnavfallsfrågan har fokus i hög grad riktats på frågan om hur en rättvis fördelning av risker, bördor och resurser kan åstadkommas mellan den nu verksamma generationen och kommande generationer. SKB:s inställning är att dagens generation inte bör utsätta kommande generationer för större risker än vad vi själva tycker är acceptabelt. Den generation som åtnjuter fördelarna av kärnkraften har också det fulla ansvaret att skapa ett, på såväl kort som lång sikt, säkert förvar.

Det är därför angeläget att vi idag, när kunskap, teknik och resurser finns, uppfyller de krav som ställs i kärntekniklagen att *”Den som bedriver kärnteknisk verksamhet skall svara för att de åtgärder vidtas som behövs för att på ett säkert sätt hantera och slutförvara i verksamheten uppkommet kärnavfall”*. I förpliktelsen mot framtiden ligger emellertid också att vi med dagens handlande inte får blockera eventuella framtidsmöjligheter i form av fortsatt kunskapstillväxt och tänkbar teknisk utveckling. Handlingsfrihet framstår därför som ett lika viktigt arv att lämna till kommande generationer som minskade bördor och risker. SKB:s inriktning för att lösa kärnavfallsfrågan i enlighet med ovanstående princip är att, med utgångspunkt från dagens kunnande och teknik, projektera och bygga ett förvar som ur radiologisk synpunkt erbjuder en sådan säkerhetsnivå att människa och miljö vare sig nu eller i en framtid kan komma till skada. Samtidigt ska djupförvaret utformas så att möjligheter finns för återtag av avfallet. Detta ger kommande generationer en möjlighet att använda eventuell framtida teknik för att oskadliggöra avfallet eller att använda det som resurs.

SKB:s huvudinriktning är att det använda bränslet ska inkapslas och därefter deponeras i ett djupförvar på cirka 500 meters djup enligt den så kallade KBS-3-metoden. Denna huvudinriktning är accepterad av säkerhetsmyndigheterna och regeringen. Det pågår också ett kontinuerligt arbete runt alternativa förvarskoncept /1-2/, och även om förstudien beskriver förhållanden av betydelse för ett KBS-3-förvar är resultaten i sina huvuddrag tillämpliga även för en bedömning av lokaliseringsmöjligheterna för andra typer av bergförvar. Det kan också nämnas att någon form av slutförvaring behövs även om en metod som transmutation skulle bli verklighet. Arbetet med djupförvaret blir därför väsentligt även med en sådan teknik.

Figur 1-1 visar en översikt över de olika delarna i det svenska systemet för hantering av radioaktivt avfall. Det radioaktiva avfallet från kärnkraftsprogrammet har varierande form och aktivitetsinnehåll, alltifrån praktiskt taget inaktivt sopavfall till starkt radioaktivt använt kärnbränsle.

Olika avfallstyper kräver olika hantering, och systemets utformning baseras på följande grundprinciper:

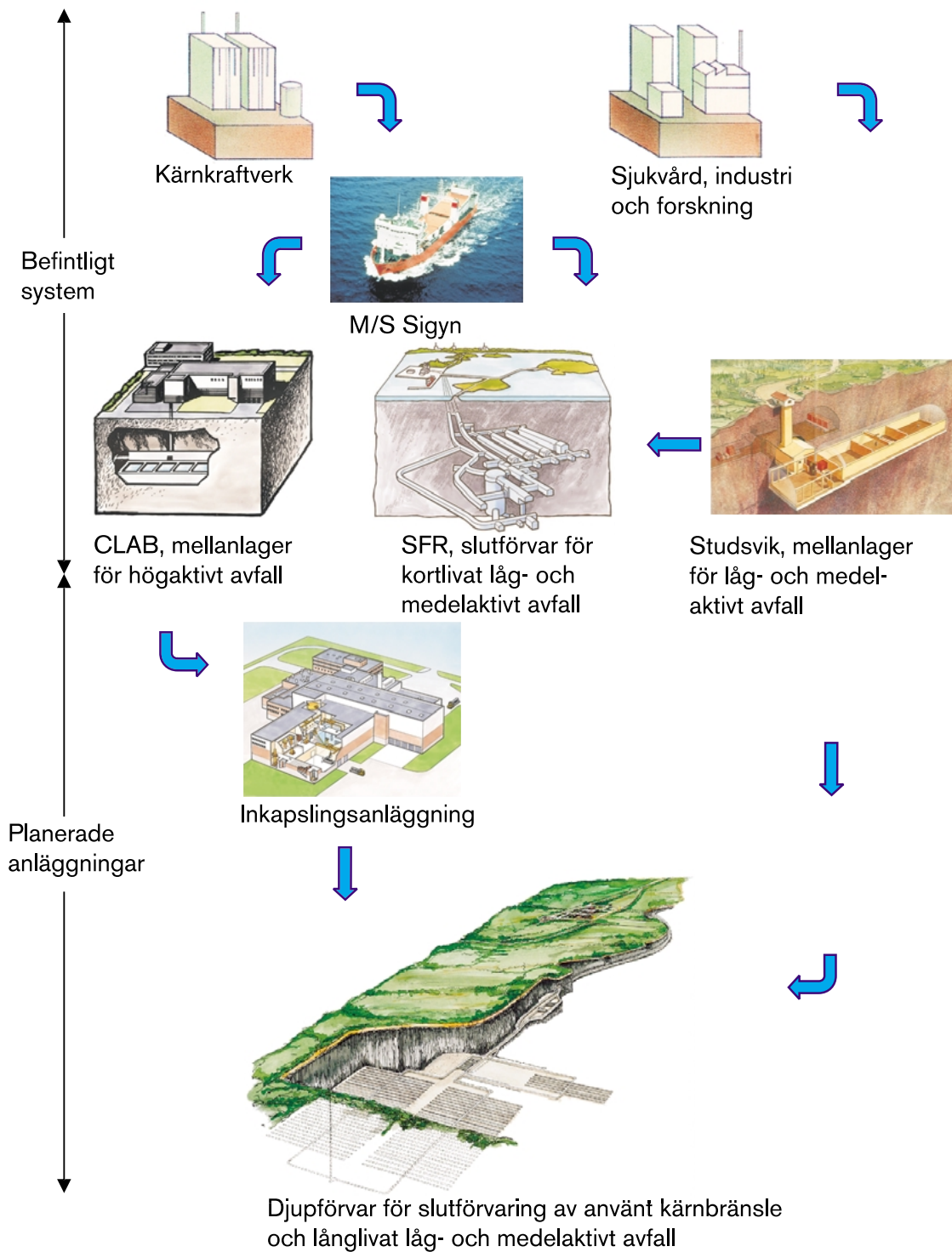
- Kortlivat låg- och medelaktivt avfall deponeras snarast efter att det uppkommit.
- Använt bränsle mellanlagras i cirka 30 år innan det kapslas in och placeras i ett djupförvar.
- Långlivat låg- och medelaktivt avfall deponeras i ett särskilt förvarsutrymme. Detta kan förläggas i anslutning till djupförvaret för använt kärnbränsle eller till någon annan plats.

De beräknade mängderna av olika avfallstyper inom det svenska kärnkraftsprogrammet redovisas i bilaga 1. Det är endast avfall från det svenska kärnkraftsprogrammet och från forskningsverksamhet i Sverige som kommer att tas omhand inom det svenska systemet för hantering och deponering av kärnavfall. De senaste beräkningarna av de mängder som produceras har gjorts med antaganden om 25 respektive 40 års drift av samtliga tolv kärnkraftsreaktorer /1-3/. Med utgångspunkt från dessa beräkningar kan antalet kapslar med använt bränsle förutsägas bli cirka 4 000 stycken (cirka 3 100 vid 25 års drift, cirka 4 500 vid 40 års drift). De tolv reaktorerna kan emellertid komma att ha olika driftstid. Efter trepartiöverenskommelsen om kärnkraftens avveckling kan det vara rimligt att anta att några reaktorer drivs längre än till det tidigare uttalade året för avveckling 2010 medan andra reaktorer stängs av tidigare.

Mängden långlivat låg- och medelaktivt avfall beräknas till cirka 25 000 kubikmeter, och mängden drift- och rivningsavfall beräknas till cirka 220 000 kubikmeter.

Hanteringssystemet som det ser ut idag, se figur 1-1, är resultatet av en successiv utveckling och utbyggnad under en tjugoförårsperiod. Rollfördelningen har enkelt uttryckt varit (och är) att kärnkraftindustrin – genom Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) – ansvarar för och genomför arbetet, myndigheterna granskar och övervakar, medan statsmakten anger styrande beslut och riktlinjer. Denna rollfördelning har fastlagts av riksdagen i kärntekniklagen.

Två avfallsanläggningar har tagits i drift. Slutförvaret för Radioaktivt driftavfall (SFR) är beläget under havsbotten utanför Forsmarks kärnkraftverk i Uppland. Här slutdeponeras kortlivat låg- och medelaktivt driftavfall från kärnkraftverken, avfall från sjukhus, forskning och industri samt i ett senare skede rivningsavfall från avveckling av kärnkraftverken. Vid Oskarshamns kärnkraftverk finns det Centrala mellanlagret för Använt kärnbränsle (CLAB), dit det använda bränslet från kärnkraftverken successivt förs. Under cirka 30 års



**Figur 1-1.** Anläggningar inom det svenska avfallshanteringssystemet.

planerad mellanlagring i CLAB:s vattenbassänger minskar bränslets aktivitetsinnehåll med cirka 90 %. Både SFR och CLAB är bergförlagda anläggningar.

Förutom dessa anläggningar har också ett transportsystem utvecklats och tagits i drift för att ombesörja transporterna av de olika avfallstyperna från kärnkraftverken och Studsvik till avfallsanläggningarna.

Det som enligt SKB:s planering återstår att bygga för att systemet ska bli komplett är:

- En inkapslingsanläggning för använt kärnbränsle.
- Ett djupförvar för inkapslat, använt bränsle.
- Ett slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall.

Vidare återstår en anpassning av transportsystemet för djupförvarets transporter, en fabrik för tillverkning av kapslar, vissa utbyggnader av SFR samt den nu pågående utbyggnaden av CLAB.

Inkapslingsanläggningen planeras enligt huvudalternativet att byggas i direkt anslutning till CLAB. För närvarande pågår projektering och utvecklingsarbete, bland annat utprovas metoder för kapseltillverkning. Kapsellaboratoriet i Oskarshamn är i detta sammanhang ett centrum för utveckling av inkapslingsteknik och utbildning av personal till inkapslingsanläggningen.

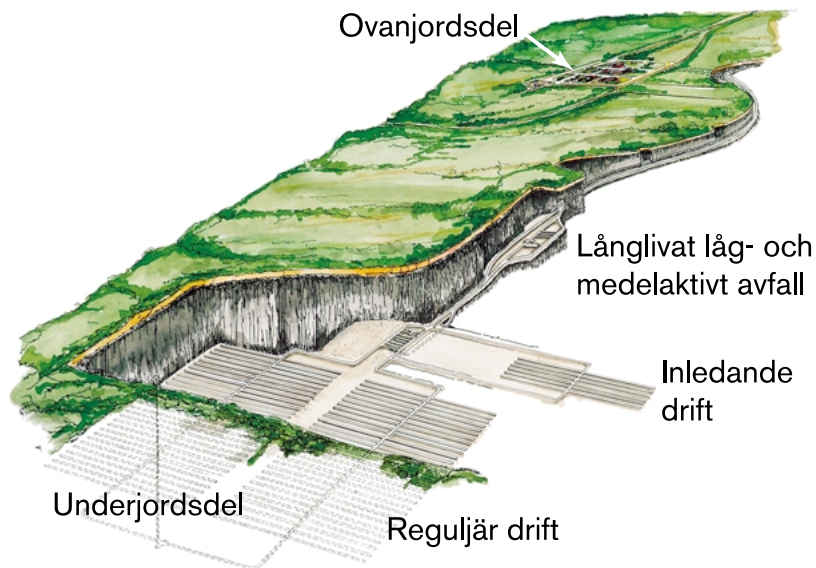
Lokaliseringsprocessen för djupförvaret för använt kärnbränsle pågår och beskrivs närmare i avsnitt 1.5. Utvecklings- och projekteringsarbete för djupförvaret har bedrivits sedan lång tid tillbaka.

Långlivat låg- och medelaktivt avfall kommer enligt planerna att slutförvaras på några hundra meters djup i berggrunden. Huvudalternativen är en samlokalisering med djupförvaret för använt kärnbränsle eller med SFR, men även en lokalisering till någon annan plats kommer att studeras. Den nu pågående lokaliseringsprocessen är inriktad på att finna en plats på vilken det går att bygga ett långsiktigt säkert djupförvar för inkapslat använt kärnbränsle och syftar därför enbart till en ansökan om att lokalisera och uppföra djupförvaret för använt kärnbränsle. Ansökan om lokalisering och uppförande av slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall kommer att hanteras som ett separat ärende som inte blir aktuellt förrän efter år 2025. Däremot belyses möjligheten att förlägga slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall till den aktuella platsen för ett djupförvar för använt kärnbränsle inom ramen för de nu pågående lokaliseringsstudierna för djupförvaret.

I denna förstudie studeras förutsättningarna för att lokalisera ett djupförvar för använt kärnbränsle med tillhörande transportsystem till Oskarshamns kommun. Möjligheten att förlägga en inkapslingsanläggning i anslutning till CLAB på Simpevarp studeras sedan tidigare och utgör också en del av förstudien. Effekterna av en eventuell lokalisering av en kapselabrik till kommunen berörs mycket kortfattat. Eftersom en lokalisering i anslutning till djupförvaret utgör ett av flera alternativ för slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall berörs denna del endast mycket översiktligt.

## 1.2 Djupförvaret

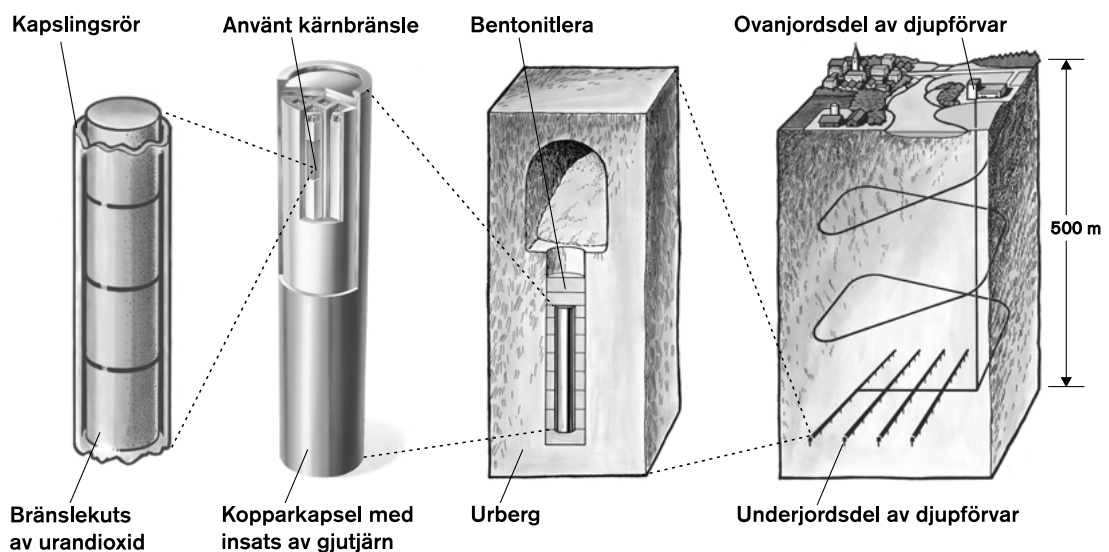
Figurerna 1-2 och 1-3 visar huvuddragen i djupförvarets planerade utformning, respektive principerna för att åstadkomma en säker förvaring. Till sin utformning är ett djupförvar en industri med anläggningar både ovan och under jord. Underjordsdelarna förläggs på cirka 500 meters djup och består till största delen av horisontella tunnelsystem. Huvuddelen av tunnelsystemen är deponeringsområden; dels ett mindre område för den inledande driften (cirka 400 kapslar) och dels större områden för den reguljära driften (cirka 3 600 kapslar). Om slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall placeras i anslutning till djupförvaret tillkommer ett mindre område för detta avfall. Totalt beräknas underjordsdelarna uppta en areal på cirka två kvadratkilometer.



Figur 1-2. Principskiss av djupförvarsanläggningen.

Syftet med djupförvaringen är att isolera det använda bränslet så att det inte kan skada människa eller miljö, nu eller i framtiden. KBS-3-metoden innebär att en långsiktigt säker förvaring uppnås genom ett antal barriärer som hindrar att radionuklider sprids:

- Bränslet är kemiskt mycket stabilt och svårlösligt i vatten. Detta utgör en kraftig begränsning för upplösning och transport av radioaktiva ämnen från förvaret även om någon kapsel skulle skadas.
- Bränslet placeras i korrosionsbeständiga kopparkapslar. De är fem meter långa och har en insats av järn för mekanisk hållfasthet.



Figur 1-3. Djupförvarets skyddsbarriärer.



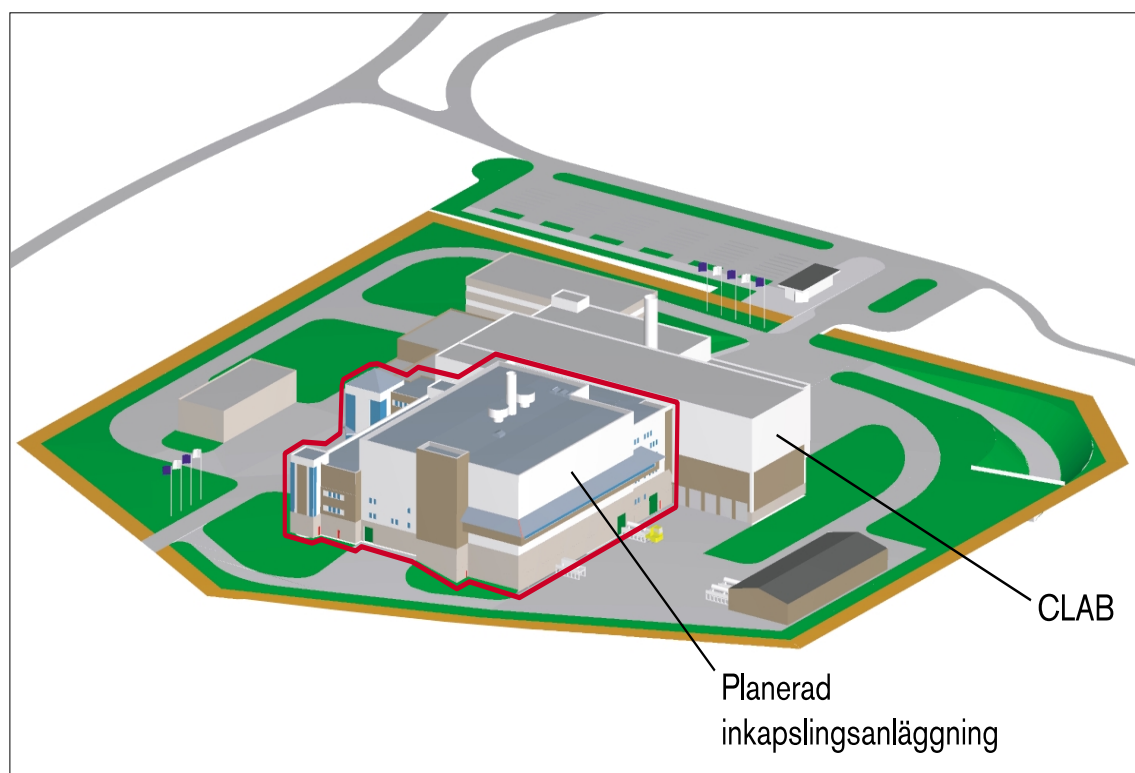
- Kapslarna deponeras i borrarade hål i tunnlarnas golv och bäddas in i en speciell lera, bentonit, som skyddar mot berg rörelser och begränsar möjligheten till grundvattenrörelser i förvaret.
- Urberget ger en stabil miljö för dessa barriärer och utgör i sig en extra skyddsbarriär.

### 1.3 Inkapslingsanläggningen

Figur 1-4 visar hur inkapslingsanläggningen kan förläggas i anslutning till CLAB. Använt kärnbränsle överförs efter cirka 30 års mellanlagring i CLAB till inkapslingsanläggningen för inkapsling i täta kopparkapslar. I anläggningen hanteras också härdkomponenter som placeras i behållare för vidare transport till slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall.

Kapseln, som ska användas för inneslutning av det använda kärnbränslet, utgörs av en cylindrisk behållare med ett hölje av koppar och en gjuten insats av järn. Kapseln med insats levereras till inkapslingsanläggningen från en kapselabrik. I inkapslingsanläggningen placeras det använda bränslet i kanaler i kapselns insats. Ett inre lock av stål skruvas fast på insatsen och kapseln försluts genom svetsning av ett yttre kopparlock. Färdigtillverkade kapslar med bränsle kan mellanlagras i transportbehållare vid anläggningen eller transporterats direkt till djupförvaret för deponering.

Inkapslingsanläggningen dimensioneras för att producera cirka 200 kapslar per år, det vill säga i genomsnitt en kapsel per arbetsdag. I ett senare skede produceras cirka 100 behållare med härdkomponenter per år i separata kampanjer. Inkapslingsanläggningen beskrivs i bilaga 4 och i /1-4/.



**Figur 1-4.** Inkapslingsanläggningen i anslutning till CLAB.

## 1.4 Etappindelning av djupförvarsprogrammet

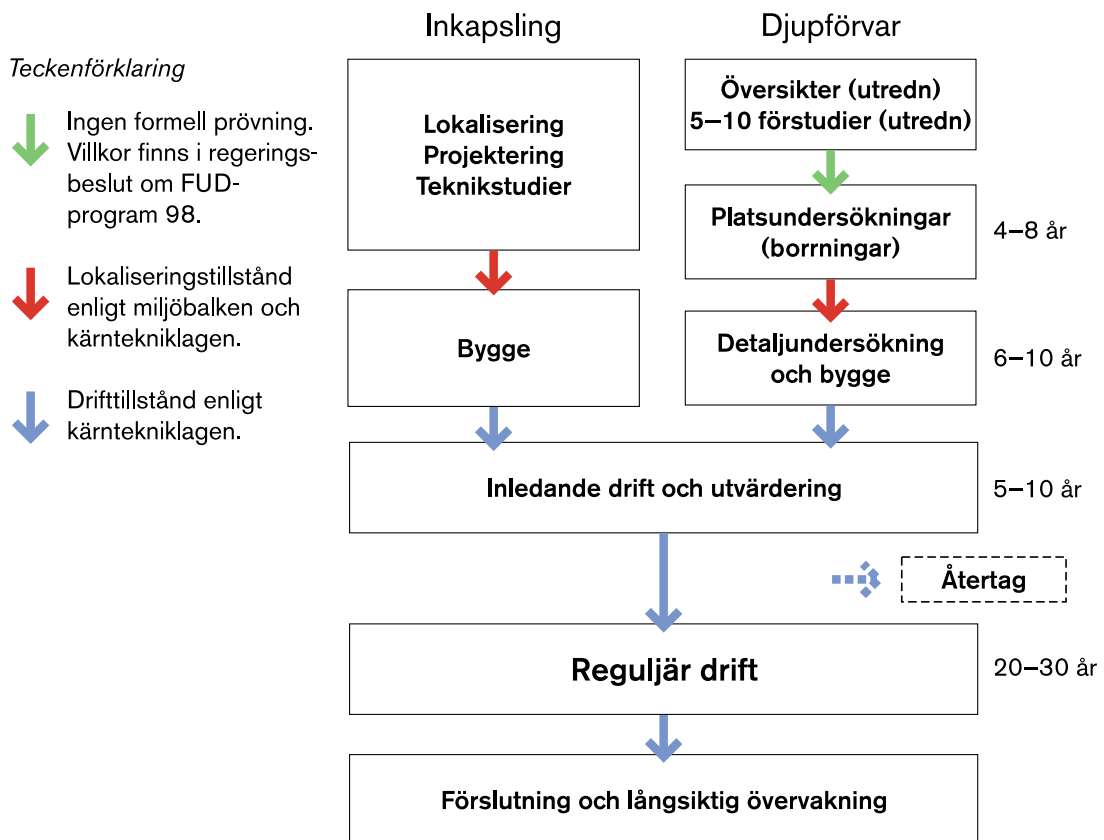
Lokalisering, bygge och drift av djupförvar och inkapslingsanläggning är en stegvis process som framgår av figur 1-5. Tillstånd från regeringen krävs för respektive anläggning och för vart och ett av dessa steg. Tidsplanen för genomförande av programmet framgår också av figur 1-5. Hur snabbt lokaliseringsprocessen framskrider är emellertid beroende av såväl tekniska som samhällsliga och politiska faktorer, av vilka de sistnämnda är svåra att tidssätta. För en mer utförlig diskussion om tidsplanen hänvisas till FUD-program 98 /1-2/.

Det är värdefullt om inkapslings- och djupförvarsprojekten kan drivas fristående. Anläggningarna ska dock fungera tillsammans, och det ena projektet bör inte drivas för långt innan det står klart att också det andra kan förverkligas. Tillståndsprövningarna för de båda anläggningarna är därför kopplade till varandra på ett sätt som redovisas i FUD-program 98.

Huvudaktiviteter inom de olika stegen av djupförvarsprogrammet redovisas nedan.

### Lokalisering av djupförvaret

Lokaliseringsarbetet innebär att det underlag som behövs för att välja plats för djupförvaret tas fram. Underlaget består av översiktsstudier över hela landet, förstudier i åtta kommuner, varav sex utgör urvalsunderlag för fortsatta studier, samt platsundersökningar i minst två kommuner. Platsundersökningar kan enligt planerna inledas tidigast år 2002 och beräknas ta 4–8 år att genomföra.



Figur 1-5. Tidsplan för djupförvarsprojektet.

Parallellt pågår arbete med anläggningsutformning och projektering, funktions- och säkerhetsanalyser samt arbete med en miljökonsekvensbeskrivning och samråd. Etappen avslutas med sammanställning av underlag inför lokaliseringsansökan till regeringen enligt miljöbalken och ansökan om att få uppföra djupförvaret enligt kärntekniklagen (KTL). Samråd och miljökonsekvensbeskrivningar diskuteras i avsnitt 2.4 och en mera utförlig redovisning av etappens aktiviteter ges i avsnitt 1.5.

### ***Detaljundersökning och bygge***

Etappen innebär projektering och bygge av djupförvarets ovan- och underjordsanläggningar med tillhörande utrustningar och maskiner. De bergvolymerna som tas i bruk undersöks successivt, främst med utgångspunkt från borrhål och tunnlar ner till förvaringsdjup. Ovan jord byggs djupförvarets industrianläggning samt anslutande vägar och eventuell järnväg. En löpande granskning av arbetet med att uppföra djupförvaret, baserat på lokaliseringstillståndets föreskrifter för de olika stegen i processen, utförs av framförallt Statens kärnkraftinspektion (SKI) och Statens strålskyddsinstitut (SSI). Etappen avslutas med provdrift utan radioaktivt material samt ansökan om tillstånd enligt kärntekniklagen för inledande drift.

### ***Inledande drift och utvärdering***

Under den inledande driften deponeras cirka 10 % av de totalt cirka 4 000 kapslarna med använt kärnbränsle. I samband med den inledande driften görs en ingående utvärdering av hela systemet. Detta ger möjlighet att ta tillvara drifterfarenheterna och att allmänt beakta den tekniska utveckling som skett under processens gång. Möjlighet finns att återta de deponerade kapslarna.

Förutsatt att utvärderingen av den inledande driften faller väl ut och man bestämmer sig för att gå vidare, ansöks om tillstånd enligt kärntekniklagen för reguljär drift.

### ***Reguljär drift***

Under den reguljära driften deponeras resterande cirka 3 600 kapslar med använt kärnbränsle. Under denna etapp kan även långlivat låg- och medelaktivt avfall komma att deponeras i ett särskilt deponeringsområde.

Under både den inledande och den reguljära driften sker deponering i iordningställda tunnlar parallellt med att nya tunnlar byggs ut. Utbyggnaden av förvaret pågår därför under hela dess driftperiod.

### ***Förslutning och eventuell långsiktig övervakning***

Efter avslutad deponering kan förvaret hållas öppet ytterligare en tid eller förslutas direkt. Förslutning av förvaret görs efter ansökan om tillstånd för detta enligt kärntekniklagen. Vid förslutningen återfylls underjordsanläggningarna och pluggas igen varefter ovanjordsanläggningarna kan rivas eller användas för annan verksamhet. Även om ett beslut tas om förslutning direkt efter avslutad drift har de först deponerade kapslarna, liksom den omslutande bergvolymen, övervakats under flera decennier. Dessa erfarenheter bör vara till god hjälp när ett framtida beslut om förslutning av förvaret ska fattas. Frågorna om eventuell framtida övervakning av förvaret och/eller förvarsplatsen samt hur tillgänglig information ska bevaras avgörs av den generation som då är verksam.

## **Lokalisering av inkapslingsanläggningen**

Huvudalternativet för lokalisering av inkapslingsanläggningen är intill det befintliga mellanlagret CLAB på Simpevarpshalvön. Ett alternativ till detta är lokalisering vid djupförvaret, men även andra lokaliseringar av anläggningen är tänkbara (se avsnitt 1.6). Projektering av anläggningen baseras på en förläggning vid CLAB, men utformningen görs så att anläggningen kan anpassas till andra platser. För- och nackdelar med olika lokaliseringar kommer att redovisas i den miljökonsekvensbeskrivning som SKB ska presentera vid lokaliseringsansökan.

## **1.5 Lokaliseringsarbetet för djupförvaret**

### **1.5.1 Utgångspunkter**

Lokaliseringsarbetet för djupförvaret syftar till att ta fram allt underlag som behövs för val av en plats för djupförvaret och för att tillstånd att påbörja detaljundersökningar på denna plats ska kunna beviljas.

Lokaliseringen av djupförvaret är en nyckelfråga för det svenska kärnavfallsprogrammet, och arbetet är en både kontroversiell och mångfacetterad verksamhet. Teknik, miljö och framförallt säkerhet står i centrum, men det handlar också om samhällsplanering, politik och opinion. Erfarenheter från andra etableringar, bland annat kärnkraftverken, CLAB och SFR, är en värdefull tillgång i lokaliseringsarbetet, men inget tidigare projekt är i alla delar jämförbart med djupförvaret.

Lokaliseringen av djupförvaret är beroende av en rad säkerhetsmässiga, tekniska, miljö-mässiga och samhällsrelaterade faktorer. De kriterier och faktorer som är vägledande i arbetet diskuteras närmare i kapitel 4. Det viktigaste är att välja en plats där de säkerhetsmässiga förutsättningarna uppfyller mycket högt ställda krav.

Det program för djupförvarets lokalisering som SKB utarbetat presenterades utförligt i kompletteringen till FUD-program 92 /1-5/. Till grund för programmet ligger bland annat långvariga och omfattande vetenskapliga studier och undersökningar. Syftet med dessa har varit att bygga upp en allmän kunskap om det svenska urberget och de förhållanden som skulle kunna påverka funktionen av ett djupförvar. Studierna startade i slutet av 1970-talet och har pågått kontinuerligt sedan dess. Vidare har allmänna erfarenheter av exempelvis lokalisering, byggande och drift av berganläggningar tagits tillvara.

En stor del av bakgrundsarbetet har utgjorts av SKB:s egna undersökningar av bergförhållanden på djupet i svenskt urberg. Undersökningarna har bland annat omfattat en ingående kartläggning av urberget på en rad platser i landet (det så kallade typområdesprogrammet), forskningen i Stripa gruva och arbetena i samband med Äspölaboratoriets etablering. SKB och andra organisationer har också gjort omfattande säkerhetsanalyser för djupförvar i svenskt urberg /1-6/.

Viktiga övergripande resultat från dessa studier är:

- Det finns goda möjligheter att finna platser i svenskt urberg med förhållanden som är lämpliga för ett djupförvar.
- Berggrundens lämplighet är inte tydligt knuten till någon speciell landsdel eller geologisk provins inom urbergsområdet. Det viktigaste är istället lokala förhållanden.

Det är mot den bakgrunden som SKB anser det rimligt och realistiskt att vända sig till kommuner som dels kan ha bra geologiska förutsättningar för ett djupförvar /1-7/ och dels är intresserade av att medverka i lokaliseringsprocessen. Det existerande svenska systemet med mellanlagring i CLAB gör det också praktiskt möjligt för SKB att utan tidspress grundligt pröva möjligheterna att genomföra lokaliseringen och senare djupförvaringen i samverkan med potentiellt lämpliga kommuner.

## **1.5.2 Översiktsstudier, förstudier och platsundersökningar**

Det underlag som behövs för att välja en plats för djupförvaret tas fram i översiktsstudier, förstudier och platsundersökningar. Dessa studier görs i olika skalor och genomförs parallellt. Exempelvis finns länsvisa översiktsstudier för hela landet utom Gotland. Förstudier finns från åtta kommuner och på ett tiotal platser i landet finns erfarenheter från borrhningar ner till 700–800 meters djup i berggrunden. Dessutom finns Äspölaboratoriet med sitt underjordslaboratorium. Detta har lett till att en överföring av kunskap och erfarenheter mellan studier i olika skalor hela tiden har kunnat ske.

### **Översiktsstudier**

Översiktsstudier är den samlade beteckningen för det omfattande bakgrundsarbete som ger de generella förutsättningarna för lokaliseringen av ett djupförvar med utgångspunkt från främst säkerhetsmässiga och miljömässiga faktorer. De geologiska utredningarna gäller urberget generellt sett, landet som helhet och större regioner. I översiktsstudierna sammanställs bland annat databaser i nationell skala över faktorer som på olika sätt är intressanta ur lokaliseringssynpunkt. Resultaten publiceras fortlöpande, huvudsakligen i form av tekniska rapporter.

Under våren 1995 gjorde SKB en översiktlig sammanställning av förutsättningarna för ett djupförvar i fem kommuner med kärntekniska anläggningar: Varberg, Kävlinge, Oskarshamn, Östhammar och Nyköping /1-8/. En samlad redovisning, Översiktsstudie 95 /1-7/, presenterades i samband med FUD-program 95 /1-9/. Senare har denna kompletterats med länsvisa översiktsstudier för samtliga län (utom Gotland). Resultaten av länsstudien över Kalmar län redovisades under 1998 /1-10, 1-11/. SKB har också särskilt utrett för- och nackdelar med att lokalisera djupförvaret till norra respektive södra Sverige liksom aspekter av en förläggning vid kusten respektive inlandet /1-12/.

### **Förstudier**

I en förstudie utreds möjligheterna att lokalisera ett djupförvar inom en viss kommun. Studierna baseras huvudsakligen på befintligt material. Viktiga frågor som behandlas är:

- Vilka är de allmänna förutsättningarna för lokalisering av ett djupförvar till kommunen?
- Inom vilka delar av kommunen kan det finnas berggrund som är speciellt gynnsam med avseende på ett djupförvars långsiktiga säkerhet?
- Vilka är de tekniska förutsättningarna för att anlägga ett djupförvar i kommunen och hur kan transporterna ordnas?
- Vilka förutsättningar finns från mark- och miljösynpunkt?
- Vilka kan konsekvenserna bli (positiva och negativa) för befolkning, miljö och samhällsutveckling inom kommunen och regionen?

SKB behöver inga formella tillstånd för att genomföra en förstudie. Uppläggningsen i praktiken är dock sådan att förstudierna förutsätter att SKB och den aktuella kommunen kommer överens om program och former för genomförandet.

En förstudie ska ge ett brett faktaunderlag för såväl kommunen som SKB. Båda parter kan sedan var för sig ta ställning till om de är intresserade av att en platsundersökning påbörjas. Samma faktaunderlag blir tillgängligt för alla intresserade som därmed får möjlighet att påverka och framföra synpunkter långt innan några beslut behöver fattas om lokalisering av djupförvaret.

Förstudiens syfte är således att undersöka om det finns förutsättningar att förlägga ett djupförvar till kommunen och att ge underlag till beslut om fortsatta undersökningar. Frågor om principerna för slutförvaring, det valda konceptets för- och nackdelar, samt metoderna för att utvärdera den långsiktiga säkerheten behandlas i andra sammanhang och utreds inte i förstudien. Däremot finns det givetvis möjlighet att ta upp dessa frågor i den dialog som förs med alla intresserade i anslutning till en förstudie. Det är också viktigt att notera att resultaten från en förstudie inte medger några långtgående slutsatser om den långsiktiga säkerheten. Det beror på att man i detta tidiga skede i allmänhet inte har tillgång till data om berggrundsförhållanden på djupet på någon specifik plats. Sådana är nödvändiga för en helhetsbedömning av säkerheten.

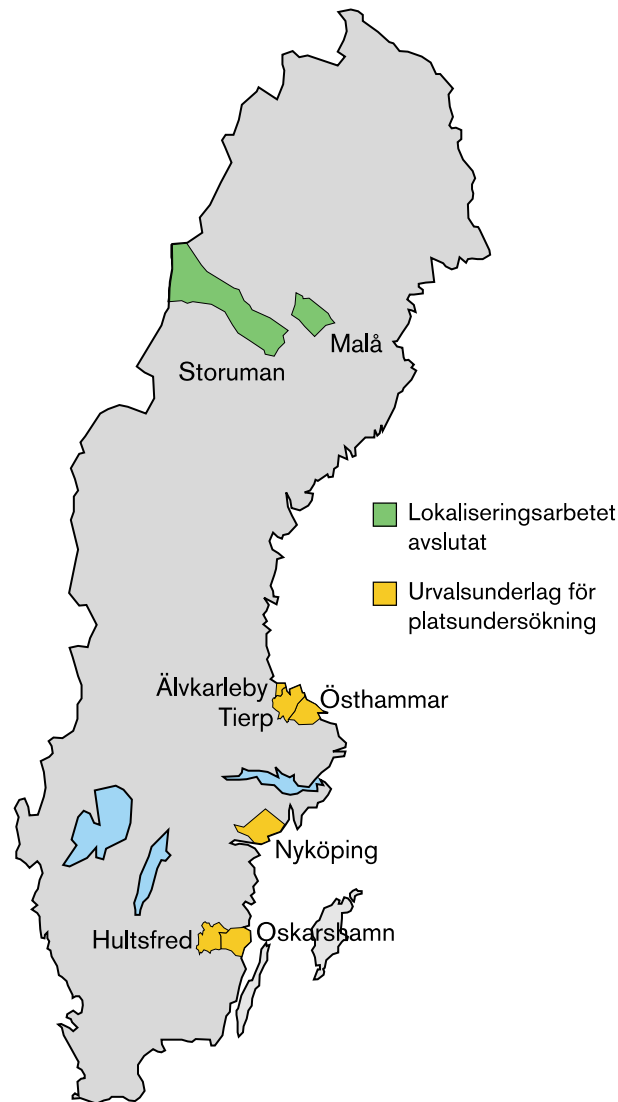
SKB:s lokaliseringsprogram omfattar åtta förstudier, vilket har bedömts vara rimligt för att säkerställa tillgång till ett tillräckligt brett underlag för beslut i senare skeden av lokaliseringsprogrammet.

Dagsläget vad gäller genomförandet av förstudier indikeras i figur 1-6. Förstudierna i Storumans och Malå kommuner slutrapporerades under 1995 respektive 1996 /1-13, 1-14/. Resultaten visade att det kan finnas goda förutsättningar för ett djupförvar i dessa kommuner. Kommunala folkomröstningar har dock sagt nej till fortsatta undersökningar. Detta innebär för SKB:s del att kommunerna inte deltar i den fortsatta lokaliseringsprocessen. De underlag som togs fram i Storumans och Malå kommer emellertid även fortsättningsvis att vara en tillgång som jämförelsematerial.

Under perioden 1997 till 2000 har preliminära slutrappporter presenterats för de övriga förstudiekommunerna som utöver Oskarshamn är: Östhammar, Nyköping, Tierp, Hultsfred och Älvkarleby. Respektive kommun har haft möjlighet att granska och ge synpunkter på de preliminära slutrappporterna. Under remisstiden har SKB gjort kompletterande utredningar inom förstudierna. Samtliga dessa förstudier slutrapporeras under hösten och vintern 2000/2001 /1-15 – 1-19/. Ytterligare några kommuner i landet har i olika skeden övervägt förstudier men avstått.

### **Platsundersökningar**

Med utgångspunkt från resultaten i översiktsstudier och förstudier planerar SKB att välja ut minst två platser för platsundersökningar. Dessa undersökningar tar 4–8 år i anspråk och beräknas kunna inledas tidigast under år 2002. Undersökningarna innebär att man gör en ingående kartläggning av bergförhållandena. Bland annat utförs omfattande undersökningar i borrhål, till förvarsdjup eller ännu djupare. De plats specifika data som tas fram ligger till grund för förslag till en platsanpassad utformning av djupförvaret och till heltäckande analyser av säkerhet och funktion. Parallellt fördjupas utredningarna från förstudien av mark-, miljö- och samhällsaspekter på en lokalisering till den undersökta platsen.



*Figur 1-6. Dagsläget vad det gäller förstudier i olika kommuner.*

Platsundersökningarna ska ge allt underlag som behövs för att föreslå en plats för djupförvaret och att upprätta en ansökan om att påbörja detaljundersökningar på denna plats. Ansökan om att påbörja detaljundersökningar ska inkludera en miljökonsekvensbeskrivning. Samrådsprocessen för att upprätta miljökonsekvensbeskrivningen beskrivs i avsnitt 2.4.

Den slutliga prövningen av ansökan om att uppföra ett djupförvar görs av regeringen enligt miljöbalken och kärntekniklagen. Om ansökan godkänns och den berörda kommunen säger ja till en lokalisering är lokaliseringsprocessen fullföljd.

## **1.6 Lokaliseringsarbetet för inkapslingsanläggningen**

I FUD-program 92 föreslog SKB att inkapslingsanläggningen ska lokaliseras vid CLAB i Oskarshamns kommun /1-20/. Med anledning av detta inrättades 1994 ett MKB-forum i Kalmar län för att behandla denna fråga (se vidare avsnitt 2.4.2 om arbetet i MKB-forum).

Fyra principiellt olika lokaliseringar av inkapslingsanläggningen har diskuterats:

- Vid CLAB.
- Vid djupförvaret.
- Vid annan kärnteknisk anläggning.
- På annan plats.

### ***Lokalisering vid CLAB***

En lokalisering vid CLAB innebär att anläggningen placeras i omedelbar anslutning till CLAB:s mottagningsbyggnad. Anläggningen utgörs då huvudsakligen av en inkapslingsbyggnad och ett separat förråd för transportbehållare med kapslar. Anläggningen ryms inom CLAB:s industriområde, varför inga nya markområden behöver tas i anspråk. Befintliga försörjningssystem vid CLAB kan byggas ut för att även täcka behoven vid inkapslingsanläggningen. Det är också möjligt att utnyttja den befintliga organisationen vid CLAB. Eftersom det använda bränslet kan föras direkt från förvaringsbassängerna i CLAB till inkapslingsanläggningen krävs inga externa transporter av bränsle mellan anläggningarna.

### ***Lokalisering vid djupförvaret***

En lokalisering av inkapslingsanläggningen vid djupförvaret innebär att det använda bränslet lastas i transportbehållare vid CLAB för transport till inkapslingsanläggningen. Urlastningen vid inkapslingsanläggningen sker i en mottagningsbyggnad som kan utformas som den befintliga mottagningsbyggnaden i CLAB eller som ett utrymme med torr urlastning /1-21/. I övrigt blir utformningen av inkapslingsbyggnaden i princip den samma som vid en lokalisering vid CLAB. Behovet av mellanlager för inkapslat bränsle blir mindre vid en lokalisering vid djupförvaret, eftersom kapslar med använt bränsle kan föras från inkapslingsanläggningen direkt ner i djupförvaret. Personalresurser kan samordnas mellan anläggningarna liksom vid en lokalisering vid CLAB.

### ***Lokalisering vid annan kärnteknisk anläggning***

En lokalisering vid något av kärnkraftverken eller i Studsvik medför två transportmoment, dels från CLAB till inkapslingsanläggningen och dels från inkapslingsanläggningen till djupförvaret. Därmed behövs också både en mottagningsbyggnad för urlastning av bränslet från CLAB och förråd för inkapslat bränsle vid inkapslingsanläggningen. En viss samordning med den befintliga kärntekniska verksamheten kan ske. Erfarenhet från radiologisk verksamhet och infrastruktur finns till exempel på platsen. Dessa samordningsvinster upphör emellertid, eftersom inkapslingsanläggningen kommer att vara i drift flera år efter kärnkraftverkens stängning.



## **Lokalisering på en helt ny plats**

Lokalisering till en helt ny plats innebär att kärnteknisk verksamhet måste nyetableras. Detta leder i sin tur till att alla funktioner som finns vid en kärnteknisk anläggning måste inrättas på platsen. Detta gäller till exempel bevakning, program och system för kontroll av radioaktivitet i omgivningen samt upprättande av beredskapsplaner för kringboende. Det innebär också att kompetens för radiologisk verksamhet måste byggas upp på den aktuella platsen. Dessutom krävs tillgång till hamn, alternativt järnvägsförbindelse. I övrigt gäller i stort sett samma förutsättningar som vid en lokalisering till annan kärnteknisk anläggning.

## **Slutsatser**

En lokalisering av inkapslingsanläggningen vid CLAB ses av SKB som ett huvudalternativ, med ett antal fördelar jämfört med en annan lokalisering:

- Befintliga system och anläggningsdelar i CLAB kan till en del användas i inkapslingsprocessen.
- Erfarenheten av bränslehantering, samt drift och underhåll av servicesystem är stor hos personalen vid CLAB.
- Tillgången till annan kärnteknisk infrastruktur är god vid CLAB.
- Transporterna till djupförvaret kan genomföras med ett enklare behållarsystem eftersom bränslet är inkapslat. Antalet transporter ökar dock jämfört med om inkapslingsanläggningen är lokaliserad vid djupförvaret eftersom antalet bränsleelement per behållare blir färre i en kapsel än i en bränsletransportbehållare.
- Inkapslingsanläggningen får plats inom SKB:s fastighet för CLAB. Ny mark behöver inte tas i anspråk och det krävs inga nya vägar eller kylvattenanläggningar.

Den mer omfattande hanteringen som en lokalisering skild från CLAB innebär ger dock endast marginell påverkan på säkerheten. En detaljerad redovisning av vad olika lokaliseringalternativ innebär när det gäller omgivningspåverkan kommer att ges i miljökonsekvensbeskrivningen för inkapslingsanläggningen.

## **Lokalisering av kapselabrik**

Tomma kapslar ska tillverkas i en separat fabrik. Lokaliseringen av denna har inte påbörjats ännu. En möjlighet är att den förläggs vid en befintlig metallindustri. Alternativt kan den lokaliseras till den kommun/region där inkapslingsanläggning eller djupförvar förläggs. För att detta alternativ ska vara intressant att utreda krävs att det finns industriell kapacitet och intresse för kapselabriken.

## **1.7 Regeringens beslut angående lokaliseringsprocessen**

SKB redovisar vart tredje år ett forsknings- och utvecklingsprogram, FUD-program, för hantering av det använda kärnbränslet och kärnavfallet. SKI, som gör en bred vidareremiss, och KASAM lämnar yttranden till regeringen där myndigheters och experters granskning redovisas, varefter regeringen fattar beslut över FUD-programmen. I de hittills fattade regeringsbesluten över SKB:s FUD-program har en rad klaganden gjorts som har haft stor betydelse för det fortsatta lokaliseringsarbetet. Några av dessa sammanfattas i avsnitten nedan.

### 1.7.1 Kompletteringen till FUD-program 92

I maj 1995 tillkännagavs regeringens beslut avseende SKB:s kompletterande redovisning till FUD-program 92 /1-22/. De viktigaste punkterna som berör lokaliseringsprocessen kan sammanfattas enligt följande:

- Ansökan om tillstånd att uppföra ett djupförvar *”bör innehålla material som visar att platsanknutna förstudier bedrivits på mellan 5–10 platser i landet och att platsundersökningar bedrivits på minst två platser”*.
- De faktorer och kriterier som SKB angivit som vägledande för lokaliseringen *”bör enligt regeringens uppfattning vara en utgångspunkt för det fortsatta lokaliseringsarbetet”*.
- Ansökan om att påbörja detaljundersökning ska enligt regeringen prövas parallellt enligt såväl miljöbalken som kärntekniklagen. I tidigare program förutsågs prövningen baseras på naturresurslagen (numera miljöbalken), för att kompletteras med prövning enligt kärntekniklagen efter det att detaljundersökningar genomförts. Beslutet innebär alltså att prövningsskedet efter platsundersökningarna ges ökad tyngd.
- MKB-processen anges som *”ett viktigt instrument i kontakterna med myndigheter, berörda kommuner och allmänheten”*. Vidare sägs att *”Regeringen förutsätter att länsstyrelsen i det län som berörs av förstudier, platsundersökningar eller detaljstudie tar ett samordnande ansvar för de kontakter med kommuner och statliga myndigheter som behövs för att SKB ska kunna ta fram underlag till en MKB”*.
- *”De kommuner som berörs av platsvalsprocessen bör ges möjligheter att nära följa SKB:s platsvalsstudier”*. Kommuner i vilka SKB genomför förstudier kan därför på begäran erhålla upp till två miljoner kronor per år för *”kostnader som möjliggör för kommunen att följa och bedöma samt lämna information i frågor som rör slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall”*. Man uppdrar åt SKI att administrera detta, samt anger att medlen ska tas från de fonder som byggts upp för finansieringen av kärnavfallsprogrammet. Vidare sägs att berörd länsstyrelse även i detta sammanhang bör ta på sig ett samordningsansvar.

### 1.7.2 FUD-program 95

I beslutet från december 1996 över SKB:s FUD-program 95 konstaterade regeringen följande /1-23/:

- SKB bör inte binda sig för någon specifik hanterings- och förvaringsmetod innan en samlad och ingående analys av tillhörande säkerhets- och strålskyddsfrågor redovisats. SKB bör här redovisa hur principerna för strålskydd och säkerhet praktiskt tillämpas i säkerhetsanalyser, alternativa lösningar till KBS-3-metoden och konsekvenserna av om djupförvaret inte alls kommer till stånd.
- SKB har redovisat *”ett bra och flexibelt ramverk för framtida säkerhetsredovisningar. Mallen behöver dock vidareutvecklas och konkretiseras”*. En säkerhetsanalys av förvarets långsiktiga säkerhet bör *”vara genomförd innan en ansökan om uppförande av inkapslingsanläggning inges till myndigheterna, liksom innan platsundersökningar på två eller flera platser påbörjas”*.
- SKB:s forskningsinsatser är i internationellt perspektiv övervägande av hög klass. Den fortsatta forskningen bör ta *”hänsyn till de krav som en framtida myndighetsgranskning av säkerhetsanalyserna kommer att ställa”*. SKB bör särskilt redovisa hur stödande forskning och utveckling knyter an till säkerhetsanalyserna och hur grundläggande osäkerheter ska hanteras.

- *”Berörda kommuner, innan platsvalsprocessen kan övergå i platsundersökningar, bör ha tillgång till SKB:s samlade redovisning av översiktsstudier, förstudier och annat bakgrundsmaterial och jämförelsematerial”* som SKB kan vilja redovisa. SKB bör kunna redovisa kriterier för utvärdering av platserna och de faktorer som utesluter fortsatta studier på en plats samt konsekvenserna av förläggning nära kusten respektive i inlandet och konsekvenserna av förläggning i södra respektive norra Sverige.
- SKB bör samråda med SKI och SSI om de förutsättningar som bör gälla för undersökningsarbetet vid platsundersökningar.

### 1.7.3 FUD-program 98

I sitt beslut från januari 2000 över SKB:s FUD-program 98 /1-24/ ställer regeringen ett antal villkor, av vilka de viktigaste punkterna som berör den fortsatta lokaliseringsprocessen redovisas nedan:

- Regeringen kan *”komma att ange KBS-3-metoden som en planeringsförutsättning”* för SKB:s val av platser för platsundersökningar. För att göra detta behöver regeringen underlag i form av en kompletterande analys av alternativa systemutformningar. *”Den slutliga prövningen av metodvalet sker i samband med en ansökan om tillstånd enligt miljöbalken och kärntekniklagen att anlägga ett slutförvar för använt kärnbränsle m m”*.
- Regeringen konstaterar i sitt beslut att något fullständigt underlag för val av metod ännu inte föreligger. *”Utifrån nu föreliggande material bedömer dock regeringen, ..., att någon form av slutförvaring i berggrunden framstår som den mest ändamålsenliga.”*
- Inför valet av platser för platsundersökningar ska SKB lämna en *”samlad redovisning av slutförda förstudier m m och ett tydligt program för platsundersökningar”* för att klarlägga om SKB:s val grundas på ett bra underlag.
- När det gäller de tidsplaner för de fortsatta arbetet som SKB redovisar i FUD-program 98, det vill säga att val av platser för platsundersökningar sker under år 2001 och att undersökningarna sedan kan inledas under år 2002, säger regeringen att man *”utgår ifrån att bolaget tillsammans med berörda kommuner arbetar efter tidsplaner som alla berörda finner ändamålsenliga”*.
- De redovisningar som regeringen i sitt beslut anger att SKB ska ta fram ska ske i *”samråd med berörda kommuner, länsstyrelser och myndigheter. En redovisning av dessa samråd ska lämnas”*. Redovisningarna ska föreligga senast vid upprättande av FUD-program 2001 (tidpunkten för nästa FUD-program enligt kärntekniklagen), men kan om de föreligger tidigare överlämnas till regeringen *”så att nödvändiga beslut kan fattas”*.

SKB håller för närvarande på med de utredningar som regeringen och myndigheter har begärt för att SKB ska kunna gå vidare med platsundersökningar. Underlag som ska ligga till grund för SKB:s val av platser för platsundersökningar tas fram i samråd med berörda kommuner, länsstyrelser och myndigheter.

## 2 Förstudien i Oskarshamn

Under 1996 inledde SKB en förstudie i Oskarshamns kommun. SKB har haft en projektorganisation som ansvarat för utredningsarbetet och för kontakterna i kommunen. Kommunen har i sin förstudieorganisation haft arbetsgrupper med inriktningar som anpassats efter det aktuella förstudieskedet. SKB:s utredningar inom ämnesområdena långsiktig säkerhet, teknik, mark och miljö samt samhälle presenteras i tolv delrapporter, som i juni 1999 sammanställdes till en preliminär slutrapport. Kommunfullmäktiges yttrande över den preliminära slutrapporten och SKB:s kompletterande utredningar har sedan lett fram till denna slutrapport. Samråd har hållits och diskussioner förts med kommunen, länsstyrelsen och berörda myndigheter. I ett senare skede, i samband med eventuella platsundersökningar, kan tidigt och utökat samråd enligt miljöbalkens bestämmelser inledas med berörda parter.

### 2.1 Överväganden om en förstudie i Oskarshamn

Under våren 1995 gjorde SKB en översiktlig sammanställning av lokaliseringsförutsättningarna för ett djupförvar i fem kommuner med kärntekniska anläggningar /2-1/: Varberg, Kävlinge, Oskarshamn, Östhammar och Nyköping. Slutsatsen var att det befintliga geologiska underlaget för Oskarshamn, Östhammar och Nyköping är omfattande. Materialet bedömdes också väl lämpat att ligga till grund för förstudier med syfte att leda fram till en närmare bedömning av respektive kommuns geologiska förutsättningar för anläggandet av ett djupförvar. SKB ansåg därför det vara av primärt intresse att förstudier genomförs i dessa kommuner. För Varbergs kommun konstaterades att det råder en allmän osäkerhet om berggrundens lämplighet för ett djupförvar, bland annat därför att moderna geologiska kartor saknas för stora delar av kommunen. SKB ansåg det dock önskvärt att även Varberg skulle ingå i underlaget genom att man i en förstudie kunde belysa förutsättningarna. Kommunen beslutade emellertid att inte gå vidare med frågan. För Kävlinge kommun konstaterade SKB att de geologiska och tekniska förhållandena inte lämpar sig för ett djupförvar.

Baserat på resultatet från översiktsstudien informerade SKB, i april 1995, kommunstyrelsen i Oskarshamns kommun om sitt intresse för en förstudie i kommunen. Ett brev med motsvarande information skickades till kommunen i maj 1995.

Kommunfullmäktige i Oskarshamn beslutade under våren 1995 att bereda ett svar på SKB:s förfrågan genom att initiera diskussioner och en bred debatt för att utvärdera inställningen i kommunen, samt att öka kunskapen i frågan. Detta skedde bland annat genom att fullmäktige tillsatte två tvärpolitiska grupper. Oskarshamns kommunfullmäktige beslutade efter denna process vid ett möte den 14 oktober 1996 att säga ja till att SKB genomför en förstudie i kommunen. Vid omröstningen i fullmäktige var 38 ledamöter för och fem emot beslutet. I samband med beslutet ställde kommunfullmäktige ett antal villkor för genomförandet och gav en definition av en förstudie som redovisas i bilaga 3.

## 2.2 Organisation

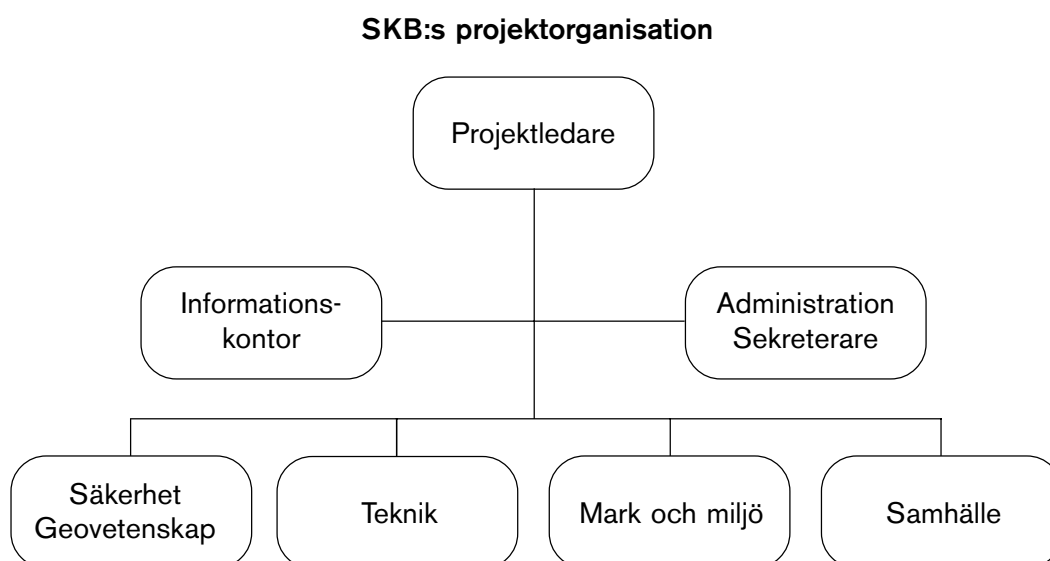
### 2.2.1 SKB:s projektorganisation

Ansvar för förstudien ligger på SKB, som bedrivit arbetet enligt den projektorganisation som visas i figur 2-1. En projektledare har svarat för arbetet med utredningar och för dialogen i kommunen. SKB har ett informationskontor i Oskarshamn med lokalt anställda informatörer för kontakterna med allmänheten. Inom vart och ett av ämnesområdena långsiktig säkerhet, teknik, mark och miljö samt samhälle har delprojektledare bistått projektet med sin sakkunskap. Delprojektledarna har också haft till uppgift att samordna insatserna från olika experter från universitet, högskolor och konsultfirmor inom respektive ämnesområde. De utredare som har anlåtats i förstudien framgår av bilaga 2.

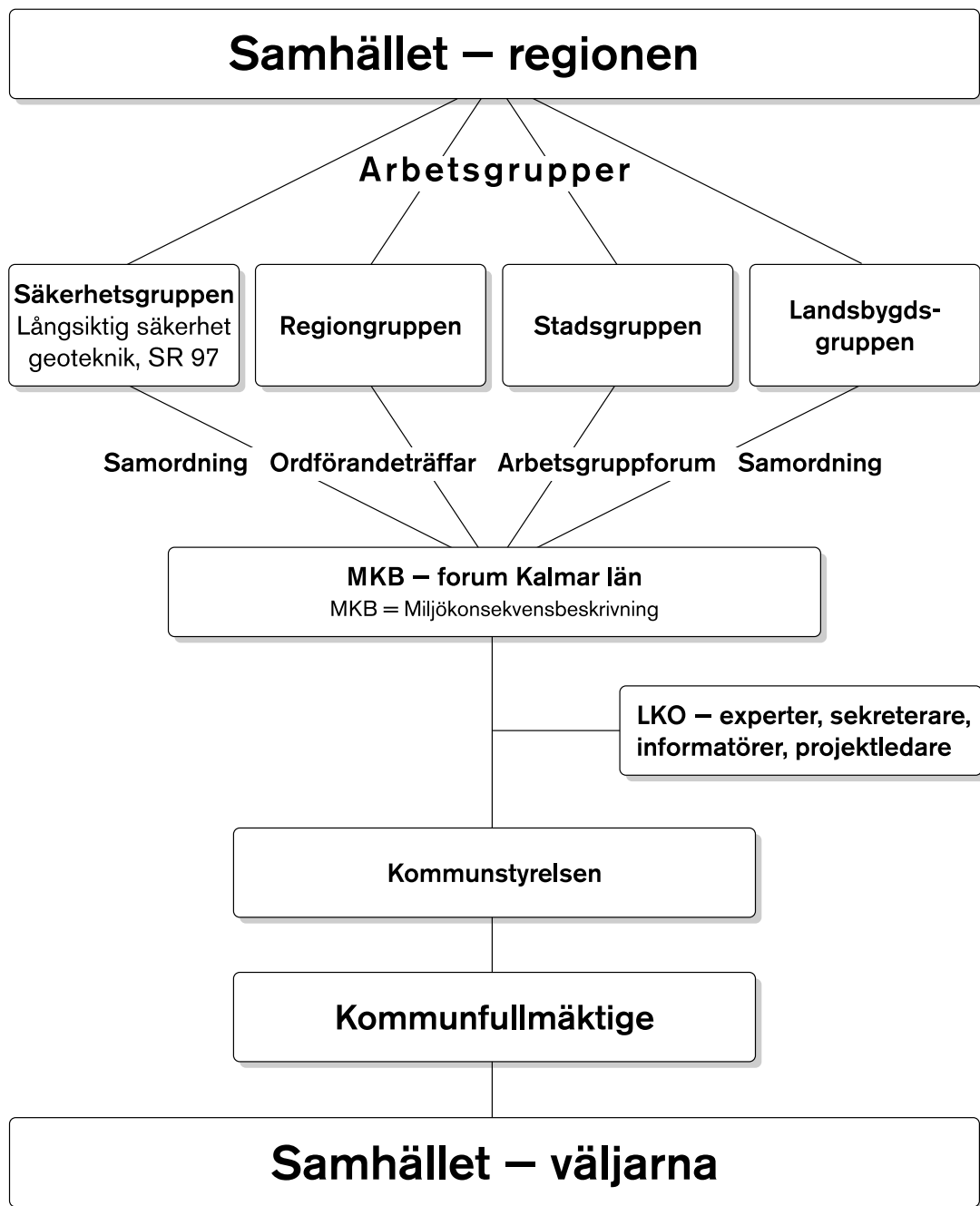
### 2.2.2 Kommunens förstudieorganisation

Enligt kommunens villkor för deltagande i en förstudie ska kommunfullmäktige utgöra referensgrupp för förstudien och därmed vara ytterst ansvarig för kommunens deltagande i detta arbete. Kommunstyrelsen ansvarar för de löpande besluten som kommunen behöver fatta inom ramen för fullmäktigebeslutet om förstudien. Kommunfullmäktige i Oskarshamn antog i maj 1997 en förstudieorganisation. Organisationen skulle ansvara för att arbetet genomfördes så att kommunens intressen och frågeställningar lyftes fram samt för att ett brett deltagande och kompetensuppbyggnad skulle uppnås i kommunen under förstudiens gång, se figur 2-2.

Projekt LKO (Lokal kompetensuppbyggnad projekt kärnavfall) inrättades under 1994 med anledning av diskussionerna att lokalisera en inkapslingsanläggning till kommunen. LKO-projektet har setts som en viktig resurs inom förstudieorganisationen, som genom eget kompetensuppbyggande aktivt förmedlat kunskap till kommunstyrelsen i olika saksfrågor. Man har också ansvarat för att information sprids inom kommunen, till grannkommuner och till nationella organisationer i centrala frågor och om arbetet inom kommunen. Inom ramen för projektet har regelbundna expertmöten hållits för att följa saksfrågorna i förstudien och i slutförvarsfrågorna nationellt.



Figur 2-1. SKB:s projektorganisation för förstudie Oskarshamn.



*Figur 2-2. Oskarshamns kommuns förstudieorganisation.*

I förstudiens inledning utgjordes kärnan i kommunens arbete av sex arbetsgrupper med definierade huvudområden. Indelningen var densamma som den SKB hade i sitt förstudieprogram samt en grupp som behandlade informationsfrågor och en för inkapslingsanläggningen, det vill säga grupper för:

- Långsiktig säkerhet/geovetenskap.
- Teknik.
- Mark och miljö.
- Samhälle.

- Information.
- Inkapslingsanläggning.

Varje grupp bestod av två politiker, en representant från berörd kommunal förvaltning och ytterligare två till tre medlemmar rekryterade från skilda organisationer och grupper i samhället. Från grannkommunerna deltog en representant i gruppen Samhälle. Deltagarna i arbetsgrupperna redovisas i bilaga 3.

Efter presentationen av den preliminära slutrapporten blev arbetsgruppernas viktigaste roll att föra ut information om resultaten från förstudien till kommuninvånarna och grannkommunerna. Därför omvandlades de sex grupperna till fyra nya med ansvar för följande områden:

- Säkerhetsgruppen med ansvar för frågor som berör långsiktig säkerhet och geologi samt att granska säkerhetsrapporten SR 97.
- Regiongruppen med ansvar för dialogen med regionen, och då framförallt med de sex grannkommunerna.
- Stadsgruppen med ansvar för dialogen med invånarna i Oskarshamns tätort under remissen av lokaliseringalternativen Hamnen och Storskogen.
- Landsbygdsgruppen med ansvar för dialogen med landsbygdsbefolkningen och då speciellt med invånarna i norra Misterhultsområdet.

De fyra nya grupperna bestod huvudsakligen av deltagare från de sex ursprungliga grupperna och därmed kunde kunskap och erfarenhet från det tidigare arbetet tas till vara (se bilaga 3).

## 2.3 Genomförande och dokumentation

SKB inledde förstudien med att projektledaren tillsammans med ämnesansvariga utarbetade förslag till program /2-2/, som i detalj beskrev vilka ämnen som skulle behandlas samt hur arbetet avsågs genomföras och organiseras. Programmet remitterades till kommunen. I april 1997 beslutade kommunstyrelsen att godkänna SKB:s arbetsplan.

Förstudien i Oskarshamn beaktar två principiella lokaliseringsfall (se figur 2-3):

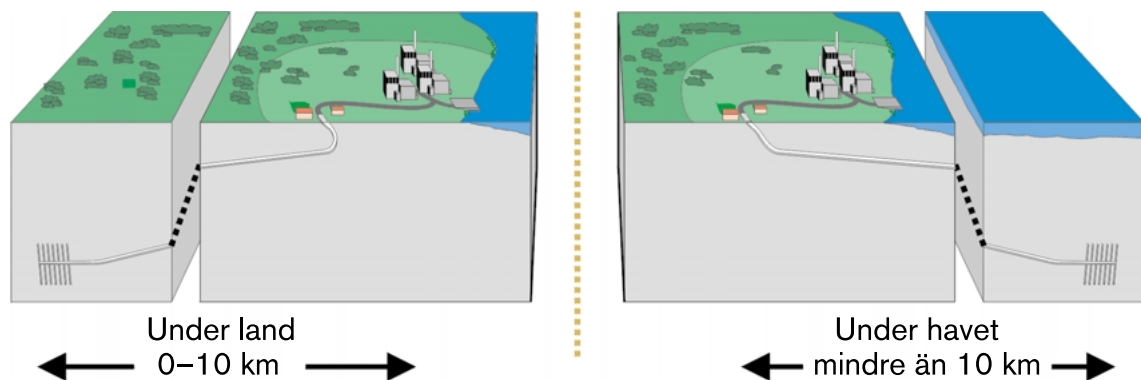
- Djupförvarets ovanjordsanläggning förläggs på Simpevarpshalvön medan underjordsanläggningen kan lokaliseras rakt under eller inom en radie på upp till någon mil därifrån, eventuellt också under havet.
- Djupförvarets ovanjordsanläggning lokaliseras till någon annan plats i kommunen med anläggningen under jord rakt under eller inom en radie på någon mil därifrån, eventuellt också under havet.

Denna uppdelning avviker något från den som angavs i den ovan nämnda arbetsplanen när det gäller Simpevarpsområdet. Det har emellertid visat sig under utredningens gång att en tydlig distinktion mellan fallet ”djupförvar i omedelbar anslutning till ovanjordsanläggningen” och fallet ”djupförvar upp till någon mil bort” kan vara svår att göra, eftersom alla alternativ däremellan kan vara fullt möjliga.

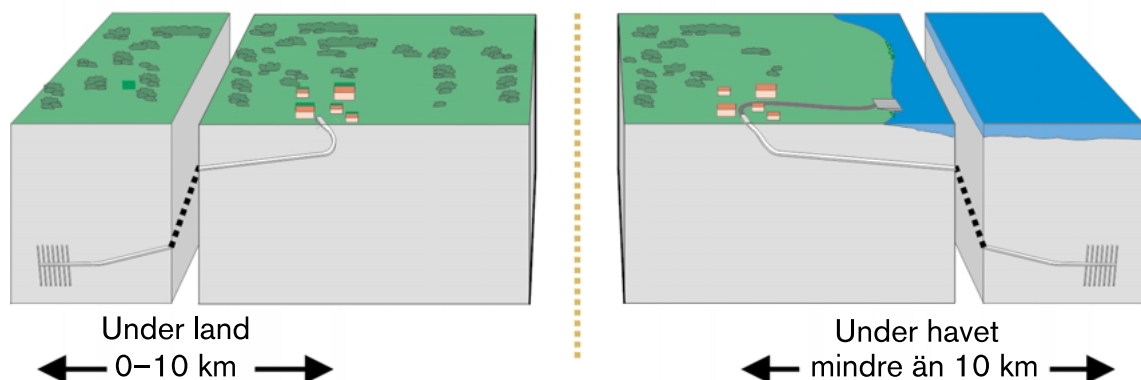
Utredningsarbetet resulterade i tolv delrapporter som publicerades allt eftersom de blev klara under perioden september 1998 till mars 1999. I juni 1999 publicerade SKB en preliminär slutrapport för förstudien, som överlämnades till kommunen, grannkommuner, länsstyrelse och andra intresserade för granskning och synpunkter. Kommunen har sammanställt kommentarer och synpunkter, och detta material har tillsammans med kommunens egen granskning legat till grund för kommunfullmäktiges yttrande över den preliminära slutrapporten i mars 2000 (se bilaga 5). SKB har i brev till respektive remissinstans kommenterat deras synpunkter på den preliminära slutrapporten.

Under 1999 har SKB genomfört geologiska fältkontroller i intressanta områden vid Simpevarp och i kommunens södra del, vilket redovisades i en delrapport under år 2000. Vidare har möjligheterna att lokalisera djupförvarets ovanjordsanläggning till Storskogen belysts i en särskild rapport från maj 1999, se tabell 2-1. Den preliminära slutrapporten, SKB:s kompletterande utredningar och kommunens yttrande ligger till grund för denna slutrapport för förstudien i Oskarshamn.

### Ovanjordsanläggning vid Simpevarp



### Förvar på annan plats i kommunen



Figur 2-3. Principiella lokaliseringsfall av ett djupförvar till Oskarshamns kommun.



**Tabell 2-1. Publicerade rapporter från förstudien**

Presenterad	Titel
<i>Planeringsrapport</i>	
Maj -97	<b>Program</b> , Torsten Eng, SKB (R-97-07)
<i>Utredningar rörande långsiktig säkerhet</i>	
Dec -98	<b>Grundvattnets rörelse, kemi och långsiktiga förändringar</b> , Sven Follin, Malin Årebäck, Carl-Lennart Axelsson, Martin Stigsson, Golder Grundteknik KB, Gunnar Jacks, Institutionen för Anläggning och Miljö, Kungliga Tekniska Högskolan (R-98-55)
Dec -98	<b>Jordarter, bergarter och deformationszoner</b> , Torbjörn Bergman, Rune Johansson, Anders H Lindén, Jonas Lindgren, Lars Rudmark, Carl-Henric Wahlgren, SGU, Hans Isaksson, GeoVista AB, Hardy Lindroos, Mirab (R-98-56)
Dec -98	<b>Geovetenskapliga underlag</b> . Pärm med fem arbetsrapporter.
Mars -99	<b>Erfarenheter från geovetenskapliga undersökningar i nordöstra delen av kommunen</b> , Torbjörn Bergman, Rune Johansson, Anders H Lindén, Lars Rudmark, Carl-Henric Wahlgren, SGU, Sven Follin, Golder Grundteknik KB, Hans Isaksson, GeoVista AB, Hardy Lindroos, Mirab, Roy Stanfors, Roy Stanfors Consulting AB (R-99-04)
<i>Utredning rörande mark och miljö</i>	
Sep -98	<b>Markanvändning och miljöaspekter</b> , Lars Birgersson, Kemakta Konsult AB, Rumar Carlsson, C-son Consult, Jan Sidenvall, Geosigma AB (R-98-42)
<i>Utredningar rörande tekniska frågor</i>	
Okt -98	<b>Anläggningsutformning, bemanning och transportmässiga förutsättningar</b> , Per Lindemalm, Saltech Consultants AB, Ebbe Forsgren, Vattenfall Energisystem AB, Fritz Lange, Lange Art Arkitektkontor AB (R-98-47)
Feb -99	<b>Bergtekniska data, erfarenheter och bedömningar</b> , Harry Larsson, ROX AB, Bengt Leijon, Conterra AB (R-99-05)
<i>Utredningar rörande konsekvenser för samhället</i>	
Sep -98	<b>Omvärldsanalys för Oskarshamn</b> , Carl Fredriksson, Camilla Gramner, EuroFutures AB (R-98-45)
Okt -98	<b>Djupförvar i Oskarshamn – socioekonomiska konsekvenser</b> , Inregia AB (R-98-46)
Nov -98	<b>Påverkan på småhusmarknaden på grund av närheten till kärntekniska anläggningar</b> , SVEFA Svensk Fastighetsvärdering AB (R-98-49)
Nov -98	<b>Tredimensionella aspekter rörande åtkomst av mark för djupförvar</b> , Alrutz' Advokatbyrå AB (R-98-50)
Nov -98	<b>Turismen i Oskarshamn med eller utan djupförvar</b> , Carl-Johan Nordblom, Christer Foghagen, Institutionen för Samhällsvetenskap med ekonomi, Kulturgeografi, Högskolan i Kalmar (R-98-51)
<i>Kompletterande utredningar</i>	
Maj -99	<b>Inlandsläge – disponering av industrialanläggningen, transportmässiga förhållanden, markanvändning och miljöaspekter</b> , Per Lindemalm, Saltech Consultants AB, Lars Birgersson, Kemakta Konsult AB, Rumar Carlsson, C-son Consult, Ebbe Forsgren, Vattenfall Energisystem AB, Fritz Lange, Lange Art Arkitektkontor AB (R-99-10)
Okt -00	<b>Markanvändning och miljöaspekter – Fördjupad studie av prioriterade områden</b> , Lars Birgersson, Sara Södergren, Kemakta Konsult AB, Anna Gustafsson, Hushållningssällskapet i Stockholms och Uppsala län, Lennart Holmberg, Metria GIS-centrum (R-00-37)
Nov -00	<b>Kompletterande geologiska studier</b> , Torbjörn Bergman, Lars Rudmark, Carl-Henric Wahlgren, Rune Johansson, SGU, Hans Isaksson, GeoVista AB, Roy Stanfors, Roy Stanfors Consulting AB (R-00-45)
Nov -00	<b>Smålandsgranitens vattengenomsläpplighet – jämförelse av borrhålsdata från Äspö, Laxemar och Klipperås</b> , Sven Follin, SF geoLogic AB, Per Askling, Seje Carlsten, Allan Strähle, Geosigma AB (R-00-46)

En lista över publicerade delrapporter från förstudien framgår av tabell 2-1. Samtliga utredningar inom förstudien har genomförts av fristående experter som själva svarar för sina rapporter, medan SKB svarar för innehåll och slutsatser i slutrapporten. Arbetet med delrapporterna har genomförts med full insyn från Oskarshamns kommuns arbetsgrupper. Delresultat har kontinuerligt presenterats och diskuterats. För vissa av ämnesområdena har utredarna medverkat i seminarier som kommunen anordnat för sina politiker och tjänstemän samt för allmänheten. Inom områden som geologi och mark och miljö har exkursioner anordnats till intressanta platser i kommunen. I samband med publiceringen av delrapporterna har redovisningar skett av respektive utredare för kommunens arbetsgrupper samt för massmedia. Parallellt med utredningsarbetet har samråd skett i MKB-forum i Kalmar län (se avsnitt 2.4.2 samt bilaga 6).

## **2.4 Samråd, dialog och information**

### **2.4.1 Samrådsprocessen**

Under förstudiearbetet är dialogen med allmänhet, organisationer, myndigheter och politiker en viktig del av verksamheten. SKB:s och kommunens dialog med allmänheten redovisas i kapitel 9 i denna rapport. Diskussioner har under förstudien även ägt rum på regional nivå vid länsstyrelsen och på nationell nivå, vilket redovisas i detta avsnitt.

Ansökan om att lokalisera djupförvaret till en bestämd plats innefattar upprättandet av en miljökonsekvensbeskrivning, som ska redovisa den påverkan på miljön, både kortsiktigt och långsiktigt, som ett djupförvar förväntas medföra. Vidare ska miljökonsekvensbeskrivningen omfatta en beskrivning av alternativa förvarsmetoder och platser, liksom ett nollalternativ. Nollalternativet brukar definieras som att ingen åtgärd vidtas och har ofta beskrivits som konsekvenserna av en förlängd (hundratals år) lagring av det använda bränslet i CLAB. Det kan konstateras att ett nollalternativ inte existerar i ett långsiktigt perspektiv för kärnavfallet.

Miljökonsekvensbeskrivningen ska föregås av en samrådsprocess enligt bestämmelserna i miljöbalken. Det tidiga samrådet ska hållas med länsstyrelsen och med enskilda som särskilt berörs av den planerade verksamheten. För en kärnteknisk anläggning följs det tidiga samrådet av ett utökat samråd som inkluderar berörda myndigheter, kommun, allmänhet och organisationer. Detta utökade samråd ska avse verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, omfattning, utformning och miljöpåverkan samt innehåll och utformning av miljökonsekvensbeskrivningen. SKB anser att samråden enligt miljöbalkens bestämmelser bör påbörjas vid inledningen av platsundersökningarna, eftersom det är först när konkreta platser finns för en lokalisering som man kan identifiera de särskilt berörda bland allmänheten. Det är viktigt att berörda parter tidigt har kommit överens om formerna för samrådsförfarandet. Erfarenheterna från samråden under förstudien utgör därvid en värdefull grund för ett eventuellt fortsatt arbete med samråd och framtagande av en miljökonsekvensbeskrivning.

### **2.4.2 Regionalt samråd vid länsstyrelsen**

Länsstyrelserna i de län som berörs av förstudier, har enligt regeringens beslut över SKB:s kompletterande redovisning till FUD-program 92 ett samordnande ansvar för kontakterna med kommuner och statliga myndigheter. Viktiga aktörer är framförallt de som kan komma att hysa anläggningen (kommunen med bland annat de närboende), den som ska driva anläggningen (SKB) samt tillsynsmyndigheter och länsstyrelse. Ett förhållande som underlättar för kommunen att aktivt kunna följa, bedöma och informera om förstudien är regeringens beslut om att kommunen kan erhålla medel ur kärnavfallsfonden för dessa ändamål.

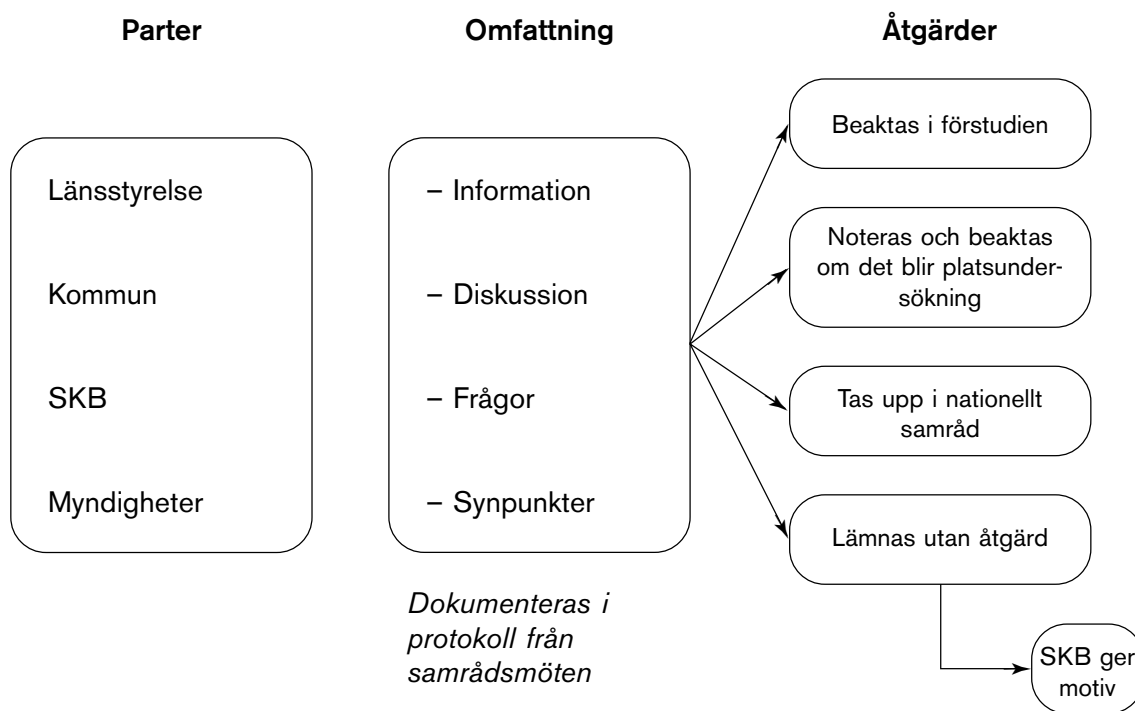
Med anledning av att SKB i FUD-program 92 angav Simpevarp i Oskarshamns kommun som en möjlig plats för inkapslingsanläggningen bildades hösten 1994 MKB-forum i Kalmar län. I gruppen ingick representanter från Oskarshamns kommun, länsstyrelsen i Kalmar län, SKI, SSI och SKB. Inom MKB-forum behandlades en lokalisering av inkapslingsanläggningen i anslutning till CLAB och även MKB-processen för den nu pågående utbyggnaden av CLAB. Diskussionerna i MKB-forum kring en eventuell ansökan från SKB om att bygga en inkapslingsanläggning i Oskarshamns kommun har resulterat i en planeringsrapport för miljökonsekvensbeskrivning /2-3/. Denna rapport och formerna för MKB-forums arbete genomgick en granskning av en fristående konsult från Kungliga Tekniska Högskolan som lades fram för MKB-forum i mars 1997. Bland annat med anledning av denna utvärdering gjordes en översyn av arbetsformerna och utformningen av protokollen från MKB-forum för att öka deras informationsvärde.

I och med att Oskarshamns kommun tackade ja till en förstudie beslutade det redan etablerade MKB-forumet i mars 1997 att gruppens arbete även skulle omfatta förstudien för ett djupförvar i Oskarshamns kommun. Deltagandet i MKB-forum förstärktes i och med denna förändring genom att kommunen utökade sin representation till tre personer från fullmäktige, varav två utsedda av majoriteten i fullmäktige och en av oppositionen.

En förstudie för ett djupförvar avser inte någon specifik plats utan är en översiktlig bedömning av en kommuns förutsättningar för en lokalisering av ett djupförvar. När det gäller inkapslingsanläggningen finns ett konkret förslag till lokalisering i anslutning till CLAB, men även andra lokaliseringar har nämnts och ska utredas inom ramen för samrådsprocessen. MKB-forum har karaktären av ett rådgivande samrådsorgan, som ska medverka till att miljökonsekvensbeskrivningen för respektive anläggning blir så fullständig som möjligt bland annat med avseende på tillämpliga lagar. För att uppnå detta för man inom gruppen diskussioner och utbyter information i aktuella frågeställningar mellan kommunen, länsstyrelsen, den Särskilde rådgivaren på kärnavfallsområdet, tillsynsmyndigheterna och SKB. MKB-forum har under våren 2000 tagit fram en rapport med syfte att identifiera sådana frågor som behöver belysas inför ett eventuellt kommunalt beslut om medverkan i en platsundersökning /2-4/. En utgångspunkt för det arbetet har varit de mycket goda erfarenheterna från den tidigare nämnda planeringsrapporten för inkapslingsanläggningen, som varit ett värdefullt underlag för MKB-forum, kommunen, SKB och berörda myndigheter.

MKB-forum har haft 16 sammanträden från 1997 till halvårsskiftet 2000. Offentliga protokoll från mötena upprättas av länsstyrelsen. I protokollen presenteras varje ärende och en kortare bakgrundsbeskrivning ges i den aktuella frågan. Därefter redovisas den diskussion som hållits och de slutsatser som MKB-forum kommit fram till. Aktörer, omfattning och åtgärder i samrådet visas i figur 2-4. Figuren visar vilka parter (aktörer) som är ständiga deltagare vid det regionala samrådets möten samt vilken omfattning dessa har och vilka åtgärder som mötena resulterar i. Kommunen har som företrädare för sina invånare ett särskilt ansvar för information till allmänheten och för att deras synpunkter tas upp vid samrådsmötena. En sammanfattning av MKB-forums mötesprotokoll sedan mars 1997 redovisas i bilaga 6. Dessa protokoll omfattar de möten som hållits sedan det beslutades att gruppens arbete även ska omfatta förstudien för ett djupförvar.

Om lokaliseringsstudierna går vidare efter förstudien, konkretiseras och intensifieras samrådsarbetet med tidigt och utökat samråd enligt miljöbalkens bestämmelser. Genom samrådet under förstudien har kommunen skaffat sig betydande kunskap i frågan och bör därför kunna bevaka sina intressen och konstruktivt bidra till en stabil och trovärdig process. Platsundersökningen innebär att det finns en angiven plats i kommunen och därmed kan även närboende och markägare identifieras och dessa särskilt berörda kan därmed medverka i en samrådsprocess.



*Figur 2-4. Samrådsprocessen under förstudien i Oskarshamn.*

### 2.4.3 Nationell samverkan

I maj 1996 utsåg regeringen en Nationell samordnare inom kärnavfallsområdet /2-5/. Regeringen ansåg att det kunde finnas behov av en särskild samordningsresurs för de aktörer (kommuner, länsstyrelser, säkerhetsmyndigheter med flera) som engagerats i samband med SKB:s arbete att finna en lämplig plats för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall. Den Nationelle samordnaren skulle främja samordning av de informations- och utredningsinsatser som berörda kommuner fann nödvändiga. Han skulle därvid föreslå former för informationsutbyte om hantering och slutförvaring av använt kärnbränsle samt i övrigt vara beredd att koordinera kontakter mellan de kommuner och länsstyrelser som berörs av studierna.

Ett samrådsforum – Nationellt MKB-forum på kärnavfallsområdet – bildades i november 1997 som ett informellt samrådsorgan och som en del av den Nationelle samordnarens verksamhet. Syftet med Nationellt MKB-forum var främst att skapa samförstånd om vilka frågor som bör belysas i MKB-arbetet och att ge möjlighet att behandla frågor av allmän betydelse för innehållet i en miljökonsekvensbeskrivning /2-6/. Möten med Nationellt MKB-forum på kärnavfallsområdet anordnades cirka 2–3 gånger per år. Offentliga anteckningar fördes vid mötena, och arbetet inom Nationellt MKB-forum har redovisats i de årliga redogörelser för den Nationelle samordnarens verksamhet som lämnats till regeringen /2-7, 2-8/.

Den Nationelle samordnarens förordnande gick ut i juni 1999. I samband med beslut om nytt förordnande gavs funktionen benämningen "Särskild rådgivare inom kärnavfallsområdet" /2-9/ som därmed fick en närmare knytning till regeringskansliet än vad som tidigare varit fallet. I uppdraget ingår att nära följa det pågående arbetet med att finna en plats för djupförvaret och att bistå med råd vid handläggning av ärenden som berör kärnavfallsområdet inom regeringskansliet. Den Särskilde rådgivaren medverkar också till att föra fram regeringens syn på frågor kring hantering och förvaring av använt kärnbränsle till dem som berörs av lokaliseringsprocessen.

Den Särskilde rådgivaren inom kärnavfallsområdet ska främja samordningen av utbildnings- och informationsinsatser mellan berörda myndigheter, länsstyrelser och kommuner samt hålla nära kontakt med de organisationer som vill delta i lokaliseringsprocessen. Detta sker bland annat genom medverkan i de samråd som sker på regional nivå i berörda län och genom deltagande i den seminarieverksamhet som har bedrivits i förstudiekommunerna.

### 3 Oskarshamns kommun

Oskarshamn är en typisk skogskommun i östra Småland vid Östersjökusten. Kommunen är mycket rik på natur- och kulturhistoriska miljöer. Det privata näringslivet domineras av Scania och av Oskarshamns kärnkraftverk. Kommunikationerna inom kommunen och med andra delar av regionen är goda. SKB har sedan tidigare flera anläggningar i kommunen: CLAB, Äspölaboratoriet och Kapsellaboratoriet. Dessa anläggningar beskrivs i ett särskilt avsnitt i detta kapitel.

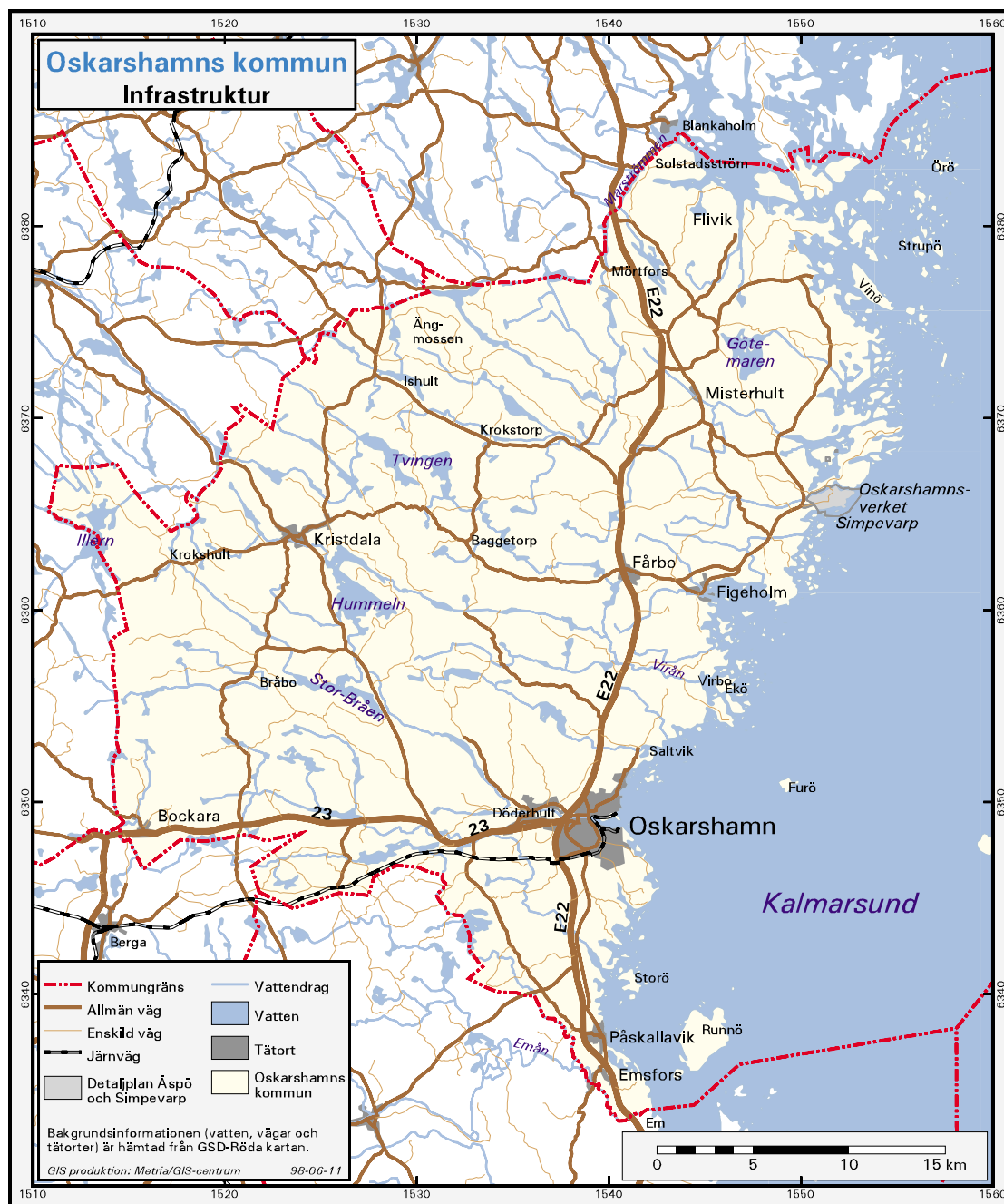
#### 3.1 Kommunen

Oskarshamns kommun bildades 1967 genom sammanslagning av Oskarshamns stad med församlingarna Döderhult, Kristdala och Misterhult. Senare har också delar av Tuna och Mörlunda församlingar tillförts kommunen. Kommunen är belägen i östra Småland vid Östersjökusten. Det är en typisk skogskommun i sydöstra Sverige med cirka 70 % av landarealen täckt av skog. I den nordöstra delen finns ett större skärgårdsområde, Misterhults skärgård som till största delen är naturreservat. Stora delar av kustområdena är skyddade med restriktioner för etableringar. Detta görs för att ta tillvara natur- och kulturvärden, liksom turismens, friluftslivets och skärgårdens intressen. Ön Blå Jungfrun i Kalmarsund är sedan 1926 nationalpark med ett stort antal besökare varje år.

Figur 3-1 visar kommunens läge på en karta över södra Sverige. En översiktskarta över kommunen som visar lägen på de flesta orter och områden som nämns i rapporten finns i figur 3-2.



Figur 3-1. Läget av Oskarshamns kommun.



*Figur 3-2. Översiktskarta över kommunen med lägen på de flesta orter och områden som nämns i rapporten.*

### 3.1.1 Allmänt

Oskarshamns kommun har en landareal på 1 047 kvadratkilometer. Kommunen har cirka 26 500 invånare. Av dessa bor cirka 85 % i tätorter och knappt 70 % i centralorten Oskarshamn. Kommunen har i genomsnitt cirka 25 invånare per kvadratkilometer vilket innebär att den är relativt glest bebyggd. Under de senaste 20 åren har folkmängden minskat något, dock inte i samma omfattning som i andra kommuner i norra Kalmar län.

Oskarshamns tätort har cirka 18 200 innevånare, vidare finns tre tätorter i kommunen med en befolkning av storleksordningen 1 000 personer: Figeholm, Kristdala och Påskallavik. Andra mindre orter är Bockara, Emsfors, Fårbo och Misterhult.

### **3.1.2 Utbildning**

Låg- och mellanstadieskola finns i Misterhult, Fårbo, Figeholm, Kristdala, Påskallavik, Ishult och Bockara. I Oskarshamn finns tre högstadieskolor och en gymnasieskola, Oscarsgymnasiet. Förutom gymnasieskolan finns Komvux och en folkhögskola med särskild inriktning på musikutbildning. Högskolecentrum NOVA ska möjliggöra att utbildning, främst på högskolenivå, kan bedrivas på distans av redan etablerade universitet och högskolor. Närmaste högskoleort är Kalmar.

### **3.1.3 Kommunikationer**

Större landsvägar genom kommunen är väg E22 mellan Norrköping och Malmö via Kalmar och riksväg 23 mellan Oskarshamn och Malmö via Växjö. Vägarna i länet kan vara relativt hårt trafikerade under sommarhalvåret.

Persontrafik med järnväg finns till Linköping och Kalmar. Järnvägen har nyligen rustats upp och nya spår har anlagts på vissa sträckor.

Oskarshamns flygplats har tre dagliga turer i vardera riktningen till Stockholm/Arlanda. Flygplatsen är belägen cirka tio kilometer norr om Oskarshamns tätort.

Största hamnen inom kommunen är Oskarshamns hamn, som efter Karlshamn är sydöstra Sveriges största hamn. Hamnen är en av Sveriges största exporthamnar för trävaror. Från Oskarshamn finns regelbunden färjetrafik till Gotland med cirka 340 000 passagerare per år. Sommartid finns även regelbunden passagerartrafik till Blå Jungfrun. Andra hamnar i kommunen är Simpevarps hamn i anslutning till kärnkraftverket och de kommunala hamnarna i Figeholm och Påskallavik.

### **3.1.4 Näringsliv**

Det privata näringslivet i Oskarshamns kommun domineras av tung verkstadsindustri och energitekniska företag. De personalmässigt största företagen är Scania, med tillverkning av lastbilshytter, som har cirka 1 820 anställda och OKG med Oskarshamns kärnkraftverk som har drygt 1 000 anställda.

Historiskt sett har varvsindustrin haft en stor betydelse för kommunen och Oskarshamnsvarvet var under en period på 1960-talet länets största företag. Den svenska varvskrisen drabbade dock detta företag likaväl som hela den svenska varvsnäringen och varvet drivs idag som ett löntagarägt företag med cirka 40 anställda.

Oskarshamns kommun är som tidigare nämnts en typisk skogskommun, men antalet sysselsatta inom näringarna jordbruk, skogsbruk och fiske har minskat kraftigt under det senaste årtiondet. I norra Kalmarsund finns viktiga trålfiskevatten och yrkesfiske förekommer längs fastlandskusten och i skärgårdsområdena. Yrkesfisket utnyttjar bland annat Oskarshamns hamn som landningshamn.

Stenindustrin i Oskarshamns kustband utvecklades under den senare delen av 1800-talet. Numera drivs stenbrott för tillverkning av prydnadssten i bland annat Flivik, Imbramåla och Götebo.



### 3.1.5 Turism, kultur och friluftsliv

Turismen är en viktig del av Oskarshamns totala näringsstruktur. Viktiga mål för besökare till Oskarshamn är Döderhultarmuséet, Fredriksbergs herrgård, Stensjö by, Våneviks stenindustriminnen, kust och skärgårdsområdena, Blå Jungfrun, och Simpevarpsområdet med Oskarshamns kärnkraftverk, CLAB och Äspölaboratoriet.

Oskarshamns kommun är mycket rik på såväl naturhistoriska som kulturhistoriska miljöer och kommunstyrelsen har därför låtit upprätta ett kulturmiljöprogram. Syftet med programmet är att beskriva dessa miljöer, göra dem kända och att främja vården och bevarandet av dem. Exempel på unika miljöer inom kommunen är Krokshult och Bråbygden. Krokshult är ett område som karaktäriseras av äldre bruksformer med mer än 200 år gamla slätter- och betesmarker. Detta har i sin tur gett upphov till en unik vegetation. Bråbygden är en samlad benämning på en jordbruksbygd i Kristdala socken. Området har stora naturvetenskapliga och kulturhistoriska värden eftersom det ålderdomliga kulturlandskapet har brukats och vårdats enligt gamla metoder.

Eftersom Oskarshamn är en kustkommun finns det stora områden som är av intresse för friluftslivet. Hela Smålands kust och skärgård är av riksintresse för att tillvarata natur- och kulturvärden liksom friluftslivets intressen. Emån är sydöstra Sveriges största vattendrag och är allmänt känt för sitt fiske och som vattenled för kanoter. Blå Jungfrun är en nationalpark med ett stort antal besökare varje år. Skärgårdsområdet har ett stort antal naturliga hamnar vilket bidrar till den stora mängden fritidsbåtar i området. Stora Ramm-Marströmmen i kommunens norra del är ett vattensystem som är känt för fritidsfiske. Området har också vandringsleder och kanotvatten.

## 3.2 Simpevarp

På Simpevarpshalvön tre mil norr om Oskarshamn ligger OKG:s anläggningar (figur 3-3). De tre kärnkraftsreaktorerna är uppkallade efter Oskarshamns grundare, Oskar I, och kallas i dagligt tal O1, O2 och O3. O1 togs i drift 1972 och är därmed Sveriges första kommersiella kärnkraftsreaktor. O2 var klar 1974 och O3 1984. O3 är en av landets största reaktorer med en nettoeffekt på 1 160 megawatt. Med en energitillgänglighet på 90 % har de tre reaktorerna en sammanlagd kapacitet att leverera 17 miljarder kilowattimmar (17 terawattimmar, TWh) under ett verksamhetsår. Det är 10 % av all elektricitet som förbrukas i landet eller lika mycket som kraften från Luleälvens 15 vattenkraftverk.

OKG Aktiebolag bildades den 14 juli 1965, den dag O1 beställdes. Idag har OKG tre delägare, Sydkraft AB, Birka Energi AB och Fortum Kraft AB. Sedan den 1 januari 1993 är OKG ett dotterbolag till Sydkraft AB.

OKG har även driftansvar för CLAB. Anläggningen ägs av SKB och ingår i det svenska systemet för omhändertagande av det radioaktiva avfallet. CLAB, som togs i drift 1985, tar emot använt kärnbränsle från Sveriges samtliga kärnkraftverk, vilket blir cirka 300 ton per år. De förvaringsbassänger som finns idag rymmer 5 000 ton bränsle. Utspärningarna av ett andra bergrum i CLAB avslutades vid halvårsskiftet 2000. Under hösten påbörjas byggnadsarbeten för de nya förvaringsbassängerna som får en kapacitet på ytterligare 3 000 ton. På Simpevarpshalvön finns nedfartstunneln till Äspölaboratoriet. Det är SKB:s forskningsanläggning för ett djupförvar för det använda kärnbränslet.

Mitt ibland alla dessa högteknologiska anläggningar ligger Simpevarps by. Det är en vacker skärgårdssidyll med anor från 1700-talet. I ett av de gamla husen finns en utställning om kustbygdens historia fram till dagens kärnkraftteknik. I de övriga husen finns företagshälsovård, friskvårdsanläggning, restaurang och hotell. Simpevarpshalvön med dess anläggningar och den gamla byn är en av Oskarshamns kommuns största turistattraktioner. Årligen besöker cirka 10 000 personer OKG.

OKG har drygt 1 000 personer anställda vilket gör företaget till ett av de största i Kalmar län. Förutom den fast anställda personalen, hyrs det in mellan 500 och 1 000 personer extra under de årliga revisionsavställningarna. Till det kommer de fasta entreprenörerna som finns på plats året om, som till exempel vakt- och städbolag, räddningstjänst och restaurangpersonal. Det stora flertalet anställda bor i Oskarshamn med omnejd. Det finns också personal som pendlar från Kalmar, Västervik och Vimmerby.



*Figur 3-3. Fotografi över Simpevarpshalvön med de tre kärnkraftsreaktorerna och CLAB.*

### 3.3 SKB:s anläggningar i kommunen

#### 3.3.1 CLAB

CLAB ligger vid Oskarshamns kärnkraftverk på Simpevarpshalvön. Vid anläggningen, som togs i drift 1985, mellanlagras allt använt kärnbränsle från de svenska kärnkraftverken. Lagringen av bränsle sker under vatten i lagringsbassänger i ett bergrum beläget cirka 25–30 meter under markytan. Ovan jord finns en byggnad för mottagning av bränslet från kärnkraftverken samt byggnader för hjälpsystem, el och personal (se figur 3-4). Lagringsutrymmet i CLAB beräknas vara fullt omkring år 2004 och SKB har därför påbörjat en utbyggnad av anläggningen med ytterligare ett bergrum bredvid det ursprungliga. Det tillkommande bergrummet får i princip samma utformning som det tidigare. Efter utbyggnad får CLAB en kapacitet att lagra totalt 8 000 ton använt kärnbränsle.

#### 3.3.2 Äspölaboratoriet

I FUD-program 86 föreslog SKB att ett berglaboratorium skulle byggas på Äspö. Byggandet av anläggningen påbörjades 1990 och färdigställdes 1995. Viktiga uppgifter vid Äspölaboratoriet är att pröva metoder för platsundersökningar, utveckla teknik för djupförvaret, utbilda personal, ge underlag till säkerhetsanalysen, informera om teknik som utvecklas för djupförvaret med mera.



*Figur 3-4. CLAB med den pågående utbyggnaden.*

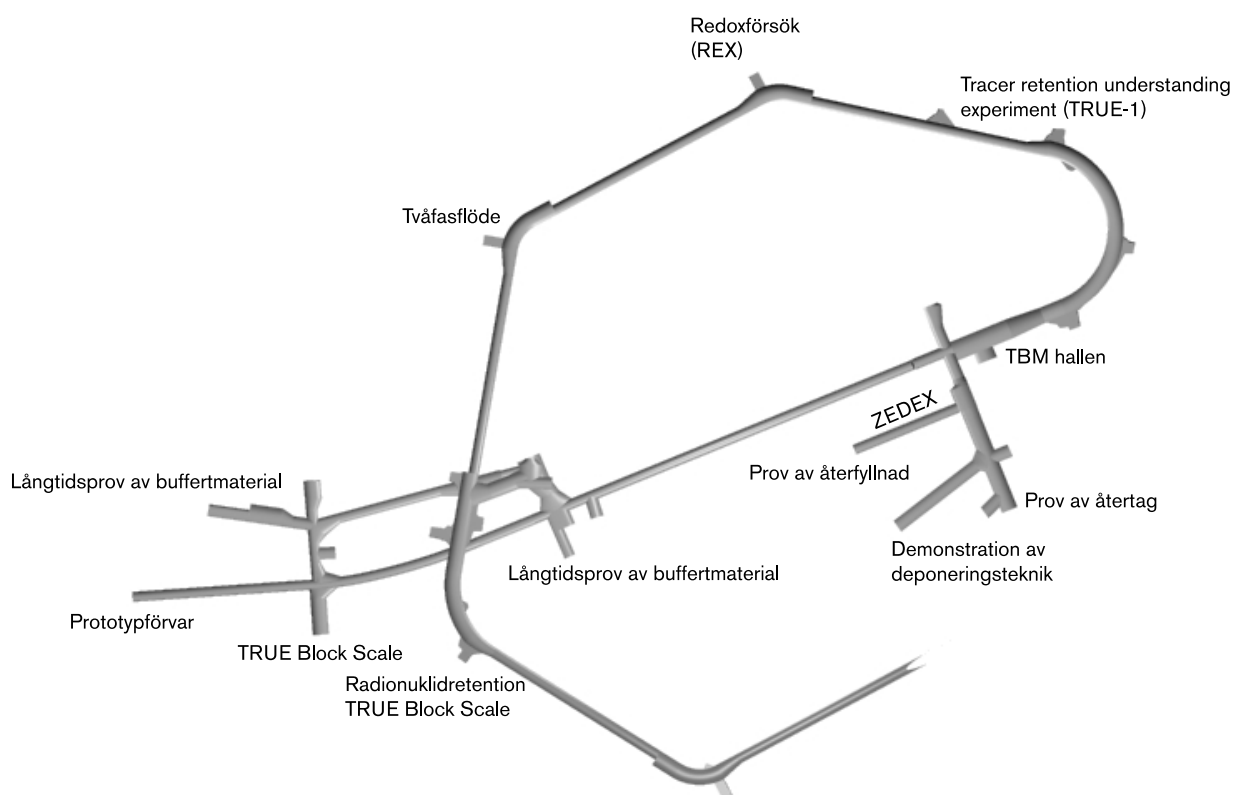
Den underjordiska delen av Äspölaboratoriet är utformad som en tunnel från Simpevarpshalvön till södra delen av Äspö. På Äspö fortsätter huvudtunneln i två spiralvarv ner till ett djup av 450 meter. Från huvudtunneln grenar mindre nischer och tunnlar ut till platser där de olika experimenten och testerna genomförs, se figur 3-5.

### 3.3.3 Kapsellaboratoriet

SKB övervägde i FUD-program 95 ett laboratorium för inkapslingsteknik för att utveckla de centrala delarna i inkapslingsprocessen. Ett sådant laboratorium har nu byggts i Oskarshamns hamnområde, se figur 3-6, och är i drift sedan hösten 1998.

Kapsellaboratoriet utgör ett centrum för utveckling av inkapslingstekniken och ska i framtiden även utnyttjas för utbildning av personal för inkapslingsanläggningen. Huvudsyftet är att prova utrustning för förslutning och kontroll av kapslar för att få ett bra underlag för den fortsatta projekteringen av inkapslingsanläggningen. I Kapsellaboratoriet planerar SKB att visa att kapslar kan förslutas med erforderlig kvalitet i den produktionstakt som kommer att krävas i inkapslingsanläggningen. Resultaten från Kapsellaboratoriet kommer att utgöra en viktig del i tillståndsansökan för inkapslingsanläggningen.

De övergripande målen för arbetet i Kapsellaboratoriet är att verifiera utrustningarnas funktion och tillgänglighet samt att fastställa hanteringstider och kapaciteter. Drift- och underhållsinstruktioner ska utarbetas inför montering och driftsättning av utrustning i inkapslingsanläggningen. I arbetet ingår också att vidta erforderliga åtgärder för att korrigera felfunktioner och vidareutveckla utrustningar och arbetsmetoder.



Figur 3-5. Plan över Äspötunneln.



*Figur 3-6. Kapsellaboratoriet i Oskarshamn.*

## 4 Faktorer och kriterier för lokalisering

Den plats som väljs för djupförvaret måste uppfylla ett antal grundläggande krav. I en förstudie utreds möjligheterna att lokalisera ett djupförvar till en kommun. Detta görs främst genom sammanställningar av befintligt material inom huvudområdena säkerhet, teknik, mark och miljö samt samhälle. Den utvärdering som görs i förstudien inriktas främst på att identifiera och översiktligt värdera områden som bedöms vara av speciellt intresse för fortsatta studier. Däremot går det inte att i detta skede dra några långtgående slutsatser om förutsättningarna för den långsiktiga säkerheten, eftersom den tillgängliga informationen om berggrunden främst baseras på data från markytan. När samtliga förstudier har avslutats sammanställs ett brett underlagsmaterial och med utgångspunkt från detta väljs, i samråd med berörda kommuner, minst två platser ut för platsundersökningar.

### 4.1 Allmänt

I FUD-program 98 /4-1/ beskrivs lokaliseringsarbetet och hur utvärdering och platsval görs i olika skeden av lokaliseringsprocessen. Det gäller dels val av områden för platsundersökningar efter avslutat förstudiearbete och dels vad som ska undersökas vid platsundersökningarna och hur detta material sedan utvärderas inför ett lokaliseringsbeslut. De grundläggande kraven på platsen för djupförvaret beskrivs i FUD-program 92, Kompletterande redovisning /4-2/ och i rapporten "Vilka krav ställer djupförvaret på berget? Geovetenskapliga lämplighetsindikatorer och kriterier för lokalisering och platsutvärdering" /4-3/. I detta kapitel sammanfattas dessa krav och hur man avgör att kraven uppfylls på en speciell plats med betoning på vad som är tillämpligt vid en förstudie.

De grundläggande krav som måste uppfyllas av djupförvaret gäller i första hand säkerhet och miljöpåverkan, krav som definieras av lagar och föreskrifter. Om kraven för djupförvaret är uppfyllda på en specifik plats provas i samband med att myndigheterna granskar de system- och säkerhetsanalyser och den miljökonsekvensbeskrivning som redovisas av SKB inför ett beslut om detaljundersökning (se tidsplanen figur 1-5).

En helhetsbedömning av framförallt den långsiktiga säkerheten kräver tillgång till data om berggrundsförhållanden från en specifik plats. Sådana kan bara erhållas genom att omfattande undersökningar genomförs på platser som måste väljas på delvis ofullständigt underlag. Detta förhållande särskiljer lokalisering av undermarksanläggningar från industrilokaliseringar ovan jord, där kunskap om alla viktiga faktorer är förhållandevis lättillgängliga.

Det underlag som efter förstudierna finns till förfogande vad gäller förhållanden i berggrunden på det planerade förvarsdjupet, cirka 500 meter, är således mycket begränsat. Underlaget förbättras dock avsevärt i samband med platsundersökningar som bland annat innebär provborrningar till 1 000 meter.

Under hösten 1999 gav SKB ut säkerhetsanalysen SR 97 /4-4/. I den ingår både att revidera tekniken för säkerhetsanalys och att applicera den på tre hypotetiska fall vad gäller geovetenskapliga förhållanden på förvarsplatsen. SR 97 utgör en bas för det fortsatta arbetet med de säkerhetsanalyser som ska ligga till grund för utvärderingen av de platser som ingår i platsundersökningarna.

SR 97 utgör också, tillsammans med annan kunskap och erfarenhet från SKB:s mångåriga forsknings- och utvecklingsarbete, en viktig bas för arbetet med att utarbeta krav, önskemål och kriterier inför SKB:s fortsatta arbete med platsval och platsundersökningar. SKB initierade under 1997 ett projekt med namnet "Lokaliseringsfaktorer och kriterier för platsutvärdering" med följande huvudmål:

- Identifiera och kvantifiera krav och önskemål på bergets egenskaper och förhållanden utifrån perspektiven långsiktig säkerhet och teknik.
- Föreslå kriterier som kan användas för att bedöma uppfyllelsen av krav och önskemål och för att, om möjligt, jämföra platser efter förstudierna och under platsundersökningarna.

Projektet redovisar vilka krav som ställs på berget, vilka förhållanden i berget som är fördelaktiga (önskemål) och hur man ska bedöma uppfyllelsen av krav och önskemål (kriterier) /4-3/. Dessa krav, önskemål och kriterier kommer att användas i SKB:s fortsatta arbete vid såväl val av platser för platsundersökningar som under genomförandet av platsundersökningar för utvärdering av platser. Kriterierna ska således kunna användas för att bedöma om en plats uppfyller de ställda kraven eller ej. Det är oftast inte möjligt att precisera exakt vilka värden som vore önskvärda eller optimala för varje undersökt parameter, eftersom dessa ofta är beroende av varandra och kan vara kopplade på mer eller mindre uppenbara sätt. Djupförvarets långsiktiga funktion och säkerhet måste därför alltid utvärderas med en säkerhetsanalys med data från den undersökta platsen. Säkerhetsanalysen ger en helhetsbedömning av områdets säkerhetsmässiga lämplighet.

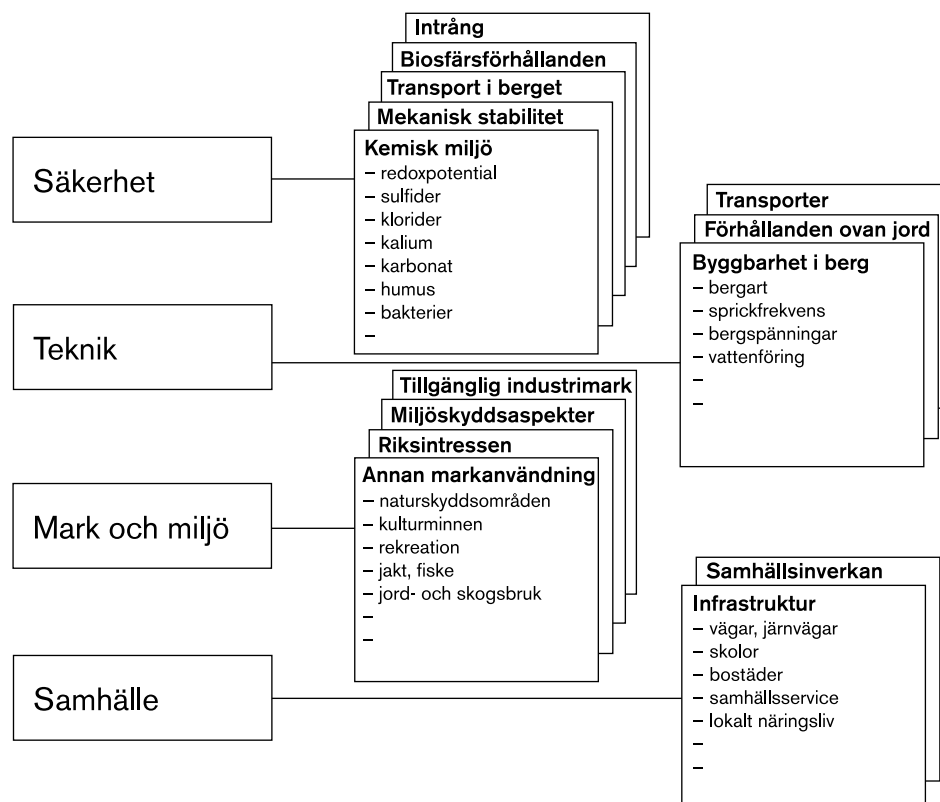
## 4.2 Lokaliseringsfaktorer

De så kallade lokaliseringsfaktorer som avgör om ett område är lämpligt för lokalisering av ett djupförvar kan ordnas i följande huvudgrupper:

<b>Säkerhet</b>	Lokaliseringsfaktorer av betydelse för djupförvarets långsiktiga säkerhet.
<b>Teknik</b>	Lokaliseringsfaktorer av betydelse för byggande, funktion och säker drift av djupförvaret och för transportsystemet till djupförvaret.
<b>Mark och miljö</b>	Lokaliseringsfaktorer av betydelse för markutnyttjande och generell miljöpåverkan.
<b>Samhälle</b>	Lokaliseringsfaktorer kopplade till samhällsförutsättningar och samhällspåverkan.

Figur 4-1 visar schematiskt att dessa fyra huvudgrupper rymmer en mängd faktorer som bestämmer platsens lämplighet.

En del lokaliseringsfaktorer är absoluta krav som en plats måste uppfylla eller beskriver egenskaper som innebär att man kan utesluta möjligheten att uppföra och driva ett djupförvar på ett säkert sätt. Det gäller främst sådana egenskaper hos berggrunden som är kopplade till förvarets säkerhet. Exempelvis måste grundvattnet på förvarsnivå vara fritt från löst syre, och det får inte heller finnas malmer eller mineraliseringar på platsen. Vidare finns det enligt bestämmelserna i miljöbalken vissa områden som inte får exploateras för bland annat kärntekniska anläggningar och platsen för djupförvaret får inte vara belägen inom till exempel en nationalpark. Dessa typer av grundkrav kan anges som utgångspunkter i lokaliseringsarbetet.



Figur 4-1. Huvudgrupper och undergrupper av lokaliseringsfaktorer.

Många av lokaliseringsfaktorerna är av karaktären gynnsamma – ogynnsamma. Sådana faktorer är viktiga vid en totalbedömning av en plats, men är inte ensamma avgörande för platsens lämplighet. Det gäller många av de teknik- och miljörelaterade parametrarna, exempelvis avstånd till befintliga transportleder, skyddade och värdefulla områden och risker för störningar i naturmiljön. Betydelsen av sådana faktorer är i många fall kopplade till möjligheterna att detaljanpassa djupförvarets utformning till platsens förutsättningar.

I det följande behandlas kortfattat de krav som är knutna till de fyra huvudgrupperna av lokaliseringsfaktorer i figur 4-1.

#### 4.2.1 Säkerhet

Den grundläggande säkerhetsprincipen för det djupförvarssystem som SKB planerar är att fullständigt innesluta och därmed isolera det använda kärnbränslet under så lång tid att mängden radioaktiva ämnen hinner minska i sådan omfattning att de inte längre utgör någon risk för människan eller miljön. Det är kravet på isolering från biosfären under mycket långa tidsrymder som föranleder valet av berggrunden som förvaringsplats.

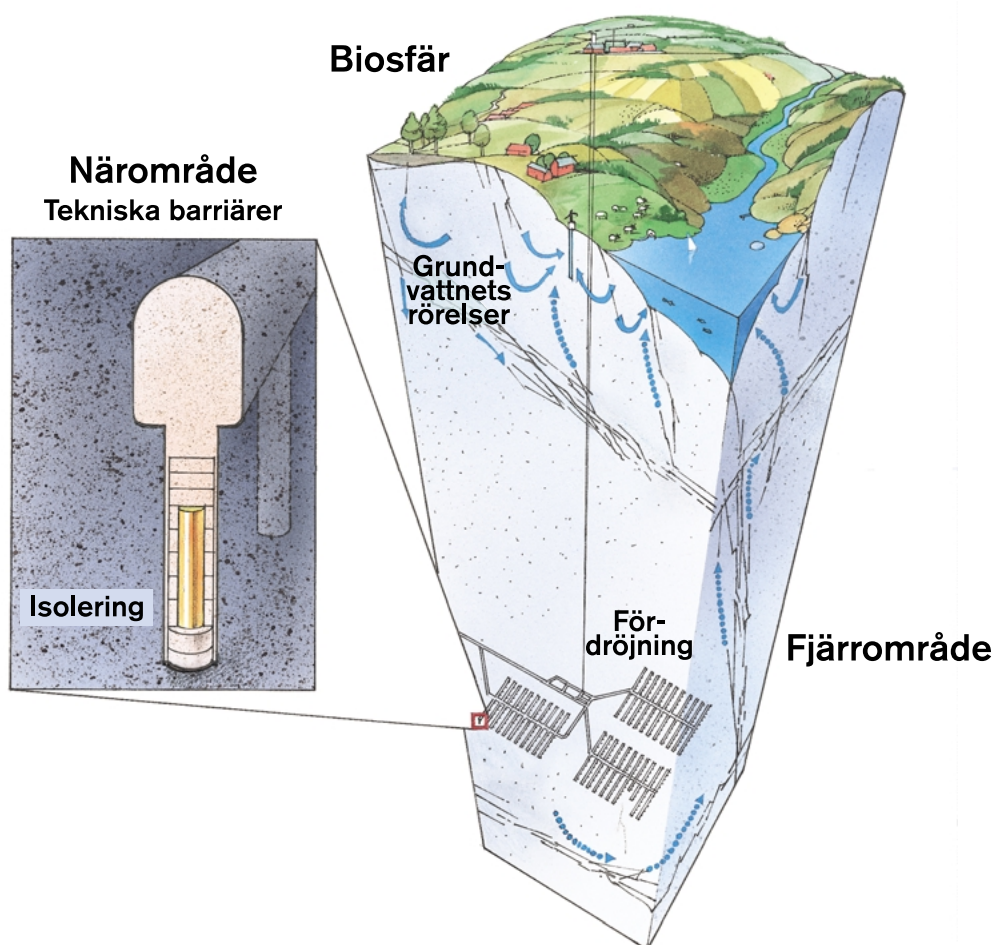
För att sätta de lokaliseringsfaktorer som kan påverka den långsiktiga säkerheten i sitt sammanhang är det nödvändigt att kort beröra några grundprinciper för djupförvarets uppbyggnad. För en mera fullständig redovisning hänvisas till FUD-program 98 /4-1/ och systemredovisningen för KBS-3-metoden /4-5/.



Figur 4-2 visar en principskiss av djupförvarets viktigaste delar. Det använda bränslet innesluts i täta kapslar som deponeras på cirka 500 meters djup. Kapslarna hindrar bränslet från att komma i kontakt med grundvatten och har en beräknad livslängd som med god marginal överskrider den tid som bränslet måste isoleras. Kapselkonstruktionen är sådan att en inre behållare av järn omsluts av en yttre av koppar. Järnet ger mekanisk hållbarhet och kopparhöljet skyddar mot korrosion.

Förvarets grundkonstruktion bygger på den så kallade flerbarriärprincipen. Den innebär att om en kapsel skulle skadas, återstår andra skyddsbarriärer. Bränslet i sig är extremt svårslösligt i vatten. Vidare omges kapseln av kompakterad bentonitlera som fyller ut deponeringsutrymmet. Bentoniten tar upp vatten, sväller och bildar en mycket tät barriär som motverkar grundvattenrörelser och samtidigt utgör ett mekaniskt skydd för kapseln. Slutligen ska berget på den valda platsen ha god förmåga att kvarhålla eller fördröja radioaktiva ämnen så att de inte kan nå biosfären om kedjan av inre skyddsbarriärer inte fungerar som planerat.

Kapseln och bentoniten utgör närområdets så kallade tekniska barriärer med huvuduppgift att isolera bränslet från omgivningen. Funktionen hos dessa barriärer är beroende av den valda platsens kemiska och mekaniska förhållanden. Det betyder att berget, förutom att i sig utgöra en skyddsbarriär, har ytterligare en viktig säkerhetsmässig funktion, nämligen att under långa tidsrymder utgöra en lämplig miljö för de tekniska barriärerna.



Figur 4-2. Djupförvarets viktigaste säkerhetsfunktioner.

Sammanfattningsvis har alltså berget den dubbla funktionen att:

- Säkra en långsiktigt stabil kemisk och mekanisk miljö som är lämplig för de tekniska barriärerna.
- I sig utgöra en extra skyddsbarriär.

Dessa huvudprinciper för att uppnå långsiktig säkerhet och de grundläggande krav på berget som följer därav, leder till att bland annat följande faktorer måste beaktas vid valet av plats:

- Kemisk miljö för kapsel, bentonitlera och bränsle.
- Mekanisk stabilitet hos berget.
- Förutsättningar för transport av korrosiva och radioaktiva ämnen i berget.
- Risken för framtida intrång, det vill säga i första hand tänkbart utnyttjande av naturresurser i berggrunden.

#### **4.2.2 Teknik**

När det gäller kraven på den plats som väljs med avseende på byggande och drift av djupförvaret kan man särskilja mellan faktorer som rör djupförvarets ovanjordsanläggning, anläggningen under jord och transportsystemet. Platsspecifik information om ovanjordsfaktorerna och transporter kan inhämtas tidigt, liksom generell information om underjordsfaktorerna. Detaljerad information om underjordsfaktorerna erhålls vid plats- och detaljundersökningar.

##### ***Djupförvarets ovanjordsanläggning***

All mottagning av gods, liksom mellanlagring och omlastning, sker ovan jord. Anläggningen ska utformas och utrustas så att kraven på säkerhet, arbetsmiljö, strålskydd och övrigt miljöskydd uppfylls. Det är fördelaktigt med närhet till infrastruktur i form av allmänna kommunikationer, samhällsservice med mera. De krav som ställs på markens bärighet skiljer sig inte från vad som krävs vid annan industriell verksamhet.

##### ***Djupförvarets underjordsanläggning***

Underjordsanläggningen innefattar schakt, tillfartstunnlar, personal- och förrådsutrymmen, transporttunnlar, deponeringsområden med mera. Byggandet av dessa utrymmen kan i stor utsträckning jämföras med andra bergarbeten, exempelvis i gruvor. Driftmiljön kommer att ha stora likheter med den i SFR.

Berget där anläggningen byggs måste ha sådana egenskaper att arbetena kan utföras med betryggande säkerhet och med känd teknik. I internationell jämförelse ger svenskt urberg goda förutsättningar för bergbyggnad. I Sverige finns också en betydande och väl etablerad erfarenhet av lokalisering och byggande av berganläggningar för olika ändamål. Erfarenheterna visar inte på några avgörande regionala skillnader eller att någon urbergsregion skulle medföra speciella svårigheter. Eventuella svårigheter är mera knutna till lokala förhållanden.

De detaljerade byggförhållandena på en plats kan bestämmas närmare först när undersökningsdata från förvarsdjup blir tillgängliga. Viktiga faktorer är bland annat bergmaterialets hållfasthetsegenskaper, lägen och karaktär på sprickzoner, belastningar (bergspänningar) samt bergets vattenförande egenskaper.

## **Transporter**

Kravet på att transporter ska ske säkert kan uppfyllas med hjälp av anpassad teknik och nödvändiga investeringar. Den teknik som krävs är väl känd från de transporter av radioaktiva material, inklusive använt kärnbränsle, som sedan länge utförs i Sverige och utomlands. Det är gynnsamt om huvudsakligen befintlig infrastruktur kan användas. Om nya hamnar, vägar eller järnvägar måste byggas kan dessa komma i konflikt med andra viktiga intressen för markanvändning.

### **4.2.3 Mark och miljö**

Platsval och utformning av anläggningarna ska göras så att konflikter med konkurrerande intressen begränsas. Hänsyn ska i vid mening tas till natur- och kulturmiljö. Faktorer som ska beaktas är naturskydd, rekreation, jakt, fiske och övrigt friluftsliv, kulturminnen, viktiga naturtillgångar samt jord- och skogsbruk. Anläggningsdelar och kommunikationsleder ska inpassas i terrängen på ett skonsamt sätt.

Sammanfattningsvis ska platsen för djupförvaret:

- Väljas och utformas med beaktande av skyddade och värdefulla områden.
- Ge goda möjligheter att uppföra och driva anläggningarna samt uppfylla erforderliga miljöskydds krav.

### **4.2.4 Samhälle**

Samhällsförutsättningarna är viktiga för såväl valet av plats som utformningen av anläggningarna. Etablering och drift av ett djupförvar kommer på olika sätt att påverka orten och regionen. De kanske mest påtagliga effekterna är inverkan på sysselsättning, näringsliv och lokal service. Politiskt och opinionsmässigt är lokaliseringen en känslig fråga. Erfarenheter både i Sverige och i andra länder visar att starka känslor och opinioner kan aktiveras.

Lokaliseringen av ett djupförvar ska genomföras så att:

- Undersökningsverksamhet i olika etapper, bygge, idrifttagande och drift sker med förankring i en demokratisk beslutsprocess.
- Sociala och samhällsekonomiska konsekvenser beaktas.

## **4.3 Lokaliseringskriterier i en förstudie**

De lokaliseringsfaktorer som berörts måste alla beaktas vid en helhetsbedömning av en vald plats. Möjligheterna att ta fram det underlag som behövs för en sådan bedömning är som nämnts olika för skilda lokaliseringsfaktorer. Många av de geovetenskapliga faktorer som kan påverka förvarets långsiktiga säkerhet och de bergbyggnadstekniska förutsättningarna kan bara klarläggas genom omfattande undersökningar på en specifik plats. Förstudien innehåller inga sådana undersökningar, utan inriktas främst mot sammanställning och analys av befintliga data i en översiktlig skala (hela kommunen). Den kunskap som kan fås om de geovetenskapliga förhållandena på förvarsdjup är därför ofullständig i en förstudie.

I förstudien inriktas arbetet på att utifrån allmänt tillgänglig information identifiera och analysera geovetenskapliga förhållanden som kan vara olämpliga eller ogynnsamma. Förhållanden som bör undvikas är:

- Bergarter som är intressanta för mineralutvinning eller annat nyttjande.
- Starkt heterogen eller svårtolkad berggrund.
- Kända deformationszoner eller neotektoniska (geologiskt sett sentida) förkastningar.
- Utpräglade utströmningsområden för grundvatten.
- För svensk berggrund onormal grundvattenkemi.

En genomgång med avseende på dessa faktorer kan leda till att större eller mindre områden kan avföras från vidare studier. Viktiga frågor för de delar som därefter återstår är:

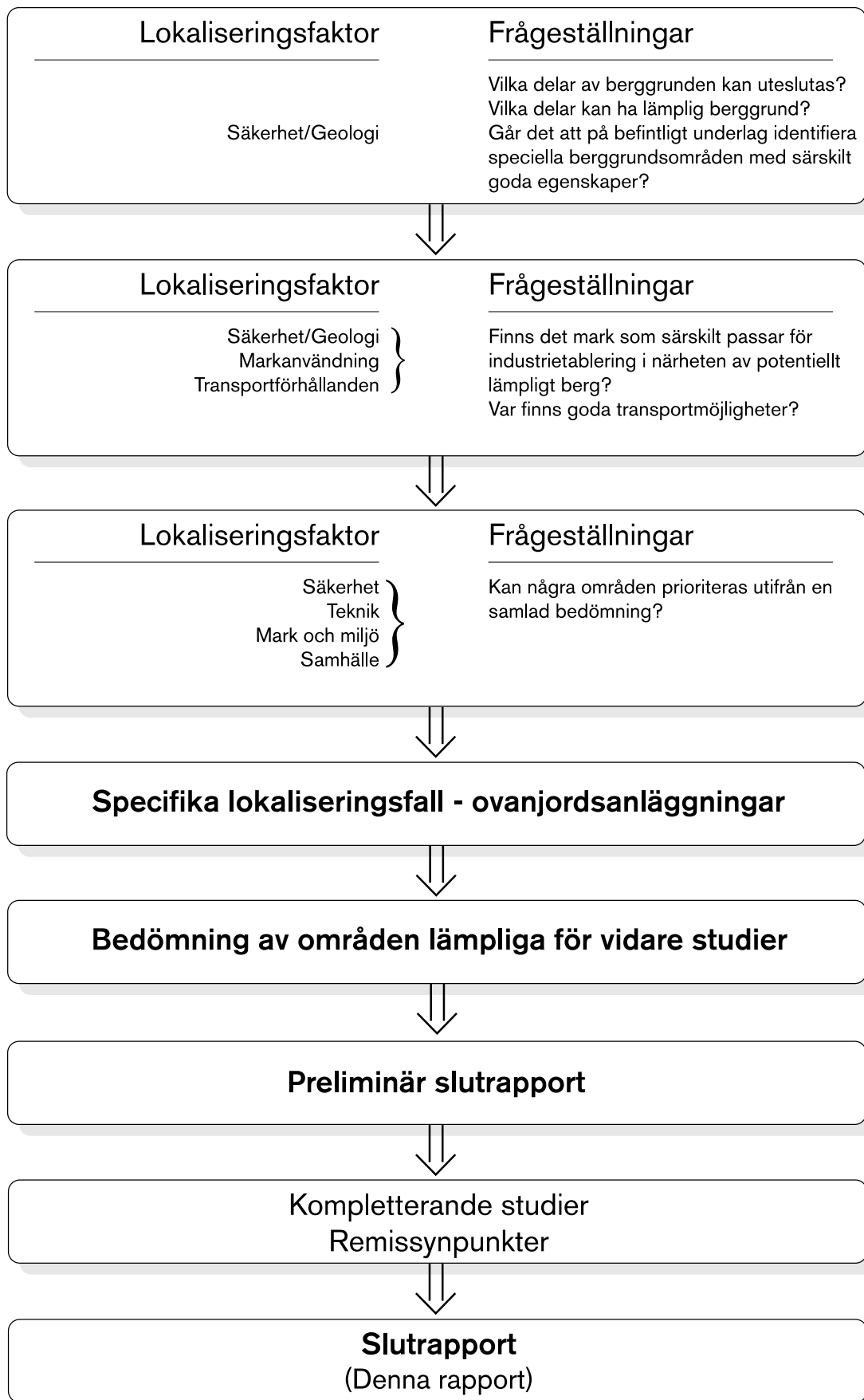
- Vilka områden kan ha särskilt goda förutsättningar att uppfylla kraven med avseende på säkerhet, teknik, mark och miljö samt samhällsaspekter?
- Vilka av dessa områden ger bra möjligheter att senare utföra en tillförlitlig kartläggning av framförallt de viktiga miljö- och säkerhetsfaktorerna?

Förhållanden som i första hand är gynnsamma med avseende på de olika lokaliseringsfaktorerna är:

- En vanlig bergart utan intresse för annat utnyttjande av naturresurser. Detta minskar risken att området blir aktuellt för annan användning i framtiden.
- Stort område med få större sprickzoner. Detta ger extra flexibilitet vid kommande undersökningar och ökar möjligheterna att med stor säkerhet kunna anlägga ett tillräckligt stort förvar i bra berg.
- Hög blottningsgrad, enkla och homogena berggrundsförhållanden samt ett regelbundet system av sprickor/sprickzoner. Detta ger bra möjligheter att tidigt få en god förståelse av berggrundsförhållanden av betydelse för förutsättningarna för säkerhet och bergbyggnad.
- Tillgång till erforderlig infrastruktur och goda transportmöjligheter i form av hamn, järnväg eller väg. Begränsade behov av att ta mark i anspråk för nya vägar eller järnvägar.
- Få konkurrerande mark- och miljöintressen. Detta ger goda möjligheter att anpassa anläggningarna så att miljökraven uppfylls.
- Lokalt positivt intresse.

Utifrån dessa kriterier görs en utvärdering, med strävan att identifiera och översiktligt värdera områden som kan vara intressanta för eventuella vidare undersökningar och för att se om det finns konkreta platser som kan vara av speciellt intresse för djupförvarets ovanjordsanläggning (se figur 4-3).

De delutredningar som genomförts har alla syftat till att bidra med underlag till den utvärderingsprocess som redovisats ovan. I kapitlen 5–8 sammanfattas de resultat som utredningsarbetet i Oskarshamns kommun gett, med avseende på lokaliseringsfaktorerna – säkerhet, teknik, mark och miljö samt samhälle.



**Figur 4-3.** Metodik vid utarbetande av förslag till platser för ett djupförvar.

## 4.4 Underlag vid val av områden för platsundersökningar

Minst två områden ska väljas för platsundersökningar. Dessa ska ligga i olika kommuner och ha goda utsikter att uppfylla högt ställda krav på säkerhet och miljöskydd. Vidare ska platserna ligga i kommuner som accepterar att medverka i fortsatta lokaliseringstudier. De bedömningar som ska ligga till grund för valet av platsundersökningsområden kommer att baseras på redovisningar av urvalsunderlag, jämförelseunderlag och bakgrundsmaterial.

**Urvalsunderlaget** utgörs av förstudierna i de sex kommuner som medverkar i lokaliseringsprocessen. Valet sker bland de områden som i förstudierna identifierats som intressanta för fortsatta undersökningar.

**Jämförelseunderlaget** utgörs, förutom av urvalsunderlaget, av sammanställningar om lokaliseringsförutsättningar i andra konkret angivna områden. Det kan till exempel gälla de så kallade typområdena där SKB tidigare gjort undersökningar, områden som identifierats i regionala översikter och områden som utretts och undersökts i det finska platsvalsprogrammet. Syftet med jämförelseunderlaget är att valet av platsundersökningsområden ska kunna värderas mot ett brett och varierat underlag av andra konkret beskrivna områden. Jämförelseunderlag ska sammanställas på ett överskådligt sätt och redovisas av SKB under vintern 2000/2001.

**Bakgrundsmaterialet**, slutligen utgörs av allmänna översikter eller speciella utredningar av i synnerhet geovetenskapliga frågor som kan vara av betydelse vid lokaliseringen. De länsvisa översiktsstudierna är en del av bakgrundsmaterialet, liksom Översiktsstudie 95 (se avsnitt 1.5). Dessa anger bland annat större sammanhängande delar av landet som inte bör komma ifråga och diskuterar en rad förhållanden som kan vara av betydelse vid värderingen av alternativa lokaliseringar på olika håll i landet.

## 4.5 Program för platsundersökning

Frågor som ska besvaras vid en platsundersökning är hur berggrundsförhållandena ser ut på den aktuella platsen, vilka förutsättningarna är för förvarets långsiktiga säkerhet och för byggande under jord. Vidare ska utredningar göras av hur transporter och anläggningar kan utformas samt vilka konsekvenser för miljön som ett djupförvar medför på aktuella platsen.

SKB har utarbetat ett program för platsundersökningar /4-6/. Detta program är generellt och oberoende av lokala förhållanden. Som tidigare nämnts utarbetas också kriterier som kan användas för att bedöma om en plats uppfyller de ställda kraven och som även gör det möjligt att jämföra platser i olika avseenden. SKI och SSI kommer att lämna yttrandet över platsundersökningsprogrammet och lokaliseringskriterierna med bedömningar av om myndigheterna ges möjligheter att få de uppgifter som krävs i en kommande ansökan. Samråd ska också ske med bland annat berörda kommuner. När platser valts för platsundersökningar utarbetar SKB platsspecifika program, baserade på det generella programmet, myndigheternas yttrande över detta samt på synpunkter från de aktuella kommunerna och lokalt berörda.



## 5 Förutsättningar för långsiktig säkerhet

Förutsättningarna för att åstadkomma ett säkert djupförvar är kopplade till berggrundens egenskaper. I det material som behandlats i förstudiearbetet finns det inget som tyder på annat än att det i Oskarshamns kommun finns berggrund som uppfyller SKB:s kriterier för lokalisering av ett djupförvar. Inom stora delar av kommunen, speciellt i kustregionen, är jordtäcket mycket tunt, vilket underlättar fortsatta undersökningar av berggrunden. Den i kommunen dominerande bergarten, Smålandsgranit i olika varianter, uppvisar flera goda egenskaper ur bergbyggnadsteknisk synpunkt och avseende långsiktig säkerhet. Större plastiska skjuvzoner uppträder i begränsad omfattning, främst i kommunens södra del. Sprickzoner i olika skalor förekommer relativt jämnt fördelade över kommunens yta och bildar ett mönster som är typiskt för områden med välbevarade, massformiga bergarter. De sprickzoner som framträder i förstudiens undersökningsskala avgränsar bergblock, som i markplanet är upp till 10–15 kvadratkilometer stora. Eftersom ett djupförvar ryms inom en yta av ett par kvadratkilometer ger detta goda möjligheter att förlägga förvaret inom ett sådant block.

Data om berggrundens vattengenomsläpplighet finns dels från SGU:s brunnsarkiv, dels från undersökningar i djupa borrhål på några platser i den nordöstra delen av kommunen, framförallt vid Äspölaboratoriet. Allmänna slutsatser från dessa data är att de i kommunen dominerande Smålandsgraniterna kännetecknas av en för riket normal vattengenomsläpplighet, samt att sprickzoner i olika skalor ofta uppvisar väsentligt högre vattengenomsläpplighet än bergmassan i övrigt. Den relativt rikliga förekomsten av sprickzoner vid Äspölaboratoriet bedöms vara en viktig orsak till att vattengenomsläppligheten där i genomsnitt är högre än vad som uppmäts i många andra områden som undersökts av SKB.

Grundvattnets kemiska sammansättning bedöms som typisk för kustnära och låglänta terränger. Det innebär som helhet gynnsamma förhållanden för ett djupförvars långsiktiga säkerhet.

Efter att olika säkerhetsmässiga överväganden gjorts, kvarstår mer än hälften av kommunens yta som ur geovetenskaplig synvinkel intressant för vidare studier. I två prioriterade områden – ”Simpevarpsområdet” och ”Södra delen av kommunen” – har fältkontroller utförts. Dessa har i bägge fallen bekräftat den tidigare bedömningen. Relativt homogen berggrund med låg deformationsgrad har här konstaterats, liksom att förekommande regionala sprickzoner avgränsar berggrundsblock som i många fall bör vara tillräckligt stora att rymma ett djupförvar.

### 5.1 Inledning

Som beskrivs i kapitel 4 är huvudprincipen för att åstadkomma en långsiktigt säker förvaring att **isolera** det använda kärnbränslet från biosfären (växter, djur och människor). Isoleringen åstadkoms genom att innesluta det använda kärnbränslet i täta kapslar som omslutna av bentonitlera deponeras djupt i kristallin berggrund på en lämplig förvaringsplats. Bergets roll är här att ge kapslarna och leran en stabil och gynnsam miljö. Faktorer som är viktiga och som beaktas i förstudien är förekomst av regionala deformationszoner samt grundvattenförhållanden. Hänsyn tas också till berggrundens stabilitet och till risker för framtida intrång i förvaret.



Om isoleringen mot förmodan skulle brytas är det viktigt att berget förmår att **hålla kvar** radionukliderna eller **fördröja** deras **transport** med grundvattnet så länge att radioaktiviteten hinner avklinga till ofarlig nivå. Data om sådana förhållanden tas huvudsakligen fram vid en platsundersökning. Förstudien ger dock översiktlig information om betydelsefulla parametrar, däribland grundvattenströmning och grundvattnets kemiska sammansättning.

Om radionuklider når markytan är **recipientförhållandena** (utströmningsområdets karaktär, huruvida det består av en sjö, en myr, ett vattendrag eller liknande) och spridningsvägarna i biosfären viktiga faktorer. Genom landhöjningen, mänsklig påverkan och klimatets naturliga växlingar förändras biosfären och recipientförhållandena gradvis. För djupförvaret eftersträvas en förläggning som är lämplig ur recipient- och biosfärssynpunkt på både kort och lång sikt. Dessa aspekter berörs dock endast översiktligt i förstudieskedet.

Vid en säkerhetsanalys av djupförvaret görs en helhetsbedömning av säkerheten. Både berggrundens egenskaper på förvarsplatsen och djupförvarets tekniska utformning måste vägas in, eftersom säkerheten styrs av en kombination av dessa faktorer. Säkerhetsanalyser har genomförts i anslutning till den utvecklingsverksamhet som SKB bedrivit och i samband med tillståndsansökningar. Därvid har olika alternativ för förvarsutformning och bergförhållanden studerats. Liknande studier har utförts av svenska myndigheter liksom av organisationer och myndigheter i en rad andra länder. Analyserna baseras på de data om berggrunden som erhållits vid undersökningar på olika platser. I FUD-program 98 /5-1/ presenteras en aktuell översikt över metoder och databehov för säkerhetsanalyser. Den senaste och mest omfattande säkerhetsanalysen av det planerade djupförvarskonceptet KBS-3 benämns SR 97 och publicerades i slutet av 1999 /5-2/. Utifrån SR 97 och de undersökningar som har utförts av berggrunden i Sverige bedömer SKB att man med en kombination av konstruktionsåtgärder och omsorgsfullt platsval med god marginal kan uppfylla kraven på långsiktig radiologisk säkerhet. SKB anser vidare att platser som är lämpliga för ett djupförvar troligen finns på många håll i landet. SR 97 granskas för närvarande av Statens kärnkraftinspektion (SKI) och resultatet av granskningen förväntas under slutet av år 2000.

I denna förstudie har det geovetenskapliga arbetet i huvudsak begränsats till att sammanställa och analysera data som finns allmänt tillgängliga. Egna fältundersökningar (så kallade fältkontroller) har utförts under förstudien, men endast i mindre omfattning. Utgående enbart från detta underlag kan inga detaljerade säkerhetsanalyser utföras. Ett undantag är de omfattande undersökningarna i Äspöområdet där resultaten har använts som ett av tre beräkningsfall i säkerhetsanalysen SR 97. För övriga delar av kommunen kan man inte fastslå att någon plats verkligen har de säkerhetsmässiga förutsättningarna för djupförvaret. Däremot kan man översiktligt bedöma de generella förutsättningarna i olika delar av kommunen vad avser långsiktig säkerhet. Bedömningarna baseras på de lokaliseringsfaktorer som diskuteras i avsnitt 4.2 och på allmän kunskap om sambanden mellan berggrundsförhållanden vid markytan respektive på förvarsdjup.

SKB anser att en meningsfull säkerhetsanalys avseende ett djupförvar på en specifik plats måste ha föregåtts av omfattande geovetenskapliga undersökningar på just den platsen, först från ytan, därefter i borrhål. Detta blir aktuellt först under platsundersökningsskedet. I senare skeden, när data från detaljerade undersökningar i schakt och tunnlar blir tillgängliga, kan säkerhetsanalysen förfinas ytterligare. Samtidigt kan förvarets utformning i detalj anpassas till rådande bergförhållanden.

Mot denna bakgrund har förstudiearbetet bedrivits med en stegvis uppläggning. Målet har varit att:

- I första hand identifiera och analysera olämpliga eller ogynnsamma förhållanden. Detta har inneburit att vissa delar av kommunen har avförts från vidare studier.
- I andra hand identifiera områden i kommunen där berggrunden bedöms ha goda förutsättningar att uppfylla de krav som ställs från säkerhetsmässig och bergteknisk synpunkt.

## 5.2 Bedömningsunderlag från förstudien

### 5.2.1 Delrapporter

Det geovetenskapliga utredningsmaterialet från förstudiens första skede redovisas i följande tre delrapporter (se även tabell 2-1):

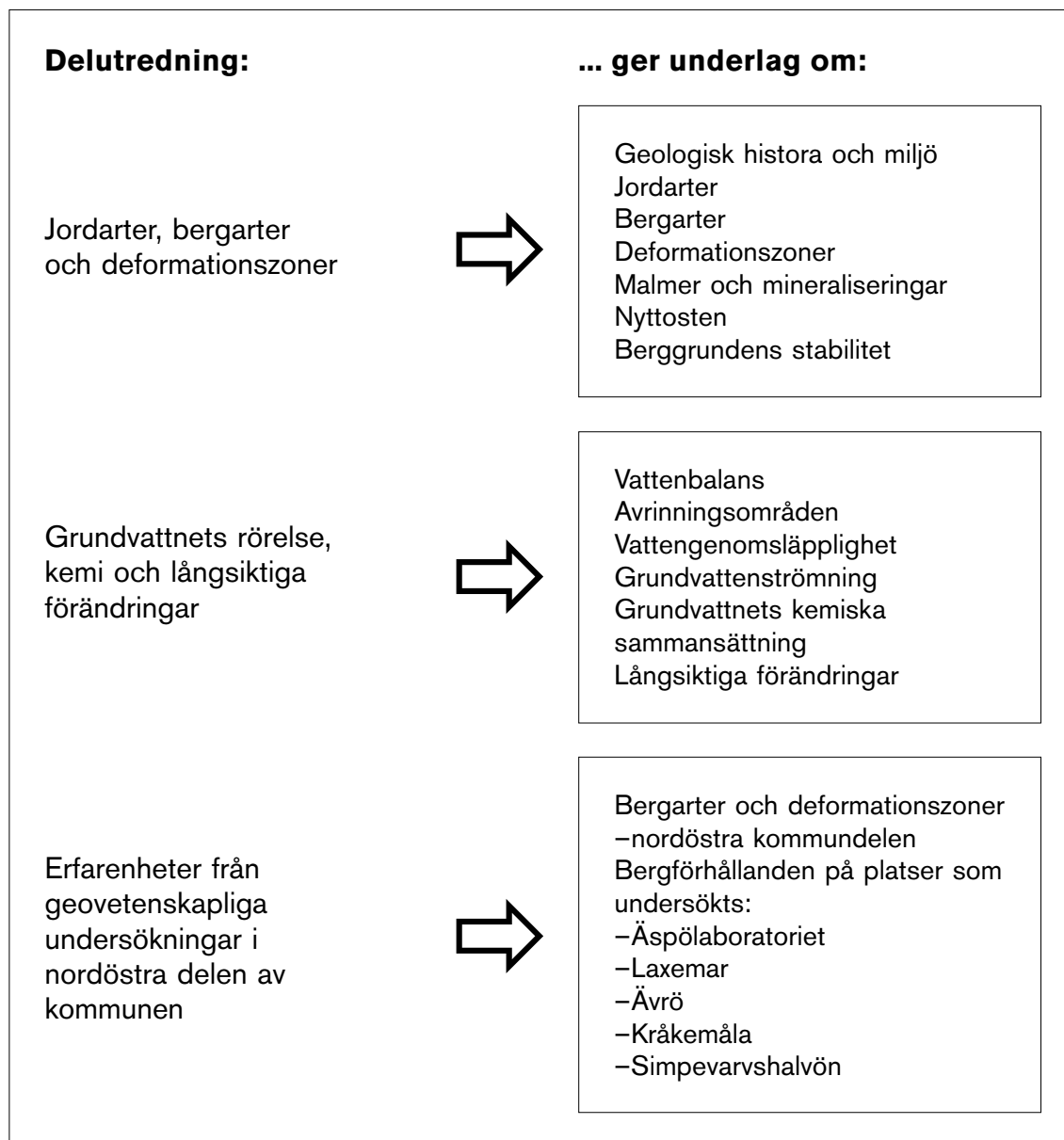
- Jordarter, bergarter och deformationszoner /5-3/.
- Grundvattnets rörelse, kemi och långsiktiga förändringar /5-4/.
- Erfarenheter från geovetenskapliga undersökningar i nordöstra delen av kommunen /5-5/.

Figur 5-1 illustrerar vilka faktorer som dessa delutredningar i första hand belyser och vilka bidrag de därmed ger till det samlade bedömningsunderlaget. Centrala utredningsresultat är kartor över berggrunden, tolkade deformationszoner samt sammanställningar av data om berggrundens vattengenomsläpplighet och grundvattnets kemiska sammansättning. Den tredje delrapporten sammanfattar resultaten från de mera ingående geovetenskapliga studier som i olika sammanhang gjorts på några platser i den nordöstra delen av kommunen, däribland Äspölaboratoriet.

Delrapporterna bygger i sin tur på ett underlag i form av befintliga geovetenskapliga kartor och publikationer, topografiska och geofysiska data med mera. För den som vill tränga djupare in i det geovetenskapliga underlaget hänvisas i första hand till delrapporterna och deras referensförteckningar. När det gäller de undersökningar som SKB tidigare gjort i kommunen har befintligt material för förstudiens räkning sammanställts i fem underlagsrapporter /5-6 – 5-10/. Dessa har samlats i en pärm med titeln "Geovetenskapligt underlag", som kan beställas från SKB.

Resultaten från delutredningarna ovan /5-3 – 5-5/ sammanställdes i den preliminära slutrapporten från förstudien /5-11/ och låg till grund för de slutsatser som presenterades där. I den preliminära slutrapporten indikerades också behov av att komplettera och fördjupa det geovetenskapliga utredningsmaterialet på vissa punkter. Under hösten 1999 och våren 2000 har därför följande kompletteringar gjorts:

- Geologiska fältkontroller inom två prioriterade områden.
- Åldersdatering av vissa graniter.
- Fältstudier av möjliga sträckningar för förbindelsetunnlar.
- Dokumentation av blockansamlingar.
- Jämförande studier av borrhålsdata om berggrundens vattengenomsläpplighet.



*Figur 5-1. Bedömningsunderlag från geovetenskapliga delutredningar.*

Dessa kompletterande studier har redovisats i följande två, tillkommande delrapporter:

- Kompletterande geologiska studier /5-12/, som behandlar de fyra första punkterna ovan.
- Smålandsgranitens vattengenomsläpplighet – Jämförelse av borrhålsdata från Äspö, Laxemar och Klipperås /5-13/, som behandlar den sistnämnda punkten ovan.

## 5.2.2 Underlagsmaterial

### **Berggrund och jordarter**

För en tillförlitlig studie av geologiska förhållanden krävs att ett något större område än det egentliga intresseområdet beaktas. I detta fall omfattar därför undersökningsområdet inte bara Oskarshamns kommun utan även den närmaste omgivningen, se figur 5-2.

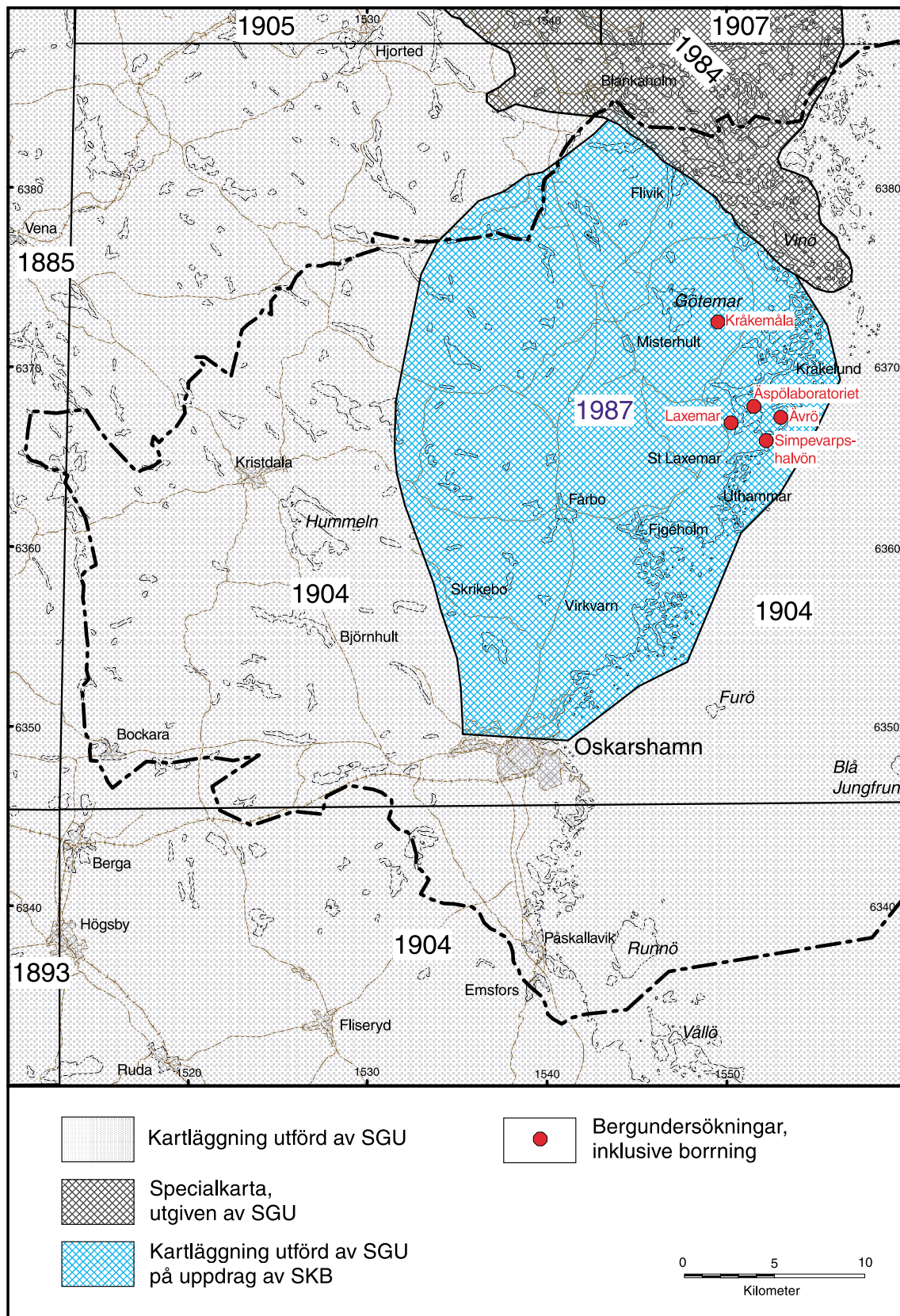
Hela kommunen täcks av SGU:s (Sveriges geologiska undersökning) översiktliga berggrundsgeologiska kartor i skala 1:250 000. Dessa kartor passar bra som underlag för SKB:s regionala (länsvisa) översiktsstudier /5-14/ men är alltför översiktliga för förstudiens ändamål. Befintligt kartunderlag som passar förstudiens undersökningsskala varierar avsevärt i ålder och kvalitet, se figur 5-2. För stora delar av kommunen och dess omgivningar är underlaget begränsat till kombinerade berggrunds- och jordartskartor från tidigt nittonhundratalet. Dessa bygger på karteringsarbeten som i sig ofta är av hög kvalitet, men gjorda utan moderna hjälpmedel i form av bland annat klassificeringssystem och geofysiska mätdata. Moderna och jämförelsevis detaljerade berggrundsgeologiska kartor finns över ett område i östra delen av kommunen, från Oskarshamns tätort och norrut. Området karterades under 1980-talet av SGU, på SKB:s uppdrag. Vidare finns mer detaljerat underlag från bland annat Simpevarpsområdet och trakten runt sjön Götemaren. Det jordartsgeologiska underlaget utgörs av en översiktlig kartering med tolkning av flygbilder som ett viktigt inslag, en detaljerad kartering begränsad till området söder om Oskarshamns tätort samt ovan nämnda äldre kartor.

Geofysisk information och topografiska data utgör viktiga komplement till berggrundsgeologiska kartor och observationer. Det gäller särskilt vid sammanställning och tolkning av berggrundens deformationszoner. Den geofysiska information som använts är huvudsakligen data från flygburna mätningar av variationer i jordens magnetfält, elektrisk ledningsförmåga och naturlig gammastrålning samt mätningar av lokala variationer i tyngdkraftfältet. När förstudien inleddes fanns data från flygburna mätningar för större delen av kommunen, men inte för området söder om en linje i höjd med Oskarshamns tätort. Denna del av kommunen ingick i ett större område som SGU avsåg att täcka med flygmätningar, men på längre sikt. Genom en överenskommelse mellan SKB och SGU tidigarelades mätningarna så att de genomfördes sommaren 1997. Resultaten har därmed kunnat nyttjas i förstudien.

I förstudien har även befintligt underlag om berggrunden under havet utanför kommunens kust sammanställts. Av uppenbara skäl saknas direkta berggrundsgeologiska observationer från detta område. Däremot finns det indirekt information i form av resultat från flyggeofysiska mätningar och data om botten-topografien (djupdata) som erhållits från Sjöfartsverket. Bedömningen av berggrunden till havs grundar sig huvudsakligen på dessa data i kombination med kunskap om näraliggande områden på land.

### **Grundvatten**

När det gäller grundvattenförhållanden har allmän information om avrinningsområden och årsmedelavrinning erhållits från Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI). Data om vattenföring och grundvattnets kemiska sammansättning i den yt nära berggrunden har i huvudsak hämtats från SGU:s brunnarsarkiv. Eftersom grundvattenförhållandena ändras med djupet i flera avseenden är det viktigt att också beakta data från större djup. Undersökningsresultat från SKB:s undersökningar vid Äspölaboratoriet och några andra platser i kommunen (se nästföljande avsnitt), har därför utgjort viktigt underlag.



**Figur 5-2.** Tillgängliga berggrundsgelogiska kartor för Oskarshamns kommun med omnejd. Årtalen betecknar när kartorna publicerades. På de särskilt markerade platserna har bergundersökningar, inklusive borrhning, utförts (efter 15-31).

## **Bergundersökningar**

I den nordöstra delen av kommunen har mer eller mindre omfattande geovetenskapliga undersökningar utförts på de fem platser som markerats på kartan i figur 5-2:

**Äspölaboratoriet:** Mycket omfattande undersökningar har genomförts alltsedan slutet av 1980-talet, i samband med att Äspölaboratoriet lokaliserats och byggts. Här inkluderas såväl studier på ytan som borrhningar och undersökningar från de tunnlar som drivits ner till som mest cirka 460 meters djup. Den geovetenskapliga databank som Äspölaboratoriet genererat är i många avseenden unik.

**Laxemar:** Laxemalområdet har varit föremål för undersökningar i flera omgångar sedan slutet av 1980-talet. Bland annat har två djupa kärnborrhål borrats i forskningssyfte. Det ena når ett djup på 1 670 meter och är därmed det djupaste kärnborrade undersökningshållet i Skandinavien.

**Ävrö:** 1976–77 gjordes översiktliga geologiska studier på Ävrö, varvid bland annat ett cirka 500 meter djupt kärnborrhål borrades. Dessa undersökningar har senare kompletterats i samband med det stora förundersökningsprogrammet för Äspölaboratoriet.

**Kråkemåla:** Undersökningarna i Kråkemåla ingick i SKB:s typområdesprogram, som syftade till att ta fram bakgrundskunskap om svenskt urberg. Studierna i området påbörjades 1977 och innefattade bland annat borrhningar till som mest cirka 600 meters djup. Kompletteringar har utförts i ett senare skede.

**Simpevarp:** De bergundersökningar som gjorts på Simpevarpshalvön har direkt samband med de kärntekniska anläggningar som finns där – de tre kärnkraftsreaktorerna och CLAB. Undersökningsdjupen i de borrhningar som utförts uppgår som mest till cirka 100 meter.

Undersökningarna på de uppräknade platserna har alltså gjorts av olika skäl, vid olika tidpunkter, med olika ambitionsnivå och till olika djup. Gemensamt för alla är dock att de producerat lokala geovetenskapliga data med en detaljeringsnivå som inte föreligger för kommunen i övrigt. Detta har resulterat i ett värdefullt underlag för de sammanställningar av berggrunds- och grundvattenförhållanden som gjorts i förstudien, i synnerhet som vissa av undersökningarna ger information om förhållanden på planerat försvarsdjup. Betraktade i förstudiens skala (hela och delar av kommunen) berör dock undersökningarna små områden. De kan kanske bäst beskrivas som ”kvalificerade stickprov” av berggrunden som ger lokala data. Generaliseringar måste därför göras med beaktande av erfarenhetsmässig kunskap om de lokala variationer som karakteriserar olika parametrar.

Undersökningar och resultat finns sedan tidigare dokumenterade i en stor mängd rapporter och vetenskapliga publikationer. Särskilt från Äspölaboratoriet finns en mycket omfattande dokumentation att tillgå. De tidigare nämnda fem underlagsrapporterna /5-6 – 5-10/ har tagits fram för att göra detta material överskådligt. I den särskilda delrapport som behandlar dessa undersökningar /5-5/ sammanfattas underlaget och tillämpningen av data i förstudien diskuteras.

Slutligen bör det nämnas att SKB har initierat borrhning av ytterligare ett djupt undersökningshål (planerat djup 1 000 meter) i kommunen. Platsen är SKB:s instrumentförråd beläget inom det gamla hamnområdet i Oskarshamn, och borrhålet är avsett för provning av mätmetoder och instrument. Inga data från borrhningarna finns tillgängliga när detta skrivs (oktober 2000).

### 5.3 Osäkerheter

De bedömningar som redovisas i avsnitten 5.4–5.7 nedan ska ses mot bakgrund av de begränsningar som ges av förutsättningarna för förstudiens geovetenskapliga arbete.

För det första baseras förstudiens utredningar /5-3 – 5-10, 5-12 – 5-13/ på **befintligt material**. Det innebär att underlaget är ojämnt geografiskt fördelat och därtill av skiftande ursprung, art och kvalitet. Kvaliteten har bedömts från fall till fall, men förstudien har inte innefattat någon systematisk analys av felkällor i materialet. Detta förfaringssätt har ansetts vara tillräckligt för förstudiens syfte.

För det andra avser förstudien att ge en **översiktlig bild** av lokaliseringsförutsättningarna i kommunen. Detaljeringsgraden i utredningsarbetet har anpassats till detta. Det har bland annat inneburit att de geologiska sammanställningarna gjorts på underlag i skalintervallet 1:250 000 till 1:50 000, och huvudsakligen presenterats på kartor i skala 1:100 000 (i denna rapport kraftigt förminskade för att rymmas på en sida). I den skalan framträder inte enskilda geologiska objekt med utsträckning mindre än, grovt räknat, några hundratals meter. Motsvarande osäkerheter finns ibland i lägesbestämningar. Undersökningar i mer detaljerad skala på någon plats i kommunen skulle otvivelaktigt avslöja bergartsgränser, sprickzoner och annat som inte framgår av underlaget från förstudien. Goda exempel på detta kan hämtas från de detaljerade undersökningarna på Äspö, där man bland annat kartlagt ett antal sprickzoner som inte går att skönja i den skala som gäller för förstudien.

För det tredje bygger bedömningarna i stor utsträckning på antagandet att **berggrunden på förvarsdjup (cirka 500 meter) återspeglas av berggrundsytan**. Data från Äspö-laboratoriet och de djupa borrhålsundersökningar som gjorts i kommunen (Laxemar, Ävrö, Kråkemåla) ger tillsammans med generell erfarenhet en uppfattning om rimligheten i detta antagande /5-5/. När det gäller bergartsfördelning är erfarenheten inte oväntat att bestämningar på ytan av andelarna av olika bergarter i ett område i regel stämmer väl överens med situationen på djupet i samma område. En viktig förutsättning är att det finns möjligheter att göra direkta observationer av bergytan. I det avseendet ger stora delar av Oskarshamns kommun goda möjligheter, eftersom andelen kalt berg (blottningsgraden) är hög. Även prognoser för parametrar som beskriver förekomst av sprickor (frekvens, längd, orientering) på djupet kan baseras på observationer vid ytan. Tillförlitligheten blir dock lägre än för prognoser av bergartsfördelningen. En anledning är att uppsprickningen i den yt nära berggrunden ofta är påverkad av ytrelaterade fenomen, däribland effekter av inlandsisarna. När det gäller sprickzoner är bedömningen att det allmänna mönstret (längder, avstånd mellan zoner, storlek på block som sprickzonerna avgränsar) inte är väsentligt annorlunda på 500 meters djup än vid ytan. Möjligheterna att förutsäga lägen för enskilda sprickzoner varierar starkt. Om inga andra data föreligger, antas sprickzoner vara brantstående. I detta skede kan inga tillförlitliga prognoser göras om förekomsten av horisontella sprickzoner annat än i de områden där det gjorts borrhålsundersökningar.

Grundvattenförhållandena på djupet är generellt betydligt svårare att bedöma med utgångspunkt från information från ytan än berggrundsförhållandena (enda undantaget är horisontella hydrauliska gradienter vilka kan bedömas utifrån topografiska data). Prognoser för vattengenomsläppligheten på djupet försvåras av att denna parameter är komplex beroende av berggrundens uppbyggnad. Till detta kommer att vissa av de bergparametrar som styr vattengenomsläppligheten, särskilt karaktären på sprickor och sprickzoner, i sig är mycket svårbedömda. Grundvattnets kemiska sammansättning ändras med djupet, varför prov från ytan inte i alla avseenden återspeglar förhållandena på djupet.

Sammanfattningsvis kan man säga att de geologiska kartor och sammanställningar som gjorts i förstudien bedöms ge en grov men någorlunda korrekt bild av kommunens berggrund, även på 500 meters djup. Övriga, bland annat i form av flacka sprickzoner, kan dock förekomma när undersökningar drivs mot djupet. När det gäller grundvattnet finns i detta skede en större osäkerhet, eftersom bedömningarna baseras på stickprov i form av mätningar som gjorts på olika platser och djup (brunnsdata, SKB:s undersökningar).

## **5.4 Berggrund och jordtäcke**

### **5.4.1 Översikt**

I förstudiens utredning om jordarter, bergarter och deformationszoner /5-3/ beskrivs översiktligt hur berggrunden i Sverige är uppbyggd. Där redogörs också för den långa geologiska utvecklingshistoria under vilken vulkanism, sedimentation, bergskedjebildning, deformation och erosion har format den berggrund vi ser idag. I den geologiska översiktsstudien över Kalmar län som tagits fram parallellt med förstudien /5-14/ ges en heltäckande redovisning av geologiska och hydrogeologiska förhållanden i läns skala. Med utgångspunkt från dessa beskrivningar kan berggrunden i Oskarshamns kommun studeras och värderas i ett regionalt och nationellt perspektiv.

Merparten av Sveriges berggrund kan hänföras till tre så kallade orogener eller bergskedjebildningar. Områden som berörs av en orogen kallas orogener eller orogena bälten. Eftersom det här är fråga om storskaliga geologiska processer kan en orogen omfatta ett ansenligt område. Oskarshamns kommun med omgivning ligger inom den svekokarelska orogenen, vilken omfattar nästan hela östra Sverige från Blekinge till Norrbotten. Orogenen kan delas upp i några mer eller mindre tydligt åtskilda huvudenheter – ofta kallade geologiska provinser – alltefter bildningshistoria och tektonisk utveckling. Berggrunden i Oskarshamns kommun tillhör det så kallade transskandinaviska magmatiska bältet (TMB) vilket omfattar större delen av sydöstra Sverige och domineras av bergarter som bildades för 1 800 miljoner till 1 650 miljoner år sedan. Efter bildningen har berggrunden utsatts för deformation i flera skeden. Urberget har också under långa perioder täckts av yngre sedimentära bergarter. Dessa är i dag till största delen borteroderade, men i kommunens sydligaste del och söderut utmed Smålandskusten är urberget täckt av cirka 550 miljoner år gammal, så kallad kambrisk sandsten.

Den region där Oskarshamns kommun är belägen är jämförelsevis fattig på malmförande bergarter. I norra delen av Kalmar län finns dock ett mindre malmfält som berör den nordligaste delen av Oskarshamns kommun. Regionen är däremot rik på nyttostensförekomster, det vill säga berg som kan brytas för byggnads- och prydnadsändamål eller för krossning till ballastmaterial.

Vad gäller berggrundens stabilitet kan man konstatera att Sverige ligger i en del av världen som kännetecknas av stabila geologiska förhållanden och därmed låg seismisk aktivitet. Jämförs olika regioner inom landet framstår sydöstra Sverige som ett seismiskt lugnt område.

Regionen berörs av ett fåtal plastiska skjuvzoner i regional skala. Även plastiska skjuvzoner av lokal karaktär förekommer. Spröda deformationszoner (sprickzoner) som framträder i regional skala förefaller finnas i för svenskt urberg normal omfattning.



Sveriges jordarter har till övervägande del bildats under och efter den senaste istiden, som började för cirka 115 000 år sedan. Den slutliga avsmältningen av inlandsisen inleddes för cirka 20 000 år sedan och tycks med några undantag ha skett i ganska jämn takt. Området för Oskarshamns kommun blev isfritt för knappt 14 000 år sedan men var då nästan helt täckt av hav. Endast vissa trakter mot västra kommungränsen ligger ovanför högsta kustlinjen, HK, som är beteckningen på den nivå där strandlinjen låg när havet nådde som högst. I Oskarshamnsområdet ligger HK cirka 100 meter ovanför nuvarande havsnivå.

Den långvariga belastningen från inlandsisarna pressade jordskorpan nedåt. När isen smälte försvann belastningen och jordskorpan började röra sig uppåt, i början snabbt men successivt allt långsammare. Denna process, som alltjämt pågår, brukar benämnas landhöjning och pågår fortfarande. Även havsnivån har ändrats sedan istiden, bland annat som en följd av de stora mängder vatten som frigjordes vid avsmältningen av ismassorna. Under större delen av perioden efter istiden har dock landet i denna region höjt sig i förhållande till havet. Idag är den relativa landhöjningen i området cirka 1,5 millimeter per år.

Jordtäcket i kommunen är mestadels tunt, och andelen kalt berg (bergblottningsgraden) är väsentligt högre än för landet som helhet. Detta underlättar studier av berggrunden och ger därmed bättre förutsättningar för förståelse av dess uppbyggnad.

## **5.4.2 Jordarter**

### ***Allmänt***

Med en jordart avses de lösa avlagringar som täcker berggrunden. Vanliga jordarter är exempelvis morän, sand, grus, lera och torv.

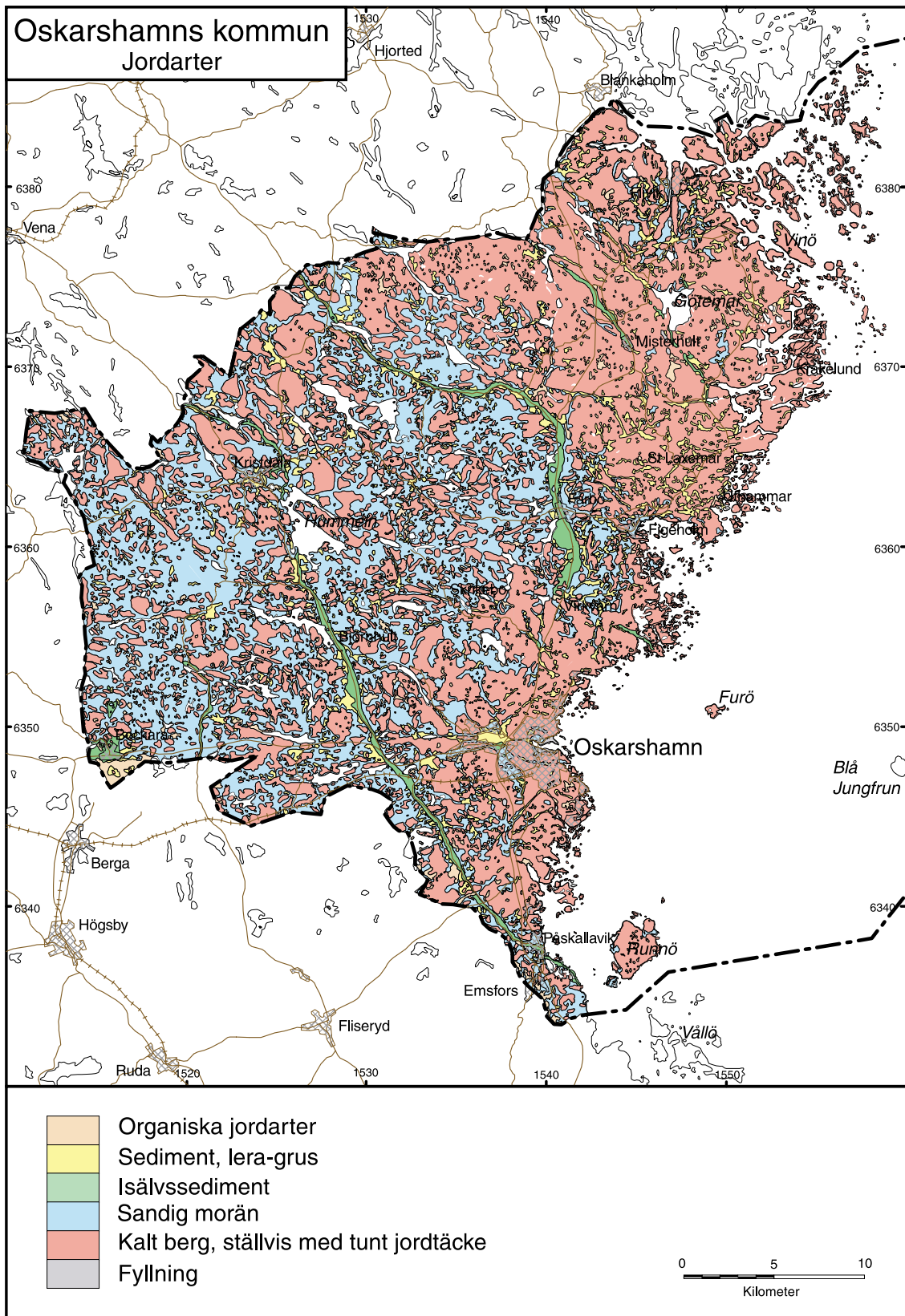
Ett djupförvars långsiktiga säkerhet påverkas normalt inte av jordartsgeologiska förhållanden. En hög andel kalt berg (hög blottningsgrad) och tunt jordtäckte underlättar dock geologiska undersökningar, medan mäktiga och komplexa jordlager är en försvårande omständighet. En liten andel berg i dagen medför även större osäkerhet vid tolkning av de berggrundsgeologiska förhållandena. Oskarshamns kommun uppvisar gynnsamma förhållanden i dessa avseenden, med ett mestadels tunt jordtäckte och en hög blottningsgrad.

### ***Jordartskartan***

Figur 5-3 visar en översiktlig jordartskarta över Oskarshamns kommun. Det bör observeras att kartan ger en något felaktig bild av förekomsten av kalt berg (röd färg), eftersom även områden med ett tunt jordtäckte (upp till 2–3 decimeter) har markerats som kalt berg. Detaljarteringar av Äspö, som är nästan helt rödmarkerad på kartan, har exempelvis visat att den andel av den totala ytan där berget är helt blottat är cirka 60 %. Andelen berg i dagen är ändå ovanligt hög, särskilt längs kusten och i kommunens norra del.

### ***Morän***

Morän (ljusblå färg på kartan) har den största utbredningen av de jordarter som finns i kommunen. Morän tillhör kategorin glaciala jordarter, vilket innebär att den bildats i samband med en istid (huvudsakligen den senaste istiden) till skillnad från postglaciala jordarter som bildats efter det att inlandsisen dragit sig tillbaka. Morän är bergmaterial



Figur 5-3. Jordartskarta över Oskarshamns kommun (modifierad efter 15-3/).

som inlandsisen plockat upp, transporterat och bearbetat samt därefter avlagrat. Moränjordarna i Oskarshamns kommun har en sammansättning som oftast återspeglar de bergarter som finns lokalt. Kornstorleken varierar inom vida gränser, upp till stora block, men sand och silt utgör de största andelarna. Moränens ytformer återspeglar i allmänhet den underliggande bergytan och mäktigheten är oftast begränsad till några få meter.

### **Isälvsediment**

Till glaciala jordarter hör även isälvsediment (grön färg på jordartskartan). Dessa utgörs i Oskarshamns kommun av de långa, i landskapet markanta, mer eller mindre sammanhängande rullstensåsarna, som på kartan framträder som tydliga gröna stråk. Rullstensåsarna har bildats av material som transporterats med och sorterats av isälvar i och under inlandsisen och slutligen avlagrats vid isfronten. Några av åsarna, vilkas orienteringar i stort sett återspeglar den senaste isrörelseriktningen, går att följa långa sträckor; exempelvis sträcker sig en ås från Kristdala och ner mot Påskallavik. Isälvsedimentens mäktighet varierar, men överstiger sällan 20 meter.

### **Övriga sediment**

Övriga sediment, som kan vara såväl glaciala som postglaciala, har markerats med gul färg på kartan. De glaciala sedimenten är finkorniga (siltiga-leriga) och har avsatts av smältvatten från den tillbakaryckande landisen, på ganska stort avstånd från isfronten. Finkorniga postglaciala sediment har avsatts i grunda havsvikar eller i från havet avsnörda bassänger. De finkorniga sedimenten överlagras ofta moränen i sänkor i landskapet. Mäktigheten är i Oskarshamns kommun sällan större än några få meter. Grovkorniga (sandiga-grusiga) postglaciala sediment har bildats genom havsvågors bearbetning (svallning) av morän och isälvsediment och sedan avsatts i närheten av ursprungsjordarten.

### **Organiska jordarter**

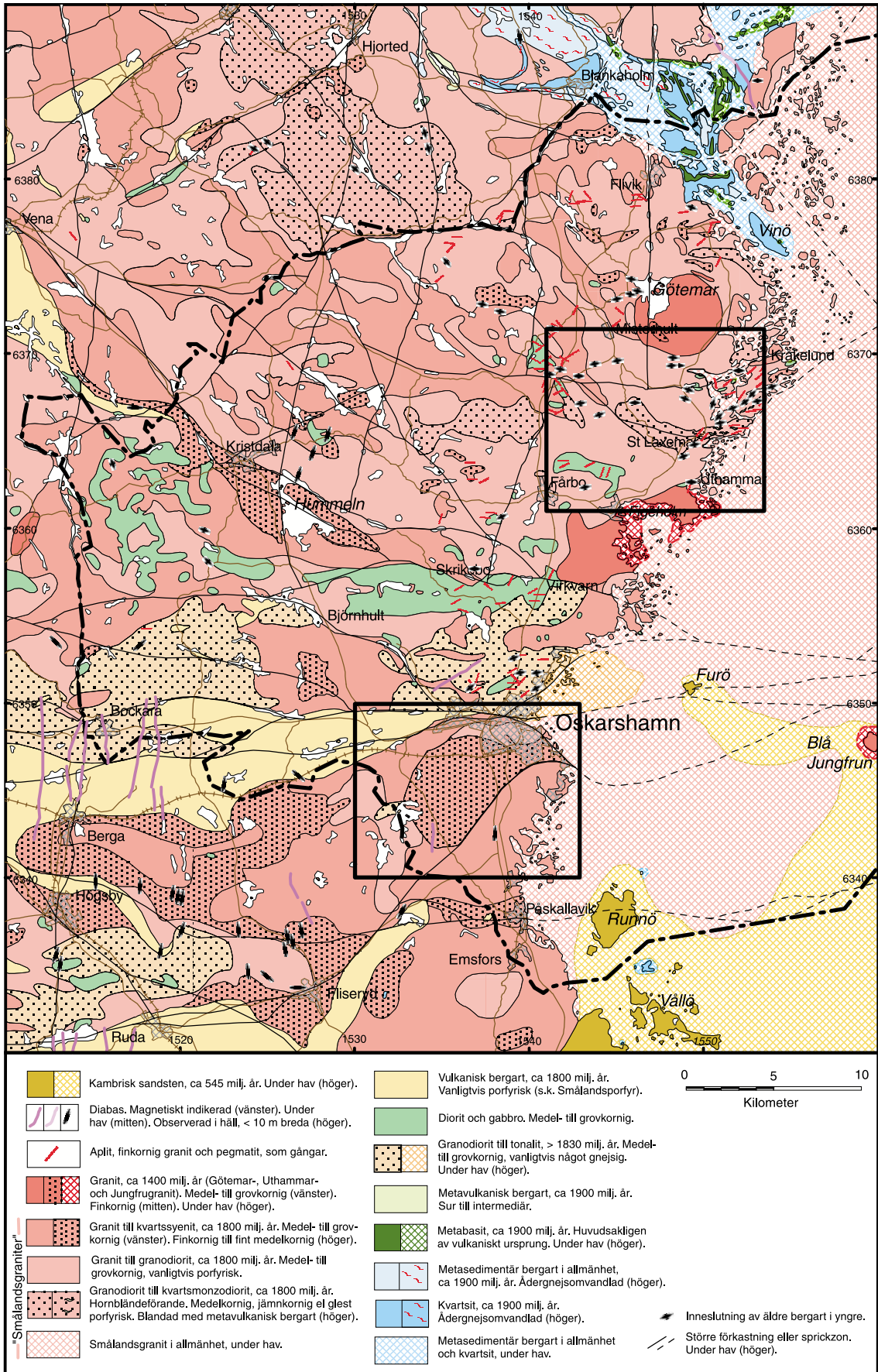
Organiska jordarter (brun färg på kartan) förekommer i mindre utsträckning, huvudsakligen som torv i kärr och mossar. Mäktigheten kan uppgå till som mest 4–5 meter.

## **5.4.3 Bergarter**

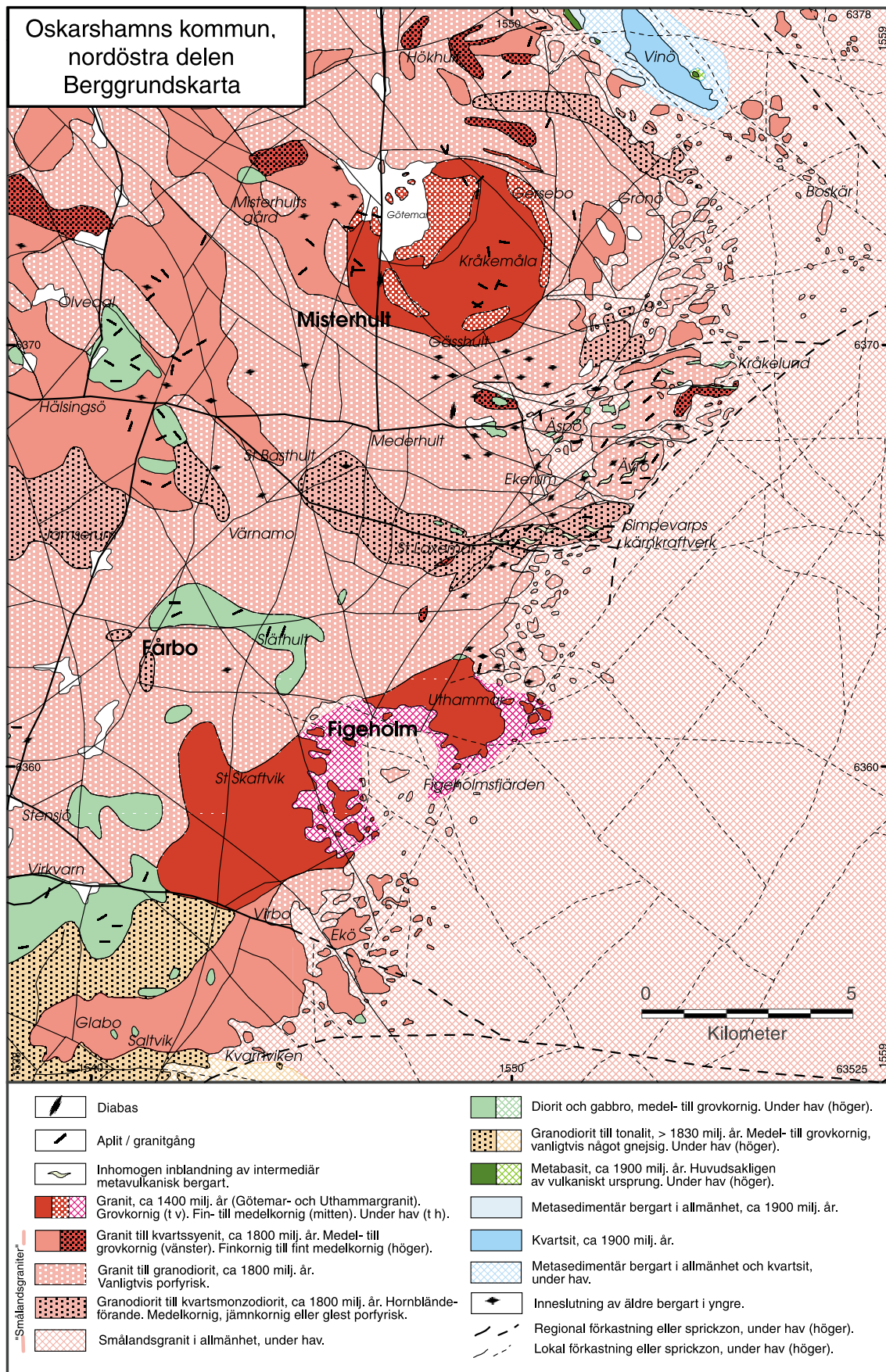
### **Allmänt**

Vid etablering av djupförvaret eftersträvas en förvaringsplats med homogen, odefornerad och sprickfattig kristallin berggrund. I en sådan geologisk miljö kan låg vattengenomsläpplighet och i övrigt gynnsamma förhållanden förväntas.

Figurerna 5-4 och 5-5 visar de berggrundskartor som tagits fram inom förstudien på basis av befintlig information /5-3/. Kartan i figur 5-4 täcker kommunen och delar av den omgivande regionen. Den har sammanställts i skala 1:100 000 men återges här förminskad till skala 1:300 000. Förutom bergartsfördelningen visar kartan mera betydande sprickzoner (se avsnitt 5.4.4). Även havsområdet utanför kommunens kust finns med, men indelningen i olika bergarter har där gjorts mindre detaljerad, eftersom underlaget är mera ofullständigt än på land. För att markera denna skillnad har bergarterna i den havstäckta delen indikerats med svagare färger.



Figur 5-4. Berggrundskarta över Oskarshamns kommun. Rektanglarna visar områden där fältkontroll genomförts (modifierad efter 15-12/).



Figur 5-5. Berggrundskarta över nordöstra delen av Oskarshamns kommun (modifierad efter /5-3/).

Kartan i figur 5-5 täcker den nordöstra delen av kommunen, och har sammanställts i skala 1:50 000 (här återgiven i skala 1: 125 000). Att en något mera detaljerad karta tagits fram för denna del av kommunen har två orsaker. Dels finns det för delar av detta område bättre underlagsmaterial än för kommunen i övrigt, dels studeras förutsättningarna för en lokalisering av djupförvaret till Simpevarpsområdet som ett särskilt alternativ i förstudien.

Bergarterna kan indelas i tre huvudgrupper:

- Djupbergarter.
- Ytbergarter.
- Gångbergarter.

Djupbergarter bildas, som namnet antyder, på stora djup i jordskorpan genom att en bergartsmälta (magma) tränger uppåt och till följd av sjunkande temperatur och tryck stelnar till en bergart. På grund av upplyftning och erosion kan bergarter som bildats och/eller omvandlats på varierande djup idag utgöra berggrundens överyta.

Ytbergarterna har bildats på eller nära jordytan. En grupp av dessa har uppkommit genom att vulkaniska produkter (lava eller aska) flutit ut eller på annat sätt avsatts på eller nära markytan. En annan bergartsgrupp har uppkommit genom att sediment, exempelvis lera eller sand, deponerats i stora mängder inom vissa områden, till exempel på havsbottnar, och så småningom hamnat på större eller mindre djup i jordskorpan och omvandlats till bergarter.

Gångbergarterna utgör ett mellanled och bildas vanligtvis sent i ett geologisk skeende. De utgörs antingen av så kallade aplit-, granit- och pegmatitgångar som bildas ur stelnande kiselrika (sura) magmor eller av diabas som bildas ur en lättflytande kiselfattig (basisk) magma. Omvandlade basiska gångbergarter betecknas amfibolitgångar. Gångar utgör mer eller mindre markanta inhomogeniteter i berggrunden som kan vara förknippade med ökad vattenföring och medföra problem ur anläggningsteknisk synvinkel.

### **Djupbergarter**

Djupbergarterna dominerar inom undersökningsområdet och förekommer i flera varianter med delvis olika åldrar. De äldsta är granitoider, huvudsakligen granodiorit och tonalit, som anses vara äldre än 1 830 miljoner år (gulbruna med svarta prickar på berggrundskartan). Ett större område med dessa bergarter finns norr om Oskarshamns tätort och ett annat längre västerut.

De arealmässigt helt dominerande bergarterna är cirka 1 800 miljoner år gamla graniter, granodioriter och monzoniter. I denna del av landet går dessa bergarter under samlingsnamnet "Smålandsgranit". På kartan i figur 5-4 har Smålandsgraniten indelats i ett antal varianter alltefter sammansättning och utseende (markerade med rött i olika nyanser och med olika överbeteckningar). Gränserna mellan varianterna är flytande. Sammantaget består berggrunden i hela den norra halvan av kommunen till övervägande del av Smålandsgranit. Detsamma gäller kommundelen söder om Oskarshamns tätort. Smålandsgraniten är i regel massformig och vanligtvis homogen över stora områden. Den saknar såvitt bekant mineraliseringar av betydelse.

I anslutning till Smålandsgraniten förekommer kroppar av gabbro och diorit (mellangrön färg på berggrundskartan), som är basiska djupbergarter. De största områdena med sådana finns i ett stråk från Virkvarn strax norr om Oskarshamns tätort och västerut till kommungränsen.

Det finns också några områden med granit som bildats för cirka 1 400 miljoner år sedan (mörkröda på kartan), alltså väsentligt senare än Smålandsgraniterna. Dessa yngre graniter bildar väl avgränsade massiv, bland annat vid sjön Götumaren, utefter kusten mellan Uthammar och Virkvarn samt på ön Blå Jungfrun. Efter sina utbredningsområden benämns dessa Götumargranit, Uthammargranit och Jungfrugranit.

### **Ytbergarter**

De äldsta ytbergarterna (cirka 1 900 miljoner år) finns längst uppe i nordöstra delen av undersökningsområdet, där omvandlade sedimentära och vulkaniska bergarter når in i Oskarshamns kommun (markerade med blått, mörkgrönt och ljusgrönt på berggrundskartan). En stor del av denna berggrund utgörs av kvartsiter, men där förekommer också andra metasedimentära och metavulkaniska bergarter (meta = omvandlade). Sammansättning och homogenitet hos dessa bergarter varierar. Området hyser ett flertal malmer och mineraliseringar och är bland annat av det skälet inte av intresse för djupförvaret.

Större områden med något yngre (cirka 1 800 miljoner år) vulkaniska bergarter, så kallade Smålandsporfyrrer, uppträder i ett stråk från Oskarshamns tätort och västerut (markerade med gult på berggrundskartan). Området sammanfaller med en stor deformationszon, varför bergarterna ofta är mer eller mindre deformerade. Övergångar till finkornig granit är vanliga, och denna antas i sin tur utgöra ett mellanled till den vanligtvis något grövre Smålandsgraniten. (Den finkorniga graniten här utgörs dock inte av aplit.) Mindre områden med vulkaniter finns på några håll, bland annat på Simpevarpshalvön, där vulkanit förekommer blandat med Smålandsgranit.

De i särklass yngsta bergarterna i området är cirka 550 miljoner år gamla sandstenar, formade av sandiga sediment som avsatts ovanpå urberget. Utkanten av ett område med sådana bergarter (markerade med senapsgul färg på kartan) når in i kommunen från sydost och finns bland annat på Runnö och Furö.

### **Gångbergarter**

Större gångar av diabas förekommer framför allt i kommunens sydvästra del. Mindre gångar, vanligen med bredd från några decimeter till någon meter, förekommer relativt sparsamt och är ojämnt fördelade. Gångar med aplit (en variant av finkornig granit) och pegmatit förekommer i varierande omfattning i flertalet bergarter i kommunen. På Äspö har aplit påträffats dels i kärnborrhål, dels i tunneln.

### **Impaktstrukturen Hummeln**

Mer eller mindre cirkulära geologiska strukturer som anses utgöra spår av forntida meteoritnedslag finns på åtskilliga platser i landet. Den mest kända är Siljanstrukturen i Dalarna. Den rundade form som nu karaktäriserar terrängen vid den sydvästra delen av sjön Hummeln i Oskarshamns kommun har tolkats som resultatet av ett meteoritnedslag för cirka 450 miljoner år sedan /5-3/. Undersökningar har visat att berget i botten av strukturen är kraftigt mekaniskt påverkat och innehåller rester av sedimentära bergarter som anses ha överlagrat urberget vid tiden för meteoritnedslaget.

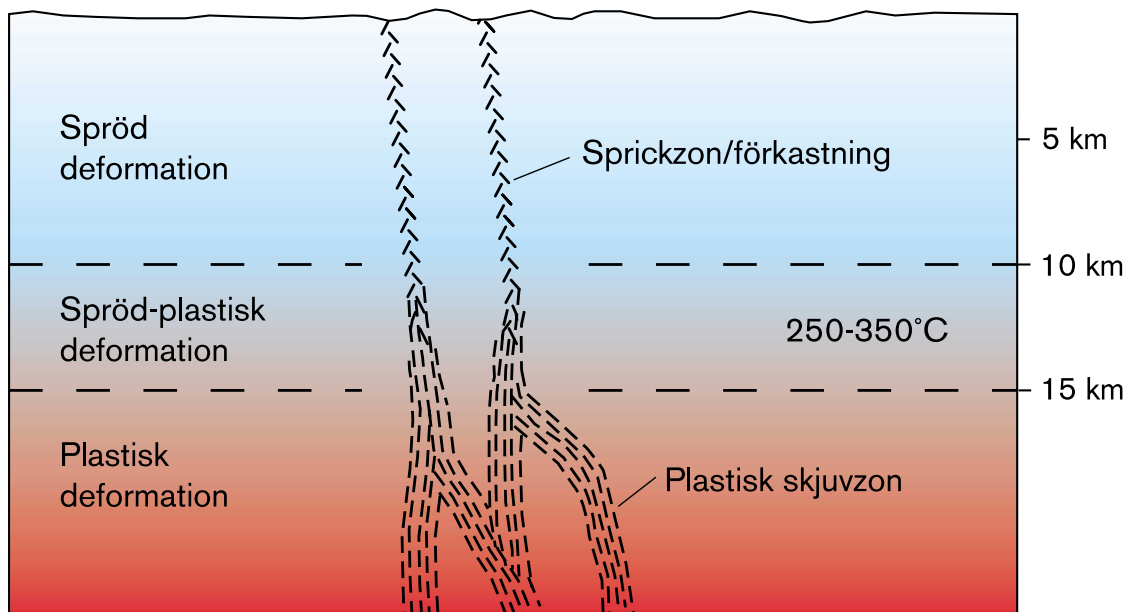
## 5.4.4 Deformationszoner

### Allmänt

Deformationszoner kan enklast beskrivas som långsträckta partier utefter vilka berggrunden rört sig. Rörelserna är resultat av belastningar som har deformerat berggrunden under den geologiska utvecklingen. Deformationszonerna kan vara av olika typ och storlek, alltifrån enskilda sprickor till skjuvzoner som kan sträcka sig hundratals kilometer eller mera.

Figur 5-6 illustrerar hur deformationszoner kan uppkomma under olika förhållanden. På stort djup i jordskorpan råder sådana förhållanden, bland annat höga temperaturer, att berggrunden beter sig som en trögflytande (plastisk) massa. Deformationer ger på detta djup upphov till plastiska skjuvzoner, vilket innebär att bergarterna blir förskiffrade eller förgnejsade. Högre upp i jordskorpan blir berggrunden allt mer spröd, varför deformationer istället orsakar sprickor som i vissa fall koncentreras till sprickzoner. Där rörelser skett parallellt med sprickzonen brukar den betecknas som en förkastning. När en deformationszon väl utvecklats utgör den en försvagning i berggrunden, till vilken eventuella ytterligare rörelser tenderar att koncentreras. Zoner i svenskt urberg bär därför ofta spår av rörelser i flera skeden. I gamla bergarter är det vanligt att sprickzoner uppträder i anslutning till äldre, plastiska skjuvzoner (så kallad reaktivering).

Deformationszoner i berggrunden påverkar lokaliseringsförutsättningarna i flera avseenden. Mekaniskt utgör de försvagningar i berggrunden, och eventuella framtida berg-rörelser kan därför förväntas ske i redan existerande zoner. Vidare sker merparten av grundvattencirkulationen i kristallin berggrund i sprickzoner. Större vattenförande sprickzoner bör helt undvikas vid lokaliseringen av djupföret. Mindre vattenförande sprickzoner kan accepteras inom den bergvolym där företet förläggs, men påverkar då eventuellt utformningen av anläggningen.



**Figur 5-6.** Plastisk och spröd deformation av berggrunden. Övergången från spröda till plastiska förhållanden sker gradvis på 10–15 kilometers djup (efter /5-11/).



I förstudien har en karta över deformationszoner i Oskarshamns kommun med omgivningarna sammanställts, se figur 5-7. Kartan bygger på en samtolkning av omfattande information från en rad källor som inkluderar i första hand geofysiska (främst magnetiska) och topografiska data (land och havsbotten) samt fältobservationer i samband med geologisk kartering. Även tidigare tolkningsarbeten har beaktats. De undersökningar som gjorts vid Äspölaboratoriet och på andra platser i den nordöstra delen av kommunen har gett direkt kunskap om enskilda deformationszoner, vilket bidragit till tolkningen av den övriga, mer indirekta informationen.

De kraftigare röda linjerna på kartan markerar sprickzoner som framträder tydligt i den aktuella skalan och som kan följas tiotals kilometer. Tunnare linjer markerar zoner som tolkats ha endast lokal utsträckning. Kartan anger också områden med plastiskt deformerad berggrund samt observationer av starkt deformerade bergarter (krossbreccia och mylonit).

### ***Plastiska skjuvzoner***

I det urberg som vi idag kan se i sydöstra Sverige skedde övergången från plastiska till spröda förhållanden för cirka 1 650 miljoner år sedan. De skjuvzoner som förekommer i Oskarshamnsområdet är alltså mycket gamla.

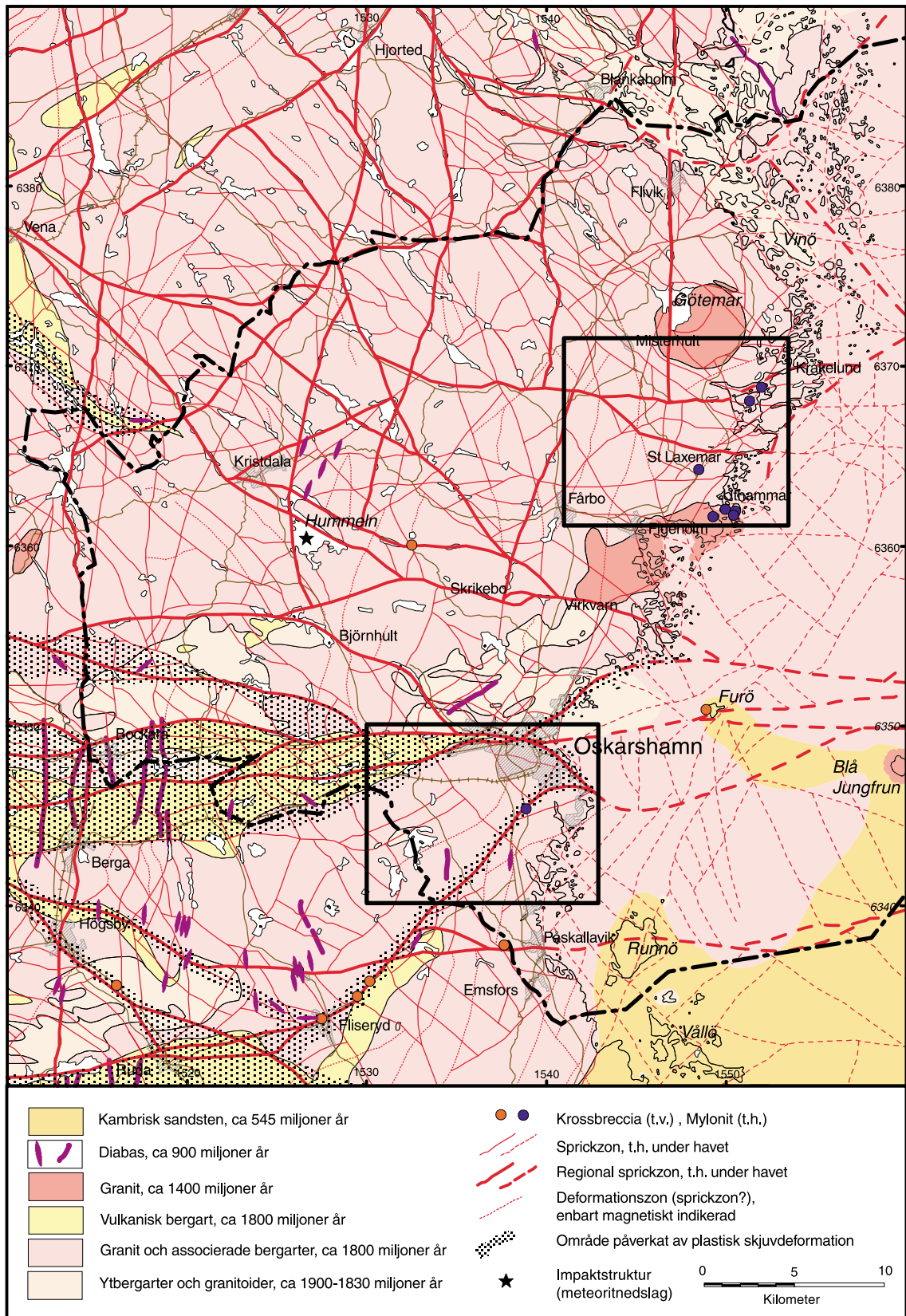
Den mest markanta skjuvzonen i området löper i öst-västlig riktning genom kommunen, i höjd med Oskarshamns tätort och Bockara. En annan zon löper från Oskarshamns tätort i sydvästlig riktning mot Fliseryd och vidare till trakten av Ruda. Inom dessa stråk finns även ett system av spröda, regionala sprickzoner, som bildats senare än skjuvzonerna (se avsnittet under nästa rubrik). De plastiska skjuvzonerna ingår i ett storregionalt system som västerut kan följas långt inåt landet och österut bedöms ha sin fortsättning via Öland, där urberget dock är täckt av unga, sedimentära bergarter.

Med undantag för den stora Oskarshamn-Bockarazonen och angränsande zoner i samma system finns endast få plastiska skjuvzoner i kommunen. Några sådana har emellertid dokumenterats i samband med undersökningarna i Äspöområdet. Ett exempel är den så kallade Äspöskjuvzonen /5-6/.

### ***Sprickzoner och förkastningar***

I större delen av kommunen, i stort sett hela området från Oskarshamn-Bockarazonen och norrut till de metasedimentära bergarterna längst i norr, finns ett mönster av relativt jämnt fördelade, större sprickzoner. Vanliga riktningar är nord-syd och nordväst-sydost. Troligen utgör de flesta av de uthålliga sprickzonerna förkastningar, men det är svårt att säkert avgöra om så är fallet. I några fall har dock större förskjutningar kunnat dokumenteras.

I den undersökningsskala som kartan i figur 5-7 motsvarar framträder också ett nätverk av mer eller mindre tydligt indikerade sprickzoner av lokal karaktär. Dessa zoner delar till synes in berggrunden i oregelbundna block med typiska kantlängder på 2–4 kilometer. Detta mönster kännetecknar i stort sett hela kommunen, och såvitt det kan bedömas även berggrunden utanför kusten.



*Figur 5-7. Tolkade deformationszoner i Oskarshamns kommun. Rektanglarna visar områden där fältkontroll genomförts (modifierad efter 15-31).*

Kartan i figur 5-7 ger väsentligen en projektion i planet av ett i realiteten tredimensionellt mönster av sprickzoner. Flackt orienterade zoner kan då bli underrepresenterade, eftersom de är svåra eller omöjliga att upptäcka från ytan. Kunskapen om stupningen (lutningen från horisontalplanet) på de tolkade deformationszonerna är bristfällig med undantag för de områden i den nordöstra delen av kommunen (Äspö med flera) där undersökningsborrningar gett detaljerad kunskap om zonernas geometri och karaktär /5-5/. Där har det visat sig att zonerna med få undantag stupar relativt brant (mer än 60 grader). Om detta även gäller för övriga delar av kommunen, ger underlaget från förstudien en någorlunda korrekt bild av sprickzonsmönstret. Det hindrar naturligtvis inte att det kan finnas enskilda, flacka zoner som inte indikeras av tillgängliga data.

### **Slutsatser om deformationszoner**

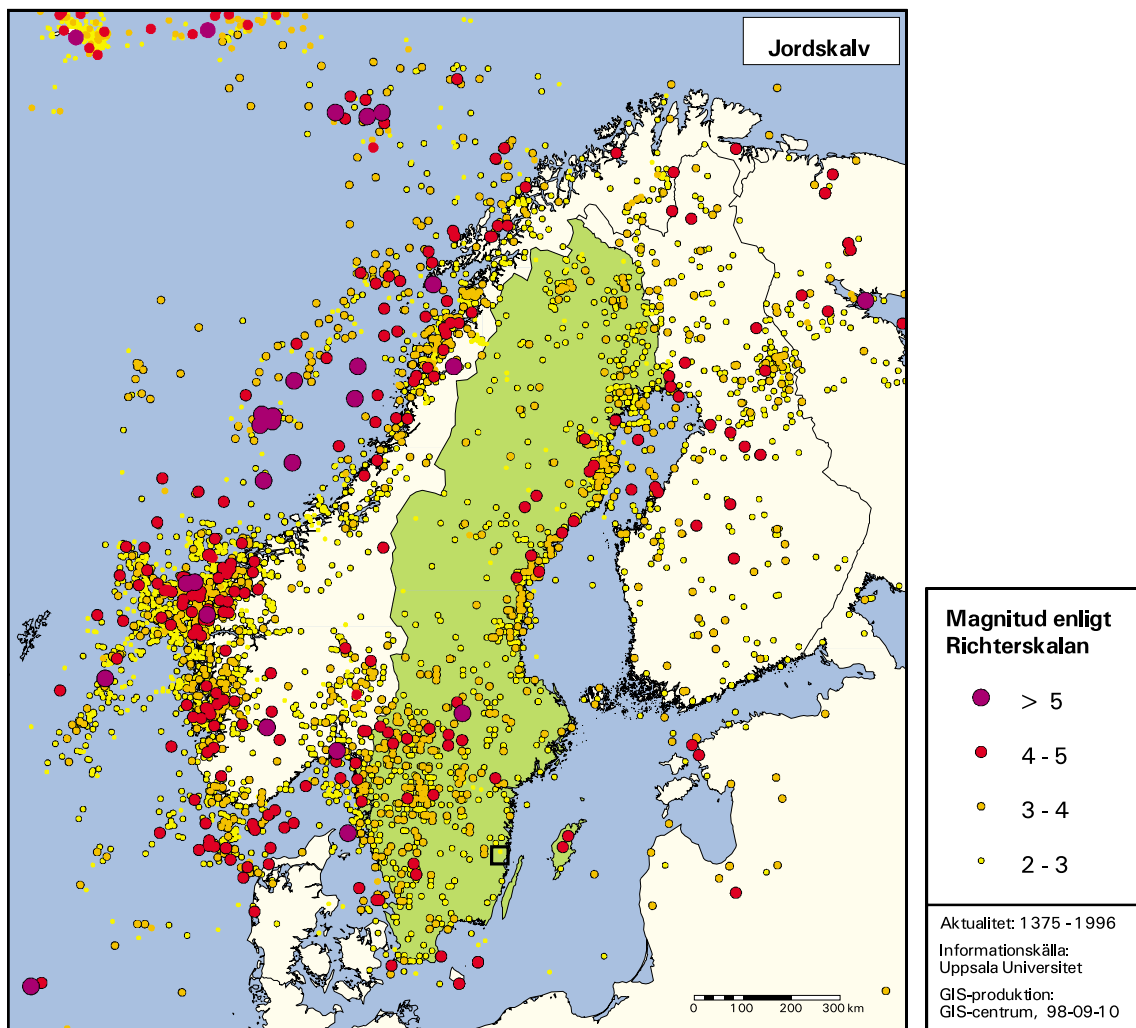
Det ost-västliga stråk med starkt deformerad berggrund som löper genom Oskarshamn-Bockara utgör en del av ett storskaligt system av deformationszoner. Dessa zoner bör undvikas vid en eventuell lokalisering av ett djupförvar till kommunen. I övrigt finns sprickzoner i olika skalor relativt jämnt fördelade över kommunens yta. Zonerna bildar ett mönster som är typiskt för områden med väl bevarade, massformiga bergarter. De zoner som framträder i förstudiens undersökningsskala avgränsar berggrundsblock som är upp till 10–15 kvadratkilometer stora. Eftersom djupförvaret ryms inom en yta av ett par kvadratkilometer ger detta goda möjligheter att förlägga förvaret inom ett sådant block. Det krävs dock platsspecifika undersökningar, inklusive borrningar, för att avgöra hur enskilda zoner påverkar lokaliseringsförutsättningarna lokalt. Detsamma gäller för att fastställa frekvens och karaktär på de mindre zoner som erfarenhetsmässigt kan förväntas inom bergblocken. Äspölaboratoriet ger goda exempel på hur undersökningar kan användas för att kartlägga sprickzoners geometri och egenskaper i lokal skala.

### **5.4.5 Stabilitet**

Stabilitetsförhållandena i berggrunden kan ytterst hänföras till två grundparametrar: materialet (berget) och dess egenskaper samt de verkande belastningarna. När de senare överskrider materialets bärförmåga uppstår bergrörelser av något slag, under vissa omständigheter åtföljda av jordskalv.

Kartan i figur 5-8 visar ungefärliga platser och magnituder för jordskalv registrerade i Nordeuropa från medeltiden fram till 1996. Registreringarna från senare tid har utförts med seismologisk mätutrustning, medan information från äldre tider utgörs av noteringar i kyrkböcker om observerade skalv. Det jordskalv som registrerades i området strax norr om Oskarshamn 1998 finns inte med i materialet. Registreringarna i figur 5-8 ger en uppfattning om berggrundens sentida stabilitet. Sverige utgör ett område med låg seismisk aktivitet jämfört med exempelvis regionen längs Norges västkust. I global skala blir skillnaderna än mer tydliga – mer än 95 % av alla jordskalv i världen sker längs kontinentalplattornas gränser, alltså på stort avstånd från Sverige. Kartan visar också att den seismiska aktiviteten varierar inom Sveriges gränser. Oskarshamns kommun är belägen i en seismiskt lugn del av landet.

I berggrund med sedan länge väl utvecklade system av sprickor och sprickzoner sker rörelser nästan uteslutande i dessa, redan existerande försvagningar. Tidpunkter för de rörelser som skett i sprickzonerna är allmänt svåra att fastställa. I Oskarshamnsregionen kan man få viss vägledning av de rester av sedimentär berggrund, väsentligt yngre än



*Figur 5-8. Jordskalv i Skandinavien och Finland 1375-1996. Data från Uppsala universitet. Rektangeln visar undersökningsområdet (modifierad efter /5-11/).*

urberget, som finns kvar på Öland samt längs kusten med början i kommunens sydöstra del. Det har visat sig att huvuddelen av den samlade deformation som berggrunden utsatts för har skett innan de sedimentära bergarterna bildades (alltså för mer än cirka 550 miljoner år sedan). Från ön Furö öster om Oskarshamns tätort finns dock belägg för berg rörelser som påverkat den sedimentära berggrunden, och som alltså har skett efter bildningen av denna /5-3/. Mineralogiska undersökningar vid Äspölaboratoriet är en annan källa till information om tidsfaktorn. Genom att datera mineral som bildats i sprickzoner på Äspö, efter den senaste fasen av deformation, har man kommit fram till att de yngsta rörelserna i dessa zoner skedde för mer än 250 miljoner år sedan /5-15/.

I norra Sverige finns exempel på berg rörelser som inträffade i samband med att den senaste inlandsisen smälte för cirka 10 000 år sedan. Rörelserna skedde i redan existerande sprickzoner och åtföljdes av stora skalv. De brukar benämnas sen- eller postglaciala rörelser och är alltså väsentligt yngre än deformationen av berggrunden i övrigt.

Det finns inga säkra belägg för postglaciala rörelser i de södra delarna av landet, vilket dock inte utesluter att sådana rörelser har inträffat. Vissa forskare hävdar att de är vanligt förekommande /5-16/, även i Oskarshamns kommun. Baserat på observationer av bergytan på Åspö har Mörner /5-17/ hävdad att det på ett stort antal platser på ön finns bevis för att skalv orsakat omfattande störningar av berggrunden i postglacial tid. Denna tolkning har starkt ifrågasatts av andra forskare som menar att de sprickor och andra störningar, exempelvis blockansamlingar, som observerats på olika platser i undersökningsområdet, är ytnära och allmänt förekommande effekter av inlandsisen /5-18, 5-19/. Utbyggnaden av Åspölaboratoriet har styrkt uppfattningen att störningarna begränsas till ytan, eftersom man ingenstans i borrhål eller tunnlar påträffat något som kan tolkas som postglaciala rörelser. Detta gäller för övrigt såvitt bekant alla gruvor och berganläggningar i landet, belägna på större djup än några tiotals meter.

Som en del i förstudiens kompletterande geologiska fältkontroller har blockansamlingar dokumenterats i fält på tre platser i kommunen /5-12/. Dokumentationen ger inga definitiva svar på hur eller när blockansamlingarna bildats och det kan därför inte uteslutas att sen- eller postglaciala rörelser i berggrunden kan ha skett. Det finns dock inget i de observationer som gjorts som inte kan tolkas som lokala fenomen orsakade av inlandsisen /5-12, 5-18/.

Sammantaget kvarstår den tidigare slutsatsen att bergrörelser av betydelse i Oskarshamn-området kan förväntas tidigast i samband med att nästa inlandsis avsmälter, det vill säga om flera tiotusentals, möjligtvis 100 000 år, och då företrädesvis i befintliga förkastningar /5-3/. Bergrörelser av betydelse för djupförvaret är alltså osannolika, men möjligheten kommer ändå att beaktas vid eventuella vidare lokaliseringstudier. Djupförvaret måste placeras så att potentiella rörelsezoner undviks och så att ett tillräckligt stort så kallat respektavstånd finns mellan förvaret och dessa zoner. Det finns erfarenhetsmässiga samband mellan magnituder på jordskalv, beloppet av resulterande rörelser och längden på de sprickzoner i vilka rörelserna sker. Enkelt uttryckt sker stora rörelser i stora sprickzoner. Med dessa samband som grund kan bergmekaniska analyser göras för att bedöma möjliga framtida rörelsebelopp och behovet av respektavstånd /5-20/. Analyserna kräver såväl platsspecifika som regionala geologiska data, vilka kan fås först vid en platsundersökning.

#### **5.4.6 Exploateringsintressen**

Djupförvaret bör inte förläggas till en bergart eller ett område där mineralutvinning kan tänkas bli aktuell i framtiden. Genom att undvika malmpotentiella områden minskar risken att människor i samband med framtida prospektering eller gruvdrift oavsiktligt tränger in i djupförvaret. Ett annat skäl att undvika malmpotentiella områden är den påverkan på grundvattenströmningen som kan uppstå i närheten av dränerade gruvor. Vidare anger miljöbalken att områden som innehåller värdefulla ämnen eller material ska skyddas mot åtgärder som påtagligt kan försvåra utvinning av dessa.

#### ***Malmpotential***

En malm utgörs definitionsmässigt av en mineralförekomst som kan brytas med ekonomisk vinning. I dagligt tal används begreppet malm för en större koncentration av en eller flera metaller, en så kallad mineralisering, oavsett fyndighetens ekonomiska värde.

Med ett malmpotentiellt område menas här ett område med sådana geologiska förutsättningar att det kan tänkas bli aktuellt för prospektering i dag eller i en framtid. Ett område där flera närliggande malmförekomster av samma typ uppträder brukar kallas malmfält.

Med undantag av den nordostligaste delen saknar berggrunden i Oskarshamns kommun såvitt bekant malmpotential, se figur 5-9. Malmpotentialen i nordost är knuten till det område med metasedimentära och metavulkaniska bergarter som når in i denna del av kommunen (blå, ljusgröna och mörkgröna färger på berggrundskartan, figur 5-4). I området finns ett flertal fyndigheter av framför allt koppar och guld. En del har varit föremål för gruvbrytning. Den mest kända är Solstad gruva, där kopparmalm bröts ända in på 1900-talet. För närvarande pågår ingen brytning eller prospektering i området, men malmpotentialen innebär ändå att denna del av kommunen inte är lämplig för ett djupförvar.

I övrigt finns endast några smärre mineraliseringar inom kommunens gränser, se figur 5-9. Det pågår ingen känd prospektering efter metaller, och inga områden i kommunen är heller inmutade för sådana ändamål. Den dominerande bergarten, olika varianter av Smålandsgranit, är inte malmgeologiskt intressant. Den intrusion av yngre granit som finns i Götemarområdet, se figurerna 5-4 och 5-5, liknar till sammansättning och bildningshistoria andra graniter i landet som är kända för höga halter av mineral som bland annat innehåller metallerna tenn och volfram. Några fynd av dessa metaller finns dock inte rapporterade från området. Götemargraniten uppvisar också anmärkningsvärt höga halter av uran och torium. Detta föranleder inget prospekteringsintresse, men är ändå viktigt att notera eftersom förekomsten av radon i berganläggningar sammanhänger med det omgivande bergets innehåll av uran (se avsnitt 6.4.3).

Sammanfattningsvis finns det, med undantag för ett område längst i nordost, inga kända malmer eller mineraliseringar som kan bedömas utgöra något hinder för att förlägga ett djupförvar till kommunen. Möjliga förekomster av vissa metaller och andra mineral i Götemargraniten bör dock uppmärksammas.

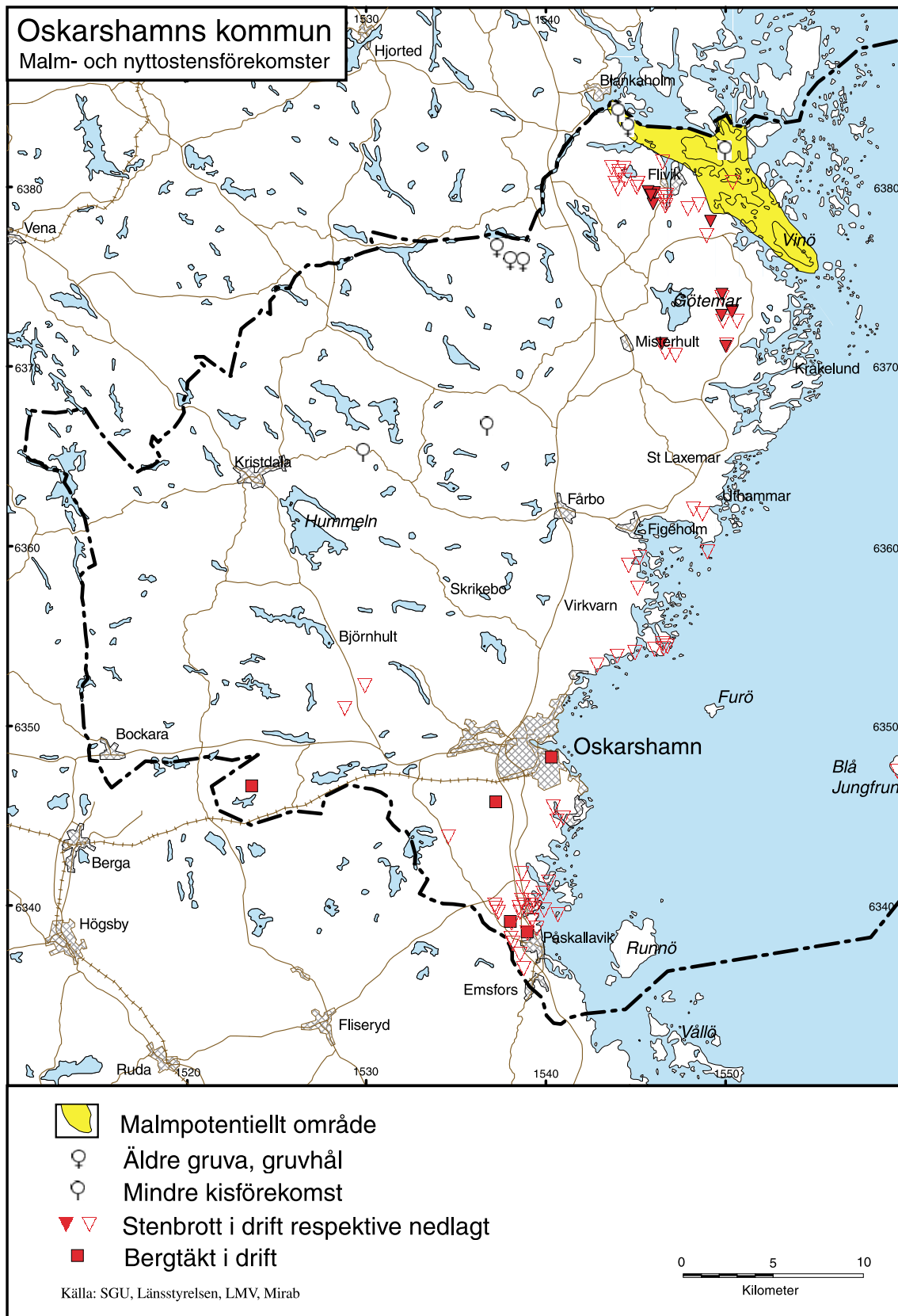
### **Nyttosten**

Med nyttosten menas här bergmaterial som bryts antingen för att efter bearbetning användas för byggnads-, monument- eller prydnadsändamål eller för att krossas till ballastmaterial. De många stenbrotten i Oskarshamns kommun, se figur 5-9, vittnar om en omfattande exploatering av nyttosten i området. Det har sin grund i en riklig förekomst av efterfrågade bergarter, i första hand olika graniter, i kombination med ett ur transportsynpunkt gynnsamt läge. Kartan i figur 5-9 visar att fyra områden varit särskilt attraktiva:

- Fliviksområdet i norr.
- Området öster om sjön Götemaren.
- Kustbandet öster och söder om Figeholm.
- Trakten kring Påskallavik längst i söder.

I samtliga områden är det graniter av olika slag som varit föremål för brytning. För närvarande är dryga tiotalet stenbrott i drift i kommunen.

Medan stenindustrin minskar i omfattning, ökar generellt uttaget av krossberg till ballast i takt med att tillgångarna av naturgrus krymper och återstoderna exploateras alltmera sparsamt. Oskarshamns kommun har god tillgång på bergmaterial väl lämpat för ballast, och ett antal bergtäkter för krossberg är för närvarande i drift, samtliga belägna i kommunens södra del.



Figur 5-9. Malm- och nyttostensförekomster i Oskarshamns kommun (modifierad efter 15-3/).

Att berggrunden på många håll i kommunen är eller kan bli intressant för utvinning av nyttosten bedöms inte innebära något hinder för ett djupförvar vad gäller förutsättningarna för långsiktig säkerhet. Skälet är att stenbrott och bergtäkter, till skillnad från malmprospektering och gruvor, endast berör den ytnära berggrunden. Få stenbrott är djupare än 20 meter. Så länge det rör sig om bergarter som är vanligt förekommande över stora områden är det svårt att se att man i en framtid skulle finna anledning att bryta natursten på så stora djup, att verksamheten direkt eller indirekt skulle kunna få betydelse för ett djupförvar på cirka 500 meters djup. Däremot kan behovet av mark för djupförvarets anläggningar och infrastruktur ovan jord innebära potentiella konflikter med nyttostensresurser. Detta måste prövas i varje enskilt fall, och i en mer detaljerad skala än förstudiens.

## **5.5 Grundvatten**

Grundvattnets nuvarande och framtida strömningsmönster och kemiska sammansättning är väsentliga faktorer vid bedömning av djupförvarets långsiktiga säkerhet liksom av de tekniska möjligheterna att bygga och driva anläggningen.

I detta avsnitt diskuteras kortfattat grundvattenbildning och grundvattenströmning samt tillgänglig information om berggrundens vattengenomsläpplighet och grundvattnets kemiska sammansättning i Oskarshamns kommun. Dessutom berörs de processer som på lång sikt kan orsaka förändrade grundvattenförhållanden och därmed förändringar i miljön för djupförvaret. För mer utförliga redogörelser för grundvattenförhållandena hänvisas till /5-4, 5-13/.

### **5.5.1 Grundvattenbildning och grundvattenströmning**

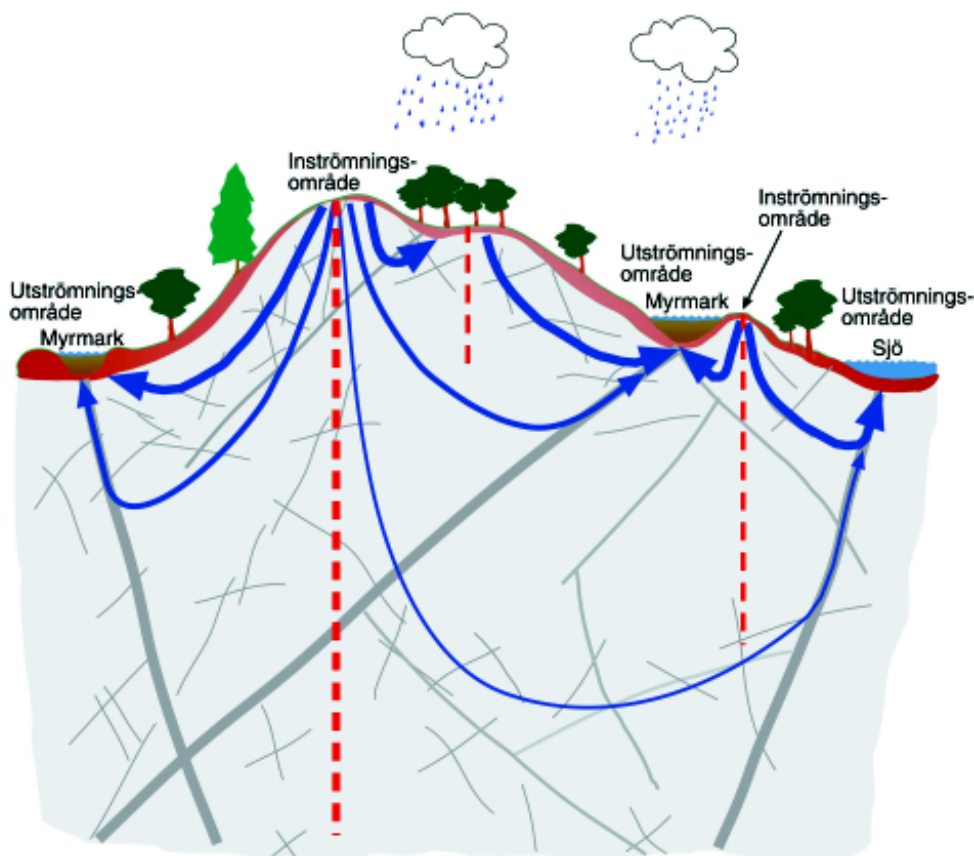
Den nederbörd som faller över ett landområde fördelas mellan avdunstning, avrinning i form av yt- och grundvatten samt magasinförändringar. Exempel på naturliga magasin är sjöar, mark- och grundvatten samt snötäcke. I markvattenmagasinet råder inte full vattentäthet, vilket däremot är fallet under grundvattenytan.

Nederbörden i Oskarshamns kommun uppgår i genomsnitt till cirka 650 millimeter per år och avdunstningen till cirka 450 millimeter per år. Återstoden, alltså ungefär 200 millimeter, avrinner delvis som ytvatten i bäckar, åar och sjöar, delvis som grundvatten i jordlager och berggrund. Sett över långa tider (flera år) tar magasinförändringarna mellan torrår och våtar ut varandra, det vill säga avrinningen är konstant.

Drivkraften bakom grundvattenavrinningen är skillnader i grundvattnets trycknivå. Med de nederbörds- och markförhållanden som råder i stora delar av Sverige följer grundvattenytan i regel topografin ganska väl, se figur 5-10. Grundvattenbildningen sker i höjdområden, som utgör inströmningsområden, medan vattendrag och lägre liggande områden är utströmningsområden. Gränserna mellan in- och utströmningsområden är inte fixa utan varierar bland annat med årstiden.

Skillnaden i trycknivå per längdenhet benämns hydraulisk gradient. Förekommande gradienter inom undersökningsområdets avrinningsområden är i storleksordningen 1 %. I regional skala ger höjdskillnaden mellan olika delar av småländska höglandet och ostkusten upphov till gradienter i storleksordningen 0,3–0,4 %.





**Figur 5-10.** Illustration av in- och utströmningsområden samt av grundvattenströmning i olika skalor. Topografins betydelse som grundvattendelare (streckade linjer) är tydligast för avrinningen i jordlager och den ytliga delen av berggrunden (efter /5-21/).

Den grundvattenströmning som en given hydraulisk gradient kan åstadkomma styrs av vattengenomsläppligheten (hydrauliska konduktiviteten) hos jord- eller bergmaterialet. I urberg sker strömningen huvudsakligen i öppna och sammanlänkade sprickor. Förekomsten av sådana sprickor är därför avgörande för bergets vattengenomsläpplighet, som ofta är flera storleksordningar större i öppna enskilda sprickor och sprickzoner än i mellanliggande bergmassa.

### 5.5.2 Berggrundens vattengenomsläpplighet

Värden på vattengenomsläppligheten i berggrundens ytligare delar i Oskarshamns kommun har beräknats med hjälp av data från SGU:s brunnarkiv. Här finns uppgifter om brunnsdjup, vattenföring, avsänkning och, i mindre omfattning, grundvattenkemiska data från ett stort antal av landets vattenförsörjnings- och energibrunnar. Uppgifterna i brunnarkivet är inte avsedda för någon speciell tillämpning. Då brunnldata ska användas för hydrogeologiska analyser är det därför viktigt att komma ihåg att materialet har begränsningar av olika slag. Exempelvis har olika metoder för borrning och mätning av vattencapacitet och vattenavsänkning tillämpats genom åren. Vidare har vattenförsörjningsbrunnarna i de flesta fall borrats för att tillgodose vattenbehovet hos enskilda hushåll. Informationen blir därmed styrd av att man oftast slutar borra så snart man fått tillräck-

ligt med vatten. Bergborrade vattenförsörjnings- eller energibrunnar är sällan djupare än cirka 100–150 meter (den djupaste bergbrunnen i Oskarshamns kommun med känd vattenföring är dock 180 meter). Brunnsdata ger därför information om förhållandena ner till cirka 100 meters djup, vilket i detta sammanhang är att betrakta som den yt nära berggrunden, till skillnad från undersökningsborrhål som når planerad djupförvarsnivå (cirka 500 meter) eller mera. Trots dessa och andra ofullkomligheter är materialet i SGU:s brunnsarkiv hydrogeologiskt intressant, framför allt därför att det är någorlunda yttäckande och tillräckligt omfattande för statistiska jämförelser. Därmed kan det användas för åtminstone översiktliga jämförelser av genomsnittlig vattengenomsläpplighet i berggrundens ytligare delar mellan olika bergartskategorier och geografiska områden.

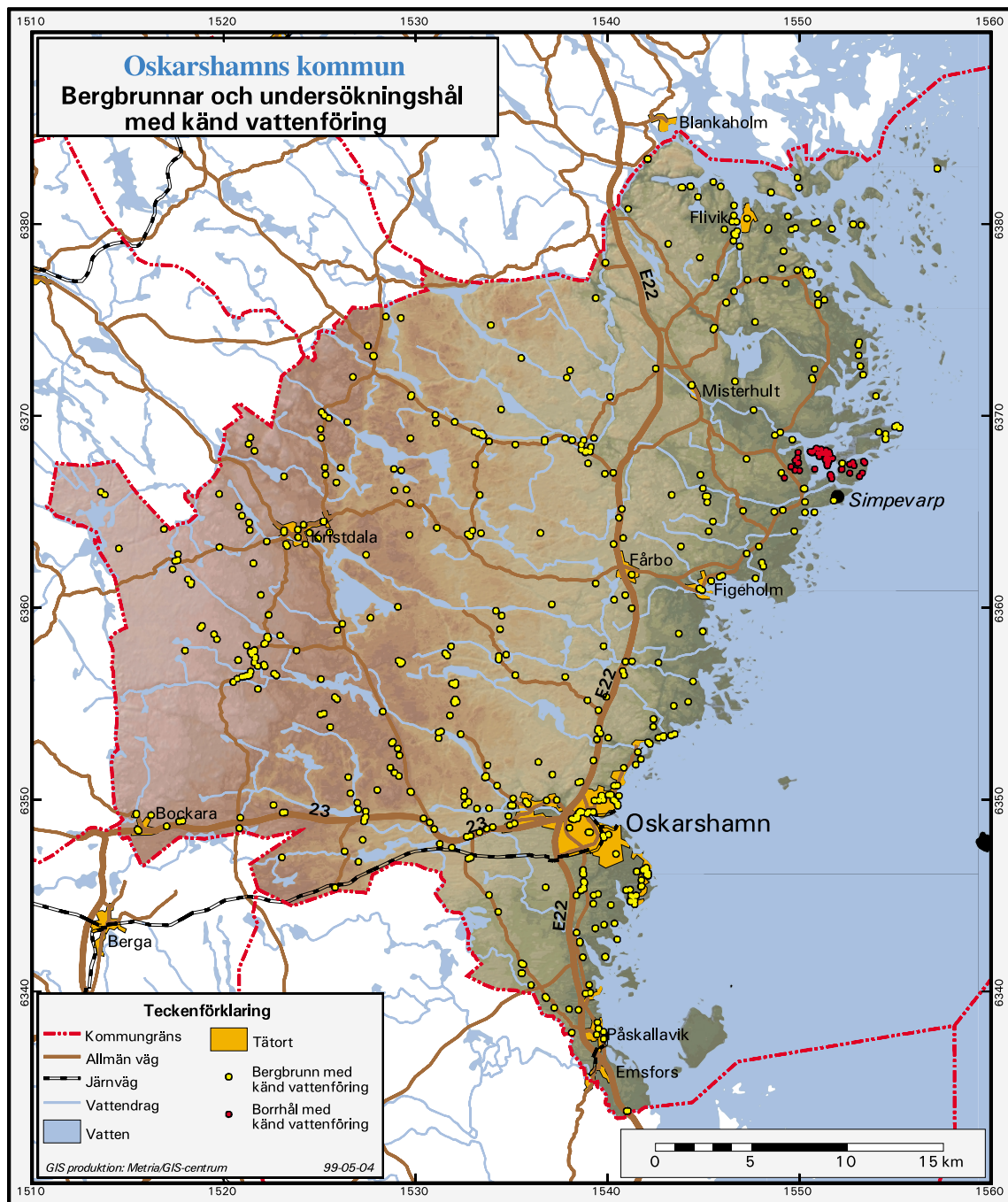
I förstudien har data från totalt 594 brunnar inom Oskarshamns kommun analyserats. Deras lägen visas i figur 5-11. Brunnarna är 11–180 meter djupa och har kapacitetstestats med konventionell teknik. Endast brunnar med ett djup i berg som överstiger tio meter har beaktats i detta sammanhang, för att därmed undvika brunnar som eventuellt huvudsakligen får sitt vatten från jordlagren.

Figur 5-12 visar beräknad vattengenomsläpplighet (K-värde, genomsnittsvärde för varje brunn, uttryckt i enheten meter per sekund och plottat som funktion av representativt borrhål djup, vilket här definierats som brunnens halva totaldjup) för de 594 brunnar i kommunen som utgör dataunderlaget. Genom att korrelera brunnarnas lägen (se figur 5-11) med den berggrundsgeologiska kartan (se figur 5-4), har data kunnat grupperas med avseende på huvudkategorier av bergarter. Av figurerna kan inte någon klar skillnad i vattengenomsläpplighet för olika bergarter utläsas. Variationen i vattengenomsläpplighet inom var och en av bergartskategorierna är avsevärt större än eventuella, systematiska skillnader mellan olika bergarter, ett förhållande som noterats även vid andra förstudier, se exempelvis /5-21/.

Det bör observeras att skalan i figur 5-12 är logaritmisk. Den stora spridningen i data materialet beror på att förekomsten av vattengenomsläppliga sprickor och sprickzoner varierar från plats till plats. Med reservation för spridningen indikerar beräknade, geometriska medelvärden högre vattenföring i yngre granit (Götemargranit), finkornig granit och kvartsit än hos övriga bergarter /5-4/. Variationsvidden är emellertid stor även för dessa bergartskategorier, varför figur 5-12 inte kan användas för generella slutsatser om bergartsförhållandena på en enskild plats.

Data från brunnsarkivet har i andra sammanhang sammanställts med syfte att studera variationer i berggrundens vattengenomsläpplighet i regional och nationell skala /5-14, 5-22/. De genomsnittsvärden för östra Småland som kan utläsas ur dessa studier ligger nära motsvarande genomsnittsvärden för urbergsdelen av landet i sin helhet. Medianvärdet för borrhålslängden i berg är 63 meter för brunnarna i Oskarshamns kommun, vilket är något lägre än medianvärdet för hela riket, som är 70 meter. Medianvärdet för brunnarnas kapacitet, 700 liter per timme, är något högre än medianvärdet för hela riket, som är 660 liter per timme.

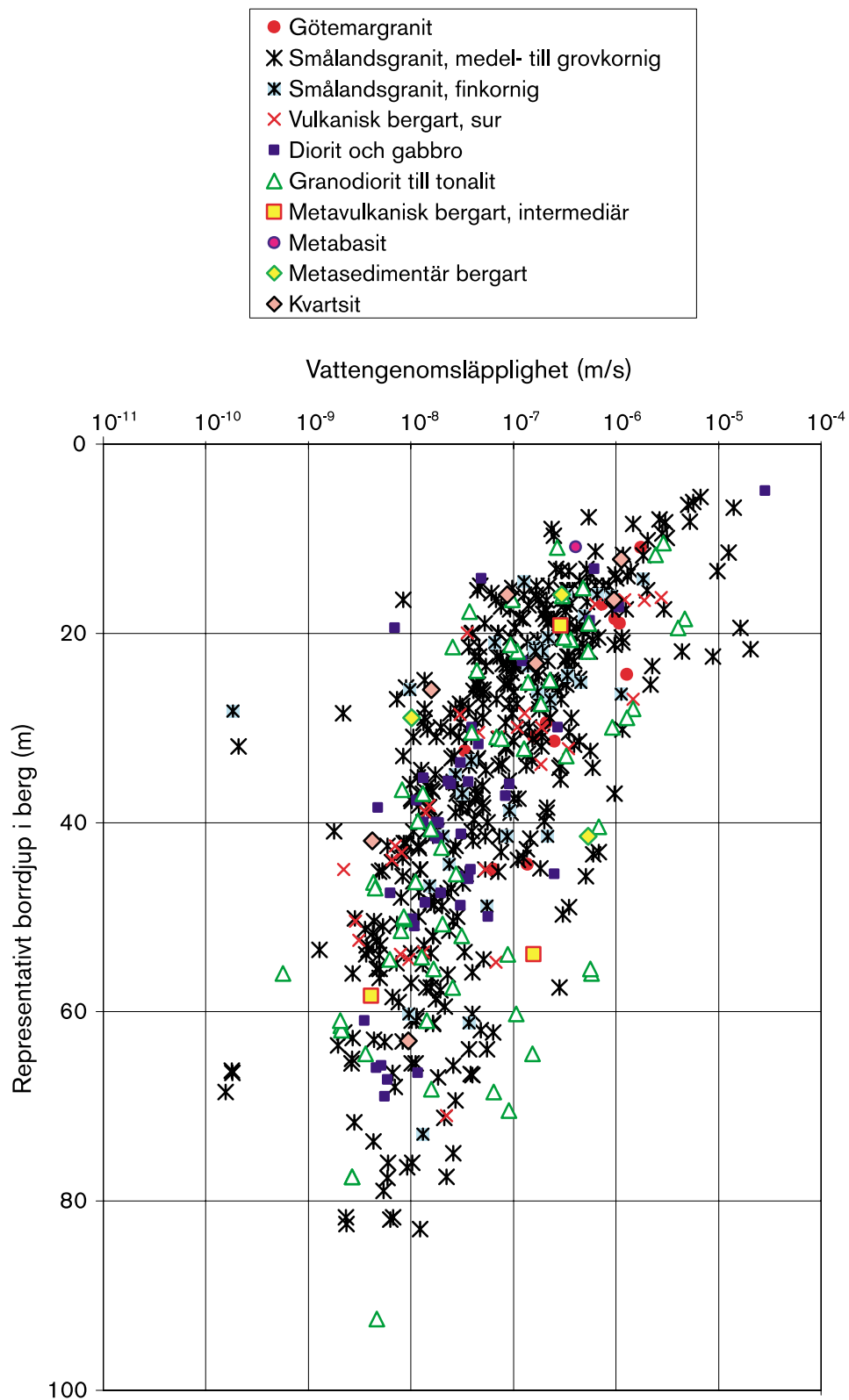
Av figur 5-12 framgår att brunnsarkivets data sträcker sig i stort sett ner till drygt 60 meters representativt borrhål djup (drygt 120 meters totaldjup). Den minskning i genomsnittlig vattengenomsläpplighet som indikeras av brunnsdata i figur 5-12 är huvudsakligen en konsekvens av att brunnsdjupet har stor betydelse vid beräkningen av bergets genomsnittliga vattengenomsläpplighet. Minskningen i figur 5-12 behöver alltså inte avspegla någon reell förändring av bergets vattengenomsläpplighet med djupet.



**Figur 5-11.** Bergbrunnar i Oskarshamns kommun med känd vattenföring (594 stycken) enligt SGU:s brunnarsarkiv. Endast brunnar med en borrhållängd i berg på minst tio meter har beaktats (efter /5-4/).

Data från SKB:s undersökningar i kommunen skiljer sig på många sätt från uppgifterna i brunnarsarkivet. Undersökningarna är koncentrerade till några få platser – Äspö, Avrö, Laxemar, Kråkemåla och Simpevarp – alla belägna i den nordöstra delen av kommunen. Mängden mätningar av vattengenomsläppligheten är dock omfattande och datakvaliteten i regel hög, särskilt från Äspö och Laxemar. Ett flertal metoder och mätskalor har använts. Mätningarna täcker med god marginal djupintervallet ner till tänkt förvarsnivå. Som mest har mätningar gjorts på drygt 1 600 meters djup i ett borrhål vid Laxemar.

## Bergbrunnar i Oskarshamns kommun (SGU)



**Figur 5-12.** Vattengenomsläpplighet (genomsnittliga K-värden i enbeten meter per sekund) för 594 brunnar i Oskarshamns kommun, registrerade i SGU:s brunnarsarkiv (modifierad efter /5-4/).

Figur 5-13 visar ett urval av data avseende bergets vattengenomsläpplighet beräknade från SKB:s borrhålmätningar i den nordöstra delen av kommunen tillsammans med de värden på genomsnittlig vattengenomsläpplighet som beräknats från brunnldata (samma information som i figur 5-12 men i en annan djupskala). Urvalet av data från SKB:s mätningar har anpassats till mätskalan i bergborrade brunnar. Sådana tester har gjorts i 50–300 meter långa mätintervall i borrhålen vid Äspölaboratoriet och Laxemar samt i några fall på Ävrö. Trots likheten i mätskala är det av skäl som angetts ovan inte möjligt att göra annat än översiktliga jämförelser mellan brunnldata och data från SKB:s undersökningshål. Dessutom bör det påpekas att bergbrunnarna är mer geografiskt utspridda än SKB:s borrhålmätningar, det vill säga dataunderlaget från bergbrunnarna kan representera en större geologisk variation.

Enligt figur 5-13 är variationsvidderna för de två dataunderlagen likartade. Varken medelvärde eller spridning i SKB:s mätningar uppvisar någon uppenbar systematisk variation med djupet. Genomsnittligt värde på berggrundens vattengenomsläpplighet enligt SKB:s mätningar i den aktuella mätskalan (50–300 meter) är cirka  $6 \cdot 10^{-8}$  meter per sekund (bergmassa och sprickzoner sammantaget). Variationen i de SKB-mätningar som finns i diagrammets övre del sammanfaller väl med variationen i brunnarkivets data.

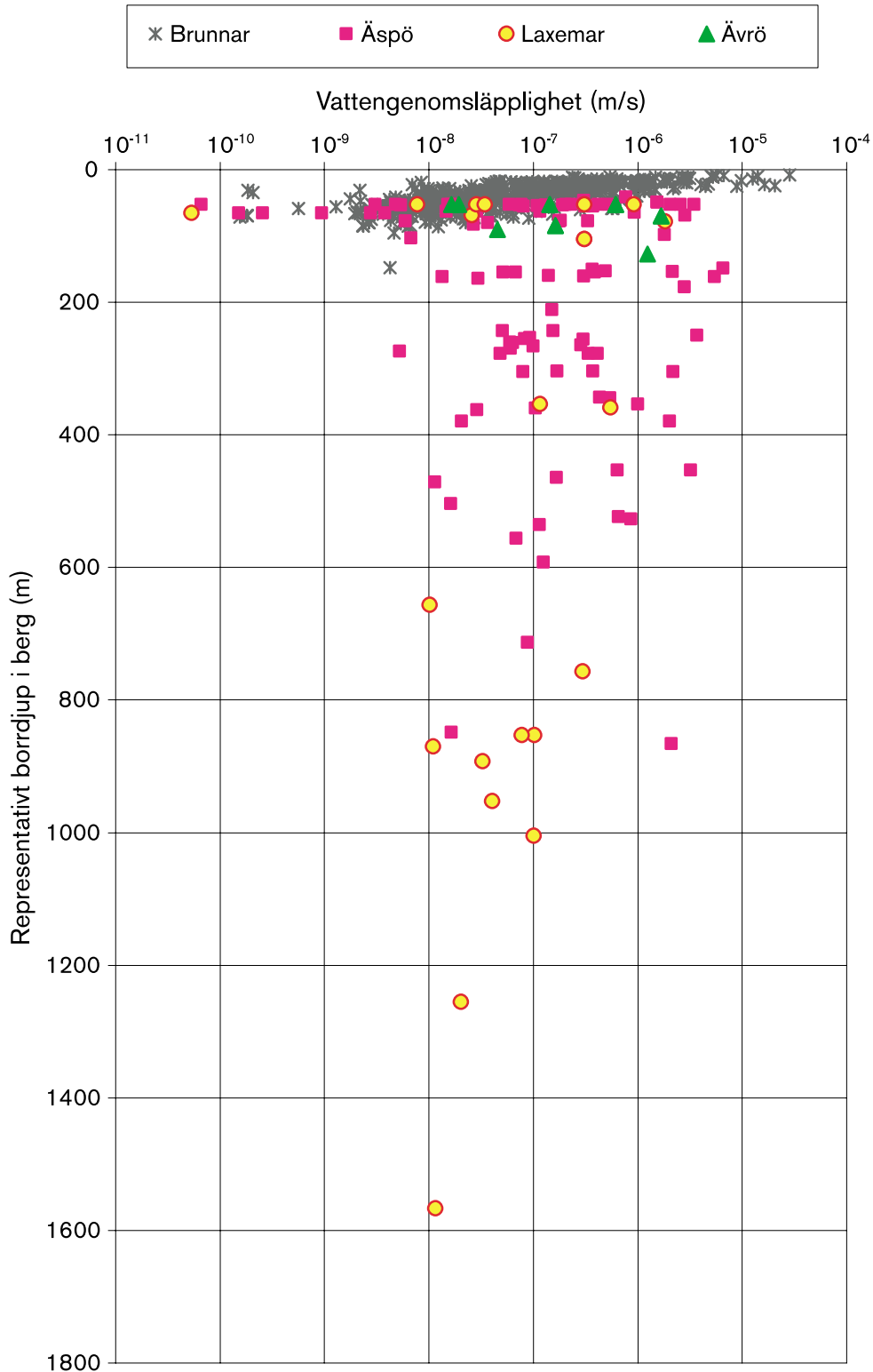
Figur 5-14 syftar till att illustrera hur vattengenomsläppligheten kan variera i enskilda borrhål. Data i figur 5-14 härrör från SKB:s undersökningar i angivna borrhål på Simpevarpshalvön, Äspö och Ävrö samt vid Laxemar och Kråkemåla. Diagrammet ger en god bild av den stora variationsvidd som genomgående karaktäriserar vattengenomsläppligheten i den aktuella mätskalan, det vill säga 3–30 meter. I alla borrhålen varierar värdena avsevärt men oregelbundet. Närmare studier /5-5/ visar att partier i borrhålen med hög vattengenomsläpplighet i de flesta fall kan korreleras med vattengenomsläppliga sprickzoner eller större, enskilda, vattenförande sprickor.

De mätvärden i figur 5-14 som ligger på eller nära mätgränsen (cirka  $10^{-11}$  meter per sekund) indikerar berggrund med mycket låg vattengenomsläpplighet (bergmassa utan sprickzoner). Som jämförelse kan sägas att SKB:s önskemål för en normal platsanpassning av djupförvaret är att merparten av mätsektionerna i 30 meters mätskala bör ha en vattengenomsläpplighet som är lägre än  $10^{-8}$  meter per sekund på förvarsnivå /5-23/.

Den stora spridningen i vattengenomsläpplighet tillåter inga långtgående jämförelser mellan borrhålen i figur 5-14. Det kan ändå noteras att vissa sektioner i borrhålet vid Kråkemåla (Göttemargranit) uppvisar högre värden än övriga borrhål. Närmare studier av data från undersökningarna i Kråkemåla /5-9/ har visat på hög vattenföring i sprickzoner och enskilda sprickor. Som tidigare nämnts indikerar också brunnldata i genomsnitt högre vattenföring i yngre graniter än i exempelvis Smålandsgranit. Mot bakgrund av detta dras i förstudiens utredning om grundvattenförhållanden /5-4/ slutsatsen att de yngre graniter, däribland Göttemargraniten, som förekommer i Oskarshamns kommun bör undvikas vid lokalisering av ett djupförvar. I övrigt bedöms, enligt samma utredning, befintliga data inte medge några prioriteringar av områden eller bergarter i kommunen, med avseende på berggrundens vattengenomsläpplighet.

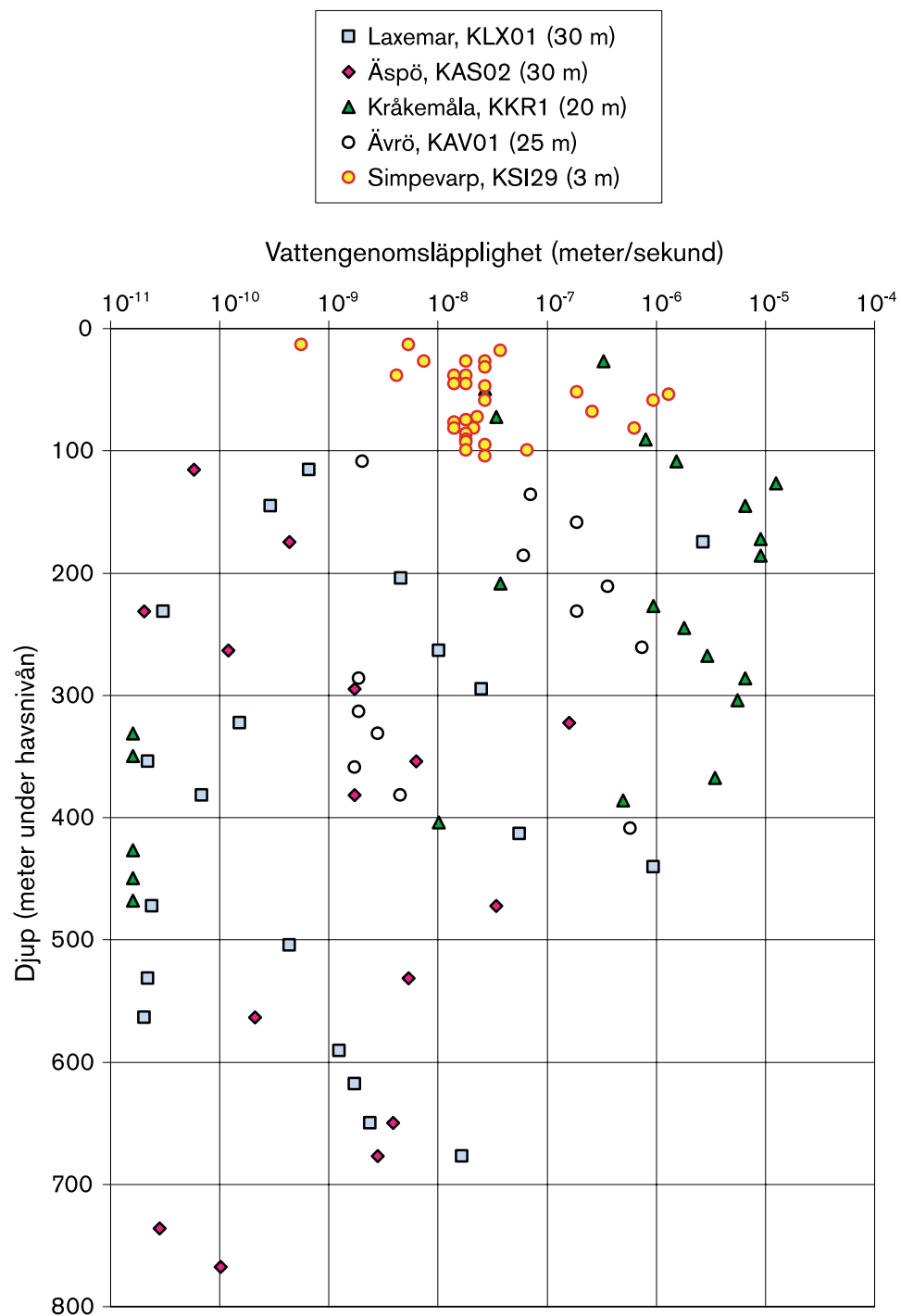
Som antytts ovan är data om bergets vattengenomsläpplighet skalberoende. Med det menas att de värden som bestäms vid borrhålmätningar är beroende av bland annat längden på det intervall av borrhålet där mätningen görs /5-4/. Detta är en följd av att värdena bestäms genom medelvärdesbildning över aktuella mätintervall. I figur 5-13 är mätintervallet 50–300 meter, medan det i figur 5-14 är 3–30 meter. Data i de två figurerna är därför inte direkt jämförbara. En effekt av skalberoendet som figurerna tydligt illustrerar är att spridningen (variationsvidden) minskar drastiskt när mätskalan ökar.

Bergbrunnar i Oskarshamns kommun (SGU) samt undersökningshål i Äspö, Ävrö och Laxemar (SKB)



**Figur 5-13.** Vattengenomsläpplighet (K-värden) på olika mätdjup. Stjärnsymboler indikerar genomsnittliga K-värden som beräknats från data i SGU:s brunnarkiv för Oskarshamns kommun, se figur 5-12. Övriga symboler visar K-värden beräknade från SKB:s undersökningar på Äspö och Ävrö samt vid Laxemar (manschettmätningar i kärnborrhål i mätskalan 50–300 meter på olika nivåer). Med representativt borrhål djup menas i detta diagram djupet till mätintervallets mittpunkt (modifierad efter /5-4/).

## Undersökningshål i Laxemar, Äspö, Kråkemåla, Ävrö och Simpevarp (SKB)



**Figur 5-14.** Vattengenomsläpplighet (K-värden) i enskilda borrhål. Data från SKB:s undersökningar i angivna borrhål på Simpevarpshalvön, Äspö och Ävrö samt vid Laxemar och Kråkemåla. Mätsskalan är 3–30 meter (modifierad efter 15-4/).

De omfattande undersökningar som gjorts vid Äspölaboratoriet har genererat data, i stor omfattning och i olika skalor, som analyserats ingående i olika sammanhang, bland annat beträffande vattengenomsläpplighetens skalberoende. Senast gjordes detta i samband med SKB:s säkerhetsanalys SR 97 /5-2/.

Den samlade bilden är att uppmätta värden för bergmassans vattengenomsläpplighet i olika skalor med god marginal faller inom det vida spridningsintervall som kan sägas täcka in data för svenskt urberg i allmänhet, men också att värdena för Äspö, genomsnittligt sett, är något högre än motsvarande genomsnittsvärden på många andra håll /5-24/. Detta leder till två frågor som är viktiga för förstudien. Den ena är i vad mån förhållandena på Äspö är representativa för kommunen i övrigt. Den andra är hur en eventuell förhöjning av vattengenomsläppligheten kan påverka förutsättningarna för långsiktig säkerhet. Dessa frågor diskuteras i nästföljande avsnitt, som sammanfattar resultaten från den kompletterande studie som gjorts beträffande berggrundens vattengenomsläpplighet /5-13/.

### **5.5.3 Smålandsgnitens vattengenomsläpplighet**

I den kompletterade studien /5-13/ jämförs borrhålmätningar av berggrundens vattengenomsläpplighet från Äspö (tre borrhål) med motsvarande mätningar från Laxemar (två borrhål) och SKB:s typområde vid Klipperås i Nybro kommun (två borrhål). I studien tas hänsyn till faktorer som skillnader i mätskala, mätgräns, mätfel, bergartsfördelning och sprickfrekvens. De två sista faktorerna har använts för att relatera mätningarna till vissa bergarter samt för att skilja på mätningar i bergmassa med och utan sprickzoner.

De iakttagelser som presenteras i /5-13/ kan sammanfattas i följande punkter:

- De analyserade mätningarna indikerar en tydlig skillnad i vattengenomsläpplighet mellan bergpartier med sprickzoner och bergpartier utan sprickzoner. Däremot förefaller det inte finnas någon korrelation mellan sprickfrekvens och vattengenomsläpplighet, för partier som saknar sprickzoner. Inte heller antalet bergartskontakter förefaller vara korrelerade med vattengenomsläppligheten.
- Mätningar av bergmassans vattengenomsläpplighet i bergpartier utan sprickzoner indikerar låga genomsnittsvärden för samtliga studerade borrhål i 20–30 meters mätskala. Erhållna genomsnittsvärden för Smålandsgranit är i samtliga borrhål lägre än SKB:s kriterium (i motsvarande skala) för en normal platsanpassning av djupförvaret /5-23/.
- Det finns indikationer på att gångar av finkornig granit bidrar till en förhöjd vattengenomsläpplighet. Förekomsten av sådana gångar är högre i de borrhål som studerats i Äspöområdet än för borrhålen i Laxemar- och Klipperåsområdena. Den finkorniga graniten i de aktuella borrhålen är karterad som aplit.

Inget har framkommit i /5-13/ som tyder på annat än att Smålandsgranit, så länge den är normalt uppsprucken, kännetecknas av låg vattengenomsläpplighet relativt SKB:s kriterium för en normal anpassning av förvaret /5-23/. I fallet Äspö bedöms förekomsten av relativt många sprickzoner vara en starkt bidragande orsak till att vattengenomsläppligheten på förvarsdjup är något högre än i vissa andra områden som undersökts av SKB /5-2/. Huruvida förekomsten av gångar med finkornig granit har en stor eller liten betydelse för förhållandena vid Äspölaboratoriet kan inte avgöras med ledning av underlaget som studerats i /5-13/.



De jämförelser som gjorts mellan data från borrhål i Äspöområdet och data från borrhålen i Laxemarområdet ger inte underlag för att avgöra om förhållanden i Laxemarområdet på något generellt sätt skiljer sig från Äspöområdets vad beträffar bergets vattengenomsläpplighet.

Slutligen bör det understrykas att generaliseringar av data och analysresultat som avser enskilda borrhål alltid måste göras med stor försiktighet. Av denna anledning ska slutsatserna ovan ses som preliminära.

#### **5.5.4 Grundvattenkemi**

Grundvattnets kemiska sammansättning har stor betydelse för lokaliseringsförutsättningarna för djupförvaret. I kombination med grundvattenflödet är grundvattnets sammansättning avgörande för slutförvarets funktion, både på kort och lång sikt. Växelverkan mellan de tekniska barriärerna (kapsel och bentonit) och grundvattnet bestämmer hur länge det använda kärnbränslet kommer att förbli isolerat. Även i en situation då isoleringen brutits, har grundvattnet en avgörande betydelse för upplösning och transport av radioaktiva ämnen.

Inom ramen för förstudien har befintliga grundvattenkemiska data från kommunen sammanställts i syfte att se om det finns avvikelser i halter från vad som anses vara normala förhållanden i svenskt urberg /5-4/. Underlaget härrör dels från vattenförsörjningsbrunnar registrerade i SGU:s brunnarkiv, dels från SKB:s undersökningar i djupa kärnborrhål i kommunens nordöstra del. För att i någon mån kompensera bristen på data inom kommunen (vattenanalyser finns redovisat för endast 23 bergborrhållade brunnar i SGU:s brunnarkiv) har uppgifter hämtats även från hydrogeologiska kartan för hela Kalmar län samt från SKB:s typområdesundersökningar vid Klipperås i Nybro kommun.

##### ***Förhållanden nära ytan***

Grundvattnet i de bergborrhållade brunnarna i Oskarshamns kommun, som motsvarar djup ner till cirka 100 meter, uppvisar överlag en kemisk sammansättning i enlighet med vad som kan förväntas, givet den allmänna hydrogeologiska miljön. Värdena för vattenkemiska parametrar som kloridhalt, alkalinitet och totalhårdhet från kommunen skiljer sig inte markant från data för Kalmar län i sin helhet. Det går inte att utifrån de glesa observationerna fastställa några geografiska variationer inom kommunen för dessa parametrar.

I några av brunnarna finns spår av saltvattenpåverkan i form av avsevärt förhöjda kloridhalter. En högre grad av påverkan kan skönjas för brunnar i kustnära områden, till exempel i Simpevarpsområdet.

##### ***Förhållanden på djupet***

Bestämningar av grundvattenkemiska förhållanden på djupet har gjorts i samband med SKB:s undersökningar i den nordöstra delen av kommunen. Normalt ändras grundvattnets kemiska sammansättning avsevärt med djupet, vilket också resultaten från de undersökta borrhållsproverna visar. En för djupförvaret viktig faktor är att grundvattnet är fritt från löst syre. Så är normalt fallet på aktuella djup, och data från de undersökta borrhållena indikerar att detta gäller även för grundvattnet i Oskarshamns kommun.

De omfattande studier som gjorts vid framför allt Äspölaboratoriet och i Laxemarområdet har visat att "dagens" grundvatten är en komplex blandning av vatten av olika ursprung och ålder /5-25/. Här finns inslag av vatten som funnits i berggrunden under mycket lång tid (miljontals år), av relik havsvatten från de hav som täckt området efter den senaste istiden liksom inslag av dagens Östersjövatten och sentida infiltration av sötvatten.

Vad gäller kemisk sammansättning skiljer sig grundvattnet på de undersökta platserna inte på något avgörande sätt från vad som kan förväntas i en kustnära urbergsmiljö. Salta grundvatten (höga kloridhalter) förekommer i större utsträckning i låglänta och kustnära områden än i övrigt och har påträffats både i Äspölaboratoriet och vid Laxemar. Figur 5-15 visar kloridhalter i vattenprover tagna i borrhål på dessa platser. I fallet Äspö, liksom i det mera kustnära av hålen vid Laxemar, KLX01, ökar kloridhalterna successivt med djupet. Detta anses huvudsakligen vara orsakat av forntida infiltration av havsvatten med högre salthalter än dagens, som senare påverkats av bräckt Östersjövatten och pågående infiltration av sötvatten. På 500 meters djup under Äspö är grundvattnets kloridhalt cirka sex gram per liter. Som jämförelse är Östersjövattnets kloridhalt i området cirka 3–3,5 gram per liter. I det andra borrhålet vid Laxemar, KLX02, beläget någon kilometer längre inåt land, är grundvattnet på det hela taget att betrakta som sött till cirka 900 meters djup, varefter kloridhalterna ökar markant. Förekomsten av höga saltkoncentrationer i grundvatten på stora djup anses ha sitt huvudsakliga ursprung i långvarig kemisk växelverkan mellan grundvatten och berg. Fenomenet med en distinkt övergång från sött grundvatten till vatten med höga salthalter som dokumenterats vid Laxemar har observerats även på flera andra platser i Skandinavien /5-26/. Orsaken anses vara en kombination av låg grundvattenomsättning på djupet och skiktning till följd av att saltvatten har högre densitet än sötvatten.

Sammanfattningsvis tyder tillgänglig information på att förekomsten av salt grundvatten är nära kopplad till läget relativt kusten och till djupet under markytan; det vill säga höga salthalter kan generellt förväntas i djupa borrhål i kustlägen. Situationen under havet är inte känd, men det kan inte uteslutas att man där påträffar höga salthalter på avsevärt mindre djup i berggrunden än vad som är fallet på land. Faktorer som kan bidra till detta är generellt låg grundvattenomsättning och avsaknad av sötvatteninfiltration.

De salthalter som uppmätts på Äspö är höga nog att påverka konstruktionsförutsättningarna för djupförvaret. Det gäller bland annat valet av material för återfyllnad av tunnlar samt beständigheten hos installationer under drifttiden. Däremot bedöms inte saltvattnet utgöra något hot mot förvarets långsiktiga säkerhet, det vill säga mot barriärernas funktion. För att barriärerna (kapsel och bentonitbuffert) ska påverkas negativt krävs väsentligt högre salthalter /5-26/. Salt grundvatten kan också ge vissa fördelar ur säkerhetssynpunkt, bland annat minskar risken för framtida intrång på grund av borrhning för vattenförsörjning.

### **5.5.5 Förändringar på lång sikt**

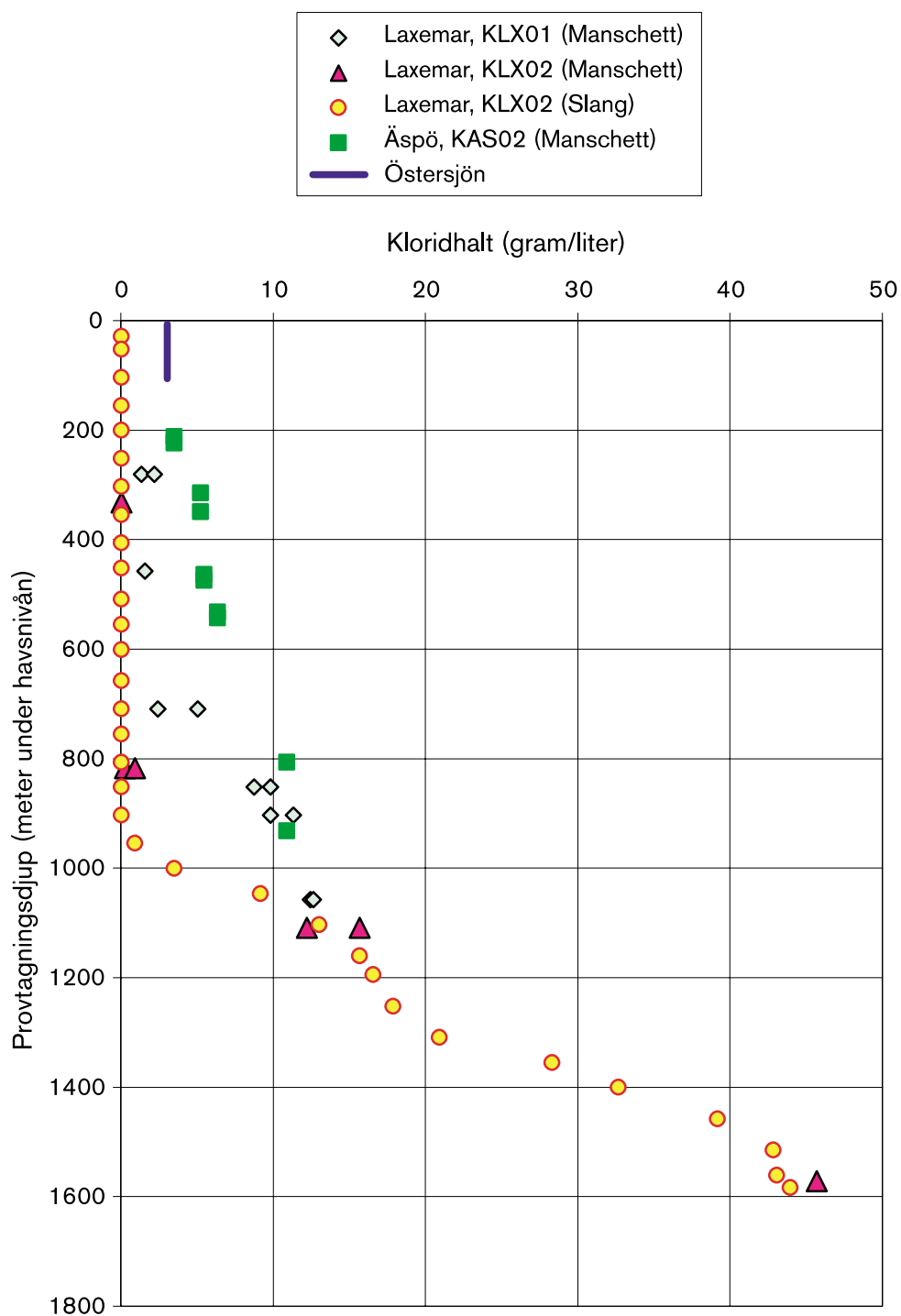
Det är främst grundvattnets strömningsmönster och kemiska sammansättning som kan påverkas av naturliga förändringar på lång sikt. Vad gäller berggrunden är det svårt att se några förändringar som skulle kunna påverka miljön på förvarsdjup, utöver vad som sagts om framtida stabilitetsförhållanden, se avsnitt 5.4.5.

Framförallt tre faktorer kan framgent komma att påverka grundvattenförhållandena, nämligen:

- Strandförskjutning.
- Växthuseffekt.
- Glaciation.

Gemensamt för dessa förändringsprocesser är att de drivs av klimatförändringar, men de möjliga effekterna och framför allt tidsperspektiven är olika.

## Undersökningshål i Äspö och Laxemar (SKB)



**Figur 5-15.** Kloridhalter i grundvattenprover tagna i djupa kärnbrorhål vid Äspölaboratoriet och i Laxemarmrådet. Provtagningen har skett genom pumpning i avgränsade sektioner mellan två manschetter eller genom nedsänkning och bottenförslutning av en provtagnings slang i borrhålet (efter 15-4/).

Strandförskjutningen är den sammanlagda effekten av landhöjning/landsänkning och förändringar i havsytans nivå. Eftersom den senare har varit i stort sett oförändrad under de senaste århundradena, är landhöjningen under denna period densamma som strandförskjutningen. Strandförskjutningen i Oskarshamns kommun är i dag ungefär 0,15 meter per 100 år. Landhöjningen kan på goda grunder förväntas följa hittillsvarande trend under åtskilliga tusentals år framåt i tiden, sannolikt fram till nästa istid. Under förutsättning att havsytans nivå inte drastiskt förändras (vilket skulle kunna bli konsekvensen av en klimatförändring till följd av växthuseffekten) innebär det att strandförskjutningen kommer att fortgå, men i avtagande takt /5-27/. En beräkning av strandlinjens läge om 2 000 år visas i figur 5-16. Som framgår av figuren förväntas förändringarna av strandkonturen bli ganska små i detta tidsperspektiv.

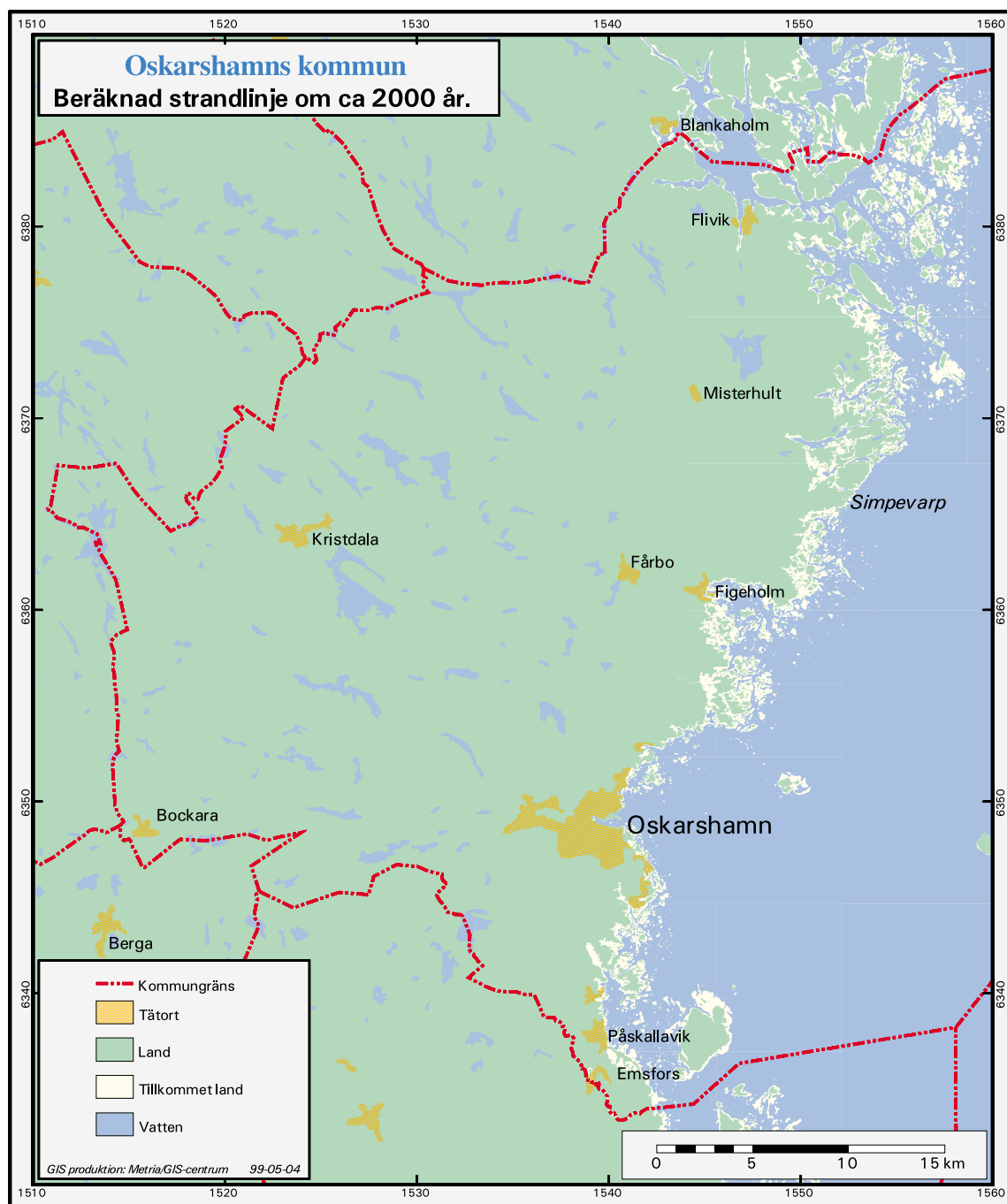
I takt med att havsbotten blir land ändrar grundvattenströmningen karaktär från utströmning- till inströmningförhållanden. Vilka effekter detta får på förvaringsdjup i berört kustområde beror mycket på lokala förhållanden, framför allt topografi och berggrundens vattengenomsläpplighet. Sett i ett långt tidsperspektiv kommer eventuellt salt grundvatten under denna process att successivt ersättas av ett sött grundvatten. Troligen upprepas detta förlopp efter nästa istid.

Effekterna av en eventuell temperaturhöjning genom ackumulation av växthusgaser (den så kallade växthuseffekten) är mycket osäkra för Skandinavien, främst beroende på att havsströmmarnas rörelser inte kan förutses. Klimatet kan tänkas bli varmare och mer nederbördsrikt. Detta kommer sannolikt att få liten effekt på grundvattnets kemi, eftersom högre temperatur och längre växtsäsong ger upphov till större avdunstning och mindre grundvattenomsättning. Skulle klimatet däremot bli påtagligt kallare på grund av växthuseffekten eller på grund av annalkande nedisning, minskar avdunstningen och miljön blir mer tundralik. Nedbrytningen av organiskt material sker då visserligen långsammare, men den begränsade nedbrytningen kommer ändå att leda till syrefria och därmed reducerande förhållanden i marken. Det kan i sammanhanget påpekas att dagens förhöjda kvävedeposition orsakad av utsläpp från industrier, uppvärmning av bostäder och bilism också bidrar till ökad syreförbrukning och en ackumulation av kol i jorden. Dels är kvävet ett växtnäringämne som leder till ökad organisk produktion, dels reagerar kvävet med organiskt material så att det bildas föreningar som kräver mer syre för att brytas ner.

Enligt vissa bedömare /5-28/ medför en förhöjning av jordens medeltemperatur med cirka tre grader en avsmältning av istäcket på Grönland, vilket i sin tur kommer att medföra en höjning av havsytans läge med cirka nio meter. Om så blir fallet, kommer effekten av landhöjningen enligt ovan att motverkas. Låglänta områden kommer under en övergångsperiod att hamna under vatten till följd av växthuseffekten för att sedan åter torrläggas på grund av landhöjningen. Säkerheten i ett återfyllt förvar kommer inte att påverkas av att det täcks av hav /5-2/.

Sett i ett tusenårsperspektiv kommer den nuvarande situationen med en övergång från oxiderande till reducerande förhållanden i den ytliga berggrunden sannolikt inte att ändras drastiskt. Om en förändring inträffar, är det mest sannolika att gränsen för de för djupförvaret gynnsamma reducerande förhållandena i grundvattnet flyttas ännu närmare markytan. Inte heller i betydligt längre perspektiv finns det några indikationer på att dagens gynnsamma situation på något avgörande sätt skulle ändras.

På längre sikt kan en ny nedisning av Skandinavien förväntas. Dagens kunskapsläge vad beträffar tidpunkten för när en ny istid inleds, liksom dess effekter på grundvattnet, diskuteras i /5-29, 5-30/. I säkerhetsanalysen SR 97 /5-2/ redogörs för den påverkan som en inlandsis och processerna i samband med dess avsmältning kan ha på ett djupförvar.



*Figur 5-16. Beräknad strandlinje om cirka 2 000 år (efter /5-4/).*

I /5-30/ diskuteras också de osäkerheter som råder kring framtida klimatförändringar och deras påverkan på djupförvaret. Där konstateras att osäkerheterna om kommande klimatförändringar är stora. Studier av gångna tiders klimat visar dock inom vilka ramar det skandinaviska klimatet har varierat under de senaste hundratusentals åren. De visar också i vilken tidsföljd förändringarna har skett. Vår kunskap om tidigare klimat och drivkrafterna bakom historiska klimatförändringar gör det möjligt att beskriva trovärdiga framtidsbilder, scenarier.

I säkerhetsanalysen SR 97 /5-2/ beskrivs scenarierna som en tidsserie av olika klimat-tillstånd. Modellberäkningar i kombination med kunskapen om tidigare klimat gör det möjligt att beskriva omfattningen av klimatförändringarna inom varje klimattillstånd. Det är tillräckligt för att göra bedömningar av i vilken omfattning klimatförändringarna kan påverka ett djupförvar för använt kärnbränsle. Man kan visa att förvaret är säkert, givet en godtycklig framtidsbild – ett givet scenario – som täcker in alla kända förändringar man observerat bakåt i tiden. Eftersom scenariot omfattar alla kända typer av förändringar, gäller denna slutsats oavsett exakt när, och om, dessa kommer att inträffa.

## 5.6 Förhållanden i särskilt studerade områden

I den preliminära slutrapporten från förstudien /5-11/ gjordes en samlad bedömning av lokaliseringsförutsättningarna i kommunen. Detta ledde till att två områden prioriterades för kompletterande geologiska studier (se figur 5-4):

- **Simpevarpsområdet**, som här betecknar dels själva Simpevarpshalvön, dels ett större område väster därom med ungefärlig utsträckning till Plittorp i väster, Släthult i söder och Misterhult i norr.
- **Södra delen av kommunen**, som här betecknar ett område söder om Oskarshamns tätort med utsträckning mot kommungränsen i sydväst.

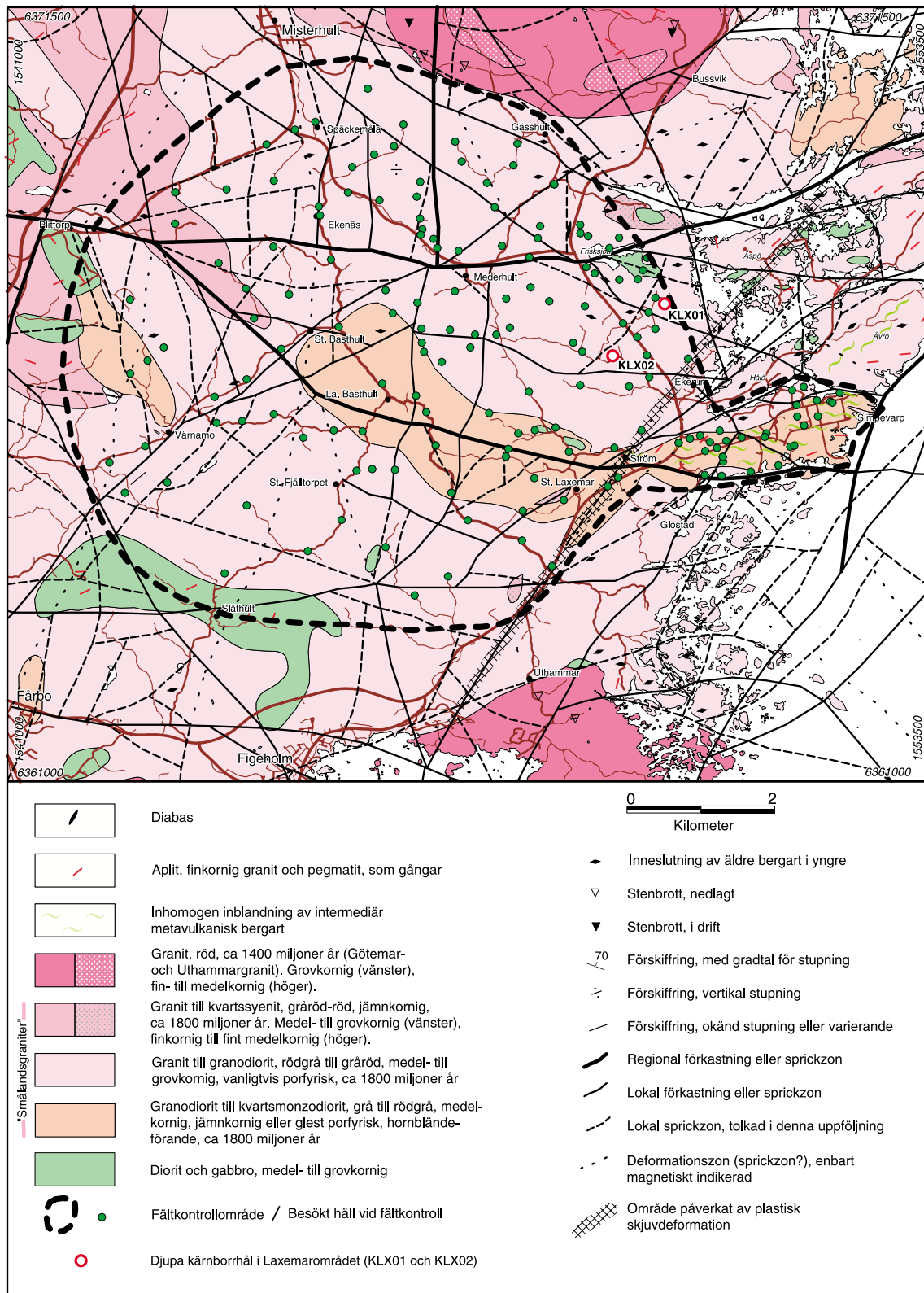
Inom dessa områden har geologiska fältkontroller genomförts /5-12/. (I fältkontrollrapporten benämns det norra området "Simpevarpshalvön och Laxemarområdet" och det södra "Storskogen".) Syftet har varit att översiktligt kontrollera och utvärdera tidigare geologiska tolkningar med avseende på i första hand homogenitet och strukturgeologi. I det följande sammanfattas resultaten från /5-12/ och annan geologisk information om de aktuella områdena.

### 5.6.1 Simpevarpsområdet

I sin helhet domineras Simpevarpsområdet (se figur 5-17) av olika varianter av Smålandsgranit. Dessa bergarter får betecknas som homogena, även om det förekommer variationer i kornstorlek och textur. Det gäller exempelvis i områdets västra del, där även de litologiska variationerna är större än i övriga delar. Mellan Ström och Stora Basthult finns ett cirka fyra kvadratkilometer stort område med en jämnkornig bergart med kvartsmonzodioritisk-granodioritisk sammansättning (aprikosfärgat område i figur 5-17), vilken på äldre berggrundskartor betecknats "hornbländegranit". Denna typ av Smålandsgranit bedöms som homogen, men på Simpevarpshalvön är den kraftigt uppblandad med en finkornig vulkanisk bergart med andesitisk-dacitisk sammansättning (ljusgröna spiriller) /5-31/.

I ovan nämnda bergarter förekommer lokala inslag av gabbro-diorit (grön färg), både i form av mindre kroppar och som decimeter- till meterstora inneslutningar. Dessa är vanligen diffust avgränsade mot omkringliggande Smålandsgranit, vilket antyder att de bildats mer eller mindre samtidigt. Inslaget av gabbro-diorit är relativt stort omkring Ström och cirka en kilometer västerut samt omedelbart sydost om Frisksjön. Dessa begränsade områden bedöms därför som inhomogena.

Ett karakteristiskt inslag i de ovan beskrivna bergarterna är den rikliga förekomsten av röda, fin- till medelkorniga granitiska gångar (röda streck på kartan), som utgör den viktigaste inhomogenitetsfaktorn i området. Gångarna har åldersbestämts till cirka 1 800 miljoner år /5-32/, vilket indikerar att de är relaterade till Smålandsgraniten. De är vanligen



**Figur 5-17.** Berggrundskarta över Simpevarpsområdet kompletterad med punkter för fältkontroll samt en reviderad och mer detaljerad tolkning av sprickzoner (modifierad efter /5-12/).

decimeter- till meterbredda, men både smalare och bredare varianter förekommer. Gångarna är vanligtvis mer uppspruckna än omgivande bergart /5-10/. I den nordligaste delen av området, cirka en kilometer nordost om Späckemåla, förekommer dessutom pegmatitgångar, vilka dock sannolikt är åldersmässigt relaterade till den yngre, intilliggande Götémargraniten.

På Simpevarpshalvön finns, till skillnad från i resten av Simpevarpsområdet, data från detaljerade geovetenskapliga undersökningar i samband med byggnationen av Oskarshamnsverket och CLAB etapp 1 /5-10/ samt den nyligen avslutade utsprängningen av ett bergrum för CLAB etapp 2.

Enligt kartan i figur 5-17 dominerar den kvartsmonzodiorit-granodiorit, som också finns längre mot väster (hornbländegranit), över större delen av Simpevarpshalvön. Överbeteckningar markerar riklig inblandning av den ovan nämnda vulkaniska, andesitiska-dacitiska bergarten. Den nu genomförda fältkontrollen har visat att berggrunden på de södra och östra delarna av Simpevarpshalvön utgörs av en komplex blandning av dessa bergarter. Denna blandning är också omnämnd i /5-10/ och har dokumenterats under byggnationen av CLAB etapp 2. Mängdförhållandet varierar, och det är svårt att på ett entydigt sätt avgränsa bergarterna från varandra.

Den komplexa blandningen av bergarter på Simpevarpshalvön innebär att berggrunden måste betraktas som litologiskt inhomogen, men bergarterna är så intimt blandade att de, om större volymer beaktas, kan behandlas som en homogen "bergmassa". Den litologiska inhomogeniteten har inte haft några negativa konsekvenser för anläggningsarbeten på Simpevarpshalvön. Den viktigaste inhomogenitetsfaktorn är här, liksom längre västerut, förekomsten av granitiska gångbergarter, som vanligen är mera uppspruckna än berggrunden i övrigt /5-12/.

Berggrunden i Simpevarpsområdet är generellt sett välbevarad, utan omfattande inslag av plastisk deformation. Plastiska skjuvzoner av regional karaktär har identifierats i framför allt Ström-Stora Laxemarområdet och söder därom. De tillhör samma system som den nordostliga skjuvzon som skär genom Äspö och som dokumenterats vid Äspölaboratoriet /5-6, 5-25/. På kartan i figur 5-17 har systemet markerats som en kontinuerlig zon, från Äspö och vidare mot sydväst, inom vilken bergarterna är påverkade av plastisk skjuvdeformation. Denna zon avgränsar i princip Simpevarpshalvön från området väster därom. Förutom denna skjuvzon av regional karaktär förekommer lokala plastiska till sprödplastiska zoner inom området.

Tolkningen av sprickzoner som presenterades i den preliminära slutrapporten visade att området karakteriseras av ett tvärkorsande sprickzonsmönster, figur 5-17. Den mera detaljerade tolkning som gjorts i samband med fältkontrollen tillförde ytterligare några zoner, varav vissa kunnat bekräftas under fältarbetet. På kartan i figur 5-17 kan några regionala zoner som är följbara tiotals kilometer urskiljas. Mest framträdande är två zoner som passerar genom området i mer eller mindre öst-västlig riktning och som förenas mot väster. Den ena begränsar Simpevarpshalvön mot söder, den andra passerar strax norr om Äspö och genom Mederhult. Vidare noteras den nord-sydliga förkastning som bland annat passerar genom Götémargraniten. På grund av låg blottningsgrad längs de regionala zonerna har de inte kunnat bekräftas genom observationer på berghällar. De formar emellertid tydliga, 50–100 meter breda, topografiska sänkor, varför deras existens ändå är relativt odiskutabel.



Den i hållskala dokumenterade sprickfrekvensen kan anses vara normal för områden med relativt välbevarade granitiska bergarter. Längs kanterna av vissa väl framträdande hållar är sprickfrekvensen förhöjd, vilket indikerar förekomsten av mindre sprickzoner av lokal karaktär. Simpevarpshalvön uppvisar en betydligt större småsprickighet än exempelvis Laxemarområdet längre västerut. Som nämnts tidigare är också de röda granitgångarna i regel mer uppspruckna än bergmassan i övrigt.

### **Undersökningar i borrhål vid Laxemar**

Laxemarområdet har varit föremål för undersökningar i flera omgångar sedan slutet av 1980-talet. Bland annat har två djupa kärnborrhål borrats i forskningssyfte. Det ena borrhålet, KLX02, når ett djup på drygt 1 600 meter och är därmed för närvarande det djupaste kärnborrade undersökningshålet i Skandinavien. Det andra, KLX01, når nästan 1 100 meter. Borrhålens lägen framgår av figur 5-17. Förutom de två djupa kärnborrhålen har tolv hammarborrhål borrats i området, med längder som varierar mellan cirka 30 och 150 meter.

Utöver de tekniska erfarenheterna från borrning till stora djup har undersökningarna i de två kärnborrhålen också gett värdefull information om såväl berggrundens som grundvattnets sammansättning och egenskaper. En del av undersökningsresultaten har berörts ovan i avsnitt 5.5.2, 5.5.3 och 5.5.4. I /5-7/ sammanfattas allt underlag inom geologi, geofysik, bergmekanik, hydrogeologi och grundvattenkemi, som fanns tillgängligt från Laxemarområdet (inklusive KLX01 och KLX02) inför förstudiearbetet. I /5-12, 5-13/ redovisas tolkningen av de kompletterande geologiska och geofysiska undersökningar som SKB låtit utföra i Laxemarområdet under hösten 1999 och våren 2000.

I borrhål KLX01 är Smålandsgranit den helt dominerande bergarten. Grönsten, som är den näst vanligaste bergarten, uppträder oregelbundet över hela borrhålen, men förekomsten minskar kraftigt under 550 meters djup. Underordnat förekommer finkornig granit. Sprickfrekvensen är för större delen av borrhålet att betrakta som låg, men toppar med högre sprickfrekvens förekommer, främst i anslutning till sprickzoner /5-7/.

Även i borrhål KLX02 dominerar Smålandsgraniten med en andel av 63 % av hela borrhålen. Grönsten förekommer i vanligen 5–10 meter breda gångar fördelade över hela borrhålet, speciellt frekvent i avsnittet 540–960 meter. Finkornig granit uppträder mycket sparsamt till skillnad från i borrhålen på Äspö /5-7/.

Merparten av borrhål KLX02 karaktäriseras av låg sprickfrekvens. Avsnitt med högre sprickfrekvens förekommer under cirka 700 meter djup och har tolkats som skärningspunkter mellan borrhålet och regionala sprickzoner.

Tidigare erfarenheter, inte minst från de omfattande geologiska studierna i Äspöområdet och andra områden som undersökts av SKB, indikerar att berggrunden på förvarsdjup (cirka 500 meter) tämligen väl återspeglas av berggrundsytan. Berggrundskartan över Laxemarområdet, se figur 5-17, domineras av Smålandsgranit med smärre inslag av inhomoginiteter som grönsten och gångar med finkornig granit. Resultaten från de två djupa Laxemaborrhålen bekräftar att det också mot djupet finnas stora partier med homogen, sprickfattig Smålandsgranit i detta område. I likhet med förhållandena på markytan förekommer mindre berggrundsavsnitt med grönsten och gångar av finkornig granit /5-7/.

Mätningar av berggrundens vattengenomsläpplighet har analyserats i olika skalor längs med de två kärnborrhålen /5-13/, varvid de väsentligaste iakttagelserna redovisats ovan (avsnitt 5.5.3). Sammanfattningsvis konstateras att mätningar av vattengenomsläppligheten i bergpartier utan sprickzoner indikerar låga värden för både KLX01 och KLX02.

Utöver de ovan refererade enhålmätningarna har två pumptester gjorts i syfte att undersöka eventuella hydrauliska samband mellan de två borrhålen i Laxemarområdet /5-7/. Vid bägge tillfällena erhöles resultat som visar på hydraulisk kommunikation mellan borrhålen, troligen via vattenförande sprickzoner på relativt stort djup.

Beträffande förekomsten av salt grundvatten görs här bedömningen att uppmätta skillnader i salthalt mot djupet mellan KLX01 och KLX02 (se avsnitt 5.5.4) förmodligen kan förklaras av borrhålen olika lägen relativt kusten (se figur 5-17). Förhållandena i KLX01 är av denna anledning förmodligen mer representativa för situationen under Simpevarps-halvön medan KLX02 sannolikt mer avspeglar tillståndet i de centrala och västra delarna av Simpevarpsområdet.

### **5.6.2 Södra delen av kommunen**

Berggrunden sydväst om Oskarshamns tätort (figur 5-18) domineras av två var för sig mycket homogena, granitiska bergarter. Den ena är finkornig till fint medelkornig (mellansviolet färg på kartan) och den andra medel- till grovkornig (kraftigt violett). Det homogena intrycket beror i första hand på den nästan totala avsaknaden av gångbergarter och inneslutningar, men även på en textuell och kornstorleksmässig homogenitet inom respektive granit. Gångbergarter är ovanliga, och exempelvis saknas nästan helt de röda granitgångar som är vanliga i Simpevarpsområdet.

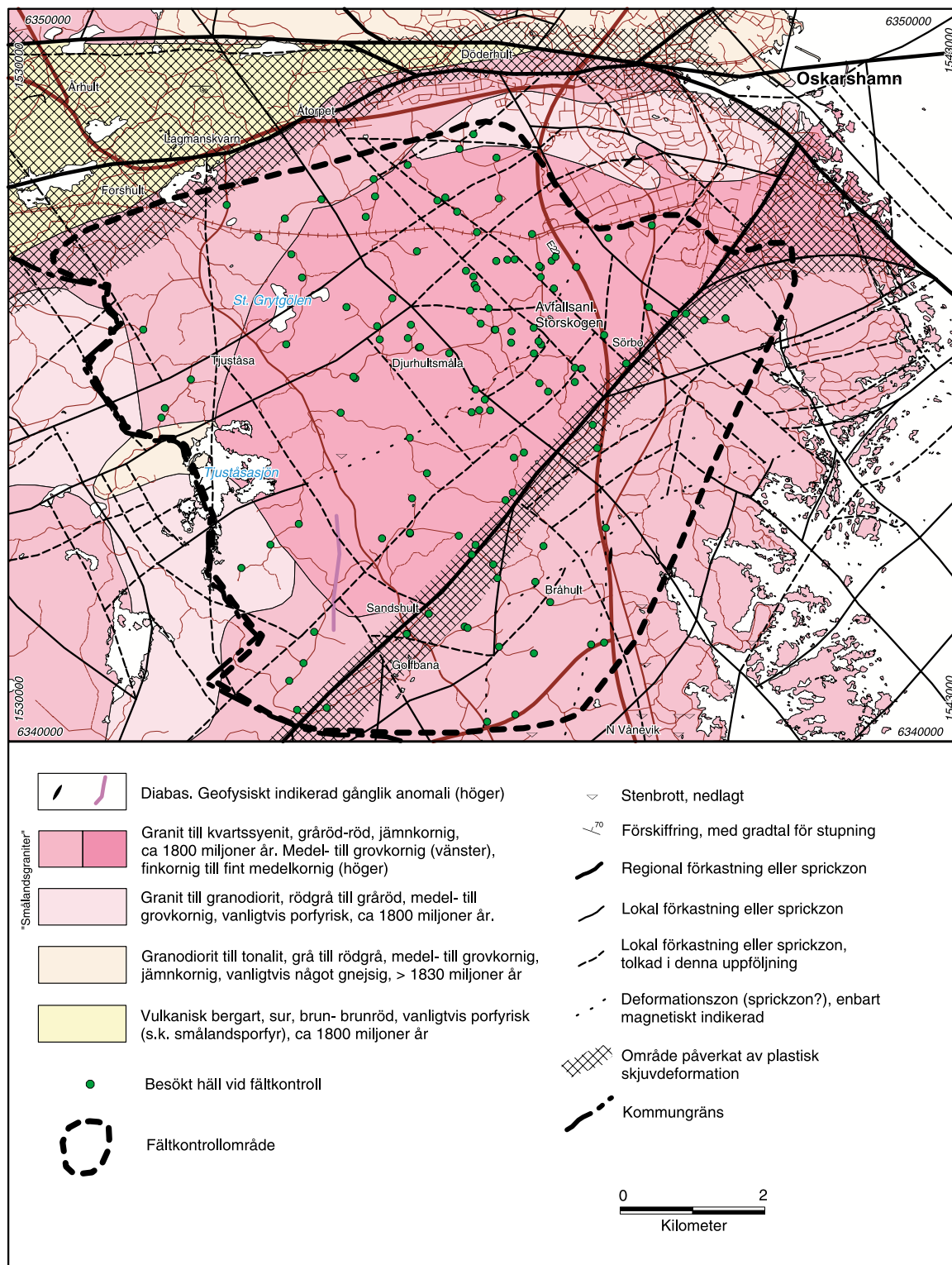
De bägge dominerande graniterna åtskiljs av Oskarshamn-Fliserydszonen, som är en regional, nordost-sydvästlig plastisk skjuvzon, som även visar tecken på spröd reaktivering. Den utgör den mest framträdande strukturen inom området. Nordostliga, decimeter- till meterbreda plastiska skjuvzoner, vilka sannolikt är relaterade till Oskarshamn-Fliserydszonen, har observerats på spridda ställen, framför allt i den medel- till grovkorniga graniten.

Området bedöms ha en för relativt välbevarade graniterränger normal sprickfrekvens med undantag för den nordöstra delen, kring Oskarshamns avfallsanläggning, där sprickfrekvensen är betydligt högre med en tendens till en allmän, homogen uppsprickning och stråkvist betydande "småsprickighet". I detta område har också malmmineralen pyrit, kopparkis, molybdenglans och scheelit noterats som sprickfyllnader i den röda, finkorniga graniten. Dessa mineral kan vara ekonomiskt brytvärda om de förekommer i större mängd. I trakten av avfallsanläggningen och mot sydost har även förhöjda guldhalter i moränen påträffats vid tidigare undersökningar.

Sammantaget kan det konstateras, att även om hela området söder om Oskarshamns tätort kvarstår som intressant för vidare undersökningar, framstår den västra till sydvästra delen som något mer gynnsam. Fältkontrollen är emellertid översiktlig och medger ingen definitiv avgränsning.

## **5.7 Bedömning av lokaliseringspotential ur långsiktig säkerhetssynpunkt**

Efter att olika säkerhetsmässiga överväganden gjorts är slutsatsen att stora delar av kommunen ur geologisk synvinkel kan vara intressanta för vidare studier. Tidigare geologiska tolkningar kvarstår för de två områden där fältkontroller genomförts. Det innebär att det inom dessa områden bedöms finnas goda möjligheter att identifiera platser som är lämpliga för ett djupförvar.



**Figur 5-18.** Berggrundskarta över södra delen av kommunen kompletterad med punkter för fältkontroll samt en reviderad och mer detaljerad tolkning av sprickzoner (modifierad efter 15-12/).

## 5.7.1 Allmän bedömning av kommunens förutsättningar för lokalisering av ett djupförvar

### **Berggrund**

Berggrunden i Oskarshamns kommun karaktäriseras av:

- Dominans av Smålandsgranit.
- Ofta god homogenitet över stora ytor.
- Ett varierande inslag av gångbergarter och andra heterogeniteter.
- Nästan total avsaknad av malmpotential i merparten av kommunen.
- Ringa grad av omvandling och plastisk deformation.
- Få större plastiska skjuvzoner.
- Sprickzoner i alla skalor, i en omfattning som är normal för svenskt urberg.

Sammantaget innebär detta att det i kommunen finns berggrund med god potential för lokalisering av djupförvaret. Av de bergarter som förekommer är det i första hand olika varianter av Smålandsgranit som bedöms vara av intresse. Bergbyggnad och bergundersökningar i kommunen (Äspölaboratoriet, Simpevarp, Laxemar, Ävrö) har gett positiva erfarenheter, både vad gäller geovetenskapliga data som sådana och praktiska byggförhållanden. Stora delar av kommunen, speciellt i norr och längs kusten, har inget eller tunt jordtäckte. Detta underlättar geologisk kartläggning och ökar möjligheterna att göra bedömningar av förhållanden på förvarsdjup.

Ett regionalt system av deformationszoner (skjuv- och sprickzoner) går tvärs över kommunen i höjd med Oskarshamn-Bockara. Sådana deformationszoner kan påverka djupförvaret negativt dels genom att framtida bergrörelser inte kan uteslutas i vissa zoner, dels genom att sprickzoner ofta har långt högre vattengenomsläpplighet än bergmassan i övrigt. De kan också innebära bergbyggnadstekniska problem. Det område som berörs av det nämnda systemet av deformationszoner bör därför undvikas vid en eventuell lokalisering av djupförvaret till kommunen.

Sprickzoner förekommer i normal omfattning. Generellt sett är det viktigt att djupförvarets placering och utformning anpassas till sprickzonernas lägen och egenskaper. För detta krävs dock undersökningar i större omfattning och mer detaljerad skala än vad som är aktuellt i förstudien. De större sprickzoner som framträder i förstudiens undersökningskala begränsar berggrundsblock som är upp till 10–15 kvadratkilometer stora. Eftersom djupförvaret ryms inom ett bergblock med en yta på ett par kvadratkilometer bör det därmed finnas goda möjligheter att förlägga förvaret så att dessa större zoner undviks.

### **Grundvatten**

Långsam omsättning och långa strömningsvägar för grundvattnet ger allmänt sett fördelar för djupförvaret. Den flacka topografi som karaktäriserar Oskarshamns kommun motsvaras generellt av små drivkrafter (trycknivågradienter) för grundvattenrörelser. Eventuell regional grundvattenströmning bedöms vara av mindre betydelse för lokaliseringsförutsättningarna, medan berggrundens vattengenomsläpplighet i förvarsområdet har desto större inverkan.

Data från bergborrade brunnar i kommunen visar en för landet normal vattengenomsläpplighet i den yt nära berggrund som dessa data omfattar (ner till cirka 100 meter). Resultat från undersökningar i djupa borrhål, de flesta vid Äspölaboratoriet, kommenteras i nästföljande avsnitt.

Vad gäller grundvattnets kemiska sammansättning visar prover från bergborrade brunnar och från platser i kommunen som undersökts på djupet att sammansättningen på olika djup är normal för svensk berggrund. De salthalter som påträffats på försvarsdjup bedöms inte påverka djupförvarets långsiktiga säkerhet negativt, men måste beaktas vid utformning och konstruktion. Om fortsatta lokaliseringsstudier blir aktuella finns det anledning att närmare kartlägga förekomsten av salt grundvatten samt att utvärdera möjliga förändringar av salthalten i framtiden och eventuella konsekvenser för djupförvaret.

### **Äspölaboratoriet**

Tillgängliga data om berggrundens egenskaper på försvarsdjup kommer till största delen från borrhålsundersökningar vid Äspölaboratoriet, i mindre utsträckning även från undersökningar vid Laxemar, på Ävrö och i Kråkemålaområdet. Viktiga erfarenheter från Äspölaboratoriet är följande:

- Bergundersökningar, till stora delar jämförbara med en platsundersökning, kunde genomföras framgångsrikt.
- Undersökningarna i borrhål och tunnlar bekräftade de tidigare iakttagelserna på markytan att berggrunden på Äspö är heterogen, och att frekvensen av sprickzoner och gångar med finkornig granit är hög.
- Undersökningarna visade vidare att vattengenomsläppligheten hos förekommande sprickzoner är väsentligt högre än för de mellanliggande bergpartierna. Sammantaget innebär detta att berggrundens genomsnittliga vattengenomsläpplighet är högre än vad som har uppmätts i flera andra områden som SKB har undersökt.
- Utbyggnad och drifttagande av berganläggningar, ner till djup motsvarande planerat försvarsdjup, kunde genomföras med normala förstärkningsinsatser.
- Data från Äspö har använts för en säkerhetsanalys av ett tänkt djupförvar (ett av tre beräkningsfall i SR 97). Analysen visade att ett djupförvar på platsen skulle uppfylla säkerhetskraven.

Ur säkerhetsmässig synvinkel visar SR 97 att det går att utforma ett djupförvar på Äspö så att säkerhetskraven uppfylls, trots en hög frekvens av sprickzoner, men till priset av en uppsplittrad försvarsutformning.

En viktig fråga är i vad mån förhållandena på försvarsdjup vid Äspölaboratoriet kan antas gälla generellt för hela eller delar av kommunen. En allmän erfarenhet är att sådana generaliseringar måste göras med stor försiktighet, eftersom många betydelsefulla parametrar regelmässigt uppvisar stora lokala variationer. I fallet Äspö kan man peka på berggrundens heterogena karaktär och förekomsten av sprickzoner som två lokala särdrag, vilka begränsar möjligheterna att generalisera data och erfarenheter.

Av de övriga platser där djupa undersökningsborrningar gjorts i kommunen är det Laxemarområdet, beläget på fastlandet ett par kilometer sydväst om Äspö, som bäst representerar den av Smålandsgranit dominerade berggrund som täcker stora delar av kommunen. Borrhålen i Laxemarområdet indikerar ett större mått av homogenitet än vad som är fallet vid Äspölaboratoriet. När det gäller bergets vattengenomsläpplighet går det inte att utifrån de mätningar som analyserats påvisa någon signifikant skillnad mellan Äspö- och Laxemarområdena. I båda områdena förekommer bergpartier med låg vattengenomsläpplighet mellan de vattengenomsläppliga sprickzonerna.

Sammantaget understryker resultaten från undersökningarna vid Äspölaboratoriet och i Laxemarområdet betydelsen av att lokalisering och utformning av djupförvaret anpassas till lokala förhållanden vad gäller sprickzoner och andra heterogeniteter i berggrunden.

### **Områden med potentiellt lämplig berggrund**

Kartan i figur 5-19 visar de områden i Oskarshamns kommun där berggrunden bedöms som potentiellt lämplig för djupförvaret. Kopplingen mellan dessa områden och Smålandsgraniternas utbredning framgår tydligt om figur 5-19 jämförs med den berggrundsgeologiska kartan i figur 5-4. Det är inte möjligt att utifrån förstudiens underlag göra några prioriteringar bland de områden som markerats i figur 5-19. För preciserade bedömningar och prioriteringar krävs studier i mer detaljerad skala.



*Figur 5-19. Ur geologisk synvinkel potentiellt gynnsamma områden i Oskarshamns kommun. Bedömningen är baserad på befintligt geovetenskapligt underlag (modifierad efter /5-3/).*

De områden i kommunen som enligt figur 5-19 bedöms olämpliga eller mindre intressanta för ett djupförvar är, från norr till söder:

- Ett område vid Blankaholm – Vinö, i kommunens nordöstra del. På grund av att områdets bergarter är malmpotentiella och även i övrigt olämpliga är en lokalisering utesluten.
- Ett område som innefattar Göttemargraniten, nordost om Misterhult. Från ytan sett är denna granit överlag mycket homogen och sprickfattig. De tidigare borrhålsundersökningarna i Kråkemålaområdet styrker detta, men visar även att enskilda sprickor och sprickzoner i Göttemargraniten har onormalt hög vattengenomsläpplighet. Vidare kan man inte utesluta att det i granitens randzoner finns förhöjda halter av vissa ovanliga metaller och andra mineral. Såväl hög vattengenomsläpplighet som eventuella mineralförekomster är negativa faktorer för djupförvarets långsiktiga säkerhet. Till detta kommer osäkerheter vad gäller förutsättningarna för bygge och drift. Det gäller bland annat möjliga arbetsmiljöproblem i form av höga radonhalter, se avsnitt 6.4.3.
- Kustområdet från Simpevarpshalvön och norrut (Ävrö, Äspö och upp mot Kråkelund). Berggrunden består till största delen av Smålandsgranit, men med inslag av vulkaniter och även grönsten i varierande omfattning. Berggrunden är därför mera inhomogen än i exempelvis områdena väster om Simpevarp. Äspö är som nämnts inte aktuellt för ett djupförvar.
- Två mindre områden, det ena omedelbart nordost om Fårbo och det andra efter E22 cirka sju kilometer norr om Fårbo. I dessa områden förekommer grönsten i en omfattning som gör berggrunden förhållandevis inhomogen och därmed mindre intressant.
- Ett område från trakten av Oskarshamns flygplats, västerut via området mellan Björnhult och Kristdala och vidare mot kommungränsen. Här uppträder växelvis granitiska och basiska bergarter, vilket gör området jämförelsevis inhomogent. Vidare ligger impaktstrukturen Hummeln inom området. Eftersom området endast är översiktligt karterat kan det inte uteslutas att det finns tillräckligt stora och homogena bergvolymer. Men på grundval av känd information bedöms området som mindre intressant.
- Området från Oskarshamns tätort och västerut till kommungränsen. Här genomkorsas kommunen av den stora plastiska skjuvzon som benämns Oskarshamn-Bockarazonen samt ett överlagrat system av betydande spröda sprickzoner med samma huvudriktning. Vidare domineras området av vulkaniska bergarter som bedöms vara mindre lämpliga.

### **Förläggning under havet**

En placering av djupförvaret under havet är ett tänkbart alternativ, under förutsättning att förvaret via tunnlar kan förbindas med en industrianläggning på land. Ur långsiktig säkerhetssynpunkt har en placering under havet generellt både för- och nackdelar /5-26/. Till fördelarna hör att man rimligen kan utesluta risken för oavsiktligt intrång i förvaret till följd av djupborrning för vattenförsörjning. Det gäller även på mycket lång sikt, under förutsättning att vattendjupet är tillräckligt för att inte området ovanför förvaret ska omvandlas till fastland på grund av strandförskjutningen. En annan fördel kan vara låg grundvattenströmning, eller möjligen helt stagnanta grundvattenförhållanden. Detta som en konsekvens av att grundvattenytan (havsytan) är plan, vilket teoretiskt innebär att det saknas en hydraulisk drivkraft för grundvattenrörelser. En väsentlig nackdel är bristen på information om bergförhållandena under havet. Förstudien illustrerar denna svårighet; underlaget för att bedöma berggrundens sammansättning till havs inskränker sig till ren

extrapolation av förhållanden på land i kombination med geofysiska data. Ännu sämre är det med data om grundvattenförhållanden. Bristen på underlag i tidiga undersökningsskeden kan möjligen kompenseras genom omfattande undersökningar (marinseismiska mätningar, borrhningar) i senare skeden.

### 5.7.2 Lokalisering till Simpevarpsområdet

Berggrunden på **Simpevarpshalvön** är sammansatt av flera bergarter. Erfarenheterna från de befintliga anläggningarna (CLAB, kylvattentunnlar, tunneln till Äspölaboratoriet) är genomgående positiva vad gäller bergförhållanden. Förutsättningarna för att anlägga de tunnlar och/eller schakt som skulle behövas för att förbinda en eventuell drifanläggning på Simpevarpshalvön med djupförvaret bedöms därför som goda (se avsnitt 6.4.3).

När det gäller själva förvaret och förutsättningarna för långsiktig säkerhet är det tveksamt om berggrunden under Simpevarpshalvön uppfyller kraven. Huvudskälen för denna bedömning är dels att de större sprickzoner som finns i området sannolikt innebär betydande begränsningar i tillgängliga bergvolym, dels att inhomogeniteter av olika slag i sig kan vara en försvårande faktor. Förhållandena på förvarsdjup är emellertid inte kända – den befintliga informationen är begränsad till maximalt cirka 100 meters djup. Direkta undersökningar krävs innan områdets lämplighet för ett djupförvar kan avgöras.

**Väster om Simpevarpshalvön**, inom en sektor från nordväst och ner mot kusten söder om halvön, finns stora områden med Smålandsgranit som bedöms vara potentiellt gynnsamma för djupförvaret. Berggrunden är här jämförelsevis homogen. Inslag av andra bergarter än Smålandsgranit, bland annat grönsten (huvudsakligen diorit och gabbro) och finkornig granit, förekommer dock. På längre avstånd från Simpevarpshalvön finns några områden med grönsten i större omfattning, se figur 5-5. Den därmed mera inhomogena berggrunden i dessa områden bedöms vara mindre intressant för djupförvaret, se figur 5-19. Hela området utmärks av en relativt riklig förekomst av granitiska gångar. I likhet med sprickzoner bör dessa heterogeniteter särskilt uppmärksammas vid eventuella vidare studier, bland annat därför att de erfarenhetsmässigt kan ha betydelse för bergets vattenomsläpplighet.

De sprickzoner i området som kan tolkas i förstudiens undersökningsskala avgränsar i många fall bergblock som är tillräckligt stora för att inrymma ett djupförvar. Tillgången till stora arealer med potentiellt lämplig berggrund väster om Simpevarp bedöms ge goda möjligheter att vid en eventuell platsundersökning identifiera ett eller flera sådana block, samtidigt som placering och utformning av anläggningar kan anpassas till andra faktorer.

Borrhålen i Laxemarområdet väster om Simpevarp ger lokala exempel på bergförhållandena i området. Som nämnts visar borrhålen att berggrundens sammansättning mot djupet inte skiljer sig märkbart från vad som kan ses på ytan. Påverkan av större sprickzoner kan observeras i borrhålen. I homogena partier är sprickfrekvensen något lägre än vid exempelvis Äspölaboratoriet, Ävrö och Simpevarpshalvön.

Inom ramen för förstudien har fältkontroller genomförts i området vid och väster om Simpevarp, med ungefärlig utsträckning till Plittorp i väster, Slåthult i söder och Misterhult i norr. Fältkontrollerna har inte påvisat något som ändrar den tidigare bedömningen av området som potentiellt lämpligt för ett djupförvar. Utöver vad som sagts ovan är det inte möjligt att utifrån tillgängligt geologiskt underlag prioritera någon särskild del av området. För detta krävs mer detaljerade undersökningar.



### **5.7.3 Lokalisering till södra delen av kommunen**

Med södra delen av kommunen avses här ett område med Smålandsgraniter söder om Oskarshamns tätort med utsträckning mot kommungränsen i sydväst, se figur 5-4. Geologiskt är likheterna med Simpevarpsområdet stora. De skillnader som kan noteras är att det södra området är bergartsmässigt mera homogent, och att gångbergarter saknas nästan helt. Kunskapen om bergförhållandena är sämre än för Simpevarpsområdet, bland annat finns inga borrhål förutom brunnar för vattenförsörjning.

De fältkontroller som gjorts i området har styrkt den tidigare bedömningen att området ur geologisk synpunkt är potentiellt lämpligt för ett djupförvar. Hela området kvarstår som intressant för vidare studier. Dock indikerar fältkontrollerna att förhållandena i dess västra och sydvästra delar är något mera gynnsamma än i övrigt.

## 6 Tekniska förutsättningar

Utredningarna om de tekniska förutsättningarna för djupförvaret berör såväl anläggningarna ovan och under jord som den planerade driften och transporterna. En allmän slutsats är att Oskarshamns kommun erbjuder goda tekniska förutsättningar för ett djupförvar. Den berggrund, som bedöms vara potentiellt gynnsam för den långsiktiga säkerheten, bör även ge goda förutsättningar för att bygga och driva djupförvarets underjordsanläggning. Väg- och järnvägsförbindelserna är väl utbyggda genom kommunens södra del, och vägförbindelserna även längs kusten i öster. Preliminära förslag har tagits fram till placering och utformning av djupförvarets anläggning ovan jord dels på Simpevarps-halvön och dels i kommunens södra del i Oskarshamns hamnområde och vid Storskogen. De föreslagna lokaliseringalternativen bedöms ge bra tekniska förutsättningar för att bygga och driva anläggningen med god funktion och hög säkerhet.

### 6.1 Inledning

Principer för hur djupförvaret byggs upp, drivs och försluts har redovisats i KBS-3-rapporten /6-1/ och systemredovisningen /6-2/. SKB bedriver ett kontinuerligt projekteringsarbete för att successivt konkretisera den tekniska utformningen av anläggningen, beräkna arbetskrafts- och materialbehov, kostnader med mera. En redovisning av nuläge och program ges i FUD-program 98 /6-3/. Arbetet redovisas också årligen i planrapporter /6-4/.

Djupförvaret kräver såväl markförlagda som bergförlagda anläggningar. Den markförlagda anläggningen kan, i fråga om storlek och utformning, liknas vid en medelstor industri. Var anläggningen placeras och hur den utformas kan i stor utsträckning anpassas till lokala förutsättningar vad gäller landskap, marktillgång, infrastruktur och bebyggelse.

Placeringen av berganläggningen – själva förvaret – styrs huvudsakligen av berggrundens egenskaper. Berget måste uppfylla högt ställda säkerhetskrav vid såväl bygge och drift av anläggningen som på lång sikt efter förslutning av förvaret.

Det använda kärnbränslet mellanlagras i CLAB vid Simpevarp i Oskarshamns kommun. Där planeras också inkapslingen ske i en särskild anläggning. Från driften och rivningen av kärnkraftverken, CLAB, inkapslingsanläggningen och Studsvik, uppkommer hårdkomponenter och annat avfall med långlivad radioaktivitet. Utredningarna om de tekniska förutsättningarna för ett djupförvar i Oskarshamns kommun sker med utgångspunkt från att detta avfall ska placeras i ett särskilt förvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall i anslutning till djupförvaret. Huvudalternativ för lokalisering av detta förvar är, som tidigare nämnts, i anslutning till djupförvaret eller SFR.

## 6.2 Bedömningsunderlag från förstudien

Förstudiens utredningar om de tekniska förutsättningarna för ett djupförvar i Oskarshamns kommun redovisas i underlagsrapporten ”Anläggningsutformning, bemanning och transportmässiga förutsättningar” /6-5/. Där behandlas transporter och möjligheter att lokalisera, bygga och driva anläggningen ovan jord. Förutsättningarna för en lokalisering av djupförvarets ovanjordsanläggning till kommunens inland redovisas i rapporten ”Inlandsläge – disponering av industrianläggningen, transportmässiga förhållanden, markanvändning och miljöaspekter” /6-6/. De bergtekniska förutsättningarna för att bygga och driva underjordsanläggningen redovisas i rapporten ”Bergtekniska data, erfarenheter och bedömningar” /6-7/. Under förstudiens kompletteringsskede har översiktliga studier gjorts av förutsättningarna för att dra en förbindelse-tunnel mellan de föreslagna platserna för djupförvarets ovanjordsanläggning och geologiskt intressanta områden för underjordsanläggningen. Detta redovisas i rapporten ”Kompletterande geologiska studier” /6-8/.

### 6.2.1 Djupförvarets ovanjordsanläggning

Utredningarna av de tekniska förutsättningarna för ett djupförvar i Oskarshamns kommun har gjorts med utgångspunkt från två principiellt olika lokaliseringsfall, dels på Simpevarpshalvön och dels på annan plats i kommunen /6-5, 6-6/.

Vid en lokalisering till Simpevarpshalvön har förutsättningarna varit att arbetet vid kärnkraftverket ska störas så lite som möjligt av anläggningen. Vidare har man strävat efter att undvika en begränsning av möjligheterna till framtida energiproduktion. Det ses också som viktigt att anläggningen anpassas till omgivningarna så att den ger minsta möjliga påverkan på landskapsbilden.

När det gäller lokalisering till en annan plats i kommunen är det i regel en fördel om ovanjordsanläggningen kan förläggas inom eller nära befintliga industriområden. Där är begränsningarna för normal industrietablering små, och viktiga försörjningssystem finns redan i drift för el, vatten och avlopp, transporter med mera. SKB har i förstudien tagit fram några konkreta exempel på placering av djupförvarets ovanjordsanläggning skilt från den nuvarande kärntechniska anläggningen. Dessa platser har identifierats under förstudiens gång. Valet av platser har baserats på närhet till områden med potentiellt lämpliga berggrunds-förhållanden (se kapitel 5), transportmässiga förutsättningar, samt hänsyn till olika natur- och miljöintressen.

### 6.2.2 Djupförvarets underjordsanläggning – bergtekniska förhållanden

Det underlag som finns tillgängligt i förstudieskedet möjliggör relativt detaljerade värderingar av olika alternativ vad gäller transporterna till djupförvaret och anläggningsverksamheten ovan jord. Så är inte fallet när det gäller förutsättningarna för att bygga och driva anläggningen under jord. I likhet med analyser av den långsiktiga säkerheten måste förutsättningarna för bergbyggnad värderas med utgångspunkt från data om bergförhållandena på plats, vilket kräver direkta undersökningar. De bedömningar som kan göras i detta skede blir därför översiktliga. Underlaget består av allmän kunskap om byggande och drift av berganläggningar i aktuell geologisk miljö, allmänna data om djupförvarets planerade utformning, information om kommunens berggrund hämtad från de geologiska utredningarna, samt bergtekniska data från kommunen.

Data och erfarenheter från berganläggningar, bergundersökningar, stenbrott med mera i kommunen har inventerats och sammanställts. Från Äspölaboratoriet och anläggningarna på Simpevarpshalvön (CLAB, kylvattentunnlar med mera) finns omfattande och detaljerad information om förhållandena på respektive plats. Underlaget från dessa anläggningar är särskilt värdefullt eftersom det innefattar konkreta erfarenheter av byggande och drift. Information har också kunnat hämtas från de bergundersökningar som i övrigt gjorts i den nordöstra delen av kommunen (Laxemar, Ävrö, Kråkemåla). Slutligen har de många stenbrott och bergtäkter som finns i kommunen och några andra anläggningar bidragit med visst bergtekniskt underlag, dock med begränsning till förhållanden nära ytan. Det bergtekniska underlaget och bedömningar som görs på basis av detta underlag redovisas i en särskild delrapport /6-7/. I förstudiens kompletteringsskede har data från översiktliga fältstudier av möjliga sträckningar för förbindelsetunnlar mellan anläggningarna ovan och under jord tillkommit /6-8/.

### **6.2.3 Transporter**

Data om transportbehoven till och från djupförvaret i olika skeden har hämtats från SKB:s generella planer för djupförvarsprojektet /6-2, 6-4/. Utformningen av transportsystemet för inkapslat bränsle och långlivat låg- och medelaktivt avfall bygger i stor utsträckning på de mångåriga erfarenheterna av transporter från kärnkraftverken till CLAB och SFR. Det gäller såväl principer för att uppfylla säkerhetskraven som systemets tekniska utformning.

I denna utredning antas inkapslingsanläggningen ligga i omedelbar anslutning till CLAB på Simpevarpshalvön /6-5/. Detta medför att behovet av transport av inkapslat bränsle från inkapslingsanläggningen till sjöss eller på allmänna kommunikationsleder på land bortfaller om djupförvarets ovanjordsanläggning och nedfarten till underjordsanläggningen placeras på Simpevarpshalvön.

En lokalisering av djupförvaret till någon annan plats i Oskarshamns kommun kan innebära sjötransport av inkapslat bränsle och återfyllnadsmaterial till en hamn och vidare transport på väg eller järnväg till djupförvaret. Hamnar, järnvägar och vägnät i regionen har studerats med avseende på förutsättningarna att transportera de godsslag och mängder som då skulle bli aktuella. Underlag om hamnar och transportleder har huvudsakligen hämtats från Sjöfartsverket, Banverket och Vägverket. Besök på plats och information från bland annat kommunen och länsstyrelsen har också bidragit till underlaget.

## **6.3 Transporter**

### **6.3.1 Godsslag till djupförvaret**

Transportsystemet till djupförvaret ska under driftperioden hantera två huvudtyper av gods: tunga, enskilda enheter med inkapslat bränsle eller långlivat låg- och medelaktivt avfall, samt massgods i form av bentonitlera, bergmassor och eventuellt sand.

#### ***Transportbehållare med kärnavfall***

Kapslarna med använt kärnbränsle blir helt täta och risken för spridning av radioaktiva ämnen under hantering eller transport bedöms som extremt låg – i praktiken obefintlig. Däremot dämpas den direkta strålningen från bränslet inte helt av kapseln. Transporterna måste därför ske i behållare som skärmar av strålningen. Dessa behållare skyddar dessutom kapseln mekaniskt.

De transportbehållare som används vid dagens transporter från kärnkraftverken till CLAB är dimensionerade för bränsle som lagrats minst nio månader efter uttag ur reaktorn. Transporterna till djupförvaret avser bränsle som mellanlagrats i cirka 30 år. Strålningen och värmeavgivningen från bränslet kommer då att vara väsentligt lägre än vid dagens transporter, eftersom cirka 90 % av radioaktiviteten har avklingat under mellanlagringen. Detta ger möjligheter att förenkla såväl transportbehållarna som hanteringen. Kraven på mekaniskt skydd innebär att behållarna ändå blir tunga. En transportbehållare med kopparkapsel beräknas väga cirka 65 ton, där kapseln med bränsle svarar för cirka 25 ton. Ett exempel på hur en transportbehållare kan vara utformad visas i figur 6-1.

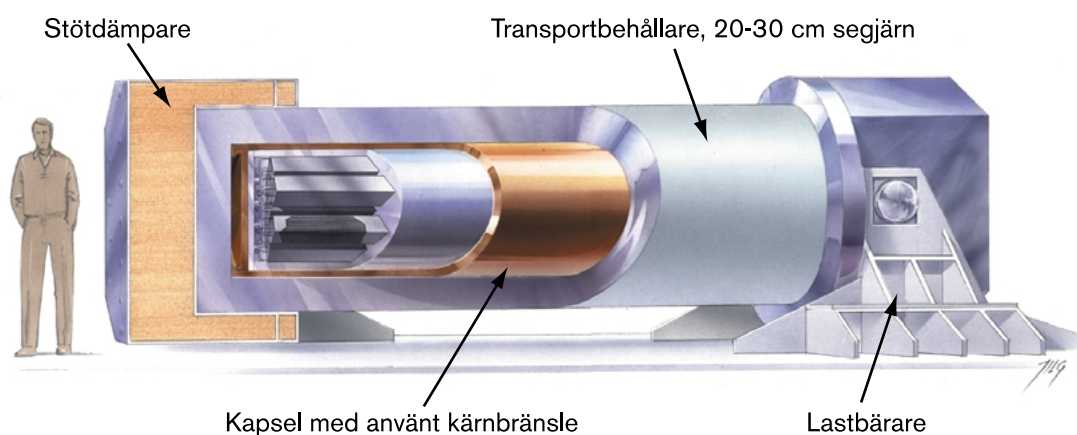
Behållarens kraftiga konstruktion innebär att den tål stora påfrestningar, även vid eventuella olyckor under transporten. Transportsystemet i övrigt behöver därmed inte utformas för att ge mekaniskt skydd åt godset. Kärnavfall klassas som farligt gods enligt det internationella regelverket och ska märkas, separeras och övervakas enligt internationella regler för radioaktivt gods.

Tabell 6-1 visar de i förstudien antagna mängderna av olika avfallstyper som ska transporteras till och deponeras vid djupförvaret. Under den inledande driften deponeras enbart kapslar med använt bränsle. Långlivat låg- och medelaktivt avfall kan tillkomma när den reguljära driften startar.

### **Återfyllnadsmaterial, bergkross och andra godsslag**

Förutom kärnavfallet ska även bentonitlera transporteras till djupförvaret. Årsbehovet under driftperioden är cirka 15 000 ton. Bentonitlera exporteras från flera länder, bland annat från USA och Medelhavsområdet. Materialet transporteras torrt i pulverform.

När djupförvaret byggs produceras bergmassor. Den totala volymen på djupförvarets alla tunnlar och bergrum beräknas till 1–1,5 miljoner kubikmeter (fast mått). Omräknat till volym efter utsprängning blir det 1,5–2,7 miljoner kubikmeter (löst mått). Ungefär hälften produceras under det 5–6 år långa anläggningskedet och återstoden under driftperioden på 20–30 år, i takt med att deponeringsområden etableras. Massorna transporteras upp till marknivån. Krossning av bergmassor kan ske ovan eller under jord.



**Figur 6-1.** Skiss av transportbehållare innehållande kapsel med använt kärnbränsle.

**Tabell 6-1. Uppskattat antal transporter av behållare med inkapslat använt kärnbränsle och långlivat låg- och medelaktivt avfall till djupförvaret**

Avfallsprodukt	Antal per år (st)	Mängd totalt (st)	Volym i djupförvar (m <sup>3</sup> )
Använt bränsle			
–kopparkapslar (inledande drift)	100	400	1 650
–kopparkapslar (reguljär drift)	180*	3 600	14 800
Långlivat låg- och medelaktivt avfall (reguljär drift, vid ev samlokalisering)	170*	3 400	25 000

\* I genomsnitt vid 20 års drift.

Bergkross blandat med bentonit utgör huvudalternativet som material för återfyllning av djupförvarets tunnlar efter deponering. Det innebär att närmare hälften av bergmassorna skulle kunna återanvändas vid djupförvaret, efter en tids lagring. Återstoden bör avyttras. Ett alternativ till tillfällig lagring kan vara att massorna avyttras. I ett senare skede, i samband med återfyllnad av förvaret kan bergmassor levereras från närliggande bergtäkter. Efterfrågan har allmänt sett ökat i takt med att bergkross successivt ersätter naturgrus som fyllnads- och ballastmaterial. I kustnära lägen kan export vara ett alternativ, då bra krossmaterial är en bristvara på många håll runt Östersjön.

Kvartssand är ett alternativ till bergkross för återfyllningen av djupförvarets tunnlar. Om detta alternativ väljs kan lämplig kvalitet levereras från södra Östersjön. Behovet är maximalt cirka 50 000 ton per år.

Till de godsslag som nämnts ovan, och som är speciella för djupförvaret, kommer lokala och regionala transporter av det slag som normalt förekommer vid industrianläggningar. Det inkluderar byggnadsmaterial, varuleveranser och annan service, samt inte minst personal och besökare. Räknat i antal fordon dominerar dessa transporter.

### 6.3.2 Transportsystem

Liksom andra industrianläggningar kräver djupförvaret infrastruktur för de lokala transporterna under utbyggnad och drift. Importen av bentonitlera kräver en lång transportkedja innan materialet är på plats. De godsslag som är speciella för djupförvaret är emellertid inkapslat, använt kärnbränsle och eventuellt långlivat låg- och medelaktivt avfall.

#### **Kärnavfall**

Sedan mer än ett decennium finns ett system i drift för transporter av radioaktivt avfall från kärnkraftverken och Studsvik till CLAB och SFR. Systemet hanterar såväl använt kärnbränsle som annat radioaktivt avfall av varierande art och ursprung. Transporterna sker till sjöss på det specialbyggda fartyget M/S Sigyn, som har plats för totalt tio transportbehållare med avfall. Vid kärnkraftverken, Studsvik och avfallsanläggningarna finns hamnar med hanteringsutrustning. Transportsystemet har under mångårig drift visat sig fungera mycket väl, både säkerhetsmässigt och praktiskt. Inga störningar eller olyckor av betydelse för den radiologiska säkerheten har inträffat /6-9/.

Som tidigare nämnts innebär en eventuell lokalisering av nedfartstunnelns mynning till Simpevarpshalvön att transporterna av kärnavfall begränsas till korta interna transporter inom den kärntekniska anläggningen.

Om djupförvaret lokaliseras till en annan plats kommer de framtida transporterna av kärnavfall att bygga på det system som redan finns, med erforderliga modifieringar och kompletteringar. I så fall kan transportbehållarna med inkapslat bränsle föras från den planerade inkapslingsanläggningen vid CLAB till den närbelägna hamnen på ett terminalfordon (se figur 6-2). I Simpevarps hamn lastas behållarna på ett fartyg. När djupförvaret tas i drift har M/S Sigyn troligen av åldersskäl ersatts av ett annat fartyg av liknande konstruktion. Transporter på allmänna transportleder på land kan eventuellt tillkomma som en ny del. Omfattande utländsk erfarenhet visar emellertid att inte heller landtransporter av radioaktivt avfall är förenade med några särskilda tekniska svårigheter eller risker.

Sjötransporterna går till en hamn som är lämpligt belägen i förhållande till djupförvaret och som har kapacitet att ta emot fartyg av aktuell storlek. För dagens transporter med M/S Sigyn, som har en längd på 90 meter och ett djupgående på fyra meter, krävs ett minsta farledsdjup på sex meter.

I hamnen lossas behållarna för eventuell vidare transport på järnväg eller landsväg till djupförvaret. När fartyget förtöjts körs behållarna iland och ställs upp utefter järnvägsspår eller på fordonsplatser. Därifrån lyfts de över till järnvägsvagnar eller landsvägsfordon och säkras. Tomma behållare lastas ombord för returtransport.

Den vidare transporten till djupförvaret beror på avståndet från hamnen och på transportlederna på land. Om ovanjordsanläggningen ligger i direkt anslutning till hamnen blir det endast aktuellt med interna landtransporter av kärnavfall inom industriområdet. Om ovanjordsanläggningen ligger längre bort är såväl järnväg som landsväg möjliga alternativ. Ur strålskyddssynpunkt kan inget av alternativen förordas eller uteslutas eftersom säkerheten i båda fallen bygger på transportbehållarens funktion, inte på transportsättet.



*Figur 6-2. Terminalfordon med transportbehållare för använt kärnbränsle.*

Transportbehållarna, med vikter upp till cirka 65 ton, är de tyngsta enheter som behöver transporteras till djupförvaret. Det finns järnvägsvagnar som klarar dessa vikter, och järnvägarnas bärighet är normalt tillräcklig för sådana transporter.

Det finns även landsvägsfordon med kapacitet för de aktuella vikterna, utan att yttermått eller axellaster överskrider gängse begränsningar. Däremot överskrider fordonens totalvikter – cirka 100 ton – väsentligt normala vikter för landsvägsfordon. Så tunga transporter kräver särskilda tillstånd och kan bara ske på vägar med hög bärighet. Det är ett krav att transporterna till djupförvaret kan genomföras utan att övrig trafik störs i nämnvärd omfattning och utan särskilda arrangemang vid till exempel passage av broar. För att vägtransport ska vara ett realistiskt alternativ kan det därför krävas upprustning av transportleder i större eller mindre omfattning. Det kan gälla förbättring av bärigheten på vägsträckor och broar, breddning och uträtning.

### **Massgods**

Bentonitlera kan såväl till sjöss som på land transporteras i bulkform, det vill säga i lös vikt, i särskilda bulkcontainrar eller i andra typer av behållare. Behovet motsvarar i genomsnitt cirka 15 containrar per vecka med en vikt på 20 ton vardera. Importen sker troligen på stora fartyg. Den vidare transporten kan, beroende på djupförvarets lokalisering, ske via omlastning till mindre fartyg som går till en lokal hamn, eller direkt på järnväg eller landsväg. Varken de totala mängderna eller lastvikterna är så stora att de påverkar kraven på huvudvägar eller järnvägar. Materialet är känsligt för fukt och måste hållas torrt under transport och lagring. Hantering och lagring i hamn och vid djupförvaret kan ske med konventionell utrustning.

Eventuell sand kan transporteras till en lokal hamn med vanliga bulkfartyg eller med ett system för prämtransport. Såväl hantering i hamn som landtransporter kan ske med konventionell utrustning och fordon.

### **6.3.3 Säkerhet**

De säkerhetsmässiga principer som ska tillämpas för transporterna mellan inkapslingsanläggning och djupförvar är följande /6-9/:

- Risker för olyckor och incidenter under transporten ska minimeras.
- Om en olycka av något slag trots allt inträffar, ska den inte orsaka frigörelse av radioaktivt material till omgivningen.
- Strålningsnivåerna på transportbehållarnas utsida ska ligga under gällande gränsvärden så att behållarna kan hanteras utan risk för personalen.

Därutöver tillämpas, liksom vid allt annat arbete med radioaktiva ämnen, principen att den totala strålning (dosbelastning) som personalen utsätts för ska vara ett minimum för arbetets genomförande. Genom att åstadkomma detta försäkras man sig om att transporterna inte medför någon fara för omgivningen, vare sig i närheten av förvaret eller längs de transportvägar som används.

Hur transporter av radioaktivt material får ske bestäms av lagar och föreskrifter som i stor utsträckning bygger på internationellt accepterade regler. Transportbehållarna för djupförvarets transporter konstrueras i enlighet med de krav som ställts upp av FN:s internationella atomenergiorgan, IAEA. Behållaren ska dels skydda den inneslutna kap-



seln mot skador, dels avskärma strålningen som kapseln avger, så att behållaren kan hanteras vid lastning och lossning. Vid en olycksituation är det viktigt att behållarens strålskärmande förmåga i huvudsak bibehålls. Nivån på strålningen från transportbehållarna ska alltid ligga under gällande gränsvärden. Erfarenheterna från dagens transporter till CLAB, visar att systemet kan utformas så att den faktiska stråldosen till personalen ligger långt under gränsvärdena. Som exempel kan nämnas att besättningen på fartyget M/S Sigyn utsätts för lägre stråldoser än vad en svensk i allmänhet erhåller. Orsaken är att strålningsnivåerna generellt sett är lägre till havs än på land och att strålningen från behållarna inte har uppvägt den lägre bakgrunds-nivån.

De planeringsrutiner som används för dagens transporter av radioaktivt avfall från kärnkraftverken har visat sig fungera bra, varför transporterna till djupförvaret kan antas bli organiserade på ett likartat sätt. Det så kallade fysiska skyddet är en del av säkerhetssystemet som ska förhindra stöld eller avsiktlig åverkan på behållarna. Det fysiska skyddet innefattar en kombination av tekniska och administrativa åtgärder som ska skydda godset och möjliggöra upptäckt och larm om något onormalt inträffar. Det gäller bevakning, kommunikation med en transportledningscentral och liknande. Viss information om hur detta system är uppbyggt är sekretessbelagd för att minska risken att systemet störs. Däremot finns inget behov av sekretess om hur transporterna utförs.

Beredskapsorganisationen innefattar lokal polis och räddningstjänst samt berörd länsstyrelse och syftar till att dessa myndigheter ska kunna agera på bästa sätt om något onormalt inträffar. All information och kunskap om transportverksamheten ska finnas hos dessa instanser innan transporterna till djupförvaret påbörjas. SKB har ansvar för att informationen är korrekt och tillgänglig, medan samhällets organ ansvarar för sin egen planering. Beredskapsplanen ska innehålla uppgifter om åtgärder i händelse av en olycka längs transportvägen samt vilka kontakter som ska tas med myndigheter eller annan expertis, som kan medverka till att inga felaktiga åtgärder vidtas.

### **6.3.4 Förutsättningar i Oskarshamns kommun**

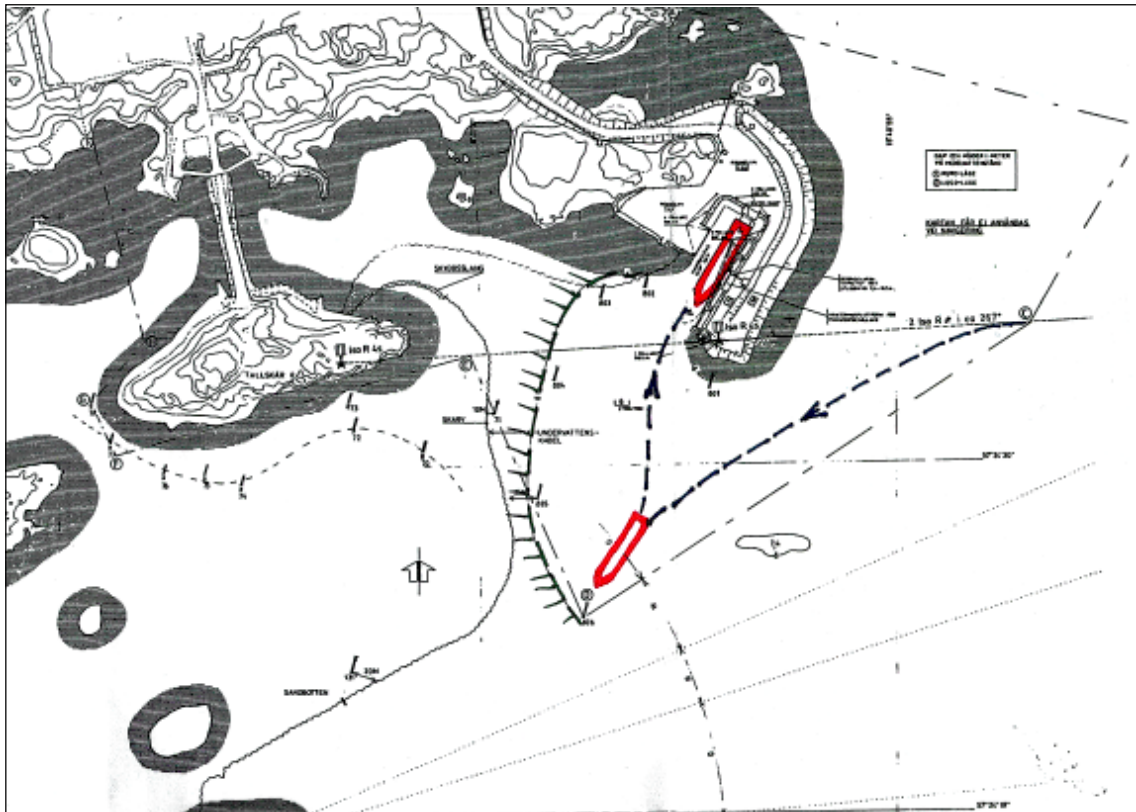
#### ***Hamnar***

De hamnar som studerats i förstudien är Simpevarp, Oskarshamn och Påskallavik.

#### **Simpevarps hamn**

Simpevarps hamn är anlagd på Simpevarpshalvön med en kort anslutningsväg från OKG:s anläggningar (figur 6-3). Den består av en mindre hamnbassäng där kärnbränslefartyget M/S Sigyn får plats mellan två pirar. Den yttre piren tjänar dessutom som väderskydd mot norr och öster. Hamnen är avsedd att användas för transport av tungt gods till kärnkraftverket och för transport av behållare med använt bränsle och för annat gods till CLAB. Hamnen byggdes för fartyg upp till 2 000 ton dödvikt. Vid gott väder kan hamnen ta emot fartyg med upp till cirka 100 meters längd och med djupgående på högst 5,5 meter.

I hamnbassängen har fartyg gott skydd för vind och sjögång från nord till ost medan hård vind från ost till syd kan orsaka störande sjögång i hamnbassängen. Hamnbassängen är byggd med ett ro-ro-läge där fartyget ligger med aktern mot norr. Samtidigt ligger fartygs-sidan an mot en stödjande kaj eller dykdalber. Från hamnen leder en bärig väg som är speciellt anlagd för tung trafik till kärnkraftverket och CLAB och vidare mot anslutningen till väg 743 mot Fårbo.



*Figur 6-3. Simpevarps hamn.*

I förstudien har en översiktlig studie gjorts av möjligheten att bygga ut hamnen för större fartyg med bentonit i containrar. Innanför hamnområdet finns ett mindre område, som skulle kunna planeras för uppställning av containrar, och med sprängning och muddring skulle det vara möjligt att bygga en ny och något längre kaj.

Med hänsyn till hamnens begränsade väderskydd bör emellertid andra lösningar för frakt av återfyllnadsmaterial övervägas. En möjlighet är att frakta bentonit och eventuell sand till en annan hamn för vidare transport på land eller med mindre fartyg till ett eventuellt djupförvar på Simpevarpshalvön.

### **Oskarshamns hamn**

Oskarshamn är den största industrihamnen längs östra Götalandskusten. I hamnen finns all nödvändig service för fartygstrafiken inkluderande bogserbåtar, mobilkranar, containerkranar, lastmaskiner och reparationsverkstäder. Flera av kajområdena har järnväg med normalspår. Klubbdjupshamnen på norra sidan är en modern industriterminal för större tonnage. Hamnens ledning har planer att på sikt, förutsatt att fartygstrafiken växer, bygga ut Klubbdjupshamnen vidare åt nordost med fler kajer och upplagsområden. Dessa planer får ses på 5–10 års sikt eftersom godsmängderna just nu stagnerar och utvecklingen är osäker. Verksamheterna på södra sidan av hamnen undergår för närvarande förändringar. Sedan Oskarshamns varv lagts ner har andra industrier etablerat sig i det södra hamnområdet, medan hamnverksamheten är liten. Vid Gotlandsterminalen planeras för utökad trafik till Gotland och i samband med det även en förlängning av kajen.

Oskarshamns hamn har goda kapacitetsmässiga förutsättningar att ta emot SKB:s trafik och att erbjuda kajer och utrymmen för en egen terminal för SKB:s samlade gods. En terminal kunde till exempel förläggas strax öster om den norra, inre delen av Klubbdjupshamnen, där man också har tillgång till järnvägsanslutning. Området ingår i den mark som hamnens ledning planerar för utfyllnad och utbyggnad på sikt. Vid en förläggning till södra sidan av hamnen måste uppställningsytor för behållare och containrar med bentonit anläggas liksom ett ro-ro-läge för kärnbränslefartyget. Till detta kommer en mottagningsanläggning för sand, om sådan ska importeras.

Oskarshamns hamn är i praktiken innesluten av stadsbebyggelse. Det betyder att allt gods från och till hamnen måste fraktas på järnväg eller landsväg genom tätbebyggt område. Detta kan vara ett psykologiskt problem om förvarets industrianläggning placeras i kommunens inland. I avsnitt 6.5 redovisas hur detta kan undvikas om nedfarten till djupförvaret placeras inom hamnområdet. Bäriga vägar leder från hamnområdena genom stadsbebyggelsen och från det norra hamnområdet även en enkelspårig, oelektrifierad järnväg som klarar normalt axeltryck, 22,5 ton.

### **Påskallaviks hamn**

Påskallavik är ett litet samhälle cirka en mil söder om Oskarshamn. Därifrån skeppades tidigare ut bland annat sten från omgivande stenbrott. Europaväg 22 passerar tätt förbi samhället.

Från farvattnen norr respektive söder om Runnö går två farleder till Påskallavik. Båda farlederna bör endast trafikeras under dagtid och vid bra väderleksförhållanden med god sikt. Vattendjupet tillåter trafik med fartyg med cirka fyra meters djupgående.

Själva hamnen, som är väl skyddad från vind och sjögång, består av en pir och en kort kaj med cirka fyra meters vattendjup. Ett par äldre magasin finns på hamnplanen. Området mellan kajen och bostadsbebyggelsen intill är mycket begränsat. Från hamnplanen leder en kort lokal väg till länsväg 642, som i sin tur leder vidare till väg E22. Varken den lokala vägen eller väg 642 är lämpad för tung trafik. Hamnen används idag endast som fiskehamn och för fritidsbåtar. I Påskallavik finns ingen tung industri i behov av industrihamn.

Påskallavik är av flera skäl inte en lämplig hamn för SKB:s trafik. Främsta skälet är de relativt långa inseglingssträckorna med mycket begränsad bredd och djup i farlederna. Det skulle bli dyrbart att öppna en tillräckligt djup och säker farled och det är brist på plats såväl inom hamnområdet som mellan hamnen och bebyggelsen.

### **Järnvägar**

Från Oskarshamns hamnområde leder en enkelspårig järnväg som tillåter normalt axeltryck, 22,5 ton. Banans längd inom kommunen är cirka 20 kilometer. Järnvägen, som inte är elektrifierad, leder västerut via Berga och Hultsfred till Nässjö och Linköping.

På bandelen Oskarshamn–Berga, som är 29 kilometer lång, är högsta tillåtna hastighet 110 kilometer per timme. Högsta tillåtna hastighet för godståg är 70 kilometer per timme. Banan är kurvig och har låg kapacitet. Banverket planerar vissa ombyggnader för att höja kapaciteten. Det finns för närvarande inga planer på att elektrifiera sträckan eller för att bygga dubbelspår.

I Oskarshamns hamn finns järnvägsanslutning till den norra delen av hamnen, medan anslutning saknas till det södra hamnområdet.

## **Vägar**

Oskarshamn är en kustkommun med som längst ett avstånd på cirka 35 kilometer fågelvägen till kusten. Nätet av allmänna vägar är ganska tätt. Kommunens vägar är generellt bäriga men smala, backiga och kurviga. De enda större vägarna med god geometri är Europaväg 22, som löper längs kommunens kust, och riksväg 23 som leder från Oskarshamns hamnområde västerut inåt landet. Dessa två vägar är de enda som över större delen av sin sträckning har tillräcklig bredd för att tillåta trafik med de tunga fordon som krävs för transportbehållarna med använt kärnbränsle. Men troligen måste vissa partier, särskilt broar, förstärkas för att tåla regelbunden trafik under många år med dessa fordon.

Ett allmänt krav för att landsvägstransport ska vara ett realistiskt alternativ är förutom vägarnas bärighet, bredd och geometri, att transportererna till djupförvaret inte ger upphov till nämnvärda störningar för vägtrafiken i övrigt. Det innebär bland annat krav på viss minimihastighet och att transportererna i sin helhet kan genomföras utan särskilda arrangemang, till exempel polisassistans vid färd över broar. Trafikintensiteten är mestadels låg på hela vägnätet i kommunen.

## **6.4 Anläggningar och verksamhet vid djupförvaret**

### **6.4.1 Anläggningar**

Figur 6-4 visar förenklat den planerade utformningen av djupförvarets anläggningar. Den centrala verksamheten vid anläggningarna blir att ta emot kapslar med använt kärnbränsle och att deponera dem i utvalda positioner i berget på cirka 500 meters djup, där de omges med bentonitlera.

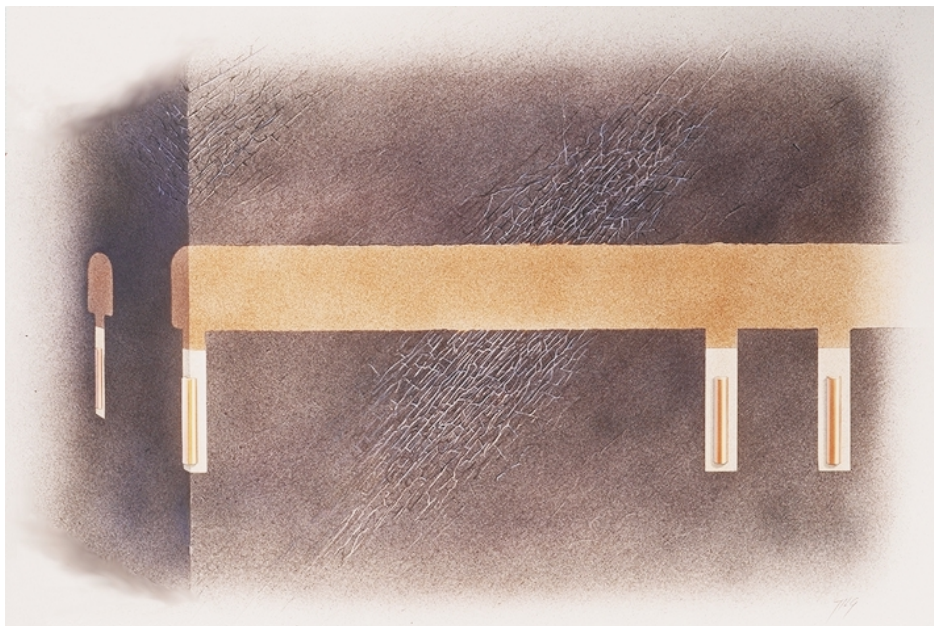
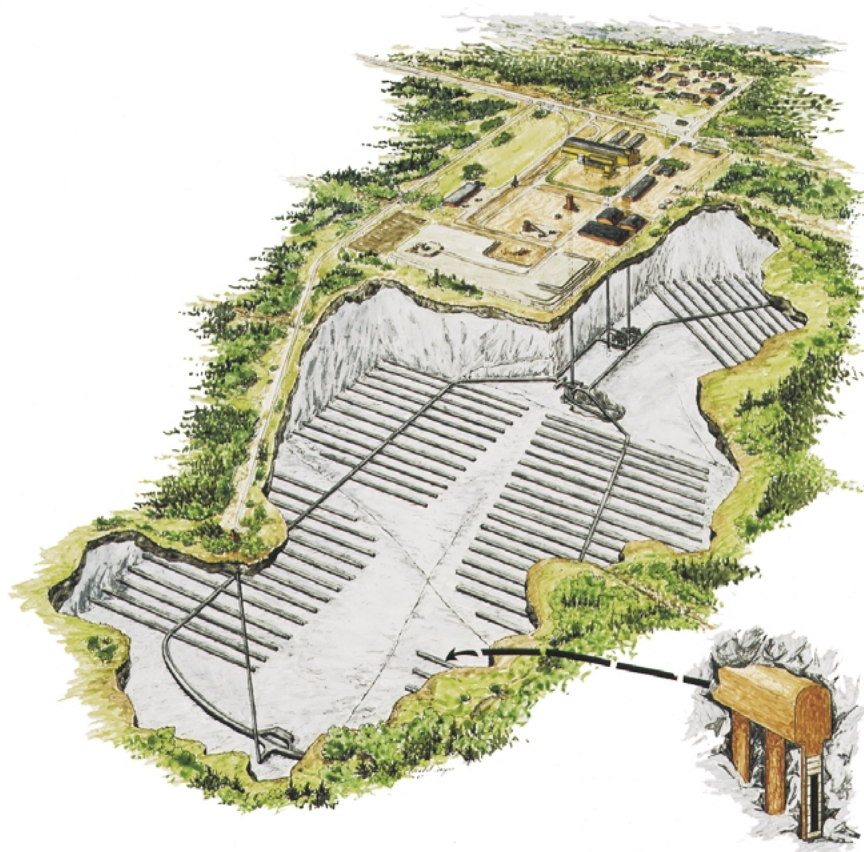
### **Under jord**

Den bergförlagda anläggningen består av:

- Nerfarter och schakt.
- Ett centralområde med omlastningshall för transportbehållare, verkstäder, personalutrymmen med mera.
- Förbindelsetunnlar för transporter och annan kommunikation.
- Deponeringsområden för kapslar och eventuellt ett särskilt, mindre område för deponering av långlivat låg- och medelaktivt avfall.

I centralområdet finns ett antal berggrum av varierande storlek. Deponeringsområdena för inkapslat bränsle består av parallella tunnlar. Totalt upptar deponeringsområdena en uppskattad yta på cirka två kvadratkilometer. Deponeringen sker i borrhålen i tunnlaras golv. Hålen är cirka åtta meter djupa och har en diameter på cirka 1,75 meter. Deponeringsområdenas lägen liksom placeringen av enskilda tunnlar och hål kan i stor utsträckning väljas utifrån platsens specifika förutsättningar. Figur 6-4 ger exempel på hur ett parti med sämre berg kan undvikas när lägen för deponeringshål väljs.

Kapseln omges av bentonit som fyller ut mellanrummet mot det borrhålets väggar. Bentoniten bildar en buffert som ger kapseln ett mekaniskt skydd vid eventuella berg rörelser i framtiden samtidigt som den motverkar vattenrörelser i förvaret. Olika alternativ övervägs vad gäller material för återfyllnad av deponeringstunnlarna. Huvudalternativet är bergkross blandat med bentonit. Ett annat alternativ kan vara kvartssand som i så fall måste transporteras till förvaret.



*Figur 6-4. Principskiss av djupförvaret (övre bild) och anpassning av deponeringshål till lokala bergförhållanden (nedre bild).*

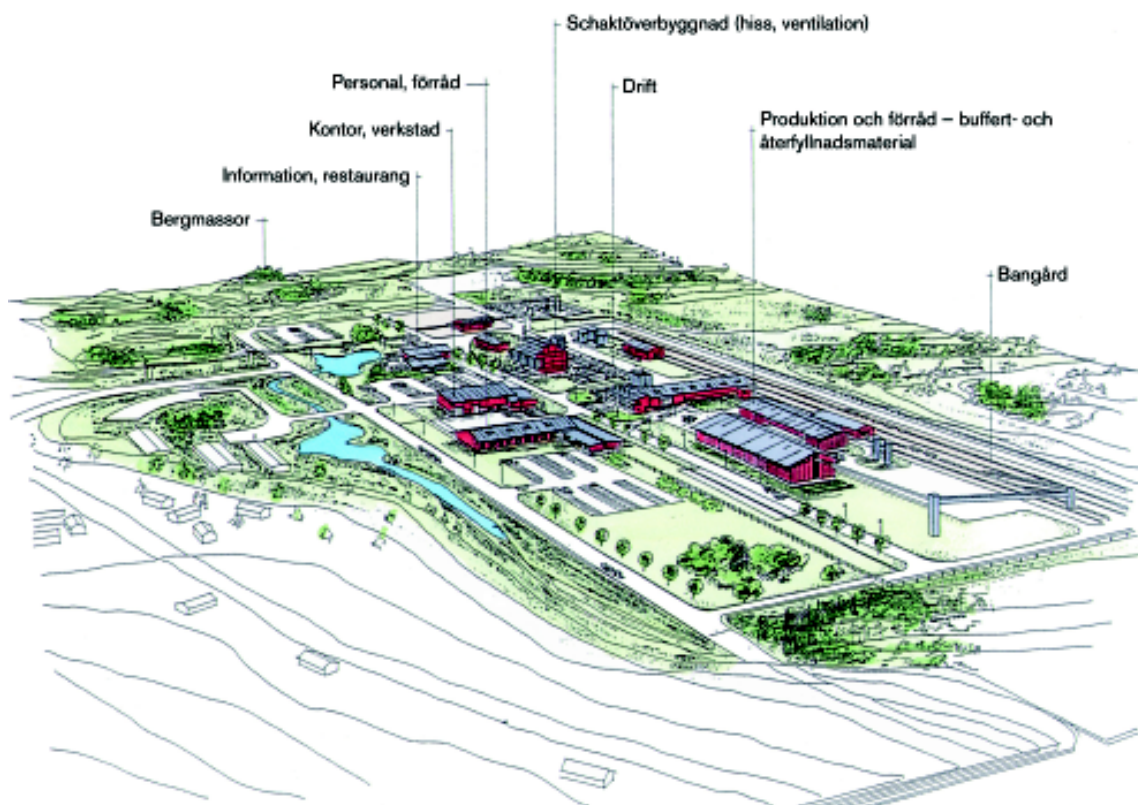
Deponeringsområdet för långlivat låg- och medelaktivt avfall består av bergrum som liknar dem som idag är i drift i SFR.

### **Ovan jord**

Figur 6-5 visar ett exempel på hur djupförvarets anläggning ovan jord kan utformas och fördelas inom ett industriområde. Området består i princip av fyra huvuddelar:

- Bangård, alternativt terminalområde för landsvägsfordon.
- Produktionsområde.
- Serviceområde.
- Upplag för bergmassor.

I det fall återfyllnadsmaterial och transportbehållare med kärnavfall transporteras på järnväg tas tågen in på en bangård där det bland annat finns utrustning för lossning av transportbehållare, bentonit och eventuellt sand (till höger i figur 6-5). Genom sin längd och krav på planhet styr bangården i stor utsträckning utformningen av området i sin helhet. Sker transporter på landsväg krävs ungefär motsvarande utrustning för lasthantering, men utrymmesbehovet blir mindre och flexibiliteten större vad gäller utformning.



*Figur 6-5. Anläggningen ovan jord för driften av djupförvaret.*

Bangården gränsar mot produktionsområdets ena långsida. Där finns en omlastningsbyggnad för transportbehållare med inkapslat bränsle, lager- och produktionsbyggnader för återfyllnadsmaterial samt byggnader för ventilation, vattenförsörjning och avlopp. Andra sidan av produktionsområdet gränsar mot serviceområdet med lokaler där många personer vistas. Det är entré- och informationsbyggnader, kontor, verkstäder för service och underhåll, matsal och personalutrymmen.

En stor del av de uppfordrade bergmassorna kan sannolikt nyttjas för återfyllnad av djupförvaret. De kan därför deponeras tillfälligt i närheten av anläggningen. Utformningen av ett sådant bergupplag styrs av förhållandena på platsen. Exempel på detta ges i avsnitt 6.5 där olika lokaliseringalternativ för djupförvarets ovanjordsanläggning diskuteras. Resterande bergmassor kan transporteras till lokala och regionala användare eller exporteras. Det kan noteras att efterfrågan på bergmassor har ökat som en följd av den allt mer restriktiva synen på nyttjande av naturgrus för bygg- och anläggningsändamål. En plan för hantering av bergmassor kommer att upprättas i samband med lokaliseringsansökan för djupförvaret. I planen kommer det att framgå hur stor mängd av de uttagna massorna som kan nyttjas inom projektet för till exempel byggande av vägar, järnväg och hamn och som återfyllnadsmaterial i underjordsanläggningen. Vidare kommer hanteringen av de massor som inte nyttjas inom projektet att redovisas i planen.

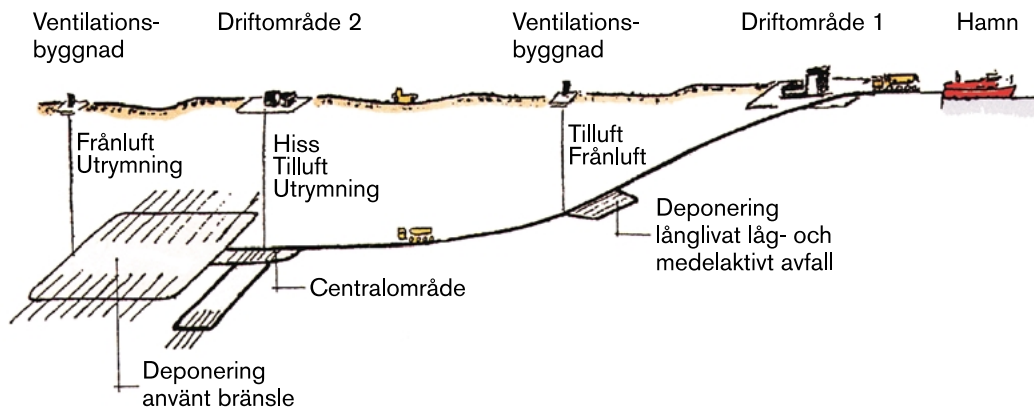
Om anläggningen samlas till ett driftområde på det sätt som visas i figur 6-5 blir arealbehovet 15–20 hektar. Storleken på upplaget för bergmassor beror på hur stor andel av dessa som ska återanvändas och därmed tillfälligt deponeras i anslutning till anläggningen. En lokalisering i anslutning till befintlig industri kan ge möjligheter att samordna vissa funktioner, vilket kan ge en minskning av det totala arealbehovet. Generellt finns det goda möjligheter att anpassa utformningen av anläggningen till lokal topografi och förhållanden i övrigt på den aktuella platsen. Beroende på lokala förhållanden kan arealbehovet bli såväl större som mindre än det som angivits ovan.

### ***Driftområden ovan jord***

Alla tunga transporter mellan anläggningarna ovan och under jord kommer som huvudalternativ att ske i en lång, sluttande tunnel (ramp). Rampens dimensioner och lutning måste anpassas till transportbehovet. Om förvaringsnivån förläggs på 500 meters djup måste rampen göras cirka fem kilometer lång för att lutningen inte ska bli för brant. Förutom förbindelsen via ramp kommer ett hissförsett schakt sannolikt att byggas för snabba persontransporter mellan ytan och förvaringsnivån. Vidare behövs schakt för ventilationsluft. Dessa schakt kan också användas som nödutrymningsvägar under drifttiden.

Om anläggningen i markplanet förläggs rakt ovanför underjordsanläggningens centralområde kan all verksamhet ovan jord samlas till ett driftområde. Såväl rampnedfarten som schaktet för persontransporter utgår då från detta område. Rampen får i så fall någon form av spiralformad sträckning. Ett alternativ kan vara att all kommunikation, det vill säga även de tunga transporterna, sker via schakt.

Konstruktionen med ramp ger flexibilitet att sidoförskjuta anläggningen ovan jord i förhållande till den under jord. En principskiss av en sådan utformning visas i figur 6-6. Sidoförskjutningen kan uppgå till storleksordningen någon mil. Det finns då fördelar med att dela upp verksamheten ovan jord på två driftområden på det sätt som illustreras i figuren. Det ena driftområdet innefattar den industribetonade delen av verksamheten med transporter, materialhantering med mera. Där finns också rampnedfarten. Det andra, mindre driftområdet placeras ovanför underjordsanläggningens centralområde. Där finns bland annat schaktet för persontransporter, personalutrymmen och verkstäder. Vidare behövs ett fåtal (2–4) ventilationsschakt, med små överbyggnader för ventilationsutrustning.



Figur 6-6. Utformning med verksamheten ovan jord fördelad på två driftområden.

## 6.4.2 Verksamhet

### Byggnade, drift och förslutning

Etableringen av djupförvaret föregås av omfattande geovetenskapliga undersökningar på minst två platser under cirka fem år. När förlägningsplatsen bestämts och lokaliserings-tillstånd erhållits startar en 5–6 år lång utbyggnadsfas. Under denna period byggs anläggningen ovan jord, schakt och eventuell ramp, gemensamma utrymmen under jord och ett första deponeringsområde. Parallellt färdigställs utrustning för deponering och kringaktiviteter. Även väganslutningar och eventuell järnvägsanslutning byggs.

Den inledande driften som sedan följer omfattar deponering av cirka 400 av totalt cirka 4 000 kapslar med använt kärnbränsle. I samband med detta utvärderas erfarenheterna av SKB och myndigheterna. Dessa steg kan vara genomförda tidigast om cirka 20 år.

Utvärderingen ger möjligheter att tillvarata vunna erfarenheter och att beakta den utveckling i övrigt som skett under tjugofemårsperioden. Man kan också återta det redan deponerade avfallet för annan behandling /6-2/, om man skulle finna det nödvändigt. Om utvärderingen utfaller positivt börjar den reguljära driften, som beräknas pågå under 20–30 år tills allt avfall är deponerat. Under denna period byggs nya deponeringsutrymmen i den takt de behövs.

Efter avslutad deponering är det ur säkerhetssynpunkt bäst om förvaret försluts. När förslutningen ska genomföras, liksom omfattningen av övervakning och kontroll av förvarsplatsen, är beslut som måste tas av den generation som då är verksam. Efter förslutning kan byggnaderna ovan jord rivas och marken återställas. Alternativt kan hela eller delar av ovanjordsanläggningen tas i anspråk för annan verksamhet. Det kommer inte att finnas några restriktioner för att nyttja området för andra ändamål, med undantag för djupborrning eller annan djup berganläggning.

### Hantering och deponering

När transportbehållare med inkapslat bränsle anländer till djupförvaret förs de över till ett fordon för transport till underjordsanläggningens centralområde. Eventuellt kan behållarna tillfälligt ställas upp i väntan på nertransport till underjordsdelen. Denna hantering sker utan att transportbehållarna öppnas.

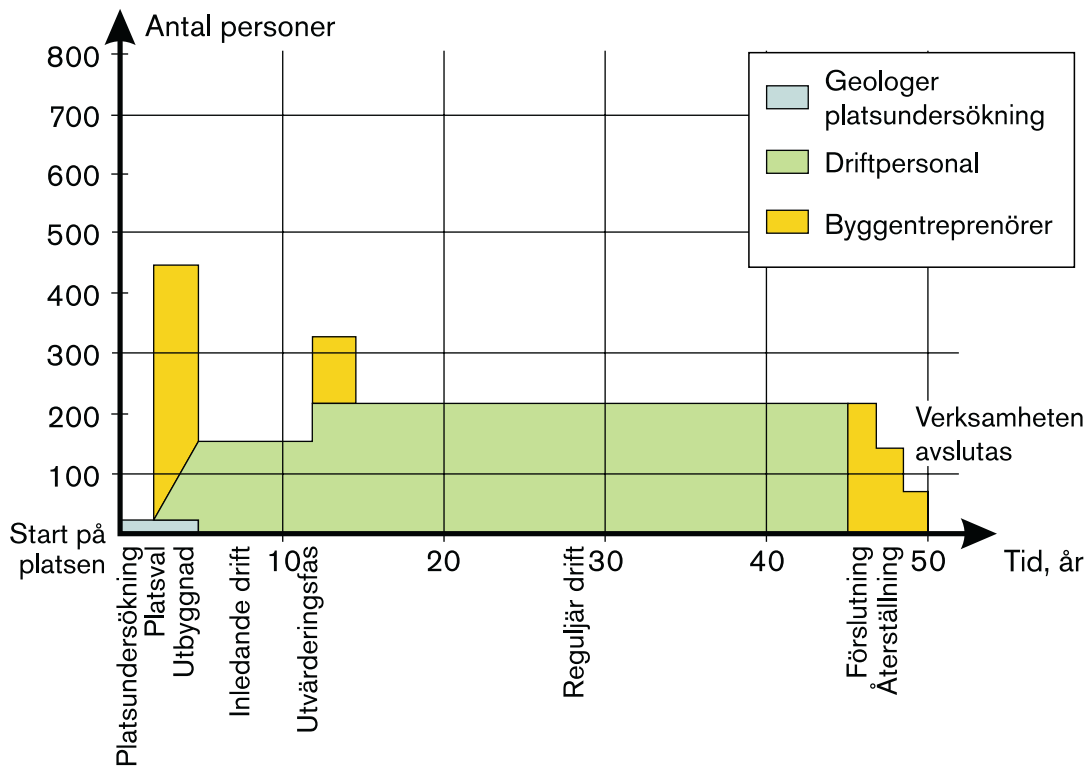


I ett bergtrum i centralområdet på förvarsnivån flyttas kapseln från transportbehållaren till en annan strålskyddande behållare /6-10/. I strålskyddsbehållaren körs kapseln sedan ut till deponeringsområdet. I mynningen till deponeringstunneln lastas strålskyddsbehållaren med kapsel över på en deponeringsmaskin för vidare transport till deponeringshålet. Där dockas strålskyddsbehållaren mot hålets övre del och kapseln placeras i deponeringshålet. Innan dess har ringformade bentonitblock placerats runt deponeringshålets väggar till strax över kapselns höjd. Blocken tillverkas ovan jord och transporteras ner till underjordsdelen på särskilda fordon. När kapselns sänkts ner i deponeringshålet fylls återstoden av hålet upp med cirkulära bentonitblock, vilket avslutar deponeringssekvensen. Deponeringstakten planeras bli en kapsel per arbetsdag.

Eventuell deponering och hantering av långlivat låg- och medelaktivt avfall förutses ske på liknande sätt som nuvarande hantering vid SFR.

### Personalbehov

Antalet sysselsatta liksom fördelningen mellan olika branscher och yrkesgrupper varierar under djupförvarets olika skeden, se figur 6-7. Under platsundersökningen dominerar geologiska undersökningar och undersökningsborrning. Viss vägbyggnad och serviceverksamhet tillkommer, men omfattningen är begränsad. Platsundersökningen beräknas pågå under 4–8 år och sysselsätta 10–20 personer på plats, främst bergbore, mättekniker och geovetenskapliga experter.



Figur 6-7. Schematisk illustration över personalbehovet vid djupförvaret under olika skeden.

Utbyggnaden av djupförvaret innebär en intensiv byggnadsverksamhet under 5–6 år. Som mest arbetar 400–600 personer med att bygga anläggningarna ovan och under jord samt med transportleder och teknisk försörjning till platsen. Personalbehovet under denna period beror i viss mån på var djupförvaret förläggs. Exemplet i figur 6-7 förutsätter en lokalisering där djupförvaret med alla kringaktiviteter byggs upp från grunden, men där inga omfattande utbyggnader av hamn eller transportleder krävs. Under utbyggnadsperioden sker också omfattande transporter av bergmassor, byggnadsmaterial, maskiner och utrustning. Yrkeskategorier som då behövs är bergarbetare, byggnadsarbetare, maskinförare och förare av tunga fordon. Inslaget av tekniker, ekonomer och administratörer blir också betydande.

Den inledande driften, när cirka 400 kapslar deponeras, beräknas pågå under cirka fem år och sysselsätta omkring 150 personer. Förutsatt att beslut fattas om att starta reguljär drift, byggs underjordsdelen successivt ut parallellt med deponeringen av resterande cirka 3 600 kapslar. Under den reguljära driften byggs eventuellt förvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall ut med tunnlar och bergsalar. Den reguljära driften beräknas pågå under 20–30 år. Baserat på dagens kunskap beräknas det årliga personalbehovet under den perioden bli omkring 220 personer. En samlokalisering med annan industri- verksamhet kan ge vissa samordningsvinster under driftperioden, men effekterna på personalbehovet blir ganska små.

Under driftperioderna är arbetsuppgifterna varierande, alltifrån vakthållning och guidning av besökare till bergsprängning och geologiska undersökningar. Tabell 6-2 ger exempel på arbetsuppgifter vid reguljär drift. Tabellen bygger på teknik och arbetsformer i dagens samhälle.

En grov uppskattning av driftpersonalens utbildningsnivå visar att grundskola eller gymnasium krävs för cirka 40 % av arbetsstyrkan, yrkesutbildning för cirka 45 % och akademisk utbildning för cirka 15 %. Huvuddelen av arbetsuppgifterna kräver enligt denna uppskattning således antingen yrkesutbildning eller högskola. En betydande del av arbetet ska emellertid kunna skötas av personal med enbart grundläggande skolutbildning.

### **Arbetsmiljö**

När anläggningen ovan jord **byggs** motsvarar arbetsmiljön den som råder vid byggarbetsplatser. Bergarbetena för underjordsdelen kan ur arbetsmiljösynpunkt jämföras med tillredningsfasen i en gruva. Anläggningsarbete under jord medför erfarenhetsmässigt större risker för arbetsskador än vad många andra industrimiljöer uppvisar. Mycket kan göras – och har under senare år gjorts – för att nedbringa dessa risker. Teknikförbättringar, strikta säkerhetsrutiner och en god erfarenhetsåterföring är viktiga komponenter i skyddsarbetet.

**Driftmiljön** vid djupförvaret innefattar allt från sedvanlig kontors- och verkstadsmiljö vid anläggningen ovan jord, till tunnelmiljö i utrymmen under jord. I många avseenden kommer arbetsmiljön att likna den vid CLAB och SFR.

I anläggningen under jord kommer deponeringsarbeten att pågå parallellt med att nya deponeringsområden byggs ut. Områden under utbyggnad kommer att hållas väl separerade från de delar där deponering pågår eller förbereds.

**Tabell 6-2. Arbetsuppgifter under djupförvarets driftskede**

Funktion	Verksamhet
<b>Drift</b>	
Driftledning	Arbetsplanering, beredning, samordning, ledning, avfallsdokumentation, tillträdeskontroll, strålskydd, dosimetri, kontrollrumsfunktion.
Bergarbeten	Drivning, förstärkning, bergtransporter, bergbyggnad, borring av deponeringshål och provhål/kärnborring.
Deponering	Förberedelsearbeten i deponeringstunnlar, kontroll av bergarbeten, deponeringsarbeten, återfyllnad.
Hamn	Drift och förvaltning, lossning/lastning/underhåll.
Väg/järnväg	Transporter, övervakning.
Transporter vid djupförvar	Lossning och mellanlagring av transportbehållare, bentonit, eventuellt sand. Avfallsbehållare från mellanlager ovan jord till deponering under jord. Bentonitblock från fabrik till deponeringstunnlar. Återfyllnadsmaterial från beredningsanläggning till deponeringstunnlar. Byggnadsmaterial, maskindelar, förbrukningsmaterial med mera.
Beredning av återfyllnadsmaterial	Tillverkning av bentonitblock för deponeringshål och återfyllnadsmaterial för deponeringstunnlar. Förrådshållning av bentonit, färdigtillverkade bentonitblock, ballast.
Service	Förebyggande underhåll, reparation av installationer och maskiner.
Bergdeponering	Uppläggning av bergmassor, eventuell krossning, återplantering.
<b>Teknik/underhåll</b>	
Anläggningsdokumentation	Byggnader, system, maskiner, komponenter.
Systemteknik	Konstruktion: mekanik, el, hydraulik, pneumatik, elektronik för system, utrustning och maskiner.
Verkstäder	Kvalificerade mekanikarbeten för stålkonstruktioner, svets och smide, el och elektronik.
Förråd	Spedition, mottagningskontroll, intern distribution, förrådshållning.
Montage	Montage i egen regi, montagekontroll, provdrift av entreprenörsarbeten.
Underhåll	Hissar, spel, traverser, byggnader, tunnlar med mera.
<b>Bergundersökningar</b>	
Bergdokumentation	Geologiska data, CAD-dokumentation.
Geologi	Kartering, utvärdering.
Bergmekanik	Dokumentation, hållfasthetsmätningar, beräkningar, utvärdering.
Hydrologi	Mätningar flöden, kemisk sammansättning, provtagning.
Kemi	Provtagning, kemiska analyser, utvärdering.
Geofysik	Mätning, utvärdering.
Gruvmätning	Inmätning borrhål, karthållning.
Borrkärnor	Borring, borrkärneförvaring, provberedning.
Geoinstrument	Instrumentservice, förvaring.
<b>Administration</b>	
Personal	Löner, utbildning, personalvård, hälsovård.
Ekonomi	Budget, uppföljning, redovisning, fakturering, kassa.
Information	Utställning, besöksplanering, guidning, lokala och internationella kontakter.
Inköp	Varor, tjänster.
Kontorsservice	Vaktmästeri, växel, ADB-service, arkiv, bibliotek, kontorsmaterial, möbler.
Bevakning	Behörighetskontroll, områdesskydd, räddningstjänst, brandskydd.
Fastighetsservice	Städning, vägunderhåll, snöröjning, servicetransporter, sophantering, fastighetsunderhåll.
Matsservering	För egen personal, entreprenörer, besökare.

För att få en god arbetsmiljö i berganläggningar ställs särskilda krav på bland annat hantering av inläckande grundvatten, ventilation och belysning. Inläckande vatten leds bort via öppna eller slutna ledningar längs tunnelväggarna, samlas upp i lågpunkter och pumpas upp för rening. Omfattande ventilation kommer krävas för att undvika problem med spränggaser, diseselavgaser och eventuellt radon. Klimatet i tunnarna förväntas bli relativt fuktigt, med en temperatur på 10–15 grader.

I områden där personal vistas mer eller mindre permanent, till exempel underjordsanläggningens centralområde, ställs särskilda krav på bland annat inbyggnad av bergutrymmen och god belysning för att förbättra miljön och i någon mån eliminera känslan av att befinna sig under jord.

Ur **strålskyddssynpunkt** kommer arbetsmiljön att utformas enligt de regler och principer som gäller för kärntekniska anläggningar. Det innebär att alla stråldoser till personalen ska hållas under de av Statens strålskyddsinstitut fastlagda gränsvärdena. Därutöver ska doserna hållas så låga som det är praktiskt möjligt och rimligt, med hänsyn till det arbete som ska utföras. Dessa krav kommer att stå i fokus vid konstruktion av djupförvarets alla funktioner, utrustningar och maskiner. I praktiken kan det antas att doserna blir betydligt lägre än de beräknade maximala värdena. Exempelvis visar erfarenheter från SFR att stråldoserna är en tiondel av de som beräknades när förvaret togs i drift /6-11/.

Ovan jord sker all hantering med kärnavfallet inneslutet i transportbehållare. De enda skyddsåtgärder som behövs för personalen som sköter den hanteringen är att begränsa vistelsetiden intill behållarna. Uttaget av kapslar från transportbehållare under jord, den vidare transporten till deponeringsplatsen och hela deponeringssekvensen sker med fjärrstyrd hantering eller bakom speciella strålskärmar. Delar av anläggningen zonindelas beroende på strålningsnivå. Strålningsnivåerna i olika utrymmen och till personalen kontrolleras. Ingen luftburen radioaktivitet (utom möjligen radon från berget) eller ytkontaminering kommer att förekomma, vilket innebär att ingen speciell skyddsklädsel erfordras.

För att tillgodose **brandskyddet** sektioneras underjordsanläggningen i ett lämpligt antal brandceller. Cellerna avskiljs huvudsakligen med portar. Brandsektioneringen utförs så att alternativa utrymningsvägar finns i huvudparten av anläggningsdelarna. När alternativa utrymningsvägar inte kan ordnas på ett rimligt sätt utplaceras lokala, mobila räddningskammare. Det ordinarie ventilationssystemet utformas så att det kan svara för rökevakivering.

### **6.4.3 Förutsättningar i Oskarshamns kommun**

#### ***Ovan jord***

Djupförvarets anläggning ovan jord ställer inga särskilda krav vad gäller markens bärrighet eller markförhållanden i övrigt, utöver vad som är normalt för industrianläggningar. Det är viktigt att anläggningen inpassas varsamt i landskapet. Hänsyn måste också tas till skyddade och värdefulla områden (se kapitel 7). Möjligheten att lokalisera huvuddelen av ovanjordsanläggningen till ett driftområde som ligger sidoförskjutet i förhållande till underjordsanläggningen ger goda förutsättningar att tillgodose dessa krav. I avsnitt 6.5 ges exempel på hur djupförvarets anläggning ovan jord kan utformas på några olika platser i kommunen.

## **Bergtekniska förhållanden**

Berggrunden där djupförvaret anläggs måste ha sådana egenskaper att byggande och drift kan ske under säkra arbetsförhållanden och med känd teknik. Det innebär bland annat att stabila tunnlar och schakt ska kunna konstrueras och att bergdriften ska kunna ske med full kontroll på stabilitet och vatteninläckning. Viktiga bergparametrar är belastningar (bergspänningar), hållfasthet, sprickfrekvens och sprickegenskaper, samt vattengenomsläpplighet. I kombination med konstruktionsparametrar som djup och tunneldimensioner styr dessa parametrar vilka byggmetoder som kan användas liksom behoven av stabilisering och tätning av de bergutrymmen som tillskapas. Andra krav är knutna till luftkvaliteten i arbetsutrymmena, vilket kräver kontroll av exempelvis bergdamm och eventuell radongas som kan tillföras från omgivande berg och inläckande grundvatten.

De bergförhållanden som är önskvärda ur byggsynpunkt sammanfaller väl med vad som eftersträvas för den långsiktiga säkerheten. Allmänt ger relativt sprickfattigt berg med få större sprickzoner byggtkniska fördelar. En enhetlig geologisk miljö med homogena och enkla bergförhållanden ger också fördelar eftersom det då blir lättare att förutse byggförhållandena och få ett rationellt byggande. Omvänt ger dålig bergkvalitet eller starkt heterogen berggrund nackdelar, och kan innebära direkt olämpliga förhållanden för ett djupförvar. Det samma gäller berggrund med mycket höga, eller på annat sätt onormala bergspänningar.

I internationell jämförelse ger det urberg som täcker merparten av Sveriges yta goda förutsättningar ur byggsynpunkt. En viktig bidragande orsak är att de dominerande bergarterna har hög hållfasthet. Det är svårt att peka på några avgörande skillnader i byggförutsättningarna mellan olika regioner inom urbergsområdet. De geologiska variationer som uppträder i lokal skala har däremot ofta avgörande betydelse. Exempel på viktiga parametrar i den lokala skalan är lägen och egenskaper på sprickzoner och bergartskontakter.

Förstudiens geologiska utredningar har visat att det är de Smålandsgraniter som täcker stora delar av Oskarshamns kommun som i första hand kan vara intressanta för ett djupförvar (se kapitel 5). Berggrund som i byggtknisk mening kan jämföras med Smålandsgranit finns på många håll i landet. Det finns därför en hel del allmänna erfarenheter att tillgå om bergbyggande i denna miljö. En inventering av erfarenheterna visar inte på några särskilda problem eller utropstecken, i relation till svenskt urberg i allmänhet. Graniter betraktas generellt som gynnsamma för berganläggningsändamål. Problem i form av dåligt berg och/eller hög vattenföring är i hög grad knutna till sprickzoner eller gångar av andra bergarter. Bergförhållandena i dessa zoner eller gångar kan vara markant sämre än i bergmassan i övrigt. Problem orsakade av för höga belastningar är inte sannolika på djup kring 500 meter, men kan inte uteslutas i enskilda fall.

## **Data från kommunen**

Den inventering som gjorts av bergteknisk information från kommunen har innefattat befintliga anläggningar, djupa undersökningshål samt stenbrott och bergtäkter. Kartan i figur 6-8 visar lägen på de objekt som inventerats. Föga överraskande varierar den tillgängliga informationen avsevärt till art och omfattning. Underlaget från Äspölaboratoriet intar en särställning vad gäller såväl omfattning som kvalitet och relevans beträffande anläggningsdjup. Också berganläggningarna på Simpevarphalvön är mycket väldokumenterade men är mer ytligt belägna.

Följande berganläggningar, bergundersökningar, gruvor och bergtäkter har inventerats med avseende på bergbyggnadstekniska data och erfarenheter. (Numreringen hänvisar till kartan i figur 6-8.)

#### **Anläggningar – Simpevarpsområdet:**

- 1 Oskarshamnsverket, block 1 och 2
- 2 Oskarshamnsverket, block 3
- 3 CLAB
- 4 Äspölaboratoriet

#### **Bergundersökningar:**

- 5 Laxemar, undersökningshål KLX01 och KLX02
- 6 Ävrö
- 7 Kråkemåla

#### **Gruvor:**

- 8 Solstad gruva
- 9 Skälö

#### **Stenbrott och bergtäkter:**

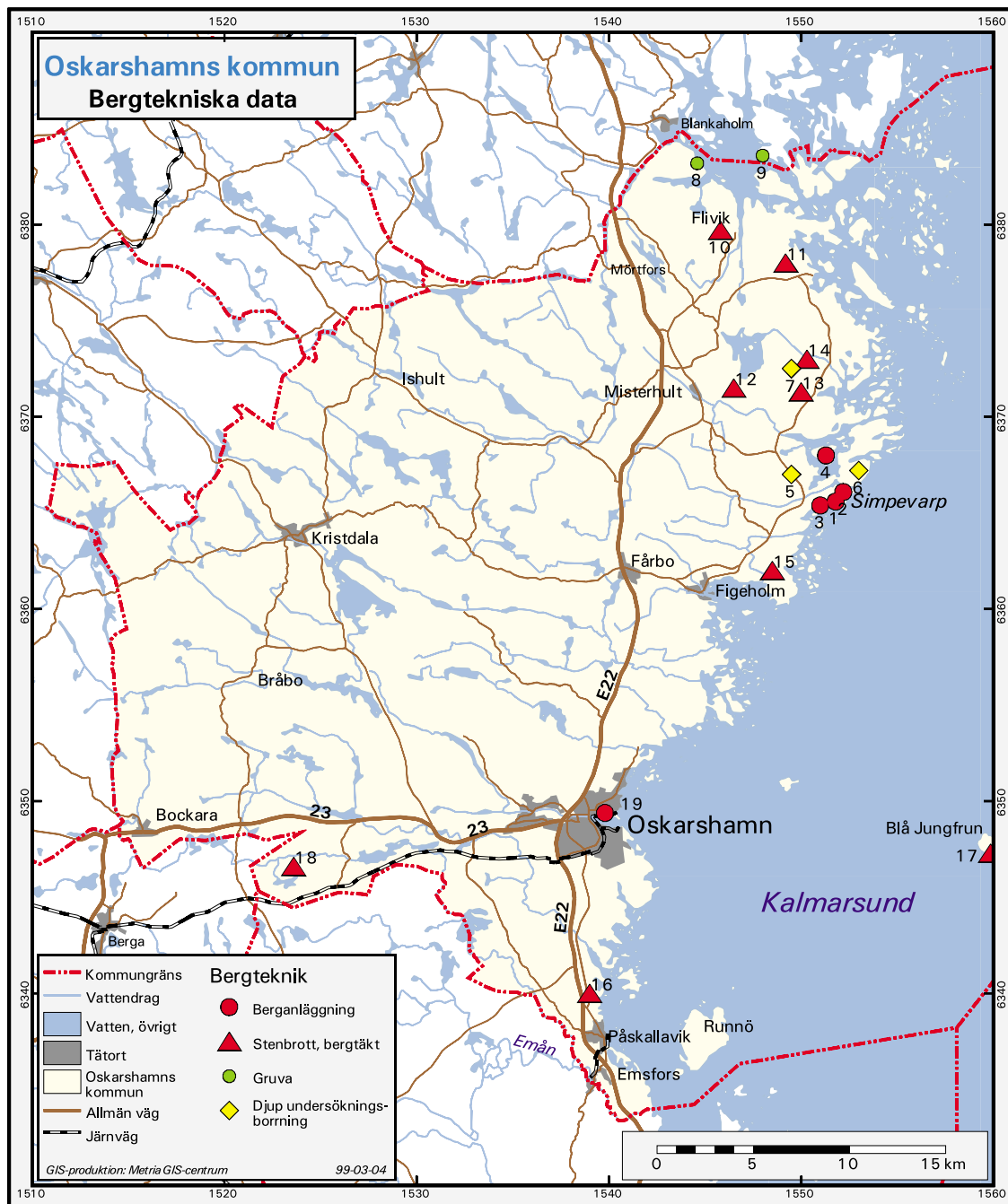
- 10 Flivik
- 11 Klintemåla
- 12 Götebo
- 13 Bussvik
- 14 Kråkemåla
- 15 Uthammar
- 16 Vånevik
- 17 Blå Jungfrun
- 18 Hammarsebo

#### **Övrigt**

- 19 Oljelager vid Oskarshamns hamn

**Äspölaboratoriet**, se figur 3-5, omfattar cirka fem kilometer tunnlar och schakt av olika slag, vilket motsvarar en total utbruten bergvolym på cirka 150 000 kubikmeter. De djupaste delarna av anläggningen ligger på cirka 460 meters djup. Den dominerande bergarten är Smålandsgranit, men det förekommer betydande inslag av andra bergarter, bland annat grönsten. Anläggningen berör en betydande bergvolym och tunnlar genomkorsar ett antal sprickzoner.

Äspölaboratoriet är mycket väl dokumenterat i bergtekniskt avseende. Det gäller alla skeden av planering, förundersökningar, utbyggnad och hittillsvarande drift. Sammanställningar av informationen ges i /6-7, 6-12/. Den samlade slutsatsen från utbyggnad och drift är att Äspö erbjuder goda förhållanden för bergbyggnad. Alla delar av anläggningen har kunnat byggas som planerat, till rimliga kostnader och utan stora överraskningar vad gäller bergförhållanden. Bergarbetena har inte på något sätt varit svårare, mera osäkra eller riskfyllda än bergarbeten i allmänhet. Uppföljningar under byggskedet ger en god uppfattning om förhållandena. Det visade sig exempelvis att 96 % av en cirka 1 200 meter lång tunnelsträcka uppfyllde kraven för att berget skulle klassas som "medelgott eller bättre" enligt gängse bergtekniska bedömningsnormer.



**Figur 6-8.** Anläggningar, undersökningar, stenbrott med mera från vilka bergtekniska data har hämtats.

De insatser av bergförstärkning som krävs för att säkra tunnelstabilitet och arbetsmiljö får betecknas som normala. Några väsentliga problem förorsakade av höga bergspänningar har inte noterats. Mätningar har visat att bergspänningarna är något högre än genomsnittet för svensk berggrund, men inte så höga att de kan betecknas som onormala.

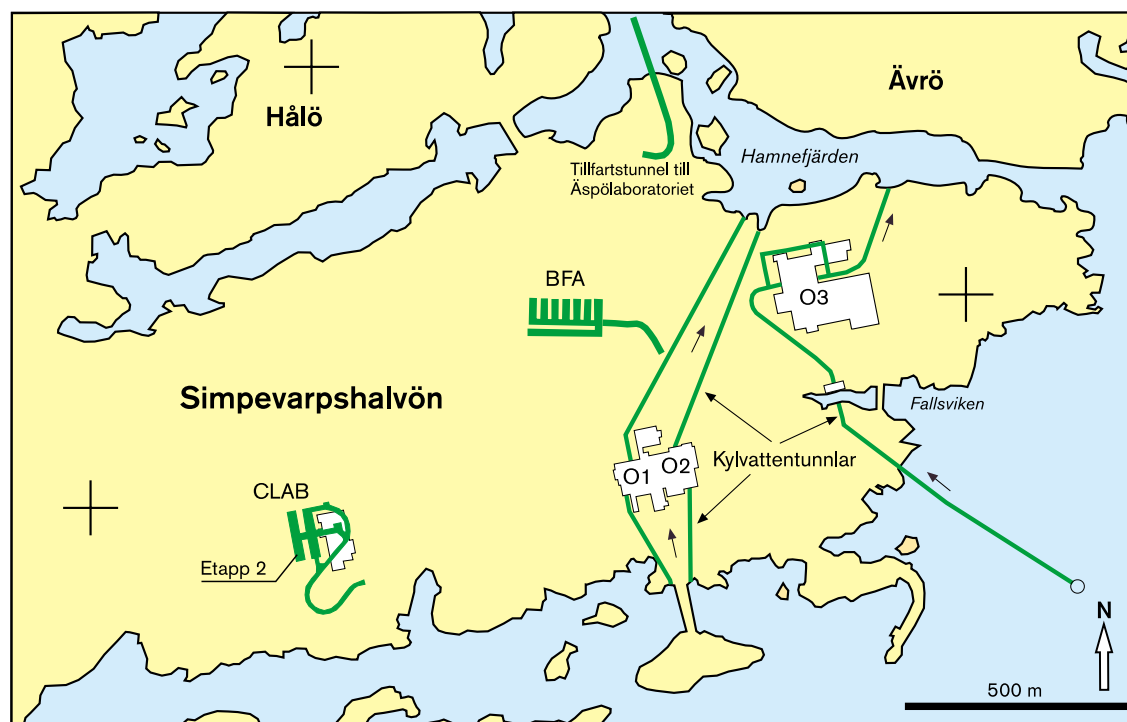
De störningar som inträffat har i huvudsak varit knutna till passager genom sprickzoner, där det i några fall krävts omfattande och tidsödande tätningsarbeten. Inläckningen av grundvatten till anläggningen som helhet är högre än vad som är fallet för många andra anläggningar på motsvarande djup. Detta har inte haft några stora konsekvenser för byggande eller drift, men kan ändå vara värt att notera.

Grundvattnet vid Äspölaboratoriet är salt och därför korrosivt (se figur 5-15). Inte oväntat har detta medfört en del olägenheter med korrosion av installationer och fordon. För ett djupförvar kan korrosionen bli ett problem under anläggnings- och driftskedena. Det kan leda till speciella krav på installationer och material samt ökat underhållsbehov, men kan inte ses som något oöverstigligt tekniskt hinder.

Figur 6-9 ger en översikt av **berganläggningarna på Simpevarpshalvön**. De omfattar kylvattentunnlar till och från kärnkraftverken och CLAB samt en bergrumsanläggning för mellanlagring av låg- och medelaktivt avfall (BFA). Totalt finns cirka fem kilometer tunnlar och bergrum med en sammanlagd volym på cirka 325 000 kubikmeter. Undersökningar och utbyggnader har skett i etapper, alltsedan mitten av 1960-talet. Ytterligare en etapp avslutades vid halvårsskiftet 2000, i och med att CLAB byggts ut med ytterligare ett berggrum. Anläggningsdjupen är begränsade till knappt 60 meter, och undersökningsdjupen till cirka 100 meter.

Den samlade bilden från bergtekniska data och erfarenheter från anläggningarna är att området ger goda, för att inte säga mycket goda, förutsättningar för bergbyggnad /6-7, 6-13/. Det bästa beviset för detta är att anläggningar på vilka det ställs mycket höga funktionskrav har kunnat byggas och drivas som planerat.

De genomgående positiva erfarenheterna kan synas som något överraskande mot bakgrund av att berggrunden i området får beskrivas som tämligen inhomogen, åtminstone i relation till många andra områden i kommunen (se kapitel 5). Att denna geologiska inhomogenitet inte stort byggförutsättningarna beror till stor del på att de olika bergarterna är mekaniskt väl integrerade till en bergmassa med goda egenskaper. Möjligen kan man se ett samband mellan vatteninläckning och inslag av vissa bergarter, men vatteninläckningen till anläggningarna är generellt mycket begränsad.



Figur 6-9. Befintliga berganläggningar på Simpevarpshalvön.



Det bör understrykas att underlaget från Simpevarp inte medger några säkra slutsatser om byggförhållanden på djupet. Belastningarna på större djup är med säkerhet högre, vilket påverkar förhållandena. När det gäller faktorer som bergartsfördelning och bergkvalitet finns det inga indikationer på förändringar mot djupet, men undersökningar krävs för att avgöra detta.

**Undersökningsborrhål** som når ner till planerat försvarsdjup eller mer finns (förutom vid Äspölaboratoriet) i Laxemarområdet, Kråkemålaområdet och på Ävrö, se figur 6-8. Borrhålen ger självfallet inga direkta bergtekniska erfarenheter, men de ger värdefulla stickprov av bergförhållandena inom respektive geologisk miljö.

Kråkemålaområdet ligger inom den så kallade Götamargraniten, se kapitel 5 och figur 5-4. Informationen från de tre borrhålen i området, det djupaste cirka 760 meter, är svår att bedöma ur bergteknisk synpunkt /6-14/. Å ena sidan vittnar data om mycket homogena och sprickfattiga förhållanden, vilket i de flesta fall är gynnsamt. Å andra sidan kan en sådan miljö i kombination med höga belastningar och sprött berg ge allvarliga stabilitetsproblem i tunnlar. Belastningarna är okända eftersom inga bergspänningsmätningar har gjorts, men det finns tecken i data från borrhålen (uppspruckna borrhärlor) som tyder på höga belastningar. En annan faktor som ger upphov till frågetecken är att vissa sprickzoner enligt de mätningar som gjorts har ovanligt hög vattengenomsläpplighet /6-14/.

De djupa borrhålen i Laxemarområdet exemplifierar de stora områden med Smålandsgranit som finns i kommunen. Borrhålen har tillkommit och använts i forskningssyfte varför informationen är omfattande, om än lokal /6-15/. Man kan inte säga att borrhålen visar på några bergtekniska överraskningar i förhållande till vad som kan ses på ytan. Det innebär relativt homogena förhållanden, sprickzoner i normal omfattning och såvitt kan bedömas goda förhållanden för bergbyggnad. De bergspänningsmätningar som gjorts indikerar belastningar som är någorlunda jämförbara med dem som råder på motsvarande djup vid Äspölaboratoriet.

Undersökningshålen på Ävrö ligger i en geologisk miljö som kan jämföras med Äspölaboratoriets. Data indikerar att förhållandena är jämförbara även med avseende på bergtekniska förutsättningar /6-16/.

De många **stenbrotten** i Oskarshamns kommun vittnar om en lång tradition av stenindustri som periodvis haft stor omfattning. Flertalet stenbrott är nedlagda, men några är i drift, liksom några täkter för brytning av krossberg. Eftersom stenbrotten inte når större djup än några tiotals meter, är informationen från dessa av begränsat värde som underlag för att bedöma byggförhållandena på försvarsdjup. Å andra sidan är stenbrotten många och någorlunda väl spridda, vilket ger en viss uppfattning om variationsbredden för intressanta parametrar. Allmänt styrker observationerna från stenbrotten den geologiska bilden av enhetliga förhållanden över stora ytor, åtminstone inom de granitområden där brotten är belägna /6-7/.

I det underlag som sammanställts ingår även **Solstad gruva**, belägen i den norra delen av kommunen. Förutom att gruvan även i bergteknisk mening tillhör en svunnen tid ligger den i en geologisk miljö som inte är intressant för ett djupförvar. Den sparsamma information som finns tillgänglig är därför av mindre värde i detta sammanhang.

Slutligen noteras att en berganläggning av ett helt annat slag, nämligen ett **bergförlagt oljelager**, finns i ett industriområde vid Oljehamnen i centrala Oskarshamn. Anläggningen ligger i granodiorit, inom den stora Oskarshamn-Bockarazonen (se kapitel 5). Berget uppges vara bra, och några särskilda bergtekniska problem är inte kända, varken från byggskedet eller driften av anläggningen.

## Radon

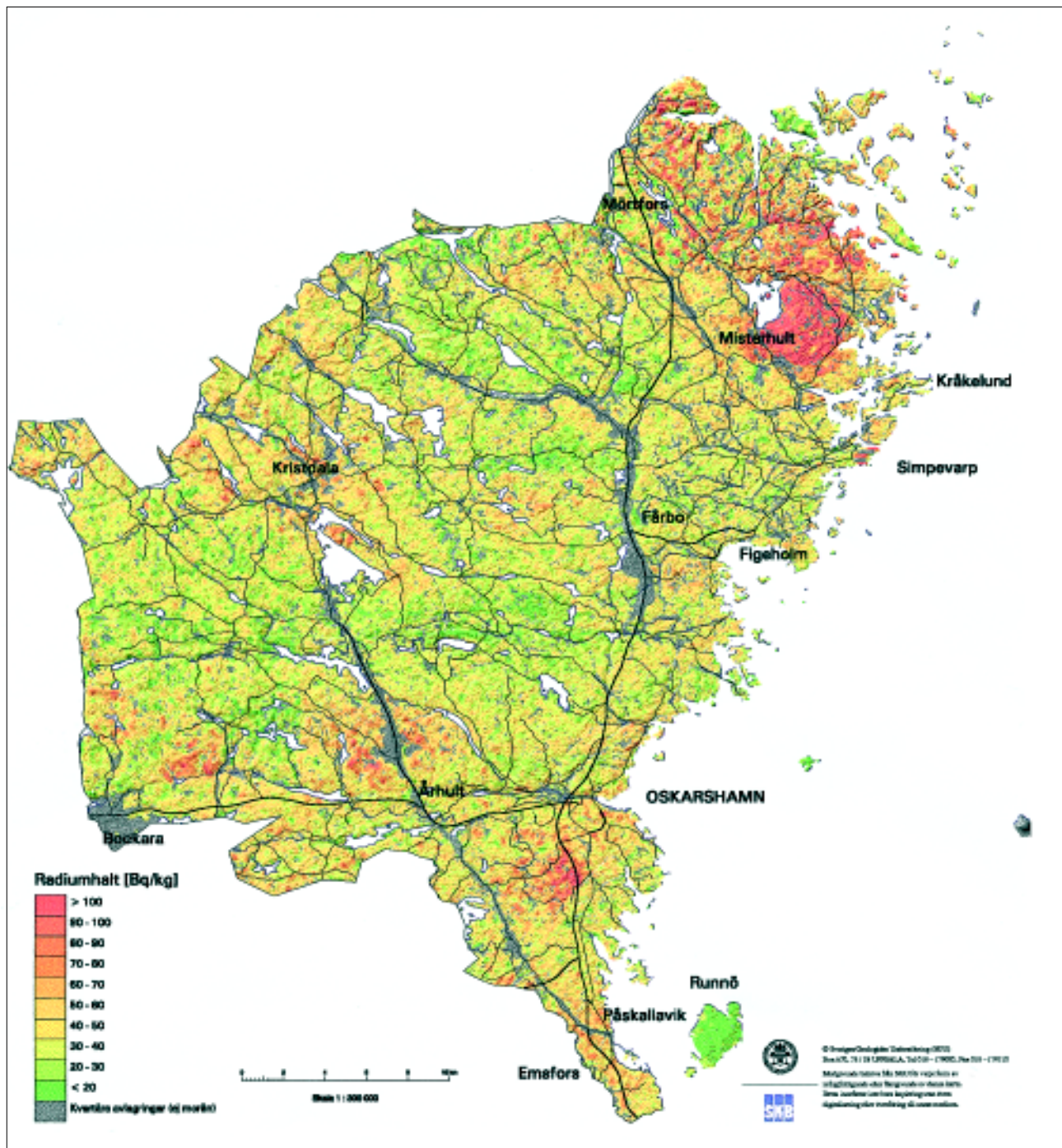
Radon i bostäder är ett välkänt hälsoproblem som uppmärksammats allt mer på senare år. Det har sin motsvarighet i underjordsanläggningar där det under vissa omständigheter kan utgöra ett arbetsmiljöproblem. Radongas kan tillföras bergutrymmen från bergytter och inläckande grundvatten. Radon ingår i den radioaktiva sönderfallskedja som startar med uran och slutar med bly. Radonpotentialen styrs därför av berggrundens naturliga halter av uran. De halter som fås i en berganläggning påverkas dessutom av en rad konstruktionsparametrar, däribland ventilation, anläggningsgeometri och tillrinning av grundvatten.

I flertalet berganläggningar krävs inga särskilda åtgärder för att nedbringa radonhalterna. Undantag finns emellertid, däribland anläggningar belägna i eller nära områden med förhöjda uranhalter där det krävts omfattande åtgärder i form av bland annat extra ventilation, avskärmning av bergytter med mera. Vad gäller förutsättningarna för radonproblem i en djupförvarsanläggning visar utredningar att radonförekomsten kan bli dimensionerande för ventilationsbehovet om förvaret förläggs i berggrund där de naturliga uranhalterna är förhöjda. Det bör emellertid finnas goda möjligheter att undvika problemet genom att anpassa läge och utformning av anläggningen till lokala förutsättningar /6-7/.

Eftersom urans dotterprodukt radium (modernuklid till radon), liksom en del andra ämnen i berggrunden, avger strålning kan halterna uppskattas på basis av strålningsmätningar från flygplan, på marken eller i borrhål. Det ger i sin tur en uppfattning om radonrisken. Figur 6-10 visar radiumhalter beräknade på basis av flygburna mätningar som täcker hela Oskarshamns kommun. Radiumhalter upp till cirka 30 becquerel per kilo är normala, medan halter över 50 becquerel per kilo kan motsvara förhöjd risk för radonproblem.

Som framgår av kartan uppvisar de Smålandsgraniter som dominerar kommunens berggrund lokalt svagt förhöjda radiumhalter. Inom några områden finns mera markanta förhöjningar. Det gäller framförallt den nordligaste delen av kommunen samt i mindre utsträckning ett område sydväst om Oskarshamn. Den mest markanta förhöjningen gäller emellertid Göttemargraniten. I denna granit är halterna genomgående så pass höga att de framträder som onormala även i nationell jämförelse.

Med undantag för Göttemargraniten kan man inte säga att berggrunden i Oskarshamns kommun generellt sett ger större risk för radonproblem i berganläggningar än urberg på andra håll. De lokala variationerna i radonpotential motiverar dock särskild uppmärksamhet i samband med eventuella vidare undersökningar i mera detaljerad skala. I en berganläggning förlagd till berggrund med så pass höga radiumhalter som de som kännetecknar Göttemargraniten skulle det sannolikt krävas betydande insatser i form av ventilation, bergdränage med mera för att hålla radonhalten på acceptabel nivå. För ett djupförvar är detta självfallet en negativ faktor, som möjligen kan innebära direkt olämpliga förhållanden.



Figur 6-10. Berggrundens radiuminnehåll i Oskarshamns kommun.

#### 6.4.4 Bedömning

Det är viktigt att observera att förutsättningarna för att bygga och driva anläggningen under jord inte kan utvärderas lika detaljerat som för anläggningen ovan jord. Skillnaden beror på att de bergtekniska bedömningarna kräver geologisk information som bara kan fås genom direkta undersökningar.

Med denna reservation är den allmänna slutsatsen att de delar av kommunen där berggrunden bedömts som intressant för ett djupförvar ur säkerhetsmässig synvinkel, även

bedöms ge en realistisk och sannolikt gynnsam miljö med avseende på bygge och drift av underjordsanläggningen. Denna bedömning grundar sig på allmän erfarenhet av bergbyggande i granitisk berggrund, och den stöds av data från anläggningar och undersökningar i kommunen. Faktorer som bidrar till gynnsamma förhållanden är hög blottningsgrad, påtagligt homogen berggrund med goda hållfasthetsegenskaper, samt sannolikt normala bergspänningsförhållanden. Faktorer som bör uppmärksammas särskilt vid eventuella fortsatta lokaliseringsstudier är bland annat förekomsten av salt grundvatten och möjliga radonproblem i djupförvarets berganläggning.

En viktig förutsättning är att förvaret kan placeras så att större sprickzoner helt undviks, och/eller utformas så att sprickzoner i den berörda bergvolymen inte får oacceptabel inverkan på tunnelstabilitet eller vatteninläckning. Utformningar där djupförvaret ligger sidoförskjutet i förhållande till driftområdet ovan jord innebär ändå att tillfartstunneln måste passera sprickzoner. Detta ses inte som något tekniskt hinder, men det kan krävas mer eller mindre omfattande åtgärder för att säkra tunnelns stabilitet och framförallt för att förhindra eller reducera inläckage av grundvatten. Det senare är viktigt med avseende på såväl bygge och drift, som möjliga miljöeffekter på ytan ovanför tunneln. Förutsättningarna längs tunnelsträckningar som kan bli aktuella för föreslagna lokaliseringalternativ beskrivs närmare i avsnitt 6.5.

En utformning där förvaret i sin helhet förläggs under havet och förbinds med land via tunnel har diskuterats. Det bedöms som tekniskt möjligt att åstadkomma en sådan lösning, men det är förenat med väsentliga osäkerheter och nackdelar ur bygg- och driftteknisk synpunkt. En viktig försvårande faktor är osäkerheten om bergförhållandena under havet, som har direkt motsvarighet i osäkerhet vad gäller byggförutsättningar. En annan är begränsningarna i möjlig utformning. Vid en förläggning under land kan schakt anläggas för snabba transporter av personal och lättare gods, samt för att tillgodose krav på alternativa utrymningsvägar och ventilation. En förläggning under havet innebär av uppenbara skäl att all kommunikation måste ske via tunnel. Då krävs minst två, av varandra oberoende, tunnlar med tanke på utrymnings- och ventilationsmöjligheter. Vidare kommer man, under en driftstid som sträcker sig över flera tiotals år, att vara hänvisad till långa tunnlar för alla transporter och annan försörjning. Detta innebär betydande nackdelar med avseende på effektivitet, kostnader och inte minst arbetsmiljö.

## **6.5 Lokaliseringalternativ**

I enlighet med programmet för förstudien i Oskarshamn /6-17/ har en lokalisering av djupförvarets ovanjordsanläggning till Simpevarpsområdet särskilt utretts. Det andra fallet som studerats innebär en lokalisering fristående från Simpevarp. De geologiska utredningarna visar att det finns stora områden i kommunen som är potentiellt gynnsamma för ett djupförvar (se figur 5-19). Med en sluttande tunnel som förbindelse mellan ovan- och underjordsanläggningarna finns det därför stor valfrihet att välja en plats för ovanjordsanläggningen med hänsyn taget till andra intressen. När det gäller de transportmässiga förutsättningarna kan hamnen i Oskarshamn ta emot alla de fartyg och typer av gods som blir aktuella för djupförvarets byggande och drift. Väg- och järnvägsförbindelserna är väl utbyggda genom kommunens södra del, och vägförbindelserna även längs kusten i öster.

Mot bakgrund av detta och efter diskussioner och samråd med företrädare för Oskarshamns kommun har preliminära lokaliseringsförslag tagits fram för djupförvarets ovanjordsanläggning i anslutning till ett område med geologiskt intressant berggrund i kommunens södra del.

Med utgångspunkt från dessa förutsättningar har följande alternativ för djupförvarets ovanjordsanläggning utretts inom förstudien:

- Simpevarp
- Kommunens södra del
  - Oskarshamns hamn
  - Storskogen

Det förstnämnda alternativet innebär att djupförvarets ovanjordsanläggning placeras på Simpevarpshalvön, med möjlighet att förlägga delar av verksamheten ovanför en eventuell underjordsanläggning inom det geologiskt intressanta området väster om Simpevarp. Det andra alternativet innebär att djupförvarets ovanjordsanläggning placeras i Oskarshamns hamn och/eller i Storskogen tre kilometer från Oskarshamns tätort. Detta alternativ kan bli aktuellt vid en lokalisering av underjordsanläggningen till det geologiskt intressanta området i kommunens södra del.

Förslagen har bearbetats till relativt hög detaljeringsgrad, men ska ändå ses som preliminära. Till grund för förslagen ligger det övergripande kravet att anläggningarna ska kunna byggas och drivas med god funktion och hög säkerhet. Vidare är det ett krav att områden och platser som aktualiserats för driften ovan jord ligger inom eller rimligt nära områden som enligt kapitel 5 preliminärt bedöms ha goda geologiska förutsättningar för förvaret. Utöver dessa grundkrav har ambitionen varit att i vid mening anpassa förslagen till lokala förutsättningar vad gäller infrastruktur, miljöaspekter och näringsliv.

### **6.5.1 Simpevarp**

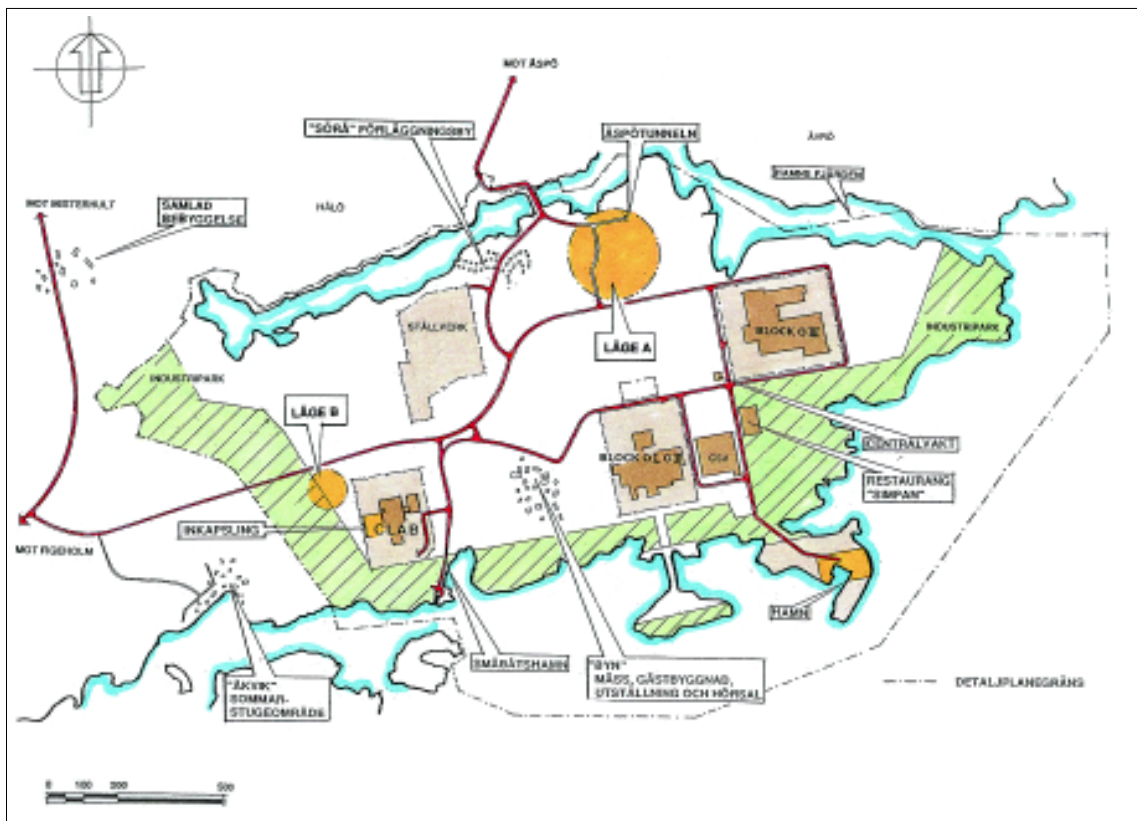
Inom industriområdet på Simpevarpshalvön ligger Oskarshamns kärnkraftverk och CLAB. Hit planeras också, enligt huvudalternativet, en förläggning av inkapslingsanläggningen. Inom området finns plats för djupförvarets ovanjordsdel. SKB har gjort en studie av hur förvarets industrianläggning skulle kunna placeras i två alternativa lägen, A och B (se figur 6-11).

#### **Läge A – norr om kärnkraftverket**

En förläggning till Läge A innebär att ovanjordsdelens alla funktioner placeras strax norr om reaktorerna O1 och O2 nära tunnelmynningen till Äspölaboratoriet, se figur 6-12.

Huvudbyggnaderna för produktion av buffert- och återfyllnadsmaterial, kontor, verkstäder och förråd är i förslaget samlade längs den befintliga genomfartsvägen som leder till reaktor O3. Genom och omkring området anläggs nya vägar med tillfarter till de olika funktionerna. Transporterna av behållare med kärnavfall kan ske på en befintlig väg från inkapslingsanläggningen vid CLAB och vidare på en ny väg genom ovanjordsanläggningen. Nedfarten till den tunnel som leder till förvaret, med tänkt läge väster om Simpevarpshalvön, finns i områdets norra del.

Bergmassor kan hanteras utanför det inhägnade området och köras till ett tillfälligt upplag i skogsområdet norr om industrianläggningen. Berg som kan krossas för återfyllning förs direkt tillbaka till en silo i produktionsbyggnaden.



Figur 6-11. Lägen A och B på Simpevarp.



Figur 6-12. Förslag till situationsplan för ovanjordsanläggningen i Läge A på Simpevarpshalvön.

Hamnen kan komma att byggas ut för att ta emot allt SKB:s gods inklusive bentonit och sand. Gods från hamnen kan transporteras på befintliga vägar förbi kärnkraftverket. Om bentonit och eventuellt sand kommer med landsvägsfordon från en annan hamn kan dessa fraktas in till området på en befintlig tillfartsväg. På så sätt minskas transportererna väsentligt i närheten av kärnkraftverket, vars verksamhet därmed inte kommer att störas nämnvärt av transportererna till och från djupförvarets ovanjordsanläggning.

Läget i Simpevarp innebär anläggningens arealbehov blir litet, cirka tio hektar, upplag för bergmassor undantagna. Detta beror dels på att flera försörjningsfunktioner kan vara gemensamma med kärnkraftverket, dels på att transportererna kan skötas enbart med landsvägsfordon och pågå kontinuerligt. Ingen bangård krävs, och parkeringsutrymmena för tunga fordon kan begränsas till ett fåtal platser. Särskilda byggnader och anläggningar för ställverk, vatten, avlopp och värme behövs inte heller. Informationsbyggnad med utställningar, restaurang och gästbostäder finns i Simpevarps by. Bergupplaget med sin skyddsplantering runtom kan som mest behöva ungefär lika stor yta som ovanjordsanläggningen, det vill säga cirka tio hektar.

Med placering av djupförvarets ovanjordsanläggning i Läge A, uppstår inga väsentliga störningar på den i det närmaste obebyggda omgivningen. Påverkan på landskapsbilden bedöms bli liten, dels därför att kärnkraftverket redan dominerar och dels därför att anläggningens byggnader skyddas av skogsbarriären i industriparken.

### **Läge B – vid CLAB och inkapslingsanläggningen**

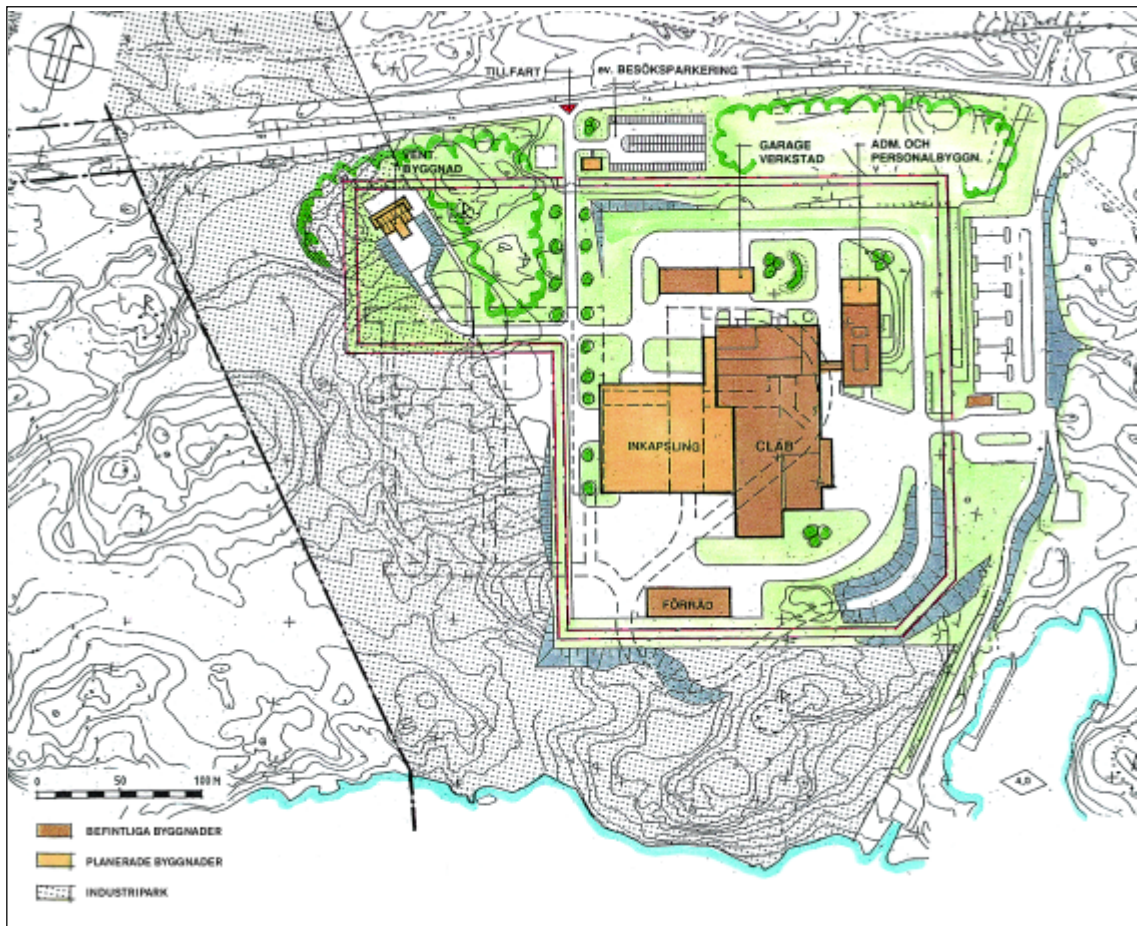
En förläggning till Läge B innebär att ett område alldeles intill CLAB:s ovanjordsbyggnader och den planerade inkapslingsanläggningen nyttjas. Området, som ligger väster om CLAB, är begränsat i storlek och rymmer endast tunnelmynningen till nedfartsrampen samt en omlastningsstation för de bergmassor som tas upp via tunneln (se figur 6-13). Alternativet innebär att kärnavfallet kan föras direkt från inkapslingsanläggningen vid CLAB till nedfartstunneln och vidare ner i underjordsanläggningen. Transporterna från inkapslingsanläggningen till nedfartstunnelns mynning blir därmed mycket korta. Ovanjordsanläggningens övriga funktioner kan förläggas till ett driftområde med placering ovanför underjordsanläggningen (se figur 6-14).

Bergmassorna från drivning av tunneln kan antingen fraktas ut från området eller placeras till exempel i Läge A där det finns plats för såväl krossning som viss deponering i avvaktan på återfyllning av förvaret. Övriga bergmassor kan tas upp via skipschakt till ett driftområde ovanför underjordsanläggningen.

Med huvuddelen av ovanjordsanläggningens funktioner förlagda till en plats ovanför underjordsdelen, som kan komma att ligga upp till någon mil från tunnelmynningen, är Oskarshamns hamn ett alternativ till Simpevarps hamn för transport och lagring av bentonit och sand. I så fall blir det inte aktuellt att bygga ut hamnen i Simpevarp för större fartyg. Transporterna från Simpevarps hamn, som kan gå på samma vägar som till CLAB idag, blir av begränsad omfattning, om varken bentonit eller sand lossas i Simpevarp.

### **Bergbyggnadstekniska förutsättningar**

Erfarenheterna från de berganläggningar som finns på Simpevarpshalvön visar att berggrunden generellt sett är lämplig för bergbyggnad. Det finns därmed goda förutsättningar för att anlägga tunnlar och/eller schakt som förbinder en industrianläggning enligt något av de beskrivna alternativen med djupförvaret. Alternativen (Läge A och Läge B) kan i detta skede inte rangordnas i bergtekniskt avseende. Förhållandena på djupet i området kan inte bedömas närmare med mindre än att borrhålsundersökningar görs.



Figur 6-13. Förslag till situationsplan i Läge B vid CLAB och inkapslingsanläggningen.



Figur 6-14. Förslag till situationsplan för den del av ovanjordsanläggningens funktioner som placeras ovanför djupförvarets underjordsanläggning vid en förläggning till Läge B.



Det område som i första hand kan bli aktuellt för djupförvarets underjordsanläggning finns väster om Simpevarpshalvön, inom en sektor från nordväst och ner mot kusten söderut. Detta område bedöms ge lämpliga förutsättningar för bergbyggnad. Sprickzoner som kräver speciella hänsyn förekommer, här liksom i kommunen i övrigt. De stora områden med enhetlig berggrund som finns att tillgå bör dock ge goda möjligheter att identifiera bergblock som väl uppfyller de bergtekniska kraven för underjordsdelen. Erfarenheterna från de två djupa borrhålen i Laxemarområdet, liksom från det närbelägna Äspölaboratoriet styrker denna bedömning.

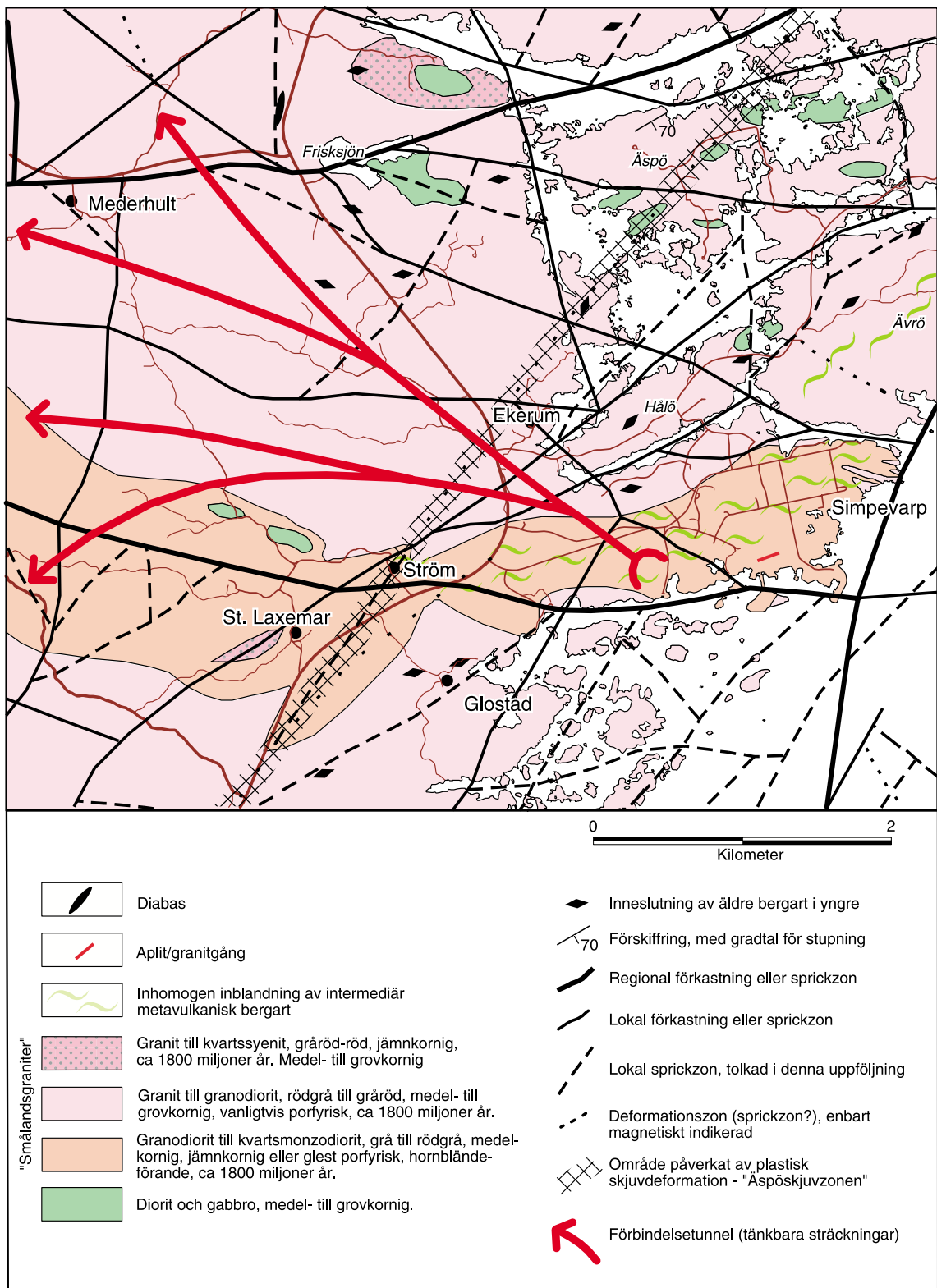
Figur 6-15 visar några möjliga sträckningar för en förbindelsetunnel från Simpevarpshalvön och mot området väster därom. Skissen bygger på den kompletterande geologiska besiktning av området som gjordes i förstudiens slutskede /6-8/. Från mynningen bör tunneln till att börja med dras tillräckligt långt mot norr. Detta för att undvika kontakt med den öst-västliga, regionala sprickzon som avgränsar Simpevarpshalvön söderut, och fortsätter vidare mot väster. Med den föreslagna sträckningen passerar tunneln först tre lokala sprickzoner, och därefter en större, nordöstlig skjuvzon. Av de lokala zonerna passerar två längre österut av tillfartstunneln till Äspölaboratoriet, medan den tredje undersöktes i samband med den nyligen avslutade utsprängningen av ytterligare ett bergtrum vid CLAB. Vid tunnelpassagerna under byggandet av anläggningarna erfordrades extra åtgärder för tätning och stabilisering, i en omfattning som överlag överensstämde med vad som erfarenhetsmässigt var att förvänta. Även den större nordostliga skjuvzon som måste passeras strax väster om Simpevarpshalvön är väl dokumenterad genom undersökningarna vid Äspölaboratoriet (zonen betecknas där EW-1). Baserat på dessa undersökningar kan man i zonen förvänta sig avsevärt nedsatt bergkvalitet, men knappast någon exceptionell förhöjning av vattenföringen.

Väster om skjuvzonen sker en övergång till mera homogen berggrund, där endast ett fåtal betydande sprickzoner lokaliserats. Lokala zoner förekommer sannolikt även i detta område, men det krävs mera ingående undersökningar för att lokalisera dessa. Lämplig tunnelsträckning är här svårare att ange, eftersom den beror av var, inom området, som djupförvaret förläggs. Som framgår av figur 6-15 finns flera möjliga alternativ.

Sammanfattningsvis bedöms förutsättningarna vara goda för att bygga en tunnel som förbinder anläggningarna på Simpevarpshalvön med ett förvar väster därom. De bergarter som förekommer är generellt sett gynnsamma för bergbyggnad och sinsemellan ganska likvärdiga, möjligen med undantag för finkorniga graniter som kan uppvisa förhöjd sprickfrekvens och vattenföring. Tunnelpassager genom sprickzoner av olika dignitet är oundvikliga, och kan kräva mer eller mindre omfattande modifiering av drivningstekniken, liksom insatser i form av tunnelstabilisering och framförallt tätning för att begränsa inläckaget av grundvatten. Byggandet av Äspölaboratoriet och berganläggningarna på Simpevarpshalvön har gett kunskaper som är en viktig tillgång vid en eventuell etablering av ett djupförvar i området.

## **6.5.2 Kommunens södra del**

I kommunens södra del har två platser identifierats för djupförvarets ovanjordsanläggning: Oskarshamns hamn och Storskogen, se figur 6-16. Båda platserna ligger nära det område i kommunen södra del som ses som intressant för djupförvarets underjordsanläggning (se figur 5-19) och i båda fallen kan hamnen i Oskarshamn nyttjas för transporter av tungt gods. I detta avsnitt beskrivs hur ovanjordsanläggningen kan utformas vid en förläggning antingen i hamnområdet i Oskarshamn eller vid Storskogen. En möjlighet som inte belys-



*Figur 6-15. Skisserade sträckningar för en förbindelsetunnel från Simpevarpshalvön, till ett förvar väster därom /6-8/.*

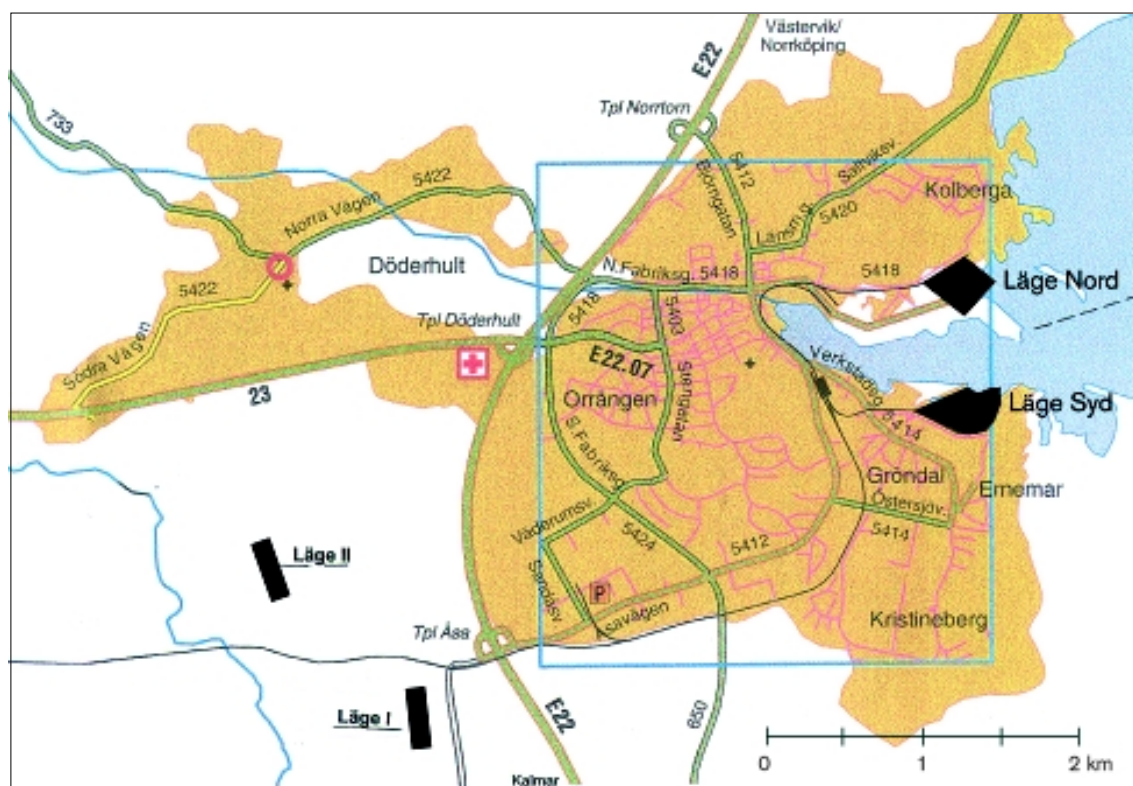
ses med konkreta exempel är att nyttja båda platserna och att därmed fördela byggnader och funktioner mellan dem. Ett sådant alternativ kan ge goda möjligheter att uppnå en miljömässigt bra lösning samtidigt som anläggningens byggande och drift kan ske på ett effektivt och arbetsmiljömässigt bra sätt. Flera alternativa lösningar på förläggning av djupförvarets ovanjordsanläggning och dess olika funktioner är möjliga och behöver utredas vidare om det blir aktuellt med fortsatta studier av en lokalisering av djupförvaret till kommunens södra del.

### **Oskarshamns hamn**

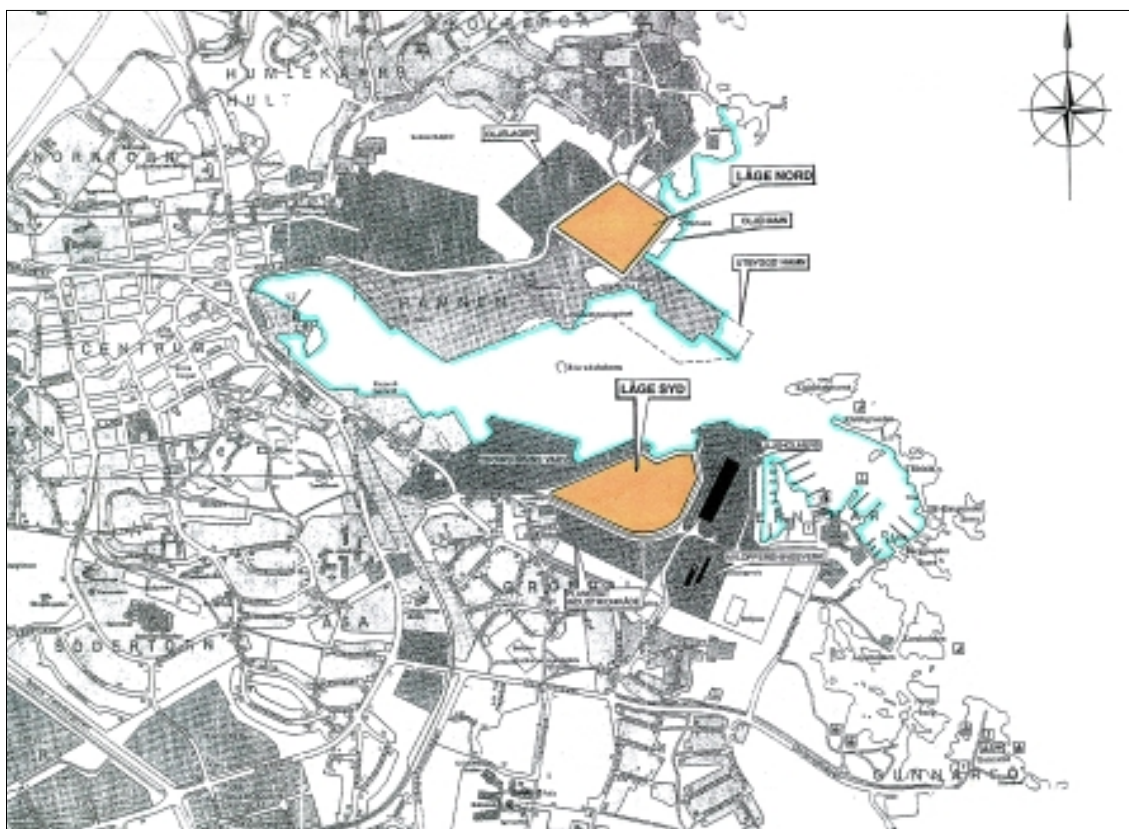
Två möjliga lägen har studerats för ovanjordsanläggningen i Oskarshamns hamn. Dessa benämns Läge Nord och Läge Syd, se figur 6-17.

Läge Nord är det ännu outnyttjade området norr om Oceanskajen på norra sidan av hamnen. Det finns planer på framtida utbyggnad med utfyllnad för kajer och upplagsplatser där. Området är något för litet för att rymma alla verksamheter i både hamnterminal och industriområde. Man kan därför välja att placera lossning och lagring av bentonit och eventuell sand i själva hamnen. Under produktion av buffertmaterial och återfyllnadsmaterial får man i så fall hämta råmaterial från silon i hamnen och transportera det in till fabriksdelen i industriområdet.

Läge Syd är det markområde söder om hamnen, som tidigare varit skeppsvarv. Där finns tillräcklig plats för hela ovanjordsdelen till djupförvaret tillsammans med en hamnterminal för allt SKB:s gods. Området är plant och markberett och ytskiktet är huvudsakligen



**Figur 6-16.** Lägen för djupförvarets ovanjordsanläggning i kommunens södra del. Inlandslägena Läge I Storskogen och Läge II. Oskarshamns hamn Läge Nord och Läge Syd.



**Figur 6-17.** Lägen Nord och Syd i Oskarshamns hamnområde.

grus. Ett par större byggnader finns kvar från varvstiden. I nuläget (hösten 2000) bedrivs industriell verksamhet inom området. I direkt anslutning till området finns en kaj, som efter upprustning kan användas för lossning av såväl kärnbränslefartyget som ett något större containerfartyg med bentonit. Figur 6-18 visar ett förslag till disponering i Läge Syd. I hamnområdet finns endast begränsade utrymmen för lagring av bergmassor för återfyllning.

Med ovanjordsdelen i Oskarshamns hamnområde kan nedfarten till tunneln ligga inom industrianläggningen. Därmed behöver inga tunga transporter gå ovan jord från området, varken med kärnavfall eller med återfyllnadsmaterial. Allt tungt gods till industrianläggningen kommer med fartyg till den egna terminalen på området. Transportbehållare med kärnavfall anländer med kärnbränslefartyget från CLAB och inkapslingsanläggningen i Simpevarp. Bergmassor från drivningen av tunnel kan tas ut till hamnområdet. Utrymmet för krossning och upplag är dock begränsat vid hamnen. Större delen av bergmassorna kan transporteras bort med båt till annan plats för krossning och tillfällig deponi. Övriga bergmassor kan tas upp via skipschakt vid underjordsanläggningens centralområde.

I dagsläget finns det inte tillräckligt med utrymme för hela djupförvarets ovanjordsanläggning i något av de studerade lägena. Hur hamnen kan brukas för en ovanjordsanläggning och vilka funktioner som kan förläggas dit är bland annat beroende av hur stora markutrymmen som finns till förfogande när det eventuellt blir aktuellt att uppföra djupförvarets anläggningar.



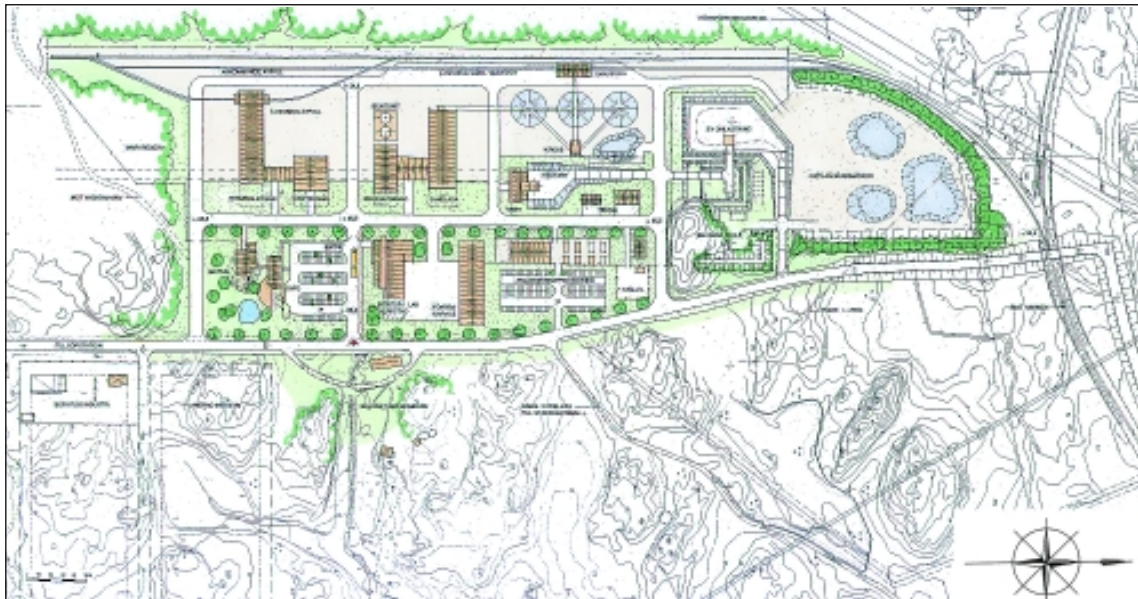
*Figur 6-18. Förslag till disponering i Läge Syd i Oskarshamns hamn.*

### **Storskogen**

Väster och sydväst om Oskarshamns tätort finns två områden avsatta för industriverksamhet belägna cirka tre kilometer från centrum, se figur 6-16. Läge I, Storskogen, ligger söder om järnvägen och intill en bärig väg till en kommunal avfallsanläggning. Läge II ligger norr om järnvägen och saknar idag vägförbindelse. Områdena har likvärdiga förhållanden beträffande markbeskaffenhet och bygghållanden. Till båda områdena kan järnvägsanslutning arrangeras.

I förstudien redovisas utformning och transportförhållanden för Storskogen (se figur 6-19). Förhållandena förväntas bli likartade för Läge II. Alla funktioner som behövs får plats inom respektive område.

Industriområdets funktioner har i förslaget Storskogen disponerats med nedfarten till tunneln ungefär i områdets mitt. Tunneln är i sin första del riktad söderut. Väster om tunnelnedfarten planeras en krossanläggning för bergmassor. Längst i norr arrangeras ett mindre upplag för de bergmassor som ska användas senare. På detta område finns idag en bergtäkt med en temporär krossanläggning. Öster om tunnelnedfarten placeras de anläggningar som behövs för tillredningsarbetet för tunneln och uppbyggnad av industriområdet. Söder om detta placeras service- och administrationsbyggnader. Intill bangården läggs terminalbyggnaden samt driftbyggnaden och produktionsbyggnaden.



**Figur 6-19.** Förslag till disposition i Storskogen.

Transporter av kärnavfall och annat tungt gods till Storskogen från Oskarshamns hamn kan gå på järnväg ovan jord eller via en tunnel under jord från hamnen. För järnvägsalternativet behöver ett stickspår dras från den befintliga järnvägen cirka 700 meter söderut till Storskogen, ungefär parallellt med vägen till den kommunala avfallsanläggningen. Inom industriområdet arrangeras dubbelspår som bildar en enkel bangård. Industriområdets funktioner ligger mellan bangården och vägen. Ett annat alternativ som diskuterades i den preliminära slutrapporten var landtransport av kärnavfall från Simpevarpshalvön till Storskogen. Detta alternativ har emellertid inte utretts vidare under förstudiens kompletteringsskede.

När det gäller gods i mindre volymer och transport av personal utgör vägsträckan från avfarten på väg E22 till förvarets industriområde en huvudinfart till området som kan användas för alla vägtransporter.

### **Bergbyggnadstekniska förutsättningar**

Allmänt bedöms det område i södra delen av kommunen som kan bli aktuellt för djupförvarets underjordsanläggning ge goda förutsättningar för att bygga och driva anläggningen. Det är svårt att utifrån befintligt underlag peka på någon generell bergbyggnadsteknisk skillnad i relation till vad som sagts om förutsättningarna i Simpevarpsområdet. Möjligen kan den något mera enhetliga berggrunden i det södra området ge vissa fördelar. Den enda avvikelser som kan noteras i området, jämfört med andra områden med Smålandsgranit, är en viss förhöjning av berggrundens radiumhalt. Vid eventuella vidare undersökningar bör detta uppmärksammas särskilt, mot bakgrund av möjliga konsekvenser i form av radonproblem.

En utformning med godsmottagning och ovanjordsanläggning i Oskarshamns hamn och förvaret någonstans i det angivna området mot sydväst skulle sannolikt innebära att en förbindelsetunnel byggs från hamnområdet. I förstudiens kompletteringsskede gjordes översiktliga fältstudier för att undersöka förutsättningarna för en sådan tunnel /6-8/.

Om ovanjordsanläggningen, och därmed tunnelnedfarten, placeras på norra sidan av hamnen skulle tunneln i sin första del passera under själva hamninloppet. Den vik som utgör hamninloppet sammanfaller med den stora deformationszon (skjuvzon) som benämns Oskarshamn-Bockarazonen (se kapitel 5). Att passera en sådan zon med en tunnel, därtill under ett vattentäckt område, bedöms inte som någon omöjlighet, men får sägas vara ett tveksamt alternativ ur bergteknisk synpunkt. Man kan på goda grunder misstänka att berggrunden i zonen är kraftigt påverkad av deformation. En tunnelsträckning under viken bör inte övervägas med mindre än att man genom noggranna undersökningar har försäkrat sig om att bergförhållandena där är acceptabla.

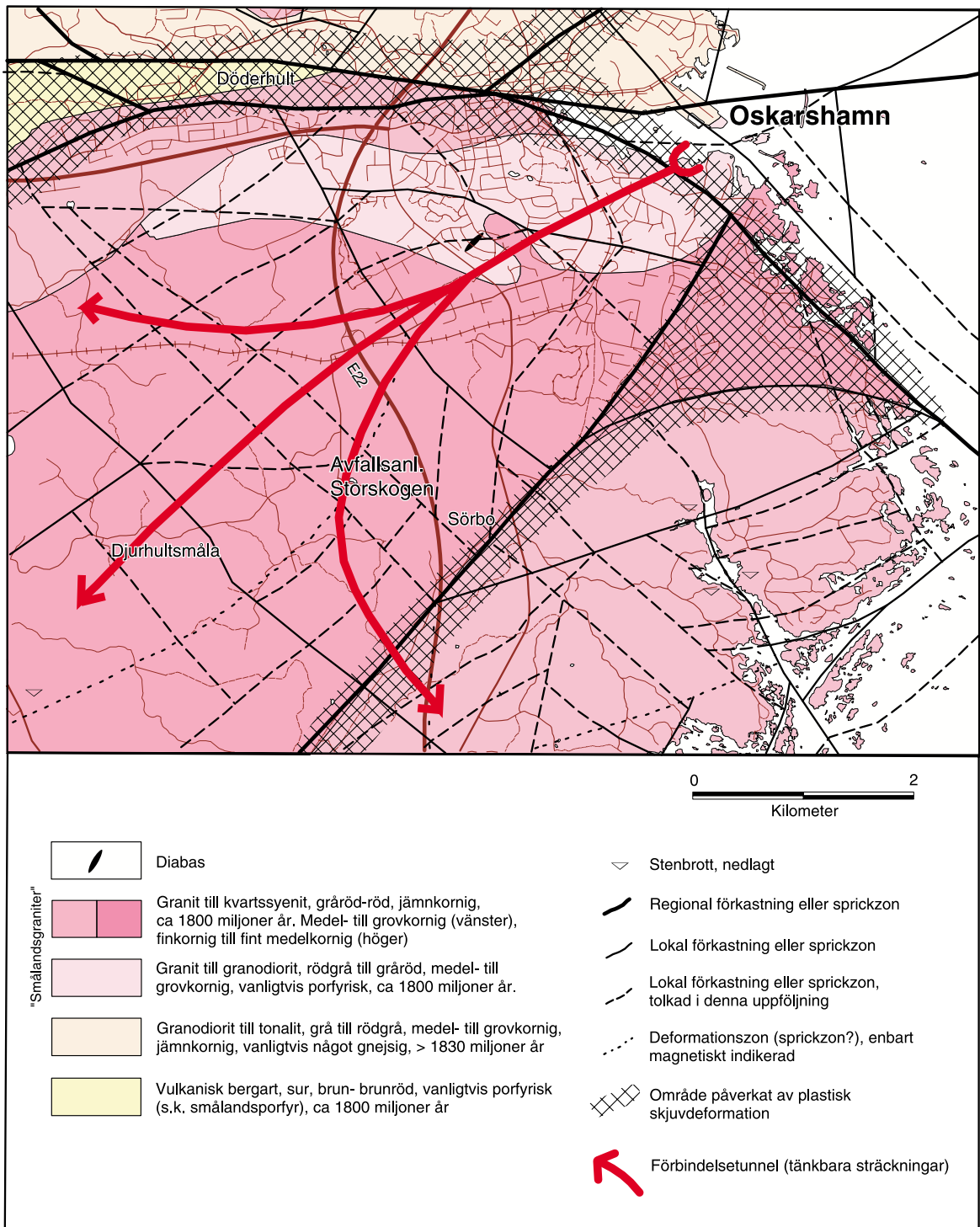
Från det utpekade läget söder om hamninloppet, och vidare mot sydväst bedöms förutsättningarna för en tunnel vara goda. Figur 6-20 visar skisserade tunnelsträckningar. I första hand bör sträckningen anpassas så att de stora skjuvzonerna undviks. Längre mot sydväst måste tunneln skära ett antal nordvästliga sprickzoner. Inget är känt om karaktären på dessa zoner, men ett rimligt antagande är att de kan jämföras med sprickzoner av motsvarande storlek i Äspöområdet, se avsnitt 6.5.1. Eventuell miljöpåverkan av grundvattenavsänkning till följd av inläckage till tunneln är en viktig faktor att observera om alternativet blir aktuellt för vidare studier. Särskilda tätningsåtgärder kan erfordras för att undvika sådan påverkan. Det gäller särskilt tunnelns första del, där sträckningen går under bebyggt område.

## 6.6 Bedömning av lokaliseringspotential

SKB:s allmänna slutsats är att Oskarshamns kommun erbjuder goda tekniska förutsättningar för en djupförvarsetablering. Berggrunden i de delar av kommunen som enligt kapitel 5 bedöms vara potentiellt gynnsam för ett djupförvar ur säkerhetsmässig synvinkel bör ge goda förutsättningar även för att bygga och driva djupförvarets berganläggning. Denna bedömning är för de flesta platser i kommunen preliminär eftersom många viktiga parametrar som rör berggrunden inte kan fastställas med mindre än att man gör undersökningar med hjälp av borrhål.

Preliminära förslag till lokalisering av djupförvarets anläggning ovan jord har tagits fram. Ett av förslagen innebär en förläggning till Simpevarp. Det andra alternativet innebär att anläggningen lokaliseras till kommunens södra del. Simpevarp är huvudalternativ för lokalisering av inkapslingsanläggningen och här finns sedan tidigare CLAB. En lokalisering av djupförvaret till Simpevarp skulle därmed innebära att kärnavfallet inte behöver fraktas på allmänna transportleder utan endast inom den kärntekniska anläggningen. Övriga transporter kan ske till Simpevarps hamn efter om- och tillbyggnad av denna eller alternativt till Oskarshamns hamn för vidare transport till ovanjordsanläggningen. När det gäller kommunens södra del finns det flera möjligheter att fördela funktioner och anläggningsdelar mellan Oskarshamns hamn och Storskogen, bland annat beroende på tillgången till mark i hamnområdet. Även de tunga transporterna kan utföras på olika sätt, ovan och/eller under jord från Oskarshamns hamn.

Betraktade ur ett tekniskt perspektiv bedöms de ovan nämnda förslagen ge goda förutsättningar att bygga och driva anläggningarna med god funktion och hög säkerhet. Värderingar av förslagen i övrigt bör göras ur ett helhetsperspektiv, se kapitel 10.



**Figur 6-20.** Skisserade sträckningar för en förbindelsetunnel i sydvästlig riktning från hamnområdet i Oskarshamn /6-8/.





## 7 Mark- och miljöaspekter

Den stora flexibiliteten i utformning och lokalisering av djupförvarets ovanjordsanläggning innebär att det finns goda förutsättningar att ta hänsyn till skyddad natur och vattenskyddsområden samt till riksintressen för naturvård, friluftsliv och kulturmiljövård. Detsamma gäller även för områden av regionalt eller lokalt intresse. Det är mest fördelaktigt, ur mark- och miljösynpunkt, om djupförvarets huvudsakliga ovanjordsdel kan lokaliseras i anslutning till sedan tidigare väl utbyggd infrastruktur. Efter återställande av platsen behövs inga restriktioner för markanvändning, med undantag för förbud mot djupborrning vid underjordsdelen.

### 7.1 Inledning

Vid lokaliseringen av djupförvaret måste, som vid all industrilokalisering, hänsyn tas till områden som bedöms vara värdefulla för naturvärden, kulturmiljövärden och friluftslivet, liksom till skyddet av miljö och naturresurser. Det är antagligen lokaliseringen av djupförvarets ovanjordsanläggning som kan medföra de största konsekvenserna, eftersom mark tas i anspråk för byggnader, upplag med mera. Det maximala arealbehovet för ovanjordsanläggningen, inklusive bergupplag, beräknas uppgå till cirka 30 hektar (0,3 kvadratkilometer), se bilaga 1. Därtill kommer eventuellt markbehov för anslutande väg och/eller järnväg. Om ovanjordsanläggningen lokaliseras till ett befintligt industriområde och/eller om järnväg inte behövs blir arealbehovet mindre. Generellt kan det konstateras att det finns stor flexibilitet i lokalisering av ovanjordsanläggningen, inte minst eftersom ovan- och underjordsdelen kan vara förskjutna i sidled upp till någon mil i förhållande till varandra.

Även när det gäller transporter och djupförvarets drift ställs höga krav på att verksamheten inte ska orsaka utsläpp av radioaktiva ämnen till omgivningen som kan leda till skada för människa eller miljö /7-1/. Det använda kärnbränslet kommer att anlända till djupförvaret inkapslat och inneslutet i transportbehållare. Vid transport och deponering bedöms risken för utsläpp av radioaktiva ämnen till vatten eller luft som extremt låg.

Beskrivning och värdering av en verksamhet kan ske i termerna påverkan, effekter och konsekvenser. För att illustrera detta kan exempelvis buller väljas. Med påverkan menas då att verksamheten ger upphov till buller i omgivande miljö. Med effekt menas att människor och djur störs av det uppkomna bullret. Med konsekvens menas till exempel att vissa fågelarter försvinner som ett resultat av den bullrande verksamheten. I förstudien beskrivs huvudsakligen vilken påverkan på miljön djupförvaret generellt kan medföra. I nästa skede, platsundersökningar på specifika platser i minst två kommuner, finns även möjlighet att utreda och bedöma lokala effekter och konsekvenser.

Miljölagstiftningens krav på en heltäckande miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för ett anläggningsprojekt innebär att de konsekvenser anläggningen kan få för miljön ska utvärderas mot bakgrund av lokala förutsättningar. En detaljerad MKB kommer att presenteras i samband med att SKB ansöker om tillstånd att påbörja detaljundersökningar på en föreslagen plats. Arbetet med att ta fram en MKB, samt samrådsprocessens utformning och roll i djupförvarsprogrammet diskuteras närmare i FUD-program 98 /7-2/, avsnitt 2.4 i

denna rapport, samt i de underlagsrapporter för ämnesområdet Mark och Miljö som tagits fram i förstudien. Berörd lagstiftning och beslutsprocess, även avseende icke kärntekniska frågor, redovisas i bilaga 8.

## **7.2 Bedömningsunderlag**

Information om skyddade och värdefulla områden för naturvård, kulturmiljövård, friluftsliv och vattenförsörjning samt synnerligen skyddsvärda grusåsar inom Oskarshamns kommun har sammanställts och nyttjats för bedömning av möjligheterna att lokalisera, i första hand, djupförvarets ovanjordsanläggning /7-3/. Bland annat har den kommunala översiktsplanen /7-4/ samt material från länsstyrelsen utgjort viktiga informationskällor.

Förstudien syftar till att ge en översiktlig bedömning av förutsättningarna för etablering av ett djupförvar till kommunen. I denna rapport behandlas därför i huvudsak större sammanhängande områden. Under förstudiens kompletteringsskede har en fördjupad studie av mark- och miljöaspekter inom de prioriterade lägena väster om Simpevarp och i kommunens södra del genomförts /7-5/. I den studien redovisas även små områden och enstaka objekt, som ej redovisas i denna rapport.

Tillgänglig information om kommunens och regionens miljösituation har sammanställts, bland annat för att uppskatta behovet av eventuella skyddsåtgärder. Viktiga underlag har erhållits framförallt i kontakter med länsstyrelsen och kommunen. Möjlig miljöpåverkan från djupförvaret har bedömts med utgångspunkt från nuvarande planer vad beträffar djupförvarets utformning, etablering och drift /7-2/.

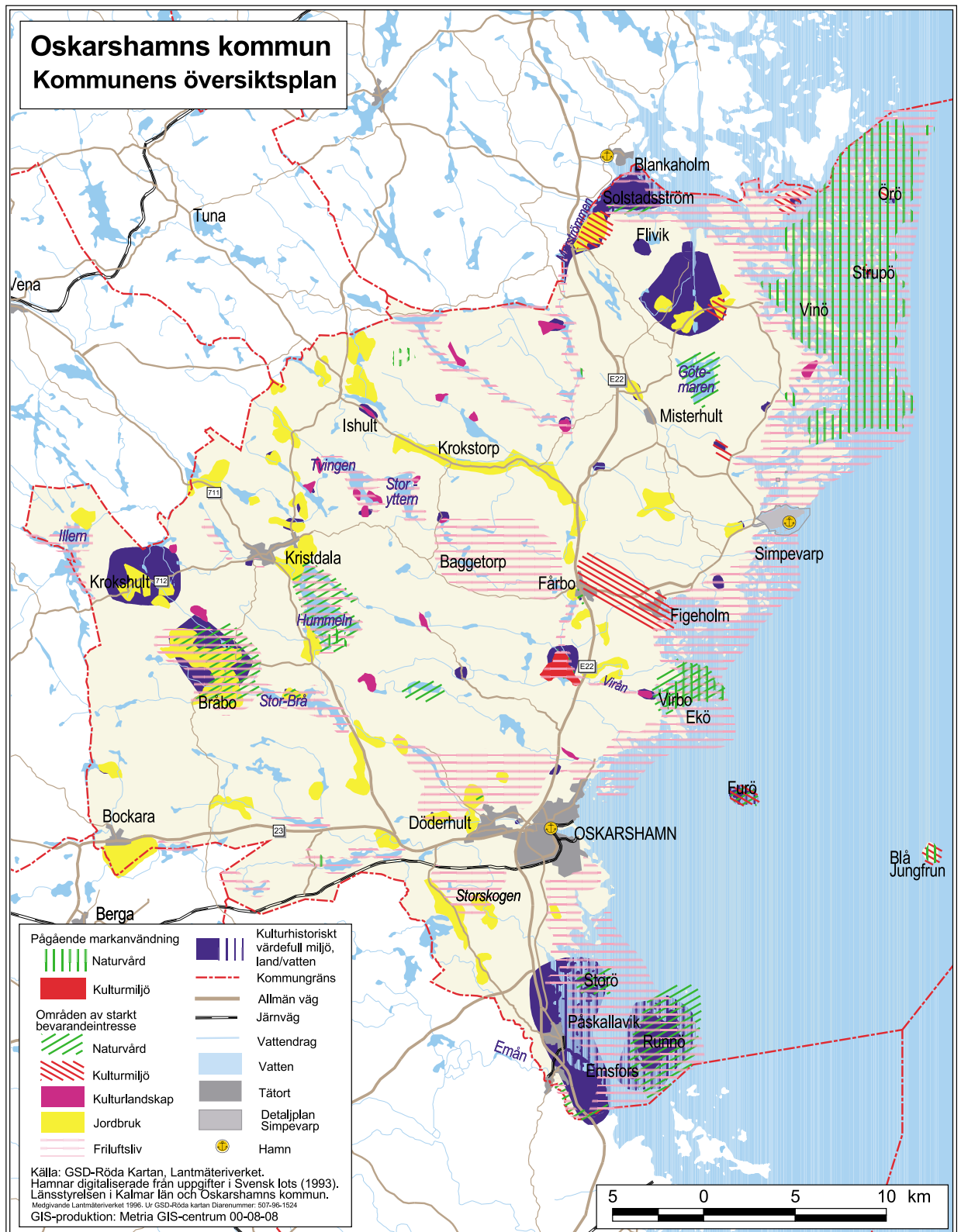
## **7.3 Naturförhållanden samt skyddade och värdefulla områden**

Vid lokalisering av djupförvaret måste, som vid all industriell etablering, hänsyn tas till områden som är skyddade eller som bedömts vara värdefulla att bevara. Eftersom det är vid djupförvarets ovanjordsanläggning som miljöpåverkan främst kan förutses är det en fördel om denna kan lokaliseras så att hänsyn tas till bland annat naturvård, friluftsliv och kulturmiljövård.

### **7.3.1 Kommunens översiktplan**

Oskarshamns kommuns översiktsplan /7-4/ antogs av kommunfullmäktige 1993. Planen behandlar till största delen utvecklingsområden i kommunens tätorter. De övriga delarna, det vill säga landsbygden, behandlas mer översiktligt. En anledning till detta är att kommunen i en tidigare plan från år 1976, ägnade framförallt landsbygden stort intresse /7-6/. I denna markdispositionsplan, som ingår i underlagsmaterialet till kommunens översiktsplan, redovisas pågående och planerad markanvändning samt områden med starkt bevarandebestånd, se figur 7-1.

Oskarshamns kommun har tagit fram ett kulturmiljöprogram med syfte att lyfta fram kommunens rikedom av natur- och kulturhistoriska miljöer /7-7/. Programmet, som ingår i underlagsmaterialet till översiktsplanen, omfattar ett fyrtiotal kulturhistoriskt värdefulla miljöer som representerar kommunens historia och verksamheter, se figur 7-1.



Figur 7-1. Kommunens översiktsplan.

### 7.3.2 Naturförhållanden

Oskarshamn är en typisk skogskommun i sydöstra Sverige. Kommunen ligger i en övergångszon med sprickdalsterräng i norr och nordost, kullig terräng i väster och kustslätt i söder /7-8, 7-9/. Kommunens skogsareal uppgår till 70–75 % av landarealen och består huvudsakligen av barrskog /7-4, 7-10/. Sammanhängande jordbruksmark finns främst i kommunens sydvästra del samt längs grusåsarna.

I den nordöstra delen av kommunen finns ett större skärgårdsområde, Misterhults skärgård. Den östligaste delen av kommunen innefattar vattenområdena av Kalmarsund, där bland annat nationalparken Blå Jungfrun är belägen.

Kommunen genomskärs av nio grusavlagringar vilka huvudsakligen löper i sydost–nordvästliga riktningar. Bland de större kan nämnas Kristdala-Påskallaviksåsen, Tuna-Fårboåsen och grusavlagringarna vid Bockara.

### 7.3.3 Naturvård

Kunskaper om naturvärden inom länet finns samlade i det så kallade naturvårdsprogrammet /7-9/ som länsstyrelsen har upprättat. Naturvårdsprogrammet baseras på olika naturvårdsinventeringar och redovisar de viktigaste områdena för naturvärden i tre klasser, se figur 7-2:

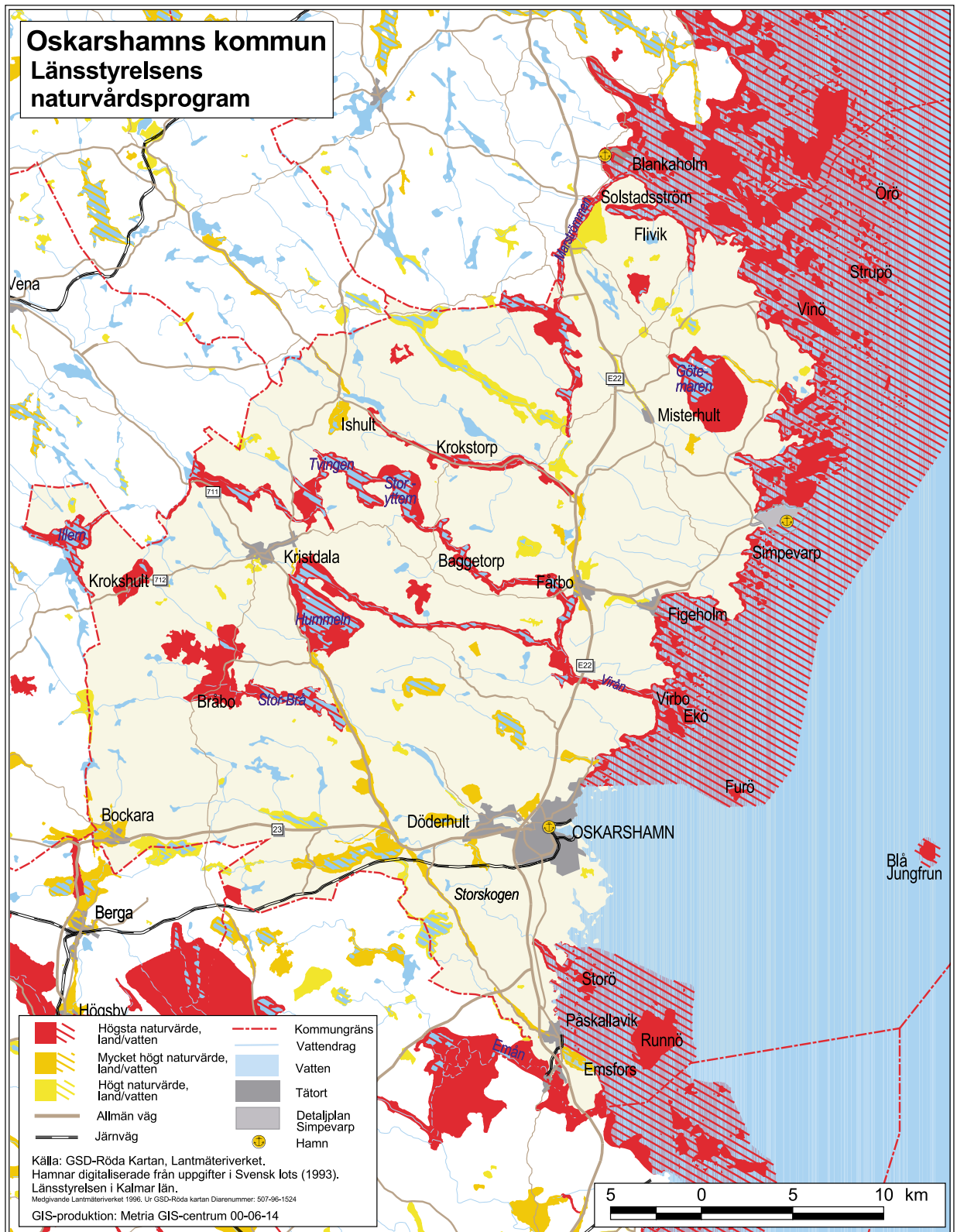
- Klass I, högsta naturvärde (röd).
- Klass II, mycket högt naturvärde (orange).
- Klass III, högt naturvärde (gul).

Bland de områden som bedöms ha de högsta naturvärdena återfinns nationalparken Blå Jungfrun, naturreservat och djurskyddsområden, se figur 7-3.

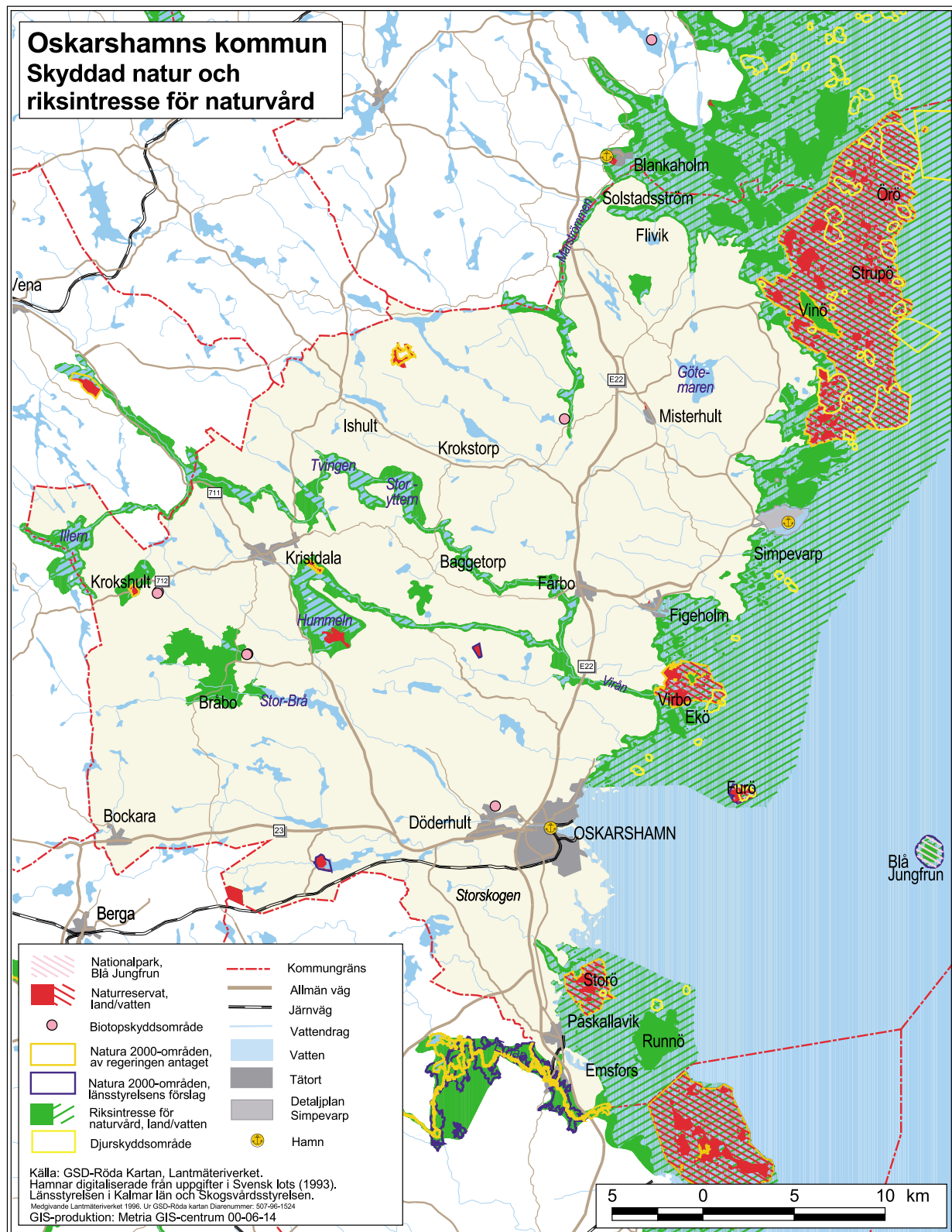
Biotopskyddsområden kan inrättas av Skogsvårdsstyrelsen eller länsstyrelsen på särskilt skyddsvärda mark- och vattenområden för att bevara den biologiska mångfalden. Exempel på naturtyper som kan skyddas på detta sätt är ravinskogar, ädellövsumpskogar samt rik- och kalkkärr i jordbruksmark. Biotopskyddsområden i Oskarshamns kommun visas i figur 7-3.

Inom EU arbetar man med att skapa ett ekologiskt nätverk – Natura 2000 – av särskilt skyddsvärda arter och biotoper för att säkra den biologiska mångfalden /7-11/. I Oskarshamns kommun har hittills (våren 2000) bland annat Krokshult, Misterhults skärgård och Storö antagits av regeringen som Natura 2000-områden. Under våren 2000 lämnade länsstyrelsen och Naturvårdsverket in förslag till regeringen på ytterligare områden, se figur 7-3. Inrättandet av Natura 2000-områden är en fortlöpande process och fler områden kan tillkomma under ännu något år /7-12/.

Områden av riksintresse för naturvärden ska representera huvuddragen i svensk natur, belysa landskapets utveckling och visa på mångfalden i naturen. Nyligen har en revidering genomförts och i Sverige har numera omkring 2 000 områden förklarats vara av riksintresse för naturvärden. Några av de större sammanhängande riksintressena i Oskarshamns kommun utgörs av Bråbygden, Viråns vattensystem och delar av kust- och skärgårdsområdet, se figur 7-3.



*Figur 7-2. Områden som bedömts vara värdefulla för naturvården enligt länsstyrelsens naturvårdsprogram.*



*Figur 7-3. Skyddad natur samt områden av riksintresse för naturvården. Justeringar av riksintresseområdenas avgränsningar kan komma att göras i ett senare skede.*

För att få bättre kunskap om vilka skyddsvärda naturvärden som finns i skogarna har Skogsvårdsstyrelsen genomfört en inventering av nyckelbiotoper på all privat skogsmark i landet, medan skogsbolagen själva ansvarat för inventeringen av sina marker. Skogsvårdsstyrelsens inventering i Oskarshamns kommun omfattar förutom privat mark även kommunens och stiftets mark /7-13/. Nyckelbiotoper är huvudsakligen mindre skogsområden, där det finns eller förväntas finnas hotade, så kallade rödlistade arter. Att ett område klassats som nyckelbiotop ger inte området ett automatiskt lagskydd, men är vägledande vid till exempel urval av biotopskyddsområden. Resultat från Skogsvårdsstyrelsens inventering visar att nyckelbiotoper bland annat finns nordväst om Oskarshamns tätort, nordväst om tätorten Figeholm, norr om sjön Götemaren samt vid sjön Hummelns södra stränder, se figur 7-4. Motsvarande inventering på mark ägd av Assi Domän pågår och redovisas inte i denna rapport.

Skogsområden med påtagliga naturvärden men som ändå inte når upp till kvaliteten nyckelbiotop, eftersom de till exempel saknar död ved eller har för låg beståndsålder, kallas skog med höga naturvärden. Dessa områden har stor betydelse för att långsiktigt kunna bevara och bygga upp förutsättningarna för den biologiska mångfalden i skogen. Nyckelbiotoper och skogar med höga naturvärden återfinns ofta i anslutning till sjöar och vattendrag. I Oskarshamns kommun finns skogar med höga naturvärden i anslutning till nyckelbiotoper, se figur 7-3. De områden som har klassats som nyckelbiotoper eller skog med höga naturvärden kan i framtiden tänkas ingå i naturvårdsprogram, riksintresseområden eller naturreservat.

Landets mest värdefulla myrar har sammanställts av Naturvårdsverket i en nationell myrskyddsplan /7-14/. Urvalet baserar sig på den snart rikstäckande våtmarksinventeringen /7-15, 7-16/. Myrskyddsplanen omfattar omkring 500 områden varav myrkomplexet Ösjökärr och delar av Emåns nedre lopp återfinns i Oskarshamns kommun, se figur 7-4.

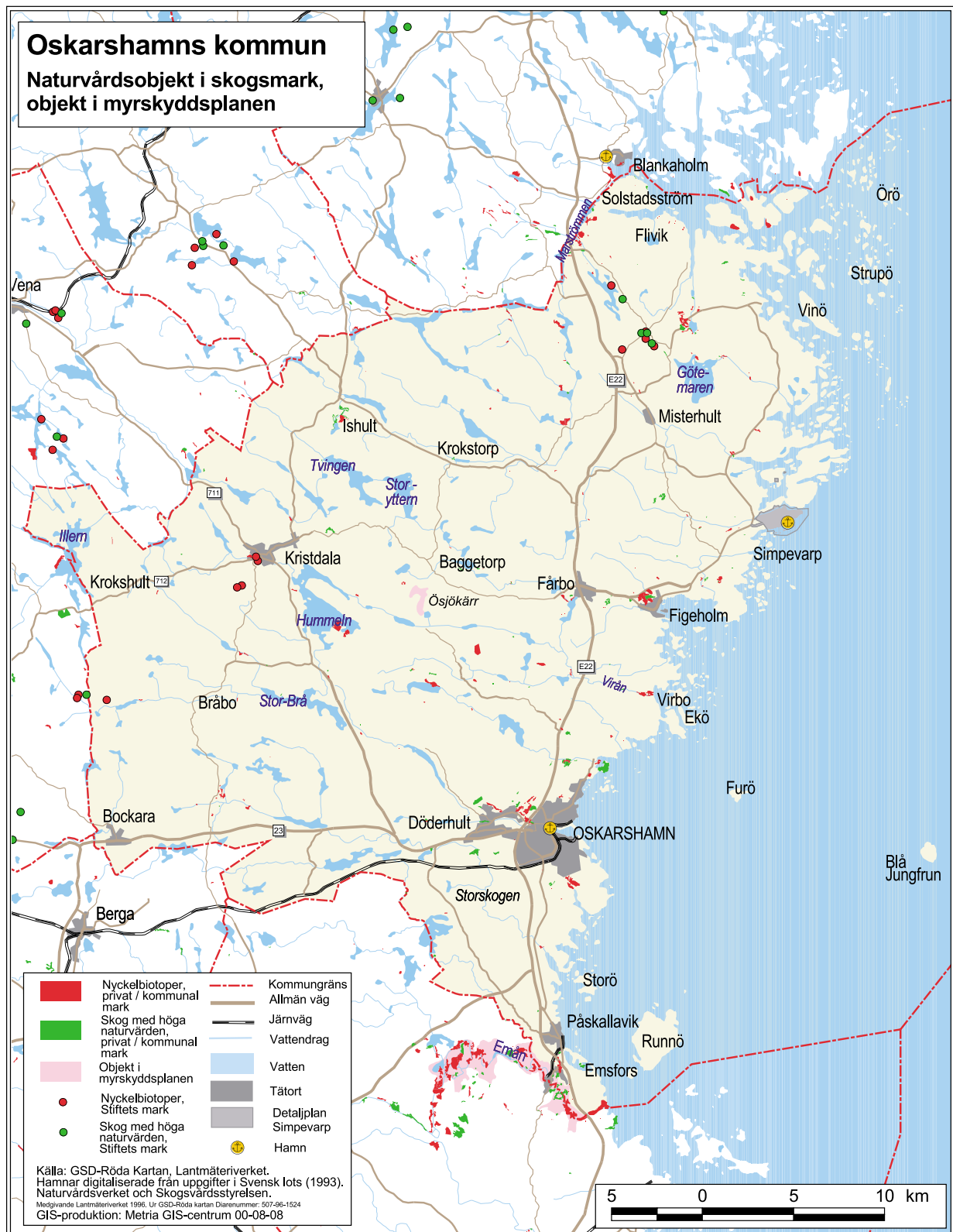
### **7.3.4 Friluftsliv**

Miljöbalkens tredje och fjärde kapitel omfattar områden som är av riksintresse för till exempel friluftslivet och områden där särskilda restriktioner gäller vid eventuell exploatering.

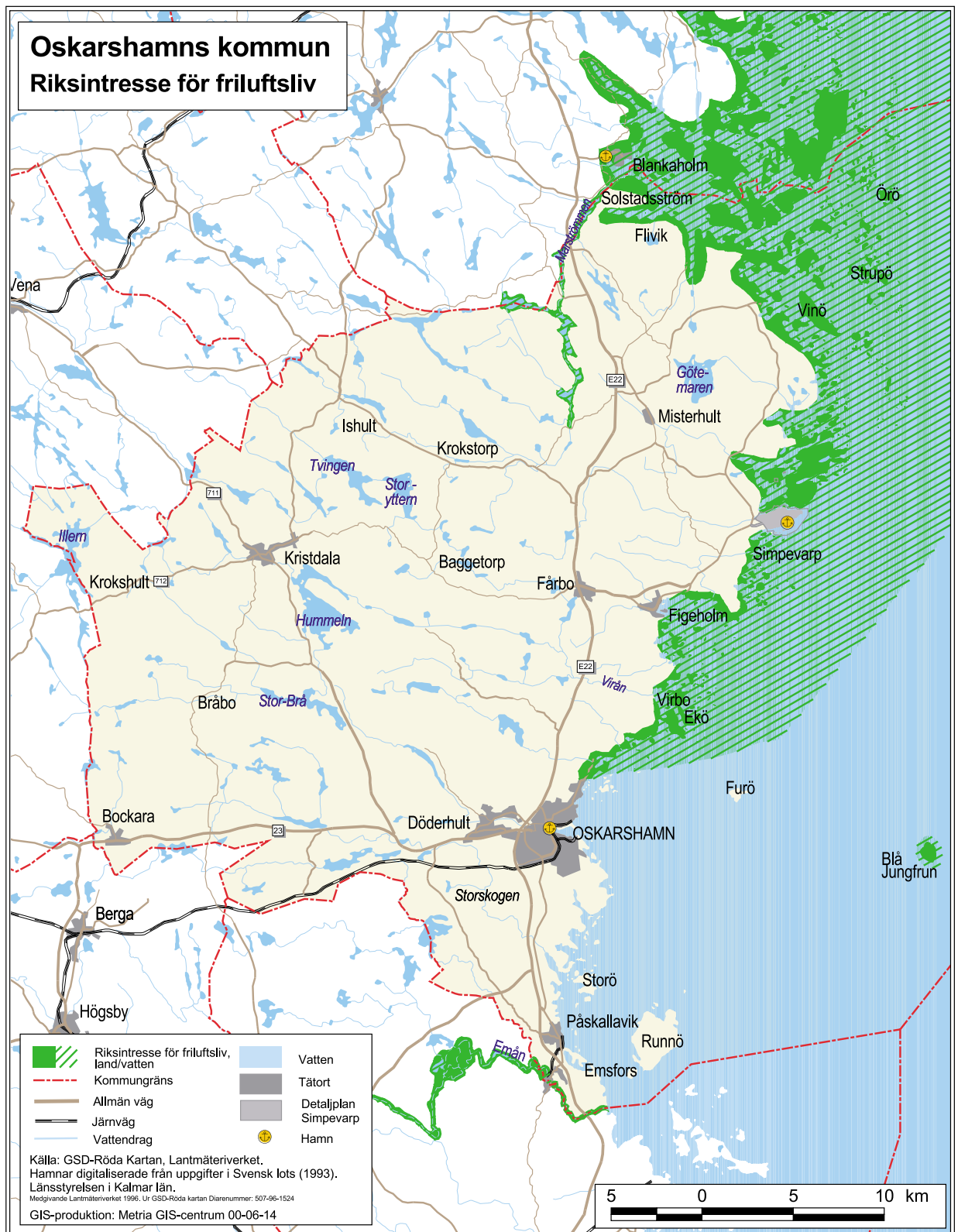
Områden av riksintresse för friluftslivet ska ha stora friluftsvärden på grund av särskilda natur- och kulturkvaliteter, variationer i landskapet och god tillgänglighet för allmänheten. I Sverige finns drygt 200 områden av riksintresse för friluftslivet. De områden inom kommunen som är av riksintresse för friluftslivet är Blå Jungfrun, Emåns dalgång, Norra Smålands skärgård samt Stora Ramm-Marströmmen, se figur 7-5.

I miljöbalkens fjärde kapitel anges ett antal områden där särskilda hushållningsbestämmelser gäller för att ta tillvara natur- och kulturvärden liksom turismens, friluftslivets och skärgårdens intressen. Ett sådant område är kust- och skärgårdsområdet inom Oskarshamns kommun. Detta innebär i princip att ett djupförvar inte får anläggas inom kommunens kust- och skärgårdsområde utom i anslutning till den kärntekniska anläggningen vid Simpevarp. Den av kommunen fastlagda avgränsningen av riksintresset enligt miljöbalkens fjärde kapitel framgår av figur 7-6. I figuren redovisas även det område som är av riksintresse ur energiproduktionssynpunkt enligt miljöbalkens tredje kapitel 8 §.





*Figur 7-4. Nyckelbiotoper och skogar med höga naturvärden på privat mark, kommunens mark och stiftets mark, samt områden som ingår i den nationella myrskyddsplanen.*



*Figur 7-5. Riksintresse för friluftsliv. Gränserna för riksintresse för friluftsliv har justerats i enlighet med kommunens översiktsplan.*



*Figur 7-6. Riksimteresse för kust- och skärgårdsområdet enligt miljöbalkens fjärde kapitel, samt område av riksimteresse för energiproduktion. Gränserna för de områden som omfattas av miljöbalkens fjärde kapitel har justerats i enlighet med kommunens översiktsplan.*

### **7.3.5 Kulturmiljövård**

Det östsmåländska landskapet har under lång tid präglats av människan för att så småningom utformas till dagens kulturlandskap. Här återfinns många områden av intresse för kulturmiljövården, ur riks-, regional- och lokalperspektiv. Bland sådant som har bevarandebeslut kan nämnas fornminnen, odlingslandskapet med sina byggnader och byggnadstraditioner, åkrar, slätterängar, ängs- och hagmarker samt hantverks- och industriminnen av olika slag.

Jordbrukslandskapet nådde sin största utbredning under 1920- och 1930-talen. Därefter har såväl antalet jordbruk som odlingsarealen minskat, åkrar samt ängs- och hagmarker har planterats med skog eller fått växa igen. På ett flertal platser har dock de gamla odlingslandskapen fått leva kvar. Detta har bland annat resulterat i att slätterängar, ängs- och hagmarker samt små åkertegar med odlingsrösen och stenmurar fortfarande återfinns inom kommunen.

Områden av riksintresse för kulturmiljövården ska representera hela landets historia, allt från förhistorisk tid fram till nutid. Kulturmiljöerna ska bland annat visa hur människan utnyttjat tillgängliga naturresurser, samhällets utveckling, näringsliv, sociala villkor och byggnadsskick /7-17/. Det finns cirka 1 700 områden av riksintresse för kulturmiljövården i landet. Av dessa återfinns bland andra Krokshult, Tjustgöl-Adriansnäs samt Em-Vånevik inom Oskarshamns kommun, se figur 7-7.

I början av 1990-talet gjorde Riksantikvarieämbetet, på uppdrag av länsstyrelsen, en sammanställning av fasta fornlämningar i Kalmar län /7-18/. Inom Oskarshamns kommun utvärderades 28 fornlämningsmiljöer, se figur 7-7.

I underlagsmaterialet till kommunens översiktsplan /7-6, 7-7/ redovisas kulturmiljöer av lokalt intresse, se figur 7-1.

### **7.3.6 Odlingenslandskap**

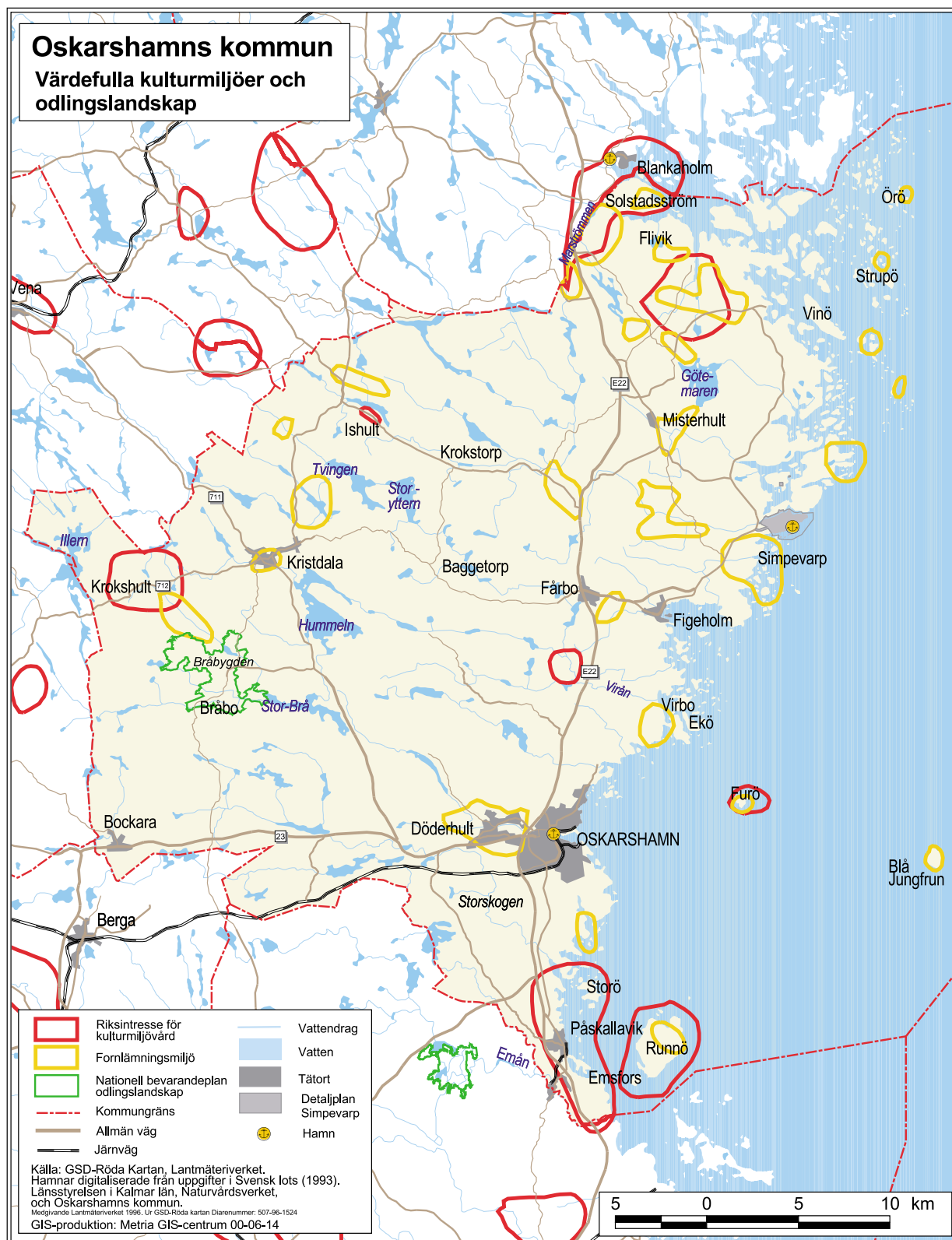
För att säkerställa bevarandet av ett representativt urval av Sveriges odlingslandskap har en nationell bevarandeplan för odlingslandskapet inrättats /7-19/. Huvudsyftet är att peka ut de mest bevarandevärda ängs- och hagmarkerna samt värdefulla helhetsmiljöer i odlingslandskapet. I Oskarshamns kommun ingår Bråbygden i bevarandeplanen, se figur 7-7.

### **7.3.7 Jord- och skogsbruk samt yrkesfiske**

De areella näringarna, det vill säga jord- och skogsbruk samt yrkesfiske, utgör grunden för en levande bygd och skärgård. Antalet sysselsatta inom dessa näringar har dock minskat kraftigt under de senaste årtiondena.

Knappt 5 % av kommunens landareal utgörs av jordbruksmark och cirka 2 % av betesmark /7-10/. Sammanhängande jordbruksmark finns främst inom Bockaraområdet, vid Jämserum, Kristdala, Bråbygden, Misterhult och längs några grusåsar. De enskilda ängs- och hagmarkerna som återfinns inom kommunen är små i förhållande till den översiktliga skala inom vilken förstudien bedrivs.

I norra Kalmarsund finns viktiga trålfiskevatten. Dessutom förekommer yrkesfiske längs fastlandskusten och i skärgårdsområdena.



*Figur 7-7. Riksintresse för kulturmiljövården, fornlämningsmiljöer och område som ingår i den nationella bevarandeplanen för odlingslandskapet.*

### **7.3.8 Vattenkraftutbyggnad**

Emåns vattenområde med tillhörande käll- och biflöden skyddas mot vattenkraftutbyggnad i enlighet med miljöbalkens fjärde kapitel 6 §. Exploateringsföretag eller andra ingrepp i miljön, vilka inte berör vattenkraftutbyggnad, kan dock komma till stånd inom detta område, under förutsättning att det kan ske på ett sätt som inte påtagligt skadar områdets natur- eller kulturvärden.

## **7.4 Miljövårdsarbetet – strategier, mål och hotbilder**

Ett övergripande mål för dagens och morgondagens nationella miljöarbete är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta. Strategier och mål för miljöarbetet utarbetas nationellt av regeringen och Naturvårdsverket. Dessa bryts sedan ned till regionala och lokala mål och åtgärdsprogram av länsstyrelsen och kommunen.

### **7.4.1 Länsstyrelsens strategi**

Länsstyrelsen i Kalmar län har arbetat fram en samlad strategi för miljövårdsarbetet i länet (STRAM). I ett handlingsprogram redovisas olika åtgärder som bör initieras till skydd för miljön /7-20/. Handlingsprogrammet baseras på en omfattande regional miljöanalys /7-8/ som länsstyrelsen låtit genomföra. Länsstyrelsen har i sitt miljöarbete prioriterat fem problemområden, som särskilt angelägna att åtgärda /7-21/. Dessa är:

- Försurning.
- Övergödning.
- Utarmning av naturtyper, biotoper och arter.
- Begränsad vattentillgång.
- Miljöfarliga kemikalier, varor och avfall.

Bland de icke prioriterade problemområdena återfinns bland andra ”Nyttjandet av ändliga naturresurser – berg, grus, torv och mineraler”. Hushållning med berg- och grustillgångar prioriteras dock av Oskarshamns kommun i översiktsplanen.

### **7.4.2 Miljöarbetet inom kommunen**

Kommunens miljöskyddsprogram /7-22/ fastställdes av kommunfullmäktige 1986. Ett förslag till nytt miljöskyddsprogram har upprättats och omarbetats efter remissbehandling av ett stort antal instanser /7-23/. Det nya programmet omfattar bland annat nuvarande miljösituation och åtgärdsförslag.

Till skillnad mot tidigare arbete, som utgått från de nationella miljömålen indelade efter 13 miljöhot, är åtgärdsförslagen i det nya miljöskyddsprogrammet strukturerade efter de 15 miljö kvalitetsmål som föreslås i regeringens proposition 1997/98:145. Miljöskyddsprogrammet omfattar samtliga miljö kvalitetsmål utom målet ”Storslagen fjällmiljö”. Följande miljö kvalitetsmål anges som prioriterade i Oskarshamns kommun under den kommande fyraårsperioden:

- Giftfri miljö.
- Ingen övergödning.
- Begränsad klimatpåverkan.
- Bara naturlig försurning.

Prioriteringarna i miljöskyddsprogrammet överensstämmer således till stor del med prioriteringarna i den regionala miljöstrategin.

Nedan ges en översiktlig bild av miljösituationen i Oskarshamns kommun med utblickar på situationen i länet i övrigt. Tyngdpunkten har lagts på de problemområden som angivits i den regionala miljöstrategin.

### **7.4.3 Prioriterade problemområden i länet**

Länsstyrelsen har i strategin för miljövårdsarbetet prioriterat fem problemområden, vilka helt eller delvis omfattar sex av de 13 miljöhot som beskrivs i den vägledning för regional miljöanalys som utarbetats av Naturvårdsverket, Boverket och Kommunförbundet /7-24/.

#### **Försurning**

Försurningen av mark och vatten är ett av Sveriges största miljöproblem. Främst beror den ökade försurningen på luftnedfall av sura svavel- och kväveoxider, som i huvudsak har sitt ursprung i olika former av förbränning (värmeproduktion, trafik med mera). Luftföroreningar sprids med luftmassorna över stora avstånd, även över nationsgränser.

I Kalmar län finns de mest försurningskänsliga områdena i den sydvästra delen av länet, det vill säga inom Emmaboda och Nybro kommuner, samt i södra delen av Västerviks kommun. Oskarshamns kommun intar en mellanställning vad gäller försurningskänslighet, och de områden som är akut hotade av försurning är relativt begränsade. De mest försurningskänsliga sjöarna i kommunen återfinns i Tjuståsaåns och Applerumsåns övre delar samt i mindre avrinningsområden i den nordöstra delen av kommunen och i mindre biflöden till Marströmmen /7-4, 7-25/.

Omfattande och systematiska kalkningar, för att motverka effekterna av försurningen, har utförts i länet sedan slutet av 1970-talet och början av 1980-talet. De närmaste årens kalkningsinsatser framgår av länsstyrelsens kalkningsplan från oktober 1999 /7-26/. Inom Oskarshamns kommun berörs endast sju sjöar.

#### **Övergödning**

Övergödning av sjöar, vattendrag och hav orsakas främst av en alltför stor tillförsel av växtnäringssämnen fosfor och kväve till följd av mänsklig aktivitet. Även tillförsel av organiska ämnen bidrar indirekt till övergödning när de bryts ned. Fosfor har störst betydelse för övergödningen av insjöar och vattendrag. I haven har även tillförseln av kväve stor betydelse. Vid kraftig övergödning kan syrebrist uppstå i vattnet när organiska ämnen som bildats eller tillförts bryts ned.

Jordbruket bedöms vara den dominerande källan till vattendragens kvävebelastning i Kalmar län, medan avloppsutsläpp från enskild bebyggelse bedöms vara den viktigaste källan till fosforbelastningen /7-8/. Jordbruket har en relativt liten omfattning inom kommunen /7-4/. De större tätorterna och industrierna ligger framförallt vid kusten. Det betyder, med några undantag, att insjöarna i kommunen varit förskonade från direkt övergödning.

Vad gäller kustvattnet är situationen en annan. Här förekommer utsläpp från flera kommunala reningsverk och industrier. Tidigare innehöll dessa utsläpp bland annat stora mängder kväve och fosfor, men de renas numera i huvudsak med modern teknik.

## **Biologisk mångfald**

Artrikedom, genetisk variation samt förekomst av många olika ekosystem, naturtyper och biotoper brukar sammanfattas med begreppet biologisk mångfald. Den biologiska mångfalden kan både gynnas och hotas av olika ingrepp i naturen. Mångfalden gynnas exempelvis av det tidigare vanliga småskaliga jordbruket, med öppna diken, naturbetesmarker och ängsslätter. Som exempel på motsatsen kan nämnas torrläggning av mark för jordbruksändamål, bortledning av dagvatten i tätorter och storskaligt, intensivt jord- och skogsbruk med ensidig artsammansättning (monokulturer). Ungefär 5–10 % av landets vilda växter och djur hotas av utrotning. I vattenområden har föroreningar tillsammans med avvattningar och regleringar varit största orsaken till minskningen av den biologiska mångfalden. På land kan minskningen till största delen relateras till förändringar och rationaliseringar i jord- och skogsbruket.

Utarmningen av den biologiska mångfalden är mindre i Oskarshamns kommun än på många andra håll i landet. Starkt bidragande orsaker till detta är förmodligen att de naturliga förutsättningarna för ett storskaligt jordbruk varit relativt dåliga, med ett småbrutet landskap, djupa sprickdalssjöar med mera. Jordbruket har förblivit spritt på ett stort antal små brukningsenheter, där äldre brukningsmetoder levt kvar längre än de annars skulle ha gjort. De naturliga förutsättningarna för att vinna jordbruksmark genom sjösänkningar har varit dåliga.

Skogsmarken har till övervägande del förblivit spridd på ett stort antal kombinerade jordbruks- och skogsfastigheter. Det innebär att även inom skogsbruket har småskaligheten i avverkningar och skötselmetoder levt kvar, vilket gynnat mångfalden av biotoper och arter.

## **Begränsad vattentillgång**

Tillgången på yt- och grundvatten för vattenförsörjning i Kalmar län är begränsad, framförallt i den sydöstra delen av länet. Ett prioriterat regionalt miljömål är därför att skydda vattenområden som är av intresse som vattentäkt mot annan exploatering. Inom Oskarshamns kommun, liksom i länet, finns en konflikt mellan vattenförsörjningsintressen och grusexploateringsintressen, se avsnitt 7.4.4.

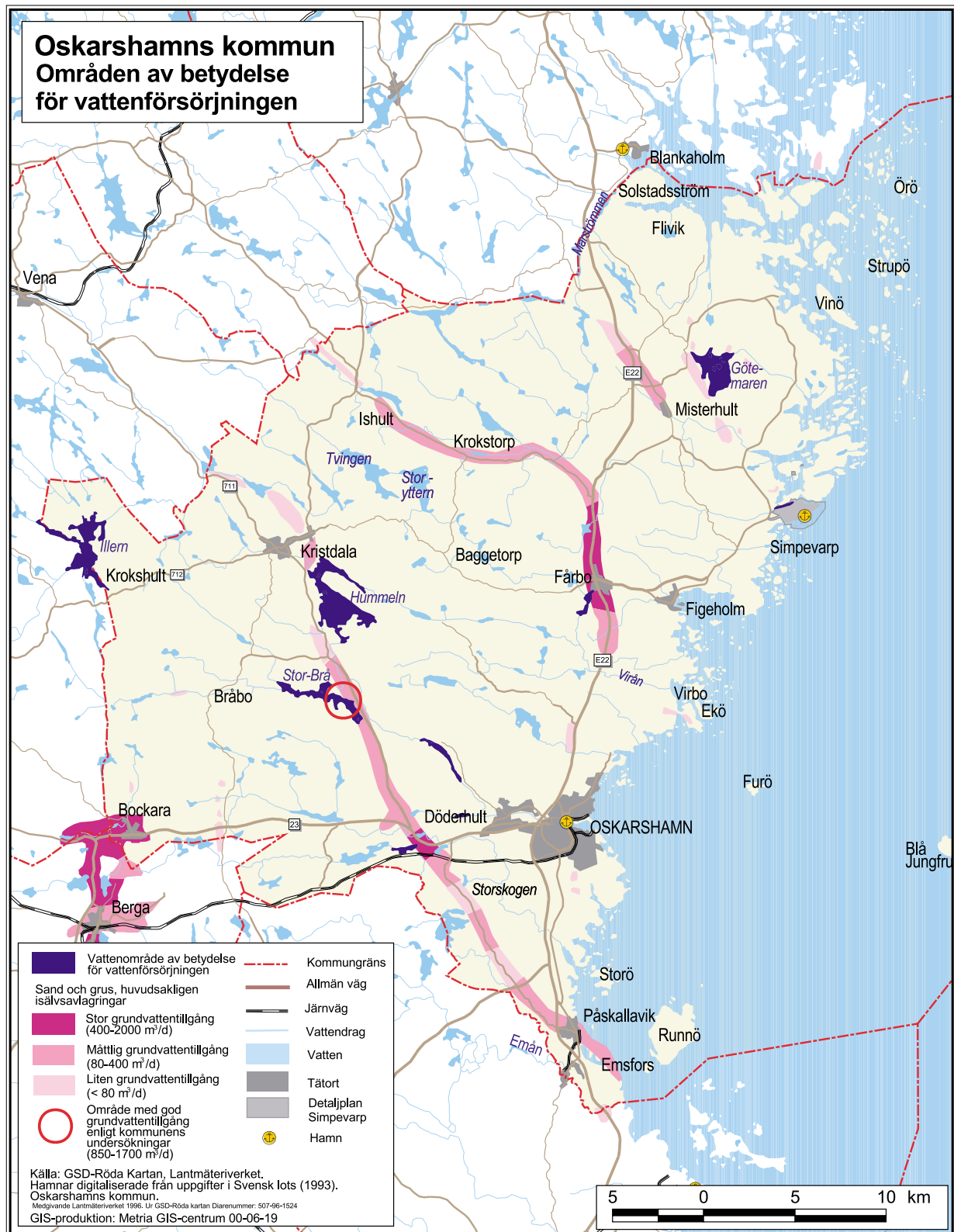
Den kommunala vattenförsörjningen i Oskarshamns kommun baseras både på grundvatten- och ytvattentäkter. Ett mark- eller vattenområde som utnyttjas eller kan antas bli utnyttjat för vattentäkt kan förklaras som vattenskyddsområde. Ett flertal skyddsområden för vattentäkt finns upprättade inom kommunen, se figur 7-9.

På sikt är de naturliga grundvattentillgångarna otillräckliga, vilket kan kompenseras genom utökad konstgjord infiltration och/eller utökat uttag av ytvatten. I underlagsmaterialet till den kommunala översiktsplanen /7-27/ anges de vattenområden som har, eller bedöms kunna få, betydelse för vattenförsörjningen samt grundvattentillgången i jordlagren, se figur 7-8. Betydande vattentillgång förekommer främst i isälvsavlagringar.

## **Miljöfarliga kemikalier, varor och avfall**

Ett av de prioriterade målen i strategin för det regionala miljöarbetet är att användningen av vissa farliga ämnena ska reduceras kraftigt eller helt upphöra. Ett av dessa utpekade ämnen, kadmium, är av särskilt intresse för Oskarshamn, eftersom mycket stora mängder kadmium fortfarande används vid batteritillverkningen hos SAFT NIFE AB. Batterifabriken (före detta Jungnerbolaget) har funnits i Oskarshamn under flera decennier. Tidigare var utsläppen av ett antal metaller och även lösningsmedel mycket stora. På grund av nya lagregler och med användande av modern teknik har utsläppen begränsats kraftigt. Utsläppen av kadmium till luft respektive vatten uppgår numera till ett fåtal kilo årligen /7-28/.





*Figur 7-8. Vattenområden av betydelse för vattenförsörjningen, samt grundvattentillgång i jordlagren i Oskarshamns kommun /7-4, 7-27/.*

Kadmium, liksom andra metaller, är av särskilt intresse också för att de inte kan brytas ner, utan ansamlas i miljön. Kalmar läns luftvårdsförbund gör regelbundna undersökningar av metallhalter i skogsmossor. Resultaten i Oskarshamns kommun från undersökningen 1995 avviker inte från resultaten i länet i övrigt vad gäller kadmiumhalter /7-29/. Endast lokalt (inom någon kilometer från industriområdet) kan fortfarande förhöjda halter av kadmium och nickel noteras i mossor och mår /7-30/.

Halterna av metaller, främst kadmium, i slammet från Ernemar avloppsreningsverk i tätorten Oskarshamn är mycket höga. Även om inget processvatten avleds till det kommunala reningsverket, förekommer en diffus tillförsel av nickel och kadmium, exempelvis via dagvatten som förorenats av tidigare luftnedfall, eller via sanitärt avlopp /7-31/.

#### **7.4.4 Icke prioriterade problemområden i länet**

De icke prioriterade problemområdena i den regionala strategin för miljövårdsarbetet omfattar bland annat nyttjandet av ändliga naturresurser såsom grus och berg. I den kommunala översiktsplaneringen /7-4, 7-27/ sägs dock att värdefulla grusavlagringar (klass I- och klass II-områden) bör undantas från fortsatt grusexploatering. Vissa andra grusavlagringar, som av länsstyrelsen bedömts som mindre värdefulla, får utnyttjas för grusexploatering endast om denna användning inte kommer i konflikt med grundvattenintressen (avsnitt 7.4.3) eller naturvårdsintressen. Förekomsten av grusavlagringar framgår av figur 7-9. Av figuren framgår även fastställda skyddsområden för vattentäkt.

Den största förekomsten av värdefulla grustillgångar i kommunen (klass I, synnerligen skyddsvärda, och klass II, mycket skyddsvärda) finns i de båda största åsarna, Tuna-Fårboåsen och Kristdala-Påskallaviksåsen, i Bockaraområdet, samt på Runnö och Vinö, se figur 7-9.

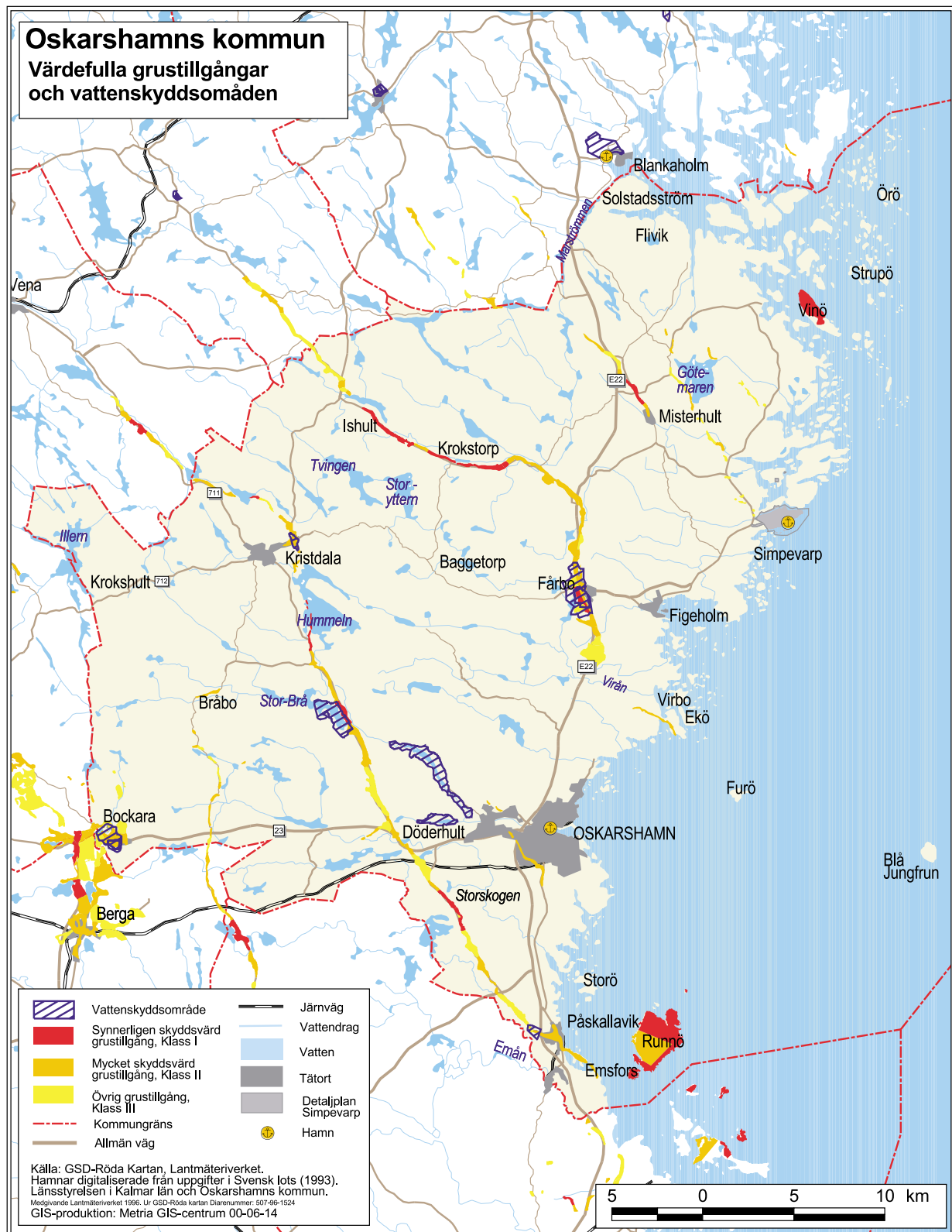
Beträffande bergtäkter förordar kommunen utvidgning av befintliga täkter framför nya täkter. Nya bergtäkter för krossning bör undvikas till förmån för omhändertagande av befintlig skrotsten /7-4/.

#### **7.4.5 Strålning**

En annan aspekt av intresse i samband med förvaring av använt kärnbränsle är joniserande strålning, som avges vid sönderfall av radioaktiva ämnen eller genereras tekniskt i till exempel röntgenapparater. De största stråldoserna till människor i Sverige kommer, i fallande ordning, från radon i bostäder, undersökningar och behandlingar inom sjukvården samt från naturlig bakgrundsstrålning.

En källa till radioaktivt cesium i Sverige är det radioaktiva utsläpp som blev följden av olyckan vid kärnkraftverket i Tjernobyli den 26 april 1986. Upp till 10 % av den totala mängden radioaktivt cesium som släpptes ut i atmosfären föll ned på svensk mark /7-32/. I Sverige blev Västernorrlands och Gävleborgs län mest drabbade. Oskarshamns kommun drabbades i mycket liten utsträckning av nedfallet.

Utsläppen från den kärntekniska anläggningen på Simpevarpshalvön (de tre reaktorerna vid OKG samt CLAB) uppgår till mindre än 1 % av vad som tillåts från en kärnteknisk anläggning /7-33/. De verkliga utsläppen från anläggningen i Simpevarp motsvarar därmed mindre än 1/4 000 av bakgrunds dosen.



**Figur 7-9.** Förekomst av grusavlagringar, klassade med avseende på geovetenskapligt skyddsvärde efter en tregradig skala, samt vattenskyddsområden.

#### **7.4.6 Miljöfarliga verksamheter, täkter och nedlagda deponier**

Vissa typer av miljöfarlig verksamhet får inte bedrivas utan att en tillåtlighetsprövning enligt miljöbalken skett. Verksamheter med beteckningen A får inte anläggas utan tillstånd av miljödomstol. Verksamheter med beteckningen B får inte anläggas utan tillstånd av länsstyrelsen. Verksamheter med beteckningen C får inte anläggas utan att anmälan gjorts till den kommunala nämnd som fullgör uppgifter inom miljö- och hälsoskyddsområdet.

Inom Oskarshamns kommun finns för närvarande 5 A-anläggningar, ett 30-tal B-anläggningar och ett 50-tal C-anläggningar. Förutom den kärntekniska anläggningen på Simpevarpshalvön – Oskarshamns kärnkraftverk och CLAB – är SAFT NIFE AB (tillverkning av nickel-kadmiumackumulatorer), Scania Hytter och även Figeholms Bruk AB A-anläggningar.

Bland B-anläggningarna återfinns bland annat jordbruk, fiskodlingar, sågverk, plastindustri, oljedepåer, verkstadsindustri, avfallsupplag, ytbehandlingsanläggningar och avloppsreningsverk. Bland C-anläggningarna kan nämnas träindustrier, tryckerier, plastindustri och skjutbanor. I och med miljöbalkens införande 1 januari 1999 skedde vissa förändringar i indelningsgrunderna mellan A-, B- och C-anläggningar. Arbetet med att hänföra varje verksamhet inom kommunen till rätt kategori pågår för närvarande (maj 2000).

I figur 7-10 har lokaliseringen av miljöfarliga verksamheter markerats. Verksamheterna betecknas A-, B- respektive C-anläggningar enligt den indelning som gällde enligt miljöskyddslagen /7-28/. På kartan har jordbruk och fiskodlingar uteslutits. Vidare har täkter (grus- och bergtäkter), bergkrossanläggningar samt aktiva och nedlagda deponier markerats med egna symboler. Utöver de grus- och bergtäkter som markerats i figuren, finns i samma områden några tiotal täkter som inte prövats enligt miljöskyddslagen eller miljöbalken, utan endast enligt naturvårdslagen.

#### **7.4.7 Områden särskilt belastade av föroreningar**

Inom kommunen finns ett antal kända områden vilka är särskilt belastade av föroreningar från tidigare industriella verksamheter, se figur 7-10.

I Emsfors drevs från början av 1900-talet till mitten av 1970-talet en sulfittmassafabrik. Reningen av fabriken processpillvatten var obefintlig eller mycket bristfällig, med dagens synsätt. Som följd av de långvariga och stora utsläppen har stora fiberbankar ansamlats särskilt i inre Kyrkfjärden. Förutom att dessa fiberbankar orsakat dålig lukt, innehåller de tämligen stora mängder kvicksilver. Inom Emsfors–Påskallaviksområdet finns dessutom ett antal industri- och fibersedimenttippar.

I Oskarshamn har det under en stor del av 1900-talet funnits ett antal metallhanterande industrier och oljedepåer, förutom ett antal mindre verkstadsindustrier och ytbehandlande industrier. Med tidigare epokers bristfälliga rening av luft- och vattenutsläpp samt avfallshantering i övrigt, har dessa industrier medfört att sedimenten i hamnområdet är kraftigt metallförorenade. Halterna av bland annat kadmium, koppar, bly och zink är mycket höga. Metallföroreningarna finns inte bara i själva hamnbassängen. En viss spridning har även skett till omgivande mark- och vattenområden.

I sedimenten i Malghultegöl har mycket höga halter av framförallt kadmium, zink och krom konstaterats liksom höga halter av kvicksilver, bly och nickel /7-34, 7-35/. Källan eller källorna till de höga metallhalterna är inte kända. Malghultegöl, som är recipient för Kristdala avloppsreningsverk, är kraftigt övergödd och har snabb sedimenttillväxt.



*Figur 7-10. Miljöfarlig verksamhet, täkter och nedlagda deponier, samt områden särskilt belastade av föroreningar.*

Brytningen av kopparhaltig sulfidmalm i Solstad gruva fortgick med olika avbrott från 1600-talet till första världskrigets slut. På Solstadhalvön samt vid Virum och Mörtfors fanns även ett antal kopparverk. Varphögar i området, liksom andra markföroreningar från gruvdriften, är sannolikt en källa till metalläckage till omgivningen. Kunskapen om förhållandena i området är dock för liten för en bedömning av eventuell miljöpåverkan.

I samband med kustvattenkontroller, som utförs på uppdrag av Kustvattenkommittén, har mycket höga halter av främst kadmium noterats i Fågelöfjärd utanför Figeholm. Fågelöfjärd utgör recipient för Figeholms Bruk och Figeholms avloppsreningsverk. Även i Virbofjärd utanför Viråns mynning har mycket höga kadmiumhalter i sedimenten konstaterats.

## **7.5 Djupförvarets omgivningspåverkan**

Det använda kärnbränslet kommer att anlända till djupförvaret inkapslat och inneslutet i transportbehållare. Transportbehållarna öppnas inte förrän på förvarsdjup. Med utgångspunkt från att förvaret kommer att fungera som avsett – vilket innebär att ingen direkt påverkan uppstår från det använda kärnbränslet – behandlar detta kapitel den påverkan på miljön som verksamheten vid djupförvaret kan förväntas orsaka. Vilka effekter och konsekvenser denna miljöpåverkan kan få är till största delen platsberoende och kan bedömas först vid platsundersökningarna.

Länspumpning av tunnlar, schakt och djupförvarets underjordsdel kan orsaka lokal avsänkning av grundvattenytan. Avsänkningen kvarstår så länge pumpningen pågår. Efter förslutningen av förvaret kommer den naturliga grundvattennivån att återställas, vilket kan ta några tiotals år.

Verksamheten vid djupförvarets ovanjordsanläggning bedöms inte ge upphov till miljöfarliga restprodukter. Avloppsvattnet från ovanjordsanläggningen är av samma karaktär som till exempel det från ett verkstadsföretag. En stor del av luftutsläppen härrör från transporter, till exempel avgaser, damm och andra partiklar.

Efter förslutningen av förvaret är det möjligt att återställa platsen till ett skick som är likt det ursprungliga. Inga restriktioner för markanvändningen behövs på den återställda platsen, med undantag för förbud mot djupborrning. Platsen bör märkas ut samtidigt som information om förvarets existens och innehåll arkiveras på ett sådant sätt att den inte förstörs.

### **7.5.1 Uttag av bergmassor**

Den totala volymen på djupförvarets tunnlar och bergrum beräknas till 1–1,5 miljoner kubikmeter. Detta innebär att cirka 3–4 miljoner ton berg tas ut från djupförvaret. Ungefär hälften bryts under anläggningsskedet, det vill säga under de första 5–6 åren, och resterande mängd under djupförvarets driftperiod. I jämförelse med SFR kommer djupförvaret att producera 3–4 gånger större volym uttaget berg. Om man jämför producerad mängd per år blir dock siffrorna likartade för de båda anläggningarna. En annan jämförelse är, att CLAB etapp 1 har en utsprängd bergvolym av cirka 100 000 kubikmeter inklusive tillfartstunnel. Med den nyligen avslutade utsprängningen av bergrummet till CLAB etapp 2 uppgår den totala volymen till cirka 200 000 kubikmeter.

Bergmassorna grovkrossas och en del kan därefter läggas på ett upplag för att senare kunna användas vid återfyllning av förvaret. Resterande mängd kan transporteras till lokala eller regionala användare eller exporteras. Behovet av krossning och sortering beror på vad massorna ska användas till. Om krossning av bergmassor sker vid djupförvaret kan verksamheten förläggas under jord. Sammantaget finns det goda möjligheter att utforma hanteringen av bergmassor från djupförvaret, så att påverkan på miljön begränsas. En viss påverkan från buller, avgaser och damm bedöms dock uppstå.

## **7.5.2 Utsläpp till luft**

Tunneldrivningen och krossningen av berg ger upphov till stoftspridning, vilken framförallt under inledningsfasen kan orsaka en lokal påverkan på till exempel växtligheten. Spridningen kan begränsas genom tekniska åtgärder, exempelvis att bygga in krossverket.

Med ventilationsluften från tunnlar och bergrum förs bland annat spränggaser innehållande olika kväveföreningar upp till luften i omgivningen. Omfattningen av dessa utsläpp blir starkt beroende av vilken teknik (borrning/sprängning/typ av sprängmedel) som används vid tunneldrivningen.

Verksamheten vid djupförvaret bedöms inte medföra några utsläpp till luften av radioaktiva ämnen, förutom av i berget naturligt förekommande radon, som kan föras upp till markytan med ventilationsluften. Radonförekomster påverkar främst arbetsmiljön och diskuteras därför närmare i kapitel 6.

En stor del av luftutsläppen härrör från transporter, till exempel avgaser, damm och andra partiklar. Dammspridningen bedöms bli liten, eftersom det är rimligt att förutsätta att vägar och andra körytor blir belagda. Avgaserna från bilar, fartyg och dieseldrivna tåg innehåller ämnen som påverkar miljön. Omfattningen av utsläppen är helt beroende av hur långa transportsträckorna blir med respektive transportmedel. Strävan bör vara att hitta en optimal kombination av landsvägs-, järnvägs- och sjötransporter.

## **7.5.3 Påverkan på vatten**

Det använda kärnbränslet kapslas in i täta kopparkapslar som i djupförvaret omges av bentonitlera. Dessa barriärer ska under långa tidsrymder förhindra att kärnbränslet, med sitt innehåll av radioaktiva ämnen, kommer i kontakt med grundvattnet. Djupförvaret ger därmed även ett utomordentligt gott skydd mot spridning av kemiskt giftiga ämnen /7-36/. Vad som händer vid extraordinära förhållanden, exempelvis vid en eventuell deponering av en otät kapsel, studeras i säkerhetsanalyser /7-1/.

### ***Processvatten***

Djupförvaret, samt anslutande schakt och/eller tunnlar, läns pumpas under ett antal årtionden. Länsvattnet, särskilt från djupare nivåer i berget, kan ha en salthalt som kräver åtgärder innan det släpps ut till omgivningen (recipienten). Länsvattnet innehåller också partiklar och olja från de pågående bergarbetena. Även radonhalten kan behöva beaktas så att avledningen av vattnet inte påverkar någon vattentäkt. Erforderlig rening av länsvattnet kommer att utföras för att begränsa påverkan på recipienten.

En viktig aspekt att ta hänsyn till vid val av recipient är, att länsvattnet kommer att ha en temperatur på cirka +10 °C oberoende av årstid. En recipient med stor volym, till exempel havet, eller som på annat sätt är mindre känslig bör därför väljas. Det kan ibland vara fördelaktigt att utnyttja länsvattnets energiinnehåll för till exempel lokaluppvärmning.

Valet av tätningsmedel vid injektering av berget i tunnarna är viktigt. Genom val av lämpliga tätningsmedel kan man undvika att vattnet förorenas av ämnen med okänd miljöpåverkan och för vilka obeprövad och komplicerad reningsteknik krävs.

Djupförvarets ovanjordsdel bedöms ge upphov till avloppsvatten av samma karaktär som till exempel ett verkstadsföretag. Vid en lokalisering av ovanjordsanläggningen utan närhet till befintlig VA-anläggning, krävs en avloppsreningsanläggning jämförbar i storlek med vad som krävs för en mindre tätort med cirka 1 000 personer.

## **Yt- och grundvatten**

### **Förändring av nivå**

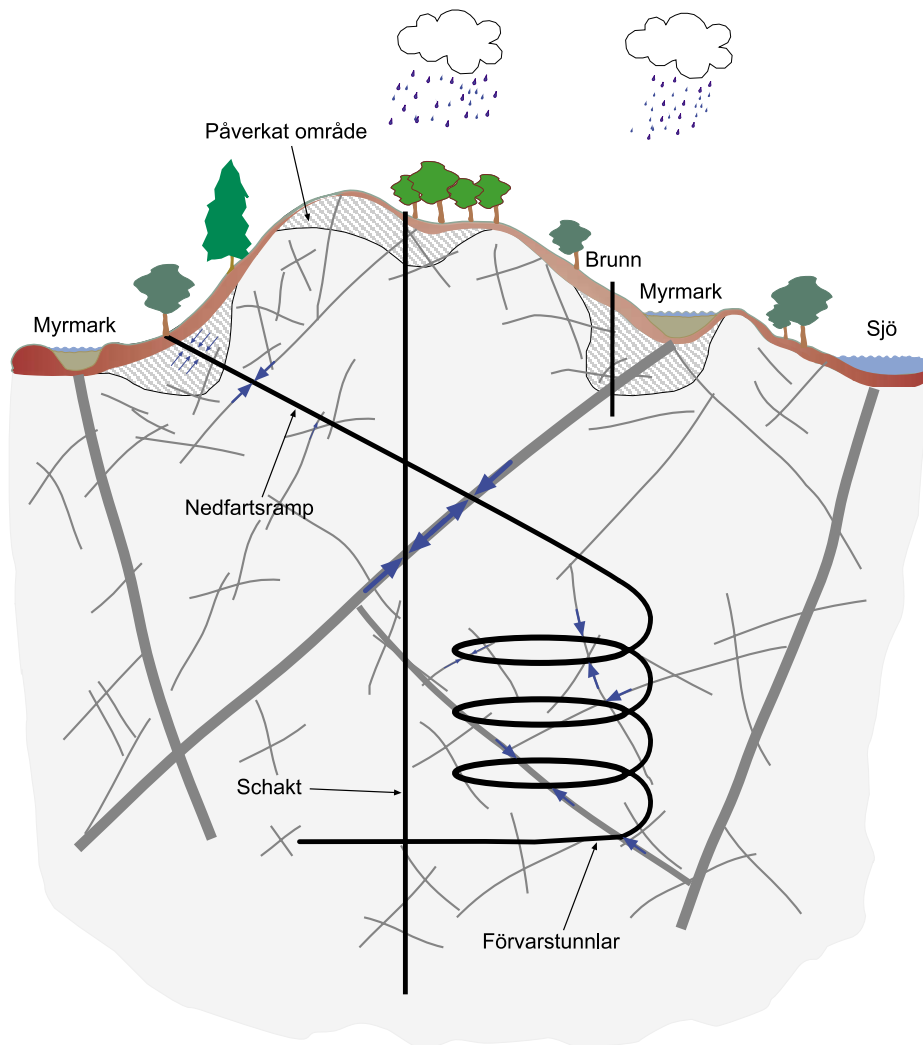
Erfarenheter från gruvor och från Äspölaboratoriet visar att mängden grundvatten som behöver pumpas upp, vid fullt utbyggd anläggning, kan uppgå till någon kubikmeter per minut. Detta kommer att orsaka en sänkning av grundvattennivån i de sprickor som har förbindelse med djupförvaret. Störst avsänkning förväntas i de sprickzoner och sprickor som har högst vattengenomsläpplighet. Hur stor avsänkning blir beror således på förekomsten av vattenförande sprickor och spricksystem samt omfattningen av genomförda tätningsåtgärder. De områden där det ytliga grundvattnet i jordlager och berggrund kan tänkas bli påverkat av ett djupförvar illustreras i figur 7-11. Avsänkningen kvarstår så länge tunnelsystemet läns pumpas.

Djupförvarets olika delar och funktioner påverkar de ytliga, respektive djupa berggrundvattnen på skilda sätt. Risken för sänkning av det ytliga grundvattnet är störst i anslutning till de ytligt liggande förvarsdelarna, till exempel påslag för nedfartsramp och schakt. De djupare liggande förvarsdelarna, till exempel deponeringstunnlar, berggrum och transporttunnlar samt nedfartsrampens och schaktets undre delar, kommer i första hand att påverka det djupare berggrundvattnet.

Sänkningen av grundvattennivån kan medföra påverkan på bergborrade brunnar, uppskattningsvis inom några hundra meter till någon kilometer från djupförvaret. Eftersom tunnlar, schakt och djupförvarets underjordsdel kommer att orsaka en lokal avsänkning av grundvattenytan, bör dessa anläggningsdelar inte lokaliseras till ett område som har eller kan få betydelse för vattenförsörjningen.

Påverkan på grundvattennivån i ovanliggande jordar, och därmed på växtligheten, förväntas bli liten och ske huvudsakligen i anslutning till tunnelpåslag och schakt eller där vattengenomsläppliga sprickzoner kan dränera ytliga jordarter. Generellt gäller att den vegetation som förekommer naturligt i inströmningsområden inte kommer att påverkas av en grundvattensänkning, eftersom den utnyttjar det vatten som transporteras genom den omättade delen i marken ner mot grundvattenytan. Den vegetation som växer i utströmningsområden, till exempel myrmarker, kan däremot påverkas om dessa marker försörjs av källflöden som torkar ut /7-37/. Generellt bedöms dock djupförvarets påverkan på växtligheten bli måttlig, eller obefintlig, och i första hand vara lokaliserad till de





**Figur 7-11.** Schematisk figur över områden där det ytliga grundvattnet i jordlager och berggrund kan tänkas bli påverkat av ett djupförvar. Sprickor illustreras schematiskt i figuren. Högre vattengenomsläpplighet markeras med kraftigare linjer. Blå pilar representerar områden med större vatteninströmning till djupförvaret.

markområden som ligger i anslutning till schakt och tunnelpåslag /7-38/. Denna bedömning baseras dels på erfarenheter från liknande anläggningar och dels på att sprickzoner kommer att tätas där de skär tunnlar och att djupförvaret i övrigt förläggs till en berggrund med låg vattengenomsläpplighet.

En annan möjlig effekt av en grundvattensänkning i jordlagren är att uttagsmöjligheten av vatten från grävda brunnar i förvarets omedelbara närhet kan komma att minska.

Efter förslutning av djupförvaret återställs grundvattennivån. Tiden för fullständig återhämtning är i stora drag lika lång som den tid som grundvattnet varit utsatt för en av-sänkning. Även denna förändring kan leda till viss påverkan på den då etablerade växtligheten i djupförvarets närhet.

## **Förändring av fördelning mellan sött och salt grundvatten**

Saltvattenpåverkan i form av något förhöjda kloridhalter i enskilda vattenförsörjningsbrunnar förekommer här och var inom Oskarshamns kommun, exempelvis i Simpevarpsområdet (se kapitel 5). Grundvattnets salthalt uppvisar relativt stora variationer såväl mellan olika områden som med djupet, och orsakerna till förhöjda salthalter varierar. Frågan om saltvattenpåverkat grundvatten kommer att finnas i anslutning till ett djupförvar kan därför inte besvaras innan platsundersökningar utförts. Skulle en lokalisering i omedelbar närhet av kustlinjen eller under havet bli aktuell, är sannolikheten för att naturligt förhöjda salthalter påträffas i grundvattnet på förvarsdjup relativt stor. Läns-pumpningen av djupförvaret kan medföra att fördelningen av sött respektive saltvattenpåverkat grundvatten i berggrunden närmast förvaret på sikt förändras. Exempelvis kan saltvatteninträning ske i delar av berggrunden som tidigare innehållit sött grundvatten. Borrhålsdata krävs för att kartlägga den ursprungliga förekomsten av sött och salt grundvatten liksom för att bedöma eventuella förändringar med tiden. Generellt kan det dock antas att förvarets påverkan på grundvattnets kemiska sammansättning blir lokal och begränsas till det område som i övrigt påverkas av grundvattenavsänkningen.

## **Lakning från bergmassor**

De bergmassor som tas upp, kan läggas på ett tillfälligt upplag i anslutning till ovanjordsanläggningen. Eftersom bergmassorna troligen består av krossad granit, utan några höga halter av tungmetaller, förväntas lakvattnet vara av sådan karaktär att det inte påverkar miljön. Om tungmetaller mot förmodan förekommer i höga halter, och bergmassorna dessutom lagras under en längre tid, måste läckage till yt- och grundvatten begränsas. Detta kan exempelvis göras genom att öka tjockleken på eller förändra sammansättningen av det jordlager som bergmassorna täcks med, så att vattengenomträngningen minskas. Radontillskottet från djupförvarets bergmassor bedöms vara litet jämfört med den naturliga radonavgången från den omgivande terrängen /7-39/.

### **7.5.4 Buller, vibrationer och ljussken**

Trafiken till och från djupförvaret ger upphov till buller, vibrationer och ljussken. Under byggtiden tillkommer buller och vibrationer från sprängning, arbetsmaskiner och annan byggverksamhet. Dessa störningar blir störst i början eftersom bergarbetena då bedrivs i ytligt berg. Under driftskedet kan ventilationsanläggningarna orsaka buller.

### **7.5.5 Olyckor, brand**

Verksamheten vid ovanjordsanläggningen liknar till stora delar verksamheten vid verkstads- och gruvföretag. Några tänkbara olyckor med konsekvenser för miljön är svåra att ange. Explosion av sprängämne eller gasol, alternativt brand i en tankbil eller drivmedelsdepå bedöms vara de svåraste olyckorna i detta avseende. Miljöpåverkan av sådana olyckor begränsas sig till utsläpp av brandrök och olja/drivmedel.

### **7.5.6 Hushållning med naturresurser**

Vid anläggandet av ovanjordsdelen kommer ballastmaterial att behövas. Större delar av detta kan troligen tas från de uttagna bergmassorna, men tas i övrigt från närliggande grus- eller bergtäkter.

En viss mängd bergmassor från djupförvarets underjordsdel läggs troligen upp ovan jord för att senare användas för återfyllning och förslutning av förvaret. Överskott kan avyttras för annan användning. Både länsstyrelsen och kommunen har som inriktning att försörjningen av grus i högre grad ska baseras på alternativ till naturgrus. Kommunen anger dessutom i översiktsplanen att nya bergtäkter för krossning bör undvikas till förmån för omhändertagande av befintlig skrotsten. Om avyttringen sker lokalt eller regionalt minskar belastningen på berg- och grustäkter i området.

För återfyllningen av tunnlar och bergrum åtgår storleksordningen 500 000 ton bentonitlera. Vissa material får, i och med deponeringen i djupförvaret, anses vara förbrukade naturresurser. Detta gäller, förutom själva bränslat, även bentonit och bland annat 35 000 ton koppar och stora mängder järn, se avsnitt 7.6.

### **7.5.7 Anpassning till omgivningen**

Den verksamhet som bedrivs vid djupförvarets anläggning ovan jord kan påverka området ur naturvårdssynpunkt. Verksamheten är dock av sådan karaktär att djur- och växtliv generellt sett inte påverkas annat än inom den mark som direkt tas i anspråk och den närmaste omgivningen. Det finns dock undantag som måste beaktas, till exempel kan buller störa fågellivet även i anläggningens närområde.

Hur ovanjordsanläggningen påverkar landskapsbilden blir i hög grad beroende av de lokala förutsättningarna och hur landskapsanpassningen görs. Det är väsentligt att ovanjordsdelens byggnader anpassas till den befintliga kulturmiljön på ett bra sätt, så att inte landskapsbilden påverkas negativt. Flexibiliteten i utformning och lokalisering av anläggningsdelarna ovan jord innebär att det finns goda möjligheter att ta hänsyn till friluftslivets intressen.

### **7.5.8 Återställande och långsiktig miljöpåverkan**

Byggnad och drift av anläggningen beräknas pågå under totalt cirka 50 år. Efter förslutningen av förvaret är avsikten att återställa platsen till ett skick som är likt det ursprungliga. Den naturliga grundvattennivån återställs efterhand, en process som kan ta några tiotals år. Byggnaderna vid djupförvaret kan betraktas som konventionella industrilokaler som antingen kan användas för andra ändamål eller rivas. Vid en eventuell rivning skiljer sig rivningsmaterialet inte från annat industribyggnadsavfall. Nyanläggning av infrastruktur, till exempel vägar, järnvägar eller hamnanläggningar, kan bli aktuellt vid djupförvarsetableringen. Att dessa ska kunna få en naturlig användning efter verksamhetens upphörande kommer att beaktas i lokaliseringsarbetet.

Beräkningar har utförts för att förutsäga temperaturutvecklingen i djupförvarets omgivning /7-40/. Vid bergytan (markytan) beräknas temperaturökningen aldrig överstiga några tiondels grader. Denna temperaturökning förväntas inte ge några konsekvenser för områdets djurliv eller växtlighet.

Inga restriktioner för markanvändningen behövs på den återställda platsen med undantag för förbud mot djupborrning. Platsen bör märkas ut samtidigt som information om förvarets existens och innehåll arkiveras på ett sådant sätt att den inte förstörs. Principer för informationsbevarande i samband med förvaring av kärnavfall har utarbetats i en nordisk arbetsgrupp /7-41/ och av det internationella atomenergiorganet IAEA /7-42/.

## **7.6 Inkapslingsanläggningens omgivningspåverkan**

I detta avsnitt behandlas den påverkan på miljön som såväl byggande som drift av inkapslingsanläggningen kan förväntas orsaka /7-43/. Eftersom ett konkret förslag till plats för lokalisering finns, i anslutning till CLAB, är det möjligt att redovisa en del av de konsekvenser som denna påverkan kan medföra. En detaljerad redovisning av miljökonsekvenserna från inkapslingsanläggningen kommer att redovisas i den miljökonsekvensbeskrivning som lämnas in i samband med ansökan om tillstånd att lokalisera och uppföra anläggningen.

Beskrivningen nedan baseras på att inkapslingsanläggningen lokaliseras till Simpevarps-halvön i omedelbar anslutning till CLAB:s mottagningsbyggnad. Detta utgör SKB:s huvudalternativ för lokalisering av inkapslingsanläggningen. Normal drift av anläggningen har antagits, medan eventuella olyckor eller incidenter inte har beaktats. Den radiologiska påverkan från anläggningen i form av utsläpp till vatten och luft bedöms bli av samma storleksordning som dagens utsläpp från CLAB, det vill säga några tiotusendelar av vad som tillåts från en kärnteknisk anläggning.

### ***Markanvändning***

Inkapslingsbyggnaden planeras till ett detaljplanelagt område som är avsatt för industri-anläggningar. Därmed behålls det område runt CLAB som är avsatt som industripark intakt.

Under byggskedet används i stor utsträckning redan hårdgjorda ytor för byggprovisorier. Nya områden norr och nordväst om CLAB, som idag huvudsakligen utgörs av skog, kan tas i anspråk för materialupplag med mera. Dessa områden kommer så långt det är möjligt att återställas efter avslutat arbete. Skogsridån runt CLAB, liksom industriparken, berörs inte av byggandet.

De bergmassor som tas ut, mindre än 30 000 kubikmeter, kan lagras tillfälligt på en deponi i området vilket innebär att nya markområden inte behöver tas i anspråk.

### ***Påverkan på luft***

Under byggandet av inkapslingsanläggningen sker utsläpp till luften från den ökade trafiken till och inom Simpevarpsområdet. Vidare påverkas luften av stoft från sprängningsarbetena. Såväl trafiken som sprängningarna bidrar till utsläpp av kväveoxider och kolmonoxid. Preliminära beräkningar visar emellertid att gällande riktvärden för dessa ämnen inte kommer att överskridas.

Vid driften av anläggningen blir ökningen av trafiken marginell i förhållande till dagens situation. Kopparångor från svetsningsprocessen omhändertas i filter och förorsakar därför inga utsläpp till omgivningen.

### ***Påverkan på vatten***

Länsvattnet från bergarbeten vid byggandet av anläggningen kommer att innehålla partiklar, olja och kväveföreningar. Med erforderlig rening förväntas inte länsvattnet medföra någon påtaglig påverkan på Östersjön.

Kylvattnet från inkapslingsanläggningen ansluts till CLAB:s kylvatten och släpps ut till Östersjön via kylvattentunneln från Oskarshamn 1. Mängden kylvatten från inkapslingsanläggningen beräknas till ungefär en tiondel av den från CLAB. Oskarshamns kärnkraftverk använder samma recipient för sina kylvattenutsläpp och det ytterligare bidrag som CLAB och inkapslingsanläggningen medför (några tusendelar) är helt försumbart. Efter avstängning av reaktorerna kommer CLAB och en eventuell inkapslingsanläggning att ensamma svara för utsläppen av kylvatten. Förhållandena i recipienten kommer då att bli nära dem som rådde innan Oskarshamnsverket togs i drift.

### **Vattenförsörjning**

Inkapslingsanläggningen, liksom CLAB, ansluts till Oskarshamnsverkets VA-anläggning. Under byggtiden beräknas vattenförbrukningen till totalt cirka 100 000 kubikmeter eller cirka 125 kubikmeter per dygn.

Vid drift av anläggningen förbrukas cirka 1 000 kubikmeter bruksvatten och cirka 300 kubikmeter totalavsaltat vatten per år.

### **Buller och vibrationer**

Buller och vibrationer uppkommer under anläggningstiden främst på grund av sprängningsarbeten. Under drifttiden uppkommer buller från anläggningens fläktar och transporter.

### **Förbrukning av naturresurser**

Under anläggningstiden beräknas cirka 28 000 ton grus och 25 000 ton sand förbrukas för betongtillverkning. Målsättningen är att krossade bergmassor ska användas när detta är möjligt, i övrigt används naturgrus från täkter i regionen.

Förbrukningen av koppar till kapslar uppgår totalt till cirka 35 000 ton till de 4 000 kapslarna. Den årliga förbrukningen vid normal drift, det vill säga omkring 200 kapslar per år, motsvarar cirka 1,5 % av den årliga kopparförbrukningen i Sverige och cirka 0,013 % av årliga kopparproduktionen i världen. Kopparen och järnet till kapslarna förs ut ur kretsloppet.

### **Konsekvenser för växt- och djurliv**

Under byggtiden ökar koncentrationerna av kväveoxider i byggarbetsplatsens närområde och längs de vägar som utnyttjas för transporter. Kväveoxider är försurande och fungerar som gödning varför de gynnar den växtlighet som är näringskrävande. Den störning som byggandet av inkapslingsanläggningen innebär, är emellertid så begränsad vad gäller såväl tid som nivåer att någon förändring av växtlivet inte förväntas.

När det gäller djurlivet i området kring Simpevarp är det främst fåglar med häckningsplatser i det närliggande kustområdet som bedöms kunna störas vid byggandet. Dessutom finns en av länets största kolonier av hägrar på södra Simpevarp. Stor hänsyn kommer att tas så att uppförandet av anläggningen inte förorsakar störningar för häckande fåglar.

### **Konsekvenser för kulturmiljön**

Ett fornminne finns i det nordvästra hörnet av CLAB:s fastighet. Det är viktigt att detta fornminne, inklusive den av länsantikvarien fastställda skyddszonen, inte påverkas vid byggandet av anläggningen. Tidigare fornlämningar i området undersöktes och togs bort i samband med byggandet av CLAB.

## **7.7 Bedömning av lokaliseringspotential**

Den stora flexibiliteten i utformning och lokalisering av djupförvarets anläggningsdelar ovan jord innebär att det finns goda möjligheter att ta hänsyn till utpekade intressen för bland annat naturvård, friluftsliv och kulturmiljövård. Ur mark- och miljösynpunkt är det mest fördelaktigt om djupförvarets ovanjordsdel kan lokaliseras i anslutning till sedan tidigare väl utbyggd infrastruktur.

### **7.7.1 Sammanställning av skyddade och värdefulla områden**

I figur 7-12 har en sammanställning gjorts av olika typer av skyddade och värdefulla områden inom kommunen. Figuren redovisar en sammanslagning av de olika intressena, utan hänsyn till deras olika karaktär eller till graden av skydd. Detta innebär inte att alla markerade områden är uteslutna för lokalisering av ett djupförvar, utan figuren ska ses som en illustration av var det finns skyddsvärda områden.

De områden som har starkast skydd är markerade med röd färg på kartan. Dessa utgörs av nationalpark, naturreservat, Natura 2000-områden, biotopskyddsområden, djurskyddsområden och vattenskyddsområden. Områden som är värdefulla för naturvård, kulturmiljövård, friluftsliv och vattenförsörjning är markerade med rosa färg. Dessa utgörs av riksintressen för naturvård, områden i länsstyrelsens naturvårdsprogram, nyckelbiotoper, skogar med höga naturvärden, objekt i myrskyddsplanen, riksintressen för kulturmiljövård, fornlämningsmiljöer, objekt i nationella bevarandeplanen för odlingslandskapet, riksintressen för friluftsliv, synnerligen skyddsvärda grusåsar, riksintresse för kust- och skärgårdsområdet enligt miljöbalkens fjärde kapitel samt områden som utpekats i kommunens översiktsplan som intresse för naturvård, kulturmiljövård, friluftsliv och jordbruk.

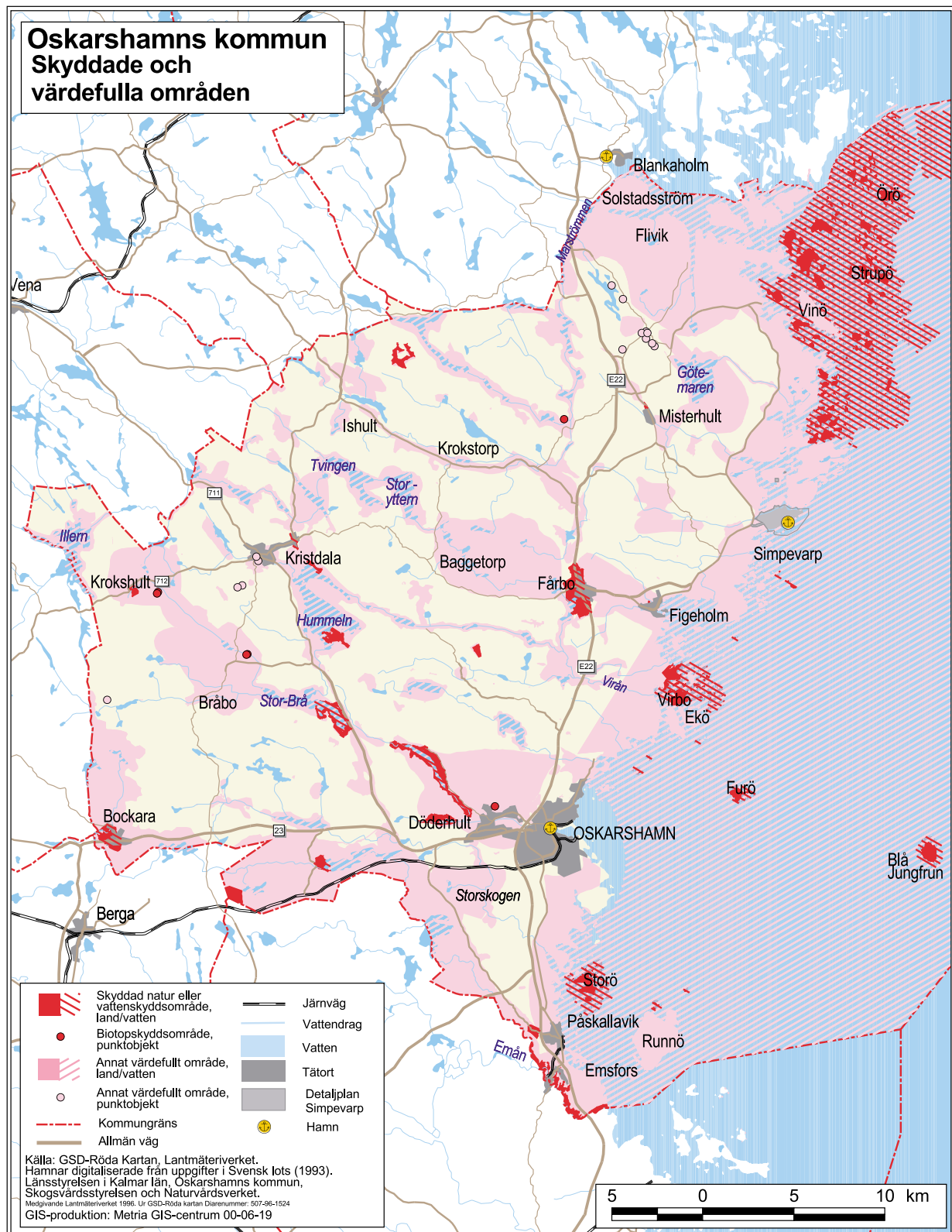
#### ***Bedömning med hänsyn till skyddade och värdefulla områden***

Lokaliseringen av underjordsdelen ska ske till ett område med lämpliga geologiska egenskaper med tanke på förvarets långsiktiga säkerhet. Djupförvarets ovanjordsanläggning kommer antagligen att utgöra det största ingreppet ur mark- och miljösynpunkt. Efter som djupförvarets ovan- och underjordsdelar kan vara förskjutna upp till storleksordningen någon mil i förhållande till varandra finns det, oavsett underjordsdelens lokalisering, goda möjligheter att inom kommunen lokalisera ovanjordsdelarna så att konflikt med skyddade och värdefulla områdena undviks eller begränsas, se figur 7-12.

Djupförvarets ovanjords- och underjordsdelar ska inte lokaliseras till de områden som är markerade med röd färg, det vill säga inte till nationalpark, naturreservat, Natura 2000-områden, biotopskyddsområden, djurskyddsområden och vattenskyddsområden. Av figuren framgår att de större röda områdena utgörs av:

- Delar av kust- och skärgårdsområdet.
- Sjöar och åsar viktiga för vattenförsörjningen.

I Oskarshamns kommun återfinns en del mark som är klassad som riks-, läns- eller lokalintressant, (rosa färg i figur 7-12). Lokalisering av djupförvarets underjordsdel till något av dessa områden bedöms i vissa fall vara möjlig, under förutsättning att området skyddas mot ingrepp som motverkar ändamålet med intresset. Detta gäller förmodligen även mindre byggnader för ventilation och för personaltransport.



*Figur 7-12. Sammanställning av skyddade och värdefulla områden för naturvård, kulturmiljövård, friluftsliv och vattenförsörjning samt synnerligen skyddsvärda grusåsar.*

Verksamheten vid djupförvaret kan leda till påverkan även utanför själva anläggningen. Det är därför väsentligt att anpassa anläggningens utformning till omgivande intressen. Generellt kan det konstateras att det är fördelaktigt ur mark- och miljösynpunkt om huvuddelen av djupförvarets ovanjordsanläggning kan lokaliseras i anslutning till ett område med befintlig infrastruktur.

### **Bedömning ur miljösynpunkt**

Djupförvaret kan placeras och utformas så att det ger en liten miljöpåverkan, jämfört med vad som vanligtvis är fallet för en industrianläggning av motsvarande storlek. Bidragande orsaker till detta är att lokaliseringen av djupförvarets anläggning ovan jord kan anpassas så att skyddade och värdefulla områden undviks och så att befintlig infrastruktur utnyttjas. Vidare medför såväl verksamheten ovan jord som underjordsanläggningen på 500 meters djup, generellt sett, en förhållandevis liten påverkan på miljön.

En platsundersökning ger det underlag som behövs för en helhetsbedömning av vilka miljökonsekvenser ett djupförvar får på en specifik plats. Särskilt viktigt blir då att beskriva konsekvenser av djupförvarets transporter, av hur bergmassorna hanteras och av den grundvattensänkning som uppstår kring förvaret.

### **7.7.2 Lokaliseringspotential – utpekade lägen**

Följande platser har, som tidigare redovisats i kapitel 6, speciellt studerats för en lokalisering av djupförvarets ovanjordsanläggning:

- Simpevarp.
- Oskarshamns hamn.
- Storskogen.

De två senare kan ses som två varianter på samma alternativ eftersom det geologiskt intressanta området är samma. Ovanjordsanläggningens funktioner kan fördelas mellan platserna med allt från en terminal för omlastning från båt till tåg i hamnen till en komplett ovanjordsanläggning där. En annan möjlighet är att förlägga tunnelmynningen vid hamnen och ovanjordsanläggningens övriga funktioner i Storskogen, se vidare kapitel 6.

I förstudiens kompletteringskede, efter utgivningen av den preliminära slutrapporten, har en fördjupad studie av mark- och miljöaspekter inom dessa prioriterade lägen genomförts. I den studien redovisas även små områden och enstaka objekt, som dock inte redovisas i denna slutrapport /7-5/. Resultaten från den kompletterande studien visar att det generella omdömet om områdenas lämplighet och begränsningar vad gäller en lokalisering av djupförvaret ur mark- och miljösynpunkt kvarstår även då mer detaljerad information beaktas.

### **Simpevarp**

Vid en lokalisering till Simpevarpsområdet placeras djupförvarets ovanjordsanläggning i anslutning till Oskarshamnsverket, se avsnitt 6.5. Om även inkapslingsanläggningen lokaliseras till Simpevarpsområdet kan transporterna av inkapslat bränsle begränsa sig till korta interna transporter.



Transporterna av bentonit kommer att ske till hamnen i Oskarshamn för omlastning till mindre fartyg, varefter transport till hamnen i Simpevarp sker. Ett alternativ är att utföra dessa transporter med lastbil. Avyttring av bergmassor kan ske med landsvägstransport till lokala och regionala användare, eller med fartygstransport till regionala användare. Eftersom platsen för ovanjordsanläggningen ligger i anslutning till befintlig industriell verksamhet kan delar av den erforderliga tekniska försörjningen samordnas.

Underjordsdelen, ventilationsbyggnader samt ett eventuellt driftområde kan komma att placeras inom det geologiskt intressanta området väster om Simpevarp, se figur 5-19. Där finns skyddsvärda områden som ska beaktas, se figur 7-12. I områdets centrala del finns ett större område med fornlämningsmiljöer. Väster om Simpevarp finns två områden som, enligt kommunens översiktsplan, är av starkt bevarandebestånd för jordbruket. Det geologiskt intressanta området tangerar områden som enligt översiktsplanen är av starkt bevarandebestånd för kulturmiljövården. Strax väster om Simpevarp samt i områdets norra del finns områden av lokalt intresse för kulturmiljövården. Inom det geologiskt intressanta området finns även inslag av nyckelbiotoper och skogar med höga naturvärden.

### **Oskarshamns hamn**

Vid en lokalisering av djupförvarets ovanjordsanläggning till Oskarshamns hamn, se avsnitt 6.5, finns flera möjliga lägen. Ett läge som har studerats särskilt är det markområde söder om hamnen som tidigare varit skeppsvarv. En lokalisering till hamnområdet ger tillgång till stadens infrastruktur med nära anslutning för vatten, avlopp, el med mera.

En lokalisering till hamnområdet med nedfarten till underjordsanläggningen inom industriområdet innebär att inga tunga transporter behöver förekomma utanför området, varken av bentonit/sand eller av behållare med använt kärnbränsle. Allt tungt gods kan transporteras med fartyg till en egen terminal inom området. Inom området finns emellertid endast begränsade ytor för lagring av bergmassor. Tillfälliga upplag måste därför ordnas på annan plats.

I hamnområdet har det historiskt sett förekommit en rad miljöpåverkande verksamheter, bland annat kopparhantering. Detta har lett till att såväl mark som sediment i hamnområdet är förorenade och att det förekommer höga metallhalter, något som måste beaktas vid etablering inom området.

Underjordsdelen, ventilationsbyggnader samt ett eventuellt driftområde kan placeras inom det geologiskt intressanta området i kommunens södra del se figur 5-19. Där finns skyddsvärda områden som ska beaktas, se figur 7-12. I områdets nordvästra del finns ett större sammanhängande område vilket, enligt kommunens översiktsplan, är av särskilt intresse för rörligt friluftsliv. I de centrala och västliga delarna finns områden som enligt översiktsplanen är av starkt bevarandebestånd för jordbruk. Området gränsar till områden som klassats att ha mycket högt naturvärde i länsstyrelsens naturvårdsprogram.

### **Storskogen**

Vid en lokalisering av djupförvarets ovanjordsanläggning till Storskogen placeras ovanjordsanläggningen i närheten av den kommunala avfallshanteringsanläggningen, se avsnitt 6.5. Området är tillräckligt stort för att rymma alla funktioner som behövs. När det gäller infrastrukturen ligger platsen nära väg E22 och järnvägen Oskarshamn-Hultsfred-Nässjö/Linköping. Ett stickspår på cirka 700 meter kan dras från den befintliga järnvägen till området. Ett närbeläget ställverk finns för leverans av elektrisk kraft, men ny infrastruktur för vatten, avlopp och värme måste anläggas.

Transporterna av bentonit och inkapslat kärnbränsle kan ske på landsväg eller järnväg. Liksom när det gäller en lokalisering till Oskarshamns hamn, gör närheten till centralorten att miljöpåverkande arbetsresor för personalen begränsas.

Underjordsdelen, ventilationsbyggnader samt ett eventuellt driftområde kan placeras inom det geologiskt intressanta området i kommunens södra del.



## 8 Samhällsaspekter

I detta kapitel beskrivs Oskarshamns kommun och dess förutsättningar för lokalisering av ett djupförvarssystem (djupförvar, inkapslingsanläggning, kapsselfabrik) ur ett samhällsligt perspektiv. En beskrivning och analys görs av befolkningsutveckling, näringsliv, arbetsmarknad, kommunens verksamhet och ekonomi, kommunikationer, turism med mera. Av materialet framgår att Oskarshamns kommun har goda samhällsliga förutsättningar för en djupförvarsetablering. Effekterna bedöms bli positiva genom en ökad sysselsättning och minskad arbetslöshet i kommunen. Även turismen och besöksnäringen skulle sannolikt gynnas av en etablering. Effekterna bedöms dock inte bli så stora att de direkt påverkar inflyttningen till Oskarshamns kommun.

### 8.1 Inledning

Lokaliseringen av djupförvaret ska genomföras i olika etapper för att möjliggöra förankring i en demokratisk beslutsprocess. De sociala och samhällsekonomiska konsekvenserna beaktas genom bland annat utredningar om befolkningsutveckling, samhällsekonomi samt näringslivs- och arbetsmarknadsfrågor.

Samhällsaspekterna spänner över ett vitt fält av frågor och berör olika nivåer i samhället. Ett av dessa viktiga områden är vilka effekter en djupförvarsetablering kan få på sysselsättningen, ekonomin och samhällsutvecklingen i sin helhet.

Det är ofrånkomligt att en behandling av djupförvarssystemets samhällsaspekter till viss del måste bygga på värderingar och antaganden, inte minst där prognoser och bedömningar om framtiden ingår som en viktig del. Även om den redovisning som följer så långt som möjligt bygger på faktamaterial, reflekterar den också subjektiva bedömningar från de delutredningar som har genomförts.

### 8.2 Bedömningsunderlag från förstudien

#### 8.2.1 Allmänt

De samhällsvetenskapliga utredningarna inom ramen för förstudien har i första hand koncentrerats på Oskarshamns kommun. I vissa fall har även regionala aspekter belysts.

Förstudien har omfattat prognoser och andra bedömningar av den framtida samhällsutvecklingen i kommunen, såväl med som utan en djupförvarsetablering. Dessa bedömningar kan sammanfattningsvis sägas vara grundade på tre delar:

- Nulägesbeskrivning och historisk återblick.
- Bedömningar av ett djupförvarssystemets effekter på samhällsutvecklingen.
- Prognoser över befolknings- och sysselsättningsutvecklingen.

Dessa olika delar kan bedömas och värderas med olika grad av tillförlitlighet. Nulägesbeskrivningen av samhället och den bakomliggande samhällsutvecklingen, både i kommunen och i övriga samhället, kan göras med god precision.

Den andra delen, det vill säga djupförvarssystemets effekter på bland annat befolkningsutveckling, sysselsättning och näringsliv, kan också bedömas någorlunda väl, eftersom man kan nyttja de omfattande erfarenheter som finns från andra projekt samt de planer som finns för djupförvarssystemet. En förutsättning är givetvis att djupförvaret byggs ut och drivs enligt de planer som använts som underlag.

Den största osäkerheten ligger i den tredje delen – den prognos som beskriver den allmänna samhällsutvecklingen. Det tidsperspektiv som studerats spänner över mycket lång tid, från nutid till mitten av århundradet. Den långa prognostiden – cirka 50 år – motiveras av de direkta och indirekta effekter som kan skönjas före, under och efter planering, etablering, drift och eventuellt förslutning av djupförvarsanläggningen. Så långsiktiga bedömningar av samhällsutvecklingen är självfallet förenade med stora osäkerheter. Den framtidsbedömning som skisseras i förstudien har en god förankring i den moderna samhällsutvecklingen, men är ändå bara ett av många tänkbara alternativ.

Erfarenheter från i olika avseenden likartade lokaliseringar kan bidra med kunskap om hur etablering och drift av ett djupförvar skulle påverka samhället. Allmänna erfarenheter har därför sammanställts dels från etableringar av kärnteknisk verksamhet, dels från andra etableringar som genom verksamhetens art varit kontroversiella. Dessa erfarenheter kan belysa effekter som i övrigt är svåra att bedöma, bland annat påverkan på besöksnäringen och fastighetspriser.

Det finns tydliga likheter i bland annat anläggningstyp och personalbehov mellan den planerade djupförvarsanläggningen och en större gruvetablering. Det finns också avgörande skillnader, till exempel i verksamhetsmål och planeringshorisont. Jämförelsen är dock intressant att göra.

## **8.2.2 Utredningar**

Uppläggningsen av utredningsarbetet diskuterades inledningsvis med kommunen varefter ett program utformades som omfattar följande delutredningar:

- ”Omvärldsanalys för Oskarshamn” /8-1/ som behandlar Oskarshamns kommuns förutsättningar för ett djupförvar och utvecklingsmöjligheter med tonvikt på näringsliv, kommunal verksamhet och ekonomi. Utredningen har genomförts av EuroFutures AB.
- ”Djupförvar i Oskarshamn – socioekonomiska konsekvenser” /8-2/ har genomförts av Inregia AB och behandlar framförallt befolknings- och sysselsättningsutvecklingen med och utan djupförvar i kommunen.
- ”Turismen i Oskarshamn med eller utan djupförvar” /8-3/ har genomförts av högskolan i Kalmar. Utredningen behandlar bland annat besöksnäringens och turisternas inställning och attityder till Oskarshamn, kärnkraft och ett djupförvar.
- ”Påverkan på småhusmarknaden på grund av närheten till kärntekniska anläggningar” /8-4/ har genomförts av SVEFA Svensk Fastighetsvärdering AB. Utredningen behandlar kärntekniska anläggningars eventuella påverkan på fastighetspriser.
- ”Tredimensionella aspekter rörande åtkomst av mark för djupförvar” /8-5/ har genomförts av Alrutz' Advokatbyrå. Utredningen behandlar äganderättsliga frågor vid en djupförvarsetablering.

Vidare refererar förstudien till andra utredningar rörande besöksnäringen och eventuella konsekvenser av en djupförvarsetablering för denna näring:

- ”Turism och besöksnäring i Tierp. Hot och möjligheter med ett djupförvar av använt kärnbränsle” /8-6/ har genomförts av EuroFutures AB och EBS Invent. Utredningen innehåller bland annat en genomgång av tidigare generella utredningar inom området som kan gälla för alla förstudiekommuner.
- ”Att deponera kärnavfall – Hot eller lokal utvecklingsmöjlighet?” /8-7/ utförd av Tekniska Högskolan i Luleå.
- ”Referenser från större anläggningsprojekt” /8-8/ utförd av Vattenfall Energisystem AB. Studien redovisar översiktligt utvecklingen i några kommuner där större industri-etableringar skett.

Därutöver refererar förstudien till gruvbranschens erfarenheter av lokaliseringar och hur dessa kan nyttjas för att bedöma effekterna av ett djupförvar. Detta finns behandlat i en studie utförd av Boliden Contech AB /8-9/, som gjordes i samband med förstudien i Malå kommun. Underlag har också hämtats från ett antal utredningar och artiklar som gjorts i andra sammanhang /8-10, 8-11/.

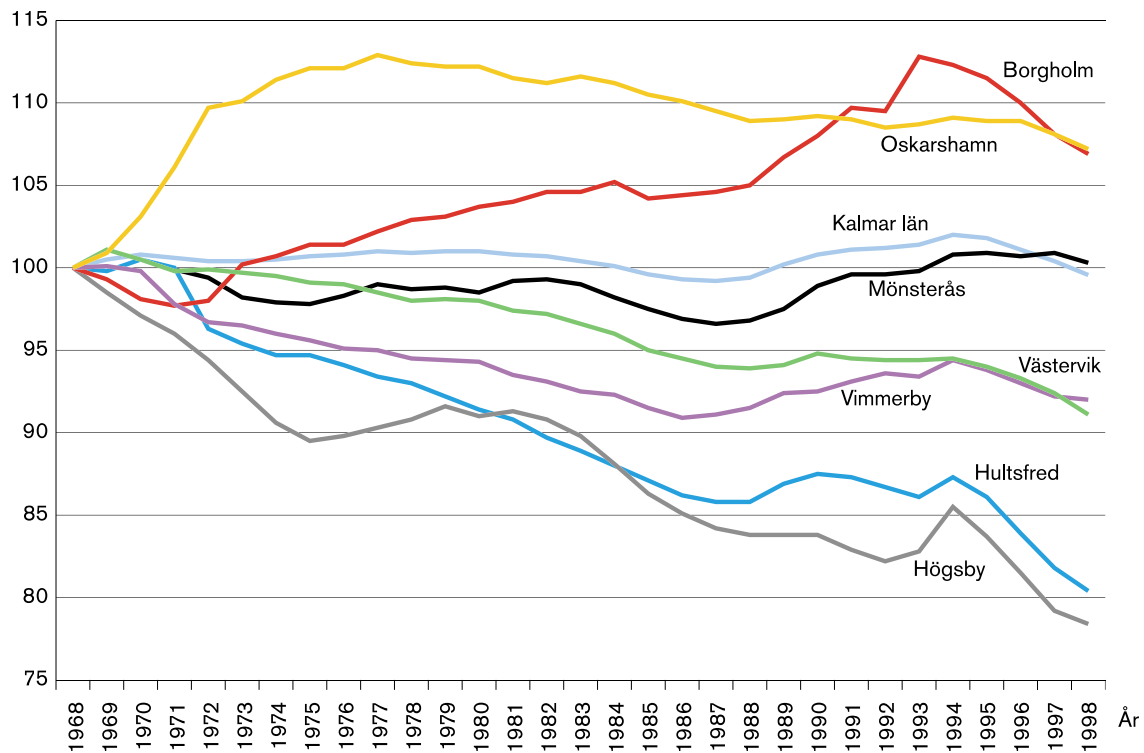
## **8.3 Oskarshamns förutsättningar**

### **8.3.1 Befolkning**

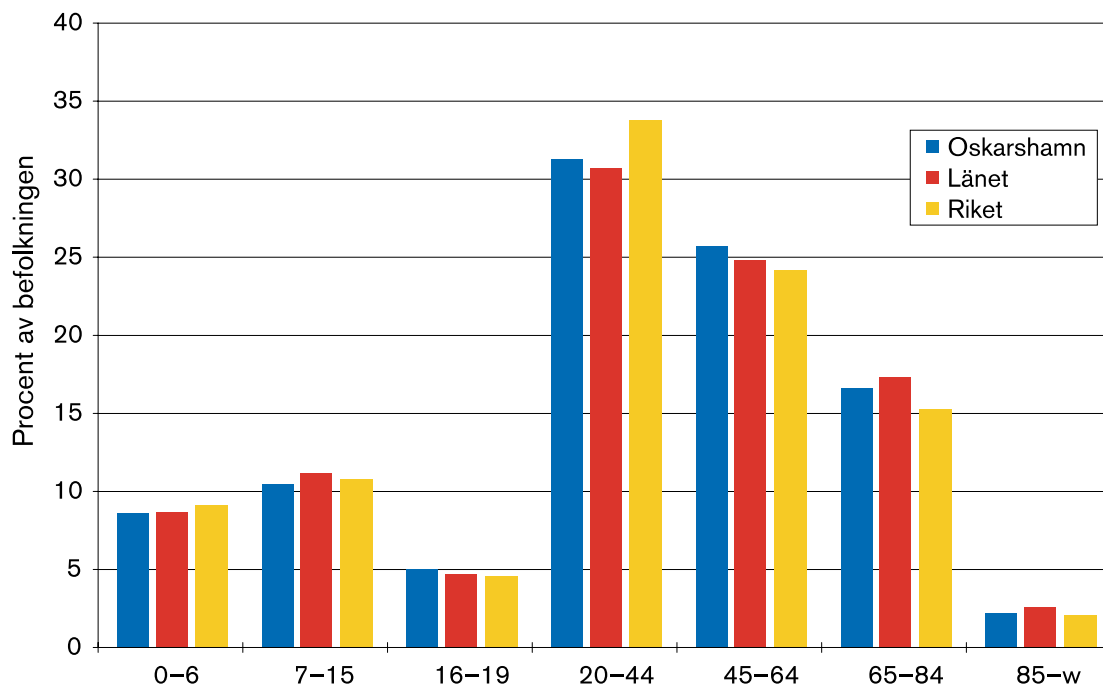
Oskarshamns kommun hade 1999 cirka 26 500 invånare. Befolkningsutvecklingen i kommunen har under de senaste två decennierna varit svagt negativ (se figur 8-1). Sedan 1990 har befolkningen i kommunen minskat med cirka 270 personer eller knappt 1 %, vilket i sig inte utgör någon nämnvärt stor nedgång. Kommunen har i jämförelse med referenskommunerna i norra delen av Kalmar län samt länet som helhet klarat sig relativt bra. Befolkningen i de övriga kommunerna har sedan 1990 minskat med i genomsnitt 2,45 %. Det är enbart Mönsterås som för närvarande har en klart positiv trend vad gäller befolkningsförändringar.

Oskarshamns kommun hade under slutet av 1960-talet och första hälften av 1970-talet en kraftig befolkningstillväxt. Tillväxten kom sedan Oskarshamnsvarvet i början av 1960-talet hade gjort kraftiga nedskärningar och staten därefter på olika sätt ingrep i utvecklingen. I slutet av decenniet började OKG att bygga den första kärnkraftsreaktorn. Det var också då Scania köpte hyttillverkningen från Be-Ge Industrier. Dessa två verksamheter lade grunden för en kraftig expansion i kommunen. Mellan åren 1968 och 1977 ökade antalet invånare med drygt 3 200 personer – en tillväxt på 13 %. Under de 20 därpå följande åren har befolkningen minskat med totalt 1 200 personer. Denna nedgång har dock skett successivt utan några dramatiska svängningar.

Åldersstrukturen i Oskarshamns kommun avviker inte från riket i övrigt, se figur 8-2. Det finns ett svagt underskott i de yngsta åldersgrupperna och ett visst överskott i den äldre befolkningen. Mest intressant för en mer kortsiktig ekonomisk analys är andelen invånare i grupperna 20–44 år och 45–64 år, det vill säga den arbetsföra befolkningen. Det är dessa grupper som betalar mest inkomstskatt och således hör till de största inkomstbringarna för den kommunala verksamheten. Andelen av befolkningen som tillhör åldersgruppen 20–44 år är i Oskarshamns kommun några procentenheter lägre än i övriga riket. I jämförelse med Kalmar län tillhör dock en något högre andel av befolkningen denna åldersgrupp.



**Figur 8-1.** Befolkningsutveckling i Oskarshamns kommun, närliggande kommuner och Kalmar län 1968–1997 (Index = 100 år 1968). Källa: SCB.



**Figur 8-2.** Åldersstruktur i Oskarshamns kommun, riket och Kalmar län (procent av befolkningen 1996). Källa: SCB.

### 8.3.2 Näringsliv och sysselsättning

Oskarshamn är en utpräglad industrikommun med en, i förhållande till riket i övrigt, mycket stor andel av sysselsättningen hos privata arbetsgivare. Kommunen är den klart största arbetsgivaren i Oskarshamn, men arbetsmarknaden domineras ändå totalt sett av den privata sektorn. Två stora tillverkande företag står tillsammans med OKG för en fjärdedel av arbetstillfällena i kommunen.

Som framgår av tabell 8-1 är beroendet av ett fåtal arbetsgivare stort. Detta innebär att kommunen är mycket beroende av vilka beslut som fattas inom Scania och OKG samt av kommande beslut om svensk energipolitik. De stora företagen kommer knappast att vara några framtida "lokomotiv" på arbetsmarknaden på motsvarande sätt som de var under 1970-talet. Inom OKG och Scania arbetar man till exempel intensivt med att rationalisera verksamheten för att höja konkurrenskraften. Hur Volkswagens köp av en stor aktiepost i Scania påverkar verksamheten i Oskarshamn återstår att se.

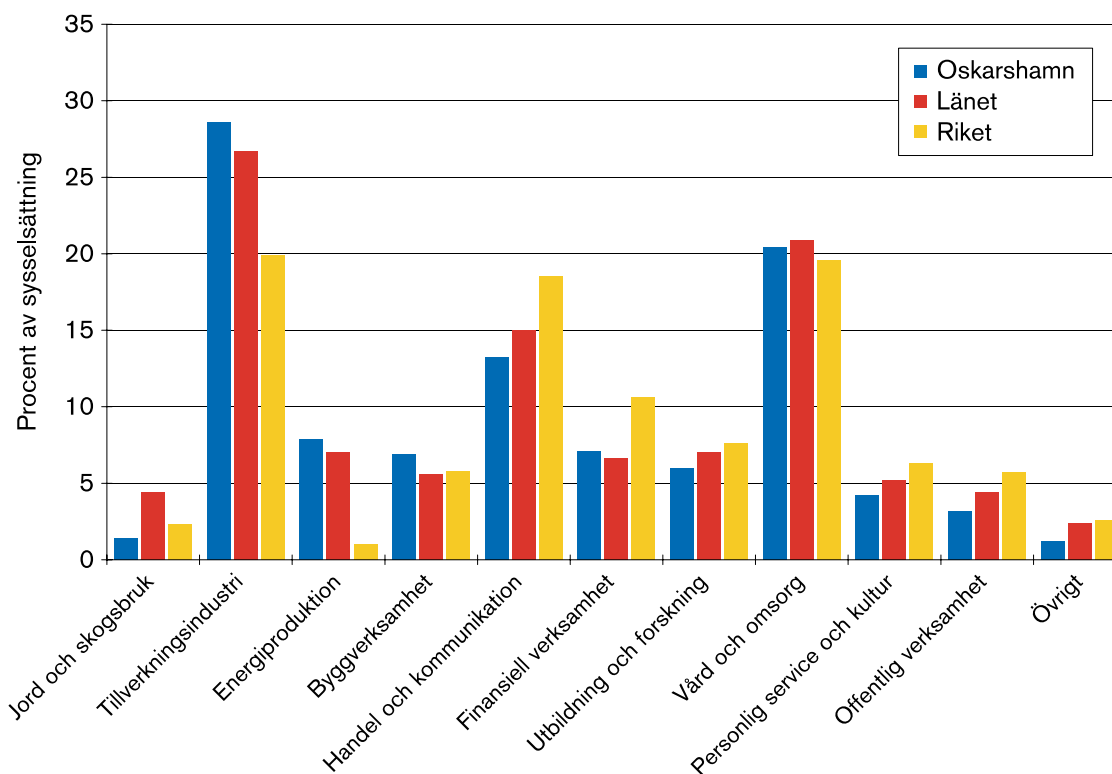
Sammantaget har tillverkande industri och energiproduktion en stor betydelse för kommunens arbetsmarknad, se figur 8-3. År 1995 sysselsattes 29 % av Oskarshamns arbetskraft i tillverkningsindustrin jämfört med rikets 20 %. För energisektorn var motsvarande andelar 8 % jämfört med ett riksgenomsnitt på 1 %. Detta är inte så förvånande eftersom OKG är lokaliserat till kommunen. Tillverkningsindustrins dominans är större i Oskarshamns kommun än i länet som helhet. Handeln och den privata tjänstesektorn har en mindre andel anställda i Oskarshamn än övriga länet och även vid en jämförelse med den norra länsdelen. Jord- och skogsbruk sysselsätter endast ett fåtal personer i Oskarshamn. Andelen sysselsatta inom denna näringsgren ligger klart under riksgenomsnittet och även under motsvarande andel i norra länsdelen.

**Tabell 8-1. Största privata arbetsgivare i Oskarshamns kommun 1997**

Företag	Antal anställda	Verksamhetsområde
Scania AB	1 660	Tillverkning av lastbilshytter
OKG AB	1 050	Framställning av energi
Saft AB	490	Batteri- och ackumulatortillverkning
Samhall Brahe	170	Tillverkning och montering av möbelkomponenter
OP-kuvert	150	Tillverkning av kuvert
AB Figeholms Bruk	130	Tillverkning av kraftpapper och kraftpapp
AB Press & Plåtindustri	120	Tillverkning av delar och tillbehör till motorfordon och motorer
Elajo Mekanik AB	100	Tillverkning av metallstommar och delar
Smålandshamn AB	100	Stödtjänst till sjöfart samt hamnverksamhet
Oskarshamns Grovplåt AB	80	Tillverkning av gruv-, berg-, brytnings- och byggmaskiner
Be-Ge Industri AB	80	Tillverkning av sittmöbler och säten
Liljeholmens Stearinfabrik AB	80	Tillverkning av stearin
Elajo Elinstallationer AB	70	Elinstallationer
AB Bohmans Fanerfabrik AB	65	Tillverkning av faner, kryssfananer och lamellträ
AB Oskarshamns Plåtindustri	55	Tillverkning av delar och tillbehör till motorfordon och motorer

Källa: SCB.





**Figur 8-3.** Sysselsättningen i Oskarshamns kommun 1995 jämfört med Kalmar län och riket. Källa: SCB.

Sysselsättningen i Oskarshamns kommun har utvecklats positivt i jämförelse med övriga länet under den senaste tioårsperioden. Trots att ett "fjärdedels Scania" har försvunnit har Oskarshamn klarat sig förhållandevis bra under senare år. Minskningen mellan åren 1991 och 1995 (-0,6 %) ligger klart under länets (-2,9 %) och rikets (-3,0 %) räknat som andel av antalet arbetstillfällen. Kommunen har med andra ord en förhållandevis stark arbetsmarknad.

### 8.3.3 Handel

Andelen sysselsatta inom handeln och servicesektorn är förhållandevis liten i Oskarshamns kommun (se figur 8-3). Det är därför något överraskande att dagligvaruhandeln i kommunen visar ett visst överskott jämfört med det egna försäljningsunderlaget och räknat med utgångspunkt ifrån hur mycket en normalmedborgare konsumerar. Eller uttryckt med andra ord; räknat utifrån hur mycket invånare i en kommun brukar handla för, är försäljningen i Oskarshamns butiker och varuhus ovanligt stor.

En tolkning av detta något kryptiska konstaterande är att medborgarna i grannkommunerna pendlar in till Oskarshamn för att handla. Dessutom kan det vara ett tecken på att turisterna i Oskarshamn tenderar att handla mer än turister brukar handla. Det senare är sannolikt mer osäkert eftersom Oskarshamn har en förhållandevis svagt utvecklad turism; i synnerhet i jämförelse med andra närliggande kommuner.

En överblick över utvecklingen under de senaste två åren visar under alla omständigheter att försäljningen har ökat. En trolig orsak till detta är den arbetspendling som förekommer från de kringliggande kommunerna. Ett motsvarande köpkraftsunderskott i förhållande till försäljningsunderlaget redovisas för handeln i Högsby och Hultsfred.

### 8.3.4 Infrastruktur och geografiskt läge

Oskarshamn ligger "mitt i Sverige" om man med Sverige menar de tre storstäderna Stockholm, Göteborg och Malmö. Oskarshamn befinner sig på dagsreseavstånd (med bil eller flyg) till samtliga dessa tre marknader och beslutscentra. Problemet är att relationen hittills har varit enkelriktad; Oskarshamn har haft ett betydande intresse av att utveckla detta kommunikationsläge medan motparternas intresse har saknats. De svenska kommunikationerna, huvudsakligen i nord-sydlig riktning, har gått Oskarshamn förbi. Detta hänger samman med att det inte har funnits någon anledning att utveckla kontakterna med länderna på andra sidan Östersjön under de senaste 70–80 åren. Som en konsekvens härav har kommunikationerna till och från Oskarshamn och då speciellt med tåg präglats av en viss eftersläpning. Därmed dock inte sagt att just kommunikationsfrågan är den mest avgörande framtidsfrågan för Oskarshamns kommun.

Oskarshamn har emellertid relativt goda vägförbindelser, direktflyg till Stockholm – både från den egna flygplatsen och från Kalmar, som också har förbindelser med Köpenhamn. Därutöver har man en väl fungerande hamn och tågförbindelser. Utifrån den utredning som har gjorts kan slutsatsen dras att vissa förbättringar av kommunikationerna är angelägna. Läget är emellertid knappast så allvarligt, när det gäller förutsättningar för transporter av såväl gods som människor, att Oskarshamns framtid står och faller med någon enstaka infrastrukturinvestering.

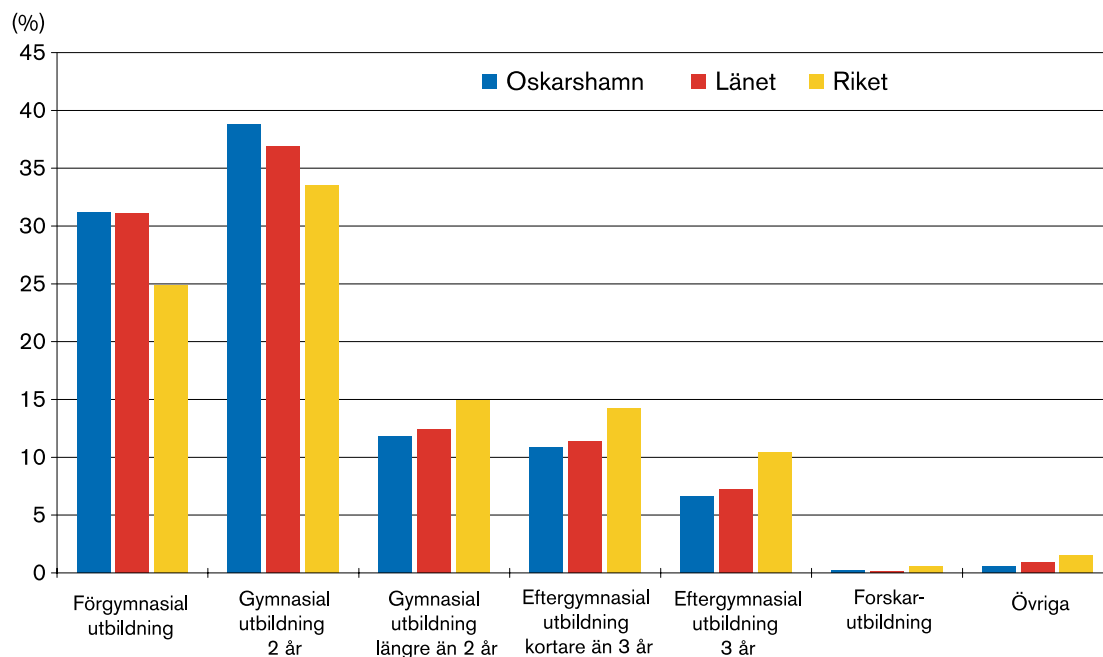
### 8.3.5 Pendling

Oskarshamns kommun har i jämförelse med många av grannkommunerna en stark arbetsmarknad. Kommunen utgör därför en viktig arbetsmarknad även för kringliggande kommuner. Detta skapar ett kraftigt pendlingsöverskott. År 1998 pendlade 2 350 personer till och 1 300 personer från kommunen, ett överskott på cirka 1 050 personer. Satt i relation till antalet arbetstillfällen och till antalet boende i kommunen innebär detta att 9 % av den förvärvsarbetande nattbefolkningen pendlade ut och 16 % av den förvärvsarbetande dagbefolkningen pendlade in till Oskarshamns kommun från andra kommuner. Detta är i ett riksperspektiv höga siffror (storstadskommunerna undantagna).

### 8.3.6 Utbildningsnivå

Invånarna i Oskarshamns kommun har generellt en låg formell utbildningsnivå (se figur 8-4). Över 70 % av invånarna har endast grundskola eller en gymnasieutbildning på två år eller kortare. Jämfört med genomsnittet för Kalmar län är också utbildningsnivån i Oskarshamn något lägre utom då det gäller andelen forskarutbildade. De sistnämnda, det rör sig om några få personer, arbetar sannolikt på OKG eller Äspölaboratoriet.

Situationen på arbetsmarknaden har sin motsvarighet i utbildningsväsendet i Oskarshamn. Kommunen har en gymnasieskola, Oscarsgymnasiet, som ger tolv av de sexton nationella programmen plus ett så kallat individuellt program. Till för några år sedan var verksamheten utspridd till flera enheter runt om i tätorten men alla program har nu samlats till en enhet på skolan. I dag är elevantalet 1 150 och befintliga lokaler är dimensionerade för detta. Elevunderlaget har dock minskat under senare år, främst på grund av etablering av en ny gymnasieskola i Mönsterås. Oskarshamns kommun har dock satsat på gymnasieskolan och kommer fram till år 2002 att ha investerat 120 miljoner kronor i om- och tillbyggnader. I denna investering ingår verkstäder, nya arbetsutrymmen för lärare samt pedagogiska lokaler för gruppinläring och utveckling av pedagogiska metoder.



**Figur 8-4.** Utbildningsnivå i Oskarshamns kommun, Kalmar län och riket för befolkningsgruppen 20–64 år. Källa: SCB.

I övrigt finns också traditionell vuxenutbildning (Komvux) samt Oskarshamns Folkhögskola med Växjö stift som huvudman. Folkhögskolan, som har profilerat sig med musikutbildning, kantorsutbildning och utbildning för afatiker, har cirka 200 elever. Därutöver finns kortare högskolekurser bland annat i samarbete med Kungliga Tekniska Högskolan i Stockholm (KTH).

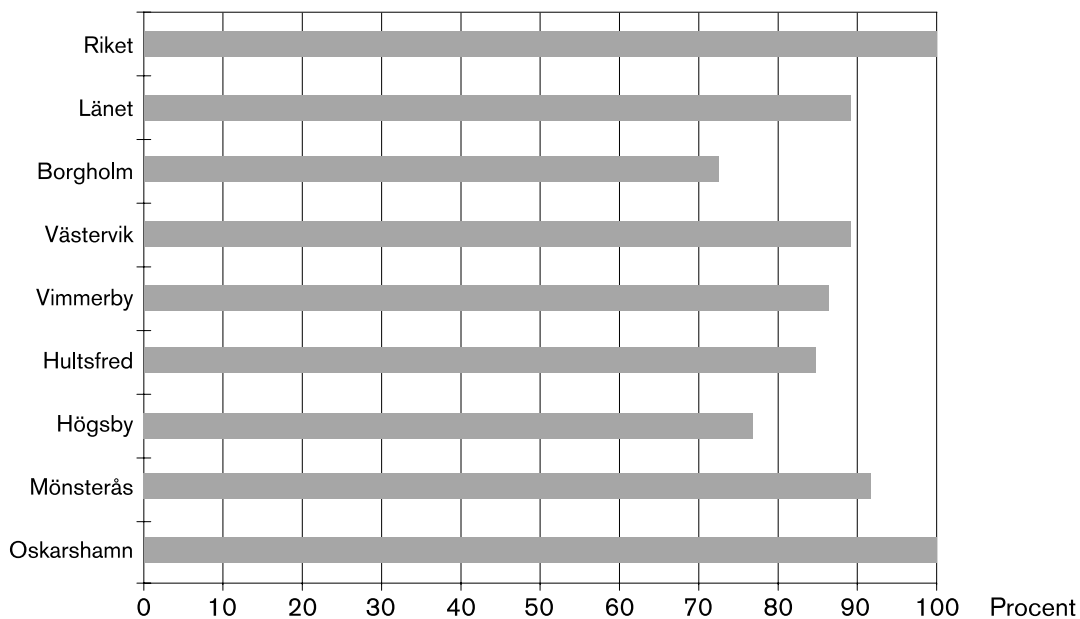
För närvarande utreds möjligheten att inrätta ett specialutformat program kallat Östersjö-gymnasium i kommunen. Programmet planeras ha en inriktning mot handel och företagande och aktuella länder/områden är Estland, Lettland, Litauen och Kaliningrad. Motsvarande utbildning övervägs dessutom inom den kommunala vuxenutbildningen i samråd med den lokala LO-sektionen. I båda fallen kan en koppling till högskolan i Kalmar bli aktuell.

### 8.3.7 Kommunens verksamhet och ekonomi

Oskarshamns kommun har den starkaste skattekraften i den norra länsdelen (se figur 8-5). Detta gäller också vid en jämförelse med resterande del av länet. En förklaring till detta är den höga förvärvsfrekvensen i kommunen. En annan förklaring kan vara ett förhållandevis högt löneläge hos de största privata arbetsgivarna Scania och OKG.

Av den förhållandevis höga skattekraften följer också att Oskarshamns kommun har lägre statsbidrag än övriga länet. Nivån ligger också under rikets genomsnitt. I detta avseende kan Oskarshamn inte hävdas vara en tärande kommun i ekonomiskt hänseende. Detta ger styrka och stabilitet i den kommunala ekonomin eftersom statsbidragen ständigt är utsatta för omprövningar och regeländringar.

När det gäller den kommunala verksamheten har de viktiga områdena skola, barnomsorg och vård av äldre och funktionshindrade en förhållandevis låg kostnadsnivå. Bruttokostnaderna (statliga och kommunala medel) för Oskarshamns kommun är betydligt lägre än i



*Figur 8-5. Skattekraften i kommunerna i den norra länsdelen och Kalmar län jämfört med medelskattekraften för hela riket år 1996. Källa: Svenska Kommunförbundet/SCB.*

de flesta övriga kommuner i länsdelen. Det faktum att nettokostnaderna (endast kommunala medel) är något högre beror på att Oskarshamn till skillnad från många andra kommuner har finansierat en större del av verksamheterna via den egna budgeten och inte med statliga medel.

Kostnader för den kommunala verksamheten är inte uteslutande av ondo så länge de resulterar i god service för kommunens invånare. I Svenska Kommunförbundets publikation "Vad kostar verksamheten i Din kommun? Bokslut 1996" har man indexerat servicenivån i alla svenska kommuner med genomsnittet för riket som bas. Varje kommunalt verksamhetsområde har indexerats utifrån huvudsakligen kvantitativa mått och anger hur stor del av målgruppen som utnyttjar servicen. För kommunala verksamheter som saknar sådan statistik har nivån mätts i form av kronor per invånare. Därefter har indextalen för varje verksamhetsområde vägts samman för att få fram den totala utbudsnivån i kommunen.

Oskarshamns kommun kan enligt denna beräkning erbjuda en synnerligen god service till sina invånare. I jämförelse med referenskommunerna i norra länsdelen har kommunen en betydligt bättre utbudsnivå.

## 8.4 Oskarshamns framtida utveckling

Framtidsbedömningar som sträcker sig över långa tidsperioder blir med nödvändighet osäkra. För att i någon mån hantera denna osäkerhet har flera olika bilder av framtiden tagits fram i form av scenarier (i ett femtonårsperspektiv) och prognoser (i ett femtioårsperspektiv) för befolknings- och sysselsättningsutvecklingen i Oskarshamns kommun. Scenarierna ska ses som beskrivningar av möjliga utvecklingsvägar i kommunen under den närmaste framtiden innan en eventuell djupförvarsetablering över huvudtaget kan komma till stånd. Prognoserna, som sträcker sig över en tidsperiod motsvarande den som ett djupförvar förväntas generera arbetstillfällen, ska ses som en referens till de bedömningar av lokala och regionala effekter av en djupförvarsetablering som ges i avsnitt 8.5.

### 8.4.1 Två scenarier över Oskarshamns framtida utveckling

I utredningen "Omvärldsanalys för Oskarshamn" /8-1/ redovisas två troliga scenarier över utvecklingen i Oskarshamns kommun under den närmaste tiden (15 år framåt). Det ena utgår från att det mesta fortsätter i den bana som man redan slagit in på, präglad av storföretagen. Det andra scenariot utgår från att kommunen med kraft lyckas vända utvecklingen i en mer samlad och nyskapande riktning.

Det första scenariot, kallat "Skomakare blev vid din läst", visar en relativt dystert framtidsbild för Oskarshamns kommun. Neddragningarna fortsätter i offentlig sektor, kris drabbar företagen, transportsektorn minskar liksom antalet invånare. Till det positiva i detta scenario hör ett ökat intresse och engagemang, bland såväl politiker som gemene man, vad beträffar utbildningsfrågor, ekonomisk tillväxt och en vidareutveckling av Östersjöfrågorna. Oskarshamn får dock svårt att profilera sig i Östersjösamarbetet där kommuner som Norrtälje och Nynäshamn har betydligt större framgångar. Istället för att nå en reell tillväxt fortsätter kommunen att sakta gå tillbaka befolkningsmässigt.

Det andra scenariot, kallat "Du sköna nya värld!", utgår från ett positivt förändringsklimat i kommunen. Genom ett ökat samarbete mellan Oskarshamn och kommuner som Högsby, Mönsterås och Nässjö/Eksjö får kommunen nya möjligheter att verka för en utveckling av transportnät och kommunikationer. Ett konkret partnerskap med det lokala näringslivet visar sig också mycket fruktbart i satsningen på Östersjösamarbetet. Fokus läggs på Lettland, Litauen och Kaliningrad där konkurrensen är mindre i förhållande till satsningar från andra regioner. Kommunen satsar i detta scenario stort på utbildning med mer praktisk inriktning. Ett helt nytt högskolekoncept etableras baserat på individuell, återkommande utbildning inom ramen för en serie diplomerade kurser. Elektroteknik och entreprenörskap är huvudinriktningen för dessa utbildningar. Satsningen får också följden att nyföretagandet ökar i kommunen.

Hur Oskarshamns kommun kommer att utvecklas beror till stor del på invånarna själva. Dagens stora arbetsgivare i Oskarshamn kommer inte att vara lika stora i framtiden utan den nya sysselsättningen måste komma från andra företag och sektorer.

### 8.4.2 Prognoser

Med en demografisk modell har prognoser gjorts av befolknings- och sysselsättningsutvecklingen i Oskarshamns kommun för perioden 1996–2055. Med utgångspunkt från situationen vid årsskiftet 1996/97 har två alternativa prognoser tagits fram. De bygger till stora delar på antaganden hämtade från Statistiska centralbyråns (SCB) prognos för Sveriges befolkning fram till år 2050.

I alternativ A antas fruktsamhetsutvecklingen följa SCB:s huvudalternativ. I Oskarshamns kommun ligger fruktsamheten historiskt sett cirka 8 % högre än genomsnittet för riket. I framtidsbeskrivningen antas därför en fruktsamhet i kommunen på i genomsnitt 1,96 födda barn per kvinna. Även för mortaliteten ligger antagandena för Oskarshamns kommun i linje med SCB:s siffror för hela riket. Beträffande flyttningarna till och från Oskarshamn antas att nettot under de inledande prognosåren uppgår till -40 personer per år för att därefter ligga kring noll. Åldersstrukturen för in- och utflyttarna antas motsvara genomsnittet för kommunen under den senaste tioårsperioden.

Alternativ B skiljer sig från Alternativ A i två avseenden. Fruktsamheten utvecklas enligt SCB:s högalternativ, vilket för Oskarshamns del innebär att varje kvinna föder i genomsnitt 2,12 barn under sin levnadstid. Även antagandena om flyttningar avviker något. I alternativ B förutsätts in- och utflyttning vara lika stora under hela perioden 1996–2050.

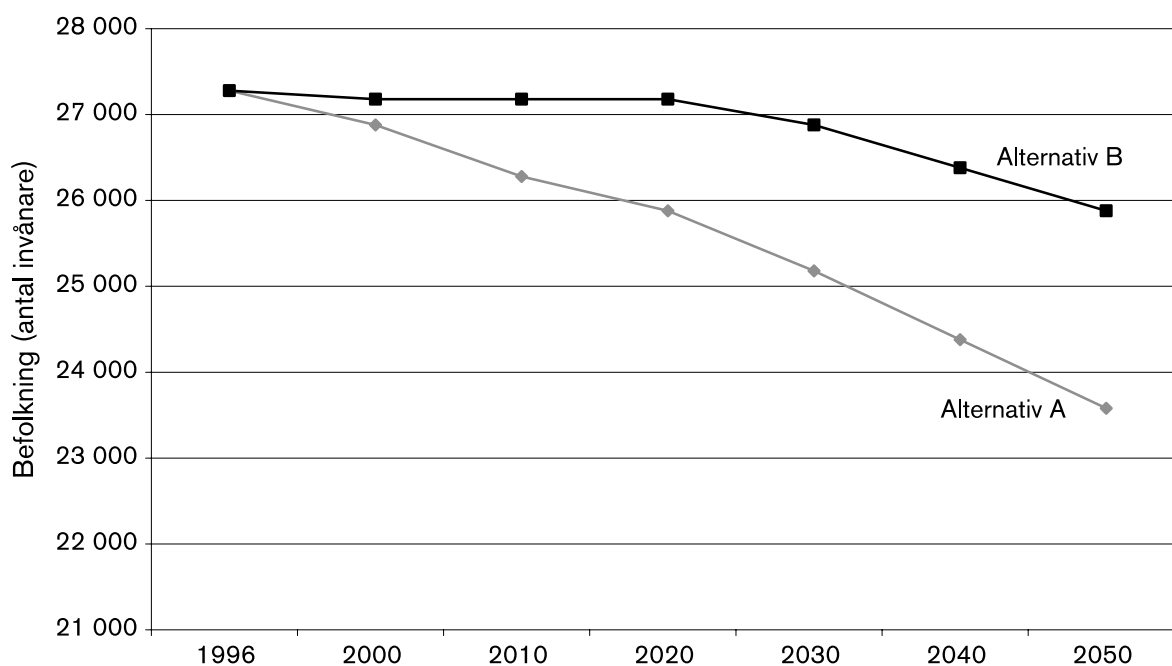
Förutsättningarna i detta alternativ talar sålunda för en större folkmängd än det föregående alternativet.

Resultaten av prognoserna visar att Oskarshamns kommun även i framtiden kommer att uppvisa en minskande befolkning, se figur 8-6. Nedgången är dock relativt måttlig sett mot bakgrund av den långa tidsperiod som studeras. I alternativ A uppgår befolkningen år 2050 till 23 500 personer vilket är 3 700 färre än 1996. Detta motsvarar en årlig minskning med cirka 70 personer. För alternativ B är motsvarande nedgång 1 400 personer totalt, eller cirka 25 per år.

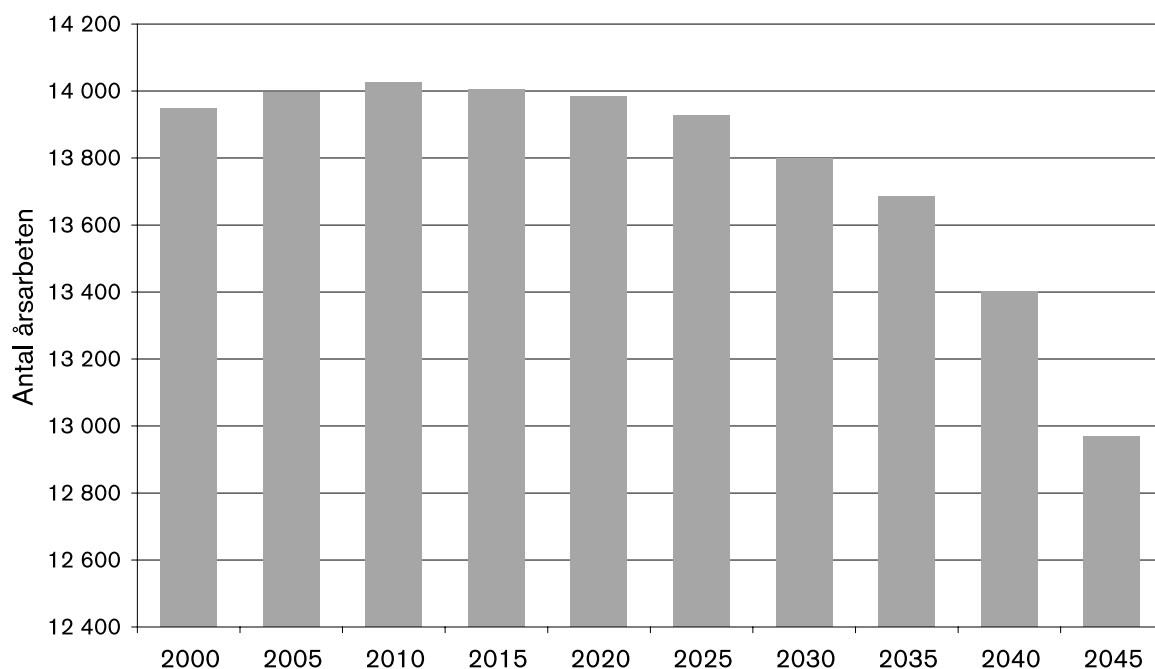
Den troliga utvecklingen ligger närmast alternativ B varför detta valts som referensalternativ. Prognosen innebär att befolkning och sysselsättning i Oskarshamns kommun minskar långsiktigt. Folkmängden reduceras till mellan 25 000 och 26 000 personer. Sysselsättningen i kommunen minskar med cirka 1 000 arbetstillfällen till knappt 13 000 år 2050, se figur 8-7. Prognoserna stämmer därmed överens med de prognoser som kommun och länsstyrelse tagit fram för en väsentligt kortare tidsperiod. Utvecklingen ligger också i linje med den relativt ogynnsamma trend som i ett historiskt perspektiv präglat länet.

Den prognosticerade nedgången är emellertid relativt måttlig sett i ett kortare perspektiv. Räknat per år är nedgången blygsam, folkmängden beräknas minska med cirka 30 personer och sysselsättningen med cirka 15 arbetstillfällen. Över en femtioårsperiod blir dock förändringarna märkbara.

Den sysselsättning som prognosticerats för år 2050 är i balans med det utbud av arbetskraft som befolkningen genererar (vilket betyder att arbetslösheten kommer att vara låg). En halvering av nuvarande arbetslöshet ger en ökad förvärvsfrekvens år 2050. Om denna appliceras på den framskrivna befolkningen i åldrarna 16–64 år erhålls ett utbud av arbetskraft som tillsammans med nettoinpendlingen i stort sett motsvarar den beräknade sysselsättningen.



**Figur 8-6.** *Befolkningsutveckling i Oskarshamns kommun enligt alternativ A och B. Källa: Inregia AB.*



*Figur 8-7. Bedömning av sysselsättningsutvecklingen i Oskarshamns kommun 2000–2050 enligt referensalternativet (Alternativ B). Källa: Inregia AB.*

I sammanhanget bör det nämnas att befolkningstillväxten även på riksnivå bedöms avstanna. Folkmängden i riket beräknas öka fram till år 2030 för att därefter långsamt minska på grund av nedgången i födelsenettet.

## 8.5 Effekter av en etablering av ett djupförvarssystem

I djupförvarssystemet ingår förutom själva djupförvaret även en inkapslingsanläggning, där kärnbränslet kapslas in i behållare, samt en kapselabrik som tillverkar behållarna. Systemets aktiva livslängd, det vill säga den tid djupförvaret kommer att generera sysselsättning, sträcker sig över cirka 50 år. Personalbehovet kommer att variera under denna tidsperiod. Kostnaderna för investering och drift av djupförvarssystemet i Oskarshamns kommun beräknas uppgå till i runda tal 20 miljarder kronor fördelade över cirka 50 år. Den totala sysselsättningseffekten beräknas uppgå till cirka 470 sysselsatta i genomsnitt per år, vilket inkluderar både direkt och indirekt sysselsatta. Av dessa beräknas i genomsnitt cirka 280 arbetstillfällen per år tillfalla personer boende i Oskarshamns kommun.

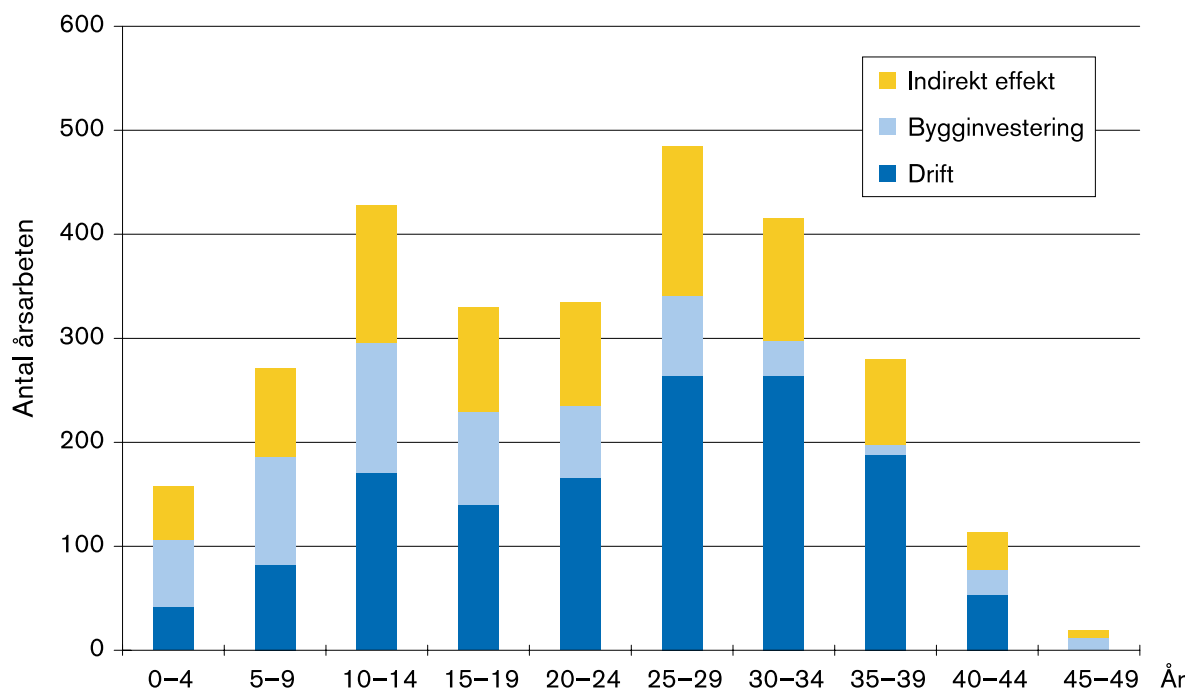
### 8.5.1 Sysselsättningseffekter av ett djupförvarssystem

Under femtioårsperioden beräknas de **direkta effekterna** från driften och investeringen av djupförvarssystemet uppgå till närmare 15 000 årsverken, vilket med en jämn fördelning över tiden skulle motsvara knappt 300 direkt sysselsatta per år. Sett över hela tidsperioden är behovet ungefär jämnt fördelat mellan drift och investering.

Efterfrågan på arbetskraft kommer att variera över tiden, se figur 8-8. Efterfrågan på byggnadsarbetare är markant störst under de första 15 åren efter etableringen men är i övrigt relativt låg. Även behovet av arbetskraft kopplat till driften varierar över tiden. Detta beror bland annat på att arbetet ska utföras i två faser (inledande drift och reguljär drift) med en utvärderingsperiod mellan faserna. De stora variationerna i efterfrågan kan leda till vissa obalanser på arbetsmarknaden.

Med utgångspunkt från SKB:s planmaterial har en fördelning gjorts av vilken utbildningsprofil som personalen vid djupförvaret och inkapslingsanläggningen behöver ha. Uppgifter om arbetskraftens utbildningsbehov i kapsselfabriken saknas. Här har antagits att fördelningen på utbildningskategorier är densamma som för personalen i inkapslingsanläggningen. En ungefärlig uppdelning har gjorts motsvarande förgymnasial, gymnasial och eftergymnasial utbildning. För driftpersonalen i de tre anläggningarna ser därmed arbetskraftens utbildningsprofil ut enligt redovisningen i tabell 8-2.

De **indirekta sysselsättningseffekterna** uppkommer genom att verksamheten vid djupförvarssystemet – både investeringar och drift – ger upphov till inköp av varor (till exempel byggnadsmaterial) och tjänster (till exempel transporter och service av olika slag) från andra företag både inom och utanför länet. Vid beräkningen av de indirekta effekterna tas även hänsyn till att etableringen kan få återverkningar på hushållens inkomster. Inkomstökningen kan i sin tur leda till ökad konsumtion och därigenom till en ytterligare ökning i sysselsättningen inom näringslivet. De indirekta effekterna av djupförvaret har beräknats med utgångspunkt från kostnaderna för drift och investeringar i djupförvarssystemet.



**Figur 8-8.** Sysselsättningseffekter i Oskarshamns kommun från djupförvarssystemet, det vill säga djupförvar, inkapslingsanläggning och kapsselfabrik. Källa: Inregia AB.



**Tabell 8-2. Driftpersonal i djupförvarssystemets olika anläggningar efter utbildningskategori**

Utbildningskategori	Djupförvar	Inkapslingsanläggning och kapsselfabrik
Förgymnasial	51 %	10 %
Gymnasial	36 %	80 %
Eftergymnasial	13 %	10 %

Källa: SKB.

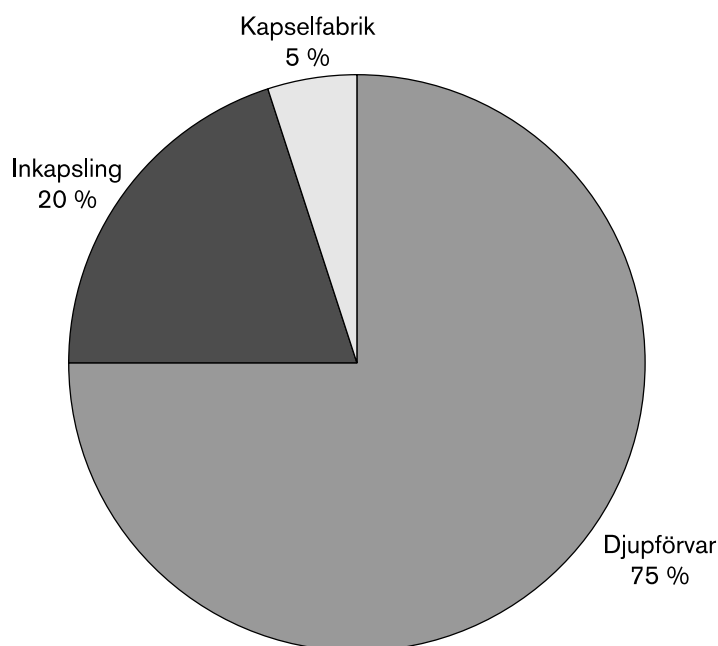
Med de ovan givna förutsättningarna kommer de indirekta effekterna på sysselsättningen i länet att uppgå till närmare 9 000 årsverken räknat över hela perioden eller 170 sysselsatta per år. Tidsprofilen är densamma som för den direkta effekten; en markerad topp 10–15 år efter starten, en påtaglig svacka vid periodens mitt samt en tydlig avtrappning av arbetskraftsbehovet under andra hälften av perioden (jämför figur 8-8).

De **totala sysselsättningseffekterna** av en etablering av ett djupförvarssystem i Oskarshamns kommun beräknas uppgå till totalt cirka 23 000 årsverken (helårssysselsatta) inom Kalmar län. Detta omfattar såväl investeringar som själva driften av de tre anläggningarna (djupförvar, inkapslingsanläggning, kapsselfabrik). Räknat som genomsnitt per år uppgår effekten till cirka 470 sysselsatta, vilket inkluderar både direkt och indirekt sysselsatta. Av dessa beräknas cirka 14 000 årsverken tillfalla Oskarshamns kommun. Detta motsvarar ett årligt tillskott på omkring 280 arbetstillfällen i genomsnitt under femtioårsperioden. Denna siffra baseras på bland annat pendlingsstatistik, antaganden om byggarbetskraft med mera. Avgörande för den **geografiska fördelningen** av sysselsättningseffekterna är bland annat frågan om varifrån arbetskraft till byggnads- och anläggningsarbetena rekryteras. Kommer till exempel de stora byggentreprenörerna att rekrytera arbetskraft från andra delar av landet eller kan man göra det lokalt? En annan viktig fråga gäller hur de indirekta effekterna fördelas inom länet. Fördelningen bestäms i sista hand av branschutvecklingen i olika kommuner samt vilka företag som kommer att stå för anläggningsarbetet.

### **Fördelning mellan anläggningar; djupförvar, inkapslingsanläggning och kapsselfabrik**

Sysselsättningseffekterna fördelar sig olika mellan djupförvarssystemets tre olika anläggningar. Som framgår av figur 8-9 dominerar djupförvaret helt med cirka 75 % av sysselsättningseffekterna. Inkapslingsanläggningen står för cirka 20 % av effekterna medan kapsselfabriken spelar en helt underordnad roll med endast 5 % av den sammanlagda effekten. Att kapsselfabriken och inkapslingsanläggningen ger en väsentligt mindre sysselsättningseffekt än djupförvaret beror dels på att investeringarna innehåller väsentligt mer maskiner, dels på att själva driften kräver väsentligt färre anställda.

Det är ännu inte beslutat var någon av de tre anläggningarna kommer att lokaliseras. Potentialen för eventuella personalrationaliseringar vid en samlokalisering är begränsade. Personalbehovet vid de olika anläggningarna är således mer eller mindre detsamma oavsett lokalisering.



*Figur 8-9. Fördelning av sysselsättningseffekterna på djupförvarssystemets anläggningar.  
Källa: SKB.*

### 8.5.2 Utvecklingen i Oskarshamn med ett djupförvarssystem

Frågan om hur de redovisade sysselsättningseffekterna återverkar på befolkningsutvecklingen hänger bland annat samman med hur stor arbetskraftsreserven är i kommunen och länet. En halvering av den nuvarande arbetslösheten i Oskarshamns kommun skulle kräva cirka 500 nya jobb, vilket kan jämföras med den genomsnittliga etableringseffekten från ett djupförvarssystem på 280 arbetstillfällen. Därför bedöms att etableringen får en positiv effekt på sysselsättningen, men att effekterna på inflyttningen rimligtvis blir små.

Befolkningen i Oskarshamn antas i prognosens alternativ B, se avsnitt 8.4.2, minska med cirka 1 400 personer fram till år 2050. Ingenting talar för att etableringen kommer att leda till en ökad inflyttning av sådan omfattning att denna utveckling påtagligt förändras.

Denna slutsats betyder i sin tur att även effekterna på den kommunala ekonomin blir måttliga. Inledningsvis minskar dock arbetslösheten något snabbare liksom därmed förknippade kostnader. I ett senare skede kan en viss mindre ökning av folkmängden komma att äga rum vilket leder till ökade skatteintäkter. Möjligheterna att tillfredsställa efterfrågan på bostäder och kommunal service från eventuellt nyinflyttade torde emellertid vara goda. Prognoserna (avsnitt 8.4.2) beräknar ju en långsamt sjunkande folkmängd vilket skapar en viss outnyttjad kapacitet på till exempel bostadsmarknaden.

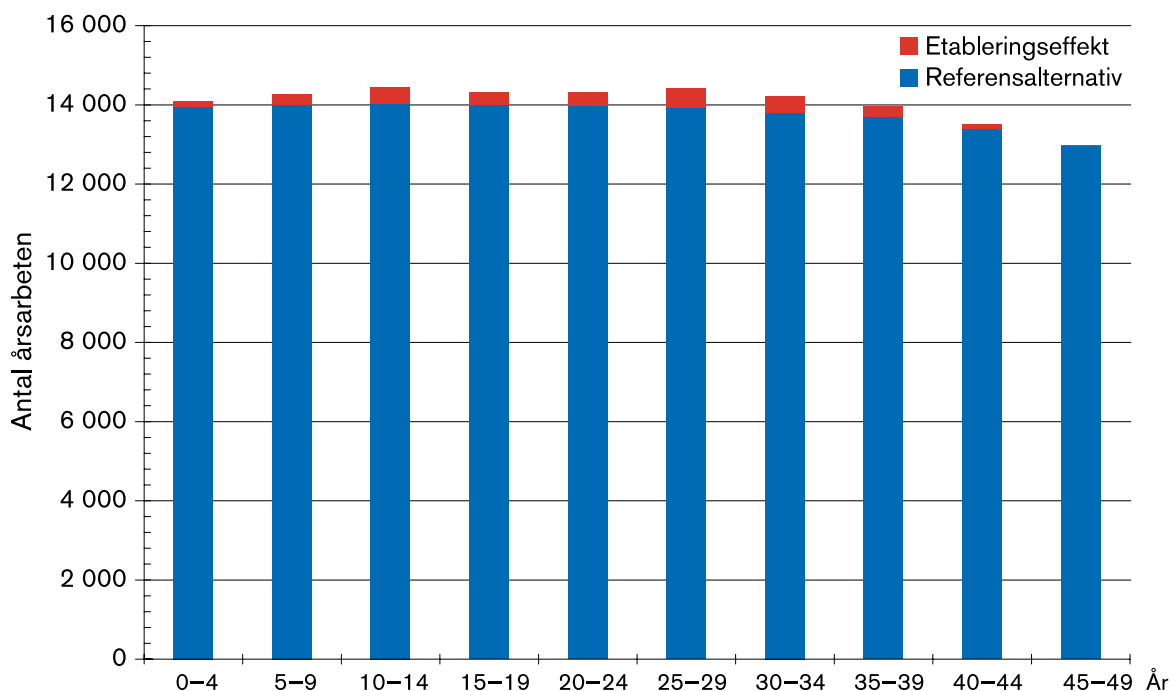
Under anläggningsskedet överstiger arbetskraftsbehovet det som är möjligt att rekrytera lokalt. Det borde emellertid finnas goda möjligheter att lokalt rekrytera personal till driften av djupförvarssystemet. Det rör sig i huvudsak inte om specialiserad personal med krav på hög formell utbildning.

Annorlunda uttryckt kommer etableringen inte att få någon stor effekt på sysselsättningsutvecklingen vare sig i kommunen (se figur 8-10) eller i länet. Arbetsmarknaden i Oskarshamn uppgick 1998 till nästan 14 000 arbetstillfällen. Tillskotten av ett djupförvarssystem i Oskarshamns kommun uppgår till i storleksordningen 2 % av arbetsmarknaden, vilket sannolikt inte är tillräckligt för att långsiktigt bryta den nedåtgående trenden i sysselsättningen som prognoserna anger. Djupförvarsetableringen skulle dock bidra till att minska arbetslösheten i kommunen.

Oavsett hur stor andel av sysselsättningen ett djupförvarssystem svarar för i en kommun är investeringen mycket stor. För att få en uppfattning om dess storlek kan man göra en jämförelse med bygget av Öresundsbron. Den totala investeringen för Öresundsbron uppgick till mer än 20 miljarder kronor. Kostnaderna för investeringar och drift av ett djupförvarssystem är av samma storleksordning, cirka 20 miljarder kronor.

### 8.5.3 Potentiella spin-off effekter

En faktor som endast delvis har beaktats i delutredningarna är de eventuella spin-off effekter som kan följa på en djupförvarsetablering. Det ekonomiska och teknologiska uppsving som ett djupförvar innebär kan ge upphov till nya verksamheter och företag. Dessa möjligheter kan tas tillvara genom ett aktivt utvecklingsarbete hellre än att enbart överlåta kommande skeenden till de så kallade spontana marknadskrafterna. I detta ligger att man från samhällets sida med extra resursinsatser kan tillföra ett djupförvar nya dimensioner för att förstärka kommunens attraktionskraft i ett mer långsiktigt perspektiv. Dessa möjligheter bör redan på ett tidigt stadium aktivt diskuteras med möjliga intressen-



**Figur 8-10.** Sysselsättning i Oskarshamns kommun med ett djupförvarssystem jämfört med referensalternativet. Källa: Inregia AB.

ter. Det kan gälla allt från forskning inom materialteknik och bergteknik till ett stort besökscentrum i anslutning till djupförvarsanläggningen. Ett sådant exempel redovisas i utredning /8-6/. Ett djupförvar kan också betyda att Sverige kan exportera de kunskaper och tekniker som utvecklas inom ramen för det svenska programmet för omhändertagande av använt kärnbränsle.

Den tekniska utveckling och forskning som kommer att pågå i anslutning till djupförvaret finns, något förenklat, inom tre olika områden; löpande i driften av djupförvaret, i metodutveckling för att förfinas djupförvarssystemet och i de analyser som fortlöpande kommer att utföras av SKB.

- I den praktiska driften av djupförvaret sker en successiv teknisk utveckling för att på bästa sätt driva en säker och rationell verksamhet. Eftersom anläggningen är ny och unik i sitt slag kommer bland annat ny teknik och nya metoder att utvecklas. Exakt hur sådan teknik kommer att se ut och om den är tillämplig på andra verksamheter är svårt att ha en uppfattning om i dag. Som med all annan verksamhet beror eventuella spin-off effekter på de personer som finns i verksamheten och vilken förmåga och vilja SKB har att kommersialisera den nya tekniken.
- Vid utbyggnaden av djupförvaret, inte minst av tunnlar och bergrum, kommer SKB att avsätta omfattande resurser på att förfinas metoderna för att kunna analysera berget vad gäller bland annat sprickzoner. Det kan också komma att ske en utveckling av olika instrument för de analyser av berget som ska göras. Denna forskning och erhållen kunskap kan bli till stor nytta för gruvindustri och byggföretag. Det är dock svårt att i dag ange några former för en potentiell kommersialisering.
- Under driften och byggandet kommer bland annat regelbundna säkerhetsanalyser och andra former av utredningar att göras rörande geologi, grundvattnets rörelser med mera. För närvarande görs detta huvudsakligen vid SKB:s huvudkontor i Stockholm. Stora delar av denna utredningsverksamhet och SKB:s övriga verksamhet kan sannolikt komma att flyttas till den ort där djupförvaret är etablerat. Det är möjligt att det går att kommersialisera delar av denna verksamhet.

Således finns många olika element i ett djupförvar som kan komma att kommersialiseras och generera nya företag i den kommun där djupförvaret etableras. För att underlätta och stimulera denna utveckling är det viktigt att det i ett tidigt skede finns en strategi för hur man ska kunna nyttiggöra så mycket som möjligt av den kunskap som djupförvaret kommer att generera.

#### **8.5.4 Jämförelser med andra anläggningar**

##### ***Gruvindustri***

Ett djupförvar för använt kärnbränsle har betydande likheter med en modern gruva. I djupförvaret kommer det, på samma sätt som i en gruva, att pågå kontinuerlig drivning av tunnlar, borrning av hål, hantering av bergmassor med mera. Till detta kommer för djupförvarets del verksamhet i samband med deponering och kontroll av kapslar med använt kärnbränsle, behållare med annat avfall samt återfyllnadsmaterial. Erfarenheter från gruvetableringar och likheter och skillnader med ett djupförvar finns behandlat i en studie utförd av Boliden Contech AB /8-9/.

Från samhällssynpunkt finns det en del betydande principiella skillnader mellan ett djupförvar och gruvverksamhet.

- Djupförvaret är inte ett projekt med kommersiella mål och är inte beroende av internationell konkurrens och konjunktursvängningar. De ekonomiska resurserna för utbyggnad, drift och avveckling av djupförvaret kommer då det byggs att finnas fonderade. Med dessa förutsättningar kan verksamheten planeras både mer långsiktigt och detaljerat än vad som är möjligt i kommersiella sammanhang med ekonomiska risker. Säkerställda långsiktiga ekonomiska förutsättningar för djupförvaret innebär att anläggande och drift av djupförvaret på ett mer långsiktigt och systematiskt sätt kan integreras med lokal och regional samhällsplanering.
- Etablering och drift av djupförvaret innebär inte att något särskilt gruvsamhälle kommer att utvecklas. Med dagens resmöjligheter finns det inga motiv för detta. Det samma gäller för övrigt också vid etablering av moderna gruvor, om de inte är lokaliserade till extremt otillgängliga platser.
- Djupförvaret är ett nationellt projekt som kommer att dra till sig ett helt annat intresse i politik och media än gruvverksamhet. Verksamheten kan också dra till sig internationell uppmärksamhet som under lång tid kommer att kräva en omfattande informationsverksamhet.

### **Kontroversiella industrietableringar**

En genomgång av erfarenheter från lokalisering av de svenska kärnkraftverken, anläggningen för behandling av miljöfarligt avfall (SAKAB) i Kumla kommun samt oljeraffineriet Scanraff i Lysekil /8-8/ visar att de lokala motsättningarna inledningsvis har varit starka, men att inställningen idag präglas av en utbredd acceptans. Befolkningstillväxt och sysselsättningsnivå har haft en gynnsam utveckling i de aktuella kommunerna.

Stora industriella projekt genererar arbetstillfällen samt en ökning av regionens ekonomiska styrka och sociala aktiviteter. I likhet med kärnkraftsutbyggnader har de övriga refererade projekten inledningsvis haft en sysselsättningskrävande byggfas. För en kommun är det främst den efterföljande drift- och underhållsfasen som är av intresse eftersom denna ger långsiktig sysselsättning, stadga och utvecklingspotential. De studerade anläggningarna svarar för 10–20 % av sysselsättningen i respektive kommun, med undantag av SAKAB som står för en betydligt mindre andel.

Huvuddelen av personalen har rekryterats lokalt. Den personal som rekryterats från andra delar av landet har i stor utsträckning varit välutbildad och medfört inflyttning av framförallt unga familjer. Detta befolkningstillskott har bidragit till en positiv utveckling på många sätt, exempelvis genom ökade aktiviteter inom kultur, idrott och föreningsliv. Etableringarna har ofta haft en positiv inverkan på utbildningsväsendet och infrastrukturen i kommunerna, i vissa fall också på sjukvård. Några direkt negativa effekter har inte framförts från kommunalt håll.

Etableringarna har medfört ökade skatteintäkter för kommunerna tack vare inflyttning av arbetskraft samt företagens ofta relativt höga lönenivå. Många kommuner har också kunnat förbättra det ekonomiska utbytet av etableringarna genom att teckna exploaterings- och samarbetsavtal med exploatören. Det ger kommunen möjlighet att till exempel täcka speciella kostnader som förorsakats av etableringen, men det har också varit fråga om en mer generell resursförstärkning.

### 8.5.5 Turism och besöksnäring

En viktig frågeställning att belysa i samband med förstudierna är ett djupförvars eventuella effekter på besöksnäringen. Turistindustrin är en viktig del i Oskarshamns kommuns totala näringsstruktur. Cirka en fjärdedel av omsättningen från denna näring kommer från affärsresenärer. Besökare till släkt och vänner är också en viktig besökskategori.

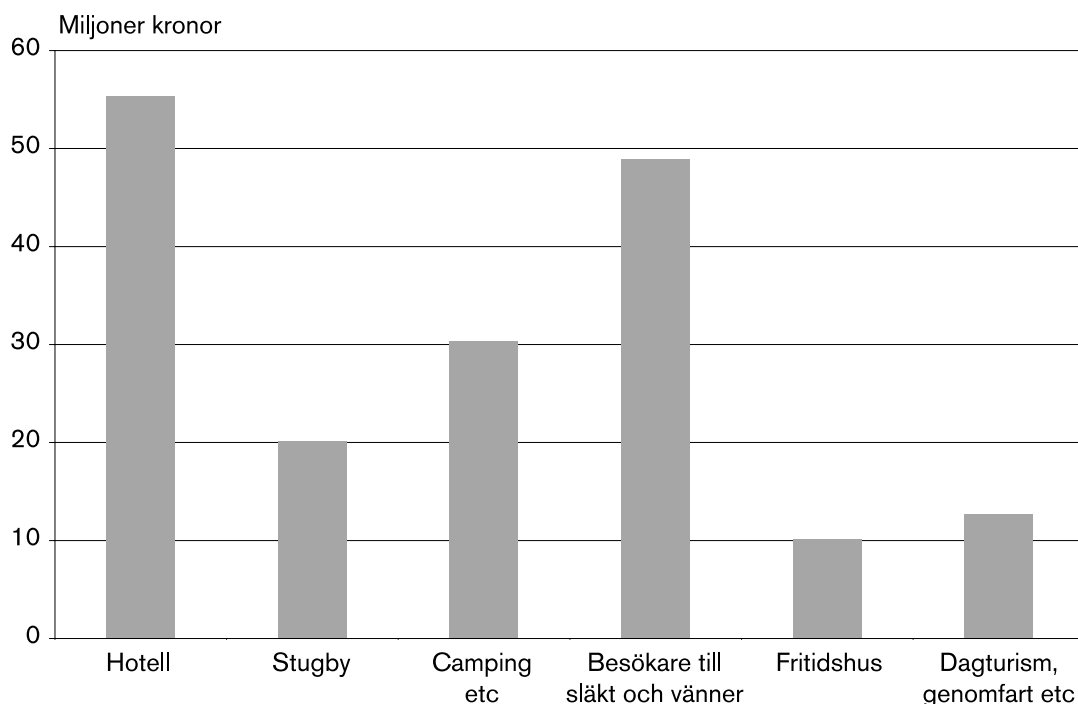
#### **Turism och besöksnäring i Oskarshamn idag**

Besöksnäringen i Oskarshamn omsatte år 1997 cirka 177 miljoner kronor (se figur 8-11). Av dessa kommer cirka 100 miljoner kronor från hotellgäster, dagbesökare, camping med mera. Cirka 77 miljoner kronor kommer från besökare med fritidshus, besökare av släkt och vänner samt genomfartsresenärer /8-10/.

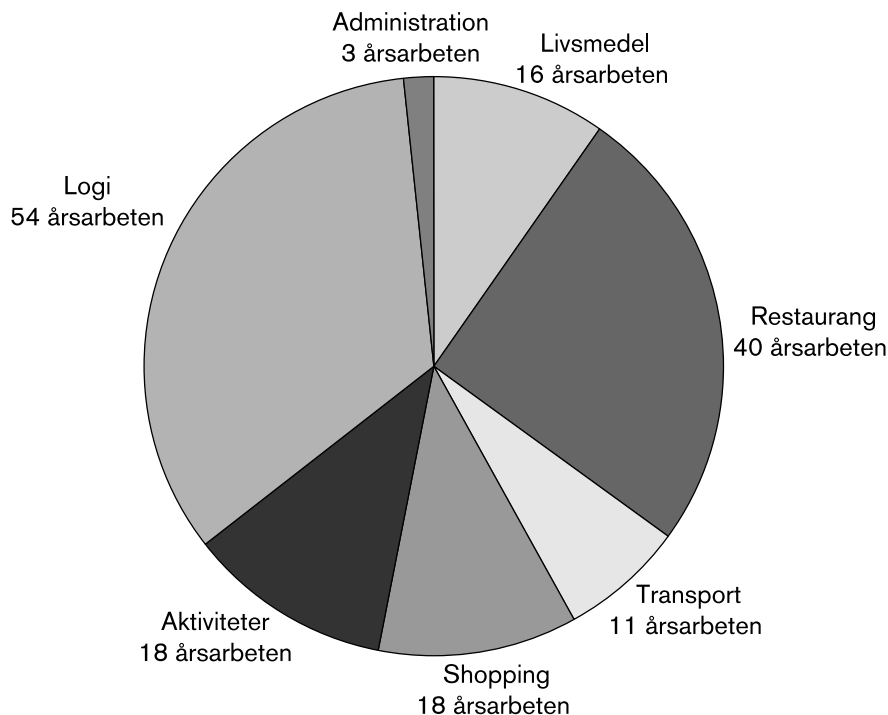
Intressant att se är att hela 43 miljoner kronor, cirka en fjärdedel av omsättningen, kommer från affärsbesökare. Detta visar att Oskarshamn redan idag har stora besöksströmmar som har samband med det lokala näringslivet där OKG, Äspölaboratoriet och CLAB står för en inte obetydlig andel. Denna bild bekräftas också av näringsidkarna själva.

Det totala antalet övernattningar från inresande i Oskarshamn uppgick år 1997 till cirka 600 000 varav omkring 250 000 var kommersiella det vill säga att vederbörande betalar för att få övernatta. Resten av övernattningarna skedde hos släkt/vänner och i fritidshus.

Besöksnäringens sysselsättningseffekter uppgår till cirka 160 helårssysselsatta. Fördelningen på olika branscher anges i figur 8-12.



*Figur 8-11. Omsättning från inresande besökare i Oskarshamn. Källa: Resurs.*



**Figur 8-12.** Besöksnäringens sysselsättningseffekter fördelad på branscher. Källa: Resurs.

Om man jämför besöksnäringens ekonomiska och sysselsättningsmässiga effekter i Oskarshamns kommun med övriga Kalmar län är besöksnäringen relativt sett mindre viktig i Oskarshamn än i övriga länet. Befolkningen i Oskarshamn uppgår till drygt 11 % av länets men antalet gästnätter uppgår endast till knappt 7 % av det totala antalet turistrelaterade övernattningar i Kalmar län. Det totala antalet övernattningar i länet uppgår till cirka nio miljoner medan det i Oskarshamn uppgår till cirka 600 000. De stora besöksströmmarna till länet är främst riktade mot Öland, Västervik, Glasriket och Vimmerby.

### **En djupförvarsetablerings effekter på besöksnäringen**

Oskarshamns kommun har redan idag tre anläggningar med anknytning till kärnteknisk verksamhet: Oskarshamns kärnkraftverk, Äspölaboratoriet samt CLAB. I en utredning som genomförts av högskolan i Kalmar "Turismen i Oskarshamn med eller utan djupförvar" /8-3/ har representanter för besöksnäringen i Oskarshamn tillfrågats hur den nuvarande kärntekniska verksamheten påverkat näringsidkarna. Cirka tre fjärdedelar av de tillfrågade menar att man har haft en bättre beläggning på hotellen och fler restaurangbesök genom den kärntekniska verksamheten. OKG och CLAB är stora besöksmål med cirka 10 000 besökare årligen per anläggning. Besöksnäringen i Oskarshamn upplever således inte att turisterna skulle ha blivit bortskrämda av den kärntekniska verksamheten utan snarare tvärtom.

Tabell 8-3 visar en sammanställning av besöksstatistiken från svenska kärntekniska anläggningar. Kärnkraftverken Ringhals och Forsmark toppar statistiken med över 20 000 besökare vardera per år, varav cirka 30 % är så kallade obokade besök. Återstoden är planerade besök från skolor, företag, myndigheter, politiker, journalister med mera. Ungefär en tiondel av besökarna kommer från utlandet. Ringhals har sedan starten 1972 totalt besökts av mer än 450 000 personer.

**Tabell 8-3. Besöksstatistik vid kärntekniska anläggningar i Sverige**

Anläggning	Antal besökare år 1996
<i>Kärnkraftverk</i>	
Forsmark	22 494
Oskarshamn	11 195
Ringhals	20 705
Barsebäck	13 053
<i>Avfallshantering och forskning</i>	
CLAB (Oskarshamn)	9 532
SFR (Forsmark)	20 626
Åspö (Oskarshamn)	5 192

Källor: Kärnkraftverken och SKB.

Om en djupförvarsanläggning etableras i Oskarshamns kommun skulle det innebära ett omfattande och stabilt arbetsresande av både svenska och utländska gäster. Dessutom kommer ett djupförvar att attrahera en betydande mängd mer eller mindre organiserade besök. Anläggningens speciella karaktär och det faktum att den skulle bli en av de första i sitt slag i världen kan resultera i en betydande internationell uppmärksamhet. Intresset från omvärlden kommer i stor utsträckning att styras av det framtida samhällets attityder till kärnavfallsfrågor allmänt sett – faktorer som knappast låter sig bedömas idag.

En uppskattning av besöksfrekvensen vid en eventuell djupförvarsanläggning och det arbetsresande som kommer att genereras pekar dock på storleksordningen 5 000–10 000 besökare per år (motsvarande CLAB). Det skulle i så fall ge ett tillskott till den lokala besöksnäringens årsomsättning på ungefär 5–10 miljoner kronor. De internationella besöken och andra besök av arbetskaraktär kan antas ske under andra tider än den svenska sommarsemestern vilket bidrar till att jämna ut besöksströmmarna under året.

Turismutredningen /8-3/ har också undersökt attityderna hos turister i Oskarshamn samt i några av grannkommunerna. Utredarna intervjuade under sommaren 1998 cirka 800 turister (i huvudsak fritidsturister) om deras vetskap om de befintliga kärntekniska anläggningarna i Oskarshamn samt deras attityder till ett potentiellt djupförvar i Oskarshamns kommun. De gjorda undersökningarna pekar på att en överväldigande majoritet av turisterna även fortsättningsvis kommer att besöka Oskarshamn och/eller grannkommunerna om ett djupförvarssystem etableras. 6 % av de tillfrågade svarade nej på frågan om de skulle besöka Oskarshamn (eller grannkommunerna) om en djupförvarsanläggning etableras i Oskarshamn medan 91 % svarade ja på frågan. Nästan alla som svarat menar alltså att ett djupförvar inte påverkar deras val av resmål negativt.

Utredningen mätte också kännedomen om den kärntekniska verksamheten som finns i Oskarshamns kommun idag. Det är viktigt att i ett djupförvarssammanhang beakta att Oskarshamn redan idag har omfattande kärnteknisk verksamhet.

Det faktum att så många som 91 % av de tillfrågade turisterna idag känner till den kärntekniska verksamheten i kommunen pekar också på att turisterna inte känner någon rädsla inför den hittillsvarande kärntekniska verksamheten. Detta understryks också av intervjuer med företrädare för besöksnäringen. Att rädslan för ett djupförvar skulle vara mycket större än för den hittillsvarande verksamheten är osannolikt mot bakgrund av besökarnas angivna svar.



Bedömningen är att en lokalisering av ett djupförvar till Oskarshamns kommun inte får några negativa effekter på besöksnäringen i Oskarhamn. Snarare kommer ett djupförvar att generera ökade ekonomiska intäkter till näringsidkarna genom det omfattande arbetsresande och de besök som ett djupförvar kommer att generera.

### **Attityder till ett djupförvar**

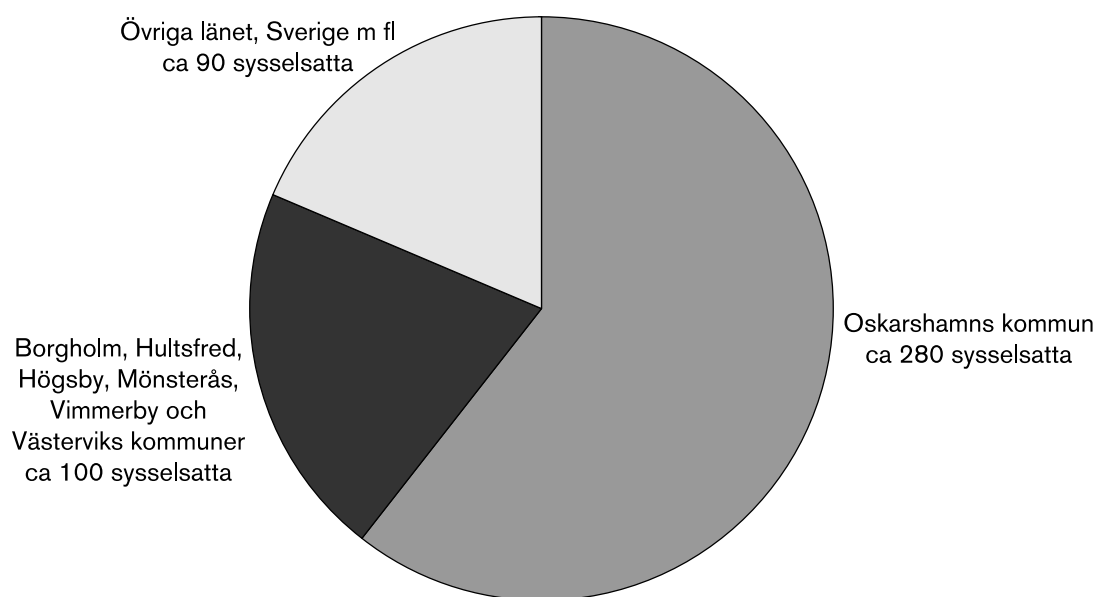
Vad är det i slutändan som egentligen påverkar befolkningens och besökares attityder till Oskarhamn om ett djupförvarssystem etableras i kommunen? Detta är givetvis en mycket svår och komplex frågeställning. Inom ramen för förstudien i Oskarhamn och i tidigare utredningar /8-11/ framkommer betydelsen av massmedias roll i frågan kring djupförvaret. Människors upplevelser och attityder till en företeelse eller en verksamhet påverkas av vad massmedia rapporterar.

I Oskarshamns kommun är inte kärnteknisk verksamhet något nytt och okänt för befolkningen. Oskarhamn har sedan 30 år ett kärnkraftverk i kommunen och sedan 15 år ett mellanlager för använt kärnbränsle. Acceptansen för den kärntekniska verksamheten är stor och den har kommit att bli något naturligt för de flesta Oskarshamnare. Den oro och osäkerhet som erfarenhetsmässigt finns inför en etablering av kärnteknisk verksamhet är därmed sannolikt mindre i Oskarshamns kommun än i de flesta andra kommuner.

### **8.5.6 Regionala effekter av ett djupförvarssystem**

En etablering av ett djupförvar påverkar självklart mest den kommun som etableringen sker i. Det finns dock också vissa regionala aspekter som bör lyftas fram. I detta fall avses sysselsättningseffekter och eventuella effekter på turismen och besöksnäringen.

Som redovisades ovan är den beräknade totala sysselsättningseffekten av ett djupförvar cirka 470 sysselsatta i genomsnitt under en femtioårsperiod. Av dessa beräknas cirka 100 sysselsättningstillfällen tillfalla personer bosatta i Oskarshamns grannkommuner. Beräkningen är baserad på dagens pendlingsstatistik. Ytterligare cirka 90 sysselsättningstillfällen beräknas skapas i övriga Kalmar län, Sverige och andra länder (se figur 8-13).



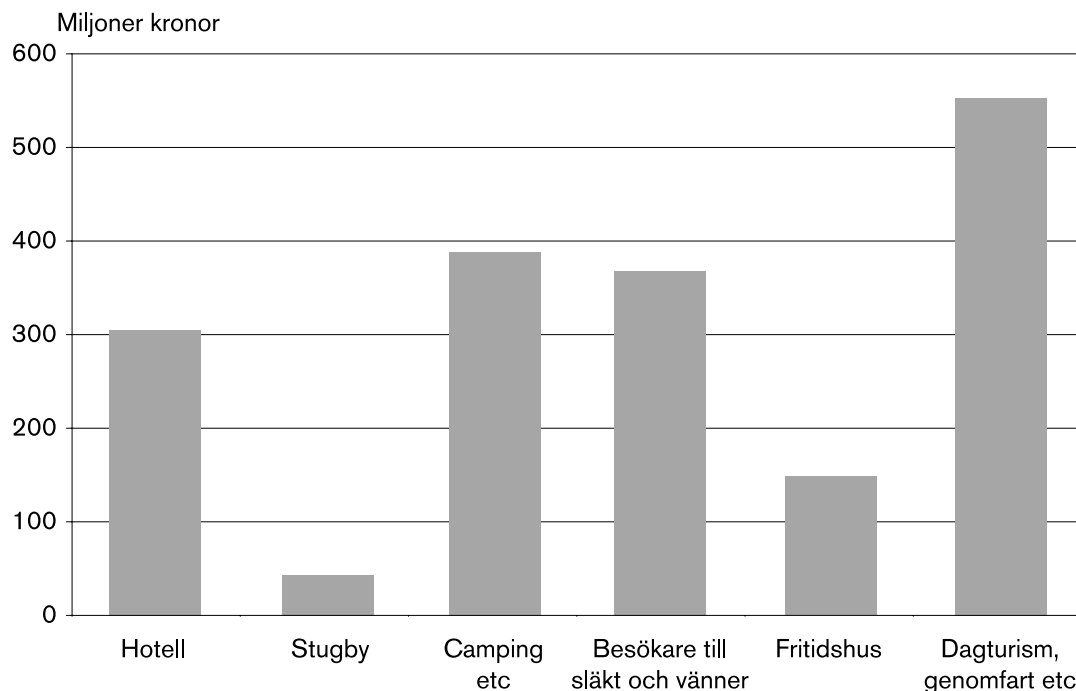
**Figur 8-13.** Fördelning av sysselsättningseffekterna på kommuner. Källa: Inregia AB.

Det som ytterst avgör var sysselsättningseffekterna kommer att hamna är vilka personer som kommer att arbeta med anläggandet och driften av djupförvarssystemet och var dessa är bosatta. En farhåga som funnits i vissa av grannkommunerna är att ett djupförvar skulle vara negativt för besöksnäringen i dessa kommuner. Farhågorna har framförallt gällt fritidsturismen på sommaren. Besöksnäringen i Kalmar län omsatte år 1998 cirka 1,8 miljarder kronor (se figur 8-14). Av dessa kommer cirka 792 miljoner från besökare med fritidshus, besökare av släkt och vänner samt dagbesökare. Cirka 718 miljoner kommer från hotellgäster, vandrarhem, camping med mera /8-10/. Besöksnäringen i Kalmar län sysselsätter drygt 2 300 personer. De flesta finns inom logisektorn (hotell med mera) med cirka 850 sysselsatta. Därefter kommer restaurangsektorn med cirka 450 sysselsatta.

Det faktum att det redan finns ett kärnkraftverk och ett mellanlager för använt kärnbränsle verkar inte hittills ha påverkat besökarnas attityder till regionen. Kalmar län är av tradition ett av de områden som har flest besökare i Sverige sommartid. Mot denna bakgrund är det troligt att en etablering av ett djupförvarssystem i Oskarshamns kommun inte skulle påverka besöksnäringen i grannkommunerna negativt.

### 8.5.7 Fastighetsmarknaden

Hur påverkas då fastighetsmarknaden av en etablering av ett djupförvarssystem? Eftersom det idag inte finns någon direkt jämförbar anläggning i världen finns inte heller några undersökningar som kunnat mäta vad som har hänt med till exempel prisutvecklingen i ett område där ett djupförvar för använt kärnbränsle etablerats. Däremot finns historiska data över prisutvecklingen i till exempel Oskarshamn och Östhammar där kärnkraftverk och kärnavfallslager etablerats. I Östhammars kommun finns SFR och i Oskarshamns kommun är CLAB etablerat. För att se om, och i så fall hur, den hittillsvarande kärntekniska verksamheten i kommunerna påverkat fastighetsprisutvecklingen har Svensk Fastighetsvärdering (SVEFA) gjort undersökningar av fastighetsmarknaden bland annat i



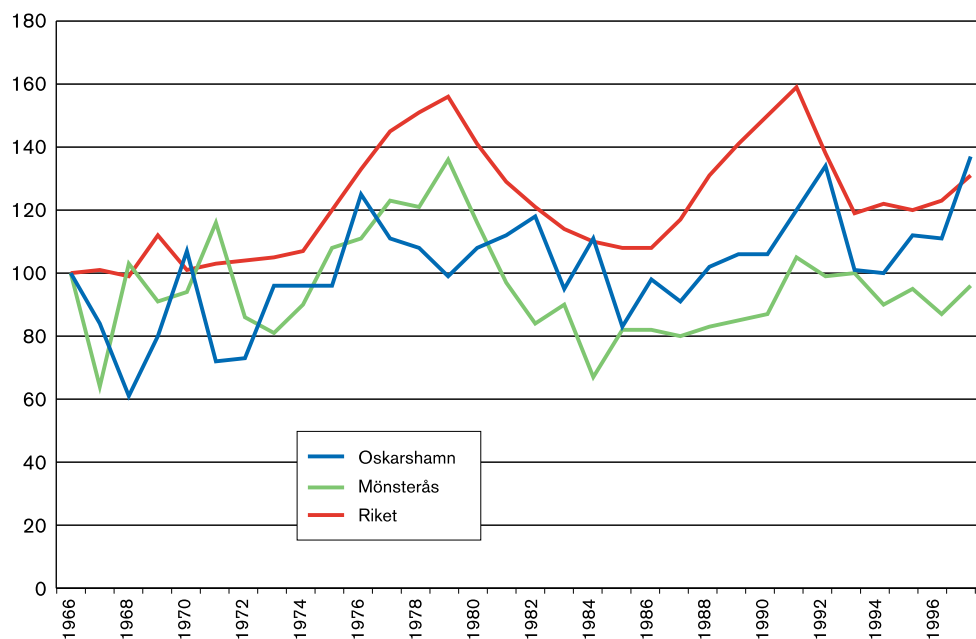
Figur 8-14. Omsättning från inresande besökare i Kalmar län. Källa: Resurs.

Oskarshamns kommun /8-4/. Tanken var att om en kärnteknisk anläggning skadar anseendet hos en kommun eller region bör detta avspeglas i sämre prisutveckling på i första hand fritidshus, jämfört med andra områden.

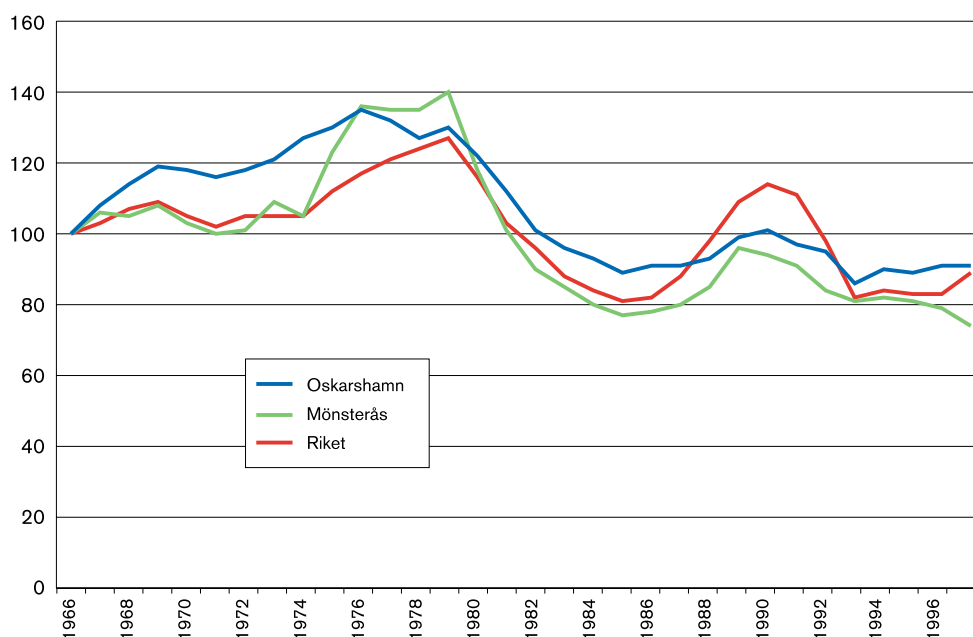
Prisutvecklingen i Oskarshamns kommun från 1966 till 1997 har undersökts både vad gäller fritidshus och permanentus (se figur 8-15 och 8-16). Jämförelser har gjorts med prisutvecklingen i Mönsterås kommun respektive hela Sverige för samma typ av objekt.

Bedömningen är att det inte går att påvisa någon långsiktigt negativ prisutveckling i Oskarshamns kommun jämfört med Mönsterås kommun eller för riket som helhet. Man kan emellertid se en kort nedgång i prisutvecklingen för fritidshusen kring Oskarshamnsverket i slutet av 1960-talet och början på 1970-talet. Det var under denna period som kärnkraftverket byggdes upp. Prisnedgången återhämtades dock redan efter två år och är inte påvisbar därefter. Det går inte heller att utläsa några prisfall vid tiden för kärnkrafts-omröstningen 1980 då debatten om kärnkraften var som häftigast. Etableringen av CLAB år 1985 har inte heller slagit igenom på fastighetspriserna. Utvecklingen i riket och Mönsterås är snarlik den i Oskarshamn under åren kring år 1985.

Vid intervjuer med fastighetsmäklare i de kärntekniska kommunerna har det inte heller framkommit något som pekar på att kärnkraftverket i Oskarshamn skulle ha haft en negativ inverkan på prisbilden för permanent- eller fritidshus i kommunen. Bedömningen är att en etablering av ett djupförvarssystem sannolikt inte kommer att påverka fastighetsmarknaden i ett längre tidsperspektiv.



**Figur 8-15.** Prisutveckling på fritidshus i Oskarshamn, Mönsterås och riket (Index=100 år 1966). Källa: SVEFA/SCB.



**Figur 8-16.** Prisutveckling på permanenthus i Oskarshamn, Mönsterås och riket (Index=100 år 1966). Källa: SVEFA/SCB.

En annan studie "Att deponera kärnavfall – Hot eller lokal utvecklingsmöjlighet?" /8-7/ har behandlat farhågorna för att ett djupförvar kan få påtagliga negativa lokala eller regionala effekter på fastighetsmarkanden. Prisbildningen på fritidshus i svenska kärnkraftkommuner och deras omgivningar studerades, liksom resultatet av ett antal nordamerikanska undersökningar med liknande tema. Hypotesen var även här att ett försämrat anseende hos en kommun eller region på grund av en kärnteknisk anläggning bör avspeglade sig i priset på fastigheter inom detta område jämfört med andra områden. Studien visade dock att ingen sådan påverkan kunde påvisas i tre av fyra kärnkraftkommuner. Undantaget var Kävlinge kommun (Barsebäck) där en svagt negativ bild för priset på fritidshus kan skönjas. Någon påverkan på prisbildningen för permanenthus kunde inte påvisas i någon kärnkraftkommun. Flera nordamerikanska och svenska undersökningar visar tvärtom att fastighetspriserna har ökat vid etablering av kärntekniska anläggningar /8-7/. Den mest logiska slutsatsen av dessa undersökningar är att sambandet mellan arbetsplatser och fastighetspriser är starkare än en eventuell negativ inverkan på fastighetspriserna av en så kallad miljöstörande anläggning. I detta sammanhang bör också påpekas att en djupförvarsanläggning är avsevärt mindre iögonfallande än ett kärnkraftverk.

### **Fastighetsägande och marktillgångar**

Djupförvarsanläggningens utsträckning i horisontalled – det vill säga avståndet mellan ovanjordsdelarna via rampen till delarna under jord – kan komma att bli upp till storleksordningen någon mil. Flera fastighetsägare kommer troligtvis därför att bli berörda eller har sina fastigheter i djupförvarets närhet. Eftersom äganderätten för en fastighet även har en utsträckning i djupled /8-5/ måste överenskommelser med berörda fastighetsägare träffas innan en etablering sker. Grundprincipen från SKB:s sida är att berörda fastighetsägare ska hållas skadeslösa samt att överenskommelser träffas i varje enskilt fall.

## 8.6 Bedömning

Redovisningen i detta kapitel har speglat olika samhällsförhållanden i kommunen grundat på:

- En allmän historik, nulägesbeskrivning och omvärldsanalys.
- Modellberäkningar och prognoser över den framtida utvecklingen oberoende av djupförvarsprojektet.
- En beskrivning av investeringar, personalbehov med mera inom djupförvarsprojektet.
- Allmänna erfarenheter från likartade anläggningar och verksamheter.

Genom att kombinera informationen har sedan en bedömning gjorts av de lokala och regionala samhällseffekterna vid en eventuell djupförvarsetablering i Oskarshamns kommun. Kommunens lämplighet för lokalisering av ett djupförvar har också bedömts.

Kompetensprofilen i Oskarshamns kommun ligger bland annat inom områdena transporter och tung verkstadsindustri. Detta innebär att flera av de nuvarande transportföretagen bör kunna påverkas positivt under byggnadstiden för djupförvaret. Detsamma gäller för de tyngre verkstadsföretagen. Entreprenadsektorn är också väl utvecklad i kommunen. Visserligen kommer en hel del specialistkompetens inom entreprenadområdet att tas in från andra regioner men sannolikt kommer flera företag på orten att kunna vara med i upphandlingen samt ges tillfälle till kompetensutveckling och få möjlighet att träffa nya affärspartners.

En annan styrka för Oskarshamns kommun är den omfattande erfarenheten av kärnkraftsteknologin som skulle vara av nytta vid en lokalisering av djupförvaret. För inkapslingsanläggningen bör Oskarshamn, på grund av CLAB, vara ett mycket konkurrenskraftigt alternativ oavsett var det framtida djupförvaret förläggs. Kompetensen att hantera kärnavfall finns liksom den tunga verkstadskompetensen. Det faktum att Oskarshamn redan idag har en omfattande verksamhet inom det kärntekniska området gör att ett djupförvar inte stör det befintliga näringslivet utan snarare är att betrakta som en komplettering av den verksamhet som redan finns. Denna bedömning delas av stora delar av näringslivet i kommunen.

Vad gäller själva driften av djupförvaret under det inledande skedet passar kompetensstrukturen för den arbetskraft som kommer att efterfrågas i hög grad in på förhållandena i Oskarshamns kommun. Efterfrågan på arbetskraft kommer under hela driftfasen att ha sin tyngdpunkt på personer med gymnasiekompetens. Andelen högskoleutbildade kommer att vara på en sådan nivå att rekryteringsbehovet kan tillgodoses genom närheten till universitetsstäderna Linköping, Växjö och högskoleorten Kalmar. De förhållandevis goda kommunikationerna – dagligt flyg till Stockholm samt relativt goda tåg- och vägförbindelser – medför också pendlingsmöjligheter för nyckelpersonal som inte väljer att flytta till Oskarshamn vid en eventuell etablering.

SKB:s övergripande bedömning är därför att Oskarshamns kommun betraktas som ett lämpligt alternativ vad gäller lokaliseringen av ett svenskt djupförvar, där såväl näringslivs- och arbetskraftsstruktur samt potentialen till eventuella spin-off-effekter talar för ett positivt utfall.

Effekterna på sysselsättningen i Oskarshamnsregionen bedöms uppgå till totalt cirka 470 arbetstillfällen under en femtioårsperiod. Av dessa arbetstillfällen beräknas knappt 300 personer vara direkt sysselsatta i driften och byggandet av djupförvarssystemet medan

cirka 170 arbetstillfällen skapas hos service- och underleverantörer. Sannolikt kommer också ett tiotal arbetstillfällen att skapas inom besöksnäringen. Effekterna på befolkningsutvecklingen bedöms bli obetydlig då det ökade arbetskraftsbehovet kan absorberas av den lokala och regionala arbetsmarknaden. Om några negativa effekter uppstår bedöms dessa bli kortvariga.

## 8.7 Slutkommentarer

Den genomgång som presenterats gör inga anspråk på att vara fullständig. Frågan om djupförvarsprojektets samhällseffekter är sammanflätad med mera allmängiltiga samhällsfrågor och därmed svår att avgränsa. Diskussionen i förstudien kan sägas ha förts utifrån ett ganska snävt djupförvarsperspektiv, i den meningen att prognoserna väsentligen behandlat de resurser i form av investeringar, personal, service med mera som projektet skulle kräva. Integreringsmöjligheterna med andra samhällsintressen har berörts endast perifert.

Den övergripande planen för djupförvarssystemets genomförande styrs av säkerhetsmässiga och tekniska krav och förutsättningar, vilket är frågor som genomgår omfattande myndighetsprövning med regeringen som slutligt beslutande instans. Projektets storlek, långa tidshorisont och okänslighet för konjunktursvängningar ger ändå goda möjligheter att åstadkomma en bra integrering med det lokala och regionala samhället.

Ett exempel är frågan om djupförvarssystemets personalbehov, där genomgången helt baseras på de konkreta behoven i olika skeden av planering, etablering och drift. Däremot har inte motsvarande behov av exempelvis förberedande utbildningsinsatser eller andra åtgärder för att tillgodose rekryteringsmöjligheterna beaktats. Sett från djupförvarsprojektets horisont är god rekrytering och en stabil personalsituation viktiga kvalitetsfaktorer. Ett aktivt lokalt engagemang inom utbildningssektorn och i frågor som påverkar viljan till inflyttning och varaktigt boende på orten är därför önskvärt. Oskarshamns kommuns möjligheter att arbetsmarknadsmässigt svara upp mot de krav och önskemål som ett djupförvarssystem kan antas komma att ställa måste anses vara goda.

De beräkningsmodeller som använts tar hänsyn till den allmänna samhällsutvecklingen, lokala förhållanden och djupförvarssystemets investeringar och deras spridningseffekter. Modellerna beaktar däremot inte möjliga strävanden från samhällets sida att aktivt styra utvecklingen och därmed påverka sysselsättningseffekterna. Det bör ligga i såväl djupförvarsprojektets som samhällets intresse att jämna ut variationer i sysselsättningen, och särskilt att undvika en markerad byggboom i utbyggnadsskedet. En lugnare expansionsfas ger erfarenhetsmässigt bättre förutsättningar för anpassning av servicesektorn och bidrar allmänt till stabilitet i samhället. Utbildningsinsatser och/eller justeringar av planerna för själva utbyggnaden kan bidra till att fördela sysselsättningseffekten över en längre tidsperiod.

Betraktar man en eventuell djupförvarsetablering utifrån ett psykosocialt perspektiv finner man ett spektrum av svårgräpbara frågeställningar. Hit hör den oro som delar av befolkningen känner inför etableringen av ett djupförvar och vad som därmed kan hända med samhället och deras egna levnadsförhållanden. Oron har olika grunder, alltifrån en genuin rädsla för strålningsrisker – nu eller i framtiden – till uppfattningen att en etablering skulle ge bygden en dålig stämpel och därigenom en försämrad ekonomisk utveckling. Erfarenheter från tidigare kontroversiella etableringar visar dock att denna typ av oro är av kortvarig karaktär. En tro på ökade möjligheter till framtida arbete på orten är ett exempel på positiva effekter av ett planerat djupförvar.

Sammantaget kan man konstatera att en eventuell djupförvarsetablering i Oskarshamns kommun, betraktad ur ett vidare samhällsperspektiv, väcker en rad frågor, som bland annat handlar om kommunens och regionens framtida utveckling, utöver vad som behandlats i förstudien. Många aspekter måste behandlas utifrån andra perspektiv än SKB:s. I denna process har kommunen och andra lokala och regionala intressenter viktiga roller.

## 9 Dialog och information

SKB:s inställning är att lokaliseringsarbetet ska ske i en atmosfär av öppen diskussion med deltagande av SKB, kommunen, berörda myndigheter samt intresseorganisationer och allmänhet. Till förstudien har därför kopplats aktiviteter för att lokalt informera om och diskutera både förstudien och det bakomliggande kärnavfallsprogrammet i sin helhet. SKB bedriver i dagsläget ett antal aktiviteter och anläggningar i Oskarshamns kommun; förstudie för djupförvar, CLAB, Äspölaboratoriet och Kapsellaboratoriet. Samtliga dessa anläggningar och verksamheter utgör möjligheter till dialog och information för intresserade. SKB har därför tillsatt en informationssamordnare i kommunen för att uppnå en så god samlad informationsverksamhet som möjligt inom Oskarshamns kommun.

Oskarshamns kommuns målsättning är att förstudien ska bedrivas med full öppenhet och delaktighet från beslutsfattare och allmänhet i kommunen och från grannkommuner och att alla ska ges möjlighet att öka sina kunskaper i kärnavfallsfrågan. Syftet med denna kompetensuppbyggnad är att förbereda kommunen för att kunna ta ställning till eventuellt fortsatta undersökningar efter förstudien. LKO-projektet och förstudiegrupperna utgör viktiga resurser för kommunen i detta sammanhang. Samtliga protokoll från Oskarshamns kommuns förstudiegrupper finns på kommunens hemsida på Internet.

I bilaga 7 redovisas exempel på aktiviteter i form av dialog, information och samverkan som bedrivits från såväl kommunens förstudiegrupper som SKB:s sida.

### ***SKB:s informationskontor***

SKB har sedan november 1997 ett informationskontor i Oskarshamn. Idag finns kontoret centralt beläget vid Lilla Torget. Kontoret har öppet för allmänheten måndagar till fredagar, och har också lokaler att erbjuda för informationsträffar. På kontoret finns de rapporter som tagits fram i samband med förstudiearbetet i Oskarshamn, andra rapporter av intresse i sammanhanget, broschyrer med mera. Informationskontorets personal utgör en resurs för diskussion och information kring förstudien, SKB:s verksamhet och det svenska kärnavfallsprogrammet. Informationskontoret har hållit öppet hus vid ett antal tillfällen. I Kapsellaboratoriet finns en utställning som beskriver djupförvarssystemet och lokaliseringsprocessen. I utställningen har ungdomar från det kommunala utvecklingsprojektet Compassen (ett EU-stött projekt för arbetslösa ungdomar) bidragit med en egen utställning.

### ***Möten och seminarier***

SKB har arrangerat möten och andra aktiviteter för att öppna för diskussion och sprida information till olika grupper av invånare i kommunen. SKB har presenterat sina underlagsrapporter för kommunens förstudiegrupper och med representanter för massmedia inbjuda. SKB har också arrangerat geologiska exkursioner i kommunen och medverkat i en av Komvux anordnad temadag om kärnavfall.



Personalen vid Oskarshamnsverket ses som en speciell resurs att ta tillvara. De anställda vid OKG har via sina arbeten ofta god kännedom om frågor som rör hantering av radioaktivt material och det svenska kärnkraftsprogrammet. Denna grupp har därför informerats speciellt om förstudien av SKB för att sedan i sin tur kunna sprida information och svara på frågor kring det planerade djupförvarssystemet och hantering av använt kärnbränsle.

Kommunen har inom ramen för sin informationsverksamhet arrangerat möten och seminarier om förstudien. Informationsmöten för allmänheten har hållits på flera orter i kommunen. Exkursioner har arrangerats av såväl förstudiegruppen Långsiktig säkerhet/geovetenskap som Mark och miljögruppen. Företagare i kommunen har informerats av förstudiegruppen Samhälle om det pågående förstudiearbetet. Gruppen Samhälle har också genomfört ett turistseminarium för inbjudna från kommunen och regionen. Komvux i Oskarshamn har genomfört en temadag i ämnet kärnavfall i samarbete med kommunen, SSI och SKI. Projekt LKO har bedrivit seminarieverksamhet för utbildning av kommunens politiker och tjänstemän och intresserad allmänhet. Dessa har berört såväl förstudieverksamheten som till exempel alternativa metoder och transmutation. Inom ramen för olika aktiviteter har kommunen inbjudit oberoende experter att delta, som till exempel professor Rolf Sandström, KTH, om materialfrågor.

SKI och SSI har hållit seminarier och även genomfört en grundkurs i strålskydd med stort deltagande från kommunens förstudieorganisation och SKI har presenterat studien SITE 94. Myndigheterna har också deltagit i utfrågningar som arrangerats av kommunens förstudiegrupper Geovetenskap/långsiktig säkerhet och Information.

Olika grupper och organisationer har haft möjlighet att delta och lämna sina synpunkter vid offentliga möten och seminarier. Så har till exempel Folkkampanjen deltagit vid ett möte om transmutationsteknik och Naturskyddsföreningen vid ett möte där KBS-3-metoden diskuterades.

### **Grannkommuner**

Enligt ett beslut i MKB-forum i Kalmar län ska länsstyrelsen ansvara för samordningen av dialog med och information till Oskarshamns grannkommuner. Länsstyrelsen har arrangerat flera möten med grannkommunerna för att informera om förstudien och andra frågor kring hanteringen av använt kärnbränsle.

### **Skolan och intresseorganisationer**

Såväl kommunen som SKB ser skolan som en viktig målgrupp för diskussioner och information. Komvux har hållit temadagar för sina elever där representanter för kommunen, SKB, SSI, SKI och intresseorganisationer presenterat sin syn på kärnavfallsfrågorna. Eleverna från Komvux har i samband med detta även gjort studiebesök vid Äspölaboratoriet. Under 1999 skedde en omfattande informationsverksamhet till kommunens lärare från såväl kommunens som SKB:s sida. Olika intresseorganisationer erbjuds också information kring djupförvarsfrågorna.

### **M/S Sigyn**

SKB:s fartyg M/S Sigyn har under tio år haft en sommarturné där man besökt olika hamnar runt om i landet med utställningar och information kring hanteringen av det svenska kärnavfallet. Oskarshamns hamn har besökts under alla turnéer. Fartyget och dess utställning har haft cirka 1 200 till 1 500 besökare varje år i Oskarshamn.

### **Projekt Urberg 500**

TVå viktiga verksamheter som bedrivs av SKB kring Simpevarpshalvön är CLAB och Äspölaboratoriet. I CLAB mellanlagras det använda bränslet i avvaktan på inkapsling och djupförvaring. Vid Äspölaboratoriet bedrivs geovetenskaplig forskning för djupförvaring och där planeras också för experiment med såväl deponering som återtag av kapslar i full skala. Dessa verksamheter ger goda möjligheter att möta allmänhetens frågor och synpunkter kring den svenska hanteringen av använt kärnbränsle och den planerade djupförvaringsmetoden. SKB inledde därför under sommaren 1999 ett informationsprojekt benämnt Urberg 500. Projektet omfattar:

- En ny entrebyggnad i anslutning till CLAB för besökare till anläggningen.
- Visning av CLAB och bassängerna med använt kärnbränsle.
- Transport av besökare från CLAB ner i Äspötunneln med buss, för visning av fullstora deponeringshål och utrustning för deponering av kapslar.
- Transport till marknivå på Äspö för besök i den nya utställningspaviljongen.

Utställningen på Äspö ska ge de besökande möjlighet att ställa frågor, titta på korta filminslag kring olika teman som berör förstudierna samt att arbeta interaktivt med datorer för att få svar även på specialiserade frågor. Inom projektet diskuteras också möjligheten att inkludera visning av andra anläggningar som Kapsellaboratoriet och Oskarshamnsverket.

### **Projekt DEMO**

Vid Kapsellaboratoriet och Äspölaboratoriet bedriver SKB forskning och teknikutveckling för djupförvaringsystemet. Dessa anläggningar ger också möjligheter att visa upp hur olika moment i hanteringen och deponeringen av det använda bränslet kan utföras. Därför genomför SKB projektet DEMO som innehåller tre delar:

- Demonstration av inkapslingsprocessen i Kapsellaboratoriet.
- Installation av en maskin för deponering av kapslar i Äspölaboratoriet.
- Visning och vidare utveckling av deponeringsprocessen i Äspölaboratoriet.

I Kapsellaboratoriet finns en förenklad hanteringscell för att visa hanteringen när bränsleelement placeras i kapslar. Hanteringscellen är försedd med en travers som har samma kapacitet och funktioner som i en framtida inkapslingsanläggning. Till cellen kan kapslar anslutas och bränsleattrapper hämtas och placeras i kapslarna.

En maskin för deponering av kapslar började projekteras under 1996 och levererades våren 2000. Under ett antal år kommer kompletteringar att göras med ytterligare utrustning. Detta blir ett stöd vid ytterligare studier och utredningar beträffande utformning och behov av specialutrustning i ett framtida djupförvar.



## 10 Sammanfattande värdering

SKB:s bedömning från förstudien är att det finns goda förutsättningar för vidare lokaliseringsstudier av ett djupförvarssystem till Oskarshamns kommun. Mest intressant är att förlägga djupförvaret vid Simpevarp, i anslutning till mellanlagret CLAB och den planeerade inkapslingsanläggningen. Ovanjordsanläggningen kan då placeras inom industriområdet på Simpevarpshalvön. Berggrunden i Simpevarpsområdet bedöms vara potentiellt lämplig för anläggningen under jord, men det krävs undersökningar med bland annat borrhningar på och väster om Simpevarpshalvön för att avgöra detta, och i så fall precisera lämpligt läge och utformning av anläggningen. Eftersom en förläggning av inkapslingsanläggningen i anslutning till CLAB är SKB:s huvudalternativ skulle därmed all hantering av det använda kärnbränslet kunna samlas kring Simpevarpshalvön. Alternativet ger goda samordningsmöjligheter med Oskarshamns kärnkraftverk och CLAB, samtidigt som behovet att transportera kärnavfallet i stort sett bortfaller.

Ett alternativ som också bedömts som intressant är en lokalisering av djupförvaret till kommunens södra del. Potentiellt lämplig berggrund finns inom ett område söder och sydväst om Oskarshamns tätort. Oskarshamns hamn har goda förutsättningar att ta emot och hantera djupförvarets gods. Ovanjordsanläggningen kan förläggas till Oskarshamns hamn och/eller vid Storskogen, cirka tre kilometer från Oskarshamns tätort.

SKB:s helhetsbedömning från förstudien i Oskarshamn är att det finns bra tekniska förutsättningar att förlägga ett djupförvar i kommunen och att samtidigt ta hänsyn till såväl säkerhetsmässiga aspekter som miljöintressen.

### 10.1 Lokaliseringsförutsättningar i Oskarshamns kommun

#### 10.1.1 Allmänt

Oskarshamns kommun intar en speciell ställning när det gäller Sveriges kärnavfallsprogram, eftersom det är här som det använda kärnbränslet mellanlagras och SKB:s forskningslaboratorier finns. Oskarshamn berörs därför av SKB:s program oavsett var i landet djupförvaret och tillhörande anläggningar slutligen kommer att lokaliseras. SKB har också uttalat i FUD-program 92 att en inkapslingsanläggning vid CLAB är ett huvudalternativ. Mot den bakgrunden är det av stort värde för hela programmet att kommunen valt att aktivt och engagerat delta fullt ut i den pågående lokaliseringsprocessen.

Det ligger nära till hands att peka på de särskilda möjligheter och fördelar som kan finnas i att samla hanteringen av högaktivt avfall i Sverige på ett ställe. En uppenbar fördel är att behovet av transporter från inkapslingsanläggningen till djupförvaret i stort sett skulle bortfalla. Detta är emellertid bara en av många aspekter som måste vägas in i den slutliga bedömningen av lokaliseringsalternativ för djupförvarssystemet. Det viktigaste är att de platser som väljs för platsundersökningar har bra förutsättningar att uppfylla säkerhets- och miljökraven.

### **10.1.2 Långsiktig säkerhet**

Djupförvarets långsiktiga säkerhet är beroende av berggrundens egenskaper på den plats där förvaret byggs. I en förstudie görs sammanställningar av geologiska kartor och andra geovetenskapliga underlag. Detta ger en översiktlig bild över var i kommunen det kan finnas berggrund med lämpliga egenskaper. För en tillförlitlig analys av ett djupförvars långsiktiga säkerhet krävs kunskap om förhållanden på förvarsdjup, något som kräver mätningar i djupa borrhål. Borrning av sådana hål görs i en platsundersökning men ingår inte i en förstudie.

#### **Berggrund**

Det underlag som tagits fram om förhållandena i berggrunden visar att den helt dominerande bergarten i Oskarshamns kommun är Smålandsgranit, som uppträder i olika varianter. Stora delar av kommunen, speciellt i norr och längs kusten, har inget eller tunt jordtäckte. Detta underlättar geologisk kartläggning och bedömningar av förhållanden på djupet. Med undantag av ett mindre område längst i norr finns såvitt känt ingen malmpotential som skulle innebära inskränkningar i lokaliseringsmöjligheterna. Inga uppgifter har heller kommit fram som tyder på annat än gynnsamma förhållanden beträffande berggrundens långsiktiga stabilitet. Bland annat är jordskalvsfrekvensen låg och inga större skalv har noterats under historisk tid.

Det system av skjuv- och sprickzoner som går tvärs över kommunen i höjd med Oskarshamn-Bockara bör undvikas vid en eventuell lokalisering av djupförvaret till kommunen. I övrigt förekommer sprickzoner i en omfattning som såvitt det kan bedömas är normal för svensk berggrund. Sprickzoner kan påverka säkerheten negativt, dels genom att framtida berggrörelser inte kan uteslutas i vissa zoner, dels genom att sprickzonerna ofta har långt högre vattengenomsläpplighet än bergmassan i övrigt. Placering och utformning av djupförvaret måste därför anpassas till zonernas lägen och egenskaper. För detta krävs dock undersökningar i större omfattning och mer detaljerad skala än vad som är aktuellt i förstudien.

I förstudiens geologiska utredning har alla delar av kommunen med potentiellt olämpliga förhållanden (vissa bergarter, heterogen berggrund, plastiska deformationszoner, dominerande sprickzoner, malmpotential) avförts som ointressanta för vidare studier. När detta har gjorts kvarstår ungefär två tredjedelar av kommunens landyta (se figur 10-1). Här är berggrunden homogen och befintliga sprickzoner avgränsar bergblock som i många fall är tillräckligt stora för att rymma djupförvaret. Två områden, Simpevarpsområdet och kommunens södra del, framstår som särskilt intressanta. I områdena bedöms transportförutsättningarna vara bra, samtidigt som det finns goda möjligheter att beakta skyddet för miljön. När det gäller Simpevarpsområdet utgör närheten till CLAB och den planerade inkapslingsanläggningen ytterligare en positiv faktor. Geologiska fältkontroller har därför utförts under förstudiens kompletterande skede, dels på och väster om Simpevarpshalvön och dels i kommunens södra del (se figur 10-1). De bedömningar som gjordes i den preliminära slutrapporten i juni 1999 har i stort verifierats i fältkontrollerna.

#### **Grundvatten**

Grundvattnets strömningsmönster i berggrunden på den plats där djupförvaret förläggs betraktas som en viktig parameter ur säkerhetssynpunkt. Långsam grundvattenströmning och långa strömningsvägar för grundvattnet är gynnsamt för ett djupförvar. Undersökningarna i Oskarshamns kommun och på andra platser visar att lokala variationer i berggrundens vattengenomsläpplighet kan vara avsevärda, även på förvarsdjup. Den främsta orsaken till detta är att frekvensen av och karaktären på förekommande sprickzoner skiljer sig från plats till plats. Variationerna i vattengenomsläpplighet medför också att grundvattenflödet varierar inom relativt vida gränser.



*Figur 10-1. Potentiellt lämpliga områden för ett djupförvar i Oskarshamns kommun. Fältkontroller har genomförts på Simpevarpsöarna och väster därom samt i ett område i kommunens södra del.*

Data om berggrundens vattengenomsläpplighet finns dels från SGU:s brunnarkiv, dels från undersökningar i djupa borrhål på några platser i den nordöstra delen av kommunen. De senare är framförallt hämtade från Äspölaboratoriet, och i mindre utsträckning även från undersökningar vid Laxemar, på Ävrö och i Kråkemålaområdet. Den viktigaste slutsatsen från dessa data är att vattengenomsläppligheten varierar lokalt inom vida gränser samt att sprickzoner svarar för huvuddelen av vattenföringen. Data från Äspölaboratoriet indikerar att berggrunden där har en högre vattengenomsläpplighet än många andra områden i urberg som SKB har studerat. I förstudiens kompletteringskede gjordes därför en studie av Smålandsgraniters vattengenomsläpplighet för att bland annat belysa om förhållandena på Äspö är representativa för kommunen i övrigt. Studien baserades i huvudsak på analyser och utvärderingar av data från de ovan nämnda platserna, samt på data från Klipperås i Nybro kommun.

Det finns enligt den gjorda studien inget som tyder på annat än att Smålandsgranit generellt kännetecknas av låg vattengenomsläpplighet i bergpartier mellan sprickzoner. När det gäller förhållandena på Åspö bedöms just förekomsten av många sprickzoner på en relativt begränsad yta tillsammans med förekomst av gångar med finkornig granit kunna vara bidragande orsaker till att vattengenomsläppligheten där uppvisat något högre värden än i många andra områden som SKB har studerat.

Vad gäller grundvattnets kemiska sammansättning visar vattenprover från bergborrade brunnar i berggrundens övre del och från de platser i kommunen som undersökts på djupet via borrhål, att sammansättningen är normal för svensk berggrund. Salt grundvatten har påträffats vid bland annat Åspölaboratoriet och är att förvänta i kustnära lägen även i kommunen i övrigt.

### ***Samlad bedömning***

SKB:s samlade bedömning är att stora delar av kommunen har en berggrund som är potentiellt gynnsam för ett djupförvar. Inom de två områden där fältkontroller utförts kvarstår betydande delar som fortsatt intressanta (se figur 10-1). De större sprickzoner som framträder i förstudiens undersökningsskala inom de intressanta områdena begränsar berggrundsblock som ofta är betydligt större än djupförvarets yta. Detta ger goda möjligheter att förlägga förvaret så att dessa större zoner undviks. Allmänna slutsatser från data om berggrundens vattengenomsläpplighet är att Smålandsgraniter, som dominerar kommunens berggrund, kännetecknas av en för landet normal vattengenomsläpplighet, samt att sprickzonerna i olika skalor ofta uppvisar väsentligt högre vattengenomsläpplighet än bergmassan i övrigt. De lokala förhållandena på förvarsdjup i områden av intresse för fortsatta studier, på och väster om Simpevarpshalvön samt i kommunens södra del, måste därför bedömas med utgångspunkt från data från förvarsdjup på den aktuella platsen. Grundvattnets kemiska sammansättning är enligt de prover som undersökts normal för svensk berggrund, vilket ses som gynnsamt för ett djupförvar.

### **10.1.3 Teknik**

Berggrunden ska ha egenskaper som gör det möjligt att bygga och driva anläggningen under jord med betryggande säkerhet och med känd teknik. När det gäller anläggningen ovan jord är det en fördel med närhet till en sedan tidigare utbyggd infrastruktur. Transporter till djupförvaret av såväl kärnavfall som annat gods ska kunna genomföras med betryggande säkerhet. Tillgång till hamnar, järnvägar och vägar ger fördelar.

### ***Djupförvarets underjordsanläggning***

Inom kommunen finns ett antal berganläggningar där erfarenheterna från byggande och drift är goda. Åspölaboratoriet intar därvid en särställning, eftersom anläggningen sträcker sig ner till det planerade förvarsdjupet och det finns en omfattande dokumentation av anläggningen. Värdefulla erfarenheter har också hämtats från anläggningarna på Simpevarpshalvön (CLAB, kylvattentunnlar, bergrum), även om dessa anläggningar är mera ytligt belägna. Såväl Åspölaboratoriet som anläggningarna på Simpevarpshalvön har kunnat byggas och drivas som planerat och de bergtekniska erfarenheterna är genomgående goda.

Förekomst av radon i berggrunden kan ställa särskilda krav på bland annat ventilation av anläggningen. De Smålandsgraniter som dominerar kommunens berggrund uppvisar lokalt svagt förhöjda radiumhalter, och det finns även områden med markanta förhöjningar. De salthalter som påträffats på förvarsdjup i kustzonen bedöms inte påverka djupförvarets långsiktiga säkerhet negativt, men måste beaktas vid utformning och konstruktion.

Generellt bör förvaret anpassas till lokala bergtekniska förutsättningar. Det är exempelvis viktigt att det placeras och utformas så att större sprickzoner helt undviks, och/eller utformas så att sprickzoner i den berörda bergvolymen inte får oacceptabel inverkan på tunnelstabilitet eller vatteninläckning. Utformningar där förvaret ligger sidoförskjutet i förhållande till driftområdet ovan jord innebär att tillfartstunneln sannolikt måste passera någon eller några större sprickzoner. Båda lokaliseringalternativen, Simpevarpshalvön och kommunens södra del, skulle innebära tunnelpassager genom sprickzoner av olika storlek. Detta ses inte som något tekniskt hinder, men kan kräva mer eller mindre omfattande åtgärder för att säkra tunnelns stabilitet och för att förhindra eller reducera inläckning av grundvatten. Det senare är viktigt med avseende på såväl bygge och drift som möjliga miljöeffekter på ytan ovanför tunneln. Under den vik som utgör hamninloppet vid Oskarshamns hamn misstänks berggrunden vara kraftigt påverkad av deformationer. En tunnelsträckning under viken bör därför undvikas.

### **Djupförvarets ovanjordsanläggning**

Djupförvarets ovanjordsanläggning ställer ungefär samma krav på markens bärighet och markförhållanden i övrigt som annan industri. Ur teknisk synvinkel finns det goda möjligheter att anpassa anläggningens utformning till förhållandena på den aktuella platsen. Under djupförvarets drift ska transportbehållare med kärnavfall samt återfyllnadsmaterial transporteras till anläggningen. Till detta kommer i huvudsak lokala transporter av gods i mindre volymer samt av personal.

På **Simpevarpshalvön** har två lägen inom kärnkraftverkets industriområde identifierats för djupförvarets ovanjordsanläggning, det ena nära tunnelmynningen till Äspölaboratoriet och det andra i anslutning till CLAB och den planerade inkapslingsanläggningen. På den förstnämnda platsen skulle alla funktioner kunna samlas inom ett och samma område. Bergmassor kan deponeras norr om industriområdet. I omedelbar anslutning till CLAB och den planerade inkapslingsanläggningen finns plats för tunnelmynningen till djupförvarets underjordsanläggning, något som gör att transporterna av kärnavfall ovan jord från inkapslingsanläggningen blir mycket korta. Anläggningens övriga funktioner kan i detta fall förläggas till ett driftområde ovanför underjordsanläggningens centralområde inom det geologiskt intressanta området väster om Simpevarpshalvön.

Också i **kommunens södra del** har två lägen identifierats för djupförvarets ovanjordsanläggning: Oskarshamns hamn och Storskogen. En lokalisering till hamnområdet ger tillgång till stadens infrastruktur med nära anslutningar för vatten, avlopp, el med mera. I hamnområdet finns i dagsläget (hösten 2000) inte någon plats som skulle rymma djupförvarets hela ovanjordsanläggning. En intressant möjlighet skulle därför vara att i hamnområdet förlägga en hamnterminal för godsmottagning och en tunnelmynning med nedfart till underjordsdelen. Andra funktioner skulle därmed komma att förläggas till Storskogen eller till ett driftområde rakt ovanför djupförvarets underjordsdel.

Den studerade platsen vid Storskogen ligger cirka tre kilometer sydväst om Oskarshamns tätort, strax norr om en kommunal avfallshanteringsanläggning. Platsen utgörs av lätt kuperad skogsmark utan bostadsbebyggelse. Till platsen kan alla ovanjordsanläggningens funktioner samlas. Alternativt kan sådana funktioner, som inte ryms eller bedöms olämpliga att förlägga till hamnområdet, placeras här. Den detaljerade utformningen och en eventuell fördelning av funktioner mellan hamnen och Storskogen blir bland annat beroende av underjordsanläggningens läge och tillgången till mark på respektive plats. Om det blir aktuellt med en platsundersökning i kommunens södra del behöver möjligheten till fördelning av funktioner och transporterna mellan de två platserna utredas vidare. Utredningarna bör då syfta till att en miljömässigt gynnsam lösning uppnås, samtidigt som anläggningens byggande och drift kan ske på ett effektivt och arbetsmiljömässigt bra sätt.



## **Transporter**

Under djupförvarets drift ska transportbehållare med kärnavfall samt återfyllnadsmaterial transporteras till anläggningen. Till detta kommer transporter av gods i mindre volymer samt av personal. I kommunen finns två hamnar som kan användas för de aktuella transporterna: Oskarshamn och Simpevarp. Järnväg med tillräcklig bärighet för de tunga avfalls-transporterna finns från Oskarshamns tätort och västerut. Vägarna i kommunen har varierande standard. De enda större vägarna är väg E22 längs kusten och riksväg 23 som leder västerut från Oskarshamns tätort. Samtliga vägar i kommunen kräver emellertid ombyggnad eller förstärkning i större eller mindre omfattning för att tåla tunga transporter med avfallsbehållare.

Vid en förläggning av djupförvarets ovanjordsdel till Simpevarp skulle transporter av kärnavfall endast behövas inom den kärntekniska anläggningen. Simpevarps hamn har i dagsläget inte kapacitet för större fartyg med återfyllnadsmaterial. För mottagning av återfyllnadsmaterial krävs därför vissa utbyggnader av hamnen. Alternativt kan bentonit lastas om till mindre fartyg i en annan hamn eller fraktas på landsväg från exempelvis Oskarshamns hamn.

Oskarshamns hamn har kapacitet för djupförvarets transporter av kärnavfall och återfyllnadsmaterial. Vid en förläggning av djupförvaret till kommunens södra del kan den vidare transporten av tungt gods, inklusive kärnavfall, ske i en tunnel från hamnområdet till underjordsanläggningen. Alternativt kan transporterna gå på järnväg eller möjligen på landsväg, något som dock skulle innebära att tunga transporter leds genom Oskarshamns tätort.

## **Samlad bedömning**

SKB:s samlade bedömning är att både Simpevarpsområdet och kommunens södra del troligen är lämpliga med avseende på byggande och drift av djupförvarets underjordsanläggning. Dock bör faktorer som bergspänningar samt lägen och karaktär på sprickzoner ges särskild uppmärksamhet vid eventuella vidare studier.

Djupförvarets ovanjordsanläggning kan lokaliseras till Simpevarp eller till Oskarshamns hamn/Storskogen i kommunens södra del. Båda alternativen innebär att det finns goda möjligheter till samordning med nuvarande och annan planerad verksamhet. Simpevarpsalternativet ger speciella fördelar både vad gäller möjligheter till samordning och för att behovet av transporter av kärnavfall i stort sett bortfaller. I kommunens södra del finns Oskarshamns hamn med kapacitet för hela djupförvarets transportbehov. Väg- och järnvägsförbindelserna är väl utbyggda i den södra delen av kommunen, och i öster finns väg E22 som är av hög standard.

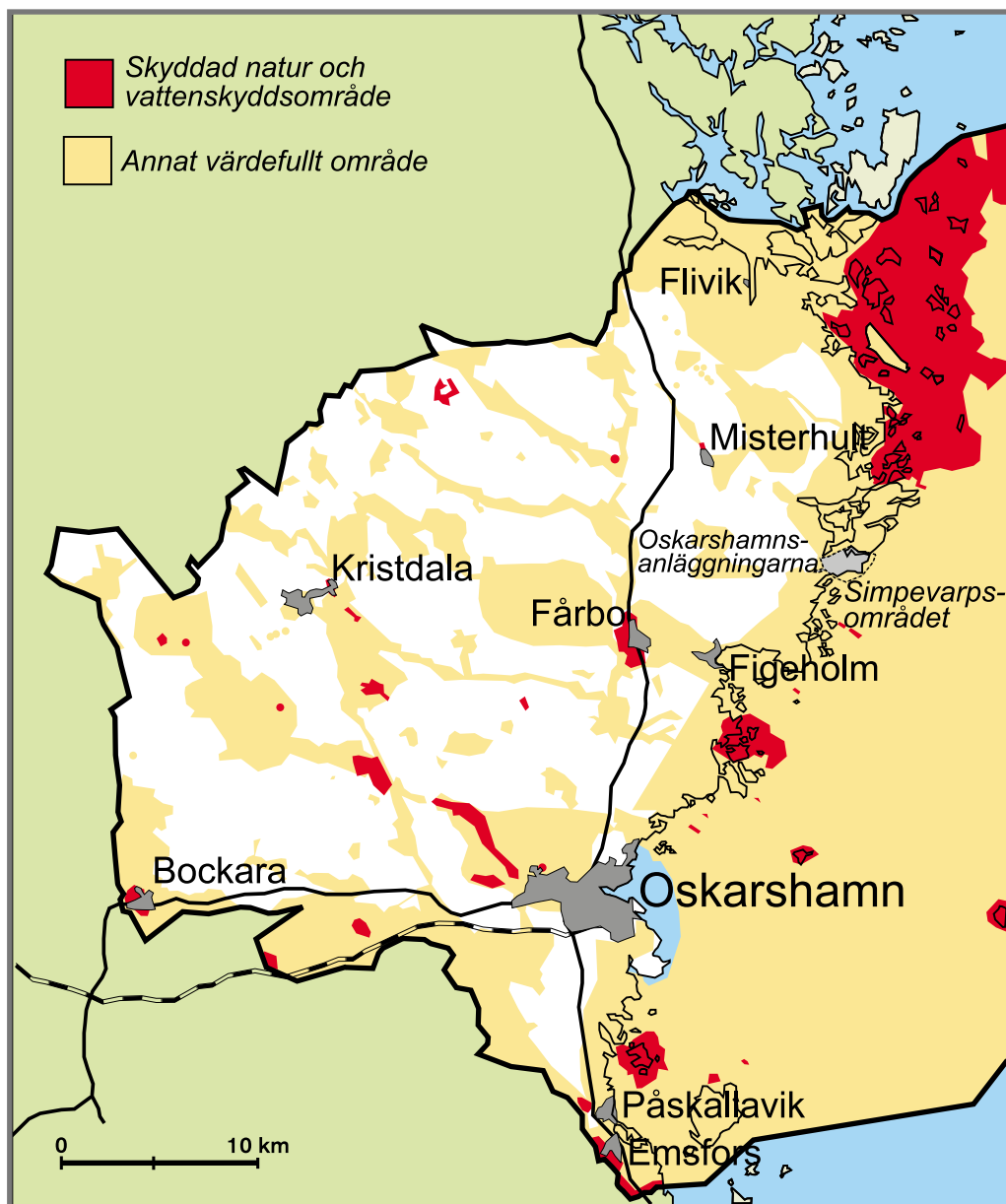
### **10.1.4 Mark och miljö**

Mark- och miljöaspekterna är, vid sidan av säkerheten, av stor betydelse för lokaliseringen av djupförvaret. Områden som både kan erbjuda bra berg och som inom rimligt avstånd har lämplig mark för etablering av ovanjordsanläggningen är därför särskilt intressanta. Djupförvarets ovanjordsanläggning medför den största påverkan på mark och miljö genom den areal (maximalt cirka 30 hektar) som behövs för dess olika funktioner. Det är också där som konsekvenser för miljön främst kan förutses, exempelvis på grund av buller från bergmassehantering och transporter. Möjligheten att förskjuta anläggningarna ovan och under jord i förhållande till varandra ger goda förutsättningar för anpassning till lokala förhållanden och därmed möjlighet att ta hänsyn till skyddsvärda områden och känslig miljö.

Vid undersökningsskedena och inför byggandet av djupförvaret medför djupborringar påverkan på marken liksom på flora och fauna ovanför den planerade underjordsanläggningen. Under anläggningens byggande och drift kan vissa byggnader behövas rakt ovanför underjordsanläggningen, liksom ventilationsbyggnader längs med den tunnel som förbinder anläggningarna ovan och under jord.

### **Skyddade och värdefulla områden**

I figur 10-2 redovisas områden med olika grad av skydd för naturvård, kulturmiljö och friluftsliv. Av figuren framgår också var det finns vattenskyddsområden. Alla de på kartan markerade områdena ska inte ses som uteslutna för lokalisering av djupförvaret, utan kartan är mera en illustration av var det finns områden som kräver särskild hänsyn. De



*Figur 10-2. Skyddad och värdefull mark i Oskarshamns kommun.*

mest känsliga områdena i kommunen, till exempel Misterhults skärgård, djurskyddsområden och skyddsområden för vattentäkter, har markerats med röd färg på kartan. Till de områdena kommer ingen lokalisering av djupförvarets anläggningar att ske.

Längs kommunens kust är exploateringsmöjligheterna begränsade enligt bestämmelser i miljöbalkens fjärde kapitel. Simpevarp är i detta avseende speciellt, eftersom området redan används för kärnteknisk verksamhet och det därmed är möjligt att förlägga vissa typer av industriell verksamhet till området, till exempel djupförvaret. De begränsningar som finns längs kusten för etablering av kärntekniska anläggningar måste beaktas även när det gäller djupförvarets underjordsdel. Vad dessa begränsningar innebär i detalj när det gäller inskränkningar för etablering av djupförvarets underjordsdel återstår emellertid att utreda. Väster om Simpevarpshalvön, innanför kustområdet, finns stora områden med goda möjligheter att förlägga djupförvarets underjordsanläggning och eventuella ventilationsbyggnader utan att områden som markerats i figur 10-2 berörs. Också i kommunens södra del finns goda möjligheter att lokalisera djupförvaret med hänsyn taget till skyddsvärda områden. Dock råder också där begränsade exploateringsmöjligheter längs kusten. Söder om järnvägen, väster om Oskarshamns tätort finns skyddsvärda områden för bland annat friluftslivet som måste beaktas.

### **Miljöpåverkan**

Det finns goda möjligheter att placera och utforma djupförvarets anläggningar och verksamhet så att det ger en liten miljöpåverkan. Det är därför främst djupförvarets transporter och även eventuell nyetablering eller ombyggnad av transportleder som medför påverkan på miljön. I hamnområdet i Oskarshamn har det historiskt sett förekommit en rad miljöpåverkande verksamheter, bland annat kopparhantering. Detta har lett till att såväl mark som sediment i hamnområdet är förorenade och att det förekommer höga metallhalter. Detta måste beaktas och eventuella åtgärder vidtas vid såväl tekniska studier som eventuella etableringar inom området.

### **Samlad bedömning**

SKB:s samlade bedömning är att det finns goda möjligheter att anpassa lokalisering och utformning av djupförvarets olika delar, ovan och under jord, så att hänsyn tas till skyddade och värdefulla områden och så att miljöpåverkan begränsas. Vid kusten finns betydande restriktioner med bara enstaka tillgängliga lägen för lokalisering av djupförvaret. I inlandet finns bättre möjligheter att förlägga ett förvar så att det inte uppkommer konflikter med skyddsvärda områden. Ett inlandsalternativ skulle emellertid innebära landtransporter av gods, något som kan leda till miljöpåverkan såväl i samband med byggande av vägar och/eller järnväg som från själva transporterna. Alternativet Simpevarp ger vissa speciella förutsättningar eftersom området redan hyser kärnteknisk verksamhet. Vidare skulle transporterna av kärnavfall i stort sett bortfalla vid en lokalisering dit på grund av närheten till den föreslagna inkapslingsanläggningen vid CLAB.

### **10.1.5 Samhälle**

Ett djupförvarssystem (djupförvar, inkapslingsanläggning och kapselabrik) kan påverka samhällsutvecklingen, såväl lokalt som regionalt. Förhållanden som kan påverkas är till exempel det lokala näringslivet, sysselsättning, turism och besöksnäring. Prognoser av hur en kommun kan utvecklas med eller utan ett djupförvarssystem är naturligtvis osäkra, inte minst med tanke på de i dessa sammanhang långa tider (cirka 50 år) som projektet omfattar, men det ger ändå en bild av vad ett djupförvar kan innebära för Oskarshamns kommun.

### **Sysselsättningseffekter**

Kostnaderna för investering och drift av ett djupförvarssystem beräknas uppgå till storleksordningen 20 miljarder kronor fördelat över cirka 50 år. Antalet direkt sysselsatta vid de tre anläggningarna uppgår till nästan 300 personer vid reguljär drift, varav cirka 220 sysselsätts vid djupförvaret. Vid byggandet av anläggningarna blir det totala antalet sysselsatta betydligt fler. Till detta kommer de indirekta effekterna på sysselsättningen i kommunen och regionen. I Oskarshamns kommun finns kunnande från tung verkstadsindustri, transportsektorn och kärnteknisk verksamhet, vilket gör att möjligheterna är goda att rekrytera en stor del av arbetskraften lokalt och regionalt. I regionen finns en förhållandevis stor byggsektor. Sannolikt måste en del av byggarbetskraften – som alltid vid stora anläggningsprojekt – ändå rekryteras från andra regioner under det mest intensiva utbyggnadsskedet. Det finns dock en bra bas i regionen. Utbildningsnivån hos kommunens invånare ses som fullt tillräcklig för huvuddelen av de arbetsuppgifter som uppkommer vid djupförvarssystemets anläggningar. När det gäller det begränsade antal arbetsuppgifter som kräver specialiserad kompetens, finns det goda rekryteringsmöjligheter i till exempel Kalmar, Växjö och Linköping. Det finns också goda möjligheter att planera och skraddarsy utbildning för djupförvarssystemets behov när en eventuell lokalisering har beslutats. Ett exempel på detta utgör SKB:s Kapsellaboratorium i Oskarshamn där utbildning planeras för personal till inkapslingsanläggningen.

### **Besöksnäring och turism**

Besöksnäringen och turismen är inte lika omfattande i Oskarshamns kommun som i övriga delar av länet. En stor andel av de besökande är affärsresenärer som har samband med det lokala näringslivet. Anläggningar med anknytning till kärnteknisk verksamhet är stora besöksmål i kommunen med cirka 20 000 besökare årligen. Anläggningarna i ett djupförvarssystem skulle mot denna bakgrund utgöra ytterligare intressanta mål för besökande till kommunen. När det gäller grannkommunerna, som i vissa fall har en omfattande fritidsturism sommartid, har frågan väckts om ett djupförvar skulle kunna påverka turismen negativt. De utredningar som gjorts visar emellertid inte på att de nuvarande kärntekniska anläggningarna i Oskarshamn skulle ha någon negativ påverkan på turismen i grannkommunerna och regionen.

### **Samlad bedömning**

SKB:s samlade bedömning är att Oskarshamns kommun ger goda samhälleliga förutsättningar för att bygga och driva anläggningarna i ett djupförvarssystem. Inom kommunen finns kompetens för huvuddelen av de arbeten som uppkommer vid de tre anläggningarna: djupförvar, inkapslingsanläggning och kapselfabrik. Den kärntekniska verksamheten i kommunen gör också att dessa anläggningar inte skulle störa det befintliga näringslivet utan snarare vore att betrakta som en komplettering till den verksamhet som redan finns. Dessa anläggningarna (OKG, CLAB, Äspölaboratoriet och Kapsellaboratoriet) bidrar också till ett brett kunnande och engagemang kring kärnavfallsfrågorna i Oskarshamns kommun och till en vilja att på ett konstruktivt sätt lösa de frågor som återstår för omhändertagande av det använda kärnbränslet.

## **10.2 Helhetsbedömning från förstudien**

SKB:s helhetsbedömning är att det finns goda allmänna förutsättningar för vidare studier rörande lokalisering av ett djupförvar till Oskarshamns kommun. Detta beror främst på att det finns stora områden med intressant berggrund och att kommunens infrastruktur, kärntekniska erfarenhet och kunskapsnivå utgör positiva faktorer vid en eventuell etablering.

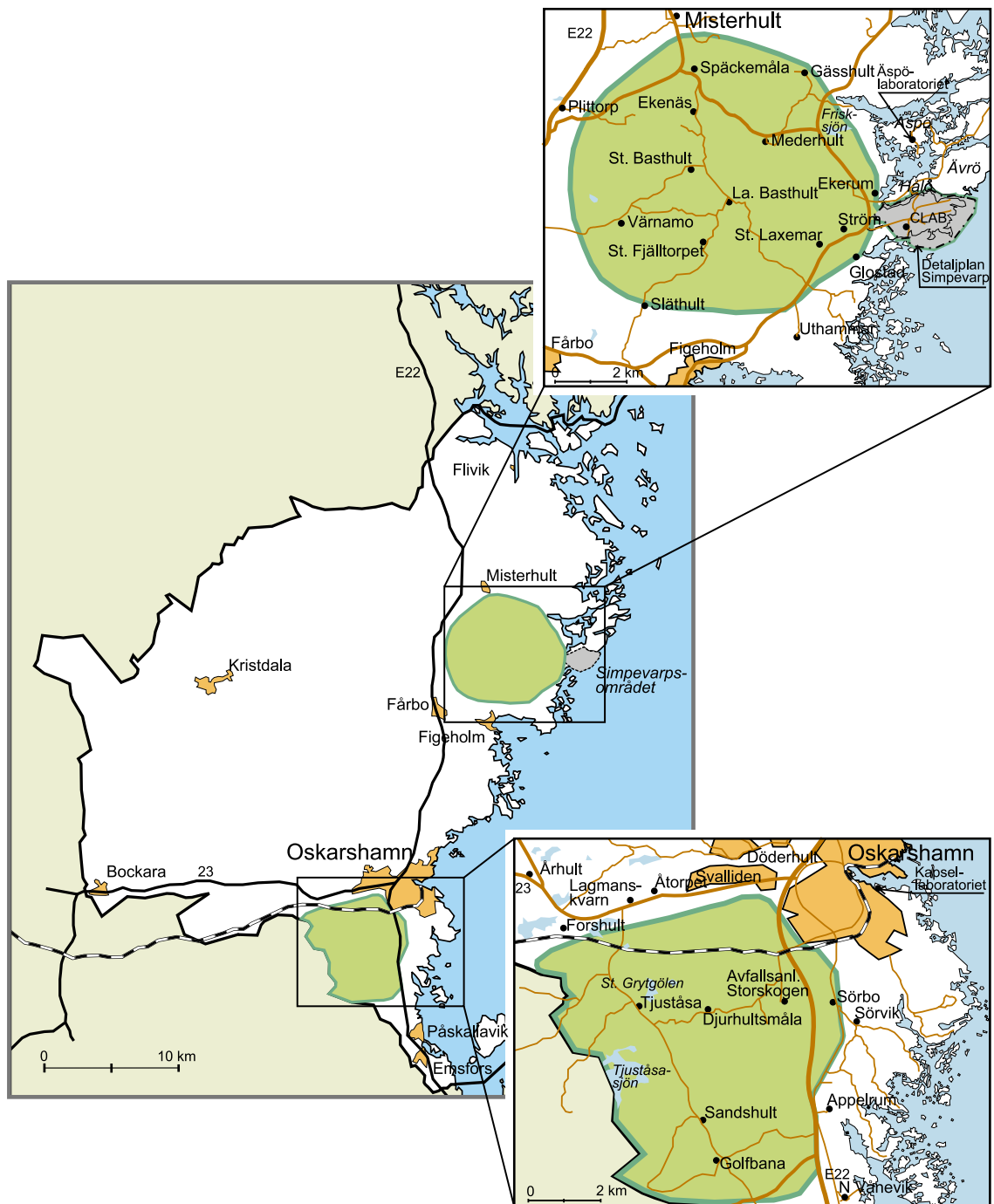
I den preliminära slutrapporten, från juni 1999, pekades två områden ut som särskilt intressanta för fortsatta studier: Simpevarpsområdet och kommunens södra del. I dessa områden har geologiska fältkontroller gjorts under förstudiens kompletteringsskede. Vidare har en fördjupad studie av mark- och miljöaspekter inom områdena genomförts. I båda fallen verifierade fältkontrollerna den tidigare bedömningen av områdena som intressanta för vidare studier. Fältkontrollerna gav inte underlag för några prioriteringar, på geologiska grunder, av enskilda platser inom de områden som studerats. För detta krävs mera detaljerade undersökningar.

Det mest intressanta alternativet är att ovanjordsanläggningen förläggs till Simpevarpshalvön med underjordsanläggningen i ett område väster därom. Möjligen skulle delar av anläggningens funktioner under jord kunna förläggas rakt under Simpevarpshalvön. Detta kräver dock att berggrundsförhållandena på förvarsdjup bedöms som lämpliga vid en eventuell platsundersökning. Vid en lokalisering till Simpevarpsområdet bortfaller i stort sett transportbehovet av kärnavfall. Vidare kan verksamheten utnyttja de fördelar som en samlokalisering med CLAB, inkapslingsanläggningen och Oskarshamnsverket ger.

Det andra lokaliseringsalternativet innebär att djupförvarets underjordsanläggning förläggs till det geologiskt intressanta området i kommunens södra del. De platser som där studerats för anläggningen ovan jord är Oskarshamns hamn och Storskogen. Om detta alternativ blir aktuellt behöver en fördjupad studie göras över hur ovanjordsanläggningens funktioner kan disponeras inom de två föreslagna platserna för att bäst tillgodose kraven på bland annat miljöskydd och god arbetsmiljö. Nära knutet till detta är transportfrågan, där till exempel en tunnel från hamnområdet till anläggningen under jord utgör ett alternativ till tunga transporter genom Oskarshamns tätort.

När det gäller övriga delar av kommunen är det främst en lokalisering till inlandet som kan bli aktuell. I kommunens nordvästra del finns ett stort område med potentiellt gynnsam berggrund. Det är dock bara om det skulle visa sig olämpligt att etablera ett djupförvar i de prioriterade lägena som detta område kan bli aktuellt.

SKB:s helhetsbedömning från förstudien är att de studerade alternativen, Simpevarp och kommunens södra del, erbjuder bra tekniska förutsättningar för djupförvaret, samtidigt som hänsyn kan tas till såväl säkerhetsmässiga aspekter som miljöintressen. Vid en eventuell platsundersökning med provborrningar i kommunen är det Simpevarpshalvön och området närmast väster därom som prioriteras, se figur 10-3. Inriktningen i ett första skede blir dels att undersöka berggrunden på Simpevarpshalvön mot djupet, dels att längre västerut göra de undersökningar från ytan som krävs för att precisera en eller flera platser för borrning som bedöms ha goda geologiska förutsättningar. Viktiga faktorer att beakta är bland annat lägen och egenskaper hos sprickzoner och granitgångar, eftersom dessa heterogeniteter kan ha betydelse för möjligheterna att inplacera och utforma djupförvaret. Vid behov kan undersökningarna utvidgas till att omfatta områden på längre avstånd från Simpevarp. Undersökningsprogrammet, inklusive placering av borrhål, kommer att utformas så att miljöstörningar och intrång begränsas. Vidare måste kommunen ställa sig positiv till att undersökningar görs på platsen. En positiv inställning hos berörda markägare är också väsentlig.



*Figur 10-3. Områden där geologisk fältkontroll genomförts och bekräftat att de är av intresse för vidare lokaliseringstudier. Simpevarpsområdet prioriteras för en eventuell platsundersökning.*



# Referenser

## Kapitel 1

- 1-1 KASAM**  
Kunskapsläget på kärnavfallsområdet 1987.  
ISBN 91-38-009938-1, Statens råd för kärnavfallsfrågor, 1987.
- 1-2 SKB**  
FUD-program 98. Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring. Program för forskning samt utveckling och demonstration av inkapsling och geologisk djupförvaring.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 1-3 SKB**  
Plan 2000. Kostnader för kärnkraftens radioaktiva restprodukter.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 1-4 Gillin K**  
Säkerheten vid drift av inkapslingsanläggningen.  
R-98-12, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 1-5 SKB**  
FUD-program 92. Kompletterande redovisning. Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring. Komplettering till 1992 års program sammanställd med anledning av regeringsbeslut 1993-12-16.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1994.
- 1-6 SKB**  
Djupförvar för använt kärnbränsle SR 97 – Säkerheten efter förslutning.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1999.
- 1-7 SKB**  
Översiktsstudie 95. Lokalisering av djupförvar för använt kärnbränsle.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1995.
- 1-8 SKB**  
Översiktsstudie av kommuner med kärnteknisk verksamhet.  
PR D-95-002, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1995.
- 1-9 SKB**  
FUD-program 95. Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring. Program för inkapsling, geologisk djupförvaring samt forskning, utveckling och demonstration.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1995.
- 1-10 SGU**  
Översiktsstudie av Kalmar län. Geologiska förutsättningar.  
R-98-24, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 1-11 Birgersson L**  
Översiktsstudie av Kalmar län. Markanvändning och transportförutsättningar.  
R-98-25, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 1-12 Leijon B**  
Nord-syd/Kust-inland. Generella skillnader i förutsättningar för lokalisering av djupförvar mellan olika delar av Sverige.  
R-98-16, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.



- 1-13 SKB**  
Förstudie Storuman. Slutrapport.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1995.
- 1-14 SKB**  
Förstudie Malå. Slutrapport.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.
- 1-15 SKB**  
Förstudie Östhammar. Slutrapport.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 1-16 SKB**  
Förstudie Nyköping. Slutrapport.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 1-17 SKB**  
Förstudie Tierp. Slutrapport.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, (under bearbetning).
- 1-18 SKB**  
Förstudie Hultsfred. Slutrapport.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, (under bearbetning).
- 1-19 SKB**  
Förstudie Älvkarleby. Slutrapport.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, (under bearbetning).
- 1-20 SKB**  
FUD-program 92. Kärnkraftsavfallens behandling och slutförvaring. Program för forskning, utveckling, demonstration och övriga åtgärder. Huvudrapport jämte tre underlagsrapporter.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1992.
- 1-21 Havel R**  
FRINK projektrapport. Inkapslingsanläggning placerad vid djupförvaret.  
R-00-16, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 1-22 Regeringsbeslut**  
Angående FUD-program 92, kompletterande redovisning.  
Regeringsbeslut 11, 1995-05-08.
- 1-23 Regeringsbeslut**  
Angående FUD-program 95.  
Regeringsbeslut 25, 1996-12-19.
- 1-24 Regeringsbeslut**  
Angående FUD-program 98.  
Regeringsbeslut 1, 2000-01-24.

## **Kapitel 2**

- 2-1 SKB**  
Översiktsstudie av kommuner med kärnteknisk verksamhet.  
PR D-95-002, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1995.
- 2-2 Eng T**  
Förstudie Oskarshamn. Program.  
R-97-07, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1997.

- 2-3 MKB-forum i Kalmar län**  
Projekt Inkapsling. Planeringsrapport för miljökonsekvensbeskrivning.  
Dokument 1995-12-01, MKB-forum i Kalmar län, 1995.
- 2-4 MKB-forum i Kalmar län**  
Slutförvarssystem i Oskarshamns kommun. Avgränsningar av frågeställningar inför platsundersökningsskedet.  
ISBN 91-973919-0-5, MKB-forum i Kalmar län, 2000.
- 2-5 Regeringsbeslut**  
Angående förordnande av en nationell samordnare på kärnavfallsområdet.  
Regeringsbeslut 1, 1996-05-15.
- 2-6 Nationelle samordnaren på kärnavfallsområdet**  
Arbetsrutiner och utgångspunkter för överläggningar i Nationellt MKB-forum på kärnavfallsområdet.  
1998-02-06.
- 2-7 Nationelle samordnaren på kärnavfallsområdet**  
Verksamhetsberättelse för år 1997.  
Dnr 6/98, 1998-02-04.
- 2-8 Nationelle samordnaren på kärnavfallsområdet**  
Verksamhetsberättelse för år 1998.  
Dnr 7/99, 1999-02-26.
- 2-9 Regeringsbeslut**  
Angående förordnande av en särskild rådgivare inom kärnavfallsområdet.  
Regeringsbeslut 1, 1999-05-06.

#### Kapitel 4

- 4-1 SKB**  
FUD-program 98. Kärnkraftavfallens behandling och slutförvaring. Program för forskning samt utveckling och demonstration av inkapsling och geologisk djupförvaring.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 4-2 SKB**  
FUD-program 92. Kompletterande redovisning. Kärnkraftavfallens behandling och slutförvaring. Komplettering till 1992 års program sammanställd med anledning av regeringsbeslut 1993-12-16.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1994.
- 4-3 Andersson J, Ström A, Svemar C, Almén K-E, Ericsson L O**  
Vilka krav ställer djupförvaret på berget? Geovetenskapliga lämplighetsindikatorer och kriterier för lokalisering och platsutvärdering.  
R-00-15, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 4-4 SKB**  
Djupförvar för använt kärnbränsle SR 97 – Säkerheten efter förslutning.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1999.
- 4-5 SKB**  
Systemanalys. Omhändertagande av använt kärnbränsle enligt KBS-3-metoden.  
R-00-29, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.

- 4-6 SKB**  
Geovetenskapligt inriktat program för undersökning och utvärdering av platser för djupförvaret.  
R-00-30, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.

## **Kapitel 5**

- 5-1 SKB**  
FUD-program 98. Kärnkraftavfallens behandling och slutförvaring. Program för forskning samt utveckling och demonstration av inkapsling och geologisk djupförvaring.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 5-2 SKB**  
Djupförvar för använt kärnbränsle SR 97 – Säkerheten efter förslutning.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1999.
- 5-3 Bergman T, Johansson R, Lindén A H, Lindgren J, Rudmark L, Wahlgren C-H, Isaksson H, Lindroos H**  
Förstudie Oskarshamn. Jordarter, bergarter och deformationszoner.  
R-98-56, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 5-4 Follin S, Årebäck M, Axelsson C-L, Stigsson M, Jacks G**  
Förstudie Oskarshamn. Grundvattnets rörelse, kemi och långsiktiga förändringar.  
R-98-55, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 5-5 Bergman T, Johansson R, Lindén A H, Rudmark L, Wahlgren C-H, Follin S, Isaksson H, Lindroos H, Stanfors R**  
Förstudie Oskarshamn. Erfarenheter från geovetenskapliga undersökningar i nordöstra delen av kommunen.  
R-99-04, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1999.
- 5-6 Stanfors R**  
Förstudie Oskarshamn, geovetenskapligt underlag. Äspölaboratoriet – Kortfattad sammanställning av geodata.  
AR L-98-20, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 5-7 Ekman L**  
Förstudie Oskarshamn, geovetenskapligt underlag. Laxemar – Sammanställning av befintlig geoinformation.  
AR L-98-21, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 5-8 Stanfors R, Erlström M**  
Förstudie Oskarshamn, geovetenskapligt underlag. Ävrö – Sammanställning av befintlig geoinformation.  
AR L-98-22, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 5-9 Follin S, Maersk Hansen L, Hermansson J**  
Förstudie Oskarshamn, geovetenskapligt underlag. Kråkemåla – Utvärdering av befintlig geologisk och hydrogeologisk information.  
AR L-98-23, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 5-10 Stanfors R, Larsson H**  
Förstudie Oskarshamn, geovetenskapligt underlag. Simpevarp – Sammanställning av befintlig geoinformation.  
AR L-98-24, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 5-11 SKB**  
Förstudie Oskarshamn. Preliminär slutrapport.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1999.

- 5-12 Bergman T, Rudmark L, Wahlgren C-H, Johansson R, Isaksson H, Stanfors R**  
Förstudie Oskarshamn. Kompletterande geologiska studier.  
R-00-45, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 5-13 Follin S, Askling P, Carlsten S, Stråhle A**  
Förstudie Oskarshamn. Smålandsgranitens vattengenomsläpplighet – jämförelse av borrhålsdata från Äspö, Laxemar och Klipperås.  
R-00-46, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 5-14 SGU**  
Översiktsstudie av Kalmar län. Geologiska förutsättningar.  
R-98-24, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 5-15 Maddock R H, Hailwood E A, Rhodes E J, Muir Wood R**  
Direct fault dating trials at the Äspö Hard Rock Laboratory.  
TR 93-24, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1993.
- 5-16 Mörner N-A**  
Earth movements in Sweden, 20 000 BP to 20 000 AP.  
Geologiska föreningen i Stockholm. Förhandlingar, 100, pp 279–286.
- 5-17 Mörner N-A**  
Postglacial faults and fractures on Äspö.  
PR 25-89-24, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1989.
- 5-18 SKB**  
Granskning av Nils-Axel Mörners arbete avseende postglaciala strukturer på Äspö.  
AR 90-18, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1990.
- 5-19 Muir Wood R**  
A review of the seismotectonics of Sweden.  
TR 93-13, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1993.
- 5-20 La Pointe P, Wallman P, Thomas A, Follin S**  
A methodology to estimate earthquake effects on fractures intersecting canister holes.  
TR 97-07, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1997.
- 5-21 SKB**  
Förstudie Östhammar. Slutrapport.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 5-22 SKB**  
Översiktsstudie 95. Lokalisering av djupförvar för använt kärnbränsle.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1995.
- 5-23 Andersson J, Ström A, Svemar C, Almén K-E, Ericsson L O**  
Vilka krav ställer djupförvaret på berget? Geovetenskapliga lämplighetsindikatorer och kriterier för lokalisering och platsutvärdering.  
R-00-15, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 5-24 Walker D, Rhén I, Gurban I**  
Summary of hydrogeologic conditions at Aberg, Beberg and Ceberg.  
TR 97-23, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1997.
- 5-25 Rhén I, Bäckblom G (eds)**  
Äsöp HRL – Geoscientific evaluation 1997/2. Results from preinvestigations and detailed site characterization. Summary Report.  
TR 97-03, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1997.

- 5-26 Leijon B**  
 Nord-syd/Kust-inland. Generella skillnader i förutsättningar för lokalisering av djupförvar mellan olika delar av Sverige.  
 R-98-16, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 5-27 Påsse T**  
 A mathematical model of past, present and future shore level displacement in Fennoscandia.  
 TR 97-28, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1997.
- 5-28 New Scientist**  
 Only ourselves to blame.  
 New Scientist, Nov 20, p 24, 1999.
- 5-29 King-Clayton L, Chapman N, Ericsson L O, Kautsky F (eds)**  
 Glaciation and hydrogeology. Workshop on the impact of climate changes and glaciations on rock stress, groundwater flow and hydrochemistry – past, present and future.  
 SKI Report 97:13, Statens kärnkraftsinspektion, 1997.
- 5-30 Morén L, Påsse T**  
 Climate and shoreline in Sweden during the Weichsel and the next 150 000 years.  
 TR-00-XX (under bearbetning), Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 5-31 Wikman H, Kornfält K-A**  
 Updating of a lithological model of the bedrock of the Äspö area.  
 PR 25-95-04, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1995.
- 5-32 Kornfält K-A, Persson P-O, Wikman H**  
 Granitoids from the Äspö area, southeastern Sweden – geochemical and geochronological data. Geologiska föreningen i Stockholm. Förhandlingar, 119, pp 109-114, 1997.

## Kapitel 6

- 6-1 SKBF/KBS**  
 Kärnbränslecykelns slutsteg. Använt kärnbränsle KBS-3. Del I-IV.  
 Svensk Kärnbränsleförsörjning AB, 1983.
- 6-2 SKB**  
 Systemanalys. Omhändertagande av använt kärnbränsle enligt KBS-3-metoden.  
 R-00-29, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 6-3 SKB**  
 FUD-program 98. Kärnkraftavfallens behandling och slutförvaring. Program för forskning samt utveckling och demonstration av inkapsling och geologisk djupförvaring.  
 Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 6-4 SKB**  
 Plan 2000. Kostnader för kärnkraftens radioaktiva restprodukter.  
 Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 6-5 Lindemalm P, Forsgren E, Lange F**  
 Förstudie Oskarshamn. Anläggningsutformning, bemanning och transportmässiga förutsättningar.  
 R-98-47, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.

- 6-6 Lindemalm P, Birgersson L, Carlsson R, Forsgren E, Lange F**  
Förstudie Oskarshamn. Inlandsläge – disponering av industrianläggningen, transportmässiga förhållanden, markanvändning och miljöaspekter.  
R-99-10, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1999.
- 6-7 Larsson H, Leijon B**  
Förstudie Oskarshamn. Bergtekniska data, erfarenheter och bedömningar.  
R-99-05, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1999.
- 6-8 Bergman T, Rudmark L, Wahlgren C-H, Johansson R, Isaksson H, Stanfors R**  
Förstudie Oskarshamn. Kompletterande geologiska studier.  
R-00-45, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 6-9 Ekendahl A-M, Pettersson S**  
Säkerheten vid transport av inkapslat bränsle.  
R-98-14, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 6-10 Lönnerberg B, Pettersson S**  
Säkerheten vid drift av djupförvaret.  
R-98-13, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 6-11 Lindbom B, Birgersson L**  
Radiologisk miljö vid djupförvaret och olycksberedskap vid transport av radioaktivt avfall.  
PR 44-94-038, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1994.
- 6-12 Stanfors R**  
Förstudie Oskarshamn, geovetenskapligt underlag. Äspölaboratoriet – Kortfattad sammanställning av geodata.  
AR L-98-20, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 6-13 Stanfors R, Larsson H**  
Förstudie Oskarshamn, geovetenskapligt underlag. Simpevarp – Sammanställning av befintlig geoinformation.  
AR L-98-24, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 6-14 Follin S, Maersk Hansen L, Hermansson J**  
Förstudie Oskarshamn, geovetenskapligt underlag. Kråkemåla – Utvärdering av befintlig geologisk och hydrogeologisk information.  
AR L-98-23, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 6-15 Ekman L**  
Förstudie Oskarshamn, geovetenskapligt underlag. Laxemar – Sammanställning av befintlig geoinformation.  
AR L-98-21, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 6-16 Stanfors R, Erlström M**  
Förstudie Oskarshamn, geovetenskapligt underlag. Ävrö – Sammanställning av befintlig geoinformation.  
AR L-98-22, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 6-17 Eng T**  
Förstudie Oskarshamn. Program.  
R-97-07, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1997.

## Kapitel 7

- 7-1 SKB**  
Djupförvar för använt kärnbränsle SR 97 – Säkerheten efter förslutning.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1999.
- 7-2 SKB**  
FUD-program 98. Kärnkraftavfallets behandling och slutförvaring. Program för forskning samt utveckling och demonstration av inkapsling och geologisk djupförvaring.  
Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 7-3 Birgersson L, Carlsson R, Sidenvall J**  
Förstudie Oskarshamn. Markanvändning och miljöaspekter.  
R-98-42, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 7-4 Oskarshamns kommun**  
Översiktsplan 1990. Antagandehandling.  
Oskarshamns kommun, 1992.
- 7-5 Birgersson L, Södergren S, Carlsson R, Gustafsson A, Holmberg L**  
Förstudie Oskarshamn. Markanvändning och miljöaspekter. Fördjupad studie av prioriterade områden.  
R-00-37, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 7-6 Oskarshamns kommun**  
Markdispositionsplan och kommunöversikt för Oskarshamns kommun.  
Oskarshamns kommun, 1976.
- 7-7 Oskarshamns kommun**  
Kulturmiljöprogram för Oskarshamns kommun 1993.  
Oskarshamns kommun, 1993.
- 7-8 Länsstyrelsen i Kalmar län**  
Regional miljöanalys för Kalmar län.  
Länsstyrelsen i Kalmar län, 1989.
- 7-9 Länsstyrelsen i Kalmar län**  
Natur i Östra Småland.  
Länsstyrelsen i Kalmar län, 1997.
- 7-10 Rühling Å**  
Floran i Oskarshamns kommun.  
SBF förlaget, Lund, 1997.
- 7-11 Miljöbalksutbildningen**  
Miljöbalksutbildningens kompendium i miljöbalken och dess förordningar.  
Natur & Kultur, 1999.
- 7-12 Länsstyrelsen i Kalmar län**  
Muntlig information från Tomas Järnetun (naturvård).  
Våren 2000.
- 7-13 Skogsvårdsstyrelsen Västervik**  
Muntlig information från Bo Grönvall.  
Våren 2000.
- 7-14 Naturvårdsverket**  
Myrskyddsplan för Sverige.  
Naturvårdsverket, 1994.

- 7-15 Naturvårdsverket**  
Våtmarksinventering inom fastlandsdelen av Kalmar län. Del 1: Allmän beskrivning och katalog över särskilt värdefulla objekt.  
Rapport 1984-01, SNV PM 1787, Naturvårdsverket, 1984.
- 7-16 Naturvårdsverket**  
Våtmarksinventering inom fastlandsdelen av Kalmar län. Del 2: Katalog över samtliga objekt.  
Rapport 1984-01, SNV PM 1788, Naturvårdsverket, 1984.
- 7-17 Riksantikvarieämbetet**  
Information från Internet: [www.raa.se](http://www.raa.se).  
September 1999.
- 7-18 Klang L, Norman P**  
Fasta fornlämningar i Kalmar län.  
PM 1991:5, Riksantikvarieämbetet, regionkontoret i Luleå, 1991.
- 7-19 Naturvårdsverket**  
Sveriges finaste odlingslandskap. Nationell bevarandeplan för odlingslandskapet. Etapp 1.  
Rapport 4815, Naturvårdsverket, 1997.
- 7-20 Länsstyrelsen i Kalmar län**  
Strategi för miljöarbetet i Kalmar län. Handlingsprogram 1996-1998.  
Länsstyrelsen i Kalmar län informerar. Meddelande 1996:7, Länsstyrelsen i Kalmar län, 1996.
- 7-21 Länsstyrelsen i Kalmar län**  
Regionala miljömål för Kalmar län.  
Länsstyrelsen i Kalmar län informerar. Meddelande 1994:4, Länsstyrelsen i Kalmar län, 1994.
- 7-22 Oskarshamns kommun**  
Miljöskyddsprogram 86-88.  
Oskarshamns kommun, 1986.
- 7-23 Svensson C M**  
Förslag till miljöskyddsprogram för Oskarshamns kommun 2000-2002. Omarbetning 1999.  
Oskarshamns kommun, 1999.
- 7-24 Naturvårdsverket**  
Strategi för regional miljö.  
Naturvårdsverket informerar, Naturvårdsverket, 1993.
- 7-25 Oskarshamns kommun**  
Kalkningsplan för Oskarshamns kommun 1987.  
Oskarshamns kommun, 1987.
- 7-26 Länsstyrelsen i Kalmar län**  
Kalkningsplan för Kalmar län 2000-2005.  
Länsstyrelsen i Kalmar län informerar. Meddelande 1999:14, Länsstyrelsen i Kalmar län, 1999.
- 7-27 K-konsult**  
Oskarshamns kommun – Översiktsplan Vatten.  
Oskarshamns kommun, 1989.



- 7-28 Länsstyrelsen i Kalmar län**  
Databas KRUT.  
Länsstyrelsen i Kalmar län, 1997.
- 7-29 Rühling Å**  
Nedfall av metaller i Kalmar län 1995. En rapport från Kalmar läns luftvårdsförbund om metallhalter i mossor.  
Kalmar läns luftvårdsförbund, 1998.
- 7-30 Saft Nife AB**  
Miljörapport för SAFT NIFE AB 1994.  
Saft Nife AB, 1995.
- 7-31 Oskarshamns kommun**  
Muntlig information från Jan Sandberg och Charlotta Karlsson (miljöfrågor).  
Våren 2000.
- 7-32 Upplandsstiftelsen**  
Kviksilver och cesium i fisk. En undersökning av halterna i abborre, gädda och gös från sjöar i Uppsala län 1991-1993.  
Stencil nr 14, Upplandsstiftelsen, 1997.
- 7-33 OKG AB**  
Muntlig information från Paul Arvidsson.  
Mars, 1998.
- 7-34 Arnemo R, Herrmansson B, Lewin B, Mikaelsson J**  
Malghultegöl vid Kristdala, Oskarshamns kommun.  
Rapport B 1985:1, Högskolan i Kalmar, Institutionen för naturvetenskap med teknik.
- 7-35 Plejmark F**  
Restaureringsplan för Malghultegöl i Oskarshamns kommun.  
HB Sjöteknik, 1987.
- 7-36 SKB**  
Förstudie Östhammar. Kommunens yttrande över den preliminära slutrapporten samt kompletterande utredningar.  
R-00-24, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 7-37 Axelsson C-L, Follin S, Koyi S**  
Grundvattenavsänkning och dess effekter vid byggnation och drift av ett djupförvar.  
R-00-21, Svensk Kärnbränslehantering AB, 2000.
- 7-38 Sidenvall J, Birgersson L**  
Påverkan på växtligheten av sänkt grundvattenyta vid ett djupförvar.  
R-98-04, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 7-39 Åkerblom G, Lindén A**  
Förstudie Storuman. Radon i djupförvar.  
PR 44-94-039, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1994.
- 7-40 Israelsson J**  
Global thermo-mechanical effects from a KBS-3 repository. Phase 1: Elastic analyses.  
PR D-95-008, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1995.
- 7-41 Eng T, Norberg E, Torbacke J, Jensen M**  
Information, conservation and retrieval.  
TR 96-18, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1996.

- 7-42 IAEA**  
Maintenance of records for radioactive waste disposal.  
IAEA-TECDOC-1097, International Atomic Energy Agency, 1999.
- 7-43 Aggeryd I, Aquilonius K**  
Systemanalys. Icke radiologisk miljöpåverkan.  
R-98-07, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.

## Kapitel 8

- 8-1 Fredriksson C, Gramner C**  
Förstudie Oskarshamn. Omvärldsanalys för Oskarshamn.  
R-98-45, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 8-2 Inregia AB**  
Förstudie Oskarshamn. Djupförvar i Oskarshamn – socioekonomiska konsekvenser.  
R-98-46, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 8-3 Nordblom C-J, Foghagen C**  
Förstudie Oskarshamn. Turismen i Oskarshamn med eller utan djupförvar.  
R-98-51, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 8-4 SVEFA Svensk Fastighetsvärdering AB**  
Förstudie Oskarshamn. Påverkan på småhusmarknaden på grund av närheten till kärntekniska anläggningar.  
R-98-49, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 8-5 Alrutz' Advokatbyrå AB**  
Förstudie Oskarshamn. Tredimensionella aspekter rörande åtkomst av mark för djupförvar.  
R-98-50, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.
- 8-6 Björne S, Sandberg M, Sahlberg B**  
Turism och besöksnäring i Tierp. Hot och möjligheter med ett djupförvar av använt kärnbränsle.  
R-99-47, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1999.
- 8-7 Lundgren N-G**  
Att deponera kärnavfall – Hot eller lokal utvecklingsmöjlighet?  
TULEA 1994:08, Tekniska Högskolan i Luleå, 1994.
- 8-8 Welander L**  
Förstudie Storuman. Referenser från större anläggningsprojekt.  
PR 44-94-021, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1994.
- 8-9 Nyström P-O**  
Erfarenheter från gruvanläggningar – Samhällsaspekter m m.  
Boliden Contech AB, 1994.
- 8-10 Resurs**  
Ekonomiska och sysselsättningsmässiga effekter av turismen i Oskarshamns kommun 1997.  
Resurs, 1999.
- 8-11 Garvill J, Weissglas G**  
Psykosociala aspekter av ett djupförvar av använt kärnbränsle i Storumans kommun.  
PR 44-94-019 (delstudie), Svensk Kärnbränslehantering AB, 1994.



## Ordförklaringar

Ordförklaringarna avser den betydelse ordet används i denna rapport. I vissa fall kan det vara en snävare avgränsning än ordets generella betydelse.

Alkalinitet	Vattnets förmåga att neutralisera syror, det vill säga förmågan att exempelvis tåla påverkan av ”surt regn” utan att vattnet försuras.
Amfibolit	Metamorf bergart huvudsakligen bestående av de bergartsbildande mineralen amfibol och plagioklas.
Använt kärnbränsle	Kärnbränsle som bestråls i en reaktor och som inte ska användas mer för elproduktion.
Aplit	Finkornig, granitisk (med liknande sammansättning som granit) bergart med låg halt av mörka mineral. Uppträder vanligtvis som gångar.
Avrinningsområde	Ett område vars ytvatten rinner av till ett bestämt vattendrag.
Basisk bergart	Bergart som innehåller 45–52 viktprocent kvarts (kiseldioxid).
Bentonit	Mjuk, plastisk och ljus färgad lera – vanligtvis av vulkaniskt ursprung – som sväller vid upptag av vatten.
Bergart	Sammanhållet aggregat av ett eller vanligen flera mineral.
Becquerel (Bq)	1 Bq = 1 sönderfall per sekund. Mått på mängden radioaktivitet hos ett ämne.
Biosfär	De delar av jorden och atmosfären där det finns levande organismer. Biosfären kan indelas i hav, sötvatten, land och atmosfär.
Biotop	Ett område med någorlunda enhetligt växt- och djurliv.
Breccia	Grovkorning bergart som består av kantiga bitar i en mer finkornig mellanmassa.
Bärighetsklass	Mått på vägars lasttålighet. Högsta bärighetsklass (BK 1) innebär att vägen tål tunga transporter, upp till 60 tons totalvikt.
CLAB	Centralt mellanLager för Använt Bränsle. Vid anläggningen som är belägen vid Oskarshamns kärnkraftverk lagras använt kärnbränsle i vattenbassänger under cirka 30 år före inkapsling och djupförvaring.
Deformationszon	Samlingsnamn för olika typer av svaghetszoner i berggrunden där bergvolymerna på ömse sidor om en zon har rört sig i förhållande till varandra.
Demografi	Vetenskap om befolkningens sammansättning och förändringar.
Detaljundersökning	Mycket detaljerad undersökning av berggrunden på den plats som blir slutkandidat för ett djupförvar. Innebär bland annat att SKB bygger tunnel och/eller schakt ner till förvarsdjup.
Diabas	Basisk (gång)bergart som bildar mer eller mindre branta skivor i berggrunden.
Diorit	Djupbergart som domineras av mineral ur gruppen plagioklas (en fältspat) och mörka mineral.
Djupbergart	Bergart som bildas på större djup i jordskorpan genom att en bergartsmälta (magma) tränger uppåt och stelnar.
Djurskyddsområde	Markområde för vilket länsstyrelsen upprättat skyddsföreskrifter i syfte att värna djurlivet (oftast fågel eller säl).
Dolomit	Bergartsbildande mineral bestående av kalcium-magnesiumkarbonat. En bergart som huvudsakligen består av mineralet dolomit benämns dolomitsten, ibland bara dolomit, ibland kalksten. Se även kalcit.

Driftområde 1	De funktioner av djupförvarets ovanjordsanläggning som kan förläggas förskjutet i sidled i förhållande till underjordsanläggningen och där tunneln från anläggningarna under jord mynnar.
Driftområde 2	Anläggning bestående av ventilationsschakt med mera, som kan behövas rakt ovanför djupförvarets underjordsdel vid en lokalisering på stort avstånd från ovanjordsanläggningen.
Dykdalb	I sjön fritt stående förtöjningspollare för fartyg. Har fått sitt namn efter hertigen av Alba (Duc d'Alba).
Ekosystem	Växt- och djurarter och deras levnadsmiljö.
Fauna	Djurliv.
Flora	Växtliv.
FUD-program	Det program för Forskning, Utveckling och Demonstration som SKB enligt krav i kärntekniklagen presenterar vart tredje år.
Fältspat	Sammanfattande namn för en grupp bergartsbildande silikatmineral, vilka utgör mer än hälften av den kontinentala jordskorpan. Fältspaterna innehåller bland annat kalcium, kalium och natrium i varierande proportioner. De viktigaste fältspaterna benämns kalifältspat och plagioklas.
Förkastning	Förskjutning av ett berggrundsblock i förhållande till ett annat, men också den spricka, sprickzon eller brant längs vilken rörelserna skett.
Förskiffring	Parallellorientering av mineralkorn i en metamorf (omvandlad) bergart.
Förstudie	Sammanställningar och analyser, huvudsakligen baserade på befintliga data, av förutsättningarna för lokalisering av ett djupförvar inom en kommun. Områden av intresse för vidare studier identifieras. SKB har genomfört totalt åtta förstudier.
Gabbro	Basisk djupbergart bestående av mineralen plagioklas (en fältspat) pyroxen (en mörk silikatmineral), hornblände (en amfibol) och ibland olivin (en grupp silikater).
Geofysiska data	Resultat från mätningar av till exempel magnetfält, elektrisk resistivitet eller andra fysikaliska parametrar i jordlagren och/eller berggrunden med syfte att kartlägga geologiska förhållanden.
Geologi	Vetenskapen om planeten Jordens uppbyggnad, sammansättning och utvecklingshistoria.
Glacial	Istid. Betecknar även företeelser och bildningar relaterade till en inlandsis.
Glimmer	En grupp mineral som kristalliserar i bladiga eller fjälliga former och som är möjliga att spalta upp i mycket tunna folier. Vanligast är biotit (mörk glimmer) och muskovit (ljus glimmer).
Granit	Djupbergart bestående huvudsakligen av mineralen kvarts, fältspat, glimmer och/eller hornblände.
Granitoid	Samlingsnamn för kvartsrika "granitliknande" bergarter, till exempel (förutom granit) granodiorit och tonalit.
Granodiorit	Sur (mer än 65 viktprocent kvarts) granitoid djupbergart huvudsakligen bestående av mineralen kvarts, plagioklas, kalifältspat och biotit (mörkt glimmer).
Grundvatten	Vatten som fyller alla hålrum i jordlagren och/eller berggrunden.
Grus	Bergmaterial med partikelstorlek 2–20 mm. Även beteckning på jordart där denna kornstorlek överväger.
Grönsten	Samlingsbeteckning för basiska djupbergarter, till exempel gabbro och diorit.
Gångbergart	En magmatisk bergart i form av en skiva som bildats genom att magma (bergsmälta) trängt in en spricka, vanligen i berggrundens ytligare delar, och stelnat.

Götemargranit	Så kallad yngre granit som har fått sitt namn efter utbredningsområdet, vid sjön Götemaren. Den bildades för cirka 1 400 miljoner år sedan och är i allmänhet medel- till grovkornig.
Hydraulisk gradient	Skillnaden i grundvattenytans nivå per längdenhet, det vill säga grundvattenytans lutning.
Härdkomponenter	Komponenter, exempelvis styrtavarna, som suttit i närheten av bränslet (i härden) inne i reaktortanken i en kärnkraftsreaktor, och som blivit starkt radioaktiva av neutronbestrålning.
Högaktivt avfall	Avfall som på grund av sin höga radioaktivitet och utveckling av värme kräver såväl kylning som skärmning mot omgivningen.
Infiltration	Nedträngning av vatten i marken.
Infrastruktur	System av hjälpfunktioner som behövs för att bedriva verksamheter, till exempel vägar, järnvägar, farleder, flygplatser, elnät, vattenförsörjningssystem och avlopssystem.
Injektering	Åtgärd för att fylla ut hålrum med ett flytande ämne, som sedan stelnar. Vid berginjektering används oftast betong, som pressas in i sprickorna för att täta dessa och därmed förhindra eller minska inläckage av vatten.
Inkapslingsanläggning	Anläggning där det använda bränslet kapslas in i koppar och härdkomponenter gjuts in i kokiller för djupförvaring.
Inledande drift	Den första etappen vid driften av djupförvaret då cirka 10 % av kapslarna (ca 400 st) med använt bränsle deponeras. Efter den inledande driften görs en utvärdering.
Isälvsediment, -avlagring	Sediment (avlagring) som transporterats med smältvatten från inlandsisen och avsatts vid isfronten.
Jordart	Lösa avlagringar som täcker berggrunden, till exempel morän, grus, lera och torv.
Jordskorpa	Den yttersta delen av jordklotet, ned till 5–10 km under oceanerna och till cirka 35 km under kontinenterna.
Kapsellaboratoriet	SKB:s laboratorium för utveckling av inkapslingsteknik och utbildning av personal för inkapslingsanläggningen, beläget i Oskarshamn. Togs i drift 1998.
KASAM	Statens råd för kärnavfallsfrågor. En fristående kommitté under Miljödepartementet med uppgift att bland annat utreda och bistå med råd till regering och myndigheter i kärnavfallsfrågor.
KBS-3-metoden	KBS är förkortning för KärnBränsleSäkerhet. Föreslagen metod för djupförvaring av använt kärnbränsle baserad på konceptet inkapsling och förvaring i urberggrund på cirka 500 meters djup.
Kokill	Behållare i betong eller plåt för radioaktivt avfall.
Kortlivat avfall	Radioaktivt avfall där radioaktiviteten inom 500 år är nere på samma nivå som den som förekommer naturligt.
Krossbreccia	Bergart bildad genom mycket kraftig spröd deformation. Består av kantiga fragment i en finkornig mellanmassa.
Kvarts	Ljust och mycket hårt, ibland genomskinligt mineral bestående av kiseldioxid (SiO <sub>2</sub> ). Ju mer kvarts en bergart innehåller, desto surare är den.
Kvartsit	Omvandlad kvartsrik bergart.
LKO	Lokal Kompetensuppbyggnad projekt kärnavfall i Oskarshamns kommun.
Kärnteknisk anläggning	Anläggning som hanterar kärnämnen. De nuvarande kärntekniska anläggningarna i Sverige är kärnkraftverken i Ringhals, Barsebäck, Oskarshamn (inklusive CLAB) och Forsmark (inklusive SFR), Studsvik, Westinghouse Atoms bränslefabrik och Ranstad Mineral.

Ler	Bergmaterial med partikelstorlek mindre än 0,002 mm. Även beteckning för jordart där denna kornstorlek överväger.
Litologi	Läran om bergarternas storskaliga egenskaper (färg, kornstorlek och mineralogiska sammansättning).
Lokaliseringsfaktorer	Faktorer som påverkar lokaliseringen av ett djupförvar. Dessa har av SKB delats in i fyra huvudgrupper: långsiktig säkerhet, teknik, mark och miljö samt samhälle.
Lågaktivt avfall	Radioaktivt avfall som kan hanteras direkt utan kylning eller strålskärning.
Långlivat avfall	Radioaktivt avfall där det kan ta storleksordningen 100 000 år innan radioaktiviteten är i nivå med naturligt förekommande uranmalm.
Magma	Smält eller delvis smält berg med däri lösta gaser.
Magnitud	Mått på styrkan av en jordbävning.
Malm	En mineralkoncentration som är ekonomiskt brytvärd.
Malmpotentiellt område	Ett område med sådana geologiska förutsättningar att olika typer av malm kan förekomma. Sådana områden kan i en framtid bli aktuella för prospektering (malmlätning) och exploatering av malmer.
Massformig	Slumpmässig fördelning och orientering av mineralen i en bergart.
Medelaktivt avfall	Radioaktivt avfall som kräver strålskärning, men inte kylning vid hantering.
Meta-	Prefix (förstavelse) som används framför bergartsnamn för att indikera att bergarten är omvandlad (har genomgått metamorfos).
Miljöbalken	Lag som sedan årsskiftet 1998/1999 ersätter en rad tidigare lagar på miljöområdet, bland andra naturresurslagen och miljöskyddslagen.
Mineral	Fast, oorganisk substans med viss kemisk sammansättning och kristallsymmetri.
MKB	Miljökonsekvensbeskrivning: Det dokument som redovisar konsekvenserna för miljön av att vidta en viss åtgärd, till exempel bygga en anläggning. Dokumentet tas fram av den sökande och ska ingå i ansökan om tillstånd enligt vissa kapitel i miljöbalken respektive kärntekniklagen. Dokumentet ska föregås av ett samrådsförfarande mellan alla berörda parter.
MKB-forum	Samrådsgrupp i Kalmar län för MKB-frågor kring lokalisering av anläggningar i djupförvarssystemet.
Mo	Bergmaterial med partikelstorlek 0,02–0,2 mm. Även beteckning på jordart där denna kornstorlek överväger.
Monzonit	En djupbergart.
Morän	Jordart bestående av bergmaterial som plockats upp, transporterats, bearbetats och avlagrats av inlandsisen. Moränen är osorterad med varierande sammansättning av block, sten, grus, sand, mo, mjåla och ler.
Mylonit	Finkornig bergart bildad genom mycket stark plastisk deformation.
Mår	Ytligt jordskikt med hög halt av organiska ämnen i form av förmultnande växt- och djurdelar.
Natura 2000	Ett ekologiskt nätverk inom EU som arbetar för att säkra den biologiska mångfalden genom att upprätta särskilda skyddsområden.
Naturreservat	Lagskyddat område som avsatts på grund av sina naturvärden. Verksamheten inom naturreservatet är reglerad genom beslut från berörd länsstyrelse eller kommun.
Nollalternativ	Ett alternativ som ska ingå i MKB-dokumentet och beskriva konsekvenserna av att inte vidta föreslagna åtgärder eller bygga föreslagna anläggningar.
Nyttosten	Bergmaterial som bryts för att antingen efter bearbetning användas för byggnads-, monument- eller prydnadsändamål eller för att krossas till ballastmaterial.

Omvärldsanalys	En studie av hur bland annat näringslivet och ekonomin i en kommun ser ut och hur förestående förändringar kan komma att påverka kommunen i framtiden.
Organiska ämnen	Kemiska föreningar baserade på kol.
Pegmatit	En grovkristallin (grovkornig) bergart av granitisk sammansättning som vanligen bildar gångar eller mindre massiv.
Plastisk deformation	Deformation vid vilken berggrunden reagerar plastiskt, det vill säga betar sig som en trögflytande massa. Vid plastisk deformation, som sker på stort djup under högt tryck och hög temperatur, bildas exempelvis plastiska skjuvzoner med kraftig förskiffring och linjärstrukturer.
Platsundersökning	Omfattande undersökningar av berggrunden med bland annat borrhål ner till en kilometers djup. Platsundersökningarna omfattar också detaljerade studier av anläggningsutformning och transporter och av förväntade miljökonsekvenser. Minst två platsundersökningar, i olika kommuner, planeras.
Porfyr	Bergart som karaktäriseras av att enskilda större kristaller (strökorn) ligger spridda i en finkornig mellanmassa (matrix).
Postglacial	Efter (den senaste) istiden.
Psykosociala effekter	Sociala effekter av psykiska reaktioner.
Radioaktivitet	Naturlig omvandling av icke stabila (energirika) atomkärnor, varvid joniserande strålning utsänds. Denna kan vara av olika typ: alfa-, beta-, gamma- och neutronstrålning. Strålningstyperna skiljer sig åt bland annat genom sin genomtränglighetsförmåga och skadeverkan.
Radon	En färg- och luktlös radioaktiv ädelgas som bildas genom sönderfall av radium.
Recipient	Mottagare av grundvatten- eller ytvattenflöde, till exempel hav, sjö, vattendrag eller myr.
Reguljär drift	Den andra etappen av djupförvarets drift, när resterande cirka 90 % av det använda bränslet ska deponeras, efter genomförd utvärdering av den inledande driften.
Riksintresse	Företeelse som har intresse för hela riket och som regleras med stöd av miljöbalken.
Ro-ro fartyg	Roll-on roll-off fartyg. Fartyg som konstruerats för att lätt kunna lastas eller lossas med hjälp av fordon. Fartygen har därför stora lastportar företrädesvis i fartygens akter.
Rödlistad	En förteckning över växt- och djurarter utsatta för olika grader och typer av hot.
Rörelsebelopp	Mått på förskjutningens storlek vid till exempel en förkastning.
Sand	Bergmaterial med partikelstorlek 0,2–2 mm. Även beteckning på jordart där denna kornstorlek överväger.
Sediment	Från luft, vatten eller is avlagrat fast material samt material som ackumulerats genom kemisk utfällning eller sekretion (avsöndring) av organismer.
Sedimentär bergart	Bergart som bildats genom hopläkning av sediment.
Seismisk aktivitet	Stötvågor (jordskalv) i berg orsakade av elastiska vågor alstrade genom rörelser på relativt stort djup i jordskorpan.
SGU	Sveriges Geologiska Undersökning. Statligt verk som handhar geologisk kartläggning av riket samt tar fram geologisk information inom områden som miljö, fysisk planering, naturresursförsörjning, jord- och skogsbruk samt totalförsvaret.
SFR	SlutFörvar för Radioaktivt driftavfall. SKB:s anläggning för slutförvaring av låg- och medelaktivt driftavfall belägen 50 meter ner i berget, under havsbotten, vid Forsmarks kärnkraftverk. Förvaret har varit i drift sedan 1988.
Silt	Bergmaterial med partikelstorleken 0,002–0,06 mm. Även beteckning på jordart där denna kornstorlek överväger.



SKI	Statens kärnkraftinspektion. Myndighet som har till uppgift att utöva tillsyn av de kärntekniska anläggningarnas säkerhet enligt kärntekniklagen.
Skjuvzon	Deformationszon bildad till följd plastisk deformation, det vill säga under högt tryck och hög temperatur. Se även plastisk deformation.
Smålandsgranit	Samlingsnamn för en grupp cirka 1 800 miljoner år gamla graniter, granodioriter och monzoniter, som upptar bland annat östra delen av Smålands berggrund. De är rödaktiga till färgen och i allmänhet medel- till grovkorniga och ibland porfyrisk.
SSI	Statens strålskyddsinstitut. Myndighet som har till uppgift att skydda människor, djur och miljö mot skadlig inverkan av strålning enligt strålskyddslagen.
Socioekonomi	Samhällsekonomi.
Sprickzon	Deformationszon bildad till följd av spröd deformation, det vill säga när berggrunden reagerar genom uppsprickning. Se även spröd deformation.
Spröd deformation	Deformation vid vilken berggrunden reagerar genom uppsprickning. Vid denna deformation bildas enskilda sprickor och ansamlingar av sprickor till så kallade sprickzoner.
Stupning	Den vinkel som en planstruktur (till exempel förskiffring, sprickzon eller bergartskontakt) bildar med horisontalplanet.
Säkerhetsanalys	Beskriver dels den normala utvecklingen i djupförvaret, dels vad som händer om den normala utvecklingen störs.
Särskilde rådgivaren på kärnavfallsområdet	En av regeringen utsedd rådgivare, se avsnitt 1.5.3.
Tonalit	Sur (mer än 65 viktprocent kvarts) djupbergart som, förutom av kvarts, domineras av plagioklas.
Torv	Organisk jordart som bildas genom nedbrytning av döda växt- och djurdelar.
Topografi	Detaljbeskrivning av ett områdes terrängformer, bebyggelse, kommunikationer med mera.
Transportsystemet	Transportsystemet i SKB:s avfallsprogram består för närvarande av transportbehållare, terminalfordon och fartyget M/S Sigyn.
Vulkanisk bergart	Bergart bildad genom vulkaniska processer, det vill säga utströmning vid jordytan av magma, fragment, aska, gaser etc.
Vulkanit	Se vulkanisk bergart.
Våtmark	Mark som under den större delen av året ligger under eller strax över vattenytan. Även vegetationstäckta vattenområden räknas som våtmarker.
Växthuseffekt	Höjning av atmosfärens genomsnittliga temperatur på grund av ackumulation av vissa gaser. De viktigaste gaserna som bidrar till temperaturhöjningen är koldioxid, metan och lustgas.
Ytbergart	Bergart bildad på eller nära jordens yta genom sedimentära eller vulkaniska processer.
Äspölaboratoriet	SKB:s laboratorium vid Äspö norr om Simpevarp, avsett för geologisk forskning samt teknisk utveckling och demonstration av metoder för deponering och återtag av kapslar med använt kärnbränsle. Togs i drift 1995.
Översiktsstudier	Regionala eller landsomfattande sammanställningar baserade på befintliga data av förutsättningarna för lokalisering av ett djupförvar.

### Radioaktivt avfall – egenskaper och mängder samt några grunddata för djupförvaret

Figur 1-1 i kapitel 1 visar det svenska systemet för omhändertagande av radioaktivt avfall. Huvudkomponenter som idag är i drift i systemet är:

- CLAB (Centralt mellanLager för Använt Bränsle), beläget vid Oskarshamns kärnkraftverk. Till CLAB förs använt kärnbränsle från samtliga kärnkraftverk i landet för mellanlagring i cirka 30 år. Lagringen sker i vattenfyllda bassänger i bergrum.
- SFR (SlutFörvar för Radioaktivt driftavfall) är ett slutförvar för allt låg- och medelaktivt, kortlivat avfall, beläget vid Forsmarks kärnkraftverk. Förvaringen sker i bergrum cirka 60 meter under havsbotten.
- Ett hanterings- och transportsystem för att föra radioaktivt avfall från kärnkraftverken och andra producenter till avfallsanläggningarna.

Det som återstår är systemdelar för permanent omhändertagande av använt kärnbränsle, efter mellanlagring i CLAB samt för långlivat låg- och medelaktivt avfall. SKB:s planering innebär att systemet kompletteras med:

- En inkapslingsanläggning för använt kärnbränsle.
- Ett djupförvar för inkapslat, använt kärnbränsle.
- Ett slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall.

Vidare återstår en fabrik för tillverkning av kapslar, modifiering av transportsystemet, vissa utbyggnader av SFR samt den nu pågående utbyggnaden av CLAB.

Denna bilaga redovisar kortfattat hur olika typer av radioaktivt avfall klassificeras med avseende på hantering och förvaring, samt vilka mängder som beräknas uppkomma. Dessutom redovisas i tabellform några grunddata för djupförvaret. För en mera ingående redovisning hänvisas till FUD-program 98 och SKB:s Plan 2000.

#### Egenskaper och klassificering

Radioaktivt avfall kan vara farligt på två sätt:

- De radioaktiva ämnena sänder ut strålning, främst gammastrålning, som kan skada om den når människan. Denna direktstrålning är ett problem främst i samband med hantering av avfallet. Mot direktstrålningen skyddar man sig genom att omge avfallet med strålskärmar som har tillräckligt stor massa för att ta upp strålningen. Använt kärnbränsle kräver exempelvis en strålskärmning med några meter om skärmen består av vatten. I berg eller betong kan strålskärmens tjocklek reduceras till knappt en meter, och är materialet stål krävs några decimeter. Omfattande erfarenheter av skyddsåtgärder mot direktstrålning finns bland annat vid kärnkraftverken och inom sjukvården.

- Det skulle kunna tänkas att avfallsprodukter kommer ut i luften eller vattnet, när människan och kommer in i människokroppen för att där avge strålning. Principerna för att skydda sig mot detta är att för det första se till att avfallet är i fast form, som försvårar eller omöjliggör spridning genom till exempel förångning i luft eller upplösning i vatten. Dessutom ska avfallet omges av skyddsbarriärer som förhindrar att radioaktiva ämnen överhuvudtaget kommer i kontakt med människans miljö. Det planerade djupförvaret är uppbyggt av en serie sådana skyddsbarriärer (svårlöstligt avfall, kapsel, lera, berg).

Radioaktiviteten avklingar (minskar) med tiden, allteftersom de radioaktiva ämnena tappar överskottsenergi i form av avgiven strålning. Avklingningstakten är olika för olika ämnen. Ämnen vilkas farlighet främst ligger i direktstrålning avklingar i regel snabbare än ämnen som kan vara farliga om de kommer in i människokroppen.

Ur hanteringssynpunkt har direktstrålningen stor betydelse. Man indelar därför radioaktivt avfall efter aktivitetsinnehåll i grupperna lågaktivt, medelaktivt och högaktivt. Lågaktivt avfall kan hanteras och lagras i enkla förpackningar utan särskilda skyddsåtgärder i övrigt. Medelaktivt avfall måste strålskärmas för säker hantering. Högaktivt avfall kräver utöver strålskärmning även kylning för att kunna lagras säkert.

Ur förvaringssynpunkt är halveringstiden (ett mått på hur radioaktiviteten minskar med tiden) hos de ingående radioaktiva ämnena av stor betydelse. Man skiljer därför mellan kortlivat och långlivat avfall. Det kortlivade avfallet har avklingat till ofarlig nivå inom några hundra år. Långlivat avfall förblir radioaktivt under tusentals år eller mer och kräver en mer kvalificerad slutförvaring. Grundläggande principer för det svenska kärnavfallsprogrammet är att:

- Kortlivat avfall deponeras snarast efter att det uppkommit.
- Använt bränsle mellanlagras i cirka 30 år innan det placeras i djupförvar.
- Långlivat låg- och medelaktivt avfall deponeras i ett särskilt slutförvar.

## **Mängder och ursprung**

Det allra mesta av det radioaktiva avfall som produceras i Sverige kommer från kärnkraftsprogrammet. En mindre mängd kommer från annan industri, sjukvård och forskning.

Kärnkraftsprogrammet ger upphov till radioaktivt avfall av flera olika typer. Aktivitetsinnehållet varierar alltifrån praktiskt taget inaktivt konventionellt avfall till använt bränsle, som är starkt radioaktivt. Tabell B1-1 ger en översikt över de avfallskvantiteter som uppkommer, under förutsättning att dagens reaktorer drivs i 25 år. Siffrorna inom parentes anger mängderna vid 40 års drift. Tabellen anger också hur avfallet innesluts innan förvaring och vart det sluttransporteras. Av de 256 000 (304 000) kubikmeterna avfall utgör 13 000 (19 000) kubikmeter använt bränsle.

### **Använt kärnbränsle**

Huvuddelen (cirka 99 %) av de radioaktiva ämnen som bildas i ett kärnkraftverk finns i det använda bränslet. Använt kärnbränsle är ett fast keramiskt material som är inneslutet i metallrör (bränslestavar) av en zirkoniumlegering. Bränslestavarna monteras i knippen – så kallade bränsleelement. Sammansättningen på bränslet och bränsleelementens konstruktion kan skilja sig åt mellan olika reaktortyper, tillverkare och tidsperioder.

**Tabell B1-1. Avfallsmängder i det svenska kärnavfallsprogrammet vid 25 års drift av kärnkraftsreaktorerna, mängder vid 40 års drift anges inom parentes**

Produkt	Huvudsakligt ursprung	Enhet i slutlager	Antal	Volym (m <sup>3</sup> )	Sluttransporteras till
Använt bränsle	Kärnkraftverk	Kapslar	3 100 (4 500)	13 000 (18 700)	Djupförvaret för använt bränsle
Alfa-kontaminerat avfall	Låg- och medelaktivt avfall från sjukhus, industri och forskning ("Studsviksavfall")	Fat och kokiller	2 800 (2 800)	1 700 (1 700)	Slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall
Härdkomponenter	Reaktordelar	Kokiller	1 400 (1 700)	9 500 (11 200)	Slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall
Låg- och medelaktivt avfall	Driftavfall från kärnkraftverk och behandlingsanläggningar	Fat och kokiller	46 000 (65 500) 2 000 (2 800)	73 100 (110 000) 3 300 (4 800)	SFR Slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall
Rivningsavfall	Från rivning av kärnkraftverk och behandlingsanläggningar	Främst 20 m <sup>3</sup> ISO-container	6 100 (6 100) 2 100 (2 800)	147 800 (147 800) 7 500 (9 900)	SFR Slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall
<b>Total mängd ca, 25 års drift (Total mängd ca, 40 års drift)</b>			<b>63 500 (86 200)</b>	<b>255 900 (304 100)</b>	

Källa: Plan 2000, SKB.

Den höga aktivitetsnivån i använt kärnbränsle medför att bränslet avger värme även efter att det tagits ut ur reaktorn, vilket har stor betydelse för hantering och förvaring. Värmeavgivningen avtar med tiden, i takt med att radioaktiviteten avklingar. Tabell B1-2 visar värmeavgivningen per ton bränsle vid olika tidpunkter.

Innan transporten till djupförvaret kapslas det använda kärnbränslet in. Då har bränslet mellanlagrats i cirka 30 år och utvecklar inte energi i samma omfattning som i en kärnreaktor. Det är inte möjligt att bränslet skulle kunna smälta av den värme som då avges, än mindre explodera.

**Tabell B1-2. Värmeavgivning från kärnbränsle vid olika tidpunkter**

Tidpunkt	Värmeavgivning (kW/ton bränsle)
Vid drift av kärnkraftverk	25 000
När kärnkraftreaktorn stängts av	1 500
Vid transport till mellanlagring (efter ca 1 år)	10
Vid transport till djupförvaret (efter ca 30 år)	1

Kapseln ger inte tillräckligt skydd mot den strålning som bränslet avger. Detta är ett av skälen till att transportererna planeras ske i särskilda, mycket kraftiga transportbehållare av järn som fungerar som strålningsskärmar. Efter deponeringen i djupförvaret omges kapseln av bentonitlera och berg. I den miljön har direktstrålningen som tränger ut från kapseln en räckvidd på någon meter och är därför inte av betydelse för säkerheten. Viktigare är att de radioaktiva ämnena i avfallet inte sprids från djupförvaret och tas upp av människokroppen. Detta förhindras av barriärsystemet med kapsel, bentonitlera och berg.

### **Härdkomponenter**

Vissa komponenter som sitter i eller i närheten av härden inne i reaktortanken i ett kärnkraftverk utsätts för neutronbestrålning och blir radioaktiva. Dessa så kallade härdkomponenter är starkt radioaktiva vid uttaget ur reaktorn, men huvuddelen av radioaktiviteten avklingar därefter relativt snabbt. Det finns dock även långlivade ämnen i härdkomponenterna. Liksom det använda bränslet överförs härdkomponenterna från kärnkraftverken till CLAB för mellanlagring. Därefter överförs de till inkapslingsanläggningen för ingjutning i kokiller. Slutförvaringen planeras ske i ett särskilt slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall.

### **Driftavfall**

Begreppet driftavfall innefattar olika typer av låg- och medelaktivt avfall som uppkommer i samband med drift och underhåll av reaktorerna. Det är främst jonbytarmassor och filter från reningen av processvatten. Driftavfallet inkluderar också komponenter från reaktorsystemen, skyddskläder, verktyg, isoleringsmaterial med mera, som använts i utrymmen där aktivitet förekommer. Liknande avfall fås från driften vid CLAB och från anläggningarna i Studsvik.

Driftavfallet är låg- och medelaktivt med mycket låga halter av långlivade radioaktiva ämnen. Inom några hundra år har farligheten avklingat till en nivå som är jämförbar med den naturliga aktiviteten i berg. Behandling och förpackning sker vid kärnkraftverken, CLAB respektive Studsvik, och avfallet slutförvaras i SFR.

### **Rivningsavfall**

Merparten av de byggnadskonstruktioner och installationer som finns i ett kärnkraftverk kommer inte i kontakt med några radioaktiva ämnen. Huvuddelen av det avfall som uppkommer vid avveckling och rivning kan därför hanteras på samma sätt som rivningsavfall från annan industri. Det rivningsavfall som är radioaktivt är genomgående låg- eller medelaktivt, men aktivitetsnivån kan variera avsevärt. En del kan friklassas, medan den största delen har en sammansättning som motiverar slutförvaring i SFR. Härdkomponenter, som sitter i eller nära reaktorhärden kräver som nämnts behandling vid CLAB och slutförvaring i förvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall.

### **Övrigt radioaktivt avfall**

Utöver det radioaktiva avfallet från kärnkraftverken uppkommer radioaktivt avfall från CLAB, den kommande inkapslingsanläggningen samt från forskningsverksamheten i Studsvik. Till Studsvik insamlas även avfall från industri, sjukvård och forskning.

Avfallet från CLAB är av samma slag som driftavfallet från reaktorerna och behandlas på samma sätt. Liknande avfall kommer även att fås från inkapslingsanläggningen.

I Studsvik har kärnteknisk forskning bedrivits sedan slutet av 1950-talet. Delar av det avfall som uppkommit ställer höga krav på förvaring och kommer att slutförvaras i djupförvaret eller i slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall. En del av detta överförs dessförinnan till CLAB och hanteras på liknande sätt som använt bränsle, medan en del kan förpackas och mellanlagras vid anläggningarna i Studsvik.

Slutligen bör nämnas att en mindre mängd (140 ton) svenskt bränsle har upparbetats i Storbritannien, där avfallet också tas om hand. Små mängder använt kärnbränsle från en tidigare forskningsreaktor kan komma att upparbetas. Upparbetningsavfall ingår inte längre i de svenska planerna för kärnkraftens slutsteg.

## Grunddata om djupförvaret

Uppgifter om djupförvaret och dess verksamhet finns sammanställda i tabell B1-3.

**Tabell B1-3. Några grunddata om djupförvaret**

<b>Arealer, volymer, vikter</b>		
Ovanjordsdelens maximala arealbehov	ca 33 hektar (ca 0,3 km <sup>2</sup> )	
varav bergmasseupplag	ca 15 hektar (500 m x 300 m)	
och industriområde	ca 18 hektar (600 m x 300 m)	
Underjordsdelens arealbehov	ca 2 km <sup>2</sup>	
Beräknad uttagen bergvolym	ca 1–1,5 miljoner m <sup>3</sup>	
Totalt antal kapslar	ca 4 000 st	
Antal kapslar – inledande drift	ca 400 st	
Antal deponerade kapslar/år		
under inledande drift	ca 100 st	
kapacitet under reguljär drift	ca 200 st	
Kapselstorlek	5 m x 1,1 m i diameter	
Kapselvikt	ca 25 ton	
Vikt på fylld transportbehållare	ca 65 ton	
Vikt på transportbehållare + fordon (vägtransport)	ca 100 ton	
<i>Återfyllnadsmaterial</i>		
Kvartssand/bergkross (under reguljär drift)	ca 50 000 ton/år	
Bentonitlera (under reguljär drift)	ca 15 000 ton/år	(motsvarar ca 15 containrar/vecka)
<b>Tidsaspekter</b>		
Platsundersökningar	4–8 år	
Detaljundersökning + bygge	6–10 år	
Inledande drift och utvärdering	5–10 år	
Reguljär drift	20–30 år	
Avveckling/förslutning	ca 7 år	



### SKB:s förstudieorganisation

En projektgrupp har ansvarat för förstudiens handläggning. Torsten Eng har varit projektledare med ansvar för utredningar och för dialog och samverkan. Delprojektledare har varit Bengt Leijon (geovetenskapliga utredningar), Christer Svemar och senare även Jan Halvarson (anläggningsutformning och transporter), Stig Björne (sammanspekt) och Lars Birgersson (mark och miljö).

Torbjörn Hugo-Persson har i inledningsskedet ansvarat för verksamheten vid SKB:s informationskontor i Oskarshamn. Denna funktion har senare övertagits av Olle Zellman som tillträtt en befattning som informationsordnare i Oskarshamn. Dessutom har Eva Thorsson, Sara Björklund, Jenny Hamilton, Katarina Odéhn, Johnny Rönnfjord med flera medverkat i detta arbete.

Jerker Tengman har svarat för administration och ekonomisk uppföljning. Hantering av databaser och produktion av GIS-kartor har skötts av Lennart Holmberg. Susänne Persson och Ann-Marie Hultqvist har svarat för sekreterartjänsten.

### Utredare

Utredningarna har genomförts av nedanstående organisationer och personer inom dessa:

<b>Alrutz Advokatbyrå AB</b>	Louis Vasseur
<b>Conterra AB</b>	Bengt Leijon
<b>C-son Consult</b>	Rumar Carlsson
<b>EuroFutures AB</b>	Stig Björne, Carl Fredriksson, Camilla Gramner
<b>Geosigma AB</b>	Per Askling, Seje Carlsten, Lennart Ekman, Jan Sidenwall, Allan Strähle
<b>GeoVista AB</b>	Hans Isaksson
<b>Golder Grundteknik KB</b>	Malin Årebäck, C-L Axelsson, Martin Stigsson
<b>Hushållssällskapet i Stockholms och Uppsala län</b>	Anna Gustafsson
<b>Högskolan i Kalmar</b>	Carl-Johan Nordblom, Christer Foghagen
<b>Inregia AB</b>	Lennart Fridén
<b>Kemakta Konsult AB</b>	Lars Birgersson
<b>Kungliga Tekniska Högskolan</b>	Gunnar Jacks
<b>Lange Art Arkitektkontor AB</b>	Fritz Lange
<b>Mirab</b>	Hardy Lindroos
<b>ROX AB</b>	Harry Larsson
<b>Roy Stanfors Consulting AB</b>	Roy Stanfors
<b>Saltech Consultants AB</b>	Per Lindemalm
<b>SF geoLogic AB</b>	Sven Follin
<b>Studsvik Eco &amp; Safety AB</b>	Ingrid Aggeryd
<b>Svensk Fasighetsvärdering AB</b>	Staffan Bäckman, Göran Klintholm, Håkan Ackesjö, Per Wieslander, Torgny Gunnarsson, Sune Åkesson



**Sveriges Geologiska  
Undersökning (SGU)**

**Vattenfall Energisystem AB**

Torbjörn Bergman, Mikael Erlström,  
Rune Johansson, Anders H Lindén,  
Jonas Lindgren, Lars Rudmark,  
Carl-Henrik Wahlgren  
Ebbe Forsgren

### Oskarshamns kommun – definition av och villkor för en förstudie samt förstudieorganisation

#### Definition av och villkor för en förstudie

I samband med att kommunfullmäktige i Oskarshamns kommun den 14 oktober 1996 beslutade att säga ja till att SKB genomför en förstudie i kommunen, gav man en definition av en förstudie och ställde ett antal villkor för dess genomförande som redovisas nedan.

#### Definition av förstudie

*”Förstudier är ett viktigt steg i den process som SKB inlett för att undersöka kommuners eventuella lämplighet för lokalisering av ett djupförvar för använt kärnbränsle.*

*I en förstudie ska förutsättningar för och konsekvenser av ett eventuellt djupförvar utredas. Ett programförslag för förstudien ska tas fram av SKB för att sedan diskuteras och godkännas av kommunen. Förstudien ska utformas så att den ger stora möjligheter till uppbyggnad av lokal kompetens inom området kärnavfall. En bred belysning av de positiva som negativa konsekvenser som ett djupförvar kan få för kommunen ska ingå. De geovetenskapliga delarna i en förstudie bygger på sammanställning av befintligt material samt vissa fältstudier från markytan. Djupstudier i form av borrhning ingår inte. Borrhningar sker först i etappen platsundersökningar.*

*Förstudien ska bedrivas med full öppenhet och stor delaktighet ska erbjudas kommunens invånare under arbetet. Efter avslutad förstudie ska en bred granskning ske av resultaten.”*

#### Villkor för en förstudie

- *”Kommunfullmäktige ska godkänna och besluta om ett detaljerat förstudieprogram, vilket i huvudsak bygger på erfarenheterna från övriga förstudiekommuner samt besluta om en organisation för kommunens medverkan i förstudien.*

*Oskarshamns kommun får enligt ett regeringsbeslut (nr 11, 95-05-18) tillgång till medel för att hålla hög kompetens och möjliggöra ett brett deltagande från berörd allmänhet under förstudien samt för avslutande granskning. Kommunens aktiva deltagande i utformningen av förstudien samt medverkan i samråd mellan kommunen, SKB, och myndigheterna ska ske med den organisation som fullmäktige beslutar om.”*

- *”Kommunfullmäktige ska utgöra referensgrupp för förstudien och arbetet med miljökonsekvensbeskrivningar (MKB).*

*Fullmäktige ska fungera som referensgrupp för detta arbete med utgångspunkt i de erfarenheter som gjorts vid det redan inledda förstudiearbetet beträffande SKB:s förslag till en inkapslingsanläggning vid CLAB (Centrala mellanLagret för Använt kärnbränsle).”*

- ”Beslutsprocessen och MKB-förfarandet samordnas nationellt.

*Här har den av regeringen nyligen utsedde nationelle samordnaren en viktig roll (regeringsbeslut 1, 1996-05-15). Kommunen föreslår att alla parter i processen ger samordnaren mandat att i samverkan med aktuella länsstyrelser och i dialog med alla berörda kommuner och myndigheter, formulera en strategi för samt koordinera ett nationellt övergripande MKB-förfarande så att både system-, metod-, lokaliserings- och nollalternativ får en heltäckande och jämförbar redovisning.”*

- ”Kommunstyrelsen ansvarar för löpande beslut i förstudien.”
- ”Oskarshamns grannkommuner ska löpande informeras och efter avslutad förstudie beredas tillfälle att kommentera förstudiens resultat.”
- ”Om Oskarshamns kommun efter avslutad förstudie avböjer vidare studier ska detta respekteras.

*Fullmäktige konstaterar att beslutet om att inleda en förstudie utgör ett stort åtagande för kommunen och man är samtidigt medveten om att SKB:s förstudier utgör ett viktigt steg i den process som ska leda fram till lokalisering av ett djupförvar för använt kärnbränsle. Om kommunen har lämpliga områden kan således frågan om en platsundersökning och senare en detaljundersökning komma att bli aktuella att ta ställning till för fullmäktige.*

*Om Oskarshamn efter avslutad förstudie avböjer vidare studier eller själva finner kommunen olämplig i något hänseende för ett djupförvar kommer SKB att få söka områden i andra kommuner. Fullmäktige vill understryka att man genom sitt beslut att tillåta SKB få genomföra en förstudie inte har bundit sig för varken en platsundersökning eller en detaljundersökning.*

*Kommunens beslut att delta i en förstudie innebär inte att man tagit ställning till vilken slutförvarsmetod som ska användas.”*

- ”Inga beslut kommer att fattas i Oskarshamns kommun om eventuella fortsatta studier i form av platsundersökning förrän:
  - samtliga förstudier i landet är avslutade, granskade och kommenterade av berörda myndigheter med avseende på tekniskt och vetenskapligt innehåll,
  - det föreligger ett platsundersökningsprogram som granskats och kommenterats av myndigheterna,
  - tydliga platsvalskriterier finns redovisad för val av djupförvarsplats,
  - förutsättningarna under vilka vetoventilen kan användas i den frivilliga lokaliseringsprocessen klargörs.”

## **Kommunens förstudieorganisation**

Oskarshamns kommuns förstudieorganisation utgjordes från förstudiens start och fram till presentationen av den preliminära slutrapporten av en kärna bestående av sex förstudiegrupper, som var och en behandlade definierade huvudområden:

- Långsiktig säkerhet/geovetenskap.
- Teknik.
- Mark och miljö.
- Samhälle.
- Information.
- Inkapslingsanläggning.

Nedan presenteras deltagarna i de olika förstudiegrupperna och vilken organisation eller vilka intressen de företrädde i detta arbete. Gruppernas sammansättning har i vissa fall förändrats under förstudiens gång. Förteckningen anger de personer som deltog i grupperna vid utgivningen av den preliminära slutrapporten våren 1999.

### **Långsiktig säkerhet/geovetenskap**

Bo Malm, ordförande	Politiker, vänsterpartiet
Sven-Åke Johansson	Politiker, socialdemokraterna
Lars Blomberg	Räddningstjänsten
Lars-Olof Jönsson	SACO
Ulla Jansson	TCO
Kjell Andersson	Expert, LKO

### **Teknik**

Fred Jerner, ordförande	Politiker, kristdemokraterna
Ritva Kindvall	Politiker, socialdemokraterna
Lars-Ivar Fellt	Tekniska kontoret
Per-Gunnar Pettersson	Industri, bygg
Brith Bolldén	Närboende
Krister Hallberg	Projekt LKO

### **Mark och miljö**

Kerstin Eriksson, ordförande	Politiker, socialdemokraterna
Christer Brorsson	Politiker, centerpartiet
Elisabet Åkerman	Stadsbyggnadskontoret
Bertil Svensson	Döderhults naturskyddsförening
Ragnhild Adolfsson	Småbarnsförälder
Rolf Söderqvist	Figeholms samhällsförening
Krister Hallberg	Projekt LKO

### **Samhälle**

Peter Wretlund, ordförande	Politiker, socialdemokraterna
Lisbeth Lindberg	Politiker, folkpartiet
Håkan Karlsson	Fritidskontoret
Ronnie Gunnarsson	Oskarshamns Företagsgrupp
Axel Nilsson	Grannkommun, Västervik
Harald Åhagen	Expert, LKO

### **Information**

Eva-Lena Karlsson, ordförande	Politiker, socialdemokraterna
Gunilla Larsson	LO
Carl Bloom	Politiker, miljöpartiet
Lars Olofsson	Kommunens informationsavdelning
Reneth Svensson	Döderhults församlings ungdomsverksamhet
Tomas Löfgren	Expert, LKO

### ***Inkapslingsanläggning***

Lena Nordenskjöld, ordförande	Politiker, moderaterna
Kjell Petterson	Politiker, socialdemokraterna
Monica Johansson	Miljö- och hälsoskyddskontoret
Lars Sälldén	Misterhults församling
Åke Nilsson	Lärare, gymnasiet
Harald Åhagen	Expert, LKO

Efter presentationen av den preliminära slutrapporten blev arbetsgruppernas viktigaste roll att föra ut information om resultaten från förstudien till kommuninvånarna och grannkommunerna. Därför omvandlades de sex gamla grupperna till fyra nya med ansvar för följande områden:

- Säkerhetsgruppen med ansvar för frågor som berör långsiktig säkerhet och geologi samt att granska säkerhetsrapporten SR 97.
- Regiongruppen med ansvar för dialogen med regionen, och då framförallt med de sex grannkommunerna.
- Stadsgruppen med ansvar för dialogen med invånarna i Oskarshamns tätort under remissen av lokaliseringalternativen Hamnen och Storskogen.
- Landsbygdsgruppen med ansvar för dialogen med landsbygdsbefolkningen och då speciellt med invånarna i norra Misterhultsområdet.

Nedan anges deltagarna i de fyra grupperna och vilka organisationer eller intressen de företräder. De flesta deltagarna kommer från de sex tidigare grupperna och kan därmed bistå med kunskap och erfarenhet från det tidigare arbetet.

### ***Säkerhetsgruppen***

Bo Malm, ordförande	Politiker, vänsterpartiet
Sven-Åke Johansson	Politiker, socialdemokraterna
Ritva Kindvall	Politiker, socialdemokraterna
Lars Blomberg	Räddningstjänsten
Hans Bohlin	Räddningstjänsten
Lars-Olof Jönsson	SACO
Ulla Jansson	TCO
Lars Sälldén	Misterhults församling
Åke Nilsson	Lärare, gymnasiet
Rigmor Eklind	Politiker, socialdemokraterna
Kjell Andersson	Expert, LKO

### **Regiongruppen**

Lena Nordenskjöld, ordförande	Politiker, moderaterna
Eva-Lena Karlsson	Politiker, socialdemokraterna
Lisbeth Lindberg	Politiker, folkpartiet
Christer Brorson	Politiker, centerpartiet
Lars-Ivar Fellt	Tekniska kontoret
Marie Lindström	Miljö- och hälsoskyddskontoret
Bertil Svensson	Döderhults naturskyddsförening
Axel Nilsson	Grannkommun, Västervik
Göte Pettersson	Politiker, moderaterna
Harald Åhagen	Expert, LKO

### **Stadsgruppen**

Peter Wretlund, ordförande	Politiker, socialdemokraterna
Carl Bloom	Politiker, miljöpartiet
Fred Jerner	Politiker, kristdemokraterna
Håkan Karlsson	Fritidskontoret
Monica Johansson	Miljö- och hälsoskyddskontoret
Lars Olofsson	Informationsavdelningen
Ronnie Gunnarsson	Oskarshamns företagsgrupp
Reneth Svensson	Döderhults församlings ungdomsverksamhet
Rigmor Eklind	Politiker, socialdemokraterna
Krister Hallberg	Expert
Harald Åhagen	Expert, LKO

### **Landsbygdsgruppen**

Kerstin Eriksson, ordförande	Politiker, socialdemokraterna
Kjell Petterson	Politiker, socialdemokraterna
Ragnhild Adolfsson	Småbarnsförälder
Elisabeth Åkerman	Stadsbyggnadskontoret
Mats Hermansson	Stadsbyggnadskontoret
Per-Gunnar Pettersson	Industri, bygg
Brith Bolldén	Närboende
Gunilla Larsson	LO
Göte Pettersson	Politiker, moderaterna
Krister Hallberg	Expert



### Inkapslingsanläggningen

I denna bilaga beskrivs inkapslingsanläggningen enligt SKB:s huvudalternativ, vilket innebär att den förläggs i omedelbar anslutning till CLAB. En annan lokalisering skulle innebära att såväl hantering som anläggning modifieras, främst beroende på att mottagning av bränsle tillkommer. Den planerade anläggningen ryms inom CLAB:s fastighet och det inhägnade området omfattar då inkapslingsanläggningen, CLAB:s markbyggnader samt tunnelnedfarten till CLAB:s förvaringsdel. Anläggningen består av en inkapslingsbyggnad och förråd för lagring av transportbehållare med fyllda kapslar och kokiller. Inkapslingsbyggnaden blir cirka 65 meter lång och cirka 80 meter bred. Högsta höjd blir cirka 25 meter över marknivå, vilket motsvarar höjden på CLAB:s huvudbyggnad. Ett flertal av systemen i inkapslingsanläggningen blir gemensamma med befintliga system i CLAB.

I inkapslingsanläggningen tas använt kärnbränsle och förbrukade hårdkomponenter av samtliga typer som mellanlagras i CLAB emot. Bränslet kapslas in i kopparkapslar och hårdkomponenterna placeras i kokiller för vidare transport till djupförvaret respektive slutförvaret för långlivet låg- och medelaktivt avfall. I anläggningen tas tomma kapslar och kokiller emot, hanteras, fylls, försluts och kontrolleras. Cirka 200 kapslar med bränsle eller cirka 100–200 kokiller med hårdkomponenter ska kunna färdigställas varje år, med hantering endast under ordinarie arbetstid. Det ska även vara möjligt att öppna kapslar och tömma dem på bränsle om så erfordras.

Anläggningen ska kunna färdigställa kapslar med de höga kvalitetskrav som motsvarar kraven på den långsiktiga säkerheten i djupförvaret. De krav som ställs gäller till exempel förslutningen och kapselytan. Höga krav ställas även på driftsäkerheten så att kapslar kan levereras i den takt som deponeringen i djupförvaret sker.

### Anläggningsbeskrivning

Inkapslingsanläggningen består av en inkapslingsbyggnad och förråd för fyllda transportbehållare. Inkapslingsbyggnaden ligger i omedelbar anslutning till CLAB, se figur 1-4 i kapitel 1, och ansluts till processen via bränslehissen som överför bränsle från förvaringsdelen i CLAB till en av bassängerna i inkapslingsbyggnaden.

Inkapslingsbyggnaden utgör den del av anläggningen där använt bränsle kapslas in i kopparkapslar och hårdkomponenter placeras i kokiller. Byggnaden innehåller:

- Bassänger och tillhörande utrustning för hantering av bränsleelement och kassetter.
- Utrustning för omlastning och torkning av bränsle och hårdkomponenter.
- Utrustning för förslutning av kopparkapslar och kokiller.
- Utrustning för hantering av kapslar, kokiller och transportbehållare.
- Lokalt kontrollrum varifrån inkapslingsprocessen styrs och övervakas.

I förrådet för fyllda transportbehållare mellanlagras fyllda kapslar och kokiller i transportbehållare, i väntan på transport till djupförvaret. Förrådet består av en eller flera sektioner, där antalet sektioner beror på lagringsbehovet. Varje sektion utgörs av en betongplatta i en byggnad som rymmer cirka tio transportbehållare.



## Processbeskrivning

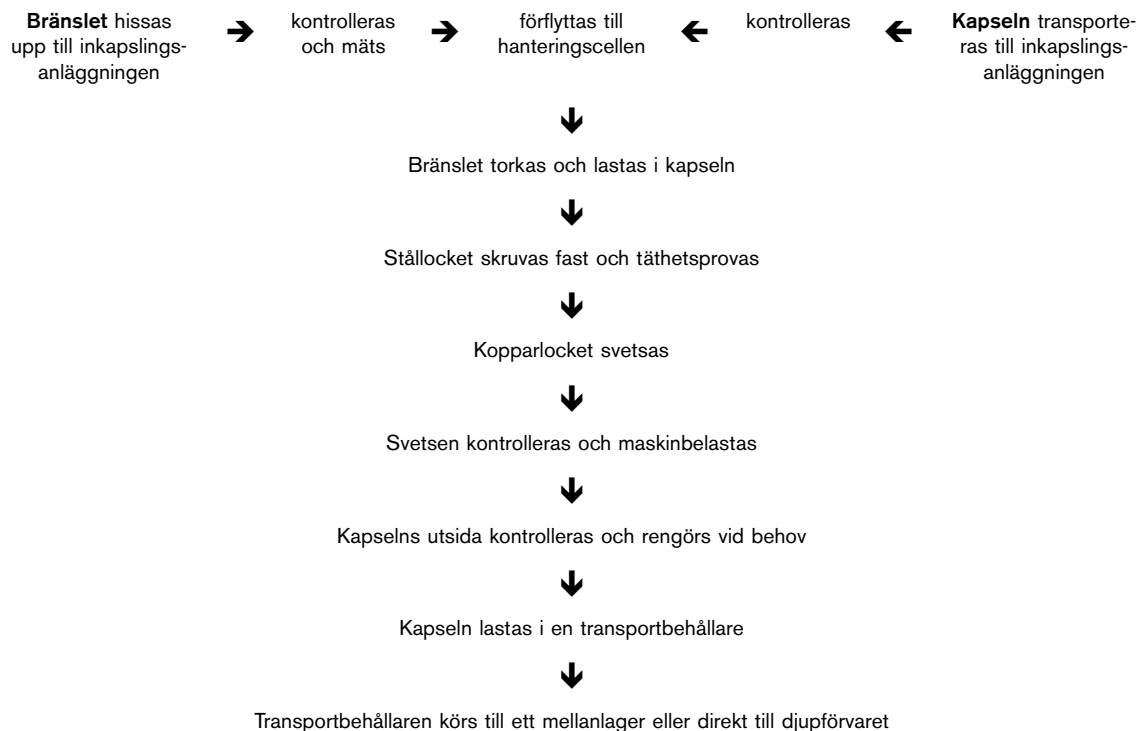
Driften av inkapslingsanläggningen integreras med driften av CLAB. Driftorganisationen beräknas öka med cirka 30 personer från de cirka 75 personer som för närvarande krävs för att driva CLAB.

Inkapslingen av det använda bränslet utförs i ett antal steg. I figur B4-1 ges en schematisk bild över den tänkta inkapslingsprocessen.

Tomma kapslar transporteras från kapselfabriken till inkapslingsanläggningen i speciella transportlådor som förhindrar att insatsen börjar rosta under transporten. Kopparlocken transporteras separat. När kapslarna anländer till inkapslingsanläggningen kontrolleras de noga innan de förs vidare in i inkapslingsprocessen.

För att transportera bränsle från lagringsbassängerna i CLAB till bassänger i inkapslingsanläggningen används den befintliga bränslehissen. Liksom i CLAB har vattnet i inkapslingsanläggningens bassänger till uppgift att dels kyla det använda bränslet och dels skärma av strålningen. I inkapslingsanläggningen kontrolleras först bränslets identitet med hjälp av en kamera. Därefter lastas elementen om och placeras i en transportkassett som har plats för tolv BWR-element eller fyra PWR-element, det vill säga samma antal element som får plats i en kapsel. Vid omlastningen får elementen passera en mätstation för att verifiera bland annat utbränning och resteffekt.

När en transportkassett är fylld förs den till en vagn som befinner sig i det nedre läget på en ramp i en av bassängerna. Vagnen med kassetten förflyttas uppför rampen tills kassetten är över vattenytan. För att skydda personalen från strålning sker all hantering av bränsle, från och med detta moment, bakom strålskärmande väggar eller med strålskärmad utrustning.



*Figur B4-1. De olika stegen i processen för inkapsling av använt kärnbränsle.*

Vid rampens övre läge lyfts kassetten över till en hanteringscell. I cellen placeras kassetten i en torkposition där bränslet torkas med varm luft. När bränslet är torrt lyfts elementen ur ett och ett och placeras i en kapsel som är dockad till en annan del av cellen. Kapseln befinner sig i en strålskärmd lastbärare som används för förflyttning av kapslar inom anläggningen. När kapseln är fylld skruvas ett stållock fast på insatsen. Lastbäraren med kapseln hämtas därefter av en fjärrstyrd luftkuddetruck.

Kapseln förflyttas till en station där den tomma volymen i insatsen, via en ventil i stållocket, vakuumpumpas och därefter eventuellt fylls med argon. Innan kapseln lämnar stationen täthetsprovas stållocket.

I nästa station dockas kapseln till en vakuumkanmare. Luften i kammaren pumpas ur så att det även blir vakuum i spalten mellan kopparkapseln och den gjutna insatsen. Kopparlocket, som har transporterats till stationen separat, placeras på kapseln och försluts med elektronstrålesvetsning.

Bearbetning och oförstörande provning (OFP) av svetsen sker i en separat station. Här görs först en visuell kontroll varpå svetszonen ultraljudprovas. Därefter sker en förberedande maskinbearbetning inför röntgenprovningen.

Om svetsen blir underkänd vid den oförstörande provningen, men innehåller defekter som går att reparera, förs kapseln tillbaka till svetsstationen där den svetsas om. Därefter kontrolleras svetsens kvalitet på nytt. I de fall svetsen inte går att åtgärda genom omsvetsning ställs lastbäraren med den underkända kapseln åt sidan, så att den normala produktionen inte hindras. Vid lämpligt tillfälle skärs kopparlocket upp varpå kapseln förs tillbaka till hanteringscellen. Där lastas bränslet över i en tom transportkassett som står i en av torkpositionerna. Kapseln dekontamineras och skickas till återvinning medan de urlastade bränsleelementen i hanteringscellen lastas över i en ny kapsel.

När en kapsel har blivit godkänd vid den oförstörande provningen görs en slutlig maskinbearbetning av svetsen. Därefter förs kapseln till en position där den lyfts upp ur lastbäraren och förs över till nästa station. Detta lyft görs med en speciell kapselhanteringsmaskin som även används för att placera tomma kapslar i lastbärare. I stationen kontrolleras att kapseln inte är kontaminerad genom att strykprover tas på kapselns utsida. Stationen är utrustad med högtrycksvatten som används om det skulle visa sig att kapseln behöver dekontamineras.

I det sista momentet i inkapslingsbyggnaden lyfts kapseln över till en transportbehållare. Kapseln sänks ned i behållaren som därefter förses med ett lock. Med en travers lyfts den fyllda transportbehållaren till en lastbärare som är placerad i en transportsluss. Behållaren transporteras ut ur anläggningen med hjälp av ett specialbyggt fordon. Liknande hantering av transportbehållare sker i dag rutinmässigt i CLAB. Från inkapslingsbyggnaden körs kapseln antingen direkt till djupförvaret eller till ett förråd för fyllda transportbehållare.

Hamnen i Simpevarp kan användas för transport av tomma kapslar till inkapslingsanläggningen och fyllda kapslar till djupförvaret. Om sjötransporter lämpar sig vid dessa transporter styrs av var kapselfabriken och djupförvaret slutligen lokaliseras.

För att optimera de olika processtegen har ett Kapsellaboratorium byggts i Oskarshamn. På laboratoriet kan bland annat svetsning av kopparlocket och oförstörande provning utföras. Även förflyttning och dockning av kapslar kan göras med den luftkuddetruck och lastbärare som finns i full skala.

## Avfallshantering

I inkapslingsanläggningen uppkommer, i huvudsak, samma typer av låg- och medelaktivt avfall som i CLAB. Huvuddelen av avfallet från inkapslingsanläggningen förs till CLAB och hanteras där, tillsammans med avfall från verksamheten i CLAB.

**Tabell B4-1. Några grunddata om inkapslingsanläggningen**

---

<b>Kapacitet</b>	
Kopparkapslar med bränsle eller	200 st/år
Kokiller med hårdkomponenter	100–200 st/år
<b>Bassänger</b>	
Förbindelsebassäng	1 st
Hanteringsbassäng	1 st
Servicebassäng	1 st
Anslutningsbassäng	1 st
Kassettpositioner, totalt	16 st
Total vattenvolym, ca	1600 m <sup>3</sup>
Dimensionerande temperatur	42° C
Drifttemperatur	20–25° C
<b>Kyl- och reningssystem för bassänger</b>	
(Detta system betjänar även mottagningsbassängerna i CLAB.)	
Antal kretsar	1 st
Antal pumpar	2 st
Kylkapacitet (vid havsvattentemperatur 18°C och bassängtemperatur 32°C)	0,7 MW
<b>Bränslekassetter</b>	
Transportkassetter:	
Antal bränsleelement i BWR-kasset	12 st
Antal bränsleelement i PWR-kasset	4 st
Kompaktkassetter (från CLAB):	
Antal bränsleelement i BWR-kasset	25 st
Antal bränsleelement i PWR-kasset	9 st
Normalkassetter (från CLAB):	
Antal bränsleelement i BWR-kasset	16 st
Antal bränsleelement i PWR-kasset	5 st
Övriga kassettyper (från CLAB):	
Kassetter för bränsle i skyddsboxar	
Kassetter för speciella bränsletyper	
<b>Stationer för inkapsling av bränsle</b>	
Hanteringscell	1 st
Station för atmosfärsbyte	1 st
Svetsstation	1 st
Station för OFP och maskinbearbetning	1 st
Mättnings- och dekontamineringsstation	1 st

*Tabellen fortsätter på nästa sida.*

**Tabell B4-1. Fortsättning**

---

**Utrustning för torkning av bränsle**

Antal torkpositioner	2 st
Lufttemperatur	120°C

**Härdkomponentkassetter**

Kassetter för styrtavar, BWR-boxar, övergångsstycken, tillfälliga absorbatörer samt skrot.

**Stationer för hantering av härdkomponenter**

Antal stationer	2 st
-----------------	------

**Strålskärmade lastbärare**

Lastbärare för kopparkapslar	7 st
Lastbärare för kokiller	3 st

**Mellanlager för fyllda transportbehållare**

Positioner för fyllda transportbehållare	10–40 st
--	----------

**Elförsörjning**

Anslutningar till yttre nät	2 st
Lokal hjälpkraftkälla, diesel	2 st
Märkeffekt (diesel)	500 kW

---



### **Oskarshamns kommuns yttrande över den preliminära slutrapporten**

I juni 1999 presenterade SKB den preliminära slutrapporten över förstudien i Oskarshamn. Efter bland annat en granskning av kommunens förstudiegrupper och inhämtande av remissynpunkter avgav kommunfullmäktige i Oskarshamn den 13 mars 2000 ett yttrande över den preliminära slutrapporten. Yttrandet återges i sin helhet i denna bilaga. SKB har avgivit skriftliga svar och kommentarer till var och en av de remissinstanser som lämnat frågor och synpunkter med anledning av den preliminära slutrapporten.

I denna slutrapport har justeringar och kompletteringar föranledda av kommunens yttrande och remissinstansernas synpunkter inarbetats genom att relevanta texter från den preliminära slutrapporten kompletterats eller arbetats om.

Kommunfullmäktige

Plats och tid Nils Falks sal, S. Långgatan 15-17, kl. 18.00-21.15, ajournering 19.40-20.00

Beslutande Kommunfullmäktiges samtliga ledamöter utom Leif Hammarqvist, Sixten Svensson, Lena Nilsson, Olof Lövgren, Sari Hed, Kristina Larsson, Stina Bech samt Anitha Lindström (§§ 33-49)

Tjänstgörande ers.	Ordinarie ledamot	Tjänstgörande ers.	Ordinarie ledamot
Kerstin Bergström	Leif Hammarqvist		
Britt-Marie Sundqvist	Sixten Svensson		
Arne Johansson	Lena Nilsson		
Bertil Johansson	Olof Lövgren		
Berth Karlsson	Sari Hed		
Lis Lyrbo	Kristina Larsson		
Ingrid Ström	Stina Bech		

Närvarande: Samtliga av kommunfullmäktiges 51 ledamöter (§§ 30-32)  
50 av kommunfullmäktiges 51 ledamöter (§§ 33-49)

Övriga deltagande Ted Lindquist, sekreterare

Justerings plats och tid Stadshuset, fredag 24 mars 2000, kl. 09.00

Underskrifter	Sekreterare	Paragrafer	30-49
	Ted Lindquist		
	Ordförande		
	Yvonne Bergvall		
	Justerande		
	Carin Carlinger-Wallin	Ingmar Hjalmarsson	

---

### Bevis

Justeringen har tillkännagivits genom anslag på kommunens officiella anslagstavla vid Stadshuset.

Organ	Kommunfullmäktige		
Sammanträdesdatum	2000-03-13		
Datum för anslaget uppsättande	2000-03-24	Datum för anslaget nedtagande	2000-04-17
Förvaringsplats för protokollet	Kommunledningskontoret		
Underskrift	_____		

Ted Lindquist

Utdragsbestyrkande

Kommunfullmäktige

Sammanträdesdatum

2000-03-13

Kf § 37

Ks § 37

Stc 56/00, 88/00 och bilagor

**GRANSKNING AV SVENSK KÄRNBRÄNSLEHANTERING AB:S  
PRELIMINÄRA SLUTRAPPORT FRÅN FÖRSTUDIEN FÖR  
SLUTFÖRVARING AV ANVÄNT KÄRNBRÄNSLE**

Vid dagens sammanträde föreligger en granskningsrapport av SKB AB:s preliminära slutrapport från förstudien för slutförvaring av använt kärnbränsle.

Granskningsrapporten har upprättats av expertgruppen i Lokal kompetensuppbyggnad projekt kärnavfall.

Kommunfullmäktige beslutade vid sammanträde den 14 oktober 1996 (§ 94) att Svensk Kärnbränslehantering AB skulle få genomföra en förstudie. Förstudiens program och organisation godkändes vid fullmäktiges sammanträde den 12 maj 1997 (§ 37). Sex arbetsgrupper har för kommunens räkning följt arbetet från augusti 1997 till juni 1999.

Vid kommunfullmäktiges sammanträde den 14 juni 1999 (§ 57) överlämnade SKB en preliminär slutrapport från förstudien för slutförvaring av använt kärnbränsle. Vid sammanträdet presenterade SKB rapporten.

Vid kommunfullmäktiges sammanträde den 14 juni 1999 (§ 66) beslutades om ny organisation inför remissen av SKB:s preliminära slutrapport. Den nya organisationen har byggt på fyra arbetsgrupper. Parallellt med dessa fyra arbetsgruppers arbete har ett traditionellt remissförfarande genomförts där cirka 100 remissinstanser inbjudits delta varav drygt 30 har lämnat synpunkter.

Kommunen konstaterar att förstudien i stort uppfyller målsättningarna och ger en bra bild av var anläggningar skulle kunna förläggas och vilka konsekvenser detta skulle kunna få.

Oskarshamns kommun anser dock att förstudien har vissa brister som föranleder kompletteringar:

- Preciseringsen av platser där ett djupförvar skulle kunna förläggas och var platsundersökningar skulle påbörjas behöver förbättras. Genom att en sådan precisering saknas kan närboende inte identifieras och konsekvenser för närboende kan ej beskrivas tydligt.
- Konkreta lokaliseringsfaktorer som skall ligga till grund för val av platser baserat på långsiktig säkerhet saknas. Kommunen anser att SKB snarast bör ange diskriminerande värden på faktorer där så är möjligt. Detta skulle öka trovärdigheten i lokaliseringsprocessen.

Justerarsignaturer			Utdragsbestyrkande



Kommunfullmäktige

Sammanträdesdatum  
2000-03-13

Kf § 37 (forts.)

Ks § 37 (forts.)

- SKB anser att Smålandsgranitens vattengenomsläpplighet bör utredas. Naturskyddsföreningen tar även upp frågan om diabasgångar. Kommunen utgår ifrån att dessa två frågor får en god genomlysning i slutrapporten.
- Miljökonsekvenser av icke kärnteknisk karaktär är endast generellt beskrivna. SKB bör i slutrapporten beskriva hur olika miljökonsekvenser kommer att detaljeras inom ramen för planerade faser i lokaliseringsarbetet.

I granskningsrapporten framförs vidare synpunkter på metodfrågan och eventuellt fortsatta lokaliseringsstudier i Oskarshamn.

Om Oskarshamn kommer att vara en av kandidaterna för en inkapslingsanläggning eller ett slutförvar kommer kommunen att kräva en stegvis utveckling av beslutsprocessen. En genomarbetad MKB-process, tydliga beslutstillfällen och ett bra beslutsunderlag är kommunens ledstjärnor i denna diskussion.

Hela det arbete som kommunen lagt ner under förstudiens gång har haft ett övergripande syfte – att se till så att kommunen har bästa möjliga beslutsunderlag om SKB föreslår fortsatt verksamhet med platsundersökningar. Kommunens synpunkter på kompletteringar av förstudierapporten och övriga kommentarer motiveras av detta syfte. Arbetet i MKB-forum bedrivs med samma inriktning nämligen att ge synpunkter på vad som behöver ingå i beslutsunderlaget om SKB föreslår Oskarshamn för platsundersökningar.

Kommunen anser att SKB skriftligt bör bemöta arbetsgruppernas och remissinstansernas övriga frågor och synpunkter.

Oskarshamns kommun kommer att ta ställning till Svensk Kärnbränslehantering AB:s slutliga version av förstudierapporten.

Kommunstyrelsen har vid sitt sammanträde föreslagit att kommunfullmäktige skall besluta följande:

- I enlighet med LKO-projektets förslag godkänner kommunfullmäktige det samlade yttrandet i granskningsrapportens kapitel 5.

Vid dagens sammanträde föreligger ett tilläggsdokument som innehåller förslag till kompletteringar som framkommit vid kommunstyrelsens sammanträde den 22 februari.

Justerarsignaturer			Utdragsbestyrkande

Kommunfullmäktige

Sammanträdesdatum  
2000-03-13

Kf § 37 (forts.)

Ks § 37 (forts.)

**Yrkande**

Torsten Carlsson (s) och Bo Malm (v) yrkar dels bifall till kommunstyrelsens förslag dels bifall till de kompletteringar som framgår av tilläggsdokumentet efter kommunstyrelsens sammanträde den 22 februari.

**Proposition**

Ordföranden framställer proposition på kommunstyrelsens förslag och tilläggsdokumentet med kompletteringar enligt kommunstyrelsens beslut 2000-02-23. Ordföranden finner att kommunfullmäktige beslutat bifalla förslagen.

Kommunfullmäktiges beslut

- \* I enlighet med LKO-projektets förslag godkänner kommunfullmäktige det samlade yttrandet i granskningsrapportens kapitel 5, samt kompletteringar i tilläggsdokument enligt kommunstyrelsens beslut 2000-02-23. (Kfh 23/00).

-----

Justerarsignaturer			Utdragsbestyrkande



### **MKB-forum i Kalmar län**

MKB-forum i Kalmar län inrättades under hösten 1994 med anledning av att SKB i FUD-program 92 angivit Oskarshamns kommun som lämplig för en lokalisering av inkapslingsanläggningen. Gruppens arbete resulterade bland annat i en "Planeringsrapport för MKB" som gavs ut i december 1995. Förutom inkapslingsanläggningen har MKB-forum också hanterat MKB-processen kring en planerad utbyggnad av CLAB i Oskarshamns kommun.

Vid sammanträdet den 7 mars 1997 beslutades att gruppens arbete även skulle omfatta en förstudie för lokalisering av ett djupförvar till Oskarshamns kommun. MKB-forum har karaktären av ett rådgivande samrådsorgan, som ska medverka till att miljökonsekvensbeskrivningen för respektive anläggning blir så fullständig som är möjligt bland annat med avseende på tillämpliga lagar. För att uppnå detta för man inom gruppen diskussioner och utbyter information i aktuella frågeställningar mellan kommunen, länsstyrelsen, den Särskilde rådgivaren på kärnavfallsområdet, tillsynsmyndigheterna och SKB. MKB-forum har under våren 2000 tagit fram en rapport med syfte att identifiera sådana frågor som behöver belysas inför ett eventuellt kommunalt beslut om medverkan i en platsundersökning "Slutförvarssystem i Oskarshamns kommun. Avgränsningar av frågeställningar inför platsundersökningsskedet". En utgångspunkt för det arbetet har varit de mycket goda erfarenheterna från den tidigare nämnda planeringsrapporten för inkapslingsanläggningen, som varit ett värdefullt underlag för MKB-forum, kommunen, SKB och berörda myndigheter.

Nedan följer en sammanfattning av protokollen från de möten som behandlat förstudien för ett djupförvar i Oskarshamns kommun, det vill säga protokoll nummer 16 till 31. Samtliga protokoll finns i sin helhet att tillgå vid Länsstyrelsen i Kalmar län.

### **Mötesprotokoll 16 från den 7 mars 1997**

En extern utvärdering av MKB-forums arbete redovisades vid mötet. Som resultat av denna utvärdering fick en arbetsgrupp i uppdrag att utarbeta förslag till utformning och innehåll av framtida protokoll.

Remissbehandlingen av MKB-dokumentet för den planerade utbyggnaden av CLAB redovisades.

SKB redovisade ett utkast till arbetsprogram för förstudie av djupförvar i Oskarshamns kommun. Vidare redogjorde Oskarshamns kommun för ett utkast till förstudieorganisation samt för en tidsplan för kommunens handläggning av arbetsprogrammet. Vid mötet beslutades att MKB-forum förutom tidigare arbetsuppgifter även ska behandla förstudiefrågorna.

SSI och SKI informerade om den planerade granskningen av SKB:s systemredovisning. Den Nationelle samordnaren informerade om aktuella frågor som planerade seminarier, årsrapportering till regeringen och en sammanställning av hur berörda kommuner och länsstyrelser arbetar med MKB-frågorna.

## **Mötesprotokoll 17 från den 7 maj 1997**

MKB-forums förstudie för en eventuell ansökan från SKB om att bygga en inkapslingsanläggning i Oskarshamns kommun har resulterat i en planeringsrapport som remissgranskats. Remissvaren har sammanställts och kommenterats och detta har sedan godkänts av kommunfullmäktige i Oskarshamn.

Mötet beslutade om en ny arbetsordning och nytt namn liksom om utformningen och hanteringen av protokollen. Detta gjordes med anledning av den externa granskningen av MKB-forums arbete och mot bakgrund av dess vidgade arbetsuppgifter i och med förstudien i Oskarshamns kommun.

Tillståndsprövningen och remissförfarandet av MKB-dokumentet för utbyggnaden av CLAB diskuterades.

Beslutsprocessen och kommunens inflytande vid de olika stegen för lokalisering av djupförvaret behandlades. Vikten av kriterier för utvärdering av platsundersökningar framhölls vid mötet. SKB rapporterade att arbetet med kriterier pågår, liksom arbetet med att få tillstånd ytterligare förstudiekommuner.

## **Mötesprotokoll 18 från den 11 september 1997**

SKB redovisade att insamling av material pågår i förstudien och att tre av organisationens grupper haft inledande möten. Kommunen presenterade en översikt av sin förstudieorganisation och rapporterade vidare att samtliga arbetsgrupper haft möten internt.

Det Nationella MKB-forumet och vilka frågor som ska behandlas nationellt diskuterades vid mötet.

Möjligheten att nå ut med extern information när frågor av stort allmänt intresse avhandlats har poängterats vid flera möten med MKB-forum och i kommunens förstudiegrupper. Åtgärder som föreslogs var lättförståeliga protokoll, information via pressen, öppna sammanträden med MKB-forum vid lämpliga tillfällen samt informationsmöten.

SSI och SKI har projektanställt två informatörer för att förklara myndigheternas roll och olika tekniska aspekter för allmänheten och beslutsfattare.

## **Mötesprotokoll 19 från den 17 oktober 1997**

SKB har ansökt om tillstånd till en utbyggnad av CLAB enligt såväl naturresurslagen som kärntekniklagen. Vikten av denna tillståndsprövning som en "lärprocess" inför tillståndsprövningar av kommande anläggningar framhölls.

SKB:s förstudiearbete i Oskarshamn fokuseras för närvarande på inventering och kartläggning av befintlig information. För området kring Simpevarp – Äspö finns stora mängder information, medan den är mer sparsam för övriga delar av kommunen.

Oskarshamns kommuns arbetsgrupper har månatliga sammanträden. Det framfördes önskemål om sammankomster mellan arbetsgrupperna och SKI.

Den Nationelle samordnaren redovisade resultaten från överläggningar om lämpliga former för samrådet på nationell nivå. Vid den följande diskussionen tog man upp hur deltagare från miljörelsen kan nås i MKB-processen, vilka frågor som ska behandlas nationellt respektive i Kalmar läns MKB-forum samt SKB:s arbete med att hitta nya förstudiekommuner.

Arbetsfördelningen och informationsutbytet mellan MKB-forum och kommunens förstudiegrupper diskuterades och man beslutade att anta kommunens förslag till arbetsgång för detta.

Ordföranden för kommunens förstudiegrupp Information redogjorde för gruppens arbete och målsättning. MKB-forum beslutade att en representant från denna grupp ska ingå i MKB-forum. SKI redogjorde för ett planerat seminarium om information. Länsstyrelsen åtog sig att samordna informationen till Oskarshamns grannkommuner.

Revideringen av MKB-forums basdokument, som upprättades 1994, diskuterades.

En skrivelse från SSI till miljödepartementet redovisades. Av denna framgår att en strålskyddsmässigt dålig lösning för lokalisering av djupförvaret inte kommer att tillåtas i någon kommun, och att SSI inte avser att rangordna mellan platser som var och en uppfyller föreskrifterna.

### **Mötesprotokoll 20 från den 8 december 1997**

SKB redovisade att insamling av grunddata för förstudien pågår och att möten med kommunens arbetsgrupper genomförs kontinuerligt. Ett informationskontor har öppnats vid Kapsellaboratoriet. I kommunens förstudiegrupper pågår kompetensuppbyggnaden. Vid mötet tog kommunen upp frågan om redovisningen i förstudien av en lokalisering skild från kommunens kärntekniska anläggning (Simpevarp), med utgångspunkt från hur detta alternativ redovisats i de övriga förstudiekommunerna.

Kommunen informerade om en planerad informationsdag kring metodfrågan och olika alternativ.

Den Nationelle samordnaren informerade om att Nationellt MKB-forum hållit konstituerande möte och redovisade de frågor som behandlats vid mötet.

SSI och SKI har utfärdat en promemoria med synpunkter på SKB:s planerade systemredovisning och lämnat ut den för remissynpunkter. Vikten av systemredovisningen som ett arbetsunderlag och en del av MKB-processen framhölls i diskussionen.

SKB gav en sammanfattande redogörelse av framtida transporter till ett djupförvar. Beskrivningen omfattade transportsystem, utformning av transportbehållare, internationella och svenska transportregler, säkerhetsmarginaler i transportsystemet samt olycksrisker och deras eventuella konsekvenser.

KASAM:s yttrande över SKB:s ansökan om utbyggnad av CLAB kommenterades av SKB. SKI har begärt kompletteringar av underlaget till ansökan enligt kärntekniklagen om utbyggnad av CLAB.

Länsstyrelsen avser anordna en sammankomst med kommunledningarna i Oskarshamns grannkommuner. SKB, myndigheter och Oskarshamns kommun medverkar vid mötet. SKB meddelade att man avser att lämna en översiktlig redovisning av de regionala studierna vid detta tillfälle.

### **Mötesprotokoll 21 från den 5 februari 1998**

Oskarshamns kommun tog upp frågan om redovisningen av eventuella platser som inte ligger i anslutning till kommunens kärntekniska anläggning. Enligt kommunen måste alla aktuella platser utredas till samma detaljnivå. SKB redovisade sitt arbete för att komma fram till tänkbara områden för ett djupförvar. Betydelsen av att visa allmänheten att inga

beslut är fattade på förhand framhölls och motiven till att förlägga förstudier till kommuner med kärnteknisk verksamhet diskuterades.

Remissinstansernas synpunkter på SSI:s och SKI:s promemoria med synpunkter på SKB:s planerade systemredovisning diskuterades.

Ett nytt basdokument som anger grunderna för MKB-forums verksamhet antogs vid sammanträdet.

MKB-forum har för avsikt att vid kommande möten, jämte övriga diskussionspunkter, behandla olika teman. De tre kommande mötena ska ta upp nollalternativet, transmutation respektive systemanalys för KBS-3-metoden.

SKI redogjorde för ett genomfört seminarium om riskkommunikation.

### **Mötesprotokoll 22 från den 7 maj 1998**

Vid detta möte togs nollalternativet upp som tema. SKB redovisade arbetsinriktningen för CLAB och vad en förlängd lagringstid skulle innebära. En jämförelse mellan torr och våt mellanlagring gjordes. Begreppet "nollalternativ" diskuterades vid mötet.

SKB redovisade hur långt arbetet med att utarbeta underlagsrapporter i förstudien kommit. Oskarshamns kommuns arbete i förstudieorganisationen beskrevs som en verksamhet där mycket händer för närvarande. Kommunen uttryckte önskemål om att få de olika förstudiekommunernas arbetssätt belyst, något som kan hanteras inom ramen för Nationellt MKB-forum.

Punkter på dagordningen vid kommande möte med Nationellt MKB-forum redovisades.

Hur man kan engagera kritiker till förstudien i Oskarshamn togs upp av SKI vid mötet. Kommunen redovisade de möjligheter som getts för kritiker att delta vid planeringen av verksamheten. Kommunens målsättning är att skapa mer kunskap hos alla oavsett inställning.

Lokaliseringsförfarandet i andra länder och möjligheten att ta del av andras erfarenheter och följa den internationella utvecklingen diskuterades. Den Nationelle samordnaren kommer att ta upp frågan om att tillvarata internationella erfarenheter.

### **Mötesprotokoll 23 från den 24 september 1998**

SKB och KTH informerade om transmutation och den forskning som bedrivs kring ämnet. Kunskapsläget och de slutsatser man dragit internationellt rörande transmutation redovisades. Som sammanfattning konstaterades att någon form av slutförvaring krävs även om transmutationstekniken skulle bli verklighet. Arbetet med djupförvar är därmed väsentligt även för den tekniken.

Oskarshamns kommun beskrev behovet av tydligt definierade lokaliseringalternativ inom kommunen. Om områden som är tänkbara för en ovanjordsanläggning pekas ut kan en diskussion lättare komma igång bland kommunens invånare. Man påpekade också behovet av att förtydliga skedet mellan förstudie och platsundersökningar. SKB beskrev processen från förstudier till platsundersökningar och de kompletteringar som planeras efter utgivningen av den preliminära slutrapporten.

Informationen till grannkommunerna diskuterades och man beslutade att länsstyrelsen tar upp frågan vid kommande möte med länets kommunalråd.

SKB redovisade att rapportering sker inom alla delområden av förstudien. Rapporterna går igenom av kommunens förstudiegrupper. Kommunens förstudieorganisation har genomfört många seminarier och fler planeras. Organisationen deltar också i granskningen av FUD-program 98.

### **Mötesprotokoll 24 från den 26 november 1998**

SKB redogjorde för systemredovisningen för KBS-3-metoden, som tagits fram efter ett regeringsbeslut över FUD-program 95. Analysen ska medge en samlad säkerhetsbedömning av hela slutförvarssystemet (inkapsling, transporter och djupförvar).

Kommunen redogjorde för sitt granskningsarbete av FUD-program 98. Man har identifierat fyra huvudfrågor: metodfrågan, beslutsprocessen, kopplingar mellan anläggningar i systemet samt MKB-processen. SSI och SKI redovisade sina synpunkter på arbetet med FUD-program 98.

Beslutsprocessen vid val av områden för platsundersökningar diskuterades. Kommunen redogjorde för den beslutsprocess som redovisas i FUD-program 98 och visade en schematisk beslutsmodell som skulle kunna användas. Tydligt angivna platsvalsfaktorer och kriterier av SKB samt regeringens och myndigheternas uttalanden i frågan angavs som viktiga moment i processen. Möjligheterna med FUD-komplettering eller ett särskilt regeringsuppdrag till SSI och SKI diskuterades.

Kommunen delade ut "Kärnavfall i Oskarshamns kommun. Sammanfattning av pågående aktiviteter" och gav exempel på rådande engagemang. SKB redovisade att flera förstudierapporter givits ut och att olika informationsaktiviteter planeras. Grannkommunernas medverkan vid presentation av delrapporten om påverkan på turismen diskuterades.

Nationellt MKB-forum har hållit möte där man som huvudpunkt diskuterat FUD-program 98.

Det beslutades att representanter från kommunens förstudiegrupper ska bjudas in till MKB-forum och att detta ska göras baserat på dagordningens innehåll.

### **Mötesprotokoll 25 från den 27 januari 1999**

Remissvaren gällande FUD-program 98 behandlades. Oskarshamns kommun framförde att tydliga besked beträffande metodfrågan måste ges från myndigheter och regeringen. Man vill också att underlaget för platsundersökningar kvalitetsgranskas av SKI och SSI. En procedur med yttrande från myndigheter och regering bör definieras och berörda kommuner ska kunna få stöd. Beslutet om att en platsundersökning kan initieras bör tas av statsmakten. Kommunen redovisade också sin syn på miljökonsekvensbeskrivning, process och innehåll. SSI har fått sin remisstid förlängd och visade de huvudpunkter som troligtvis kommer att behandlas i remissvaret. Länsstyrelsen betonade att underlag för valet av KBS-3-metoden bör presenteras.

MKB-begreppets betydelse diskuterades med anledning av miljöbalkens införande. Enligt denna lag kommer samråd att ske i två steg; tidigt samråd sker med länsstyrelse och enskilda som berörs medan utökat samråd förs om betydande miljöpåverkan kan uppstå. I det senare deltar statliga myndigheter, kommuner, berörd allmänhet samt berörda organisationer.



Definitionen av nollalternativet diskuterades. SKB ser detta som en fortsatt lagring i CLAB. Oskarshamns kommun framförde att överföring till torrlagring också bör studeras.

## **Mötesprotokoll 26 från den 16 april 1999**

Med anledning av miljöbalkens införande den 1 januari 1999 diskuterades frågeställningar kring miljöbalkens regler om MKB. Roger Wikström, rådman vid Skellefteå tingsrätt som tidigare medverkat som sekreterare i miljöbalksutredningen var inbjuden för att berätta och svara på frågor.

Innehållet i två av huvudreferenserna i SKB:s FUD-program 98, Nord-syd/Kust-inland respektive Geovetenskapliga värderingsfaktorer och kriterier för lokalisering och platsutvärdering – lägesredovisning, redovisades och diskuterades. Den förstnämnda rapporten redovisar faktorer som kan medföra skillnader i lokaliseringsförutsättningar i södra respektive norra Sverige samt vid en kustnära förläggning respektive förläggning i inlandsläge. Den andra rapporten behandlar vilka krav som ställs på berget för ett djupförvar samt vilka faktorer som avgör en plats lämplighet för lokalisering.

Kommunen gav en lägesrapport och berättade om det istidsseminarium som hållits. Kommunens nya organisation, med formell start hösten 1999, visades.

SKB redogjorde för tidsschemat när det gäller den preliminära slutrapporten.

Oskarshamns kommun poängterade betydelsen av två separata MKB-processer om Hultsfreds kommun utses till förstudiekommun. Även länsstyrelsen fann detta lämpligt.

## **Mötesprotokoll 27 från 9 juni 1999**

Resultat från granskningen av SKB:s senaste forskningsprogram (FUD-program 98) redovisades. SKI ansvarar för granskningen och ett sextiototal remissinstanser har haft möjlighet att lämna synpunkter. I sitt yttrande till regeringen skriver man att FUD-program 98 uppfyller kärntekniklagens krav, har rätt inriktning och att forskningen är av god kvalitet. En komplettering bör dock göras innan platsundersökningar påbörjas liksom ett ställningstagande av regeringen beträffande metodval. SKI anser att SKB:s förslag till innehåll i miljökonsekvensbeskrivning för djupförvar är ett bra underlag för fortsatt samråd och att regeringen bör uttala att ett utökat samråd enligt miljöbalken ska inledas i samband med platsundersökningar.

Den preliminära slutrapporten för Oskarshamns kommun ska presenteras vid kommunstyrelsens sammanträde den 14 juni. En kort genomgång av rapporten gjordes vid MKB-forum. Frågor ställdes beträffande innehåll och syfte med SKB:s kompletteringsarbete.

Diskussionen om miljöbalken och MKB som fördes vid föregående MKB-forum fortsatte. Ett seminarium kommer att hållas för att få till stånd en diskussion om hur MKB-arbetet inklusive samråd har bedrivits och lämpligen kan gå vidare.

SKB presenterade den arbetsmodell som utvecklats under förstudiearbetet i Oskarshamns kommun liksom en lägesrapport för SKB:s förstudie i Oskarshamns kommun.

Regeringen har uppdragit åt Olof Söderberg att utföra uppgiften som Särskild rådgivare till regeringen inom kärnavfallsområdet. Vid mötet klargjordes att den Nationelle samordnaren tidigare i första hand varit en resurs för kommunernas förfogande. Som särskild rådgivare är uppgifterna mer knutna till de statliga myndigheterna men kommunerna kan givetvis även i fortsättningen få hjälp vid behov.

Länsstyrelsen har haft kontakt med Hultsfreds kommun och man har enats om att bedriva förstudiearbetet i Oskarshamns och Hultsfreds kommuner som två separata processer. Samordningsmöjligheter och erfarenhetsutbyte ska tas tillvara.

En lägesredovisning av förstudiearbetet i Oskarshamns och Hultsfreds kommuner planeras ges vid ett möte med alla länets kommuner i oktober 1999.

### **Mötesprotokoll 28 från 3 september 1999**

MKB-forum ska ta fram en planeringsrapport som redovisar parternas uppfattning om vad som ska ingå i SKB:s redovisning till Oskarshamns kommun för att denna ska kunna ta ställning till en platsundersökning. En grupp som ska arbeta med planeringsrapportens framtagande tillsattes med representanter från Oskarshamns kommun, SKB, SKI och SSI.

SKB redogjorde för syftet med förstudiens kompletteringsarbete liksom för dagsläget i den pågående lokaliseringsprocessen. En ny säkerhetsanalys (SR 97) ska ges ut i december och kommer att granskas nationellt av SKI och SSI samt internationellt av OECD:s kärnenergibyrå (NEA).

Dagsläget vad gäller utbyggnaden av CLAB liksom det pågående arbetet med inkapsling redogjordes.

Den preliminära slutrapporten finns nu på SKB:s hemsida. Här finns också möjligheter för allmänheten att ställa frågor. Även på kommunens hemsida finns en frågeruta med anledning av den preliminära slutrapporten.

Olof Söderberg redogjorde för sin bedömning att benämningen Nationellt MKB-forum bör försvinna. Istället kan grupperingar anpassas vid de tillfällen då behov av diskussionsforum uppträder.

### **Mötesprotokoll 29 från 29 oktober 1999**

I samband med att SKI berättade om granskningen av säkerhetsanalysen SR 97 togs begreppet SFL 3-5 upp. Detta är benämningen på förvaret för långlivat avfall från Studsvik och CLAB samt visst rivningsavfall från kärnkraftverk, CLAB och inkapslingsanläggning. Detta förvar kan placeras vid djupförvaret, vid SFR eller helt fristående. MKB-forum konstaterade att stor tydlighet måste råda beträffande detta förvar oavsett om lokaliseringen av detta sker parallellt med djupförvaret eller separat vid en senare tidpunkt. SKB påpekade att tillstånd för SFL 3-5 inte kommer att sökas förrän den inledande driften av djupförvaret utvärderats.

Gruppen som arbetat med planeringsrapportens framtagande berättade om sin verksamhet. Man vill använda benämningen "avgränsningsrapport" för att poängtera avgränsningen av frågeställningar. Ett förslag till innehållsförteckning har tagits fram och en diskussion om dokumentets egentliga funktion fördes.

Angående den preliminära slutrapporten kunde Oskarshamns kommun berätta att man haft sex inlägg på frågerutan på sin hemsida. En av frågorna berörde inlandsisens påverkan på djupförvarssystemet.

SKB gav en lägesrapport för det kompletteringsarbete som pågår inom områdena geologi samt mark och miljö. Kommunen ville veta om de prioriterade områdena kommer att minska i yta och fick till svar att målsättningen naturligtvis var att gå så långt som möjligt i precisering, dock ej längre än underlagsmaterialet tillåter.

## **Mötesprotokoll 30 från 17 december 1999**

SKB presenterade utkastet till platsundersökningsprogrammet. Huvudmålet är att år 2001 ha tagit fram och dokumenterat ett program som accepterats av myndigheterna. Dessutom ska en organisation vara framtagen och rutiner för mätningar, datahantering, utvärdering och kvalitetssäkring vara etablerade. Platsundersökningarna kan delas in i Inledande respektive Kompletta platsundersökning. I den Inledande fasen ska valet av prioriterad plats bekräftas och underlag till beslut om Kompletta undersökning tas fram. I den senare ska karaktärisering och förståelse uppnås inför platsval för detaljundersökning. En platsanpassad utformning och analys av djupförvarets funktion och säkerhet ska kunna göras i detta skede. En speciell krav- och kriterierapport kommer att presentera vilka kriterier som gäller i platsundersökningsskedet och vad som skulle kunna vara diskvalificerande.

SKB presenterade säkerhetsanalysen SR 97. Den metodik som använts innebär en kombination av ett visst förvarssystem (KBS-3 metoden), data från vissa platser (Äspö, Finnsjön och Gideå), den totala kunskap som finns i dagsläget samt beräkningar. Olika scenarier har använts. SKB:s sammanfattande slutsatser är att SR 97 visar att förutsättningarna för att bygga ett djupförvar i svensk berggrund är mycket goda.

Dagsläget för arbetet rörande CLAB och en framtida inkapslingsanläggning redovisades. Sprängningsarbetet av CLAB etapp 2 genomförs enligt planerna och kommer att färdigställas under sommaren 2000. SKB kommer att presentera en rapport avseende utformning av en fristående inkapslingsanläggning under sommaren 2000.

De fyra arbetsgrupperna i Oskarshamns kommuns förstudieorganisation arbetar med remissvaret på den preliminära slutrapporten. En redovisning kommer att ske i kommunfullmäktige 10 januari 2000. Djupa borrhål ska borrar i ett instrumentförråd i Oskarshamn. Detta arbete har föregåtts av samråd med 15-20 närboende.

## **Mötesprotokoll 31 från 10 mars 2000**

Frågan om en redan befintlig kärnteknisk anläggning kan påverka djupförvaret togs upp. MKB-forum ansåg att denna fråga borde tas upp i "avgränsningsrapporten" (se protokoll 29). SKB föreslog att MKB-forum skulle ta fram en generell version av denna rapport som skulle kunna vara till hjälp för arbetet i övriga kommuner där förstudier pågår. Länsstyrelsen skulle kunna svara för att de övriga aktuella kommunerna får ta del av denna.

En diskussion om olika samråd fördes. En av frågorna var när ett tidigt respektive utökat samråd startar. SKI såg två alternativ. I det första startar det tidiga samrådet när kompletteringen till FUD-program 98 lämnats in medan det utökade samrådet startar när kommunen tagit ställning till platsundersökning. I det andra alternativet startar de tidiga samråden när kommunen tagit ställning och de utökade samråden efter ytterligare en period. SKI och SSI ser inget avgörande i vilket alternativ som väljs, istället får SKB ta ställning när de tidiga samråden ska starta.

Dagsläget för utbyggnaden av CLAB redovisades. Man ligger cirka fyra månader efter tidsplanen. Utsprängningarna beräknas vara klara under augusti.

En av mötets punkter var vilka formella beslut som krävs inför och under platsundersökningar. SKB anser att det mesta av arbetet kommer att kunna genomföras utan några formella tillstånd men vissa arbeten, till exempel borrhål, kan komma att kräva tillstånd.

SKI redogjorde för den pågående granskningen av SR 97. Den internationella granskningen pågår i OECD/NEA:s regi. Utfrågningar har skett och granskningen beräknas vara klar i slutet av maj. Därefter kommer ett seminarium att hållas dit förstudiekommunerna kommer att inbjudas.



### Dialog, information och samverkan – aktiviteter

I denna bilaga redovisas aktiviteter i form av dialog, information och samverkan inom förstudien i Oskarshamn som såväl kommunens förstudieorganisation som SKB tagit initiativ till. Redovisningen avser inte att vara komplett, utan att ge en bild av de aktiviteter som förekommit sedan förstudiens officiella start i augusti 1997. Uppgifter om kommunens informationsverksamhet har bland annat hämtats ur LKO Verksamhetsberättelse för 1997 och 1998.

- Augusti 1997
- Förstudiens officiella start går av stapeln på M/S Sigyn. Programmet för dagen är utarbetat gemensamt av kommunen och SKB med syfte att ge förstudiegrupperna tillfälle att möta representanter för myndigheter, andra förstudiekommuner, länsstyrelse, SKB samt inte minst varandra.
  - Kommunens förstudiegrupp Geovetenskap/långsiktig säkerhet leder en utfrågning av SKI och SSI. Deltagare vid utfrågningen är representanter för myndigheter, förstudiekommuner, grannkommuner, kommunens förstudiegrupper och LKO:s expertgrupp.
- September 1997
- Projektledaren för LKO presenterar arbetet i Oskarshamn för Hultsfreds kommunfullmäktige.
  - Kommunens förstudiegrupp Geovetenskap/långsiktig säkerhet arrangerar en information om strålning och om KBS-3-metoden.
  - Projekt LKO arrangerar studiebesök på CLAB och Äspölaboratoriet för kommunstyrelsen i Högsby kommun.
  - Kommunfullmäktige i Västervik informeras av LKO om arbetet med kärnavfallsfrågorna i Oskarshamn.
- Oktober 1997
- SFR besöks av kommunens förstudiegrupp Teknik och två medlemmar ur gruppen Information.
  - LKO distribuerar det första numret av ett informationsblad till förstudieorganisationen. Fram till årsskiftet september 2000 ges elva sådana informationsblad ut.
  - Kommunens förstudiegrupp Geovetenskap/långsiktig säkerhet arrangerar en geologiföreläsning med deltagande av kvartärgeolog Jan Mikaelsson och berggrundsgéolog Tommy Claesson från högskolan i Kalmar.
  - Kommunens förvaltningschefer informeras av LKO:s projektledare om det pågående arbetet med kärnavfallsprojekten i Oskarshamn.

- November 1997
- SKB öppnar ett informationskontor i Oskarshamn, med visning för kommunens politiker med kommunalrådet Torsten Karlsson.
  - SKB:s informationskontor håller öppet hus med visning av verksamheten för allmänheten i Oskarshamn.
  - Kommunens förstudiegrupp Information arrangerar en utfrågning av SKI med inriktning på myndighetens uppfattning om forskningsläget för kapseln i KBS-3-konceptet.
  - Kommunens förstudiegrupp Samhälle besöker politiker och tjänstemän i Nyköping och Östhammar samt gör studiebesök vid Studsvik och SFR.
- December 1997
- Personalen på stadsbyggnadskontoret informeras om kärnavfallsfrågor i världen, Sverige, regionen och Oskarshamn av LKO:s projektledare.
  - Förvaltningscheferna informeras om det aktuella läget i arbetet med kärnavfallsprojekten i Oskarshamn av LKO:s projektledare.
  - Kommunens förstudiegrupp Samhälle arrangerar ett seminarium för besöksnäringen i Oskarshamn.
  - Kommunledningskontorets personal informeras med en lägesrapport om kärnavfallsprojekten i Oskarshamn av LKO:s projektledare.
- Januari 1998
- SKB:s nye VD Peter Nygårds träffar Oskarshamns politiker vid ett LKO-möte på Forum. Peter Nygårds redovisar sin syn på SKB:s verksamhet där han poängterar tydlighet, öppenhet och respekt för den demokratiska processen. Frågeställningen att ta hand om Sveriges använda kärnbränsle är ett nationellt problem som riksdag och regering måste förankra hos allmänheten.
  - Oskarshamns kommun anordnar tillsammans med Äspö miljöforskningsstiftelse och SKB ett seminarium om "Vatten i jord och berg" på Forum.
  - Kommunens förstudiegrupper och SKB möts och utbyter information.
- Februari 1998
- SKB:s Kapsellaboratorium håller sitt första avdelningsmöte i Oskarshamn med visning av informationskontoret för de nyanställda.
  - Stadsfullmäktigeförsamlingen i Lovisa, Finland, informeras om arbetet med kärnavfallsfrågorna i Oskarshamns kommun av kommunalrådet Torsten Carlsson och LKO:s projektledare.
  - Kommunens förstudiegrupp Samhälle informerar Företagsgruppen i Oskarshamn om det pågående förstudiearbetet.

- Kommunens förstudiegrupp Inkapsling arrangerar en studieresa till Kockums i Malmö för att studera företagets tillverkning av kapslar för SKB.
  - Alternativgruppen under den Nationelle samordnaren träffar kommunens förstudieorganisation för diskussion om alternativen ur ett etiskt perspektiv.
- Mars 1998
- SSI och SKI genomför en grundkurs i strålning och strålskydd med stort deltagande från förstudieorganisationens medlemmar.
  - Ett så kallat ungdomsparlament genomförs i Hultsfreds kommun. Medlemmar ur kommunens förstudiegrupp Information är på plats för att väcka ungdomars intresse för kärnavfallsfrågor.
  - Professor Rolf Sandström, KTH, föreläser om materialfrågor på inbjudan av kommunens förstudiegrupp Inkapsling.
  - Kommunens förstudiegrupp Samhälle anordnar en heldags turismkonferens för berörda och allmänheten. Vid debatten på Forum deltar bland annat företrädare för SKB, Mitthögskolan i Östersund och Stig Strand.
  - 42 kvinnor från Handelsanställdas förbund får vid ett föredrag på Forum ta del av arbetet med förstudien och lokaliseringsprocessen.
  - Compassen, ett kommunalt utvecklingsprojekt inom EU:s målområde 3 för arbetslösa ungdomar, informeras om SKB:s verksamhet i Oskarshamn. Ungdomarna besöker också CLAB och Äspölaboratoriet.
  - Bo Gustafsson, SKB, berättar om SKB:s internationella miljö- och hälsoskyddsarbete i det forna Sovjetunionen för media på lokalkontoret och för allmänheten på kvällen på Forum.
  - Kommunens förstudiegrupp Geovetenskap/långsiktig säkerhet håller seminarium om djupförvaring av kärnavfall i Oskarshamns urberg med KBS-3-metoden. Tomas Kåberger, Naturskyddsföreningen, Nils-Axel Mörner, Stockholms universitet och Ota Kulhánek, seismologiska enheten vid Uppsala universitet deltar.
  - Teknologer från Luleå tekniska universitet besöker informationskontor, CLAB, Äspölaboratoriet och Kapsellaboratoriet för information om förstudien och SKB:s verksamhet.
- April 1998
- Kommunens förstudiegrupp Information anordnar ett allmänt möte om "Kärnavfall i Oskarshamns urberg – är det redan bestämt?". I panelen finns bland annat företrädare för Miljödepartementet, SKI, SSI och SKB.
  - Kommunens förstudiegrupp Mark och miljö anordnar på kvällstid ett öppet möte för allmänheten i Höganässkolan i Figeholm. Den öppna inbjudan lyder: "Vill du veta hur vi hittar bästa platsen att djupförvara kärnavfallet från Sveriges alla kärnkraftverk".



- Kommunens förstudiegrupp Teknik arrangerar ett möte där SKB presenterar det forskningsprojekt om injekteringsteknik som pågår inom SKB.
- Kommunens förstudiegrupp Geovetenskap/långsiktig säkerhet genomför geologiska fältstudier med SKB i Oskarshamns kommun.
- Kommunens förstudiegrupp Geovetenskap/långsiktig säkerhet anordnar ett öppet möte på Forum med titeln "Finns det alternativ till KBS-3?". Karl-Erik Larsson (professor emeritus i reaktorfysik vid KTH), Jan-Olof Liljenzin (professor i kärnkemi vid Chalmers), SKI, SSI, Folkkampanjen och SKB deltar med föredrag. Transmutationsteknik som ett alternativ till KBS-3-metoden penetreras speciellt.

Maj 1998

- Den amerikanska regeringens rådgivande organ för kärnavfallsfrågor, NWTRB, besöker Oskarshamns förstudieorganisation för att ta del av dess arbete på kärnavfallsområdet.
- Kommunens förstudiegrupp Mark och miljö genomför en exkursion i nordöstra delen av Oskarshamns kommun.
- LKO:s projektledare bjuds in till Nyköpings kommun för att informera om hur förstudiearbetet bedrivs i Oskarshamn.
- Några anställda vid hotell Corallen informeras om förstudien av SKB.
- Ungdomar från Compassen informeras och diskuterar med SKB om förstudien och SKB:s generella verksamhet.
- Projektledaren för LKO informerar den regionala styrelsen för SOS Alarm om kärnavfallsfrågorna i Oskarshamn.
- SKB rapporterar om läget i förstudien för kommunens förstudiegrupp Geovetenskap/långsiktig säkerhet.
- Kommunens förstudiegrupp Teknik gör en studieresa till Ystad för att studera SKB:s forskningsarbete med bentonitpressning.
- SKI och SSI håller seminarium om "Hur kommunicerar vi frågan om slutförvaring av kärnavfall? – En fråga om makt, ålder eller bara kunskap?" på Forum i Oskarshamn.

Juni 1998

- LKO avslutar vinterns och vårens förstudiearbete med information och demonstration av det hittills utförda förstudiearbetet för kommunfullmäktiges ledamöter på SKB:s informationskontor och Kapsellaboratorium.
- M/S Sigyn med informationsutställning besöker Oskarshamn för tionde året.
- KSO:s ledning, LKO:s projektledare och SKB deltar i en studieresa till Murmansk på Kolahalvön.

- SKB:s utställning i Kapsellaboratoriet öppnar. Utställningen beskriver djupförvarssystemet och lokaliseringsprocessen. I utställningen har ungdomsprojektet Compassen bidragit med en egen utställning.
- Augusti 1998
- SKB:s filmtrailer står uppställd vid ICA stormarknad i Oskarshamn för att informera Oskarshamns innevånare om förstudien.
  - Den lokala säkerhetsnämnden, politiska representanter i förstudieorganisationen och LKO:s projektledare deltar i ett informations- och diskussionsmöte i Västervik.
  - Representanter från Tierps kommun besöker Oskarshamn. Vid besöket informeras om Oskarshamns organisation och arbete med kärnavfallsfrågan.
  - Rotaryklubben i Döderhult informeras om SKB:s verksamhet i Oskarshamn.
  - Kommunens förstudiegrupp Information genomför ett informationsmöte med SKB:s förstudieorganisation.
- September 1998
- SKB presenterar den första delrapporten i förstudie Oskarshamn för kommunens förstudiegrupp Mark och miljö och för pressen.
  - LKO informerar samtliga klasser på Komvux om kärnavfallsfrågan.
- Oktober 1998
- SKB och Oskarshamns kommuns förstudieorganisation informerar en grupp från Lovisa stads samarbetsgrupp och Posiva (SKB:s finska motsvarighet) om förstudien i Oskarshamn och hur platsvalet fungerar i Sverige.
  - SKB anordnar en geologisk exkursion i Oskarshamns kommun för LKO.
  - Komvux i Oskarshamn genomför i samarbete med SKI, SSI och LKO en temadag i ämnet kärnavfall med bland annat SKB:s medverkan.
  - Större delen av kommunens förstudieorganisation deltar i en studieresa till Finland. Syftet med resan är att jämföra kärnavfallsprocessen i de två länderna.
  - Jan Blomgren, Uppsala universitet föreläser på Forum om "Kan man förstöra kärnavfall".
- November 1998
- SKB informerar media och kommunen om förstudiens delrapporter, "Omvärldsanalys för Oskarshamn" och "Djupförvar i Oskarshamn – socioekonomiska konsekvenser".
  - Kommunens förstudiegrupp Information och LKO:s projektledare informerar en grupp scoutledare i Figeholm.

- Statsminister Göran Persson inviger SKB:s Kapsellaboratorium vid gamla varvet i Oskarshamn.
  - SKB håller öppet hus för allmänheten på informationskontoret i Oskarshamn.
  - En grupp invandrare från arbetsförmedlingen guidas runt på den nya utställningen i Kapsellaboratoriet och informeras om förstudien och SKB:s verksamhet.
- December 1998
- Informationskontoret granskas av en doktorand från Umeå universitet. Hon gör en långsiktig mediautvärdering av SKB:s lokaliseringsprocess.
  - På initiativ från kommunens förstudiegrupp Geovetenskap/långsiktig säkerhet presenterar representanter för SKI studien SITE 94.
  - SKB:s delrapporter om samhällspåverkan redovisas för media.
  - Kommunens förstudiegrupp Inkappling genomlyser planeringsrapporten och viktiga frågeställningar med SKB.
- Januari 1999
- SKB redovisar tre delrapporter om geologi inom förstudiens ram för Oskarshamns kommun och media.
  - SKB informerar Oskarshamns kommun om verksamheten vid instrumentförrådet.
  - SKB anordnar öppet hus för Oskarshamnsborna med visning av utställningen i Kapsellaboratoriet.
- Februari 1999
- SKB informerar personal från OKG om förstudien.
  - SKB informerar sjukhuspersonal om SKB:s verksamhet i Oskarshamns kommun.
  - Under månaden är informationskontoret lördagsöppet.
  - SKB deltar i Kalmar Högskolas Arbetsmarknadsdag, KARMA.
- Mars 1999
- SKB informerar besöksnäringen om förstudien i Oskarshamn.
- April 1999
- Barnomsorgspersonal informeras om SKB:s verksamhet.
  - SKB informerar lärarna i Oskarshamns kommuns grundskolor om förstudien i samband med studiebesök på Kapsellaboratoriet.
  - SKB medverkar på inbjudan av LKO i informationsdagar för Oscarsgymnasiets elever.
  - SKB arrangerar ett istidsseminarium på Forum.
  - SKB genomför geologiexkursioner med bussresor runt i kommunen.

- Maj 1999
- Geologiexcursionerna fortsätter.
  - Grundskolans lärarträffar pågår även under denna månad, liksom information till barnomsorgspersonal i kommunen.
  - Nya ledamöter av kommunfullmäktige informeras om förstudien av SKB och LKO.
- Juni 1999
- SKB bjuder in närboende till Instrumentförrådet till ett Öppet Hus. Detta för att informera om borrhningen som ska starta under hösten.
  - Smygpremiär på Urberg 500. Under sommaren anordnas dagliga turer.
- Augusti 1999
- Kommunfullmäktige håller sitt månadsmöte på Äspölaboratoriet.
  - Informationsarbetet med sjukhuspersonalen fortsätter.
  - Under hösten håller SKB informationsträffar med gymnasie-lärarna i Oskarshamn.
  - Tre geologiexcursioner anordnas.
- September 1999
- SKB deltar aktivt i utställningen Framtidstro på Forum, 19 september – 15 december. I samband med utställningen hålls en föreläsning om förstudien.
  - SKB Oskarshamn lägger ut sin hemsida på Internet.
- Oktober 1999
- SKB åker runt i kommunens mindre samhällen med sin mobila utställning och informerar.
  - Informationsmöten hålls med flera av de kyrkliga församlingarna.
  - Två geologiexcursioner arrangeras.
  - Föreläsningar om geologi och om förstudien anordnas på Forum.
  - I samarbete med Oskarshamns LKO ges information till grannkommunernas kommunfullmäktige.
- November 1999
- Fortbildningsdagar genomförs för Oscarsgymnasiets lärare.
  - SKB medverkar i Ungdomsmässan på Oscarsgymnasiet.
  - Föreläsning hålls av Karsten Pedersen, Göteborgs universitet, om mikroberna i underjorden på Forum.
  - SKB:s informationskontor flyttar till Lilla Torget och i och med detta anordnas ett Öppet Hus.
- December 1999
- På Forum arrangerar SKB ett föredrag om koppar och dess egenskaper. Föreläsare är Lars Einarsson, marinargeolog och Lars Werme, fysiker vid SKB.

- Boende kring Simpevarpsområdet med omnejd inbjuds till en informationskväll på Äspölaboratoriet.
- Januari 2000
- SKB informerar Oskarshamns kommun om säkerhetsanalysen SR 97.
- Februari 2000
- SKB deltar i Kalmar Högskolas Arbetsmarknadsdag, KARMA.
- Mars 2000
- Möte med närboende vid Simpevarp.
  - SKB deltar i Ungdomsparlamentet i Hultsfred.
  - Den 25 mars har SKB Öppet Hus på informationskontoret.
  - Informationskvällar hålls för informationskontorets grannar runt Lilla Torget.
- April 2000
- SKB håller informationsmöte för boende i området kring Storskogen.
  - Naturexkursion med inriktning på Storskogsområdet genomförs.
  - Besök i mindre samhällen anordnas med hjälp av vår mobila utställning.
  - SKB medverkar på en elevledarkonferens för gymnasieelever i norra Kalmar län.
- Maj 2000
- SKB genomför fyra stycken naturexkursioner.
  - SKB deltar i projektet Turista hemma och håller Öppet Hus på informationskontoret samt erbjuder turer till utställningen Urberg 500 från stan.
  - Öppet Hus hålls på informationskontoret med tema geologi.
  - Personal från två avdelningar på sjukhuset besöker Äspölaboratoriet.
- Juni 2000
- MKB-forum i Kalmar län, MKB-Dacke och representanter från SKB reser till Finland på studieresa.
- Juli 2000
- Den 20–21 juli är M/S Sigyn i Oskarshamn. 500–700 personer per dag besöker utställningen ombord.
- Augusti 2000
- Den 26–30 augusti är M/S Sigyn återigen i Oskarshamn. Denna gång är det speciellt inbjudna gäster ombord.

### **Berörd lagstiftning och beslutsprocess**

Lokalisering av ett djupförvar för använt kärnbränsle måste ske i enlighet med samhällets lagar, förutsättningar och planer.

Erforderliga undersökningar och byggnation av kommande anläggningar kräver markutrymme samt påverkar miljön genom väg- och anläggningsarbeten ovan jord, borrhings- och sprängningsarbeten under jord, transporter, tillfälliga upplag för uttagna bergmassor med mera.

Även driften av djupförvaret kommer att orsaka vissa miljöstörningar samtidigt som en långvarig och säker sysselsättning skapas i kommunen. Dessa aspekter ska beskrivas samt diskuteras med allmänhet, företrädare för kommunen och berörda regionala och centrala myndigheter. Möjligheter finns att anpassa anläggningens lokalisering, dess utformning och transportvägar till den valda platsens förutsättningar för att begränsa eventuella störningar.

Översiktsstudier och förstudier kräver inga särskilda tillstånd. Efterföljande platsundersökningar kräver åtminstone medgivande från berörd markägare. Tillstånd enligt bland annat miljöbalken kommer att krävas för att en detaljundersökning ska kunna påbörjas. Nedan beskrivs kortfattat miljöbalken och några av de lagar utöver miljöbalken som måste beaktas i den fortsatta lokaliseringsprocessen.

De två viktigaste lagarna när det gäller tillståndsprövning för hantering och deponering av kärnavfall är miljöbalken och kärntekniklagen (KTL). En prövning enligt miljöbalken gäller i huvudsak miljökonsekvenser av icke-radiologisk karaktär, det vill säga övergripande frågor som anläggningens lokalisering, art och storlek samt frågor om markanvändning, miljö och transporter. Vid prövningen tas hänsyn till olika markanvändningsintressen för att så långt som möjligt undvika en konflikt mellan olika intressen. Kärntekniklagen ställer höga krav på säkerhet och strålskydd vilket är den viktigaste utgångspunkten för kärnavfallsprogrammet /1/.

### **Införande av miljöbalk**

Den 1 januari 1999 trädde den nya miljöbalken (1998:808) i kraft. Det första steget mot en ny miljöbalk togs dock redan 1989 då miljöskyddskommittén fick i uppdrag att göra en översyn av miljöskyddslagstiftningen. Senare har en av regeringen tillsatt miljöbalksutredning utarbetat förslag till miljöbalken, vilka har omarbetats i flera omgångar. I och med att den nya miljöbalken trädde i kraft ersatte den 15 befintliga lagar som då upphörde att gälla, se figur B8-1.

Anledningen till att en miljöbalk bildades var att miljölagstiftningen under senare år hade blivit alltmer svåröverskådlig och delvis motstridig. De olika lagarna hade tillkommit vid olika tidpunkter och gav därför uttryck för olika värderingar. Detta återspeglades i att likartade frågor fick olika lösningar i de olika lagarna. Det hade därför från flera håll framförts önskemål om en samordning av miljölagstiftningen /2/.



*Figur B8-1. Tidigare gällande miljölagar vilka numera ersatts av miljöbalken samt andra lagar som berör lokalisering av djupförvaret.*

Samtliga prövningsärenden (tillstånd, dispenser, godkännanden med mera) som innefattas av miljöbalken handläggs utifrån gemensamma regler i miljöbalkens fjärde avdelning. Förutom dessa regler finns det även speciella regler för vissa verksamheter angivna i miljöbalkens tredje avdelning. Bland dessa kan nämnas regler om täkter, hantering och transporter av farligt avfall, vattenverksamheter med mera, vilka återfinns på många olika ställen i miljöbalken samt i dess förordningar. Koncessionsnämnden och vattendomstolarna har lagts ned och istället har fem miljödomstolar inrättats. I miljödomstolarna behandlas exempelvis ärenden angående tillstånd till miljöfarlig verksamhet (till exempel ett djupförvar), tillstånd till de flesta vattenverksamheter och vattenanläggningar, samt överklaganden (21 kap miljöbalken). Beslut av miljödomstol överklagas till Miljööverdomstolen, vars beslut i sin tur i vissa fall kan överklagas till Högsta domstolen.

## **Förändringar i lagstiftningen i och med miljöbalken**

Förutom att många lagar samordnades skedde några stora förändringarna vid införandet av miljöbalken. I miljöbalkens andra kapitel finns ett antal rättsligt bindande hänsynsregler och principer som ska gälla vid all verksamhet och alla åtgärder enligt balken. Det ställs också större krav på både myndigheter och verksamhetsutövare när det gäller kunskap. Begreppet miljöfarlig verksamhet ges en vidare definition. En annan nyhet är att kommunerna får möjlighet att bilda natur- och kulturresevat. Vid reservatsbildning kommer länsstyrelsen att ansvara för reservatsbildningen i områden som är av riksintresse och kommunen för de tätortsnära områdena. Ansvaret för avfall och förorenad mark ökar.

Miljöorganisationer som har över 2 000 medlemmar och som varit verksamma i minst tre år ges nu samma rätt som sakägare att överklaga miljödomar. Betydelsen av miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) som beslutsunderlag betonas, kraven på när MKB ska upprättas blir mera omfattande, och formerna för samrådsprocessen preciseras redan i lagtexten. Begreppet miljö kvalitetsnormer införs. Dessutom skärps sanktionsreglerna.

## Centrala lagar i lokaliseringsprocessen

### **Miljöbalken och därtill anknutna förordningar**

Med tanke på att en anläggning för slutförvaring av använt kärnbränsle uppfyller definitionen i lagen om kärnteknisk verksamhet (SFS 1984:3) gäller följande enligt miljöbalken:

- Enligt 17 kap 1 § punkt 6 miljöbalken ska regeringen pröva tillåtligheten enligt miljöbalken av anläggningar för kärnteknisk verksamhet, vilka prövas av regeringen enligt kärntekniklagen.
- Anläggningar för slutförvaring av kärnavfall är, enligt bilagan till förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd, tillståndspliktiga enligt miljöbalken hos miljödomstolen (kodbeteckning 90.004-4).
- Enligt 2 § förordningen (1998:896) om hushållning med mark och vattenområden med mera åligger det Statens kärnkraftinspektion att efter samråd med Boverket, andra berörda centrala förvaltningsmyndigheter och berörda länsstyrelser lämna uppgifter till länsstyrelserna om områden som myndigheten bedömer vara av riksintresse enligt 3 kap miljöbalken för slutlig förvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall.

### **Miljöbalkens syfte och mål**

Miljöbalken baseras på fem grundstenar som ska gälla för att miljöbalkens mål ska uppnås (1 kap 1 §, andra stycket, miljöbalken). Miljöbalken ska tillämpas så att (1) människors hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter, (2) värdefulla natur- och kulturmiljöer skyddas och vårdas, (3) den biologiska mångfalden bevaras, (4) en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och fysisk miljö i övrigt tryggas, och (5) återanvändning och återvinning främjas.

Miljöbalkens syfte sammanfattas i 1 kap 1 §, första stycket, som är tänkt att vara styrande för tillämpningen av alla bestämmelser i miljöbalken:

*”Bestämmelserna i denna balk syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. En sådan utveckling bygger på insikten att naturen har ett skyddsvärde och att människans rätt att förändra och bruka naturen är förenad med ett ansvar för att förvalta naturen väl.....”*  
(1 kap 1 § miljöbalken)

De nationella miljömålen, som föreslogs av regeringen (prop. 1997/98:145) och antogs av riksdagen i april 1999, ger en vägledning för att bedöma vad en hållbar utveckling innebär och är därigenom vägledande vid tillämpningen av bestämmelserna i miljöbalken. Totalt har 15 olika miljömål föreslagits: frisk luft, grundvatten av god kvalitet, levande sjöar och vattendrag, myllrande våtmarker, hav i balans samt levande kust och skärgård, ingen övergödning, bara naturlig försurning, levande skogar, ett rikt odlingslandskap, storslagen fjällmiljö, god bebyggd miljö, giftfri miljö, säker strålmiljö, skyddande ozonskikt och begränsad klimatpåverkan. Här sätts konkreta mål upp som ska uppnås fram till år 2025. Länsstyrelserna och kommunerna har det övergripande ansvaret för den regionala och lokala anpassningen av de nationella miljömålen.



## Miljöbalkens allmänna hänsynsregler

För att förebygga negativa effekter på miljön och för att miljöhänsynen i olika sammanhang ska öka, finns det i miljöbalkens andra kapitel, 2–6 §§, ett antal allmänna hänsynsregler som ska beaktas vid alla verksamheter som omfattas av bestämmelser i miljöbalken. Övriga bestämmelser i 2 kap anger hur hänsynsreglerna skall tillämpas:

- Bevisbörderegeln – verksamhetsutövaren har bevisbördan för att hänsynsreglerna iakttas vid den verksamhet som bedrivs (1 §).
- Kunskapskravet – man ska veta vad man gör så att man skyddar människors hälsa och miljön mot skada eller olägenhet (2 §).
- Försiktighetsprincipen – verksamhetsutövaren är skyldig att vidta åtgärder redan vid risken för en skada eller olägenhet (3 §). Detta innebär bland annat att det är den som riskerar att förorena som betalar för att undvika skadan ("PPP", Polluter Pays Principle) samt att den bästa möjliga tekniken ("BAT", Best Available Technology) ska användas.
- Lokaliseringsprincipen – man ska välja en sådan plats för verksamheten att ändamålet kan uppnås med minsta intrång och olägenhet (4 §).
- Hushållnings- och kretsloppsprincipen – råvaror och energi ska användas så effektivt som möjligt vid en verksamhet samt möjligheterna till återanvändning och återvinning ska utnyttjas (5 §).
- Produktvalsprincipen – man ska ersätta en kemisk produkt eller en biokemisk organism med en mindre farlig om det är möjligt (6 §).
- Rimlighetsprincipen – hänsynskraven får inte vara orimliga vid vägning av nyttan mot kostnaden. Miljökvalitetsnorm får dock inte åsidosättas (7 §).
- Skadeansvaret – det är den som orsakat en skada på eller olägenhet för miljön som har ansvaret för att skadan avhjälpas (8 §).
- Förbudsprincipen – en verksamhet som kan medföra vissa oacceptabla följder för människor eller miljö trots att skyddsåtgärder vidtas, får bedrivas endast om det finns särskilda skäl, eller inte alls bedrivs (9 §).
- Företrädesprincipen – en verksamhet som är av synnerlig betydelse från allmän synpunkt kan under vissa förutsättningar tillåtas av regeringen, även om den enligt 9 § inte är tillåten (10 §).

Reglerna i miljöbalken gäller för alla miljö- och hälsopåverkande verksamheter och åtgärder. Andra miljölagar som inte ingår i miljöbalken gäller parallellt med miljöbalkens regler, vilket innebär att de regler som ska iakttas för en viss verksamhet kan finnas både i miljöbalken och i de andra miljölagarna. Miljöbalkens allmänna hänsynsregler måste dock alltid beaktas, även då den aktuella verksamheten inte behöver tillstånd enligt miljöbalken.

## Miljökvalitetsnormer

Begreppet miljökvalitetsnorm infördes i och med miljöbalkens inrättande. En miljökvalitetsnorm är en föreskrift om lägsta miljö kvalitet inom ett geografiskt område och syftar till att varaktigt skydda eller avhjälpa skador på eller olägenheter för människors hälsa eller miljön. Det är ofta ett EU-direktiv eller någon internationell överenskommelse som är beslutsunderlaget för en miljökvalitetsnorm. Idag finns det miljökvalitetsnormer för högsta halter av kväveoxider, svaveloxider och bly i utomhusluft. Det åligger myndigheter och kommuner att säkerställa att miljökvalitetsnormer uppfylls.

## Grundläggande bestämmelser för hushållning med mark- och vattenområden

I miljöbalkens tredje kapitel återfinns grundläggande hushållningsbestämmelser som gäller för mark- och vattenområden i hela landet.

*”Mark- och vattenområden skall användas för det eller de ändamål för vilka områdena är mest lämpade med hänsyn till beskaffenhet och läge samt föreliggande behov. Företräde skall ges sådan användning som medför en från allmän synpunkt god hushållning.”*

(3 kap 1 § miljöbalken)

I det tredje kapitlet finns dessutom en uppräkningslista av allmänna skydds- och hänsynsregler rörande stora opåverkade områden, ekologiskt känsliga områden, jord- och skogsbruksmark, rennäring, vattenbruk och yrkesfiske, natur- och kulturvärden eller friluftsliv, samt områden med värdefulla ämnen eller material. Dessutom finns områden angivna där bland annat anläggningar för industriell produktion, energiproduktion och vattenförsörjning ska prioriteras.

Skydds- och hänsynsreglerna för dessa olika typer av områden innebär att områdena ”så långt möjligt skall” skyddas mot åtgärder som kan påtagligt påverka dess karaktär eller skada respektive intresse. Reglerna gäller även om ett exploateringsföretag sker utanför området. I kapitlet klargörs även att områden som bedömts vara av riksintresse för något av de ovan uppräknade ändamålen skall skyddas mot åtgärder som kan påtagligt påverka dess karaktär eller skada respektive intresse.

I 10 § klargörs att inom områden som är av riksintresse för flera oförenliga ändamål enligt 3 kap miljöbalken skall företräde ges åt det eller de ändamål som på lämpligaste sätt främjar en långsiktig hushållning med marken, vattnet och den fysiska miljön i övrigt. Företräde ges åt försvarsintresset om området, eller en del av detta, behövs för en anläggning för totalförsvaret. Avvägningen får dock inte strida mot de särskilda hushållningsbestämmelserna i miljöbalkens fjärde kapitel.

## Särskilda bestämmelser för hushållning med mark och vatten för vissa områden i landet

I miljöbalkens fjärde kapitel anges ett antal geografiska områden av riksintresse där särskilda hushållningsbestämmelser gäller för att ta tillvara natur- och kulturvärden, liksom turismens och friluftslivets intressen. Kortfattat innebär skyddsbestämmelserna att större exploateringsföretag inte kan lokaliseras till kustområdena i södra Sverige och kring de större sjöarna. Undantag görs dock för platser i kustområden där vissa typer av provningspliktiga anläggningar enligt miljöbalken redan finns (4 kap 4 § miljöbalken). Exempel på sådana provningspliktiga anläggningar är järn- och stålverk, massafabriker, oljeraffinerier och kärntekniska anläggningar. Inom fjällvärlden får inte bebyggelse eller anläggningar komma till stånd, med vissa undantag.

Lagtexten innehåller inte någon exakt gränsdragning för de områden som skyddas enligt miljöbalken. De områden som omfattas av de geografiska bestämmelserna i miljöbalken avgränsas grovt med hjälp av ortnamn och geografiska namn. Vid upprättandet av översiktsplaner enligt plan- och bygglagen (PBL) har kommunen i samråd med statliga myndigheter avgränsat de nämnda geografiska områdena mer i detalj.

Oskarshamns kommun berörs av paragraf 1, 2, 3, 4 och 6 i 4 kap miljöbalken. I miljöbalken 4 kap 1 § anges att:

*”De områden som anges i 2–7 §§ är, med hänsyn till de natur- och kulturvärden som finns i områdena, i sin helhet av riksintresse. Exploateringsföretag och andra ingrepp i miljön får komma till stånd i dessa områden endast om det inte möter något hinder enligt 2–7 §§ och om det kan ske på ett sätt som inte påtagligt skadar områdenas natur- och kulturvärden.”*  
(4 kap 1 § miljöbalken)

Undantag från ovanstående bestämmelser kan göras när exploateringsföretaget berör utveckling av befintliga tätorter eller det lokala näringslivet, utförande av anläggningar för totalförsvaret, eller utvinning av riksintressanta ämnes- och materialfyndigheter.

Miljöbalken 4 kap 2 § behandlar områden där turismens och friluftslivets intressen särskilt ska beaktas. Denna paragraf berör bland annat norra delen av Oskarshamns kommun:

*”Inom följande områden skall turismens och friluftslivets, främst det rörliga friluftslivets, intressen särskilt beaktas vid bedömningen av tillåtligheten av exploateringsföretag eller andra ingrepp i miljön:*

.....

*Kustområdena och skärgårdarna i Småland och Östergötland från Oskarshamn till Arkösund,....”* (4 kap 2 § miljöbalken)

Miljöbalken 4 kap 3 och 4 § behandlar etablering av olika typer av anläggningar. Kommunens norra del omfattas av miljöbalken 4 kap 3 §:

*”Inom kustområdena och skärgårdarna i Bobuslän från gränsen mot Norge till Brofjorden, i Småland och Östergötland från Simpevarp till Arkösund och i Ångermanland från Storfjärden vid Ångermanälvens mynning till Skagsudde samt på Öland får anläggningar som avses i 17 kap. 1 § 1–11 och 17 inte komma till stånd.”* (4 kap 3 § miljöbalken)

Kommunens södra del omfattas av miljöbalken 4 kap 4 §:

*”Inom kustområdena och skärgårdarna från Brofjorden till Simpevarp och från Arkösund till Forsmark, utmed Gotlands kust, på Östergarn och Storsudret på Gotland samt på Fårö får fritidsbebyggelse komma till stånd endast i form av kompletteringar till befintlig bebyggelse. Om det finns särskilda skäl får dock annan fritidsbebyggelse komma till stånd, företrädesvis sådan som tillgodoser det rörliga friluftslivets behov eller avser enkla fritidsbus i närheten av de stora tätortsregionerna.*

*Inom områden som avses i första stycket får anläggningar som avses i 17 kap. 1 § 1–7 och 10–11 komma till stånd endast på platser där det redan finns anläggningar som skall prövas enligt angivna lagrum.”* (4 kap 4 § miljöbalken)

I miljöbalken 17 kap 1 § framgår det att:

*”Regeringen skall pröva tillåtligheten av nya verksamheter av följande slag:*

.....

*6. anläggningar för kärnteknisk verksamhet som prövas av regeringen enligt lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet samt anläggningar för att bryta uranbaltigt material eller andra ämnen som kan användas för framställning av kärnbränsle,.....”*

(17 kap 1 § miljöbalken)

Konkret innebär ovanstående citat ur miljöbalken 4 kap 3 §, 4 kap 4 § och 17 kap 1 § att en anläggning för djupförvaring av använt kärnbränsle inte får anläggas inom Oskarshamns kommuns kust- och skärgårdsområden utom i anslutning till de kärntekniska anläggningarna i Simpevarp.

Miljöbalken 4 kap 6 § berör vattenkraftutbyggnad, bland annat i Emån:

*”Vattenkraftverk samt vattenreglering eller vattenöverledning för kraftändamål får inte utföras i.....samt i följande vattenområden med tillhörande käll- och biflöden:*

.....

*Emån*

.....

.....” (4 kap 6 § miljöbalken)

Skyddet för Emån enligt 4:6 miljöbalken avser förbud mot vattenkraftutbyggnad. Andra exploateringsföretag och ingrepp i miljön får dock komma till stånd endast om det kan ske på ett sätt som inte påtagligt skadar områdets natur- och kulturvärden.

### **Myndigheternas ansvar för riksintressena**

Olika myndigheter i samråd med Boverket, berörd länsstyrelse och andra berörda centrala förvaltningsmyndigheter ansvarar för att peka ut områden av riksintresse för respektive samhällssektor enligt 3 kap miljöbalken. Berörda myndigheter anges i förordningen om hushållning med mark- och vattenområden med mera. Till exempel ansvarar Naturvårdsverket för områden av riksintresse för naturvård och friluftsliv och Riksantikvarieämbetet för områden av riksintresse för kulturmiljövården. Boverket ansvarar för de generella hushållningsbestämmelserna i 4 kap miljöbalken.

Om en kommun vill anta, ändra eller upphäva en detaljplan eller områdesbestämmelse så att ett riksintresse enligt 3 eller 4 kap miljöbalken ej tillgodoses är det länsstyrelsens uppgift att pröva kommunens beslut (12 kap 1 § plan- och bygglagen).

### **Skyddade områden enligt miljöbalken**

I miljöbalkens sjunde kapitel finns bestämmelser om skydd för vissa typer av områden. För Oskarshamns kommun är följande typer av skyddsområden aktuella: nationalpark (2 §), naturreservat (4 §), naturminne (10 §), biotopskyddsområden (11 §), djur- och växtskyddsområde (12 §), strandskyddsområden (13 §), vattenskyddsområden (21 §) och särskilt skydds- eller bevarandevärda områden, Natura 2000 (28 §).

### **Kärntekniklagen**

Regeringens tillstånd enligt kärntekniklagen (KTL) krävs för att uppföra, inneha och driva en kärnteknisk anläggning (till exempel djupförvar), samt för att hantera och transportera kärnämnen eller kärnavfall. De som har tillstånd till att driva en kärnteknisk verksamhet ansvarar också för att på ett säkert sätt hantera och slutförvara kärnbränsleavfallet från den kärntekniska verksamheten. Att ta hand om en produkt när den är uttjänt kallas producentansvar. Det första producentansvaret i Sverige lades på det radioaktiva avfallet från kärnkraftverken.

- Lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet, kärntekniklagen, reglerar tillkomsten, innehavet och driften av kärntekniska anläggningar. Lagen föreskriver tillstånd för kärnteknisk verksamhet. Frågor om tillstånd prövas av regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer.

- Förordningen (1984:14) om kärnteknisk verksamhet bemyndigar Statens kärnkraftinspektion (SKI) att pröva frågor om tillstånd att transportera kärnämne eller sådant kärnavfall som utgör högaktivt avfall från uppberedning. Tillståndsprövningen för annan kärnteknisk verksamhet ligger kvar på regeringen (18 §).

Om en ansökan avser en fråga som ankommer på regeringens prövning ska SKI inhämta behövliga yttranden och med eget yttrande överlämna handlingarna i ärendet till regeringen (24 §).

I figur B8-2 visas en översikt av beslutsstegen i lokaliseringsprocessen.

### Strålskyddslagen

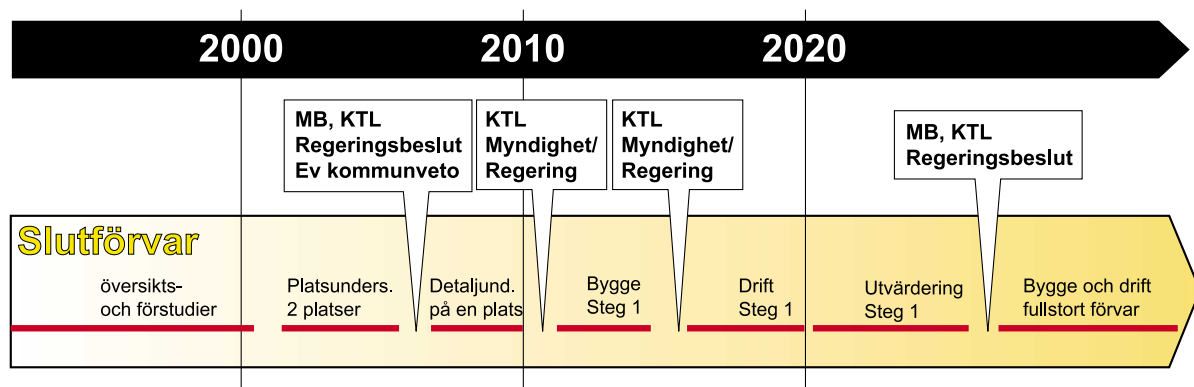
För att bland annat transportera, förvara och inneha radioaktivt ämne krävs tillstånd enligt strålskyddslagen. Här läggs också ett producentansvar för kärnbränsleavfallet på utövaren av den kärntekniska verksamheten. Tillstånd enligt denna lag krävs dock ej för verksamheter som kräver tillstånd enligt kärntekniklagen.

- Strålskyddslagen (1988:220) stadgar tillståndsplikt för bland annat tillverkning och användande av ett radioaktivt ämne samt installation av tekniska anordningar som kan alstra joniserande strålning.
- I strålskyddsförordningen (1988:293) har regeringen bemyndigat Statens strålskyddsinstitut (SSI) att meddela föreskrifter enligt strålskyddslagen om bland annat tillståndsplikt för vissa tekniska anordningar som kan alstra joniserande strålning (20 § strålskyddslagen), samt uppdragit åt SSI att pröva frågor om bland annat sådana tillstånd.

### Plan- och bygglagen (PBL)

I plan- och bygglagen (1987:10) stadgas bygglovsplikt för bland annat anordnande av upplag eller materialgårdar samt anordnande av tunnlar eller bergrum som inte är avsedda för tunnelbana eller gruvsdrift (8 kap 2 § första stycket punkterna 2 och 3).

I en detaljplan får kommunen besluta om att bygglov inte krävs, för att på det sätt och under den tid som närmare anges i planen, utföra åtgärder som bland annat anges i 8 kap 2 §. Genom områdesbestämmelser får kommunen besluta att bygglov inte krävs, för att på så sätt som närmare anges i bestämmelserna, utföra eller ändra anläggningar som avses i 8 kap 2 §.



**Figur B8-2.** Översiktlig bild av beslutsprocessen för de olika stegen av lokalisering, bygge och drift av djupförvar. Vid varje beslutspunkt anges enligt vilka lagar en tillståndsprövning ska ske.

Enligt PBL ska varje kommun ha en aktuell översiktsplan, som omfattar hela kommunen. Översiktsplanen ska ge vägledning för beslut om användning av mark- och vattenområden samt om hur den bebyggda miljön ska utvecklas och bevaras. Planen är inte bindande för myndigheter och enskilda. I översiktsplanen ska de allmänna intressen och de miljö- och riskfaktorer som bör beaktas vid beslut om användningen av mark- och vattenområden redovisas. Vid redovisningen ska riksintressen enligt 3 och 4 kap miljöbalken anges särskilt. Vid all planläggning och i ärenden om bygglov ska bestämmelserna i 3 och 4 kap miljöbalken tillämpas.

När förslag till översiktsplan eller ändring av plan upprättas ska kommunen samråda med länsstyrelsen samt regionplaneorgan och kommuner som berörs av förslaget. De myndigheter samt de sammanslutningar och enskilda i övrigt som är särskilt berörda av förslaget ska beredas tillfälle till samråd.

Markanvändningen i en kommun som kan tänkas ta emot ett djupförvar för använt kärnbränsle bör, vad gäller placeringen av djupförvaret, regleras i en översiktsplan som anger verksamhetens förenlighet med kommunens riktlinjer för markanvändningen. Kommunen avgör huruvida denna markanvändning också bör fastställas i detaljplan eller i form av områdesbestämmelser.

Oskarshamns kommuns gällande översiktsplan antogs av kommunfullmäktige 1993-03-08 /3/. Planen behandlar till största delen utvecklingsområden i kommunens tätorter. De övriga delarna, det vill säga landsbygden, behandlas mer översiktligt. En anledning till detta är att kommunen i en tidigare plan från år 1976, Markdispositionsplan och kommunöversikt /4/, ägnade framförallt landsbygden stort intresse. Arbete pågår med att ta fram en ny översiktsplan under 2001.

## **Beslutsprocess inför tillståndsprövningen**

### ***Tillståndsprövningen***

Tillkomsten av ett djupförvar för använt kärnbränsle måste således föregås av tillåtlighets- och tillståndsprövning eller andra åtgärder enligt:

1. Miljöbalken.
2. Kärntekniklagen.
3. Plan- och bygglagen (översiktsplanering).
4. Plan- och bygglagen (eventuell detaljplanering eller upprättande av områdesbestämmelser).
5. Plan- och bygglagen (bygglovsprövning).

Dessutom kan det finnas anledning för Statens strålskyddsinstitut (SSI) att meddela föreskrifter enligt strålskyddslagen avseende strålskyddet.

Regeringen är tillståndsmyndighet enligt kärntekniklagen och Statens kärnkraftinspektion, SKI, har beredningsansvar av ärendet. Miljödomstolen, som prövar ansökan enligt miljöbalken, kan inte ge tillstånd förrän regeringen förklarat verksamheten tillåtlig enligt miljöbalken. Detta innebär att handläggningen hos SKI och miljödomstolen bör drivas så att regeringen kan fatta beslut enligt båda lagarna vid ett och samma tillfälle. Det förutsätter att SKI och miljödomstolen klarar av sina remissförfaranden i tillåtlighetsfrågorna någorlunda samtidigt så att båda organen samtidigt kan lämna sina utlåtanden till regeringen.

Om regeringen därefter – eventuellt efter en kompletterande remissrunda – förklarar slutförvarsverksamheten tillåtlig enligt miljöbalken samt lämnar tillstånd enligt kärntekniklagen, återstår för miljödomstolen att lämna tillstånd och ange villkor enligt miljöbalken. Om behov finns kan SSI föreskriva villkor enligt strålskyddslagen.

Prövningen enligt PBL bör kunna ske parallellt. Här måste förutsättas att kommunen genom översiktsplanering – eventuellt kompletterad med detaljbestämmelser – berett vägen för en eventuell erforderlig bygglovsprövning. Bygglovsprövning bör kunna drivas så att bygglov föreligger när tillstånd enligt miljöbalken ges.

## **Förberedelsearbete**

### **Lagbestämmelser om förberedelsearbete**

Såväl miljöbalken som kärntekniklagen, strålskyddslagen samt plan- och bygglagen innehåller bestämmelser om samråd och miljökonsekvensbeskrivningar (MKB). Miljöbalken har bestämmelser härom i 6 kap och till detta kapitel anknyter såväl kärntekniklagen som strålskyddslagen.

**Kärntekniklagen** innehåller följande bestämmelse:

*”.....En miljökonsekvensbeskrivning skall ingå i en ansökan om tillstånd att uppföra, inneha eller driva en kärnteknisk anläggning. Regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får föreskriva att det i andra ärenden om tillstånd enligt denna lag skall upprättas en miljökonsekvensbeskrivning*

*När det gäller förfarandet för att upprätta miljökonsekvensbeskrivningen och kraven på denna samt planer och planeringsunderlag gäller 6 kap. miljöbalken.” (5b § kärntekniklagen)*

**Strålskyddslagen** innehåller följande bestämmelse:

*”.....Regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får föreskriva att det i ärenden om tillstånd enligt denna lag skall upprättas en miljökonsekvensbeskrivning enligt 6 kap miljöbalken som möjliggör en samlad bedömning av en planerad anläggnings, verksamhets eller åtgärds inverkan på människors hälsa, miljön och hushållningen med mark och vatten samt andra resurser.” (22a § strålskyddslagen)*

Regeringen har med stöd av denna bestämmelse bemyndigat strålskyddsinstitutet att föreskriva att miljökonsekvensbeskrivning skall upprättas i vissa typer av ärenden enligt strålskyddslagen. SSI har dock för närvarande (januari 2000) inte meddelat sådana föreskrifter.

**Plan- och bygglagen** anknyter inte till 6 kap miljöbalken, men det har slagits fast vilka kraven på MKB är vid detaljplanläggning genom följande skrivning i 5 kap 18 § PBL:

*”.....En miljökonsekvensbeskrivning skall upprättas, om detaljplanen medger en användning av mark eller av byggnader eller andra anläggningar som innebär en betydande påverkan på miljön, hälsan eller hushållningen med mark och vatten och andra resurser. Miljökonsekvensbeskrivningen skall möjliggöra en samlad bedömning av en planerad anläggnings, verksamhets eller åtgärds inverkan på miljön, hälsan och hushållningen med mark och vatten och andra resurser.” (5 kap 18 § PBL)*

## **Miljökonsekvensbeskrivning (MKB)**

Som framgår av de återgivna lagarna ska det bedrivas ett arbete för att ta fram en miljökonsekvensbeskrivning som ska utgöra underlag för tillståndsprövning. För prövning enligt miljöbalken och kärntekniklagen krävs dessutom ett formaliserat samrådsförfarande enligt den modell som är fastlagd i 6 kap miljöbalken. Detta innebär krav på så kallat tidigt samråd och utökat samråd med miljökonsekvensbedömning. Allmänheten är en part i det utökade samrådet. Samråden ska bland annat syfta till att klarlägga vilken omfattning MKB:n ska ha. MKB:n ska bifogas ansökan om tillstånd, vilket framgår nedan:

*”En miljökonsekvensbeskrivning skall ingå i en ansökan om tillstånd enligt 9, 11 och 12 kap. eller enligt föreskrifter som har meddelats med stöd av balken. En sådan skall finnas även vid tillåtlighetsprövning enligt 17 kap.....” (6 kap 1 § miljöbalken)*

Den process, MKB-processen, som leder fram till det beslutsunderlag som lämnas in i samband med ansökan om tillstånd eller tillåtlighetsprövning utgörs av samrådsförfarandet och miljökonsekvensbedömningen enligt 6 kap miljöbalken.

Något generaliserat kan stegen i MKB-processen beskrivas sålunda:

- Samrådsunderlaget skall beskriva den **påverkan** på miljön som kan antas uppkomma.
- Samrådet skall identifiera de **effekter** i miljön som påverkan kan orsaka.
- Efter samrådet skall arbetet med att ta fram det kunskapsunderlag som erfordras mynna ut i en bedömning och beskrivning av de **konsekvenser** som effekterna kan medföra.

Gränserna mellan de olika leden i processen är naturligtvis inte så strikta som den generella bilden kan ge intryck av. MKB-processen är inte avslutad förrän berörd myndighet i ett särskilt beslut, eller i beslut i tillståndsärendet, godkänt MKB-dokumentet.

## **Samrådsförfarande**

I 6 kap 4 § första stycket miljöbalken står det om samrådsförfarandet:

*”Alla som avser att bedriva verksamhet eller vidta någon åtgärd som kräver tillstånd eller beslut om tillåtlighet enligt denna balk eller enligt föreskrifter som har meddelats med stöd av balken skall tidigt samråda med länsstyrelsen. De skall även samråda med enskilda som kan antas bli särskilt berörda och göra det i god tid och i behövlig omfattning innan de gör en ansökan om tillstånd och upprättar den miljökonsekvensbeskrivning som krävs enligt 1 §. Före samrådet skall den som avser att bedriva verksamheten till länsstyrelsen och enskilda som särskilt berörs lämna uppgifter om den planerade verksamhetens lokalisering, omfattning och utformning samt dess förutsedda miljöpåverkan. ....” (6 kap 4 § miljöbalken)*

Det står inte något i balken om hur tidigt det formella tidiga samrådet ska inledas. I förarbetena har angivits att samrådet ska ske på ett mycket tidigt stadium, långt innan en ansökan och miljökonsekvensbeskrivning ska upprättas. Det har också betonats vikten av att särskilt berörda enskilda kommer in i ett inledande stadium i processen och får möjlighet att påverka.

Närmare identifiering av ”särskilt berörda enskilda” vad gäller uppförande av djupförvaret kan ske först i samband med platsundersökningen och därför inleds det tidiga samrådet enligt balken formellt vid denna tidpunkt. Det är dock av stort värde för dem som ska delta i samrådet att förbereda sig inför detta arbete.



Efter det tidiga samrådet skall länsstyrelsen besluta om verksamheten kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. Innan beslutet fattas skall länsstyrelsen ta in yttrande från tillsynsmyndigheten, om denna inte är länsstyrelsen. Det är därför lämpligt att även tillsynsmyndigheten får del av samrådsunderlaget och deltar i det tidiga samrådet.

Om länsstyrelsens beslut innebär att verksamheten kan antas medföra en betydande miljöpåverkan, skall ett förfarande med miljökonsekvensbedömning genomföras (6:5 miljöbalken). Förfarandet innebär en skyldighet att samråda med övriga statliga myndigheter, kommuner, allmänhet och organisationer som kan antas bli berörda. För vissa verksamheter, bland annat djupförvar för använt kärnbränsle, är länsstyrelsens beslut snarast en formalitet, eftersom dessa verksamheter enligt förordningen (1998:905) om miljökonsekvensbeskrivningar alltid skall antas medföra en betydande miljöpåverkan. Det är därför lämpligt att allmänheten och samtliga myndigheter och så vidare som kan antas bli berörda på ett tidigt stadium får möjlighet att delta i samrådet.

SKB har tillsammans med myndigheterna (SKI och SSI), regeringens rådgivare i kärnavfallsfrågor, KASAM, de aktuella kommunerna och berörda länsstyrelser bedrivit ett informellt samrådsförfarande som syftar till ett utbyte av kunskap och synpunkter mellan deltagarna. Länsstyrelserna i Kalmar län, Södermanlands län och Uppsala län är samman kallande till dessa möten och bistår med ordförandeskapet.

## **Andra lagar och juridiska aspekter av vikt i lokaliseringsprocessen**

Utöver de redan nämnda lagar och förordningar vars krav och bestämmelser måste uppfyllas av SKB innan en lokalisering av ett framtida djupförvar för använt kärnbränsle är möjlig, finns det fler juridiska aspekter som påverkar en möjlig etablering. Några av dessa frågor samt några övriga lagar tas upp nedan.

### ***Kommunens vetorätt***

Regeringens beslut om en lokalisering av djupförvaret till en viss kommun förutsätter normalt att berörd kommun har tillstyrkt lokaliseringen. Kommunen har alltså vetorätt. För vissa typer av anläggningar, till exempel djupförvar av använt kärnbränsle, kan dock regeringen med stöd av lagstiftningen lämna tillstånd trots att kommunfullmäktige inte har tillstyrkt föreslagen lokalisering (17 kap 6 § miljöbalken). Detta förutsätter dock att "det från nationell synpunkt är synnerligen angeläget att verksamheten kommer till stånd". Detta är den så kallade "vetoventilen". Förutom att detta förfarande är komplicerat och definitivt icke önskvärt, får det endast tillämpas om det inte finns någon annan kommun i Sverige, som vill hysa djupförvaret och har förutsättningar för detta. Övriga typer av anläggningar av nationell betydelse där regeringen har möjlighet att tillgripa vetoventilen är anläggningar för behandling av farligt avfall, förbränningsanläggningar, gruppstationer för vindkraft och anläggningar för lagring av naturgas (17 kap 6 § miljöbalken).

När vetoventilen infördes 1990 i den dåvarande naturresurslagens 4 kapitel betonade man att den borde användas mycket restriktivt. Hittills har den kommunala vetorätten utnyttjats mot ett fåtal industrietableringar. Regeringen har inte i något av dessa fall tillgripit vetoventilen. Reglerna för vetoventilen har utformats så att denna i praktiken endast med stor svårighet kan användas för att gå emot ett kommunalt veto /5/.

En lokalisering som inte har stöd hos kommunfullmäktige i berörd kommun strider dessutom mot SKB:s intentioner. SKB anser att lokalisering av ett djupförvar bara kan ske där säkerhetskraven är uppfyllda och där kommunen är positiv till lokaliseringen /1/.

Frågor angående det kommunala vetot, till exempel under vilka förutsättningar regeringen har möjlighet att lämna tillstånd trots att kommunfullmäktige inte har tillstyrkt föreslagen lokalisering, har under 1997 utretts och redovisats inom den Nationelle samordnarens arbete /6/.

### **Tredimensionell fastighetsindelning**

För att uppföra en anläggning för slutförvaring av kärnbränsleavfall kommer SKB att behöva få tillgång till mark för utbyggnad av anläggningar och transportvägar ovan jord, samt områden under markytan för en transporttunnel och djupförvaret /7/.

Äganderättens utsträckning i sidled är klart definierad i lagstiftningen. Fastighetsägares äganderätt över fastigheter sträcker sig i sidled till fastighetsgränsen. Äganderättens utsträckning i djupled är dock inte lika klar. Som lagstiftningen tolkas idag sträcker sig fastighetsägarens dispositionsrätt och äganderätt från markytan till jordens medelpunkt. Denna dispositionsrätt och äganderätt kan dock urholkas genom stöd av annan lagstiftning, som till exempel minerallagen, lagen med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet och annan expropriationsrättslig lagstiftning /7/.

Markägarens dispositionsrätt och äganderätt från markytan till jordens medelpunkt innebär att ett djupförvar, som innefattar markanläggningar och en underjordisk transporttunnel till djupförvaret, kan komma att beröra ett antal fastighetsägare. Marken för djupförvarets huvudsakliga ovanjordsdel måste ägas eller disponeras av SKB.

All negativ påverkan på grannfastigheter som kan uppkomma, till exempel störningar av byggnadsarbeten eller en förändring av grundvattensituationen, kommer att åtgärdas eller ersättas med stöd av lagen. Vid ett djupförvar med en transporttunnel som utgår från markanläggningen och sedan sträcker sig upp till storleksordningen en mil från anläggningen, kan ventilationsschakt och persontransportschakt längs tunnelsträckningen erfordras. SKB bör här i första hand med äganderätt disponera marken där dessa anläggningar byggs. Längs den övriga sträckningen av transporttunneln behövs ej någon dispositionsrätt till markplanet. Det kan dock av psykologiska skäl vara nödvändigt att SKB förvärvar ytterligare mark ovanför anläggningsdelarna.

Transporttunneln till djupförvaret kommer att kunna passera under åtskilliga fastigheter. Störningar i form av buller och skakningar avtar med djupet. Ovanför de djupt liggande tunneldelarna föreligger nödvändigtvis inget behov av att expropriera markfastigheterna. På dessa sträckor kan enligt expropriationslagen en servitutsrätt ges för utförande och bibehållande av tunnel eller andra underjordsdelar. Ett exempel på sådana tunnlar är tunnelbanan i Stockholm /7/.

Det mycket djupt liggande djupförvaret saknar annan jämförelse än Äspölaboratoriet och erfarenheter från gruvdrift. Även vid tunnelbyggen och andra underjordsarbeten har erfarenheter gjorts. En jämförelse kan göras med lokaliseringsprövningen enligt den tidigare naturresurslagen som föregick utförandet av Äspölaboratoriet. Transporttunneln sträcker sig här huvudsakligen genom områden som är skyddade som riksintressen för naturvård och friluftsliv enligt miljöbalken. Vid lokaliseringsprövningen var det främst markanläggningarna som var avgörande, inte transporttunneln under jord /7/.

### **Atomansvarighetslagen**

Bestämmelser om skadeståndsansvar vid en atomolycka finns i atomansvarighetslagen (1968:45).

### **Expropriationslagen**

Vid anläggningen av ett djupförvar strävar SKB efter en frivillig överenskommelse med berörda parter. Om dispositionsrätten för den markyta och marken under markytan som behövs vid en anläggning av ett djupförvar ej kan skaffas på frivillig väg, återstår möjligheten till tvångsförvärv med stöd av expropriationslagen (1972:719), eftersom ett djupförvar av kärnbränsleavfall anses vara en nationell angelägenhet med stöd av lagen. Markägaren som berörs ersätts för marken efter marknadsvärde. Även grannfastigheter som berörs kan komma att erhålla ekonomisk ersättning /7/.

### **Lagar om transporter, vägar, järnvägar med mera**

Transport av kärnbränsleavfall på väg regleras av lagen (1982:821) om transport av farligt gods och förordningen (1996:971) om farligt avfall. Byggande av ett djupförvar för kärnbränsleavfall kan kräva nya vägar och järnvägar. Byggnationerna av dessa ska ske enligt bestämmelserna i väglagen (1971:948) eller lagen (1997:620) om upphävande av lagen (1939:608) om enskilda vägar, respektive lagen (1995:1649) om byggande av järnväg. Elektriska ledningar som behövs till djupförvaret och som går över annans mark, behandlas enligt ledningsrättslagen (1973:1144).

Enligt väglagen och lagen om byggande av järnväg skall MKB genomföras och utgöra underlag för beslut om byggande av vägen respektive järnvägen. En MKB som gäller en väg eller järnväg som byggs för djupförvarets behov kan med fördel samordnas med den MKB som gäller djupförvaret.

### **Lagen om kulturminnen**

Att det är en nationell angelägenhet att skydda och vårda vår kulturmiljö slås fast i 1 kap 1 § lagen (1998:950) om kulturminnen med mera. Vidare nämns att den som planerar att utföra ett arbete ska se till att skadorna på kulturmiljön undviks eller begränsas. I de följande kapitlen tar lagstiftaren särskilt upp fasta fornlämningar och fornfynd, byggnadsminnen samt kyrkliga kulturminnen.

## Referenser

### 1 SKB

FUD-program 98. Kärnkraftavfallens behandling och slutförvaring. Program för forskning samt utveckling och demonstration av inkapsling och geologisk djupförvaring. Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.

### 2 Miljödepartementet

Miljöbalken – En skärpt och samordnad miljölagstiftning för en hållbar utveckling. SOU 1996:103, Statens offentliga utredningar, 1996.

### 3 Oskarshamns kommun

Översiktsplan 1990. Antagandehandling. Oskarshamns kommun, 1992.

### 4 Oskarshamns kommun

Markdispositionsplan och kommunöversikt för Oskarshamns kommun. Oskarshamns kommun, 1976.

### 5 Nationelle samordnaren på kärnavfallsområdet

Slutförvaring av kärnavfall. Kommunerna och platsvalsprocessen. SOU 1999:45, Statens offentliga utredningar, 1999.

### 6 KASAM, Nationelle samordnaren på kärnavfallsområdet

Kärnavfall och beslut. Rapport från ett seminarium om beslutsprocessen i samband med lokaliseringen av ett slutförvar för använt kärnbränsle. Umeå 8–10 april 1997. SOU 1997:180, Statens offentliga utredningar, 1997.

### 7 Alrutz' Advokatbyrå AB

Förstudie Oskarshamn. Tredimensionella aspekter rörande åtkomst av mark för djupförvar. R-98-50, Svensk Kärnbränslehantering AB, 1998.

