

R-00-02

Djupförvar i Älvkarleby

Markanvändning och miljöaspekter

Lars Birgersson
Kemakta Konsult AB

Anna Gustafsson
Hushållningssällskapet i
Stockholms och Uppsala län

Februari 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



Djupförvar i Älvkarleby

Markanvändning och miljöaspekter

Lars Birgersson
Kemakta Konsult AB

Anna Gustafsson
Hushållningssällskapet i
Stockholms och Uppsala län

Februari 2000

Denna rapport har gjorts på uppdrag av SKB. Slutsatser och framförda åsikter i rapporten är författarnas egna och behöver nödvändigtvis inte sammanfalla med SKB:s.

Sammanfattning

Denna rapport behandlar mark- och miljöfrågor i Älvkarleby kommun. Rapporten är en del av SKBs förstudie rörande förutsättningar för och konsekvenser av en lokalisering av ett djupförvar för använt kärnbränsle till Älvkarleby kommun.

Lokaliseringen av ett djupförvar måste, som all industrilokalisering, ta hänsyn till tänkbara konkurrerande markanvändningsintressen, liksom skyddet av miljön och naturresurser.

Platsval och utformning av anläggningarna ska baseras på intentionerna om en god hushållning med naturresurser i enlighet med miljöbalken. Därigenom kan konflikter med konkurrerande intressen begränsas. Hänsyn ska därvid tas till värdefulla natur- och kulturmiljöer, områden för turism, rekreation, jakt, fiske och övrigt friluftsliv samt jord- och skogsbruk.

Med tanke på befintlig och planerad markanvändning kommer lokaliseringen av djupförvarets ovanjordsdel antagligen att utgöra det största ingreppet. Lokaliseringen av djupförvarets ovanjords- och underjordsdelar ska ej ske till områden som är skyddade som naturreservat, Natura 2000-områden eller vattenskyddsområden.

Riksintressanta områden för naturvård, friluftsliv och kulturmiljö ska skyddas mot ingrepp som påtagligt motverkar det intresse som ska skyddas. Om hänsyn tas till dessa krav kan djupförvarets underjordsdel och eventuellt mindre anläggningsdelar ovan jord tänkas lokaliseras till ett sådant område, liksom till områden vilka är av regionalt eller lokalt intresse. Lokaliseringsarbetet inriktas dock mot att undvika att förlägga djupförvarets huvudsakliga ovanjordsdelar till konkurrerande intresseområden, eller åtminstone placera och utforma anläggningarna på ett sådant sätt, att ändamålet med intresset inte påverkas.

Ur mark- och miljösynpunkt är en lokalisering av ett djupförvar fullt möjlig till ett flertal områden inom kommunen. Följande större sammanhängande områden bör dock undvikas:

- Dalälvsområdet.
- Kust- och skärgårdsområdet.
- Uppsalaåsen.

För att undvika konflikt med mark- och miljöaspekter är det fördelaktigt om djupförvarets ovanjordsdel kan lokaliseras i anslutning till befintligt industriområde och om nyanläggning av väg och/eller järnväg kan undvikas.

Innehåll

1	Inledning	7
1.1	Mark- och miljöfrågor i förstudien	7
1.2	Omhändertagande av använt kärnbränsle	8
1.3	Djupförvaret	9
1.3.1	Ovanjordsdelen	9
1.3.2	Underjordsdelen	11
1.4	Lokalisering av djupförvaret	12
1.5	Berörd lagstiftning i beslutsprocessen	13
1.6	Allmänt om Älvkarleby kommun	13
1.6.1	Befolkning	14
1.6.2	Näringsliv och sysselsättning	14
1.6.3	Infrastruktur	15
2	Anspråk på mark i kommunen	19
2.1	Markanvändning – industriell etablering	19
2.2	Beskrivning av naturen i Älvkarleby kommun	19
2.2.1	Utveckling av landskapets former	20
2.2.2	Vegetationens utbredning	21
2.2.3	Växt- och djurlivet i Norduppland	21
2.2.4	Vattenmiljöer	23
2.3	Naturvård	25
2.3.1	Prioriteringar inom naturvårdsarbetet	26
2.3.2	Naturinventeringar	26
2.3.3	Skyddad natur	33
2.3.4	Riks-, läns- och lokalintressen	37
2.3.5	Andra naturvårdsintressen	43
2.4	Kulturmiljövård	44
2.4.1	Kulturlandskapets framväxt	44
2.4.2	Riks-, läns- och lokalintressen	48
2.5	Värdefulla odlingslandskap	52
2.6	Friluftsliv	54
2.6.1	Riks- och lokalintressen	54
2.7	Jord- och skogsbruk samt yrkesfiske	58
2.8	Andra markanvändningsintressen	58
2.8.1	Vattenförsörjning	58
2.8.2	Järnvägar	60
2.8.3	Kraftförsörjning	60
2.9	Totalförsvarsfrågor	60
3	Översikt över regionens och kommunens miljösituation	61
3.1	Mål och strategier för miljövårdsarbetet	61
3.1.1	Nationella miljö kvalitetsmål	61
3.1.2	Miljöstrategi för Uppsala län	62
3.1.3	Miljöarbetet inom Älvkarleby kommun	63
3.2	Prioriterade hotbilder i länet	64
3.2.1	Påverkan av metaller	64
3.2.2	Övergödning av hav, sjöar, vattendrag och markområden	72
3.2.3	Klimatpåverkande gaser	74

3.2.4	Luftföroreningar och buller	75
3.2.5	Påverkan av organiska miljögifter	76
3.2.6	Utarmning av naturtyper, biotoper och arter	77
3.2.7	Avfall och miljöfarliga restprodukter	77
3.3	Icke prioriterade hotbilder i länet	78
3.3.1	Försurning	78
3.3.2	Nyttjande av ändliga naturresurser	79
3.3.3	Uttunning av ozonskiktet	80
3.4	Annan miljöpåverkan	80
3.4.1	Radioaktiv strålning	80
3.5	Miljöfarliga verksamheter, täkter och nedlagda deponier	84
3.6	Områden särskilt belastade av föroreningar	84
4	Miljöpåverkan från verksamheter vid djupförvaret	87
4.1	Allmänt om djupförvarets drift och utformning	87
4.1.1	Anläggningen	87
4.1.2	Transporter	88
4.2	Påverkan – effekt – konsekvens	90
4.3	Påverkan på vatten	91
4.3.1	Grundvattenpåverkan	91
4.3.2	Utsläpp av läsvatten	92
4.3.3	Renvattenbehov och sanitärt avloppsvatten	94
4.4	Påverkan på luft	95
4.4.1	Utsläpp från anläggningen	95
4.4.2	Utsläpp från transporter	95
4.5	Förbrukning av naturresurser	96
4.5.1	Ovanjordsdelen	96
4.5.2	Underjordsdelen	97
4.6	Annan påverkan	98
4.6.1	Buller och vibrationer	98
4.6.2	Ljussken	98
4.6.3	Avfallshantering	98
4.6.4	Barriäreffekter	99
4.7	Återställande och långsiktig miljöpåverkan	99
4.8	Miljökontroll	100
4.9	Olyckor, brand m m	100
5	Lokaliserings- och etableringsmöjligheter	101
5.1	Inledning	101
5.2	Markanvändning – etablering av en djupförvarsanläggning	101
5.2.1	Djupförvarets påverkan	101
5.2.2	Konflikt med olika markanvändningsintressen	102
5.2.3	Olika anspråk på markens användning i Älvkarleby kommun	103
5.3	Miljöpåverkan av verksamheter kopplade till djupförvaret	104
5.3.1	Verksamheter vid anläggningen	106
5.3.2	Transporter	107
5.4	Sammanvägd bedömning	108
6	Ordförklaringar	109
7	Referensförteckning	113
Bilaga 1	Berörd lagstiftning i lokaliseringsprocessen	121

1 Inledning

Denna rapport behandlar mark- och miljöfrågor i Älvkarleby kommun. Rapporten är en del av SKBs förstudie rörande förutsättningar för och konsekvenser av en lokalisering av ett djupförvar för använt kärnbränsle till Älvkarleby kommun.

Djupförvaret anläggs för att ta hand om 8 000 ton använt kärnbränsle. Detta motsvarar den mängd kärnbränsle som uppkommer från det nuvarande svenska kärnkraftprogrammet. Dessutom kan cirka 25 000 m³ långlivat låg- och medelaktivt avfall komma att deponeras i djupförvaret. Kravet från samhällets sida är att djupförvaret ska isolera det använda kärnbränslet under så lång tid, att det inte längre utgör något hot mot människor, djur och växter. Att detta krav är uppfyllt på den aktuella platsen, är en grundförutsättning för att säkerhetsmyndigheterna (Statens Kärnkraftsinspektion och Statens strålskyddsinstitut) ska ge drifttillstånd för djupförvaret.

1.1 Mark- och miljöfrågor i förstudien

Denna rapport redovisar olika anspråk på markens användning inom kommunen. Kartorna i rapporten är i några fall baserade på läns- eller riksdatabaser. Detta innebär att även ett antal grannkommuners markanvändning i vissa fall framgår av kartmaterialet, trots att förstudien endast avser Älvkarleby kommun. Eftersom en förstudie ska ge en översiktlig bild av olika anspråk på markens användning är inte redovisningen fullständig vad gäller små områden eller enstaka objekt, såsom ett enstaka fornminne eller naturobjekt. I samband med en eventuell platsundersökning i Älvkarleby kommun kommer hänsyn att tas till sådana mindre områden och objekt.

Denna rapport behandlar även regionens och kommunens miljösituation samt de miljöeffekter, som förväntas uppkomma vid djupförvaret på grund av transporter, hantering av uttagna bergmassor m m. Eventuella miljöeffekter orsakade av oförutsedda utsläpp av radioaktiva ämnen har behandlats och kommer i samband med tillståndsprövningen att behandlas i så kallade radiologiska säkerhetsanalyser /1/, /2/ och /3/. I dessa analyser studeras bland annat konsekvenser av kommande istider, jordbävningar, deponering av felaktiga kapslar och mänskligt intrång i förvaret. Vid dessa olika typer av scenarier måste det visas, att djupförvaret rimligen uppfyller de säkerhetskrav som myndigheterna har ställt upp. Det är dock inte möjligt att i förstudien göra en platsspecifik säkerhetsanalys av ett djupförvar. En sådan analys kräver bland annat detaljerade uppgifter om berggrunden, vilka erhålls först under platsundersökningsskedet.

Rapporten inleds med en beskrivning av djupförvarets utformning samt en beskrivning av Älvkarleby kommun vad avser befolkning, näringsliv och infrastruktur. Därefter följer en beskrivning av olika anspråk på markområden. Rapporten ger även en översikt av regionens och kommunens miljösituation, samt den miljöpåverkan som verksamheter relaterade till djupförvaret kan komma att orsaka. Rapporten avslutas med en sammanvägd bedömning av lokaliserings- och etableringsmöjligheter för ett djupförvar ur mark- och miljösynpunkt. I slutet av rapporten finns en lista med förklaringar av svåra ord som förekommer i rapporten. Den lagstiftning som berörs i lokaliseringsprocessen beskrivs utförligt i en bilaga, som ligger sist i rapporten.

1.2 Omhändertagande av använt kärnbränsle

I Sverige har de kraftbolag som driver kärnkraftverk även det juridiska ansvaret att ta hand om det radioaktiva avfall som uppkommer i samband med elproduktionen. Principen att den som producerar en vara även ska ta hand om eller bekosta omhändertagandet av förbrukade produkter och avfall, ofta benämnt producentansvaret, har åvilat producenterna av kärnkraftel sedan år 1981.

Sverige har sedan 1988 en anläggning benämnd ”Slutförvar för radioaktivt driftavfall”, SFR, belägen vid Forsmarks kärnkraftverk i Östhammars kommun. Anläggningen används för slutförvaring av låg- och medelaktivt avfall från kärnkraftverken, sjukhus, forskning och industrier.

Det använda kärnbränslet och vissa hårdkomponenter (delar inom reaktortanken) lagras i dagsläget i CLAB (Centralt mellanlager för använt kärnbränsle) i avvaktan på inkapsling och efterföljande transport till djupförvaret. CLAB är beläget på Simpevarpshalvön intill Oskarshamns kärnkraftverk i Oskarshamns kommun /4/.

Inkapslingsanläggningen planeras att bli uppförd intill CLAB /5/. Andra lokaliseringsoptioner för anläggningen är dock möjliga.

Ett transportsystem, baserat på sjötransporter med M/S Sigyn, svarar för transporter av radioaktivt avfall från svenska kärntekniska anläggningar till SFR, till CLAB och i framtiden möjligen till djupförvaret. För vägtransporterna mellan hamn och anläggningarna svarar speciella transportfordon, se figur 1-1.

De anläggningar, som återstår att bygga och sätta i drift, är således anläggningen för inkapsling av det använda bränslet, djupförvaret för omhändertagande av det använda bränslet och ett förvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall. Dessutom återstår en



Figur 1-1. Transportbehållare för bränsleelement på transportfordon.

fabrik för tillverkning av kapslar, vissa modifikationer av transportsystemet och utbyggnad av SFR och CLAB. När dessa anläggningar är byggda och satta i drift har Sverige ett heltäckande system för hantering och omhändertagande av det radioaktiva avfallet /6/.

1.3 Djupförvaret

Djupförvaret kräver anläggningar såväl på ytan som under jord. Anläggningarna på ytan kan i fråga om storlek och utformning liknas vid en medelstor industri.

Underjordsdelen kommer att innehålla flera tunnlar och bergrum vilka placeras på cirka 500 m djup. Kapslarna deponeras i borrarade hål i tunnlarnas golv och bäddas in i en speciell lera, bentonit, som skyddar mot eventuella bergrörelser och begränsar möjligheten till grundvattenrörelser i förvaret.

Erforderliga tunnlar avses att borraras eller sprängas ut allt efter deponeringsbehovet. Tunnlarna kommer att fyllas igen efter avslutad deponering. Fyllningen kommer att bestå av en blandning av bentonit och krossat berg eller sand. Detta innebär att anläggande av tunnlar, deponering, respektive igenfyllning och förslutning av tunnlar, avses ske parallellt under flera decennier /7/.

1.3.1 Ovanjordsdelen

Ovanjordsanläggningarnas totala arealbehov uppgår till cirka 18 hektar (600 m x 300 m). Ytterligare cirka 15 hektar (500 m x 300 m) krävs för tillfälligt upplag av bergmassor om massorna inte omgående används för andra ändamål. Om transportererna till djupförvaret sker på landsväg minskar arealbehovet jämfört med vid järnvägstransporter eftersom man då inte behöver någon utrymmeskrävande bangård. Likaså kan arealbehovet minska om olika funktioner kan samordnas med en närliggande befintlig verksamhet. Det finns goda möjligheter att anpassa utformningen till lokal topografi och förhållanden i övrigt på den aktuella platsen.

Ovanjordsdelen består i princip av fyra huvudområden:

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

I det fall återfyllnadsmaterial och transportbehållare för avfall transporteras på järnväg tas tågen in på en bangård där det bland annat finns anläggningar för lossning av transportbehållare, bentonit och eventuellt sand. Genom sin längd och krav på planhet blir bangården styrande för placeringen av ovanjordsanläggningarna. Vid landsvägstransport krävs ungefär motsvarande utrustning för lasthantering som vid transport med järnväg, men utrymmesbehovet blir mindre och flexibiliteten blir större vad gäller placering.

Produktionsområdet innehåller en omlastningsbyggnad för transportbehållare med inkapslat bränsle, lager- och produktionsbyggnader för återfyllnadsmaterial samt byggnader för ventilation, vattenförsörjning och avlopp.

Serviceområdet innehåller lokaler där många personer vistas. Hit hör entré- och informationsbyggnader, kontor, verkstäder för service och underhåll, matsal och personalutrymmen.

En del av de uppfordrade bergmassorna kan troligen användas för återfyllnad av djupförvaret. De kommer i så fall att deponeras i närheten av anläggningen. Resterande bergmassor kan transporteras till lokala och regionala användare eller exporteras. Utformningen av bergupplaget styrs av förhållandena på platsen.

Transporter och försörjning (ventilation, vatten, avlopp, el m m) mellan ovanjordsdelen och förvarsnivån kan utformas på olika sätt. Det finns tre huvudalternativ:

- Alla transporter sker i en lång, sluttande tunnel, s k ramp. Schakt används enbart för ventilation. Detta tillåter sidoförskjutning på upp till cirka 10 km mellan ovan- och underjordsdelarna. Om sidoförskjutningen är stor kan det också behövas ett schakt för persontransporter.
- Alla tunga och skrymmande transporter sker i en spiralformad ramp. Förutom ventilationsschakt anläggs även schakt för persontransporter.
- Alla transporter och ventilation mellan markytan och förvarsnivå sker via schakt.

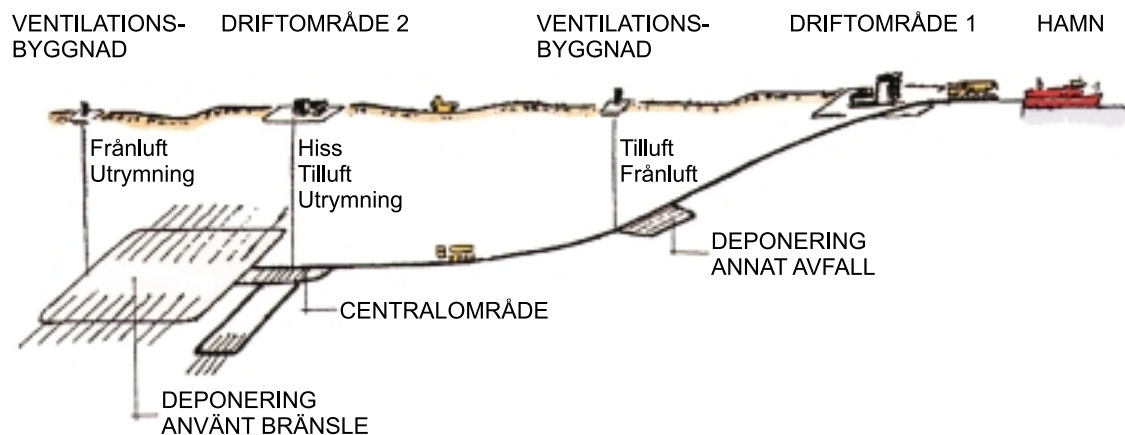
Det första alternativet ovan med en lång sluttande ramp innebär att ett andra driftområde kan anläggas ovanför förvaret och att mindre ventilationsbyggnader placeras längs rampens sträckning. De anläggningar ovan jord som då kan bli aktuella för djupförvaret är:

Driftområde 1 Nedfart för ramp samt erforderliga funktioner för materialhantering, transporter, personal m m.

Driftområde 2 Personalutrymmen, verkstäder, ventilation m m. Vissa icke-radiologiska verksamheter som bentonithantering och bergkrossning kan vid behov förläggas till driftområde 2.

Ventilationsbyggnader Ett fåtal (två till fyra) mindre byggnader längs rampen och underjordsdelen för att möjliggöra effektiv ventilation.

En principskiss av ett djupförvar där anläggningarna ovan och under jord är sidoförskjutna i förhållande till varandra ges i figur 1-2.



Figur 1-2. Verksamheten ovan jord fördelade på två driftområden.



Figur 1-3. Vy över Äspö by.

Eftersom ovan- och underjordsdelarna kan vara förskjuta upp till cirka 10 km i förhållande till varandra kan ovanjordsdelarnas lokalisering anpassas till bland annat befintlig infrastruktur i form av hamn, järnväg och väg, olika anspråk på markens användning samt lokala förutsättningar vad avser miljösituationen.

Figur 1-3 visar ett flygfotografi från sommaren 1998 av forskningsstationen Äspö by, vilken ligger vid Oskarshamnsverket. Äspö by utgör ett exempel på en anläggning som anpassats till den lokala mark- och miljösituationen. Vid Äspö by har kontorslokaler, verkstäder, förråd, hiss- och ventilationsschakt m m anpassats så att de smälter in i den småländska skärgårdsmiljön. Storleksmässigt är Äspö by mindre än djupförvarets huvudsakliga ovanjordsanläggning, driftområde 1, men något större än anläggningen vid driftområde 2.

1.3.2 Underjordsdelen

Djupförvarets underjordsdel ska förläggas i en bergvolym som är lämplig med tanke på förvarets långsiktiga säkerhet. För en noggrannare beskrivning av de geologiska förutsättningarna hänvisas till förstudien inom ämnesområdet "Långsiktig säkerhet/Geoveten-skap".

Djupförvaret kommer att byggas ut i två steg. I det första steget kommer cirka 400 kapslar (ca 800 ton uranvikt) med använt kärnbränsle att deponeras. I SKB:s forskningsprogram från 1998 /4/ framgår att denna inledande driftperioden planeras att startas tidigast om 15 år och pågå i ungefär fem år. Erfarenheterna från denna driftperiod kommer därefter att utvärderas. Möjlighet finns att i detta skede återta de deponerade kapslarna.

Om utvärderingen visar att fortsatt deponering på den valda platsen är lämplig, byggs förvaret ut till full storlek varefter verksamheten fortsätter tills allt avfall har deponerats. Den totala mängden använt kärnbränsle som då har deponerats uppgår till cirka 8 000 ton.

Förutom använt kärnbränsle ska även långlivat låg- och medelaktivt avfall deponeras. Detta kan ske i en särskild del av djupförvaret eller i ett förvar utan anknäytning till djupförvaret. Detta avfall kommer att likna det avfall som idag deponeras i slutförvaret för radioaktivt driftavfall (SFR) i Forsmark, förutom att det är aktivt under en längre tidsperiod. Totalt beräknas volymen hos sådant avfall komma att uppgå till cirka 25 000 m³. Volymen av detta avfall är betydligt större än volymen av det använda kärnbränslet. Den förvarsdel som kommer att användas för långlivat låg- och medelaktivt avfall kommer dock att ta betydligt mindre plats än förvaret för det använda kärnbränslet.

Avfallet i djupförvaret kommer således att deponeras i skilda delar av underjordsdelen – ett område för deponering av kapslar under inledningsskedet, ett område för deponering av kapslar under den reguljära driften samt eventuellt ett område för deponering av annat radioaktivt avfall. Totalt upptar dessa förvarsområden en yta av cirka 1–2 km².

Den totala volymen på djupförvarets tunnlar och bergrum beräknas till 1–1,5 miljoner m³. I jämförelse med SFR kommer djupförvaret att producera 3–4 gånger mera utsprängt berg. Sett på producerad mängd per år blir dock siffrorna likartade för de båda anläggningarna.

1.4 Lokalisering av djupförvaret

I SKBs handlingsprogram för lokalisering och byggande av djupförvaret ingår översiktsstudier som omfattar hela landet /7/ och specifika översiktsstudier av kommuner med kärnteknisk verksamhet /8/. Dessutom har länsvisa översiktsstudier genomförts.

Nuvarande steg i programmet är att utföra förstudier i 5–10 kommuner. Förstudierna baseras på befintligt material och syftar till att bedöma berörda kommuners lämplighet att hysa ett djupförvar. I förstudien utreds frågor kring långsiktig säkerhet/geovetenskap, tekniska aspekter, mark- och miljöfaktorer samt samhällsaspekter. En förstudie förväntas därmed resultera i en översiktlig bedömning angående möjligheten att lokalisera ett djupförvar till berörd kommun.

Förstudier har hittills utförts och avslutats för Storumans /9/, och Malå /10/ kommuner. Förstudier pågår i Nyköpings, Östhammars, Oskarshamns, Tierps, Älvkarleby och Hultsfreds kommuner. Preliminära slutrapporter har tagits fram för förstudierna i Nyköping /11/, Östhammar /12/ och Oskarshamn /5/. Förstudie Älvkarleby finns beskriven i SKB:s arbetsplan /13/.

Nästa steg i lokaliseringsprocessen är platsundersökningar. Dessa undersökningar planeras bli genomförda i minst två av förstudiekommunerna. Syftet med platsundersökningarna är att tekniskt utvärdera platser med bland annat borrhningar inom områden som bedömts som lämpliga i förstudierna. Detta underlag avses sedan ligga till grund för nästa steg i lokaliseringsprocessen som är en detaljundersökning av den för djupförvaret mest lämpade platsen.

Miljökonsekvensbeskrivningar i samband med lokalisering av djupförvaret behandlas i bilaga 1.

1.5 Berörd lagstiftning i beslutsprocessen

Lokalisering av en djupförvarsanläggning för använt kärnbränsle måste ske i enlighet med samhällets lagar, förutsättningar och planer. Detta innebär bland annat att anläggningen kräver regeringens tillstånd enligt miljöbalken och kärntekniklagen.

Till ansökan enligt miljöbalken och kärntekniklagen ska en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) bifogas. En viktig del av denna utgörs av tidiga och utökade samråd som ska ske med Länsstyrelsen, berörd kommun, särskilt berörda, allmänheten samt företrädare för föreningslivet.

Vid prövning av anläggningens lokalisering ska olika anspråk på markens användning beaktas. Exempel på sådana anspråk är områden vilka skyddas som naturreservat och vattenskyddsområden, samt områden vilka är av riksintresse för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv enligt miljöbalkens tredje och fjärde kapitel. Ett flertal sådana områden finns inom Älvkarleby kommun. Dessa redovisas i kapitel 2 av denna rapport.

Regeringens beslut om en lokalisering av djupförvaret förutsätter normalt att berörd kommun tillstyrkt lokaliseringen. Kommunen har alltså vetorätt. För vissa typer av anläggningar, t ex djupförvar för använt kärnbränsle, kan dock regeringen lämna tillstånd trots att kommunfullmäktige inte tillstyrkt föreslagen lokalisering. Detta är den så kallade "vetoventilen". Förutom att detta förfarande är komplicerat och definitivt icke önskvärt, kan det endast tillämpas om det inte finns någon annan kommun i Sverige, som vill hysa djupförvaret och har förutsättning för detta.

Hittills har den kommunala vetorätten utnyttjats mot ett fåtal industrietableringar. Regeringen har inte i något av dessa fall tillgripit "vetoventilen". En lokalisering av djupförvaret som inte har stöd hos kommunfullmäktige i berörd kommun strider dessutom mot SKB:s intentioner.

En utförlig beskrivning av berörd lagstiftning i beslutsprocessen återfinns i bilaga 1.

1.6 Allmänt om Älvkarleby kommun

I detta avsnitt ges en översiktlig sammanställning av befolkning, näringsliv och infrastruktur inom Älvkarleby kommun. Utförligare sammanställningar redovisas i förstudien inom ämnesområdena "Samhälle" respektive "Teknik".

Älvkarleby kommun är en del av den norduppländska skogsbygden. Kommunen präglas av Dalälven och närheten till havet. Kusten är långgrund nordost om Gårdskär, vilket gör den svårtillgänglig för större fartyg. Vid Billudden, öster om Dalälven, går Uppsalaåsen ut i havet. Uppodlade slättområden breder ut sig framför allt vid Dalälven och kring Gårdskär.

Kommunen gränsar i söder och öster mot Tierps kommun samt i väster mot Gävle kommun. I norr gränsar kommunen mot Östersjön. Kommunens landareal uppgår till 208 km² /14/.

1.6.1 Befolkning

Uppsala län är ett av Sveriges snabbast växande län. Länet utgör tillsammans med Stockholm och Mälardalen landets största sammanhållna arbetsmarknad. En tredjedel av Sveriges befolkning bor i regionen /15/.

Inom Uppsala län är Håbo och Uppsala kommuner de i särklass mest tätbefolkade. Därefter kommer Älvkarleby kommun som har en befolkningstäthet som är ungefär densamma som för länet som helhet /14/.

Vid årsskiftet 1985/86 uppgick befolkningmängden i Älvkarleby kommun till 9 270 personer. Fram till årsskiftet 1998/99 hade folkmängden minskat med 2 %, till 9 047 personer. Under motsvarande tidsperiod har befolkningmängden i länet som helhet ökat med cirka 14 % /14/ och /16/. Enligt Statistiska Centralbyråns preliminära uppgifter var befolkningmängden i kommunen 8 989 personer vid årsskiftet 1999/2000 /17/.

Tätorter

Kommunens centralort och största ort är Skutskär med drygt 5 700 invånare. Ortnamnet, som är känt sedan 1700-talet, syftar på ett före detta skär i hamnen som numera är fastland /18/. Skutskär var från början två samhällen: Upplandsbodarna i söder och Skutskär vid fabriken /19/. Kommunens övriga tätorter är Älvkarleby (ca 1 500 invånare), Gårdskär (ca 400) och Marma (ca 300) /14/. Ortnamnet Älvkarleby härstammar från slutet av 1100-talet och syftar på älvkarlarna, folket kring Dalälvens utlopp /18/.

Under perioden från mitten av 1980-talet till slutet av 1990-talet har folkmängden i kommunens tätorter minskat, förutom i Älvkarleby där en viss ökning skett /14/. Minskningen har varit större i glesbygden än i tätorterna.

Glesbygd

De norra delarna av Uppsala län består av stora sammanhängande skogsområden. Boendet inom kommunen är till stor del koncentrerat utmed älven och trafikstråken /20/. Knappt 13 % av kommunens befolkningen bor i glesbygd /14/.

1.6.2 Näringsliv och sysselsättning

Kommunen har en lång industritradition vilken går tillbaka till 1600-talet då två järnbruk anlades i kommunen, Älvkarleö bruk och Harnäs bruk. I dag är skogen den stora råvaran och massafabriken StoraEnso AB i Skutskär är en av Europas största massa-producenter. Även Dalälven är viktig för näringslivet inom kommunen. Förutom två kraftstationer finns Vattenfall Utveckling, Fiskeriverkets försöksstation och Laxforskningsinstitutet /21/.

Tabell 1-1 illustrerar sysselsättningen inom olika näringsgrenar. Uppgifterna är baserade på förvärvsarbete år 1997 inom åldersskiktet 16–64 år /16/.

Av tabell 1-1 framgår att sysselsättningen inom framför allt ”Tillverkning och utvinning” är betydligt mer omfattande inom kommunen jämfört med länet och riket. Detta beror på att Skutskär är en traditionell bruksort som dessutom ligger nära industriorten Gävle /19/.

Tabell 1-1. Sysselsättning inom olika näringsgrenar år 1997 /16/.

Näringsgren	Kommunen		Länet %	Riket %
	Antal	%		
Jordbruk, skogsbruk och fiske	30	1	3	2
Tillverkning och utvinning	910	30	13	20
Energi, vatten och avfall	62	2	2	1
Byggverksamhet	228	8	6	5
Handel och kommunikation	297	10	15	19
Finansiell verksamhet och företagstjänster	216	7	10	11
Utbildning och forskning	339	11	13	8
Vård och omsorg	599	20	22	18
Personliga och kulturella tjänster	162	5	6	6
Offentlig förvaltning m m	91	3	7	6
Ej specificerat	52	2	2	3
Totalt	2 986	100	100	100

Kommunens största företag är StoraEnso AB Skutskärs Bruk som producerar pappersmassa (ca 600 anställda i Skutskär) och Vattenfall Utveckling med avancerad energiforskning (ca 120 anställda i Älvkarleby). Dessutom finns cirka 300 mindre företag inom olika branscher /21/.

I kommunens översiktsplan /22/ framgår att nyetablering av industriverksamhet föreslås ske främst i anslutning till tätorterna och att förutsättningarna för mer omfattande nyetableringar bedöms vara gynnsammast i Skutskär, Älvkarleby och Marma.

1.6.3 Infrastruktur

Kommunikationer

Riksväg 76, med sträckningen Östhammar-Karlholmsbruk-Älvkarleby-Skutskär-Gävle, passerar kommunens centrala och norra delar. Den södra delen av kommunen genomkorsas av Europaväg 4 (E4:an) och länsväg 291, med sträckningen Älvkarlen-Älvkarleby, se figur 1-4.

Ostkustbanan (Uppsala-Tierp-Gävle) passerar genom kommunen, se figur 1-4. Förslag till ny sträckning med dubbelspår mellan Skutskär och Furuvik har utarbetats av Banverket, se avsnitt 2.8.2. Dessutom finns förslag till att ersätta befintligt enkelspår med dubbelspår längs sträckningen Älvkarleö station-centrala Skutskär.

I kommunen finns en hamn för tung godstrafik vid StoraEnso AB Skutskärs Bruk. En sådan hamn finns även i närheten av kommunen, Granudden i Gävle.

Kommunen saknar flygplats med reguljär trafik. I kommunens närhet finns flygplatsen Rörberg vid Gävle/Sandviken. Arlanda flygplats ligger cirka 10 mil från Älvkarleby kommun.

Teknisk försörjning

Vattenkraft

De två kraftstationerna i kommunens del av Dalälven är belägna vid Älvkarleby tätort och Lanforsen. Normalårsproduktionen av elektricitet uppgår till cirka 420 GWh (Älvkarleby) respektive cirka 215 GWh (Lanforsen) /23/. Detta motsvarar tillsammans ungefär 1 % av Sveriges elproduktion från vattenkraftverk /17/.

Vattenförsörjning

Den kommunala dricksvattenförsörjningen baseras helt på grundvatten. De största grundvattenreservoarerna, Marma och Kronsågen, ligger längs Upplandsåsen. Utförligare information om vattenförsörjningen och vattenskyddsområden återfinns i avsnitt 2.8.1.

Avloppsreningsverk

I kommunen finns kommunala avloppsreningsverk vid Skutskär och Gårdskär. StoraEnso AB håller på att anlägga ett avloppsreningsverk för eget bruk, vilket dessutom kan komma att ersätta det kommunala avloppsreningsverket i Skutskär /19/.

Avfallshantering

Den kommunala avfallsanläggningen Dragmossen ligger öster om tätorten Älvkarleby. StoraEnso AB använder sig av en egen deponi, Bultbodeponin. Verksamheten vid avfallsanläggningarna Dragmossen och Bultbo beskrivs i avsnitt 3.2.7 För lokalisering av gamla deponier, se avsnitt 3.5.

2 Anspråk på mark i kommunen

Detta kapitel avser att ge en översiktlig bild av olika anspråk på markens användning inom Älvkarleby kommun. De beskrivna anspråken omfattar ofta även angränsande vattenområden, vilka inkluderats i figurerna.

Kapitlet inleds med en allmän beskrivning av naturen i Älvkarleby kommun. Därefter följer en beskrivning av områden vilka är av intresse för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv inom kommunen. Kapitlet avslutas med en beskrivning av areella näringar och andra markanvändningsintressen.

2.1 Markanvändning – industriell etablering

Lokalisering av ett djupförvar måste, som all industriell etablering, ta hänsyn till olika anspråk på markanvändningen. Inom kommunen är det främst områden för naturvård, kulturmiljövård och friluftsliv som påverkar en industriell etablering.

I detta kapitel beskrivs generellt var en industriell etablering kan komma i konflikt med olika anspråk på markanvändningen. Begränsningar specifika för en lokalisering av ett djupförvar diskuteras i kapitel 5.

Den generella utgångspunkten ur markanvändningssynpunkt är att det vid industriell etablering är önskvärt att undvika konflikter med olika anspråk på markens användning. En industriell etablering ska t ex ej ske till områden som är skyddade som naturreservat, och Natura 2000-områden. Dessutom ska lokalisering till vattenskyddsområden undvikas. Sådana områden i Älvkarleby kommun redovisas i nedanstående text.

Områden vilka är av riksintresse för naturvård, friluftsliv och kulturmiljö ska skyddas mot ingrepp som påtagligt motverkar det intresse som ska skyddas. I första hand ska områden skyddas mot nyetablering av verksamheter. Pågående markanvändning, t ex jord- och skogsbruk, begränsas ej av att ett område är av riksintresse. Lokalisering av viss verksamhet kan i en del fall ske till sådana områden, liksom till områden vilka är av regionalt eller lokalt intresse. Om lokalisering sker till riks-, regional- eller lokalintressanta områden är det viktigt att placera och utforma anläggningen på ett sådant sätt, att ändamålet med intresset inte påverkas. Forskningsstationen Äspö by vid Oskarshamnsverket utgör ett exempel på en anläggning som anpassats till omgivande landskapsbild, se figur 1-3.

2.2 Beskrivning av naturen i Älvkarleby kommun

Landskapets former är resultatet av en mycket lång geologisk påverkan genom vittring och erosion genom isens, vattnets och vindens påverkan /24/. Det är framför allt urbergets former man ser i landskapet. Dessa har sedan jämnats ut av de jordlager som avsatts efter inlandsisens avsmältning /25/. Jordlagren täcks sedan i sin tur av vegetation. Vilken vegetation som breder ut sig i landskapet, och följaktligen vilka djur som återfinns

i landskapet, bestäms av en rad olika faktorer. Bland dessa kan nämnas klimatet, hydrologin och människans påverkan.

Hav, vattendrag och sjöar är de vanligaste vattenmiljöerna i landskapet. Dessa miljöer karaktäriseras bland annat utifrån olika näringsnivåer, buffrande förmåga och djup. De är viktiga miljöer för många arter och inrymmer ofta en stor biologisk mångfald.

Dalälven, Östersjökusten och Uppsalaåsen är karaktäristiska inslag i Älvkarleby kommuns naturlandskap, och det är framför allt till dessa områden som höga naturvärden finns knutna.

2.2.1 Utveckling av landskapets former

Nordupplands landskap präglas av en mycket flack urbergssyta vilken tillhör en av landets största sammanhängande urbergsslätter. Det tidigare nedisade Uppland är ett ungt landskap med många grunda sjöar i sprickdalar. Inom Älvkarleby kommun har isen lämnat spår efter sig i form av tydliga isräfflor på öarna utanför Gårdskärskusten. I Älvkarleby kommun, liksom i övriga delar av landet, dominerar jordarten morän. Morän är krossat material från berggrunden som avlagrats i och under inlandsisen. Kännetecknande för den norduppländska moränen är det rika inslaget av kalksten från Gävlebukten som krossats ner till finare material av inlandsisen. Detta har gett en hög kalkhalt i såväl moränen som i andra jordarter och i grundvattnet. De kalkrika jordarna bidrar till en artrik flora med inslag av sällsynta orkidéer och starrarter /26/.

Eftersom landskapet i Älvkarleby kommun är plant, har landskapets former präglats mer av inlandsisen, havet och älven, än av urbergets form. Under inlandsisens avsmältning bildades stora mängder smältvatten, vilka bland annat bidragit till bildandet av rullstensåsar. Dessa består av vattensorterade sand- och gruslager, ofta med ett markant inslag av mer eller mindre välrundade stenar. I det annars relativt låglänta landskapet i Älvkarleby kommun återfinns den markanta rullstensåsen Uppsalaåsen, som sträcker sig i norrsydlig riktning genom kommunen och mynnar ut i havet i Billudden. Vatten har sedan svallat ut finare material ur åsen vilket bland annat bildat Ambrickafältets svallsandsområde.

Efter inlandsisens avsmältning började havet påverka landformerna vilket har resulterat i formationer som klapperstensfält, strandvallar och strandterasser. I Älvkarleby kommun pågår alltjämt en klapperstensbildning på öarna utanför Gårdskärskusten. Välutbildade klapperstensfält kan även studeras på Billuddens östra sida /27/. Även vinden har påverkat landskapets former. Flygsand och dyningar finns bland annat på Kläckgrund, Rullsand och vid Långsandsörarna /28/.

Landhöjning

Norra Upplandskusten präglas av en kraftig landhöjning orsakad av den senaste inlandsisen. För närvarande är landhöjningshastigheten cirka 60 cm/100 år. Landhöjningsprocessen kan studeras genom att observera förändringar av kiselalgfloran i olika lager i igenvuxna torvmarker, från bräckvattenarter till sötvattenarter. För att datera strandförskjutningen har man även tittat på placeringen av stenåldersboplatser som låg vid den dåtida strandlinjen /25/. Idag är landhöjningen märkbar på många sätt. Sund växer igen, vikar avsnörs till sjöar och båthus måste flyttas närmare vattnet /27/. Många namn på byar, gårdar och gården vittnar om landhöjningen. Som exempel kan nämnas byar med namn vilka slutar på *-skär*, t ex Gårdskär, som idag är omgivna av åkrar och hagar /27/.

Ett stort vetenskapligt intresse finns att låta den avsnörningsprocess som landhöjningen medför fortgå ostört för att följa vegetationens utveckling (den s k växtsuccessionen) /15/. Avsnörningsprocessen skapar även gölar som är lämpliga livsmiljöer för den hotade gölgrodan (se avsnitt 2.2.3). Ett problem som landhöjningen medför är uppgrundning och igenväxning i farleder och hamnar, vid enskilda bryggor och vid badplatser, vilket resulterat i behov av att muddra /15/. Muddringar utgör generellt ett ingrepp i havsmiljön vilket kan leda till negativa effekter för både struktur och funktion hos ekosystemen i grunda havsvikar /29/.

En noggrannare beskrivning av kommunens geologi, utveckling av landskapets former och den framtida strandlinjen i kommunen redovisas i förstudien inom ämnesområdet ”Långsiktig säkerhet/ Geovetenskap”.

2.2.2 Vegetationens utbredning

Vegetationens utbredning i Älvkarleby kommun präglas av topografin, klimatet, jordmånen (kalkrika jordar), hydrologin, landhöjningen och, inte minst, människans exploatering av landskapet. De sandiga jordarna, som är ett karaktäristiskt inslag i Älvkarleby kommun, påverkar det lokala klimatet genom att de lätt värms upp. Detta påverkar i sin tur den flora och fauna som återfinns i kommunen.

Nordiska ministerrådet har indelat Norden i 76 naturgeografiska regioner varav Älvkarleby kommun ingår i den 26:e regionen, skogslandskapet omedelbart söder om den naturliga norrlandsgränsen, *limes norrlandicus* /24/. Denna region domineras av slätter, barrskog, omfattande myrmarker samt stora grusåsar. Vid den naturliga norrlandsgränsen sker en gradvis förändring av klimatet, vilket leder till att växtsamhällena förändras /30/. Ekens nordgräns sammanfaller i stort sett med den naturliga norrlandsgränsen /31/. I Älvkarleby kommun finns cirka 130 kärlväxter som inte har fler än tio lokaler norr om Älvkarleby/Gävle-området /32/ och /33/. De flesta av dessa är knutna till ängs- och hagmarker, och i synnerhet till de torra, sandiga markerna.

Älvkarleby kommun ligger i blandskogens vegetationszon (boreonemorala zonen), vilket är en övergångszon mellan norra barrskogsregionen (boreala zonen) och mellan-europeiska lövskogsregionen (nemorala zonen). Den boreonemorala vegetationszonen kännetecknas av blandskog där björk och asp är de vanligaste lövträden medan de ädla lövträden främst återfinns i odlingsbygden /34/.

2.2.3 Växt- och djurlivet i Norduppland

Sedan slutet av 1970-talet har bedömningar gjorts av växt- och djurarters situation i Sverige. På 1980-talet började man ta fram listor över arter som bedömdes vara utrotningshotade eller som märkbart hade gått tillbaka. Under 1990-talet har sådana s k ”rödlistor” publicerats för ett stort antal växt- och djurgrupper /35/.

Vid en jämförelse med andra regioner med samma areal, hyser Uppsala län förhållandevis många rödlistade växt- och djurarter. Det är länets skogsområden som är rikast på rödlistade arter. Andra biotoper som hyser många rödlistade arter är odlingslandskapet och våtmarkerna /36/. En av anledningarna till att länet är så rikt på rödlistade arter är att nordliga och sydliga vegetationszoner möts i regionen /37/. Dessutom finns en stor variation i landskapet vilket skapar förutsättningar för biologisk mångfald. Några av de mest sällsynta kärlväxter som finns i Älvkarleby kommun är sumpviol, gulyxne, stenfrö,

knottblomster, skogskorn, strävlost, skogssvingel och stor låsbräken, vilka samtliga har färre än 40 förekomster i Sverige /28/. Ett flertal sällsynta fjärilsarter har hittats på t ex Marma skjutfält /38/ och Båtforsområdet hyser många hotade arter av t ex lavar, svampar och skalbaggar.

Det är inte bara arter som är utrotningshotade, utan även hela ekosystem kan vara på väg att försvinna. Älvkarleby kommun hyser ett antal biotoper med unika växtsamhällen. Framför allt bör kalkrika stäppartade torrängar och inlandsförekomster av fuktängar som domineras av gräset älvväxing nämnas, eftersom dessa biotoper minskat kraftigt under senare år /28/.

Nedan följer några korta beskrivningar av hotade respektive för trakten typiska växt- och djurarter vilka är knutna till norra Uppland.

Aspfjädermossa är en mycket sällsynta mossa som har försvunnit från flera av sina större lokaler i Uppsala län. I Älvkarleby kommun finns den dock kvar på någon enstaka lokal. Arten är knuten till mycket gamla och grova aspar vilka sällan lämnas kvar i det nutida rationella skogsbruket /39/.

Axag är en typisk rikkärrart som förekommer sällsynt på kalkrika myrar /40/. I kommunen förekommer arten i flera extremrikkärr /41/.

Guckusko har, liksom många andra orkidéer, mycket specifika krav på sin växtplats och är knuten till kalkrika skogs- och hagmarker. Till följd av många orkidéers kalkkrav är dessa representativa för Norduppland med sina kalkrika jordar /18/. Andra kalkkrävande orkidéer som förekommer på ett flertal platser i kommunen är t ex gulyxne, ängs- och skogsnycklar samt kärr- och skogsknipprot /41/.

Havtorn är första kolonisatören av landhöjningsområden längs Östersjökusten, och växer helst där landhöjningen är stor och mineraljorden fortfarande ligger blottad /27/. På så sätt konkurreras den inte ut av andra buskar. På Billudden finns Nordeuropas största bestånd av havtorn /42/.

Idegran är en busklik barrträdsart som främst växer i kusttrakter och gynnas av kalkrik jord /43/. Det största hotet mot arten är idag avverkning. I Nysätter, i sydöstra delen av kommunen, finns ett mindre bestånd av idegran.

Kransalger är en grupp av fräkenlika alger som växer på lösbottnar i både brack- och sötvatten. Det är dock vanligast att påträffa dem i lugna brackvattenvikar. Många arter av kransalger är karaktäristiska för särskilt kalkrika sjöar och havsvikar /18/. De grunda, kalkrika havsvikarna utanför Älvkarleby kommuns kust är hemvist för flera hotade arter av kransalger. Kransalger har en utbredd förekomst i t ex Komossen, Bölsjön och längs Gårdskärskusten /44/.

Cinnoberbagge är en röd skalbagge med svarta ben och antenner. Den hör till familjen plattbaggar och är knuten till döda, grova, stående aspar och andra lövträd. Arten är akut hotad och finns endast på ett fåtal platser i Sverige, däribland i området kring nedre Dalälven /18/.

Fiskgjuse finns på alla kontinenter utom i Sydamerika och polarområdena. Ett av artens kärnområden i Sverige är nedre Dalälven. Fiskgjusen är beroende av grova tallar för att bygga bo i, samt öppet vatten där den fångar fisk. Fiskgjusen hotas av bullerstörning från människan, miljögifter samt skogsavverkningar /45/.

Gölgrodan är en relict från ett varmare klimatskede och lever i grunda och varma gölar där det finns vatten året runt /15/. Gölgrodan har en isolerad nordisk förekomst i Norduppland /46/, bland annat längs kusten i Älvkarleby kommun och öarna utanför. För att gölgrodan ska kunna fortleva bör man undvika inplantering av rovfisk, kalhuggning runt gölar och utdikning av landarealer i gölgrodeområden /26/.

Havsörnen är Sveriges största rovfågel. Hotbilden för havsörnen har varierat under 1900-talet från jakt och boplundring, miljögifter (t ex DDT) till skogsavverkningar. Idag finns landets tätaste population av havsörn längs Upplandskusten, vilket har bidragit till att göra den till Upplands landskapsfågel /27/.

Kattfotplattmal är en fjärilsart vilken är helt bunden till kattfot. Den enda lokalen i Sverige där arten uppträder med en stark population är Marma skjutfält. Arten är en bra representant för mängden sällsynta fjärilar knutna till sandiga miljöer, vilka är rikt förekommande i Älvkarleby /38/.

Vitryggig hackspett är en akut hotad art /45/ som häckar i blandskog där den söker sin föda, skalbaggselarver, i de gamla murkna träden. Arten är hotad till följd av kalhuggning och undanröjning av gamla träd. Ett av de få områden där arten återfinns är nedre Dalälvsområdet.

2.2.4 Vattenmiljöer

Kust- och havsmiljön i Älvkarleby kommun

Stora partier av länets norra kustområden är exponerade och utan egentlig skärgård. Den nordvästra delen av kommunen, vilket utgör den södra delen av Gävlebukten, är ett bra exempel på detta /47/. Stränderna domineras av klippor och block med inslag av sand. Ett karaktäristiskt landmärke är Uppsalaåsens utlöpare Billudden som sträcker sig i nordostlig riktning rakt ut i Bottenhavet. Strax väster om Billudden mynnar Dalälven /44/. Längre åt nordost i kommunen, mellan Långsand och Förrådsberget, dominerar strandhällar. Utanför Gårdskärs fiskehamn är kusten grund och rik på öar /15/. De grunda havsvikarna längs Gårdskärskusten utgör naturligt näringsrika och ekologiskt värdefulla miljöer som bland annat är viktiga för reproduktion och tillväxt hos fiskpopulationer /29/ samt har en utbredd förekomst av hotade kransalger, se avsnitt 2.2.3 /44/.

Salthalt

Östersjön är ett av jordens största brackvattensområden. Eftersom det är ett ungt hav har det inte hunnit utbildas några endemiska (unika) arter. De arter som lever här är antingen marina arter eller sötvattensarter som anpassat sig till brackvattensmiljön men som lever under stress i ett ekologiskt marginalområde. Eftersom endast ett fåtal arter klarar denna påfrestning är artantalet generellt sett lågt i Östersjön. Ett ekosystem med få arter kan lätt komma i obalans vid förändringar i vattenmiljön såsom ändrad näringsnivå eller ökade miljögifter /44/. I kustvattnet är artrikedomen störst i strandnära områden, framförallt i mynningsområden för vattendrag eller diken, där många sötvattensorganismer har möjlighet att leva. Andelen marina arter är stor i yttre kustbandets djupvatten där salthalten också är högst. Marina djurarter är starkt beroende av vattnets salthalt. Vandringsfiskar, t ex ål och lax, kan relativt enkelt byta mellan marin miljö och sötvattensmiljö, men i allmänhet har djuren mer eller mindre svårt att anpassa sig till den varierande salthalt som ofta förekommer i brackvattensmiljöer. Arter som är helt inskränkta till brackvatten är mycket ovanliga.

Uppsala läns kust är belägen i södra delen av Bottenhavet. I denna del av Östersjön är salthalten i ytvattnen cirka 5–6 ‰. Inom Uppsala läns kust har många marina arter sin nordliga utbredningsgräns, exempelvis ett flertal röd- och brunalger, kransalgen *Chara horrida*, havsborstmasken *Harmothoe sarsi*, ”korvmasken” *Halicryptus spinulosus* med flera arter /44/.

Näringsnivå

Sedan 1950-talet har en storskalig ökning av näringsnivån skett både i kust- och utsjöområden av Östersjön /44/. De biologiska störningarna av den ökade övergödningen av kust och hav märks bland annat i form av att den tidigare vanliga blåstången ersatts av trådformiga grönalger på bottnar, klippor och hållar. Blåstången förekommer idag inte heller på lika stora djup som tidigare, sannolikt beroende på att den rikliga förekomsten av växtplankton och utflödet av humusrikt vatten har försämrat ljusförhållandena /15/. För en noggrannare beskrivning av miljöproblemen vid övergödning, se avsnitt 3.2.2.

Bottenvegetationen på mjukbottnar i grunda havsvikar i Älvkarleby kommun domineras ofta av kransalger, av vilka flertalet är med på rödlistan för hotade arter /29/. Många kransalgarter har svårt att konkurrera med kärlväxter vid näringsrika förhållanden, varför det finns risk att de slås ut då näringskoncentrationen i vattnet ökar /44/.

Vattendrag i Älvkarleby kommun

Det dominerande vattendraget i Älvkarleby kommun är Dalälven som mynnar ut i havet strax öster om Skutskär. Bland de mindre vattendragen kan nämnas Lummerbäcken i kommunens västra del och Gammelbäcken-Idbäcken i kommunens östra del.

Dalälven

Dalälven är landets tredje längsta älv, drygt 50 mil, och sträcker sig från källorna i Norge till mynningen i Gävlebukten. Totalt täcker Dalälvens avrinningsområde en yta på 29 000 km², vilket motsvarar en yta som är cirka 140 gånger större än Älvkarleby kommuns landareal /14/. Älven avvattnar mer än en tjugondel av Sveriges yta /48/. Skogsmark upptar cirka 75 % av avrinningsområdets yta, medan andelen jordbruksmark endast uppgår till cirka 4 % /49/. Dalälven är Sveriges sjätte största älv vad gäller vattenflödet, med en medelvattenföring över året på cirka 380 m³/s vid Älvkarleby /18/. Vattenföringen varierar stort såväl under som mellan åren.

Älven bildar ett mycket skiftande naturlandskap längs sin väg. I den nedre delen av Dalälven breder älven bitvis ut sig till breda fjärdar, t ex vid Storfjärden. Bitvis grenar den upp sig i många älvfåror som i det genomskurna Båtforsområdet /27/. Dalälven har sedan början av 1900-talet reglerats för elproduktion /47/, vilket har medfört stora förändringar i landskapet. Älven har tvingats in i nya fåror varvid vissa områden torrlagts och andra dränkts /26/. Exempelvis var stora delar av Storfjärden strandängar och åkermark innan området lades under vatten under 1930-talet, då Lanforsens kraftverk byggdes. Alla våtmarker kring Dalälven har mer eller mindre påverkats av vattenregleringarna. I nedre delen av älven finns intressanta orörda områden (Båtfors) vars biotoper är beroende av regelbundna översvämningar och forsande vatten /15/.

I Dalälven finns ett artrikt fiskbestånd med bland annat harr, havsöring, lax och flodnejonöga /48/, vilket resulterat i ett stort intresse för sportfiske.

Lummerbäcken

Lummerbäcken avvattnar bland annat Djupsjön. Vattendragets nedre och östra del utgörs av den f d flottningsrännan som går från Storfjärden i Dalälven till kusten vid Skutskär /48/.

Gammelbäcken-Idbäcken

Gammelbäcken-Idbäcken är det största vattendraget i kommunens östra del. Bäckens går delvis genom Gårdskär samhälle. Den nedre delen av bäcken är genomdiktad. Bäckens saknar kända limniska värden (naturvärden knutna till sötvatten) /48/.

Sjöar i Älvkarleby kommun

Inom Älvkarleby kommun finns inga större sjöar. De flesta av kommunens sjöar är små skogssjöar med god buffertkapacitet mot försurning på grund av den kalkhaltiga moränen. Bland sjöarna i Älvkarleby kan följande nämnas:

Bölsjön

Bölsjön är en liten myrsjö, omgiven av kalkrika myrmarker. I sjön finns kransalger och blodigel. Sjön är måttligt näringsrik /48/.

Djupsjön

Djupsjön är en vacker, näringsfattig skogssjö. Sjön är ett populärt utflyktsmål i anslutning till Upplandsleden /48/.

2.3 Naturvård

De områden vilka är särskilt värdefulla ur naturvårdssynpunkt bevaras genom att olika typer av områdesskydd uppförs med stöd av miljöbalken. Exempel på sådana områden är nationalparker, naturreservat och djurskyddsområden. I Älvkarleby kommun finns det i dagsläget tre naturreservat, se figur 2-4.

Områden av riksintresse för naturvärden ska representera huvuddragen i den svenska naturen och utgöra de mest värdefulla områdena i ett nationellt perspektiv. I Sverige har omkring 2 000 områden förklarats vara av riksintresse för naturvärden. De åtta områden som redovisas i figur 2-5 är i dagsläget (februari 2000) länsstyrelsens förslag till Naturvårdsverket angående riksintressen för naturvård. Naturvårdsverket förväntas ta beslut inom kort. Inom kommunen finns även ett antal regionalt utpekade naturområden med höga naturvärden, se figur 2-6.

Den generella utgångspunkten är att undvika en industriell etablering som berör naturområden som är skyddade med stöd av miljöbalken som t ex naturreservat, biotopskyddsområden, djurskyddsområden eller Natura 2000-områden.

Riksintressanta områden för naturvård ska skyddas mot ingrepp som påtagligt motverkar det intresse som ska skyddas. Lokalisering av viss industriell verksamhet kan i vissa fall ske till sådana områden, liksom till områden vilka är av regionalt eller lokalt intresse.

Om detta sker är det viktigt att placera och utforma anläggningen på ett sådant sätt att ändamålet med intresset inte påverkas.

Detta avsnitt inleds med en beskrivning av olika naturvårdsinventeringar som gjorts inom kommunen. Därefter följer en beskrivning av områden med skyddad natur (t ex naturreservat), områden av riks-, läns- och lokalintresse och slutligen en beskrivning av områden med andra naturvårdsintressen (t ex ekologiskt känsliga områden).

2.3.1 Prioriteringar inom naturvårdsarbetet

I Uppsala län har Länsstyrelsen valt att prioritera skogsbiotoperna vid säkerställandet av värdefull natur. Dels på grund av dessa biotopers betydelse för den biologiska mångfalden och dels på grund av det stora hotet skogsbruket utgör mot dessa miljöer /50/. Andra naturtyper som har prioriterats är sådana som är speciella eller unika för Uppsala län. Ett urval av naturtyper som är viktiga i Älvkarleby kommun är kust- och skärgårdsskogar, kalkkärr, avsnörningslaguner, skogs- och myrmosaiker av naturskogskaraktär, ängs- och hagmarker samt urskogsobjekt.

I den kommunala översiktsplanen framhålls några av kommunens ställningstaganden angående allmänna intressen så som naturvård, kulturmiljövård och landskapsvård /22/. Kommunen ska bland annat sträva efter att bevara det karaktäristiska Dalälvslandskapet med till exempel sitt öppna odlingslandskap, kustlandskapet med skog och skärgård samt orörd natur intill tätorterna för att dessa ska kunna användas för rekreation /22/.

2.3.2 Naturinventeringar

Inom kommunen har naturinventeringar i skogar, våtmarker och ängs- och hagmarker utförts för att kartlägga naturvärden i olika naturmiljöer. Dessa inventeringar har givit en viktig kunskapsbas för naturvårdsarbetet. Det är bland annat med hjälp av resultat från dessa som man kunnat peka ut värdefulla naturområden på riks-, regional- och lokal nivå, se avsnitt 2.3.4.

Skogsmarker

Skogen är den dominerande naturtypen i länet och utgör 57 % av länets totala landareal /15/. För att få bättre kunskap om vilka naturvärden som finns i skogarna och för att bättre kunna skydda dessa områden har ett antal inventeringar av skogsområdena genomförts: urskogsinventering, sumpskogsinventering och nyckelbiotopsinventering.

Urskogar

Under 1978–81 genomförde Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen en landsomfattande inventering av landets urskogar /51/. Syftet med inventeringen var att finna och beskriva urskogar och urskogsartade områden för att ge underlag till ett utökat skydd av särskilt värdefulla skogsområden. Inventeringen visade att urskogsområdena är ojämnt fördelade. I södra Sverige, upp till Dalarna-Gästrikland, är områdena få och små medan många och stora områden återfinns i norra Sverige. I Uppsala län inventerades sammanlagt 16 objekt, varav ett delvis ligger i Älvkarleby kommun /51/. Detta objekt är Båtforsområdet, vilket idag är skyddat som naturreservat, se avsnitt 2.3.3.

Mindre områden av urskogsartad skog finns även på fler ställen i kommunen, t ex på öar norr om Gårdskärs hamn-Själgrund /28/.

Sumpskogar

Näringsrika sumpskogar är förmodligen de artrikaste biotoper man kan finna i Sverige /46/. I Upplands skogslandskap, som är starkt påverkat av skogsbruk i sumpskogarna, finns många livsmiljöer för kärlväxter, mossor, lavar, svampar, fåglar och insekter. Ofta är detta arter som är känsliga för exponering, t ex i form av sol och vind, vilket leder till uttorkning. Detta orsakas bland annat av slutavverkning och dikning /52/.

Skogsvårdsorganisationen har i samarbete med Naturvårdsverket, samt till viss del även skogsägarna, storskogsbruket och länsstyrelserna, sedan 1990 inventerat landets sumpskogar /53/. Syftet med inventeringen är att beskriva sumpskogarna med avseende på naturvärden och skogliga produktionsvärden för att kunna utgöra beslutsunderlag för markägare och myndigheter vid t ex olika slags skogliga åtgärder, rådgivning, lagtillsyn och prövning av ärenden. För att bevara sumpskogarnas naturvärden är det ofta avgörande att markens beskuggning bibehålls och att hydrologin förblir oförändrad. I Älvkarleby kommun är sumpskogarna relativt jämt fördelade över kommunen. Det finns dock områden där de är mer koncentrerade, t ex västra delen av kommunen, i Båtforsområdet, kring Bosjön, kring Bölsjön samt norr om Gårdskär, se figur 2-1.

Nyckelbiotoper

Nyckelbiotoper är skogsområden där man finner eller förväntas finna hotade, s k ”rödlistade”, arter. Skogsvårdsorganisationen har genomfört en inventering av nyckelbiotoper på all privat skogsmark i landet. De större skogsbolagen inventerar själva sina marker och denna inventering är ännu inte slutförd. Nyckelbiotopsinventeringen är unik i världen och resursmässigt antagligen den största naturvärdesinventeringen någonsin. Syftet med nyckelbiotopsinventeringen är att skaffa en kunskapsbas om nyckelbiotoper som kan användas vid t ex avverkningsanmälningar till skogsvårdsstyrelserna, vid genomförandet av biotopskyddet på skogsmark och i Länsstyrelsens miljöövervakningsarbete. För att ett skogsområde ska klassas som nyckelbiotop görs en samlad bedömning av beståndshistorik, beståndsstruktur och biotopens artinnehåll. Nyckelbiotoperna är huvudsakligen mindre skogsområden och medelarealen är 3 hektar. Att ett område klassas som nyckelbiotop ger inte biotopen ett automatiskt lagskydd men är vägledande vid t ex urval av biotopskyddsområden.

Ett riksgenomsnitt för andelen nyckelbiotoper på privata marker är cirka 0,8 % av den produktiva skogsmarken /53/. I Uppsala län är andelen 1,4 % och i distriktet Tierp-Älvkarleby-Östhammar är andelen ännu högre, 1,6 % /54/. I Älvkarleby kommun ägs stora delar av skogsmarken av StoraEnso AB, en viss del av Korsnäs AB och Staten, och endast en mindre del av privata markägare /19/. Detta innebär att Skogsvårdsstyrelsens nyckelbiotopsinventering av privata skogsmarker i kommunen inte ger en representativ bild av kommunens nyckelbiotoper.

Resultatet från Skogsvårdsstyrelsens nyckelbiotopsinventering visar att nyckelbiotoperna på de privatägda markerna främst finns öster om Gårdskär och kring Bölsjön. Resultatet från StoraEnso AB:s nyckelbiotopsinventering visar att deras nyckelbiotoper förekommer jämnt spridda i kommunens västra delar /55/. Korsnäs AB är inte färdig med sin nyckelbiotopsinventering, varför dessa resultat ej redovisas i denna rapport. Preliminära resultat visar dock att det finns områden med nyckelbiotoper mot kusten norr om Gårdskär /56/. De skogsmarker som ägs av Korsnäs AB ligger främst i kommunens nordöstra del, se figur 2-1.

Områden som har påtagliga naturvärden men ändå inte når upp till kvaliteten nyckelbiotop, eftersom de t ex saknar död ved eller har för låg beståndsålder, kallas objekt med höga naturvärden. Dessa områden har dock stor betydelse för att långsiktigt kunna bevara och bygga upp förutsättningarna för den biologiska mångfalden i skogen. Dessa områden brukar beskrivas som framtida nyckelbiotoper och de hjälper till att överbygga de ibland stora avstånden mellan nyckelbiotoperna. I Älvkarleby kommun finns ofta skogar med höga naturvärden i anslutning till nyckelbiotoper, se figur 2-1.

De områden som har klassats som nyckelbiotoper eller skog med höga naturvärden är viktiga naturmiljöer och kan i framtiden tänkas ingå i naturvårdsprogram, riksintresseområden och naturreservat. Dessa områden ska därför skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada naturmiljön. En industriell etablering bör undvikas till dessa områden, eller åtminstone ske på ett sådant sätt att områdena inte påtagligt skadas.

Lämpliga biotoper för vitryggig hackspett

Skogsvårdsstyrelsen har tillsammans med Länsstyrelsen och föreningen Vitrygg-gruppen i Uppsala län tagit fram en länsplan för skydd av vitryggig hackspett i Uppsala län /57/. Vitryggig hackspett är en akut hotad art vars population under de senaste åren starkt minskat eftersom dagens rationella skogsbruk isolerat lämpliga biotoper. Inventeringar har visat att ett större område vid Dalälven är av högsta värde som biotop för vitryggig hackspett, se figur 2-2.

Inom detta storområde har ett åttiotal mindre delområden lokaliserats, varav sex stycken ligger inom Älvkarleby kommun, se figur 2-2. Dessa återfinns vid Älvkarleö, Västermurarna, Tångsån-Lerån, och söder om Marma. Dessa miljöer är rika på lövträd och död ved. De återfinns främst i strandnära och våtmarksrika områden, i blockrika marker, i igenväxande kulturmarker och i naturskogsartade områden. Delområdena värderas olika beroende på beståndets lövandel, ålder, orördhet, och storlek. Dessutom värderas de högre om tidigare kända förekomster av vitryggig hackspett finns i eller i närheten av bestånden.

Våtmarker

Våtmarker definieras som marker där det alltid är blött eller fuktigt, men där en vattenspegel saknas. Skogsklädda våtmarker med en tät krontäckning kallas sumpskogar /26/. Uppland är flackt och avrinningen sker långsamt, vilket är gynnsamma förhållanden för att våtmarker ska bildas /46/. I Uppsala län motsvarar våtmarkerna 9 % av landytan, men fördelningen i länet är mycket ojämn. I jordbrukslandskapet i den södra delen är våtmarkerna små och få. I skogslandskapet i den norra och centrala delen av länet är andelen våtmarker betydligt större och stora variationsrika myrkomplex är vanliga. Längs kusten finns ett stort antal kustkärr, varav flera är kalkkärr /15/.

Våtmarkerna i Uppsala län är mycket mångformiga vad beträffar våtmarkstyper, arrondering (t ex form, storlek och läge i förhållande till varandra) och vegetation /26/. Några våtmarkstyper som finns i Norduppland är mader och strandkärr som ofta kantar sjöar och vattendrag, havsstrandängar vid kusten, sumpskogar och kalkkärr. I övergången mellan vatten och skog eller öppen mark skapas bra förutsättningar för en hög artrikedom.

I Uppsala län har myrmarker sedan länge påverkats av bland annat dikningar, vattenregleringar, kanaliseringar och utsläpp /15/. I dag gäller ett generellt förbud mot markavvattning i Uppsala län /57/.

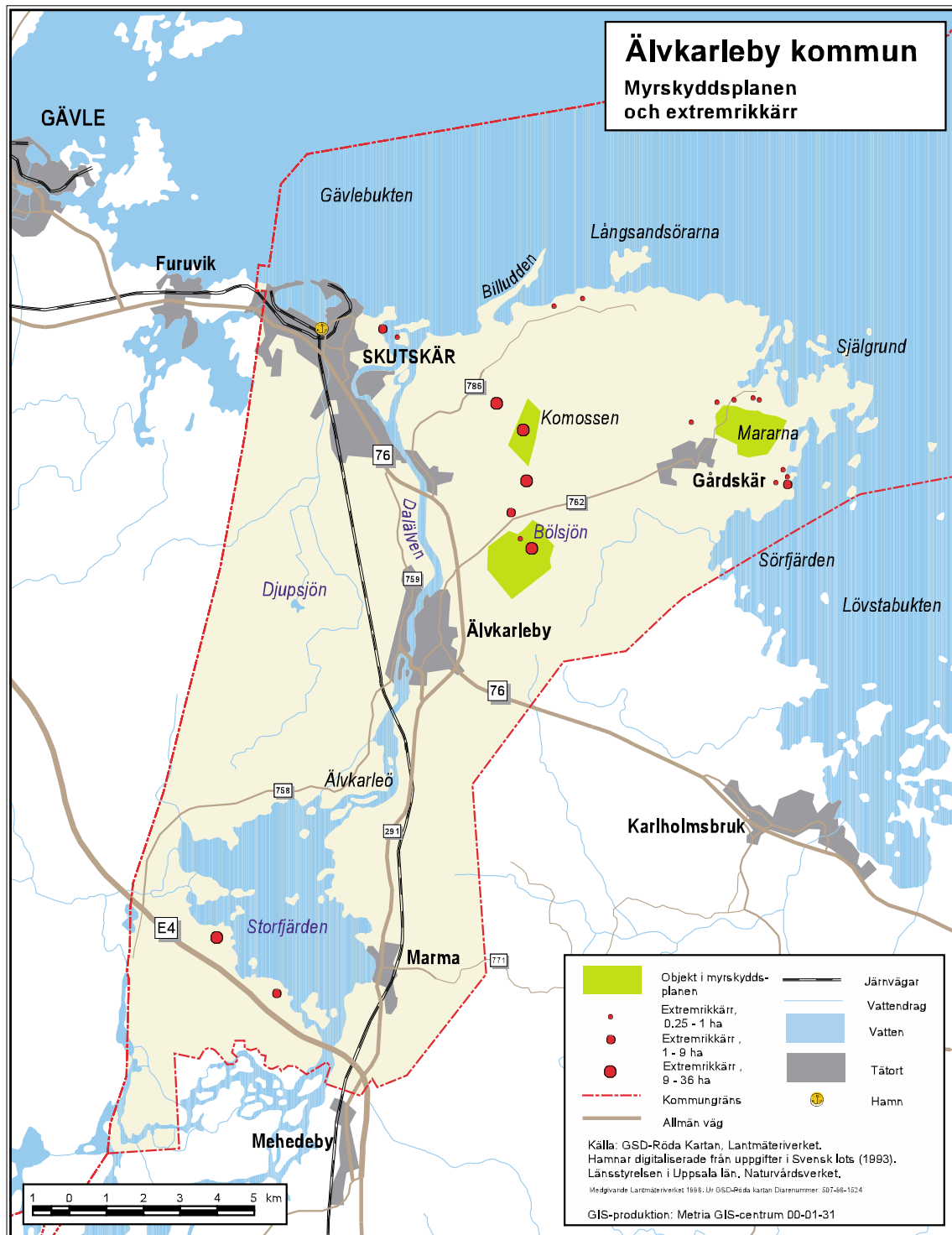
Uppsala län har förhållandevis många extremrikkärr (kalkkärr), i synnerhet i länets norra delar där jordarterna är kalkrika. Till denna kalkrika våtmarkstyp finns många sällsynta och hotade arter knutna. En kartering av länets extremrikkärr har genomförts av Länsstyrelsen. Av totalt 91 extremrikkärr i länet återfanns hela 21 inom Älvkarleby kommun, se figur 2-3 /58/. I figuren är extremrikkärrerna utmärkta med en punkt i mitten av området. Storleken på objekten varierar mellan 0,25 och 36 hektar.

Förutom de ovanstående extremrikkärrerna har Naturskyddsföreningen även inventerat ytterligare ett antal extremrikkärr i andra delar av kommunen, framför allt längs kommunens nordöstra kust /28/.

Under åren 1983–84 genomfördes en inventering av våtmarkerna i Uppsala län på uppdrag av Naturvårdsverket /26/. Våtmarksobjekten delas in i fyra naturvärdesklasser varav klass I har de högsta naturvärdena. Dessa områden klassas i regel även som områden av högsta naturvärde i länsstyrelsens naturvårdsprogram, se figur 2-6.

Landets mest värdefulla myrar har sammanställts av Naturvårdsverket i en nationell myrskyddsplan /59/. I planen beskrivs de våtmarker som idag har skydd och de som enligt Naturvårdsverket bör skyddas inom de närmaste 15–20 åren /58/. Urvalet baserar sig på den snart rikstäckande våtmarksinventeringen /26/. Myrskyddsplanen omfattar omkring 500 områden varav tre återfinns i Älvkarleby kommun: Bölsjön, Komossen och Mararna, se figur 2-3. Dessa områden beskrivs som riksintressen för naturvården i avsnitt 2.3.4.

De områden som ingår i den nationella myrskyddsplanen är viktiga naturmiljöer och ingår ofta i såväl naturvårdsprogram som riksintresseområden. Dessa områden ska därför skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada naturmiljön. En industriell etablering bör undvikas till dessa områden, eller åtminstone ske på ett sådant sätt att områdena inte påtagligt skadas.



Figur 2-3. Värdefulla myrar. Objekt i myrskyddsplanen samt extremrikkärr inom kommunen. Extremrikkärren är utmärkta med en punkt i mitten av objektet. Punkterna varierar i storlek efter objektets storlek.

Ängs- och hagmarker

De största hoten mot ängs- och hagmarkerna och vissa andra småbiotoper i odlingslandskapet är gödsling samt svagt eller upphört bete/slätter /15/. Antalet hektar betesmark i Uppsala län har, liksom i andra län, minskat sedan 1950-talet. Minskningen har dock ökat kraftigt de senaste 20 åren /60/. I skogskommunen Älvkarleby är det öppna odlingslandskapet koncentrerat till Dalälvens närhet och Gårdskär. Men som i många andra delar av landet växer allt fler hagmarker igen allteftersom jordbruk läggs ner och betesdjur försvinner från odlingslandskapet.

I mitten av 1980-talet startade Naturvårdsverket en rikstäckande inventering av värdefulla ängs- och hagmarker /61/. Under åren 1987–1992 inventerades totalt 6 940 hektar ängs- och hagmarker i Uppsala län. De inventerade objekten delades in i fyra olika värdeklasser (klass I–IV), med klass I som den värdefullaste. I Älvkarleby kommun inventerades totalt 20,5 hektar ängs- och hagmarker fördelade på sammanlagt fem enskilda ängs- och hagmarksobjekt /61/. Objektens medelareal är således cirka 4 hektar. I Älvkarleby kommun finns ett objekt som är klass II, tre objekt som är klass III samt ett objekt som är klass IV. Inga objekt inom kommunen är klass I.

De tre objekten som klassats som klass III, högt värde, ligger längs med Dalälven /62/, se figur 2-10. Den mest värdefulla hagmarken i Älvkarleby kommun bedöms vara en öppen hagmark i Gårdskär som klassats som klass II, mycket högt värde.

2.3.3 Skyddad natur

Naturområden som är särskilt värdefulla kan ges områdesskydd med stöd av miljöbalken. Den skyddsform som är vanligast i såväl Sverige som inom kommunen är naturreservat. I Älvkarleby kommun finns ett antal områden som bedömts vara särskilt värdefulla ur naturvårdssynpunkt, se figur 2-4. Dessa områden utgörs av:

- **Naturreservat** – Det vanligast förekommande områdesskyddet för skydd av värdefull natur och friluftsområden (7:4 miljöbalken).
- **Strandskydd** – Byggförbud vid strandzonen för att tillgodose friluftslivets samt växt- och djurlivets intressen (7:13 miljöbalken).
- **Natura 2000-områden** – Ett ekologiskt nätverk med särskilt skyddsvärda arter och biotoper inom EU (7:27 miljöbalken).

Den generella utgångspunkten är att en industriell etablering ej ska ske till dessa områden. Även djur- och växtskyddsområden samt biotopskyddsområden är skyddade från industriell etablering. Några sådana områden finns dock ej i Älvkarleby kommun.

Naturresevat

Ett mark- eller vattenområde får enligt miljöbalken förklaras som naturresevat med syfte att bevara biologisk mångfald, vårda och bevara värdefulla naturmiljöer eller tillgodose behov av områden för friluftslivet. Ett område som behövs för att skydda, återställa eller nyskapa värdefulla naturmiljöer eller livsmiljöer för skyddsvärda arter får också förklaras som naturresevat. För närvarande finns tre naturresevat i Älvkarleby kommun, se figur 2-4.

Billudden

Reservatet utgör Upplands nordligaste spets, och är den på land nordligaste delen av Uppsalaåsen innan den försvinner ner i havet. Under havsytan kan åsen spåras norrut ända upp till Hudiksvall /63/. Dalälven mynnar ut i områdets sydvästra hörn och för med sig stora mängder slam. Själva udden är tre km lång och byggs kontinuerligt på sand och grus som förs in av havsvattnet. Våg- och sandrörelserna bildar kontinuerligt nya krumuddar, d v s böjda uddar, vilka slutligen snörs av till små laguner, och udden ändrar sakta men säkert utseende. Väster om själva Billudden breder ett flygsandfält ut sig där höga sanddyner har bildats.

Udden är rik på kalkgynnade kärlväxter och uppvisar en unik rikedom på jordstjärnor, ett svampsläkte med ett flertal sällsynta arter /42/. Här växer även Nordeuropas största bestånd av havtorn /42/. En mindre fiskehamn, Billhamn, vilken använts åtminstone sedan slutet av 1800-talet, finns ute på udden. Billudden har ett mycket högt värde ur geovetenskapligt perspektiv och lämpar sig väl för att studera landhöjning och vågerosion. Billudden är dessutom värdefull för friluftslivet /64/.

Båtfors

Båtfors omfattar en del av nedre Dalälven där älven breder ut sig i sidled och bildar en mosaik av holmar och strömfåror. Vattnet är reglerat genom Untra kraftverk i Tierps kommun /65/. Reservatet omfattar cirka 1 550 hektar, varav cirka 1 175 hektar är landområden /42/. Detta reservat ingår i ett riksintresse för naturvården (Båtforsområdet). Den största delen av naturresevatet Båtfors finns inom Tierps kommun, men det nordvästra hörnet av reservatet sträcker sig in i Älvkarleby kommun.

Gropholmarna

Gropholmarna ligger vid fallen uppströms Älvkarleby och korsas av mestadels torrlagda älvfåror, vilka bara under högvatten är vattenförande. Branta eroderade älvbrinkar kantar området, och ädellövträdsrika bestånd med rik lundflora finns på holmarna och längs stränderna /66/. Upplandsleden passerar reservatet.

Strandskyddsområden

Syftet med det generella strandskyddet är att trygga friluftslivets intressen och goda livsvillkor för djur- och växtlivet längs stränder (7:13 miljöbalken), genom byggförbud intill stränder. Skyddet omfattar 100 meter land- och vattenområde intill strandlinjen. Strandskyddet kan utökas till högst 300 meter om det behövs för att tillgodose skyddets syfte. I Älvkarleby kommun är strandskyddet utökat till 300 meter längs samtliga kuststräckor, sjöar och vattendrag med undantag för Djupsjön och Hyttön där 100 meter gäller /67/. Strandskyddsområden redovisas ej i figur i denna rapport.

Natura 2000

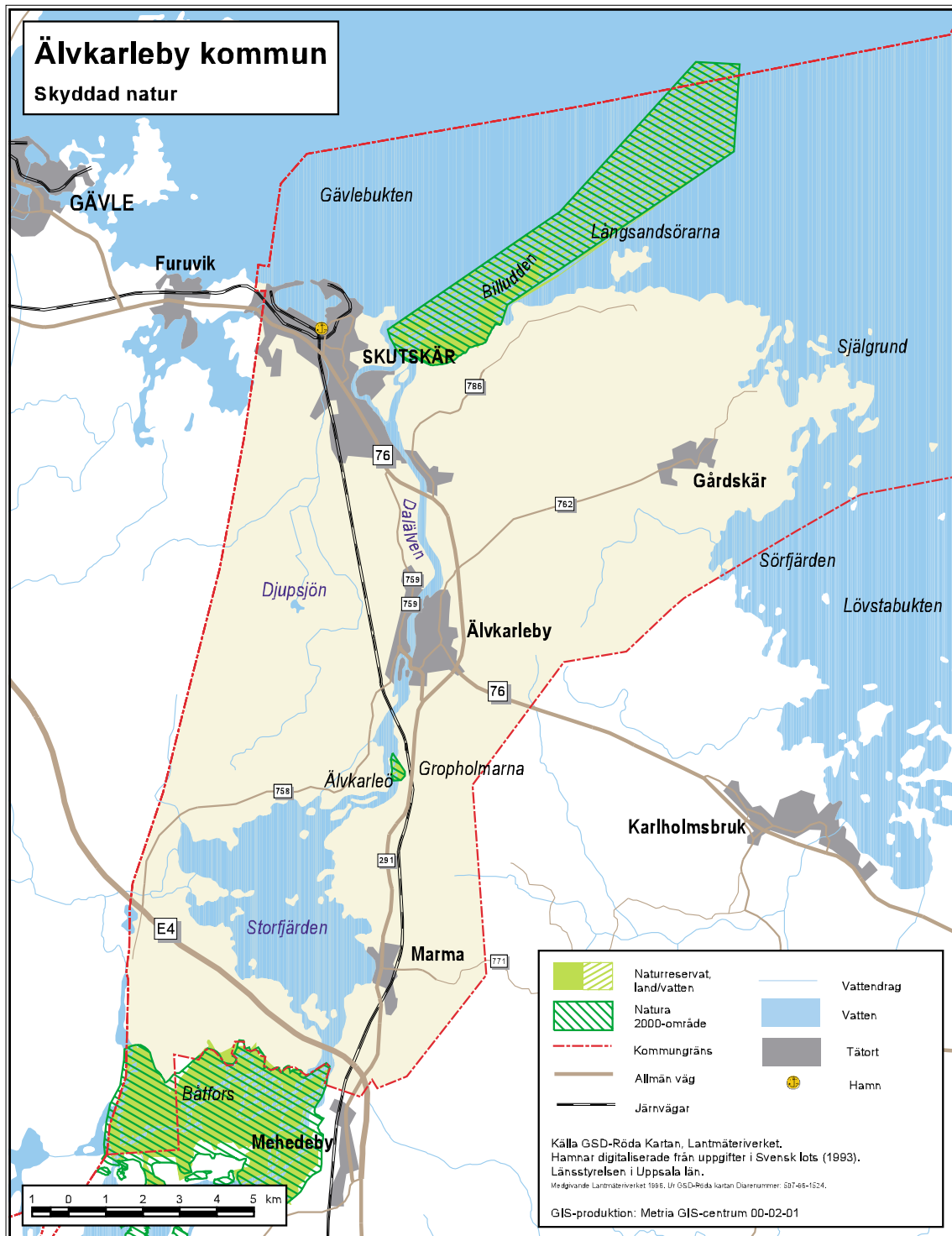
Inom EU arbetar man med att skapa ett ekologiskt nätverk av särskilda skyddsområden och särskilda bevarandeområden. Detta nätverk kallas Natura 2000. Syftet med nätverket är att säkra den biologiska mångfalden vilket garanterar arternas spridningsmöjligheter mellan de olika områdena /68/.

Varje land ska föreslå ett antal områden som ska ingå i Natura 2000. Vid urvalsarbetet sker ett samarbete mellan Naturvårdsverket och länsstyrelserna /69/. Objekten som väljs ut ska uppfylla kraven i EU:s habitat- och/eller fågelskyddsdirektiv. Habitatdirektivet verkar för att bevara hotade livsmiljöer för växter och djur. Fågelskyddsdirektivet verkar för att bevara hotade fågelarter i ett europeiskt perspektiv. I och med Natura 2000 har Sverige införlivat dessa EU-direktiv i den svenska lagstiftningen /70/. Myndigheterna ska prioritera skydd i de områden som är medtagna i Natura 2000 och inga åtgärder som kan komma att skada livsmiljöer och arter får tillåtas /70/.

De områden i Älvkarleby kommun som hittills (februari 2000) ingår i Natura 2000 är Billudden, Gropholmarna och Båtfors /71/. Samtliga dessa områden är skyddade som naturreservat, se figur 2-4.

Länsstyrelsen har tagit fram förslag till ytterligare Natura 2000-områden. Dessa områden återfinns t ex vid Tångsåmurarna, Marma skjutfält och Sjalgrund. Inrättandet av Natura 2000-områden är i dagsläget en fortlöpande process och fler områden kan tillkomma under ytterligare något år.

Världsnaturfonden har, i samarbete med Svenska Naturskyddsföreningens och Sveriges Ornitologiska förenings lokala kretsar, tagit fram förslag till lämpliga Natura 2000-objekt. Några av de naturtyper som anses vara högst prioriterade som Natura 2000-objekt i Älvkarleby kommun är "Örtrika, näringsrika skogar med gran av fennoskandisk typ", "Naturliga primärskogar i landhöjningskust", "Havsstrandängar av Östersjötyp" och "Kalkgräsmarker" /72/.



Figur 2-4. Natur skyddad som naturreservat och Natura 2000-områden.

2.3.4 Riks-, läns- och lokalintressen

Mark- och vattenområden som har betydelse ur allmän synpunkt på grund av deras naturvärden, kulturvärden eller med hänsyn till friluftslivet har pekats ut som områden av riksintresse. Dessa områden ska så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada natur- eller kulturmiljön (3:6 miljöbalken). Med påtaglig skada avses exploateringsföretag som resulterar i bestående skador på natur- och kulturmiljön /37/. Därför bör en industriell etablering undvikas till dessa områden, eller åtminstone ske på ett sådant sätt ändamålet med riksintresset inte påtagligt skadas. Samma utgångspunkt gäller för områden av regionalt och lokalt intresse.

Riksintressanta områden för naturvården

Områden av riksintresse för naturvården ska representera huvuddragen i svensk natur, belysa landskapets utveckling och visa mångfalden i naturen. Inom varje naturgeografisk region har de områden valts ut som bäst företräder regionens olika landskaps- och naturtyper /35/. Nyligen har det skett en översyn av naturvårdens riksintressen för att ta hänsyn till nya kunskaper som kommit fram genom de riksomfattande våtmarksinventeringarna och ängs- och hagmarksinventeringarna samt de nationella planerna för myrmarker och odlingslandskapet /35/.

De åtta områden som redovisas i figur 2-5 är i dagsläget (februari 2000) länsstyrelsens förslag till Naturvårdsverket angående riksintressen för naturvård. Naturvårdsverket förväntas ta beslut inom kort. Områdena beskrivs i nedanstående text.

Ambricka-Marma skjutfält

Ambrickafältet är ett flackt område som består av utsvallad sand från Uppsalaåsen. Åsen uppvisar tydliga plattåer, eroderade strandvallar och når bitvis upp till 50 m höjd. Området avgränsas åt väster av erosionsbranter ned mot Dalälven. Det finns två tydliga strandvallar, vilka är vinkelräta mot åsen. På de högsta höjderna böjs vallarna av åt söder och bildar system av krumuddar, d v s böjda uddar. Området är bevuxet med olikåldrig tallskog och i branterna dominerar lövträd. Här finns även öppna ljungedar, en del svackor med fuktängar, sandblottor och brandpräglade skogsområden. Inom området finns hotade kärlväxter bland annat mosippa /64/ och /66/.

Marma skjutfält är ett mångfacetterat torrmarksområde med inslag av fuktiga partier på mineralrik mark. Området uppvisar en extrem samling av hotade fjärilsarter bundna till torrmark. På lokalen har fyra fjärilsarter vilka är nya för landskapet noterats samt fjorton arter vilka är nationellt rödlistade /38/.

Billudden

Områdets avgränsning är densamma som naturreservatets, varför området i sin helhet beskrivits ovan.

Båtforsområdet

Det mångformiga Båtforsområdet är länets rikaste urskogsobjekt. Områdets natur- och urskogsbestånd genomskärs av ett stort antal delvis torrlagda älvfåror, forssystem och småfjärdar. I älvförgreningarna ligger en mängd öar bevuxna med urskogsartade ädellöv-,

barr- och blandskogar samt ängsgranskogar /66/. De strida forsarna har gjort öarna svårtillgängliga och biotoper, som i stort sett saknas på andra ställen i regionen, har bevarats. Längs älvkanterna finns näringsrika älvängar vars vegetation blivit beroende av vattenföringen. Här finns även fräken- och vassbevuxna strandområden samt lövridåer.

Båtforsområdets ekologiska betydelse är främst förknippad med de urskogsartade skogarna. Den rika förekomsten av olika trädarter och död ved gynnar en mångfald av vedsvampar, mossor, lavar, insekter och fåglar. I området finns samtliga hackspettarter som häckar i Sverige /27/, vilket inkluderar den hotade arten vitryggig hackspett /57/. Här finns även isolerade bestånd av vissa sällsynta mossor, svampar och lavar. Närheten till rinnande vatten ökar biotopdiversiteten och därmed artrikedomen, vilket bland annat yttrar sig i förekomsten av mycket sällsynta lavar och mossor.

Flera växt- och djurarter når sina naturliga utbredningsgränser i området, bland annat ek, underviol och olika insektsarter som här har sina nordligaste populationer. Det gynnsamma klimatet intill strömmande vatten och moränens kalkhalt kan vara en orsak till att fragment av reliktartade ekdominerade ädellövskogar lever kvar från en varmare tidsperiod. I dessa skogar har en reliktartad flora återfunnits, bland annat de fem mycket sällsynta bredbladiga lundgräsen: strävlost, lundskafting, skogssvingel, långsvingel och skogskorn.

Båtforsområdet innefattar även vattenområden som är intressanta för ett antal olika fiskarter. Detta område, såväl som hela nedre Dalälvsområdet, är av stort intresse för sina stammar av lax, havsöring och harr.

Bölsjön

Detta är en grund sjö med kransalger, vit näckros och starrarter, vilken omges av gungflyn och öppen myr. I kanterna, innan barrskogen tar vid, finns relativt stora partier av sumpskogar. Hög kalkhalt bidrar till den speciella örtrikedomen i området. Myren är ett extremrikkärr med brunmossor, axag, starrarter, och flera orkidéarter. Bölsjön saknar synligt avlopp, men avvattnas troligen åt norr via mindre diken. Området är föga påverkat av människan /66/.

Gårdskärskusten

Detta område är stort och relativt oexploaterat. Området sträcker sig längs den norra och nordöstra kusten samt skärgårdsområdet utanför /71/. Gårdskärskusten omfattar hela kustområdet mellan Kniven i söder och Långsand i nordväst.

En stor del av området utgörs av en landhöjningskust som består av en mosaik av myrkomplex, rikkärr, sandområden, strandängar, hållmarker och unga naturskogar. Utanför kusten finns en orörd skärgård med geologiskt och botaniskt intressanta öar. Många öar uppvisar tydligt hur landhöjningsprocessen pågått. Här finns klapperstenfält, strandvallar och glacialslipade berghällar med isräfflor. Den snabba landhöjningen skapar hela tiden nya miljöer med successiv avsnörning av havsvikar till gölar som med tiden övergår till myrar /64/.

I områdets sydvästra del återfinns Mararna, vilket är ett småflikigt myrområde som domineras av rik- och extremrikkärr med enstaka små sjöar, moränholmar, kalkfuktängar och insprängda mossepartier. Extremrikkärren är botaniskt värdefulla med brun- och vitmossor samt trädstarr. Kärlväxter som axag, gulyxne m fl orkidéer förekommer. I sjöarna finns även gölgröda och blodigel /64/.

På ön Sjalgrund i områdets centrala del ligger Sjalgrundsmynnen vilken utgörs av en mosaik av mossar och extremrikkärr. Kärrret är relativt ungt och domineras av stora sammanhängande brun- och vitmosspartier. Området är geologiskt och botaniskt värdefullt med bland annat en rik orkidéflora /64/.

Området vid Bussfjärd består av en grund fjärd och en vik i ett tidigt avsnörningsstadium. Här finns en blandning av marina (saltvattens-) och limniska (sötvattens-) arter /26/. Längs fjärdarnas stränderna ligger öppna strandängar och alstrandskogar. Längs hela norra kuststräckan finns flygsandsfält, klapperstensfält och blockmarksstränder omväxlande med tallbevuxna hållmarker. Igenväxta blockrika ängsmarker med rik flora förekommer längs stränderna. På den tallbevuxna ön Långsandsörarna finns ett stort flygsandsfält.

Komossen

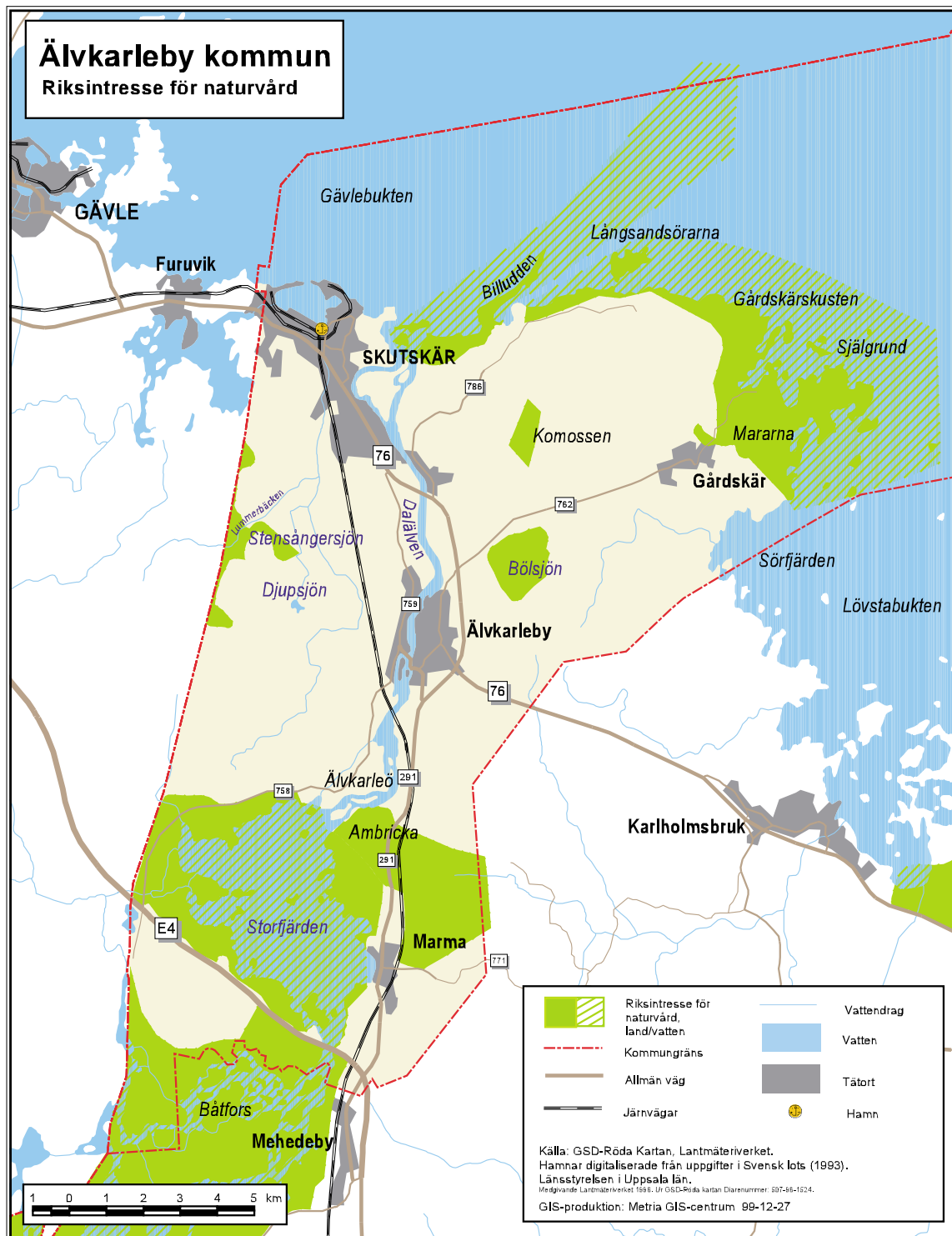
Komossen är den största, i stort sett öppna myrtytan i norra Upplands kalkområde, och är relativt opåverkad av dikning. Små tallklädda moränholmar finns insprängda i området som till största delen utgörs av ett fastmattekärr med inslag av utvecklade mossepartier /26/. Kärrmarkerna utgörs av extremrikkärr med stora botaniska värden, med bland annat flera sällsynta orkidéer som gulyxne och brudsporre, liksom en intressant fjärilsfauna. Området angränsar åt öster till den delvis utdikade Bosjön, vilken hyser skyddsvärda häckfåglar, och dessutom är en viktig rastplats för flyttfåglar /64/.

Stensångersjön-Lumnerbäcken med omgivning

Stensångersjön-Lumnerbäcken med omgivning är ett botaniskt mycket värdefullt område med opåverkade myrmarker /64/. Området gränsar till ett område av riksintresse i Gävleborgs län. Inom riksintresseområdet i Gävleborgs län är marken kalkrik och uppvisar en sällsynt flora, som gulyxne, stor låsbräken och knottblomster /73/. På Älvkarlebysidan förekommer örtrika granskogar runt Stensångersjön, medan olika typer av rikkärr och lövkärr finns runt Lumnerbäcken och sydväst om Vidhällarna. Inom detta område har cirka tio nationellt rödlistade fjärilsarter noterats, varav flera arter bastardsvärmare /38/.

Storfjärden

Området omfattar hela fjärden med omgivande våtmarker. Till följd av byggnationen av Lanforsens kraftverk 1930, är detta numera en uppdämd, nivåreglerad fjärd. Mycket av naturvärdena i området är knutna till den urskogsartade skogen och de kalkpåverkade rikkärrarna /74/. Storfjärden omges av vidsträckt fräkenmader. Maderna vid Färnäsområdet var tidigare ängsmarker med talrika, grova ekar, men är nu överdämda /75/. Ett av länets största rikkärr, Tångsåmurarna, ligger i de västra delarna. På holmarna i Storfjärden finns gammal lövskog med rik flora och insektsfauna. Detta är en viktig lokal för rastande fåglar /64/. Området är även en av Sveriges viktigaste lokaler för häckande fiskgjuse /74/.



Figur 2-5. Riksintressen för naturvård. De områden som redovisas i figuren är i dagsläget (februari 2000) länsstyrelsens förslag till Naturvårdsverket. Naturvårdsverket förväntas ta beslut inom kort.

Värdefulla naturområden av regionalt intresse

Länsstyrelsen i Uppsala har 1987 upprättat ett naturvårdsprogram /64/ där länets mest intressanta naturområden presenteras, se figur 2-6. Naturvårdsprogrammet är en samlad redovisning av naturvårdens långsiktiga bevarandebestånd och regleras ej av någon lag. Inventeringar har sammanställts, bearbetats och klassificerats. Klass I innebär områden med högsta naturvärde, klass II, områden med mycket högt naturvärde och klass III, områden med högt naturvärde. Eftersom naturvårdsprogrammet är drygt 10 år gammalt föreligger behov av att det ska kompletteras och aktualiseras /71/. För närvarande pågår en revidering av programmet /71/.

I Älvkarleby kommun återfinns 45 värdefulla naturmiljöer som beskrivs i naturvårdsprogrammet, se figur 2-6. Av dessa har 8 stycken högsta naturvärde, klass I, 27 stycken mycket höga naturvärden, klass II, och 10 stycken högt naturvärde, klass III. Samtliga områden med högsta naturvärde (klass I), med undantag för Dalälven vid Älvkarlebyfallen, ingår i naturreservat och/eller områden av riksintresse för naturvården, se figur 2-4 och figur 2-5, och har därför beskrivits i ovanstående text.

Dalälven vid Älvkarlebyfallen består av numera torrlagda fall och forsar. Endast en älvfåra, Kungsådran, för vatten regelbundet. Älven kantas av kraftigt eroderade strandbrinkar, med omgivande sandavlagringar. Sträckan är ett av landets förnämsta laxfiskeområden.

Närmare hälften av områdena med mycket högt naturvärde (klass II) ligger inom riksintresseområdena för naturvården. Ett område, Gropholmarna, är naturreservat. Av övriga kan följande större klass II- och klass III-områden nämnas. Vissa områden omfattar såväl klass II- som klass III-objekt.

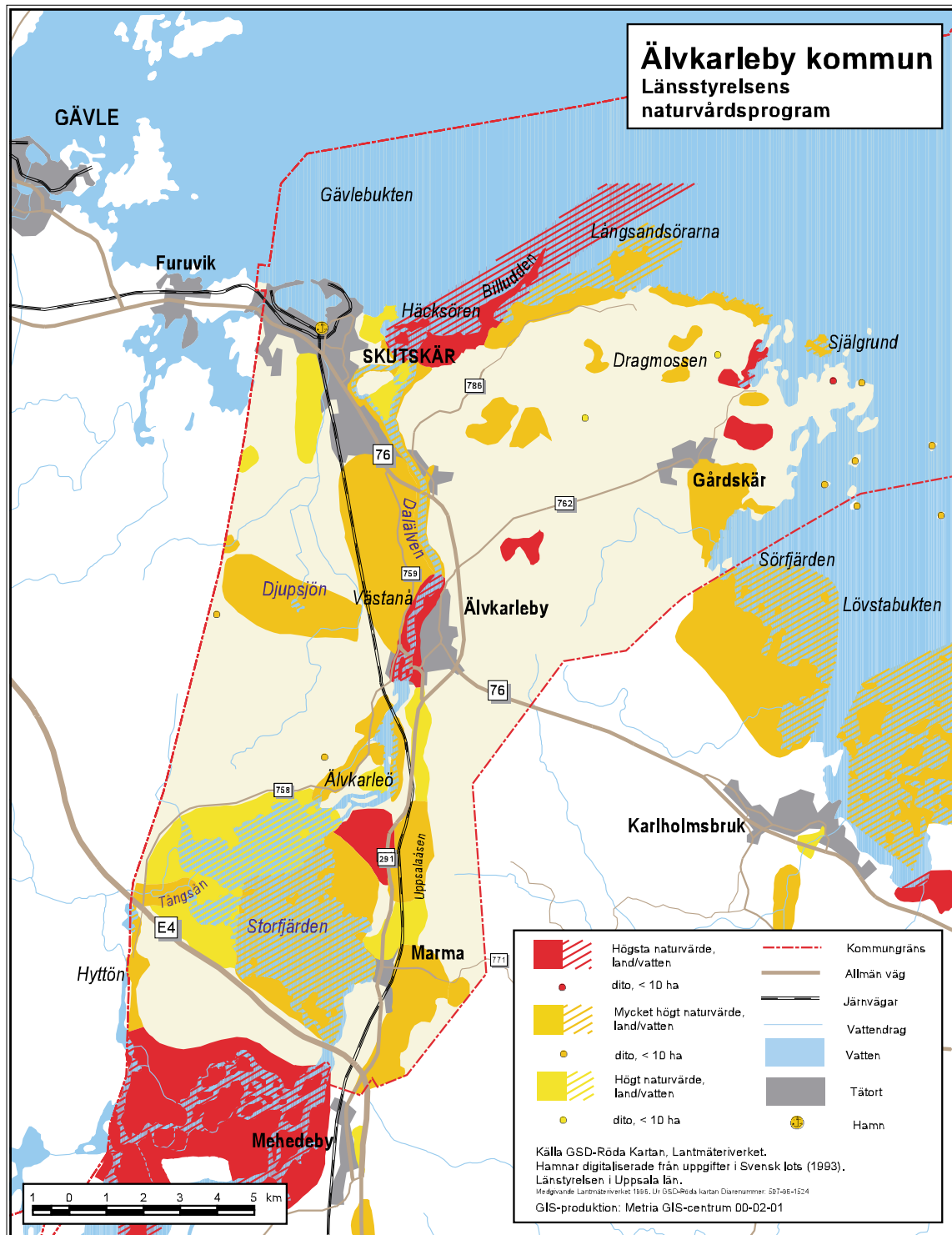
Odlingslandskapet sydost om Gårdskärs by (klass II). Ett småbrutet landskap med växlande öppna strandängar, betesmarker, lundar med ädellövträd och åkerlappar.

Uppsalaåsen (klass II och III) består av flera värdefulla områden. Åsen är ett dominerande inslag i kommunen och karaktäriserar bitvis landskapsbilden. På sina håll når den 50 m höjd. Utvecklade geomorfologiska former som åsgropar, strandvallar, terrasser, liksom områden med utsvallad sand (bl a Marma hed) ger åsen höga geologiska värden. Åsen är bitvis hårt exploaterad av väg, järnväg, militära anläggningar och grustäkter.

Dalälven från Västanå till mynningen (klass II och III). Vid mynningen har Dalälven skurit igenom Uppsalaåsen och bildat flera mindre öar. På dessa öar finns lövblandskogar med rika lundmiljöer. Den största ön, Rotskär, är barrskogsbevuxen med lövträdsinslag på älvbrinkarna i södra delen. Söder om Tegelbruket finns en sandtorräng med förekomst av flera sällsynta fjärilar /38/. Längs hela sträckan finns utvecklade erosionbrinkar vilka hyser häckande backsvalor och kungsfiskare. Hela älvsträckan är ett värdefullt yngelområde för fisk.

Området runt Älvkarleö bruk, Gropholmarna och Nygårdsmon (klass II och III). I området finns lövträdsrika restbestånd med ädla lövträd och rik lundflora. Området är av stort värde för insekter och hyser bland annat sällsynta fjärilar /38/. Här finns också geomorfologiska former av värde.

Dragmossen och intilliggande skogskärr (klass II). Området utgörs av ett opåverkat extremrikkärr med bland annat axag, majviva och brudsporre, vilket omges av örtrik barrskog. Strax intill ligger ett opåverkat skogskärr.



Figur 2-6. Länsstyrelsens naturvårdsprogram. Figuren illustrerar samtliga objekt med högsta (klass I), mycket högt (klass II) och högt (klass III) naturvärde.

Hyttön-Tångsås (klass II). Området utgörs av en intakt bruksmiljö runt Hyttö bruk och den nedströms liggande Tångsås, vilken kantas av lövträdsrika bestånd av ek, lönn och ask. Inom området finns en artrik fågelfauna.

Idegransbestånd vid Nysätter (klass II). Ett mindre bestånd av den fridlysta idegranen i örtrik barrskog.

Häcksören (klass III). Sandavlagringar i form av sanddyner vid västra dalälvsmyningen, vilka är bevuxna med äldre tallskog. Värdefullt rekreationsområde.

Skogs- och hagmarker väster om Skutskär (klass III). Strövvänliga marker, med inslag av örtrika lundpartier och kärr. Förekomst av hotade arter.

Värdefulla naturområden av lokalt intresse

Älvkarleby kommun har i översiktsplanen pekat ut ett antal värdefulla naturområden av lokalt intresse /22/. Områdena utgörs av bland annat av nedre Dalälvslandskapet, området vid Storfjärden-Hyttön, idegransbeståndet vid Nysätter, liksom hela kuststräckan från Häcksören till Förrådet. Samtliga dessa områden ingår i riksintresseområden för naturvård eller i länsstyrelsens naturvårdsprogram, och har beskrivits ovan.

2.3.5 Andra naturvårdsintressen

Förutom tidigare nämnda områden, t ex naturreservat samt riks-, regional- och lokalintressanta naturområden, finns det även andra områden av intresse för naturvården som ska beaktas. En industriell etablering till dessa områden kräver hänsyn vid utformning och placering av anläggningen.

Områden med en intressant och skyddsvärd landskapsbild

I kommunens översiktsplan har ett antal områden inom kommunen bedömts vara särskilt intressanta ur landskapsbildsynpunkt. Bland dessa kan nämnas Gårdskär, Överboda/Östanå, Ambrickafälten, Nysätter, Marma strand samt skogsområdet mellan Älvkarlen och Dalälven /22/. Dessutom utpekas ett antal områden med skyddsvärd landskapsbild, bland annat nedre Dalälvslandskapet, Bäckén och Gårdskärsområdet /22/.

Ekologiskt känsliga områden

Enligt tredje kapitlet 3 § i miljöbalken ska mark- och vattenområden som är särskilt känsliga från ekologisk synpunkt skyddas mot åtgärder som kan skada naturmiljön /76/. Enligt Länsstyrelsen sammanställning av ekologiskt känsliga områden i Uppsala län utgörs dessa områden i Älvkarleby kommun till stor del av skyddade naturområden eller riksintressen för naturvården, vilka finns beskrivna ovan. I Älvkarleby kommun kan följande större områden nämnas Dalälven från Västanå till mynningen samt Gävlebukten, Billuddenområdet, Älvkarleö och Storfjärden med omnejd samt Sjalgrundsområdet.

Andra värdefulla naturområden

I samband med en naturinventering längs den föreslagna nya järnvägssträckningen Älvkarleö-Bomansberget (alternativ Modifierat UA1), identifierades ett antal värdefulla naturområden i Flerängsområdet i nordvästra Skutskär. Dessa områden består av lövskog med inslag av ädellövträd och hagmarker. Områdena bedöms som värdefulla för trakten varför det är viktigt att ta hänsyn till dem. Däremot bedöms områdenas värden vara begränsade i ett regionalt perspektiv /77/.

2.4 Kulturmiljövård

Tidigare inriktade man bevarandet inom kulturminnesvården till enskilda kulturminnen. Detta synsätt har förändrats och numera strävar man efter att inkludera både kulturminnet och den omgivande kulturmiljön i bevarandeintresset. Detta kallas kulturmiljövård /78/.

Älvkarlebytrakten uppvisar en bebyggelsekontinuiteten som sträcker sig ända tillbaka till bronsåldern /79/. Inom kommunen finns flera fornlämningar från denna period och även från järnåldern. Det största gravfältet i kommunen är gravfältet från yngre järnåldern i Västanå med ett hundratal gravar /80/. Från 1500-talet och framåt ökade befolkningen snabbt och nya markområden togs i anspråk. Fisket var en viktig binäring till jordbruket. Järnbruk, träindustri och vattenkraft är viktiga näringar som är karaktäristiska för kommunen.

De skyddsvärda kulturmiljöerna i Älvkarleby kommun är väl inventerade och redovisas som riksintressanta kulturmiljöer /81/, i länets kulturmiljöprogram /82/ samt i en kulturhistorisk bebyggelseinventering i Älvkarleby kommun /79/.

Ett område av riksintresse är en kulturmiljö som är unik eller speciell i en region, riket eller internationellt sett. I Sverige finns cirka 1 700 riksintressen för kulturmiljövården varav två inom Älvkarleby kommun, se figur 2-9.

Riksintressanta områden för kulturmiljövården ska skyddas mot ingrepp som påtagligt motverkar det intresse som ska skyddas. Lokalisering av viss industriell verksamhet kan i vissa fall ske till sådana områden, liksom till områden vilka är av regionalt eller lokalt intresse. Om detta sker är det viktigt att placera och utforma anläggningen på ett sådant sätt att ändamålet med intresset inte påverkas. Ett exempel på en sådan anpassning visas i figur 1-3.

Detta avsnitt inleds med en beskrivning av landskapets framväxt. Därefter följer en beskrivning av riks-, regional- och lokalintressen för kulturmiljövården.

2.4.1 Kulturlandskapets framväxt

Människan har genom årtusenden format dagens kulturlandskap genom olika typer av markanvändning. Inom Älvkarleby kommun har skogsbruket, jordbruket och nyttjandet av Dalälven varit av stor betydelse för framväxten av det nuvarande kulturlandskapet.

Odlingslandskapets historia

De äldsta spåren av människor i Uppland finns i Vittinge (i Västmanlands län) och härstammar från tiden omkring 5000 f Kr. Dessa människor var fiskare och jägare som utnyttjade de grunda vattnen där även boplatser uppstod. Under stenåldern (ca 4000–1800 f Kr) övergick människorna från ett nomadiserande liv till en primitiv form av jordbruk och blev därmed mer bundna till en plats. Från denna tidsperiod finns inga kända boplatser inom kommunen, utan de enda spåren av mänsklig verksamhet utgörs av ett antal stenyxor /80/. Under bronsåldern (ca 1800–500 f Kr) koloniserades Uppland mer allmänt. Bosättningarna låg i anslutning till vatten och människorna levde på både jakt, fiske och jordbruk, med starkt inslag av boskapsskötsel. Åkerbruket var inriktat på röjningsjordbruk vilket innebar att man tog upp svedjor i skogen och tog några få skördar innan man övergav odlingen för att ta upp nya svedjor. Det var under bronsåldern som människor blev bofasta på några platser inom Älvkarleby kommun och bygder bildades /80/. De bygder som fanns inom Älvkarleby kommun under yngre bronsåldern var lokaliserade väster om Västanå.

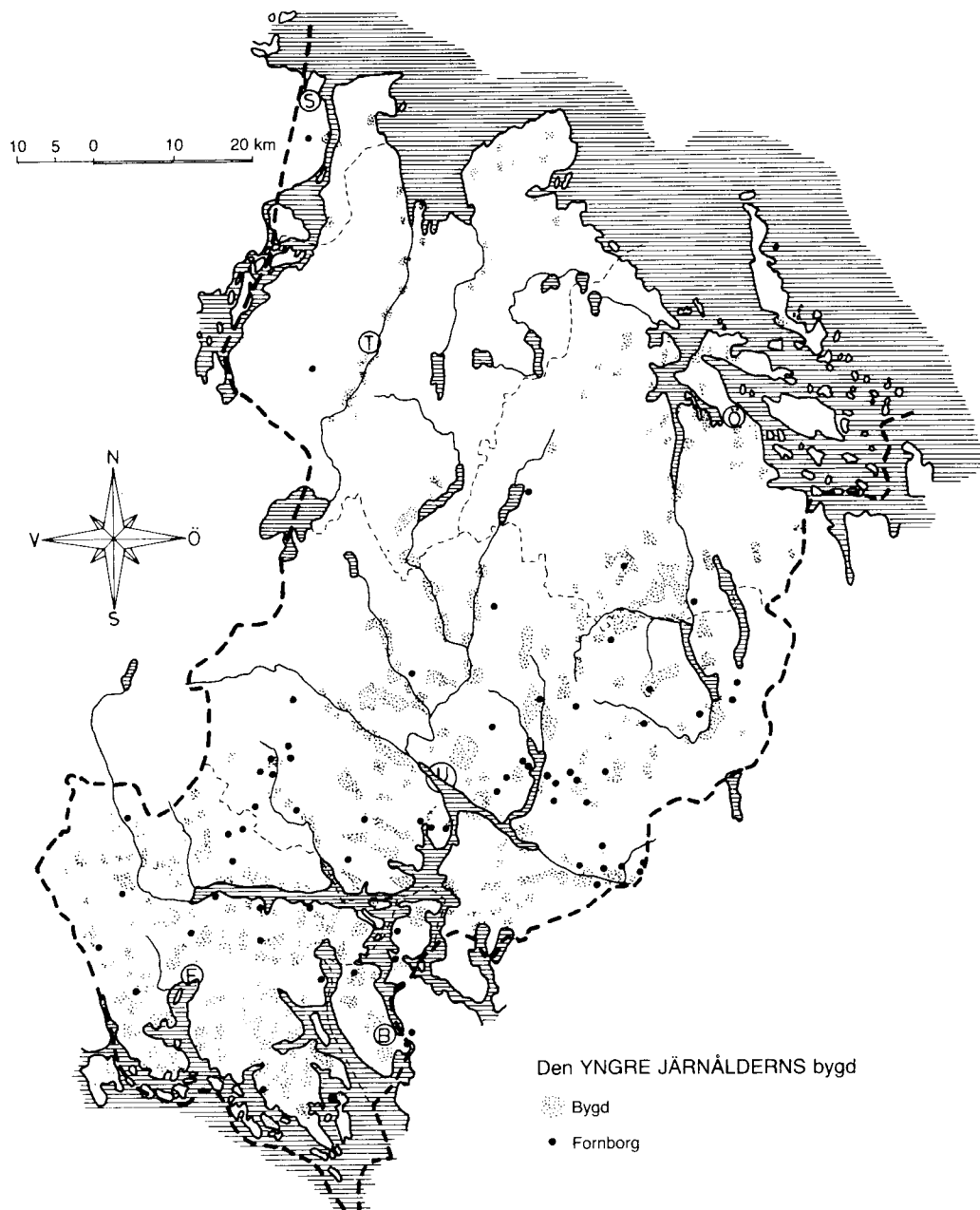
Vid övergången mellan yngre bronsålder och äldre järnålder (ca 500 f Kr) skedde en klimatförsämring varvid förutsättningarna för röjningsjordbruk blev sämre. Den äldre järnålderns människor övergick därför i allt större utsträckning från röjningsjordbruk till att bli bofasta bönder som försörjde sig på åkerbruk, ängsskötsel och boskapsskötsel /83/. Järnålderns lokalisering av bebyggelse utgick därför från tillgång till lättodlade åkrar. Bosättningarna låg på moränkullar i landskapet omgivna av väldränerade och lättbrukade marker, ofta i anslutning till vattendrag eller sjöar. Närmast gården låg åkermarken och ängsmarken, de s k inägorna, och längre bort låg betesmarkerna på utmarken. Ofta låg gravfälten från yngre järnåldern i anslutning till bosättningen. Det var under äldre järnåldern som fornborgen på krönet av Höghällsberget byggdes, möjligen till följd av en ökad risk för anfall från fiender /80/. Det var dock under yngre järnåldern (ca 500–1000 e Kr) som en mer omfattande kolonisering av Älvkarleby kommun ägde rum. Då återfanns bygderna inom kommunen främst i anslutning till Dalälven, se figur 2-7. Många gårdar i Uppland ligger fortfarande på samma ställe som under järnåldern /84/.

Under vikingatiden, d v s under järnålderns sista fas, skedde en expansion av jordbruket samtidigt som kontakterna med övriga Europa ökade /83/. Sockenbildningen i Uppland kom till stånd i början av medeltiden (ungefär slutet av 1100-talet).

Befolkningsökningen under 1500- samt 1700- och 1800-talen medförde att nya marker togs i bruk vid ensamgårdar och torp /83/. Ängsladorna var ett karaktäristiskt inslag på de större slätterna /83/. Under 1500- och 1600-talen blev de norra Upplands fåbodland. Namn som *-sättra*, *-vallen* och även *-boda* visar var fåbodarna låg /27/.

För älvkarlebyborna var fisket i Dalälven och utmed Östersjökusten ett viktigt komplement till jordbruket, vilket gav små och ofta otillräckliga skördar. Laxfisket var rikligt och inkomstbringande, men den största delen av laxfisket innehades av staten. Den del av fisket som var böndernas, var knuten till brukarnas jord. Vid Dalälven och kusten byggdes fiskelägen där bönderna bodde under fiskeperioderna /80/. Några exempel på fiskelägen som finns bevarade idag är Billhamn och Gårdskär.

Genom att järnplogen introduceras möjliggjordes en uppodling av tidigare obrukbara lerjordar varvid åkerarealen ökade. Vid sekelskiftet 1900 hade åkermarken sin hittills största utbredning inom länet. Landskapsbilden ändrades i början av 1900-talet i och med förändringen från ett småskaligt jordbruk till ett storskaligt jordbruk med sammanlagda brukningsenheter /83/.



Figur 2-7. Bygder under yngre järnåldern. Kartan visar havsytans dåvarande nivå /84/. "S" markerar läget för centralorten Skutskär.

Dagens odlingslandskap

Odlingslandskapet i dagens Uppland kan delas in i kustbygd, skogsbygd samt mellanbygd och slättbygd.

Kustbygderna i länet har höga natur- och kulturvärden. Den kalkrika moränen har givit förutsättningar för en rik flora och det småbrutna landskapet har en ålderdomlig prägel. Det hållrika och steniga landskapet har inte lämpat sig för rationalisering vilket resulterat i att djurhållning är en vanlig inriktning på jordbruket.

I skogsbygden har skogen sedan 1950-talet slutit sig på jordbruksmarkens bekostnad. De öppna marker som finns kvar har stort värde för förståelsen av den odlingshistoriska utvecklingen och den biologiska mångfalden i landskapet.

Mellanbygd och slättbygd dominerar i de mellersta och södra delarna av länet. De största slätterna i länet finns runt Uppsala och i delar av Enköpings kommun.

Älvkarleby kommun består av kustbygd och skogsbygd.

Den alltjämt pågående jordbruksomställningen och det minskade antalet gårdar med djur innebär att brukandet av åkrar, ängs- och hagmarker upphör varvid markerna växer igen eller planteras med skog. Följderna blir att landskapsbilden förändras radikalt och ett stort antal växter och djur, som är beroende av öppna, hävdade marker, försvinner för alltid /85/.

Verksamhet vid Dalälven – järnbruk, träindustri och vattenkraftverk

Upplands skogsbygd präglas till stor del av de många bruken varav flertalet hade sin storhetstid under vallonepoken vilken inleddes på 1600-talet i och med att bruken i Uppland värvade yrkesskickliga arbetare från de vallonska delarna av Belgien /27/. I Älvkarleby kommun anlades två järnbruk på 1600-talet, Älvkarleby bruk och Harnäs bruk /21/. Det var vid järnbruken som malmen från Dannemora gruvor omvandlades, med träkolens hjälp, till smidbart järn. Brukens läge mitt i skogsbygden var strategiskt eftersom skogen användes för att framställa den för bruken då nödvändiga träkolerna. De många kolbottnar som har hittats i Älvkarleby kommun vittnar om en stor aktivitet av kolning för att producera de stora mängderna träkol som behövdes på bruken /80/. Under 1800-talet utvecklades masugnstekniken till att kunna utnyttja den mer ekonomiska stenkolen. I och med detta blev den tidigare hårt nyttjade skogen åter främst en råvara för ved och timmer /27/.

Sågverksrörelsen i kommunen har gamla anor och började redan under 1500-talet, då Gustav Vasa grundade ett sågverk vid Älvkarlebyfallen. Dalälven nyttjades som transportled för timret. Så småningom flyttades sågen till Skutskär och i och med detta anlades en 11 km lång flottningsränna från Älvkarleö till den nya anläggningen i Skutskär, för att kringgå forsarna i Älvkarleby. Träindustrin växte alltmer och blev den viktigaste näringsgrenen för Älvkarleby under 1800- och 1900-talen.

Dalälvens vattenmassor togs även tillvara genom anläggandet av vattenkraftverk. Det första kraftverket som byggdes i Älvkarleby kommun var Älvkarleby kraftverk som stod färdigt 1915. Detta var, jämte kraftverken i Porjus och Trollhättan, det största kraftverket i landet under knappt två decennier. 1930 stod nästa kraftverk klart, Lanforsens kraftverk, som genom sin uppdämning av Storfjärden uppströms kraftverket dränkte stora landområden och för alltid förändrade livsvillkoren för flora och fauna. Kraftverkens byggnader har en kulturhistoriskt intressant arkitektur.

2.4.2 Riks-, läns- och lokalintressen

Mark- och vattenområden som har betydelse ur allmän synpunkt på grund av deras naturvärden, kulturvärden eller med hänsyn till friluftslivet har pekats ut som områden av riksintresse. Dessa områden ska så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada natur- eller kulturmiljön (3:6 miljöbalken). Med påtaglig skada avses exploateringsföretag som resulterar i bestående skador på natur- och kulturmiljön /37/. Därför bör en industriell etablering undvikas till dessa områden, eller åtminstone ske på ett sådant sätt ändamålet med riksintresset inte påtagligt skadas. Samma utgångspunkt gäller för områden av regionalt och lokalt intresse.

Riksintressanta områden för kulturmiljövården

Riksintressena ska representera hela landets historia allt från förhistorisk tid fram till nutid. Kulturmiljöer av riksintresse ska visa hur människan utnyttjat tillgängliga naturresurser, samhällets utveckling, näringsliv, sociala villkor, byggnadsskick och olika estetiska ideal m m /86/.

I Älvkarleby kommun finns två kulturmiljöer vilka är av riksintresse /81/, se figur 2-9.

Marma läger

Marma läger är beläget intill Marma by, och anlades år 1880. Tidigare användes skjutbanan vid Marma läger av Svea artilleriregemente, men sedan 1963 av Hälsinge regemente (I 14) /81/. Hela området innefattar ett trettio-tal byggnader vilka uppfördes mellan 1880–1900 och rester av stallbyggnader. Byggnaderna är av trä men efterliknar en klassisk stenarkitektur. Byggnaderna är rikt påkostade, vilket visar artilleriets då viktiga betydelse /82/. De flesta byggnaderna ligger längs den långa lägergatan. Området korsas även av resterna från en av tre flottningsrännor förbi Älvkarlebyfallen.

Älvkarlebyfallen

Forsarna i Älvkarlebyfallen har sedan medeltiden utnyttjats för sågar och kvarnar. Karl XIII:s träbro anlades här på 1810-talet och används än idag, dock förstärkt med stål-balkar och betong. Älvkarleby kraftverk byggdes klart år 1915, och omges av en herrgårdspräglad chefsvilla och personalvillor /81/. Laxö läger tillkom 1880 då militären övertog Laxön /27/. Lägrets byggnadsstruktur är än idag intakt utmed lägergatan /82/. Det påkostade engelska turishotellet från 1890 med verandor och promenadbryggor ned mot fallen har kvar sin funktion än idag /81/.

Värdefulla kulturmiljöer av regionalt intresse

Upplandsmuseet och länsstyrelsen i Uppsala län har tagit fram ett kulturminnesvårdsprogram för Uppsala läns kommuner /82/. I programmet för Älvkarleby kommun beskrivs elva områden som särskilt illustrerar olika faser av länets kulturhistoriska utveckling. Dessa områden visas i figur 2-9. Av dessa elva områden är delar av två områden även av riksintresse, Älvkarlebyfallen och Marma läger, och har beskrivits i tidigare text. Nedan beskrivs övriga områden kortfattat.

Harnäs bruk anlades i mitten på 1600-talet och producerade tackjärn fram till 1911, då det lades ned /82/. Endast ruiner återstår av industribyggnaderna, men bruksgatan med bland annat arbetarbostäder från 1700-talet, är bevarad.

Skutskärs samhälle växte fram under 1800-talets andra hälft i och med industrins tillväxt. Samhället blev en naturlig knutpunkt dit timmer flottades, järnbruk och hamnar anlades, och järnvägar drogs. Detta är fortfarande en aktiv industriort med äldre industribyggnation bevarad. En del egnahemsområden byggda på av Stora Kopparberg avstyckad mark bör också uppmärksammas, som t ex Fleräng, Kyrkbyn och Medora. Ett litet komplementsamhälle, Upplandsbodarna, växte upp söder om Skutskär. Husen byggdes i ett strikt rutnät /79/.

Sågarbo är en väl bevarad herrgård från sent 1600-tal.

Gårdskärs fiskehamn är en karaktäristisk hamn med välbevarade sjöbodar. Platsen har använts sedan länge och flyttats längre ut vartefter landhöjningen ägt rum.

Kniven är ett gammalt sommarfiskeläger som använts sedan 1800-talet. De gamla kokhusen är numera fritidshus.

Västanå hyser ett av norra Upplands största järnåldersgravfält, Rysskullarna, med drygt 100 gravar.

Östanån är en äldre kyrkby belägen runt den medeltida Älvkarleby kyrka. Här finns ett flertal bevarade gårdar, liksom rester av länets första järnvägslinje, en järnbana som gick mellan fallen och lastplatsen nedanför Östanån.

Älvkarleö är ett äldre bruk vilket grundades 1659, samtidigt som Harnäs bruk. Ursprungligen tillverkades här hammarsmide och ända fram till 1972 fortsatte fjädertillverkningen. Industrianläggningarna nyttjas ej längre. Ett flertal bostadshus i området är bevarade. Lanforsens kraftverk, som anlades 1930, uppvisar en avancerad 1920-tals klassicism /82/.



Figur 2-8. Gårdskärs fiskehamn med välbevarade sjöbodar.

Hyttön är en mindre bruksmiljö som ligger i anslutning till den masugn som anlades 1664 under Älvkarleö bruk, och drevs fram till 1880. Rester finns av masugn, kolhus och kalkugn, liksom en del äldre bebyggelse /87/. En flottningsränna till Bomhus anlades här på 1890-talet och är fortfarande i fungerande skick.

Värdefulla kulturmiljöer av lokalt intresse

Upplandsmuséet har, på uppdrag av Älvkarleby kommun, låtit genomföra ett flertal kulturhistoriska bebyggelseinventeringar sedan mitten av 1970-talet /79/. Genom denna bebyggelseinventering har ett antal områden lokaliserats som värdefulla kulturmiljöer av lokalt intresse. Drygt 20 områden med kulturhistoriskt intressanta bebyggelsemiljöer samt sju enstaka byggnader med kulturhistoriskt värde utpekats, se figur 2-9. De flesta av dessa områden har beskrivits i tidigare text, som riksintresse för kulturmiljövården eller som värdefulla kulturmiljöer av regionalt intresse. Några av de större resterande områdena beskrivs nedan.

Ambricka by är en välbevarad bymiljö med ålderdomlig bebyggelse.

Marma by har medeltida ursprung, och alla gårdar utom en utflyttades till nuvarande läget vid laga skiftet. I byn finns äldre bebyggelse.

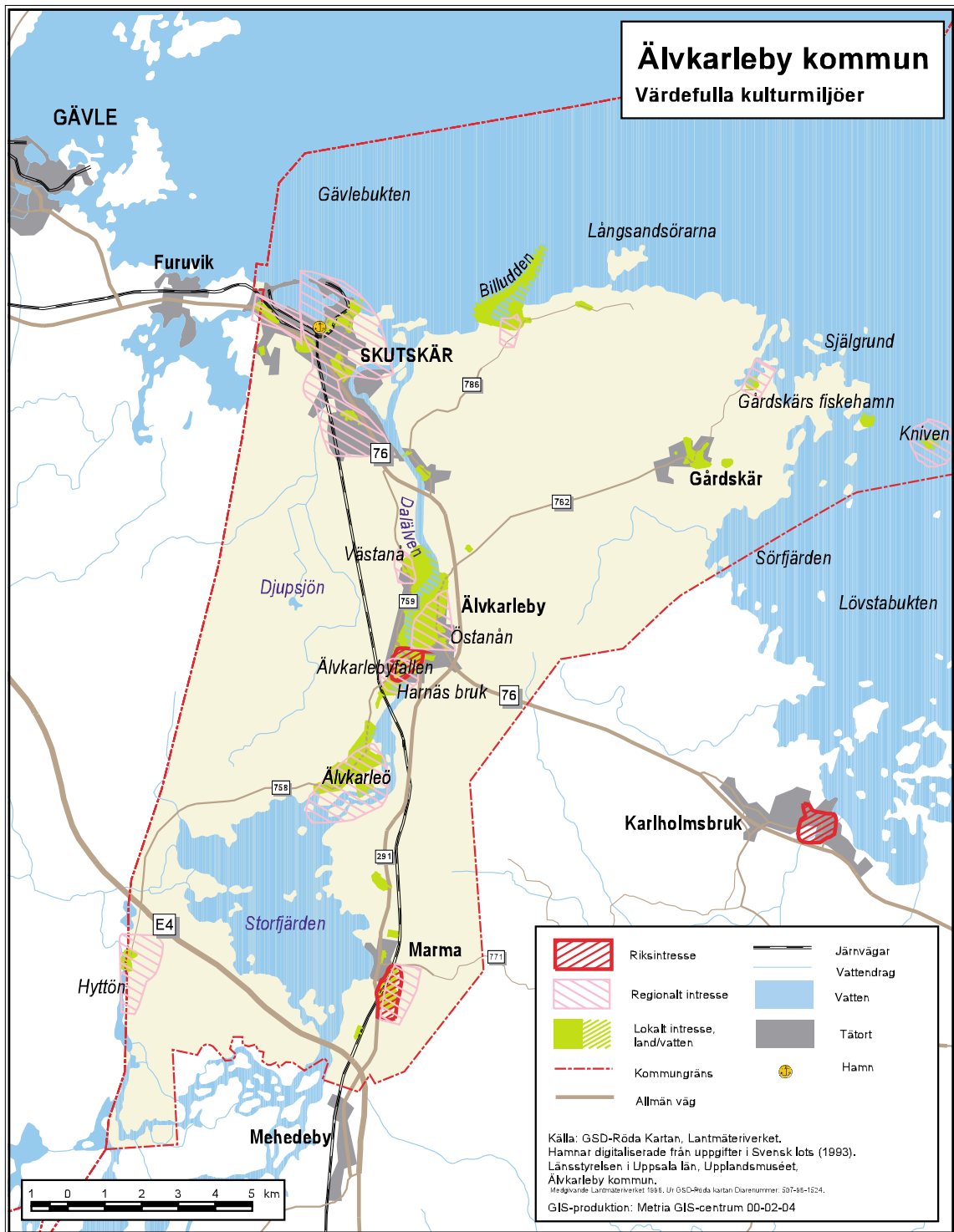
Marma är ett stationssamhälle vilket växte fram då järnvägen byggdes på 1870-talet. Samhället växte snabbt när Marma läger placerades här på 1890-talet. Banvaktstugan, Natanelkyrkan, Kronängen samt en äldre bondgård, är några av de mer värdefulla byggnaderna.

Gårdskär består av ett flertal byklungor, med en del 1700–1800-talsbebyggelse bevarad samt ett småbrutet odlingslandskap. I Gårdskär fanns tidigare arrendegårdar till järnbruken, vilka friköptes på 1930-talet. Numera finns två aktiva lantbruksföretag i Gårdskär /88/.

Övriga områden av lokalt intresse för kulturmiljön är: Billudden (fiskehamnen vid Billhamn), Mangrund (fiskehamn), Högmo (bondgårdar), Olsbäcken (skogs- och kolarbostäder), Overboda (prästgård och hängbro i trä). Utöver detta finns ett mindre antal enskilda byggnader av kulturhistoriskt värde, bland annat torpet Murbron, en arrendegård vid Tisboda samt en arbetarbostad vid Långsand.

Fornlämningar

I kommunen nämns totalt 180 objekt i fornminnesregistret, varav ett femtiotal är fasta fornlämningar /89/. Av dessa är 18 stycken enstaka gravplatser och sju är gravfält. De största gravfälten ligger vid Västanå och ut mot Gårdskär. En fornborg med välbevarad stenmur ligger öster om Djupsjön. Vid Rotskär finns rester av ett skeppsvarv från år 1564. Dessutom finns inom kommunen tio milstolpar, två offerkällor, en varggrop, två masugnsruiner, tre minnesstenar, en slagghög och tre gruvor. I skogsmarkerna finns rester kvar från bruksperioden såsom kolbottnar och tjärdalar. Enstaka löpgravar och skyttevärn påminner om krigstider /89/.



Figur 2-9. Värdefulla kulturmiljöer.

2.5 Värdefulla odlingslandskap

För att bevara värdefulla odlingslandskap har ett antal helhetsmiljöer i odlingslandskapet utpekats, både på nationell och regional nivå. Syftet är att skydda områdenas natur- och kulturmiljövärden. I Älvkarleby kommun finns inga områden utpekade på nationell nivå, men däremot på regional nivå.

Områden som utpekats som värdefulla odlingslandskap på regional nivå ska beaktas. En industriell etablering till dessa områden kräver hänsyn vid utformning och placering av anläggningen.

Värdefulla odlingslandskap av regionalt intresse

Länsstyrelsen i Uppsala län har utarbetat ett program för bevarande av odlingslandskapets natur- och kulturmiljövärden /84/. Inom Älvkarleby kommun finns två områden som hyser värdefulla odlingslandskap, se figur 2-10. Dessa områden är Gårdskär och Älvkarleby. Båda områden är klassade att ha höga natur- och kulturmiljövärden (klass B). Inom kommunen finns inga områden vilka är klassade att vara områden med mycket höga natur- och kulturmiljövärden (klass A).

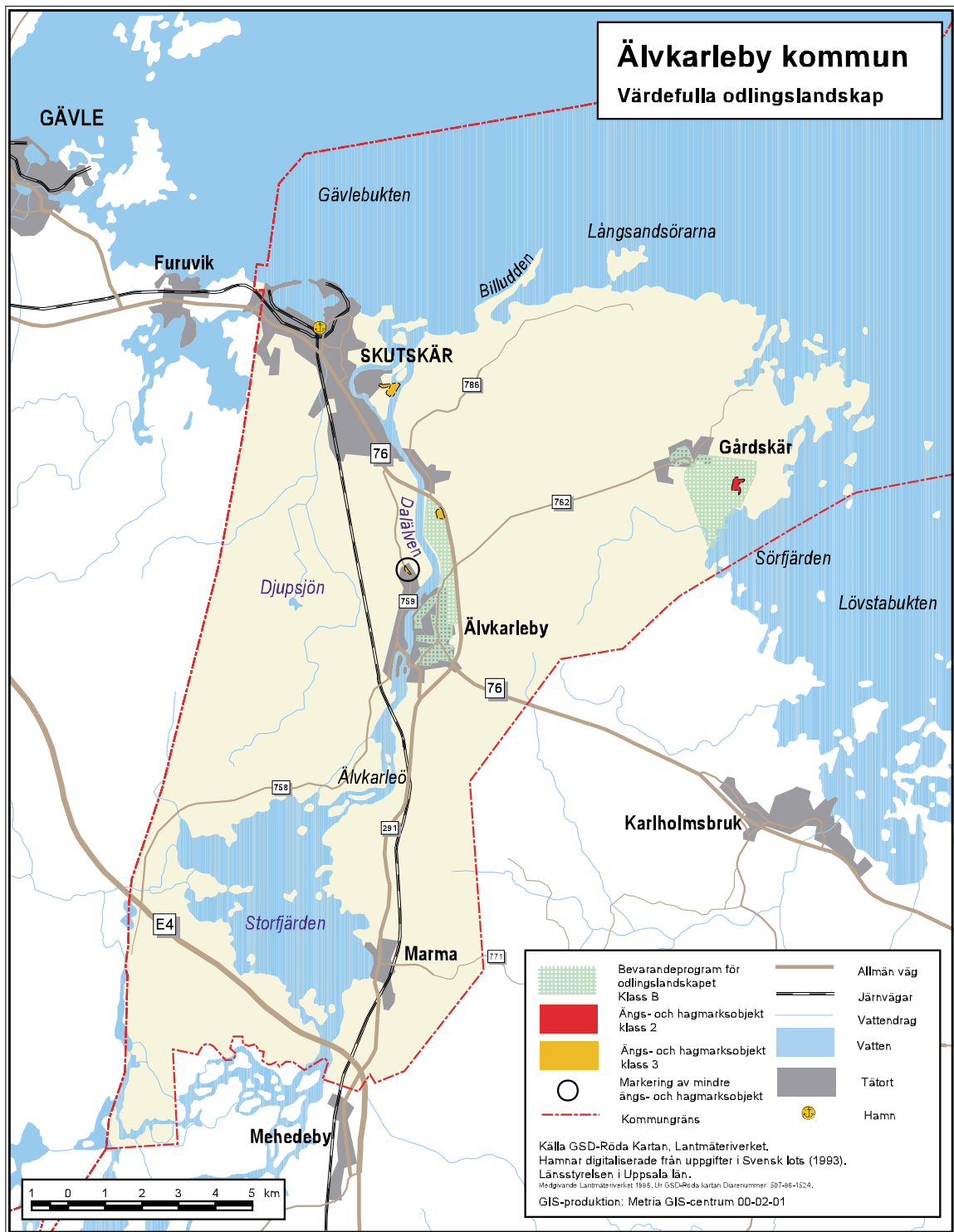
Gårdskär

Odlingslandskapet sydost om Gårdskärs by är småbrutet. Två större åkerområden, Sjöängen och Slätarna, finns men åtskilliga åkrar är små och ligger insprängda i skogsmarkerna. Området är ett rikblockigt moränområde med lägre liggande, blockfria eller blockfattiga partier. Intill stranden, främst söder om Skeppsholm, förekommer öppna strandängar.

De skogsbevuxna moränmarkerna har olikåldriga, luckiga barrträdsdominerade bestånd med en i vissa delar hagartad prägel. I flera bryn ligger äldre lador. Området bildar tillsammans med byn Gårdskär en kulturhistorisk enhet, där odlingsmarkerna spelar en betydelsefull roll.

Älvkarleby

Området norr om Älvkarleby utmed Dalälvens östra strand utgörs av odlingsmarker. Åkrarna avgränsas i väster mot den eroderade strandbrinken, medan barrskogen tar vid i öster. Jordarna är sandiga och vissa partier börjar växa igen bland annat med tall. Betesdjuren begränsar sig till hästar vilket bidrar till områdets brist på variation av biotoper.



Figur 2-10. Värdefulla odlingslandskap av regionalt intresse, med avseende både på natur- och kulturmiljövärden, samt ängs- och hagmarksobjekt.

2.6 Friluftsliv

Miljöbalkens tredje och fjärde kapitel skyddar områden vilka t ex är av intresse för friluftslivet. Dessutom finns områden av lokalt intresse för det rörliga friluftslivet och närrekreation. Områden av intresse för friluftslivet sammanfaller ofta med områden av intresse för naturvården.

Riksintressanta områden för friluftslivet ska skyddas mot ingrepp som påtagligt motverkar det intresse som ska skyddas. Lokalisering av viss industriell verksamhet kan i vissa fall ske till sådana områden, liksom till områden vilka är av regionalt eller lokalt intresse. Om detta sker är det viktigt att placera och utforma anläggningen på ett sådant sätt att ändamålet med intresset inte påverkas.

2.6.1 Riks- och lokalintressen

Mark- och vattenområden som har betydelse ur allmän synpunkt på grund av deras naturvärden, kulturvärden eller med hänsyn till friluftslivet har pekats ut som områden av riksintresse. Dessa områden ska så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada natur- eller kulturmiljön (3:6 miljöbalken). Med påtaglig skada avses exploateringsföretag som resulterar i bestående skador på natur- och kulturmiljön /37/. Därför bör en industriell etablering undvikas till dessa områden, eller åtminstone ske på ett sådant sätt ändamålet med riksintresset inte påtagligt skadas. Samma utgångspunkt gäller för områden av regionalt och lokalt intresse.

Riksintresse för friluftsliv

Områden av riksintresse för friluftslivet i miljöbalkens tredje kapitel ska ha stora friluftsvärden på grund av särskilda natur- och kulturkvaliteter, variationer i landskapet och god tillgänglighet för allmänheten. De är eller kan bli attraktiva för besökare från stora delar av landet och även från utlandet. Vid urvalet har beaktats att många olika svenska landskapstyper ska finnas representerade /35/.

I Sverige finns drygt 200 områden av riksintresse för friluftslivet varav delar av ett område finns i Älvkarleby kommun, nedre Dalälvsområdet, se figur 2-11.

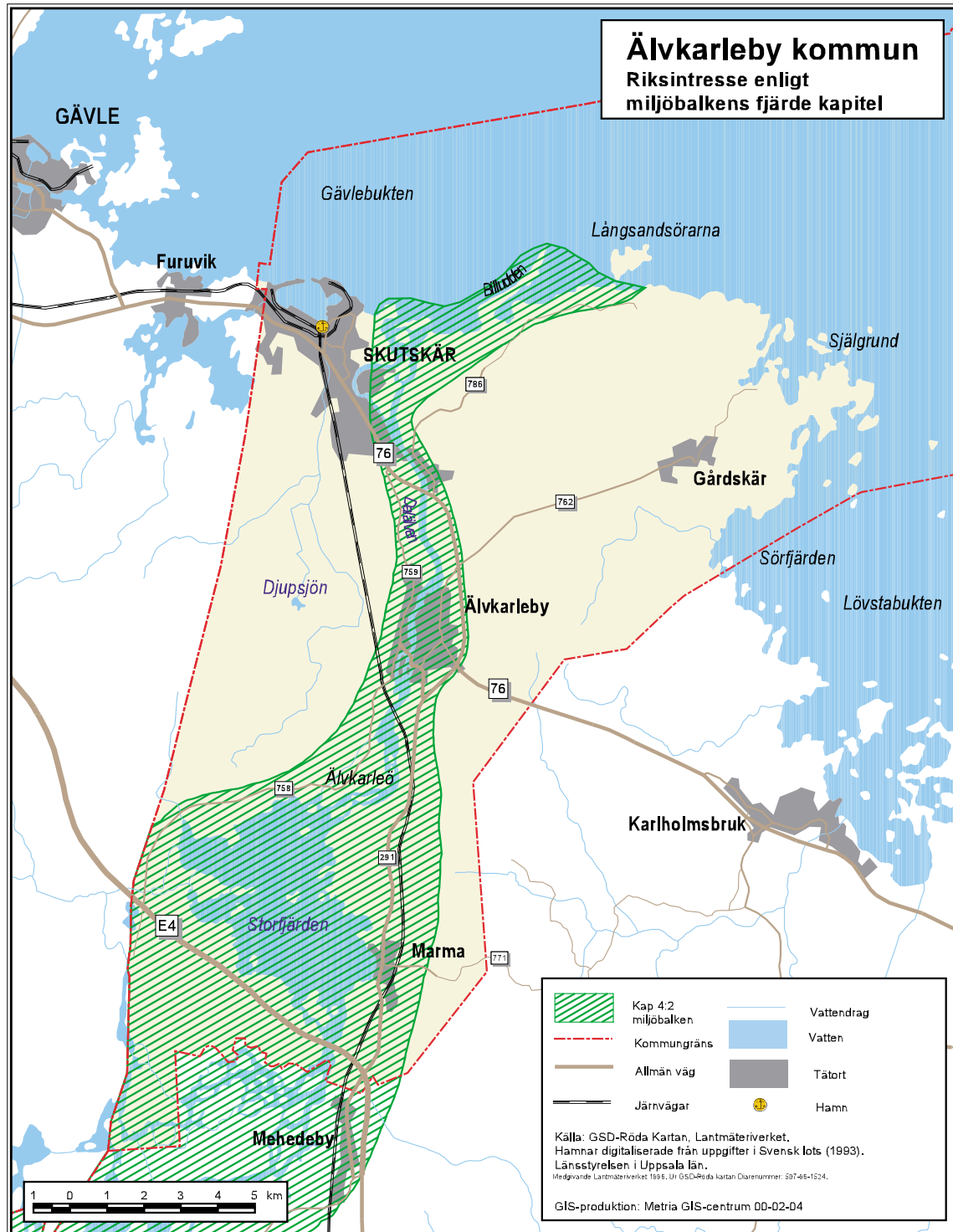
Nedre Dalälvsområdet

Nedre Dalälven rinner fram över en plan berggrundsytta som genomskärs av fåror där älven sänker sig i kortare forssträckor. Nedströms Älvkarlebyfallen är älven djupt nedskuren i sediment. Öster om Dalälvens mynning löper Uppsalaåsen ut i havet. Vegetationen är omväxlande – i Båtforsområdet finns ädellövriska urskogar, i Ambricka finns tallskogar och på Billudden finns klapperstensfält. I området finns många hotade djur- och växtarter och i vissa partier måste naturskyddsintressena prioriteras före friluftslivets intressen.

I nedre Dalälvsområdet finns goda förutsättningar för friluftsliv genom ett fiskrikt vatten lämpat för fiske, båtsport, kanoting och bad samt anläggningar som campingplatser, stugby och vandringsleder vilka gör stor del av området lättillgängligt för besökaren. I området finns flera intressanta utflyktsmål till bland annat bruksmiljöer och Uppsalaåsen.

Riksintressanta områden enligt miljöbalkens fjärde kapitel

Nedre Dalälvsområdet är i sin helhet av riksintresse (4:2 miljöbalken) för att ta tillvara turismens och friluftslivets intressen, se figur 2-12. Detta område sammanfaller i stort sett med området vilket är av riksintresse för friluftslivet enligt miljöbalkens tredje kapitel (3:6 miljöbalken), se figur 2-11.



Figur 2-12. Riksintresse för nedre Dalälven enligt miljöbalkens fjärde kapitel, för att ta tillvara turismens och friluftslivets intressen.

Inom områden som omfattas av 4:2 miljöbalken gäller att exploateringsföretag inte får komma till stånd om områdets natur- och kulturmiljö kan skadas. För nedre Dalälven innebär detta att de delar som är attraktiva för turism och friluftsliv bör användas så att de blir tillgängliga och utnyttjade på ett allsidigt sätt. Vid ett exploateringsföretag ska natur- och kulturvärdena ha företräde och ett sådant företag får endast tillåtas om det ej blir en bestående negativ inverkan på natur- och kulturvärdena (4:1 miljöbalken) /37/.

Områden för friluftslivet av lokalt intresse

I kommunens översiktsplan betonas vikten av att bevara oexploaterade närreklamationsområden /22/. Ett exempel på ett sådant område är skogsområdet Häcksören, vilket ligger alldeles intill Skutskärs tätort /19/.

Vandringsleden Upplandsleden, som passerar genom kommunen, går genom både riksintressanta natur- och kulturmiljöer. Sportfisket är en mycket viktig del av friluftslivet inom kommunen och bedrivs främst vid Älvkarleby och Ytterboda.

Inom kommunen finns ett antal kanotleder, bland annat vid Hyttön. Ett av kommunens mest förnämliga kantarellställen bedöms vara beläget i de norra delarna av Marma skjutfält /28/. Bland de friluftsområden som ofta besöks av skolorna i Älvkarleby kommun kan nämnas Boda och Rotskär /28/.

Generellt kan konstateras att områden av lokalt intresse för friluftslivet i huvudsak sammanfaller med naturvårdens intresseområden, t ex älv- och kustområdet.



Figur 2-13. Sportfiske vid Dalälven. I bakgrunden syns Älvkarleby kraftverk.

2.7 Jord- och skogsbruk samt yrkesfiske

Skogsbruk har stor ekonomisk betydelse för kommunen och utgör jämte jordbruk och yrkesfiske grunden för en levande bygd och skärgård.

Skogsbruket är av stor betydelse för kommunen, både för ekonomin och sysselsättningen. StoraEnso AB är de största skogsägarna i kommunen, men delar av skogsmarken i kommunen ägs av Korsnäs, kyrkan, staten och privata skogsägare /19/. I kommunens översiktsplan framhålls målsättningen att mångbruk bör bedrivas på kommunens skogsmarker. Detta innebär att virkesproduktion, fauna, flora, friluftsliv och rekreation ska kunna samsas om skogsmarkerna.

Inom kommunen finns det större sammanhängande jordbruksområden i Överboda-Tegelbruket-Östanå samt i Gårdskärsområdet /22/. Dessutom finns ett antal mindre jordbruksområden i Bäckén, Svedden-Ambricka, Marma strand, Nysätter-Myrbo samt Klintesdal.

I miljöbalkens tredje kapitel (3:4 miljöbalken) fastslås att jord- och skogsbruk är av nationell betydelse. Jord- och skogsbrukets intressen ska beaktas vid en industriell etablering enligt miljöbalkens bestämmelser.

I havet utanför Dalälvens mynning finns ett område av riksintresse för yrkesfisket. Vattenområden som har betydelse för yrkesfisket ska så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som kan påtagligt försvåra näringens bedrivande.

2.8 Andra markanvändningsintressen

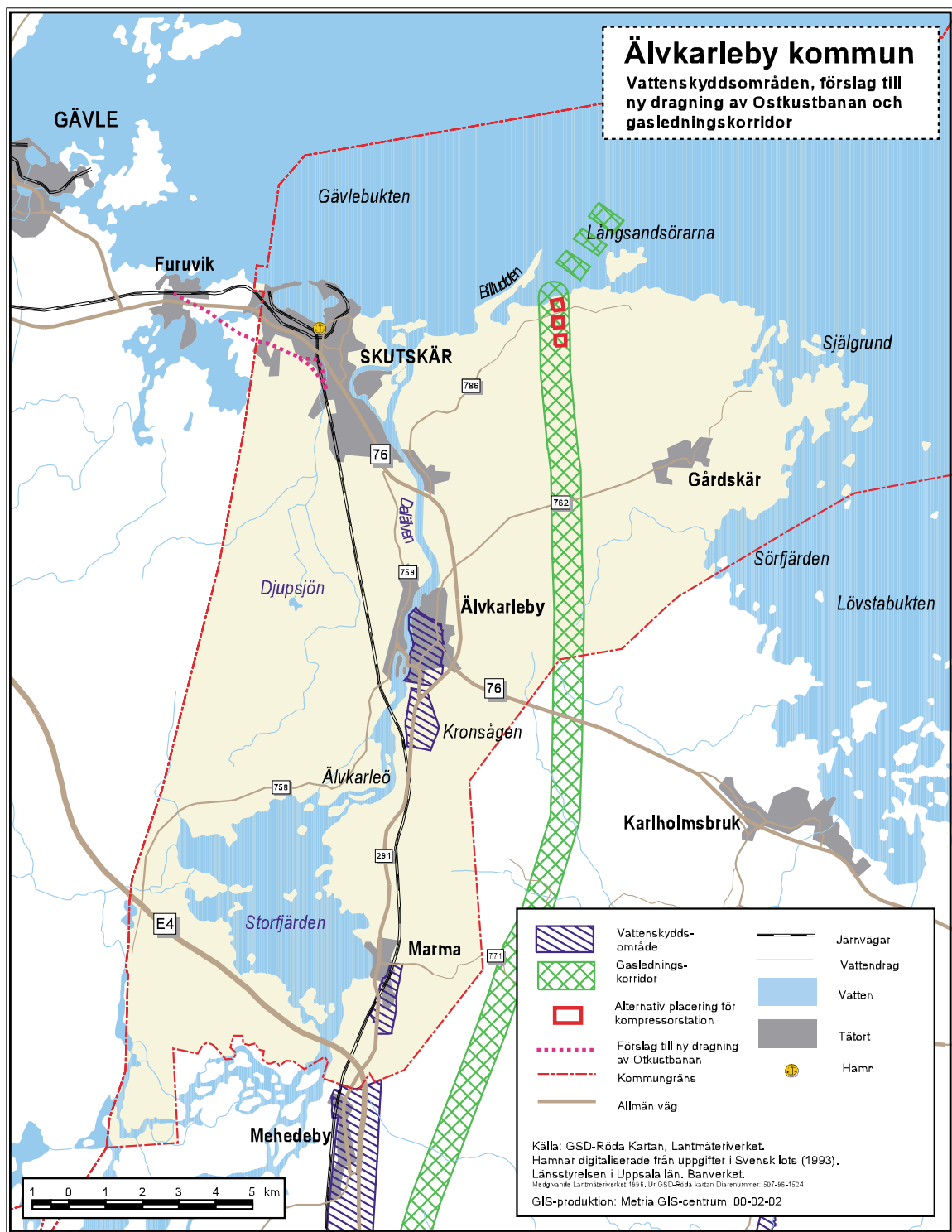
Förutom de ovan redovisade anspråken på markens användning finns fler intressen. I detta avsnitt beskrivs vattenförsörjning, järnvägar och kraftförsörjning.

Den generella utgångspunkten är att undvika industriell etablering i vattenskyddsområden. Dessutom måste en industriell etablering vägas mot planeringsaspekter så som bebyggelse, järnvägsdragningar, gasledningskorridorer samt etableringar av vindkraftverk.

2.8.1 Vattenförsörjning

Den kommunala dricksvattenförsörjningen baseras helt på grundvatten. De största grundvattenreservoarerna finns i Uppsalaåsen, som sträcker sig genom hela kommunen och mynnar ut i Östersjön. Inom kommunen finns två vattenverk, vid Marma och vid Kronsågen. Grundvattentillgången är god i kommunen.

Ett mark- eller vattenområde som utnyttjas eller kan antas komma att utnyttjas för vattentäkt kan förklaras som vattenskyddsområde. Vattenskyddsområdet omfattar ett område som är tillräckligt stort för att råvattnet efter en normal rening ska kunna användas för sitt ändamål. Detta innebär att vattenskyddsområdet är större än själva vattentäkten /69/. Inom kommunen finns två fastställda vattenskyddsområden, Marma och Kronsågen, vilka redovisas i figur 2-14.



Figur 2-14. Vattenskyddsområden, förslag till ny dragning av Ostkustbanan och gasledningkorridor.

2.8.2 Järnvägar

På uppdrag av Banverket har en utredning genomförts av åtta alternativa dragningar av ett nytt dubbelspår samt utbyggnad av befintligt spår till dubbelspår mellan Älvkarleö och Bomansberget. Banverket förordar ett av alternativen, kallat Modifierat UA1, vilket berör delar av Älvkarleby kommun (väster om Skutskär). Detta alternativ beräknas medföra stor miljöpåverkan på omgivningen under själva byggtiden, framför allt i form av buller och skador på naturmiljön, men förväntas därefter endast resultera i en liten försämring av boendemiljön, naturmiljön, kulturmiljön, naturresurser samt i en måttlig försämring av landskapsbilden och för friluftslivet /77/. Förslaget om en ny dragning av Ostkustbanan ligger för närvarande hos regeringen /71/

2.8.3 Kraftförsörjning

Gasledning

I kommunen finns en 800 meter bred korridor avsatt för en eventuell gasledningsdragning, se figur 2-14. Korridoren utgör North Trans Gas-projektets förslag till dragning av gasledning från Ryssland, genom Sverige, till Europa. I figur 2-14 har även tre alternativa placeringar av en kompressorstation markerats. Dessutom skulle en gasledning innebära att tre linjeventilstationer samt ett antal mätstationer behöver uppföras inom kommunen /19/. Inom korridoren har inventeringar utförts, bland annat av fornlämningar /71/.

Vindkraft

En studie angående förutsättningarna för en större vindkraftutbyggnad i länet har genomförts av Länsstyrelsen /90/. I utredningen redovisas sju mark- och vattenområden vilka har olika förutsättningar för uppförande av vindkraftverk. Två av dessa ligger inom Älvkarleby kommun, nämligen vid Skutskärs hamnområde och vid Förrådet /90/.

De utpekade områdena är dock ej aktuella för en etablering av vindkraft /19/. Etablering i området vid Skutskärs hamnområde skulle inkräkta på StoraEnso AB Skutskärs Bruks expansionsmöjligheter /19/. Området vid Förrådet är olämpligt för en etablering eftersom det ingår i ett område som är av riksintresse för naturvården och beskrivs som ett oexploaterat, störningskänsligt område, se avsnitt 2.3.4.

Vattenkraftutbyggnad

Nedre Dalälven skyddas mot vattenkraftutbyggnad i miljöbalkens fjärde kapitel (4:6 miljöbalken). Exploateringsföretag och andra ingrepp i miljön kan dock komma till stånd inom detta område, under förutsättning att det kan ske på ett sätt som inte påtagligt skadar områdets natur- och kulturvården.

2.9 Totalförvarsfrågor

I miljöbalkens tredje kapitel anges att mark- och vattenområden som är av betydelse för totalförsvaret så långt som möjligt ska skyddas mot åtgärder som motverkar totalförsvarets intressen. Inom Älvkarleby kommun är Marma skjutfält av riksintresse för totalförsvaret. Försvaret har uttryckt en önskan att utöka detta område cirka 1 km norrut, längs kommungränsen /22/.

3 Översikt över regionens och kommunens miljösituation

Detta kapitel avser att ge en översiktlig bild av miljösituationen i Älvkarleby kommun med utblickar på situationen i länet i övrigt.

Tyngdpunkten i kapitlet har lagts på de problemområden som angivits av Länsstyrelsen och kommunen /91/ och /92/. Kapitlet inleds med en beskrivning av de av riksdagen nyligen antagna nationella miljö kvalitetsmålen. Dessa mål kommer att vara vägledande i länsstyrelsernas och kommunernas miljöarbete /35/. Därefter följer en beskrivning av de av Länsstyrelsen och kommunen prioriterade miljöproblemen, de miljöproblem som inte prioriterats, annan miljöpåverkan samt miljöfarliga verksamheter. Kapitlet avslutas med en beskrivning av områden som är särskilt belastade av föroreningar.

Lokaliseringen av ett djupförvar måste – som all industriell etablering – ske med hänsyn till rådande miljösituation och uppfylla rättmätiga krav på skyddet av miljön. Begränsningar för en lokalisering av ett djupförvar diskuteras i kapitel 5.

3.1 Mål och strategier för miljövårdsarbetet

Mål och strategier för miljövårdsarbetet har utarbetats på såväl nationell som regional och lokal nivå.

3.1.1 Nationella miljö kvalitetsmål

Ett övergripande mål för dagens och morgondagens miljöarbete är att vi till nästa generation ska lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta. Det innebär att påverkan på miljön ska ha reducerats till nivåer som är långsiktigt hållbara /35/.

Regeringen har i propositionen *Svenska miljömål — miljöpolitik för ett hållbart Sverige* (1997/98:145) angivit femton nationella miljö kvalitetsmål. Den 28 april 1999 fastställde riksdagen målen. Tillsammans beskriver miljö kvalitetsmålen de egenskaper miljön och våra natur- och kulturresurser måste ha för att vara långsiktigt hållbara. De femton miljö kvalitetsmålen är:

- 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.
- Begränsad klimatpåverkan.

Denna precisering spelar en viktig roll inte minst för miljöbalken, den samlade miljölagstiftning som trädde i kraft den 1 januari 1999. Miljöbalken har som huvudmål att främja en ekologiskt hållbar utveckling. De nationella miljö kvalitetsmål som fastställts av riksdagen ska ge vägledning om vad denna inriktning egentligen innebär. Länsstyrelserna och kommunerna har det övergripande ansvaret för den regionala och lokala anpassningen av de nationella miljömålen /35/.

3.1.2 Miljöstrategi för Uppsala län

I enlighet med regeringsuppdragen i proposition 1987/88:85 ”Miljöpolitiken inför 1990-talet” och proposition 1993/94:111 ”Med sikte på hållbar utveckling” har Länsstyrelsen i Uppsala län tagit fram en samlad strategi för miljövardearbetet i länet (”STRAM”) /91/. Strategin är ett samlat handlingsprogram vilket redovisar åtgärder som bör genomföras med hänsyn till miljöhotens karaktär. Länsstyrelsen har som bas för strategin genomfört en omfattande regional miljöanalys – ”Miljöanalys för Uppsala län” /15/. I denna återfinns bland annat en beskrivning av länets natur- och miljöförhållanden.

Länsstyrelsen har i sitt miljöarbete prioriterat sju av de tretton hotbilderna vilka beskrivs i ”Miljöanalys för Uppsala län” som särskilt viktiga eller möjliga att åtgärda.

De prioriterade hotbilderna är:

- Påverkan av metaller.
- Övergödning av hav, sjöar och vattendrag samt mark.
- Klimatpåverkande gaser.
- Tätorternas luftföroreningar och buller.
- Påverkan av organiska miljögifter.
- Nyttjande av förnybara naturresurser – jord- och skogsbruksmark, vatten samt utarmning av naturtyper, biotoper och arter.
- Avfall och miljöfarliga restprodukter.

Dessa hotbilder beskrivs i nedanstående avsnitt. Av dessa hotbilder är Påverkan av metaller av störst betydelse för Älvkarleby kommun varför denna behandlas utförligt i nedanstående text.

De hotbilder som inte prioriterats är:

- Uttunning av ozonskiktet.
- Försurning av mark och vatten m m.
- Fotokemiska oxidanter/marknära ozon.
- Introduktion och spridning av främmande organismer.
- Nyttjande av ändliga naturresurser – berg, grus, torv och mineraler.
- Exploatering av mark och vatten för bebyggelse, anläggningar och infrastruktur.

De flesta av dessa ej prioriterade hotbilder behandlas mycket kortfattat, eller inte alls, i nedanstående text.

3.1.3 Miljöarbetet inom Älvkarleby kommun

Miljöarbetets inriktning i Älvkarleby kommun finns beskrivet i den miljöpolicy som antogs av kommunfullmäktige i november 1999 /19/. Underlag till kommunens Agenda 21-arbete finns redovisat i en arbetsbok där bland annat förslag till miljömål och exempel på åtgärder för att nå dessa redovisas /92/. De miljöproblem som behandlas i arbetsboken sammanfaller i stort med de som prioriterats av Länsstyrelsen. Undantaget utgörs av miljöproblemet "Uttunning av ozonskiktet" som behandlas utförligt i kommunens arbetsbok /92/.

Miljösituationen i Älvkarleby kommun präglas av den verksamhet som har bedrivits och bedrivs vid nuvarande StoraEnso AB Skutskärs Bruk. I följande avsnitt benämns denna industri Skutskärs Bruk.

Miljöpolicy för Älvkarleby kommun

Kommunens miljöpolicy /19/ bygger på insikten att vår natur ska skyddas och att vår rätt att förändra och bruka naturen är förenad med ett ansvar att förvalta naturen väl.

Miljöpolicyen ska vara till hjälp för att nå målet – ett långsiktigt hållbart samhälle. Kommunens verksamhet ska därför vägledas av följande principer:

- **Försiktighetsprincipen** – Varje verksamhet eller åtgärd ska utföras så att olägenhet för människors hälsa eller miljön förebyggs och hindras.
- **Hushållnings- och kretsloppsprincipen** – Förbrukningen av råvaror och energi ska minimeras och vara så resurseffektiv som möjligt. Förnyelsebara energikällor ska prioriteras. Möjligheterna till återanvändning och återvinning ska utnyttjas. Siktet ska vara inställt mot att sluta kretsloppen.
- **Produktvalsprincipen** – Alla kemiska produkter som kan ersättas med mindre skadliga eller undvikas helt ska bytas ut.

Dessa principer ingår bland de allmänna hänsynsreglerna i miljöbalkens andra kapitel, se bilaga 1.

Agenda 21

Vid FN:s konferens om miljö och utveckling i Rio de Janeiro 1992 kom världens stater överens om ett handlingsprogram som skulle göra det möjligt för flera generationer att leva av jordens ändliga resurser samt att undanröja hoten mot miljön, det s k "Agenda 21".

Arbetet med Agenda 21 ser olika ut i världens länder. Jämfört med många andra länder har Sverige kommit långt i sitt Agenda 21-arbete. Sverige är särskilt framstående när det gäller att involvera vanliga människor i besluten. I Sverige har Agenda 21 till stor del handlat om kommunernas arbete med lokal Agenda 21 /93/.

Lokalt Agenda 21-arbete

I kommuner runt om i Sverige har lokala Agenda 21-program lagts fram. I Älvkarleby kommun togs en arbetsbok fram i maj 1994 som ett underlag till lokal Agenda 21 /92/. I arbetsboken återfinns bland annat förslag till miljömål för kommunen och exempel på åtgärder för att nå målen.

Kommunens lokala Agenda 21 syftar till att omsätta de internationella, nationella och regionala målen till lokala miljömål för Älvkarleby kommun. Programmet ska ge underlag för kommunen, näringslivet, de areella näringarna, samt enskilda människor m fl att vidta konkreta åtgärder för att komma till rätta med de mest akuta problemen. Programmet ska dessutom leda till en successiv omställning till en uthållig utveckling.

3.2 Prioriterade hotbilder i länet

Länsstyrelsen har för miljövårdsarbetet prioriterat sju av de tretton hotbilderna som särskilt viktiga eller möjliga att åtgärda. Av dessa hotbilder är Påverkan av metaller av störst betydelse i Älvkarleby kommun. Övriga hotbilder som är prioriterade av Länsstyrelsen behandlar övergödning, klimatpåverkande gaser, luftföroreningar och buller, organiska miljögifter, nyttjande av förnybara naturresurser samt utarmning av naturtyper samt avfall och miljöfarliga restprodukter.

3.2.1 Påverkan av metaller

Metaller kan spridas genom utsläpp till luft och vatten samt genom slam och andra restprodukter. Metallerna bryts inte ner i miljön. Det är således angeläget att minska utsläppen. Detta gäller framför allt av de metaller som är av särskilt intresse för hälsa och miljö som bly, kvicksilver och kadmium. Inriktningen bör vara att åtgärda de större punktkällor som fortfarande finns samt att verka för en minskad användning av skadliga metaller.

Utsläpp till luft och vatten

Länsstyrelsens regionala miljöanalys togs fram i mitten av 1990-talet. I miljöanalysen konstateras att belastningen av metaller på luften inom länet domineras av utsläpp från förbränningsanläggningar, fordonstrafik, metallomsmältning samt import från omvärlden /15/. Sedan mitten av 1990-talet har utsläppen från framför allt fordonstrafiken minskat kraftigt. Två stora punktkällor för metallutsläpp till luft finns i grannkommunen Tierp.

Dessa är Tierps järnbruk och stålverket Erasteel Kloster AB, vilka bland annat släpper ut bly, krom, koppar och zink /15/, /94/ och /95/.

De totala kvicksilverutsläppen till vatten- och luftmiljön inom Uppsala län uppskattades till maximalt cirka 75–80 kilo per år i mitten av 1990-talet /15/ och /96/. Vid denna tidpunkt släppte avloppsreningsverket i Uppsala ut mellan 10 och 35 kg/år, Skutskärs Bruk cirka 20 kg/år, krematorier cirka 10 kg/år, förbränning av sopor cirka 5 kg/år och förbränning av torv cirka 9 kg/år /96/. Åtgärder vidtagna vid senare tillfällen har dock avsevärt reducerat utsläppen från Skutskärs Bruk /71/ och /97/. Detta diskuteras senare i detta avsnitt.

Avloppsreningsverk utgör generellt sett en stor källa till utsläpp av metaller till vatten. I Skutskärs avloppsverk avskiljs en stor del av tungmetallerna, vilka alltså hamnar i slammet. Analyser av metallhalter i slam från reningsverket i Skutskär år 1998 visar att metallhalter i slammet med god marginal understeg gällande gränsvärden /19/. Slammet deponeras på Dragmossens avfallsdeponi som på detta sätt årligen belastas med bland annat cirka 9 kg bly, cirka 78 kg koppar, cirka 8 kg krom och cirka 1 kg kadmium /92/.

Utsläpp till Gävlebukten

Metallbelastningen på Gävlebukten härrör i huvudsak från Dalälven. Tidigare skedde stora kvicksilverutsläpp från Skutskärs Bruk och Korsnäsverken. De direkta kvicksilverutsläppen upphörde 1977 vid Skutskärs Bruk och 1982 vid Korsnäsverken. Från de industrier som är belägna vid Uppsala läns kust sker idag inga större direkta utsläpp av metaller /44/.

Utsläpp via Dalälven

Den tid när människorna på allvar förorenat Dalälven har varit ganska kort, om man bortser från utsläppen från gruvorna. Falu gruva, till exempel, är minst 1 000 år gammal. Den stora föroreningen av vattnet började på 1930- och 1940-talen i och med att människor flyttade ihop i allt större samhällen samtidigt som det mänskliga avfallet gick rakt ut i vattnet. På detta sätt pågick det fram till i slutet av 1950-talet då de första reningsverken byggdes. På 1960-talet började fler och fler få upp ögonen för den dåliga vattenkvaliteten i älven. Denna insikt resulterade i att reningsverken blev fler och bättre samtidigt som industrierna efterhand minskade sina utsläpp /98/.

Dalälvens Vattenvårdsförening bildades 1989. Föreningen är en sammanslutning av cirka 40 kommuner, industrier, jord- och skogsbruk samt intresseföreningar, som på något sätt påverkar och/eller är beroende av vattenkvaliteten i Dalälven. I föreningens regi undersöks vattenkvaliteten i Dalälvens vattensystem fortlöpande sedan 1990 /49/.

Till följd av läckage från gruvhanteringen i Dalälvens avrinningsområde är koncentrationen av metaller hög i Dalälvsvattnet. Den största belastningen orsakas av gruvavfallet i Falun, där tungmetaller förs med Faluån till sjön Runn och vidare till Dalälven. I Dalälvens Vattenvårdsförenings sammanställning från år 1992 konstateras att zinkhalten i Dalälvens vatten ökar nästan sju gånger efter tillflödet från sjön Runn. Även halten av koppar och kadmium ökar, men i mindre grad /99/. Utsläpp av metaller till Dalälven sker även från gruvavfall i Garpenbergsområdet i södra Dalarna /98/.

Sedan Dalälvens Vattenvårdsförenings startade mätningar år 1990 har en fortlöpande minskning av zinkhalten i Runns vatten noterats. Haltminskningen har samband med de

åtgärder som gjorts, och fortfarande görs, i Faluområdet för att minska utläckaget av metaller från gamla gruvavfallsupplag. Som en följd av detta har halterna av flera olika metaller minskat i nedre Dalälven /49/.

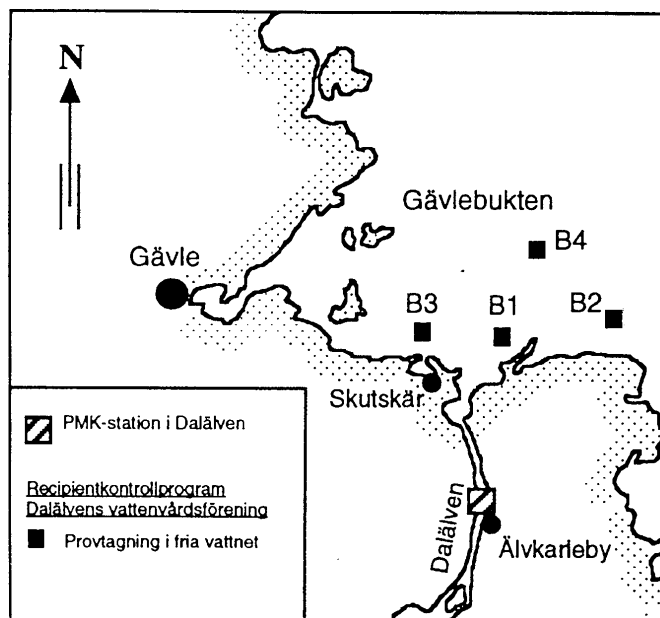
I många fall registrerades lägre metallhalter i Dalälven år 1997 jämfört med genomsnittet för hela 1990-talet (t o m 1997). Detta gäller bland annat halterna av koppar, bly och zink vid mätstationen i Älvkarleby /49/. En mindre ökning noterades dock för halten av kadmium. Vid en jämförelse av de genomsnittliga metallhalterna i Dalälven vid Älvkarleby för tioårsperioderna 1978–88 respektive 1988–98 kan noteras att zink- och kadmiumhalterna halverats samtidigt som kopparhalten minskat till cirka en femtedel. Blyhalten har dock minskat med endast cirka 20 % /100/.

Situationen i Gävlebukten

Gävlebukten är i stora delar öppen vilket resulterar i att vattenomsättningen oftast är god ända in till fastlandet. Avsaknaden av skärgård och den goda vattenomsättningen ger god spridning av de lokala utsläppen som sker till Gävlebukten. Därför ger dessa i regel endast relativt små effekter /44/.

Inom den samordnade recipientkontrollen för Dalälven sker fysikaliskt-kemiska undersökningar i södra delen av Gävlebukten på fyra stationer sex gånger per år, se figur 3-1 /44/.

Även på de fyra stationerna i Bottenhavet (B1–B4), se figur 3-1, noterades en huvudsaklig minskning av metallhalterna år 1997 jämfört med genomsnittet för hela 1990-talet.



Figur 3-1. Gävlebukten med stationer för fysikalisk-kemisk provtagning inom recipientkontrollprogrammet för Dalälvens Vattenvårdsförening /44/. Förkortningen PMK står för Programmet för MiljöKontroll.

Ett undantag utgörs av kadmiumhalten vilken var 30–60 % högre. Eftersom detta gäller såväl yt- som bottenvattnet så beror förändringen troligtvis på en storskalig avvikelse i hela området /49/.

Dalälven i jämförelse med andra vattendrag

Dalälvens Vattenvårdsförening har jämfört halten av olika ämnen i Dalälven med bland annat Gavleån, Nyköpingsån, Mörrumsån, Råån, Nissan och Rhen. Jämförelsen baserades på genomsnittliga halter under perioden 1990–95 för de svenska älvarna och 1990–91 för Rhen. Jämförelsen visade att halterna av koppar, bly och kadmium i Dalälven var ungefär i samma nivå som i de andra svenska vattendragen. Däremot var zinkhalten högre i Dalälven. Zinkhalten, liksom övriga metallhalter, var betydligt högre i Rhen jämfört med Dalälven /101/.

Metallpåverkan i skogs- och jordbruksmark, sjöar, Dalälven och kustområdet

Skogs- och jordbruksmark

Mosstöcket på marken samlar effektivt upp metaller från nederbörd och luftburna partiklar. Metallhalter i mossa kan därför användas som mått på metallnedfallets omfattning /35/.

Nedfallet av tungmetaller i länet har studerats i väggmossa (*Pleurozium schreberi*) som samlats in under åren 1995–96. Resultaten visade att metallhalterna är generellt sett lägre i länets nordvästra del jämfört med Uppsalatrakten. Halterna av kadmium, kobolt, krom, nickel, vanadin och kvicksilver är dock något förhöjda inom Älvkarleby kommun. Tidigare var en av de största punktkällorna i länet för utsläpp av kvicksilver resterna efter den nedlagda kloralkalifabriken vid Skutskärs Bruk. Dessa utsläpp har dock minskat avsevärt under senare år. Inom kommunen är metallhalterna högst inom de sydvästra delarna. Bidragande orsak till de förhöjda halterna är den omsmältning av metaller som sker i Söderfors i Tierps kommun. Det skall dock noteras att även de högsta uppmätta halterna inom länet är måttligt höga nationellt sett /102/.

Tungmetallhalter i matjord har kartlagts inom hela Uppsala län. Undersökningen visade att halterna av bly, krom, nickel och zink tenderar att vara lägst i länets norra delar och öka mot de södra och sydöstra delarna. Det skall dock noteras att av de 306 provpunkterna i länet hamnade inte någon i Älvkarleby kommun eftersom andelen åkermark är mycket liten inom kommunen och endast utgör 0,2 % av länets totala åkermark /103/.

Sjöar

Baserat på en sedimentundersökning som utfördes år 1979 har bakgrundshalterna för olika metaller räknats fram för ett 15-tal sjöar i Uppsala län. De sjöar som var mest påverkade av förhöjda metallhalter var Trösken och Ingsjön (båda vid Dalälven) samt Dannemorasjön /15/. Den höga halten av kvicksilver i Trösken orsakades av tidigare utsläpp från närliggande massfabriker. Möjligen var även Ingsjön påverkad av dessa utsläpp.

Miljögifterna kvicksilver och radioaktivt cesium i konsumtionsfisk har analyserats under åren 1991–1993 /96/, se avsnitt 3.4.1 angående cesium. Inventeringen omfattade totalt 83 sjöar i Uppsala län. En av de undersökta sjöarna, Djupsjön, är belägen i Älvkarleby kommun.

I 29 av de totalt 75 sjöarna med bestånd av konsumtionsfisk befanns fisken ha kvicksilverhalter som översteg 1 mg/kg. Sådan fisk bör inte konsumeras alltför ofta /104/, /105/ och /106/. Ytterligare 31 sjöar hade fisk med kvicksilverhalter över det långsiktiga miljömålet 0,5 mg/kg. I endast 20 av de 75 sjöarna befanns halterna av såväl kvicksilver som radioaktivt cesium i samtliga fiskarter understiga Livsmedelsverkets saluförbudsgränser. De flesta av dessa sjöar återfinns i länets södra och östra delar. De tre abborrar som fångades i Djupsjön hade höga halter av såväl kvicksilver (0,69–1,20 mg/kg) som cesium.

Den geografiska spridningsbilden visar att de största problemen med höga kvicksilverhalter i fisken finns i länets nordvästra del, se figur 3-2.

Figur 3-2 redovisar kvicksilverhalten i abborre. Underlaget vad gäller motsvarande halter i gädda är något bristfälligare, bland annat fångades inga gäddor i Djupsjön, men tillgängliga resultat är samstämmiga med de för abborre.

Skillnaden i kvicksilverhalt mellan fisk från sjöar i nordvästra och sydöstra delarna av länet beror troligen på att de båda områdena domineras av olika sjötyper. I den sydöstra delen är sjöarna till stor del grunda och näringsrika, medan den nordvästra delen framförallt har något djupare och näringsfattigare bruna skogssjöar. Detta yttrar sig bland annat i skillnader mellan sjöarnas vattenkemi och därigenom troligen också i skillnader i kvicksilveromsättning. En annan möjlig orsak till de förhöjda kvicksilverhalterna kan vara närheten till utsläppen från Skutskärs Bruk och Korsnäs.

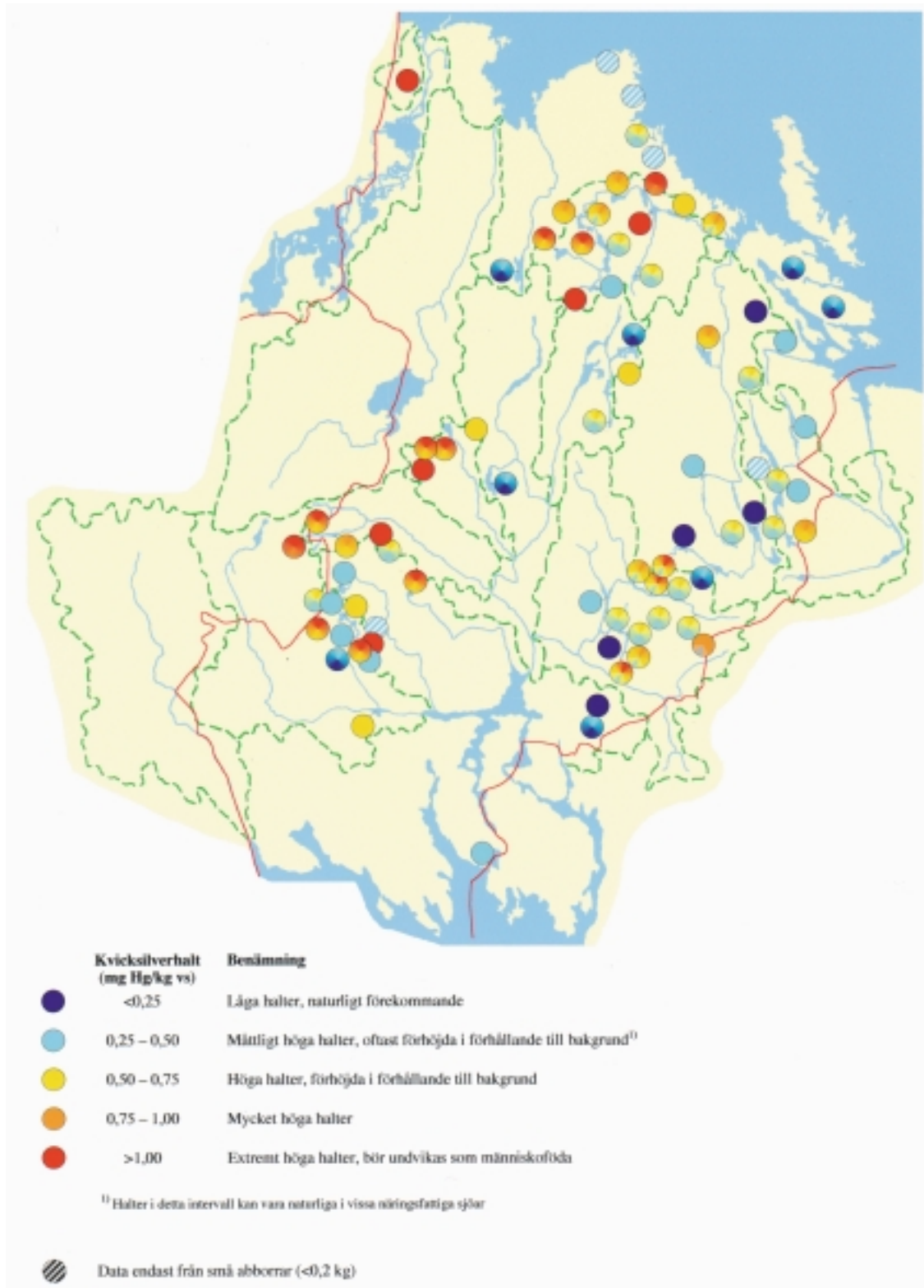
Dalälven

Enligt genomförda recipientundersökningar och övriga observationer, vid exempelvis laxodlingar längs älven, har inte metallerna i vattnet resulterat i några direkta biologiska effekter på vattenorganismer i nedre Dalälven /107/.

Detsamma gäller för Dalälvens mynningsområde i Bottenhavet där dock en förhöjd zinkhalt i blåmusslor kan kopplas samman med metallflödet från älven. Samtidigt finns det indikationer på att en förhöjd zinkexponering i detta område kan ha medfört att halterna av kadmium, kvicksilver och möjligen bly i fisk är lägre än vid en referenslokal högre upp längs kusten. Förklaringen till detta är troligen att dominansen av zink har minskat tillgängligheten för de andra metallerna /107/.

Kusten

Vattnet från Dalälven, Gävlebukten och från den sydgående kustparallella strömmen sprids österut och därefter söderut längs Upplandskusten. Detta har bland annat påverkat sedimenten vid östra Gräsö (Östhammars kommun) som har förhöjda metallhalter orsakade av utsläppen från Dalälven /15/. På 1980-talet gjordes studier av anrikning av metaller i olika organismer i Björns skärgård (Tierps kommun). Vid dessa undersökningar konstaterades förhöjda halter av zink och bly i blåstång och vattenmossa /44/.



Figur 3-2. Kvicksilverhalten i stor abborre (> 0,2 kg) fångad i sjöar i Uppsala län 1991–1993. Källa: Lars Sonesten 1961. Streckad markering innebär att data endast finns från små abborrar (<0,2 kg).

Inom den nationella miljöövervakningen mäts koncentrationen av bland annat metaller i strömning från norra delen av Öresundsgrepen (Ängskärsklubb). Resultaten visar att koncentrationen av kvicksilver i strömning har minskat successivt sedan 1980, medan fiskens innehåll av kadmium och koppar ökat under samma tid. Samma utveckling har skett i andra delar av Östersjön. Orsakerna till denna storskaliga ökning av kadmium- och kopparkoncentrationerna i strömningen är okänd /44/.

Metallpåverkan från Skutskärs Bruk

Verksamheten vid Skutskärs Bruk har genom åren givit upphov till problem med metaller, framför allt kvicksilver. Till och med 1977 användes kvicksilver vid kloralkalifabriken. Detta har resulterat i höga kvicksilverhalter vid själva kloralkalifabriken, i hamnbassängens sedimenten samt vid deponin i Medora. Eventuellt har metallhaltigt avfall även deponerats på deponin i Svarthamn. Problemen med kvicksilver i dessa områden beskrivs nedan. Dessa områden ingår i de områden inom kommunen som bedöms vara särskilt belastade av föroreningar, se avsnitt 3.6 och figur 3-8.

Klor-alkalifabriken

Inom Skutskärs Bruks fabriksområde fanns fram till 1977 en kloralkalifabrik. Under perioden 1940–1977 användes en kvicksilverbaserad metod i klor-alkali tillverkningen. Utsläppen av kvicksilver var under denna period cirka 1 ton/år till luft. Utsläpp förekom även till vatten /97/.

År 1980 revs mindre delar av kloralkali fabriken. Rivningsmassorna packades i tunnor och deponerades inom fabriksområdet. Denna förvaring gav upphov till kvicksilverutsläpp av cirka 20 kg/år. Efter cirka 15 år, dvs i mitten av 1990-talet, revs fabriksbyggnaden, förutom golv och väggar. Dessa kvarvarande delar fylldes med en cementliknade blandning och gjöts igen. Därefter täcktes området med dukar, bentonit, sand m m. Området är numera gräsbesätt och utsläppen har minskat till några få gram per år /71/.

Ungefär 1,5 ton kvicksilver finns fortfarande kvar i marken runt byggnaden. Rening av marken pågår /97/.

Hamnbassängen

Fram till 1977 släpptes stora mängder metallhaltiga fibrer ut till hamnbassängen vid Skutskärs Bruk. Metallundersökningar i fibersedimenten år 1995 och 1996 visar på extremt höga halter av framför allt bly, koppar, zink och kvicksilver i hela hamnbassängen. Utanför hamnområdet är koncentrationen av dessa ämnen lägre än i själva hamnen, men ändå så pass höga att de kan ge toxiska effekter på organismer som lever i eller i närheten av sedimenten, se tabell 3-1 /15/.

Totalt finns det cirka 600 000 m³ fibersediment i hamnbassängen. De största miljöproblemen är förknippade med de cirka 4 ton kvicksilver som finns i sedimenten. För närvarande uppgår utsläppen av kvicksilver från sedimenten till cirka 8 kg/år /97/.

Skutskärs Bruk har för avsikt att muddra i hamnbassängen för att öka hamnens djup. I samband med dessa arbeten kommer sedimenten att deponeras i en invallning (bassäng) som byggs i vattenmiljö. Efter denna invallning förväntas utsläppen minska till några få gram per år /71/ och /97/. Muddringsarbetena förväntas komma igång under våren 2000 och pågå under 10–15 år /71/.

Tabell 3-1. Metaller i ytsediment (mg/kg torrsvikt) /15/.

	Opåverkat	Skutskär	I	II	III	IV	V
Cd	0,1	1,0	<0,8	0,8-1,5	1,5-3,5	3,5-8,0	>8,0
Cr	41	12	<41	41-43	43-46	46-50	>50
Cu	36	1040	<45	45-50	50-60	60-75	>75
Hg	0,03	1,9	<0,05	0,05-0,2	0,2-0,8	0,8-3,5	>3,5
Ni	32	9	<30	30-35	35-45	45-55	>55
Pb	24	875	<50	50-65	65-90	90-120	>120
Zn	132	7100	<140	140-180	180-230	230-300	>300

"Opåverkat" motsvarar bakgrundshalter för sediment i Bottenhavet.

"Skutskär" motsvarar medelvärde av koncentrationen för två provtagningspunkter år 1996 i sediment utanför hamninloppet till Skutskär.

"I-V" motsvarar klassning av tillstånd. Klasserna graderar toxiska effekter som man kan förvänta sig av respektive ämnes koncentration i sedimentet. Högre klass innebär större risk för effekt. I tabellen har intervallet för koncentrationen i "Skutskär" markerats med fetstil.

Deponier

Numera deponeras avfall från Skutskärs Bruk vid Bultbotippen. Tidigare deponeringar på framförallt Medoratippen, men även på Svarthamnstippen, har givit upphov till problem med bland annat kvicksilver. Länsstyrelsen har i sin ansökan till Naturvårdsverket om bidrag för arbete med efterbehandling av förorenade områden bland annat sökt medel för att undersöka föroreningsituationen i deponierna vid Medora och Svarthamn /19/ och /108/.

Medora

Den planerade nya sträckningen av Ostkustbanan mellan Älvkarleby och Bomansberget berör den södra delen av den nedlagda deponin vid Medora /109/. I samband med detta har Banverket utfört omfattande beskrivningar av den nya järnvägens inverkan på miljön /77/.

Tippning av industriavfall från Skutskärs Bruk har förekommit på deponin fram till 1967. Deponin har även använts av närboende, främst för grovsopor. Största delen av det som tippats består av byggavfall, bark och processavfall /109/. Kviksilver har troligen hamnat på tippen vid rengöring av utrymmen på fabriken /110/. Deponin har efterhand täckts med grus och bark och är idag så gott som helt bevuxen med lövsly /109/.

Undersökningar har visat att tungmetaller har lakats ut ur tippmassorna och förorenat grundvattnet under massorna. Bland annat är kvicksilverhalterna höga /109/.

Det har inte gjorts någon detaljerad undersökning av spridningsförhållandena i deponins omgivning. Två vattenprover har dock tagits i lakvattendiket väster om deponin. Dessa visade inte någon förekomst av kvicksilver /109/. Spridningsförutsättningarna bedöms dock som relativt stora eftersom markvattnet under deponin redan är förorenat. Kommande schaktningsarbeten i samband med järnvägsbyggnationen kan leda till en ökad urlakning av kvicksilver och andra metaller /111/.

Svarthamn

Svarthamnsdeponin användes fram till 1954/55 av Skutskärs Bruk för deponering av diverse avfall samt av kommunen för deponering av hushålls- och grovavfall /112/.

Deponiområdets föroreningsituation är okänd, men eftersom avfallet till viss del är av samma typ som i Medoratippen finns anledning att misstänka liknande föroreningar. Det är däremot inte sannolikt att massorna innehåller lika mycket kvicksilver eftersom man gick över från Svarthamn till Medoratippen i samband med att kloralkalifabriken togs i drift /112/.

För cirka 10 år sedan, dvs i slutet av 1980-talet, analyserades lakvattnet från deponin. Dessa analyser visade inga höga halter av metaller, t ex kvicksilver, eller andra föroreningar. Inga senare prov har tagits /71/ och /97/.

3.2.2 Övergödning av hav, sjöar, vattendrag och markområden

Förutom nedanstående beskrivning av övergödningssituationen i regionen och kommunen finns även en beskrivning i avsnitt 2.2.4 angående hur övergödningen påverkat kust- och havsmiljön.

Övergödning – orsaker och effekter

Övergödning av sjöar, vattendrag och hav orsakas framför allt av en alltför stor tillförsel av växtnäringssämnen fosfor och kväve till följd av mänsklig aktivitet.

Fosfor tillförs vattendragen genom t ex läckage från jordbruksmark, enskilda avlopp, kommunalt avloppsvatten och vissa typer av industriellt avloppsvatten. Kväve tillförs vattendragen dels direkt från samma källor som för fosfor och dels indirekt via kvävenedfall från luften. Detta i sin tur orsakas av t ex utsläpp av kväveoxider från trafik, värmeproduktion och industriprocesser samt ammoniakutsläpp från industriprocesser och gödselhantering.

Fjärdar är ofta utsatta för övergödning. Orsakerna till detta är påverkan från näringsrika vattendrag, avrinning från närområden och dess punktkällor samt relativt begränsat vattenutbyte med havet. Detta visar sig i höga halter av näringsämnen, riklig förekomst av vass, planktonblomning och syrgasbrist på bottenarna /15/.

Situationen i länet och kommunen

I länsstyrelsens miljöanalys konstateras att övergödning av hav, sjöar och vattendrag samt markområden är omfattande i länet. Vidare framhåller Länsstyrelsen att det för länets del, med sina grunda och näringsrika sjöar och skärgårdsområden, är mycket angeläget att utsläppen av näringsämnen minskar. En ökad näringsnivå utgör det allvarligaste hotet mot ekosystemet i Östersjön /15/ och /44/.

Generellt kan dock konstateras att problemen med övergödning är betydligt mindre i Älvkarleby kommun jämfört med de närliggande kommunerna Tierp och Östhammar. I dessa kommuner sker utsläpp av gödande ämnen från vattendrag, avlopprensingsverk och industrier till fjärdar med dålig vattenomsättning. Detta har resulterat i allvarliga övergödningseffekter. Inom Älvkarleby kommun är vattenomsättningen i kustområdet god samtidigt som problemen med utsläpp från enskilda avlopp är förhållandevis ringa /71/.



Figur 3-3. Utanför Billudden finns ingen skärgård, vilket bidrar till en god vattenomsättning. Detta motverkar till exempel övergödning.

Kväve och fosfor tillförs länets kustområde via atmosfäriskt nedfall, avrinning från land och från punktkällor. Kvävebelastningen genom Dalälven är tre gånger så hög som länets övriga belastningar på Bottniska viken, se tabell 3-2. Även fosfortransporten med Dalälven är betydande /15/.

Dalälven är det vattendrag i Sverige där den största mångfalden av vattenkategorier finns representerade. Älven avvattnar allt ifrån fjällområden till jordbruksbygder, från sura myrmarker till naturligt kalkrika landarealer, från orörda markområden till sedan århundraden hårt industrialiserade områden. Denna mångfald innebär att älvvattnets kvalitet förändras påtagligt på dess väg från fjällområdena i nordväst ned mot havet i öster /49/. En generell ökning sker av t ex vattnets innehåll av näringsämnen kväve och fosfor /101/.

Tabell 3-2. Fosfor- och kvävebelastningen på Uppsala läns kust 1991 /15/.

	Fosfor (ton/år)	Kväve (ton/år)
Dalälven	180	4 550
Industrier	31	135
Vattendrag (exklusive Dalälven)	29	910
Deposition	5	450
Närområden	4,5	230
Avloppsreningsverk	1,5	90
Fiskodlingar	1,2	7,5
Summa, inklusive Dalälven	250	6 350
Summa, exklusive Dalälven	70	1 800

Tabell 3-2 sammanfattar belastningssituationen i början av 1990-talet. Senare utförda mätningar avseende Dalälven visar att kvävebelastningen har ökat fram till slutet av 1990-talet, medan fosforbelastningen minskat. Skillnaderna är dock måttliga och uppgår endast till cirka 10–20 % /100/. I jämförelse med t ex Gavleån, Nyköpingsån, Mörrumsån, Råån, Nissan och Rhen håller Dalälvens vatten låga halter av kväve och fosfor /101/.

Den största delen av utsläppen från posten ”Industrier” i tabell 3-2 härrör från Skutskärs Bruk /15/ och /92/.

Dalälvens kväve- och fosforbelastning till Gävlebukten är således mycket hög liksom fosforbelastningen från Skutskärs Bruk. Trots detta kan näringsnivån i Gävlebukten generellt karakteriseras som låg under såväl vinter som sommar /44/.

Den relativa betydelse som Dalälvens flöde respektive utsläppen från Skutskärs Bruk har på näringsnivån i Gävlebukten framgår vid jämförelse av mätdata från stationerna B1–B4, se tabell 3-3. Stationernas läge framgår av figur 3-1. Framför allt påverkas den sydöstra delen av Gävlebukten av Dalälven, vilket resulterar i en låg salthalt i ytvattnet strax norr om Billudden (B1), men till viss del även norr om Långsandsörarna (B2). En tydlig påverkan av Dalälven ses även i näringsnivån i dessa områden där koncentrationerna av kväve och fosfor visserligen är lägre än i Dalälvsvattnet, men högre än i öppna delar av Bottenhavet (B4). Näringsnivån i området påverkas dock relativt lite av Dalälven /44/. Koncentrationen av fosfor utanför Skutskär (B3) är högre än i Dalälvsvattnet, vilket tyder på att utsläppen från Skutskärs Bruk har större påverkan på närområdet än Dalälven /44/.

Kvävehalten i den inre delen av Lövstabukten (Karlholmsfjärden) är cirka 2 ggr högre sommartid och cirka 5 ggr högre vintertid jämfört med i Gävlebukten. Fosforhalten är cirka 50 % högre såväl sommar- som vintertid /15/.

3.2.3 Klimatpåverkande gaser

En del av gaserna i jordens atmosfär, främst vattenånga och koldioxid, kan ta upp (absorbera) värmestrålning. De hindrar inte solljuset från att nå ned till jordytan, men de fångar effektivt upp en del av den värmestrålning som sänds tillbaka från jorden ut i rymden. Med andra ord fungerar de ungefär som glasrutorna i ett växthus /35/.

Tabell 3-3. Årsmedelvärde 1990–96 av ytvattnets salthalt och koncentration av totalkväve och totalfosfor i Dalälvens utflöde och vid fyra provtagningsstationer i Bottenhavet /44/. Stationernas läge framgår av figur 3-1.

	Salthalt (‰)	Totalkväve (µg/l)	Totalfosfor (µg/l)
Dalälven, Älvkarleby	–	445	17
Bottenhavet, B1	1,7	322	15,6
Bottenhavet, B2	3,1	288	13,2
Bottenhavet, B3	3,5	273	17,7
Bottenhavet, B4	3,8	248	12,8

Växthusgaser, dvs gaser som bidrar till växthuseffekten, har ständigt funnits i atmosfären, men flera av dem uppträder nu i stigande halter som en följd av mänsklig påverkan. Det innebär att växthuseffekten är på väg att förstärkas. Främsta orsaken till detta är att luftens halt av koldioxid blir allt högre på grund av förbränning av organiskt material. Andra växthusgaser är lustgas, metan, ozon och freoner. Att minska människans klimatpåverkan handlar i första hand om att reducera utsläppen av koldioxid /35/.

Situationen i länet och kommunen

Vägtrafiken står för mer än en tredjedel av koldioxidutsläppen i länet. Därefter kommer förbränningsanläggningar med Uppsala Energi AB som den i särklass största punktkällan /15/. Skutskärs Bruk har den största energiomsättningen av länets industrier och bidrar bland annat med stora mängder koldioxid på grund av oljeeldning /15/. Utsläppen från bruket har dock minskat markant under de allra senaste åren /71/.

Ungefär hälften av den koldioxid som släpps ut i kommunen kommer från olika former av energianvändning i industrin, av hushållen m m. Resterande mängd kommer från transportsektorn /92/.

3.2.4 Luftföroreningar och buller

Dålig luftkvalitet och buller är ett folkhälsoproblem, särskilt i landets tätorter.

Luftföroreningar

Utsläpp av kolmonoxid, kväveoxider, svaveldioxid, sot, partiklar och kolväten påverkar vår hälsa. Den dominerande källan till dessa utsläpp är förbränning av bränslen (olja, kol, bensin, biobränsle) vid transporter och energiproduktion.

Luftföroreningar kan spridas över långa avstånd. Luftkvaliteten i kommunen påverkas därför både av utsläpp i kommunen och utanför.

År 1992 bildades Stockholms läns luftvårdsförbund, vilket i januari 1997 bytte namn till Stockholms och Uppsala läns Luftvårdsförbund i samband med att förbundet utökades. Målet med förbundets verksamhet är att samordna luftmiljöövervakningen i de två länen med hjälp av ett välutvecklat datasystem. Systemet består bland annat av en emissionsdatabas, mätningar och spridningsmodeller.

Luftvårdsförbundet sammanställer information från ett tiotal mätstationer inom Stockholms och Uppsala län. I Skutskär finns en station där bland annat deposition av kväve- och svavelföreningar mäts regelbundet. I förbundets sammanställning av mätdata för vinterhalvåret 1998/99 /113/ framgår att halten av kväveoxider var låg i Skutskär (medelvärde ca 5 µg/m³) jämfört med t ex Hornsgatan i Stockholm (50 µg/m³), Enköping (12 µg/m³) och gällande gränsvärde (50 µg/m³). Även halten av svaveldioxid var låg i Skutskär (1,8 µg/m³) jämfört med t ex Södermalm i Stockholm (4,5 µg/m³) och gällande gränsvärde (50 µg/m³).

Bland källorna till luftföroreningar inom kommunen kan nämnas den förhållandevis stora omfattningen av vedeldning i tätorten Älvkarleby /71/.

Buller

För högt buller orsakar bland annat koncentrationssvårigheter, stress och sömnrörningar. Den främsta källan för buller är olika trafikslag.

Älvkarleby är en tämligen glesbefolkad kommun varför buller generellt sett inte är något problem. Det förekommer dock störande buller från bland annat E4:an, järnvägen samt från industriell verksamhet, bland annat vid Skutskärs Bruk.

3.2.5 Påverkan av organiska miljögifter

Kunskapen om de stabila organiska ämnens miljö- och hälsoeffekter är begränsad. Antalet föreningar som tillhör denna grupp av ämnen är dessutom stort. Exempel på organiska miljögifter är PCB, DDT, dioxiner och klorerade lösningsmedel (t ex metylenklorid, trikloretylen).

De organiska miljögifterna är som regel stabila, det vill säga svåra att bryta ner kemiskt eller biologiskt till mindre farliga ämnen. De är dessutom som regel fettlösliga. Dessa egenskaper medför att de kan ackumuleras i levande organismer och att de kan anrikas i näringskedjorna av bytesdjur och rovdjur. De rovdjur som befinner sig högt upp i näringspyramiderna, t ex pilgrimsfalk, havsörn, utter och säl, drabbas särskilt hårt av organiska miljögifter /15/.

Det finns ett stort antal källor till utsläppen av organiska miljögifter. DDT användes tidigare som bekämpningsmedel, PCB har använts som isolering i transformatorer och kondensatorer, dioxiner kan bildas vid förbränning m m.

Situationen i länet och kommunen

I och med att problemen med de organiska miljögifterna uppmärksammats har användning och utsläpp minskat kraftigt, och kommer att fortsätta att minska /15/. Detta har bland annat visat sig i resultaten från mätningar av halterna DDT och PCB i gädda i Dalälven som utfördes åren 1974 och 1989. Resultaten visade att halten av dessa ämnen sjunkit markant /15/. Inom den nationella miljöövervakningen mäts bland annat koncentrationen av miljögifter i strömning från norra delen av Öresundsgrepen (Ängskärsklubb). Resultaten visar att halten av klorerade organiska föreningar såsom PCB och DDT har haft en sjunkande trend de senaste 10–20 åren /44/.

Klorerade organiska ämnen bildas i pappersmassaindustrins blekerier när klor reagerar med organiskt material som löses ut ur veden. Bland de ämnen som bildas hör bland

annat den mycket giftiga ämnesgruppen dioxin vilken kunnat påvisas i blekeriavloppsvatten. Den största enskilda källan vad gäller utsläpp av klorerade organiska föreningar till Uppsala läns kustvatten är Skutskärs Bruk. Ytterligare belastning på Gävlebukten kommer från Korsnäsverken i Gävleborgs län /47/.

Utsläppen av klorerade organiska föreningar till vattnen från pappersmassablekningen är numera små. Det bör dock noteras att trots att utsläppen minskat kraftigt och fortsätter att minska, kommer det att ta lång tid innan dessa ämnen försvunnit ur miljön. Ämnena bryts ner mycket långsamt, och de förråd av svårnedbrytbara ämnen som lagrats i bottensediment kommer att fortsätta att läcka till vattenmiljön under lång tid framöver /15/.

3.2.6 Utarmning av naturtyper, biotoper och arter

Artrikedom, genetisk variation, samt förekomst av många olika ekosystem, naturtyper och biotoper brukar sammanfattas i begreppet biologisk mångfald. Den biologiska mångfalden kan både gynnas och hotas av olika ingrepp i naturen. Mångfalden gynnas exempelvis av det tidigare småskaliga jordbruket med öppna diken, naturbetesmarker och ängsslätter. Som exempel på motsatsen kan nämnas torrläggning av mark för jordbruksändamål, muddringsarbeten, bortledning av dagvatten i tätorter och storskaligt, intensivt jord- och skogsbruk med ensidig artsammansättning (monokulturer). Insikten om värdet av variationsrik flora och fauna har under senare år blivit allmän och generellt kan sägas att utarmningen av den biologiska mångfalden har bromsats.

Ungefär 5–10 % av landets vilda växter och djur hotas av utrotning /85/. 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 påverkan från jord- och skogsbruket. Exempel på hotade naturmiljöer och arter är: strandängar, sumpskogar, vitryggig hackspett och guckusko /85/. För en noggrannare beskrivning av dessa naturmiljöer och arter, se kapitel 2.

I arbetsboken för Agenda 21 /92/ konstateras att utvecklingen inom kommunen vad gäller den biologiska mångfalden och hotbilden överensstämmer i stort med vad som sker i övriga delar av landet.

3.2.7 Avfall och miljöfarliga restprodukter

Avfall utgör en stor potential för spridning av miljöfarliga ämnen. För att öka hushållningen med naturresurser fordras att avfallet ses som en resurs för materialåtervinning och energiutvinning, det vill säga att kretsloppen vidareutvecklas. Resurshushållning, materialåtervinning och därmed minimerat avfallsflöde, är grundläggande för att nå ett miljövänligt uthålligt samhälle.

Situationen i kommunen

Den kommunala avfallsanläggning Dragmossen ligger öster om tätorten Älvkarleby. Strax väster om Dragmossen håller en återvinningsanläggning på att anläggas /71/.

År 1993 deponerades cirka 2000 ton grovavfall på Dragmossens avfallsanläggning. Samma år skickades cirka 2400 ton hushållsavfall från kommunen till Uppsala för förbränning vid Uppsala Energi AB /92/.

Lakvatten från deponin pumpas till Skutskärs avloppsreningsverk och bidrar till förorening av avloppsslammet /92/.

Vid Skutskärs Bruk uppkommer stora mängder avfall. Det avfall som numera deponeras på brukets egen deponi, Bultbotippen, utgörs i huvudsak av kalkhaltigt avfall som kalkgrus och svartslam samt aska från förbränning av biobränsle /15/.

Problemen vid de nedlagda deponierna i Medora och Svarthamn diskuteras i avsnitt 3.6.

3.3 Icke prioriterade hotbilder i länet

De icke prioriterade hotbilderna för miljövårdsarbetet inom länet behandlar försurning, nyttjande av ändliga naturresurser, uttunning av ozonskiktet, marknära ozon, främmande organismer samt exploatering av mark och vatten.

3.3.1 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 osv). Luftföroreningar sprids med luftmassorna över stora avstånd, även över nationsgränser.

I vår del av världen är sydvästliga vindar förhärskande. Det medför att Sverige är nettoexportör av försurande kväveföreningar till Ryssland, Finland och de baltiska länderna och nettoimportör från västra och centrala Europa (t ex Tyskland, England, Danmark och Polen). Totalt sett överväger den mängd som importerats mängden som exporteras. Dessa förhållanden medför att särskilt sydvästra Sverige är utsatt för försurande nedfall.

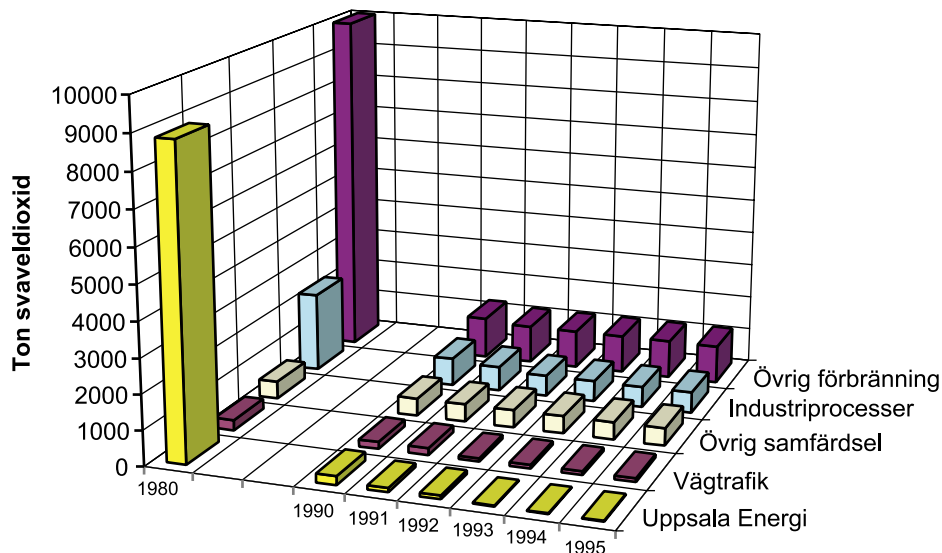
Det sura nedfallet löser olika ämnen i marken och berggrunden. Dessa lösta ämnen har förmågan att neutralisera de sura ämnena. Denna buffrande förmåga hos marken varierar dock väldigt mycket med varierande berggrund. Kalkrika marker har en god buffertförmåga, medan områden med sura och svårvittrade bergarter har en mycket låg buffertkapacitet.

Vid försurning utarmas markens förråd av näringsämnen, rörligheten hos aluminium och tungmetaller ökar, nedbrytningen av organiskt material rubbas liksom rötternas förmåga att ta upp näring /114/.

Situationen i länet och kommunen

I Uppsala län har utsläppen av svaveldioxiderna minskat kraftigt sedan år 1980, se figur 3-4. Orsakerna till detta är bland annat minskad oljeanvändning till följd av ökad energihushållning, ökad användning av el och biobränsle samt skärpta krav på svavelhalten i olja. Utsläppen av kväveoxider har varit tämligen konstant under samma tidsperiod /15/.

Älvkarleby kommun tillhör de områden i Sverige där jordmånen är kalkhaltig och därmed neutraliserar det sura nedfallet när det når marken. Nedfallet av försurande svavel- och kväveföreningar är därför ännu inget allvarligt problem i kommunen. Det sura nedfallet leder dock till att mängden kalk i marken minskar /92/.



Figur 3-4. Beräknade utsläpp av svaveloxider i Uppsala län 1980-95. Sort: Ton svaveldioxid per år. Källa: /15/.

Kommunen deltar sedan 1984 i ett nationellt miljöövervakningsprogram. Programmet inkluderar regelbundna mätningar av barrförluster, till följd av bland annat försurning, på 2-3 provytor i kommunen. Ungefär 6 % av granarna och tallarna har barrförluster utöver det normala. Motsvarande siffra för landet som helhet är cirka 30 % /92/.

3.3.2 Nyttjande av ändliga naturresurser

Vad gäller nyttjandet av ändliga naturresurser inom kommunen intar grusåsarna en särställning. Åsarna är rika på kulturminnen, har en värdefull natur och är attraktiva för friluftslivet. Ur åsarna tas också den största delen av dricksvattnet eftersom grundvattentillgången är stor. Åsarna utgör dessutom ett karaktäristiskt inslag i landskapsbilden.

För att undvika att det i framtiden uppstår brist på grusmaterial och för att undvika ökade konflikter med friluftsliv, vattenförsörjning samt natur- och kulturvård följer Länsstyrelsen sedan 1994 en fastställd taktstrategi för hushållning med berg- och grusmaterial. Strategin innebär bland annat att försörjningen baseras på alternativ till åsgrus såsom krossat berg och återvunnet material samt att antalet täkter minskar. Andelen naturgrus har på 5 år minskat från över 95 % till 55 %. En stor del produceras numera i bergtäkter. Länsstyrelsens målsättning är att andelen naturgrus år 2004 ska motsvara mindre än 25 % av det totala uttaget /115/.

Kommunen framför att grustillgångarna ska nyttjas med snålhet eftersom de inte kommer att nybildas förrän vid nästa nedisning och att andra material (bergkross och schaktmassor) ska användas i stället när så är möjligt. Kommunen har dessutom som målsättning att inga nya naturgrustäkter skall tillåtas /92/.

I Länsstyrelsens regi har berggrunden i Uppsala län inventerats med syfte att bedöma bergarternas lämplighet som råvara till ballast efter krossning. Totalt redovisas 60 bergförekomster. De flesta av dessa återfinns i Östhammars och Uppsala kommuner. Inom Älvkarleby kommun återfinns två bergförekomster, vilka är belägna i trakten Överboda och Tisboda /116/. Brytning sker för närvarande (hösten 1999) i bergtäkten vid Överboda /19/.

3.3.3 Uttunning av ozonskiktet

I stratosfären, 10–15 km ovanför jordytan, finns ett tunt ozonskikt. Detta skikt är en förutsättning för liv på jorden eftersom det skyddar oss mot vissa typer av ultraviolett strålning. Uttunningen av ozonskiktet utgör, i likhet med växthuseffekten, ett globalt hot. Effekterna drabbar hela jorden oavsett var utsläppen sker.

När freoner, och vissa andra stabila kemiska föreningar, når ozonlagret bryts det successivt ner. Det är en process med lång tidsfördröjning. Den uttunning som sker just nu orsakas av de utsläpp som skedde för 10–12 år sedan /15/ och /92/. En stor del av utsläppen av freoner sker i form av läckage från kyl- och värmepumpinstalleringar i drift inom industrin /15/.

Situationen i länet och kommunen

Inom Uppsala län har främst den industriella användningen av freoner minskat kraftigt under senare år /15/.

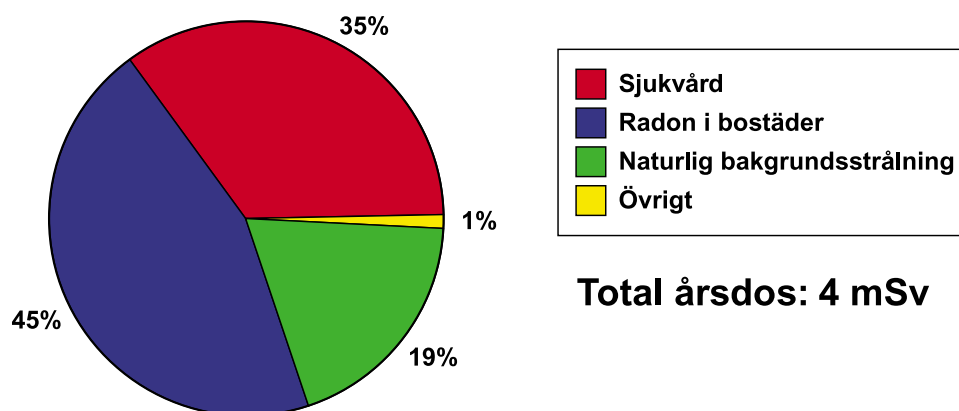
Kommunen konstaterar i arbetsboken för Agenda 21 att det inte finns några industrier inom kommunen som använder freon i produktionen. De dominerande utsläppskällorna är därför drifts- och skrotningsläckage från mindre kyl- och frysanläggningar /92/.

3.4 Annan miljöpåverkan

En annan miljöpåverkan av intresse i detta sammanhang är radioaktiv strålning.

3.4.1 Radioaktiv strålning

Joniserande strålning kan avges vid sönderfall av radioaktiva ämnen eller genereras tekniskt genom t ex röntgenapparater. Enheten för stråldos är Sievert (Sv), ofta används mSv (0,001 Sv). Stråldosen till invånare i Sverige uppgår till cirka 4 mSv per år. De olika bidragens andel framgår av figur 3-5 /117/.



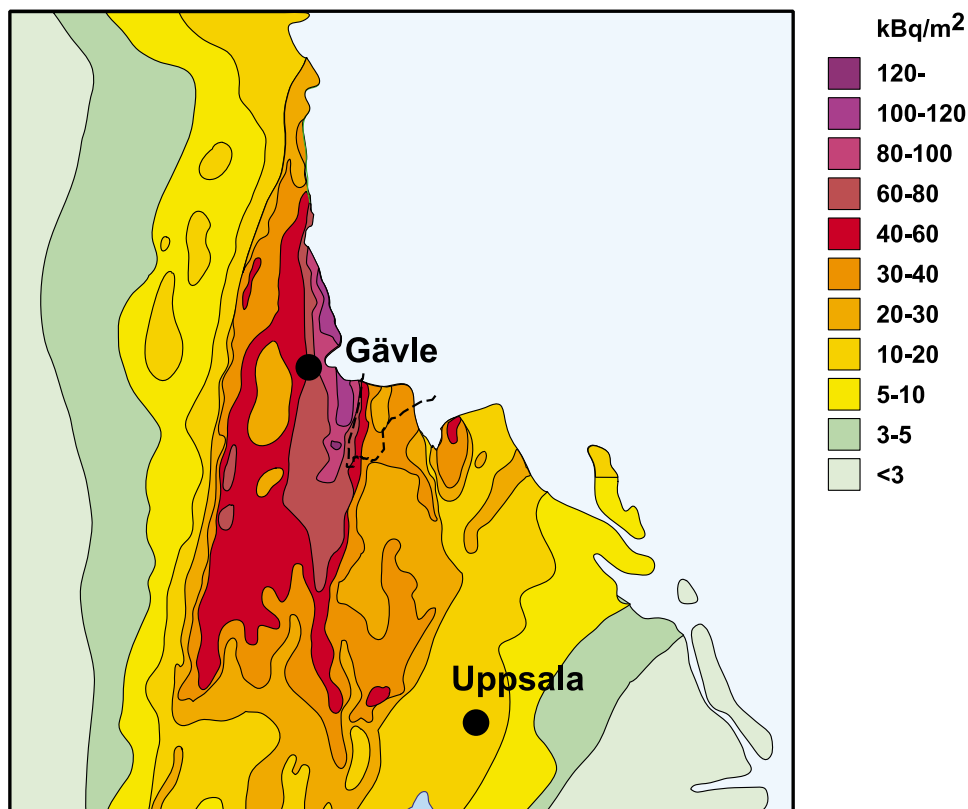
Figur 3-5. De olika bidragens andel av stråldosen för en genomsnittlig svensk /117/.

Frågor om berggrundens radonhalt redovisas i förstudien inom ämnesområdet ”Långsiktig säkerhet/Geovetenskap ”.

Tjernobylolyckan

Den i särklass största enskilda källan till radioaktivt cesium i Sverige är olyckan vid kärnkraftverket i Tjernobyl den 26 april 1986 /96/. Ungefär 5 % av utsläppet av radioaktivt cesium (Cs-137) uppskattas ha fallit ner i Sverige /118/. Nedfallet i Sverige av de radioaktiva ämnena strontium och plutonium var mycket litet /118/. Radioaktivt cesium (Cs-137) är den enda radionuklid som idag har en kvarstående effekt i Sverige /118/.

I Sverige blev Västernorrlands och Gävleborgs län mest drabbade av det radioaktiva nedfallet. Även Uppsala län drabbades /15/, se figur 3-6. Vid tiden närmast efter Tjernobylolyckan, när det radioaktiva stoftmolnet passerade över Uppsala län, dominerades vädret av lokala regnskurar. Detta resulterade i stora lokala variationer i den mängd radioaktivitet som föll ned på marken i länet. De östra delarna klarade sig lindrigt och erhöll små mängder radioaktivitet. De västra delarna, och i synnerhet de nordvästra delarna, erhöll däremot betydande mängder radioaktivitet /96/.



Figur 3-6. Nedfall av cesium-137 efter Tjernobylolyckan. Figuren är baserad på karta från Sveriges Nationalatlas /24/. I figuren har Ålökarleby kommun markerats.

Den geografiska fördelningen är densamma idag men strålningsnivåerna har sjunkit dels på grund av att aktiviteten minskat genom fysikaliskt sönderfall, dels till följd av att återstående radioaktivt cesium trängit ned i marken /118/.

Idag är koncentrationerna av cesium i vilda bär genomgående lägre än Livsmedelverkets riktvärde (1500 Bq/kg). Svamp kan fortfarande innehålla mycket höga halter radioaktivt cesium /118/. Bland annat inom Uppsala län överstiger cesiumkoncentrationerna i rådjur relativt ofta gränsvärdet 1500 Bq/kg. Dock är koncentrationerna av radioaktivt cesium i älg vanligen under gränsvärdet /118/.

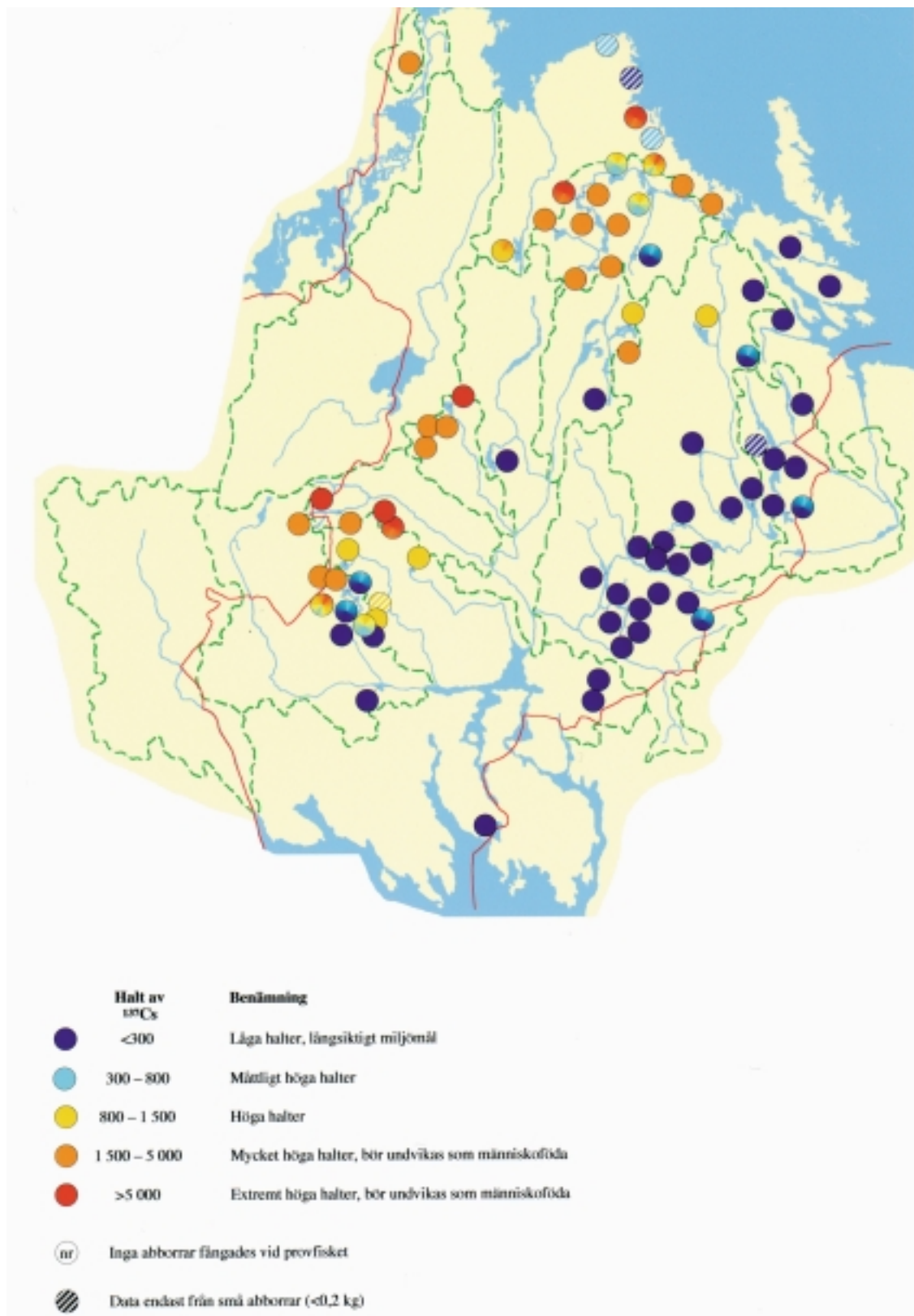
Miljögifterna kvicksilver och radioaktivt cesium i konsumtionsfisk har analyserats under åren 1991–1993 /96/, se avsnitt 3.2.1 angående kvicksilver.

Den geografiska spridningsbilden visar att de största problemen med höga halter av radioaktivt cesium i fisken finns i länets nordvästra del, se figur 3-6. Spridningsbilden för fiskens innehåll av radioaktivt cesium stämmer väl överens med spridningsmönstret för cesiumnedfallet efter Tjernobylyoluckykan.

Gränsvärdet för mängden radioaktivt cesium (Cs-137) i fisk för försäljning är 1500 Bq/kg /104/. I 25 av de undersökta sjöarna överskreds denna halt, se figur 3-7. En av dessa sjöar var Djupsjön där halten av radioaktivt cesium var mycket hög (2470–4825 Bq/kg) i samtliga tre fångade abborrar /96/.

Figur 3-7 redovisar halten av radioaktivt cesium i abborre. Underlaget vad gäller motsvarande halter i gädda är något bristfälligare. De resultat som finns är dock samstämmiga med de för abborre.

Mätningar av radioaktivt cesium utfördes genom kommunens försorg i svamp, fisk och vilt t o m år 1995. Generellt kan konstateras att halterna varierade kraftigt mellan bland annat år och plats /19/. Resultat finns tillgängliga från cirka 100 mätningar vilka utfördes under år 1994. De flesta mätningarna gjordes på kött från älg och rådjur. Resultaten från dessa mätningar visar att halten i kött från rådjur var cirka 1600 Bq/kg och från älg cirka 800 Bq/kg. Dessa värden ska jämföras med saluförbundsgränsen vilken är 1500 Bq/kg. Endast enstaka prov av svamp, fisk och hare lämnades in för analys /19/.



Figur 3-7. Halten av cesium-137 i stor abborre (> 0,2 kg) fångad i sjöar i Uppsala län 1991–1993. Källa: Lars Sonesten /96/. Streckad markering innebär att data endast finns från små abborrar (<0,2 kg).

3.5 Miljöfarliga verksamheter, täkter och nedlagda deponier

I miljöbalkens nionde kapitel framgår att vissa typer av miljöfarlig verksamhet inte får bedrivas utan att en tillåtlighetsprövning skett. Verksamheter med beteckningen A får inte bedrivas utan tillstånd av miljödomstol. Verksamheter med beteckningen B får inte bedrivas utan tillstånd av Länsstyrelsen. Verksamheter med beteckningen C får inte bedrivas utan att anmälan gjorts till den kommunala nämnd som fullgör uppgifter inom miljö- och hälsoskyddsområdet.

Inom Älvkarleby kommun finns för närvarande 1 A-anläggning (Skutskärs Bruk), 11 B-anläggningar och cirka 15 C-anläggningar /19/ och /71/.

Bland B-anläggningarna återfinns deponier, kommunens avfallsanläggning (Dragmossen) och Marma skjutfält. Bland C-anläggningarna återfinns avloppsreningsverk, motorsportbana och bildemontering.

I figur 3-8 har lokaliseringen av miljöfarliga verksamheter markerats. I figuren har dessutom täkter (matjord-, grus- och bergtäkter), nedlagda deponier samt nyligen nedlagda verksamheter markerats. Ur figuren framgår att miljöfarlig verksamhet huvudsakligen bedrivs i och i anslutning till tätorterna Skutskär och Älvkarleby.

I samband med att miljöbalken infördes den 1 januari 1999 ändrades klassningen av vissa miljöfarliga verksamheter. Arbetet med att omklassa verksamheterna i enlighet med miljöbalken har till viss del gjorts av kommunen och kommer att slutföras under år 2000 /19/. Detta innebär att anläggningar kan tillkomma till figur 3-8, samtidigt som vissa av de markerade anläggningarna kan komma att utgå.

3.6 Områden särskilt belastade av föroreningar

Inom några områden i kommunen har lokal förorening av mark- och vattenområden konstaterats /19/, /71/, /15/ och /119/. Dessa områden har markerats i figur 3-8 och kommenteras kortfattat nedan. Den generella utgångspunkten är att industriell etablering bör undvikas till områden vilka är särskilt belastade av föroreningar.

F d klor-alkalifabriken vid Skutskärs Bruk

Inom Skutskärs Bruks fabriksområde fanns fram till 1977 en kloralkalifabrik. Fram till mitten av 1990-talet var utsläppen av kvicksilver omfattande från den tidigare fabriken. Nuvarande utsläpp rör sig endast om några gram per år /71/. Ungefär 1,5 ton kvicksilver finns fortfarande kvar i marken runt byggnaden. Rening av marken pågår /97/. Problemen med kvicksilver vid den tidigare kloralkali fabriken beskrivs utförligt i avsnitt 3.2.1.

Hamnbassängen utanför Skutskärs Bruk

Fram till 1977 släpptes stora mängder metallhaltiga fibrer ut i hamnbassängen. Totalt finns det för närvarande cirka 600 000 m³ fibersediment i hamnbassängen. De största miljöproblemen är förknippade med de cirka 4 ton kvicksilver som finns i sedimenten.

För närvarande uppgår utsläppen av kvicksilver från sedimenten till cirka 8 kg/år /97/. Efter invallning förväntas utsläppen minska till några få gram per år /71/ och /97/. Problemen med de kvicksilverhaltiga sedimenten beskrivs utförligt i avsnitt 3.2.1.

Medoratippen

Deponering av industriavfall från Skutskärs Bruk på Medoratippen har förekommit fram till 1967. Undersökningar har visat att det förekommer höga halter av flera farliga miljögifter. Halterna av arsenik, bly, kadmium, koppar, kvicksilver och zink överstiger i flera prov riktvärdet för mindre känslig markanvändning och de högsta värdena indikerar mycket stor föroreningspåverkan /111/. Tungmetaller har lakats ut ur tippmassorna och förorenat grundvattnet under massorna. Bland annat är kvicksilverhalterna höga /109/. Problemen med kvicksilver vid Medoratippen beskrivs utförligt i avsnitt 3.2.1.

Svarthamnstippen

Svarthamnsdeponin användes fram till 1954/55 av Skutskärs Bruk för deponering av diverse avfall samt av kommunen för deponering av hushålls- och grovavfall /112/. Deponiområdets föroreningssituation är okänd, men eftersom avfallet är av samma typ som i Medoratippen finns anledning att misstänka liknande föroreningar /112/. Problemen med Svarthamnstippen beskrivs utförligt i avsnitt 3.2.1.

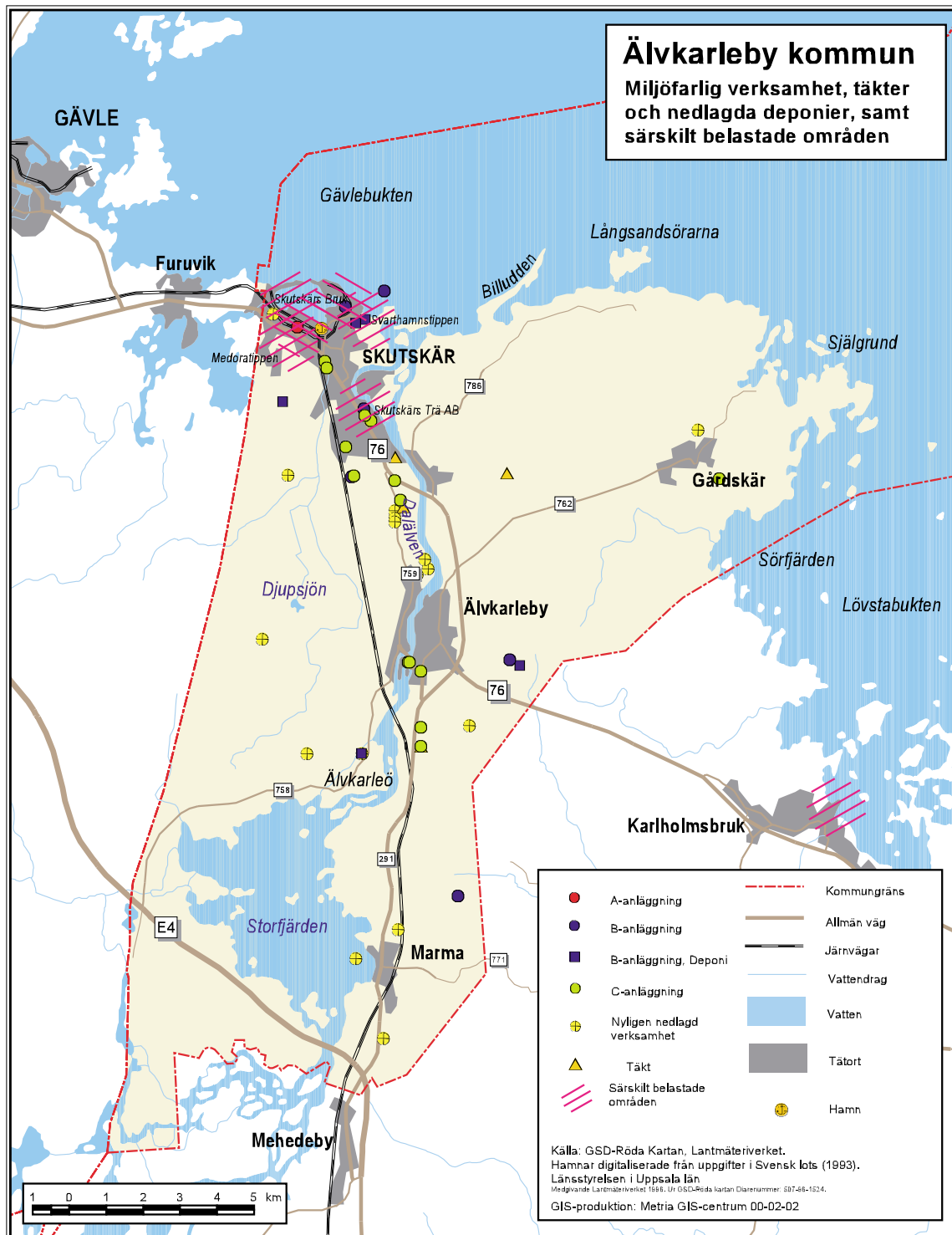
Skutskärs Trä AB och Skutskärs sågverk

Impregnering av trä syftar till att förhindra röt- och svampangrepp. Impregneringen innebär att träets celler fylls med träskyddsvätska som är giftig, särskilt för virkes-skadande organismer. Vätskan kan ha olika sammansättning men kan t ex innehålla krom, arsenik, koppar och kreosot (impregneringsmedel) /119/.

I sin roll som regional tillsynsmyndighet har Länsstyrelsen utfört en inventering av förorenade områden vid anläggningar för träimpregnering i Uppsala län /119/. Totalt identifierades 16 träimpregneringsanläggningar inom länet. Av dessa undersöktes och riskklassades de nio mest prioriterade. Av dessa anläggningar återfinns två inom Älvkarleby kommun. Dessa är Skutskärs Trä AB och Skutskärs sågverk /119/.

Vid Skutskärs Trä AB har det förekommit träimpregnering sedan år 1962. Verksamheten har bedrivits under lång tid och utan nämnvärda skyddsåtgärder. Undersökningar har påvisat höga halter av arsenik i de ytliga marklagren. Sedimentprov visade dock en liten påverkan. Området gränsar till Bodaån och är ekologiskt känsligt samt är av intresse för friluftslivet /119/.

Skutskärs sågverk låg i anslutning till Skutskärs Bruk. Omfattande impregnerings-verksamhet och dopping förekom vid sågverket under lång tid, men avslutades år 1962. All föroreningstransport sker och har skett till hamnbassängen /119/. Verksamheten vid Skutskärs sågverk lades ner på 1980-talet. Numera återfinns företaget Skutskärs Hyvleri AB inom industriområdet /19/.



Figur 3-8. Miljöfarlig verksamhet, täkter och nedlagda deponier, samt områden särskilt belastade av föroreningar i Älvkarleby kommun.

4 Miljöpåverkan från verksamheter vid djupförvaret

Detta kapitel behandlar den påverkan på miljön som verksamheten vid ett djupförvar kan förväntas orsaka. I den mån det redan nu är möjligt att förutse vilka effekter denna påverkan kan medföra nämns även dessa. Miljöeffekternas konsekvenser är starkt beroende av lokaliseringen och kan i regel bedömas först när alternativa platser är kända. Bedömningen av miljökonsekvenserna ligger alltså i ett senare skede av lokaliseringsarbetet.

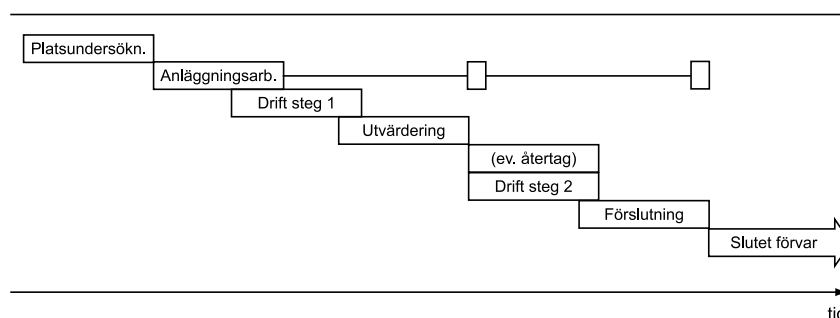
Denna del av förstudien utgår från att förvaret kommer att fungera som avsett, vilket innebär att ingen direkt påverkan uppstår från det använda kärnbränslet. I frågor om radiologisk påverkan hänvisas till förstudien inom ämnesområdena ”Långsiktig Säkerhet/Geovetenskap” och ”Teknik”.

4.1 Allmänt om djupförvarets drift och utformning

En djupförvarsanläggning kommer att påverka miljön. Påverkan kommer att orsakas av det intrång etableringen av anläggningen medför, den verksamhet som kommer att bedrivas vid anläggningen samt av transporter till och från denna. Framförallt ovanjordsdelens lokalisering kräver därför ett stort mått av anpassning till befintliga förhållanden. Bland annat bör hänsyn tas till grundvattenförhållanden, förekomst av störningskänsliga djur- och växtarter samt känsliga ekosystem.

4.1.1 Anläggningen

Etableringen av ett djupförvar följer ett antal steg /120/. Fysiska arbeten som kan medföra en miljöpåverkan påbörjas först i samband med platsundersökningarna, vilka ska genomföras på minst två platser i Sverige. Platsundersökningarna innebär bland annat fältarbeten i form av borrhningar och mindre schaktarbeten. De fortsatta arbetena kan indelas i ett antal skeden, som i huvudsak innehåller moment som kan jämföras med konventionellt berg- och anläggningsarbete, byggnadsarbete, transportarbete, samt terminalarbete. En noggrann beskrivning av verksamheten vid djupförvaret återfinns i avsnitt 1.3. De olika skedena åskådliggörs schematiskt i figur 4-1.



Figur 4-1. Schematisk beskrivning av djupförvarets olika skeden. Observera att skedena inte är tidsproportionella i figuren.

Djupförvarets olika skeden

Djupförvaret kommer att byggas ut i två steg. Det inledande skedet (drift steg 1) innebär en intensiv period av bergarbeten, anläggningsarbeten, byggnadsarbeten och transporter. Bergarbetena omfattar tunneldrivning genom sprängning och/eller borrhning, samt uppföring och krossning av brutet berg. Anläggnings- och byggnadsarbetena avser uppförande av byggnader och andra anläggningsdelar, varav de flesta är ovan jord. Eventuellt kan mer eller mindre omfattande väg- och/eller järnvägsbyggen komma ifråga. För att minska miljöpåverkan är det dock önskvärt att i så stor utsträckning som möjligt utnyttja redan befintlig infrastruktur.

Driften av förvaret innebär huvudsakligen transport och omlastning av inkapslat bränsle och annat avfall, samt bentonit och möjligen sand för återfyllning av tunnlar och berg-rum. Vid ovanjordsdelen inryms även en enkel tillverkningsprocess av bentonitblock.

Erfarenheter från den inledande driftperioden kommer därefter att utvärderas. Om beslut fattas om fortsatt drift (drift steg 2) efter utvärderingen kommer åter en period av främst bergarbeten och transporter då underjordsdelen byggs ut.

Ovanjordsdelen av förvaret kan jämföras med en medelstor industrianläggning, dock utan någon avancerad tillverkningsprocess, kompletterad med ett upplag för bergmassor. Underjordsdelen kan i flera avseenden jämföras med en gruvanläggning.

Arbetena med återställning i samband med förslutning av förvaret omfattar bland annat schaktarbeten och transporter, och är därför ur miljösynpunkt till stor del jämförbara med anläggningsarbetena i de tidigare skedena.

Lokal anpassning

En översiktlig beskrivning av djupförvarets utformning ges i kapitel 1. Detaljerade beskrivningar återfinns i /1/, /4/ och /6/. Det är i sammanhanget väsentligt att notera att olika funktioner inom ovanjordsanläggningen kan placeras på olika sätt i förhållande till varandra och att ovanjordsanläggningarna kan vara förskjutna i förhållande till underjordsdelen, se figur 1-2.

Underjordsdelen ska lokaliseras till en bergvolym med lämpliga egenskaper med tanke på förvarets långsiktiga säkerhet. Provborrhningar kommer att ske i samband med platsundersökningarna. Dessa borrhningar samt erforderliga transporter kommer att orsaka påverkan på markområdet ovanför den tänkta underjordsdelen i form av buller, vibrationer, ljus-sken m m. Eventuellt behöver en enklare väg anläggas för transport av utrustning och personal.

Stor flexibilitet finns att anpassa ovanjordsdelarnas lokalisering till bland annat befintlig infrastruktur i form av hamn, järnväg och väg samt olika anspråk på markens användning och lokala förutsättningar vad avser miljösituationen.

4.1.2 Transporter

De tyngre transporterna till anläggningen kommer i första hand att vara förknippade med bränslekapslar, bentonit, eventuell kvartssand, maskiner och annan utrustning. Bränslekapslarna kommer att utgöra de allra tyngsta transporterna. Dessa transporter kan kräva att vägar och/eller järnvägar förstärks. Från anläggningen kommer överskott av bergmassor att transporteras. Förutom dessa tyngre transporter tillkommer lättare transporter i form av personal, besökare, service m m.

Transporter till anläggningen och från anläggningen kan komma att helt eller delvis gå som landtransport. Både landsväg och järnväg kan komma ifråga. Såväl det använda bränslet som den bentonit som behövs för återfyllning av deponeringstunnlarna kommer antagligen att anlända sjövägen. Väg- och/eller järnvägsförbindelse måste alltså finnas med lämplig närbelägen hamn. I Älvkarleby kommun finns hamn för tung godstrafik i Skutskär. I närheten av kommunen finns Gävle hamn.

Även för borttransport av överskottet av bergkross kan sjötransporter komma att bli aktuella vid avyttring till mera avlägset belägna användare. Vid lokal eller regional användning av bergkrossen används förmodligen landsvägstransport. Arten och omfattningen av påverkan kommer således att variera främst beroende på hur bergkrossöverskottet avyttras. Med tanke på den stora efterfrågan på bergkross i regionen är det troligt att överskottet kommer att avyttras inom regionen via landsvägstransport.

Vilka vägvägsnitt som berörs blir således beroende av djupförvarets lokalisering. Eventuellt kommer vissa nya vägvägsnitt att behöva byggas, och en del befintliga vägvägsnitt kan behöva byggas om.

Om järnväg ska utnyttjas för vissa transporter kan det krävas att en helt ny järnvägssträcka byggs till djupförvaret. I detta sammanhang måste observeras att ombyggnad eller nybyggnad av järnvägssträckor fordrar en tillåtlighetsprövning, inklusive MKB, enligt bland annat järnvägslagen. Järnvägens påverkan vad gäller bland annat grundvattenförhållanden och barriäreffekter är jämförbar med påverkan från landsväg. Transporter via järnväg kommer, liksom transporter via väg, att ge upphov till buller och vibrationer. Även om järnväg kommer att utnyttjas för vissa transporter, kommer behovet av nya och/eller ombyggda landsvägsavsnitt kvarstå för övriga transporter.

Förväntat transportbehov

Tabell 4-1 ger en grov uppskattning av transportbehovet för två förenklade varianter (samtliga transporter sker via landsväg eller via järnväg). Ytterligare varianter kan komma i fråga. Vilket eller vilka transportsätt som är lämpligast kommer att bero av lokalisering, befintlig infrastruktur, möjligheten att nyanlägga väg och/eller järnväg m m. I tabellen redovisas även det transportbehov som tillkommer om kvartssand används för återfyllningen.

Tabell 4-1. Uppskattning av landtransporter av bränslekapslar, återfyllnadsmaterial och bergkross. Tabellen redovisar transportbehovet för de två alternativen att samtliga transporter sker via landsväg respektive järnväg.

	Landsvägsfordon, antal/vecka	Tåg, antal/vecka
Bränslekapslar och övrigt avfall	8 – 10	1 – 2
Bentonit	10 – 15	1 – 2
Bergkross, borttransport ^a	65 – 80	7 – 10 ^b
Ev kvartssand	30 – 40	3 – 5
Ev bergkross, borttransport ^c	30 – 40 ^d	3 – 5 ^e

^a Överskott oavsett om bergkross eller kvartssand används vid återfyllningen.

^b Om export sker via samma hamn som används för övriga transporter.

^c Tillkommande överskott om kvartssand används vid återfyllningen.

^d Ev returlass med sandfordonen.

^e Ev returlass med sandtågen, om export sker via samma hamn som sandimporten.

Det i särklass största transportbehovet är förknippat med hanteringen av överskott av bergmassor. De bergmassor som kommer att användas till återfyllnaden kommer att deponeras tillfälligt. Ett alternativ är att avyttra alla utsprängda bergmassor, för att i ett senare skede transportera bergkross eller kvartssand för återfyllnaden av djupförvaret. Detta skulle dock resultera i ett avsevärt ökat transportbehov, se tabell 4-1.

Efterfrågan på bergkross är stor i regionen. En avyttring av bergmassorna från djupförvaret resulterar i att belastningen på befintliga berg- och grustäkter i regionen minskar. Samtidigt minskar transportbehovet från dessa i samma omfattning som avyttringen av bergkross sker från djupförvaret.

I tabell 4-1 återfinns ingen uppskattning av transportbehovet för personal, besökare, service m m. Eftersom omfattningen av detta transportbehov är helt beroende av faktorer som anläggningens lokalisering och möjligheten att utnyttja kollektivtrafik kan ingen uppskattning göras i dagsläget. Med tanke på att djupförvaret kommer att utgöra arbetsplats för ungefär 200 personer, kan detta transportbehov komma att bli betydande jämfört med övrigt transportbehov till och från djupförvaret.

4.2 Påverkan – effekt – konsekvens

I följande avsnitt behandlas olika former av miljöpåverkan som djupförvaret kan förväntas komma att orsaka:

- Påverkan på vatten.
- Påverkan på luft.
- Förbrukning av naturresurser.
- Annan påverkan.
 - Buller och vibrationer.
 - Ljussken.
 - Avfallshantering (icke radioaktivt avfall).
 - Barriäreffekter.
- Återställande och långsiktig miljöpåverkan.

Hur miljön kan påverkas av en viss verksamhet kan beskrivas i termerna påverkan, effekter och konsekvenser på miljön. För att illustrera detta kan exempelvis buller väljas. Med påverkan menas med denna terminologi att verksamheten ger upphov till buller i omgivande miljö. Med effekt menas att människor och djur störs av det uppkomna bullret. Med konsekvens menas t ex att vissa fågelarter försvinner som ett resultat av den bullrande verksamheten. Ett annat exempel på sambandet mellan påverkan – effekt – konsekvens illustreras i figur 4-2.

I förstudien beskrivs huvudsakligen vilken påverkan på miljön ett djupförvar kan medföra. Vid nästa skede, platsundersökningar, då en specifik plats finns angiven, ska även effekter och konsekvenser utredas. Det samlade materialet kommer att ingå i det MKB-dokument som ska bifogas lokaliseringsansökan för ett djupförvar.

4.3 Påverkan på vatten

Flera olika former av vattenpåverkan kan antas uppkomma under anläggning och drift av förvaret. Exempel på sådana är påverkan på grundvattnets nivå, strömning och sammansättning samt utsläpp av länsvatten och sanitärt avloppsvatten.

Det använda kärnbränslet kapslas in i täta kopparkapslar som förhindrar att kärnbränslet kommer i kontakt med grundvattnet under långa tidsrymder. Vad som händer vid extraordinära förhållanden, exempelvis vid en eventuell deponering av en felaktig kapsel, studeras i säkerhetsanalyser, se avsnitt 1.1.

4.3.1 Grundvattenpåverkan

Vid ovanjordsdelen kommer grundvattnets nivå och strömningförhållanden i jordlagren att påverkas genom att ytor hårdgörs, t ex asfalteras, och byggnader uppförs. Om vägar och/eller järnvägar nyanläggs kan dessa medföra en större påverkan än själva ovanjordsanläggningen.

En specifik grundvattenpåverkan för djupförvaret är den avsänkning av grundvattenytan i jordlagren och berget som tunnlar, berggrum och eventuella ventilationsschakt orsakar.

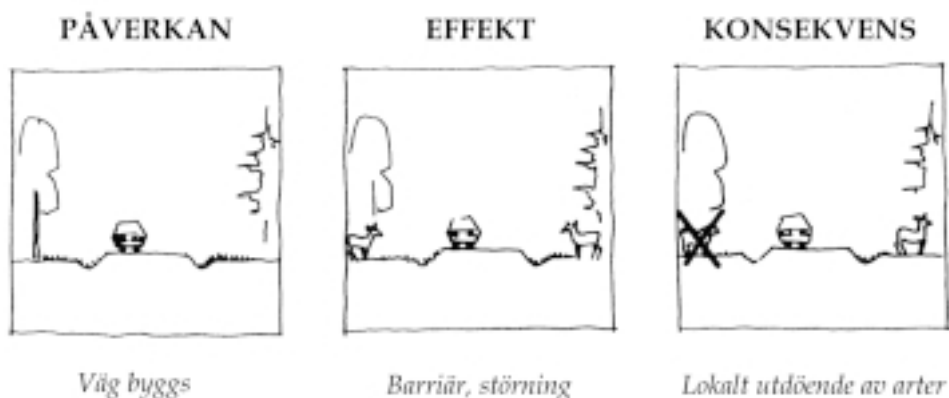
Sänkning av grundvattenytan

Påverkan på bergborrade brunnar

Djupförvaret, samt anslutande schakt och/eller ramper, kommer att länshållas under ett antal årtionden. Detta kommer att orsaka en avsänkning av grundvattennivån i omgivande berg. Grundvattenavsänkningen kan lokalt medföra att vattentäkter får minskad kapacitet eller sinar. Dessutom kan grundvattnets sammansättning komma att förändras. Erfarenheterna visar att en underjordsanläggning påverkar grundvattennivåer i bergborrade brunnar upp till någon kilometer från schaktet /122/.

Påverkan på vegetation

Grundvattenavsänkningen kan även leda till att grundvattennivån i omgivningens jordlager förändras, vilket i sin tur kan leda till lokal uttorkning. Tyvärr har det gjorts få utredningar huruvida grundvattenförändringar i samband med bergarbeten (bergtunnlar,



Figur 4-2. Sambandet mellan påverkan, effekt och konsekvens /121/.

gruvschakt, bergsskärningar för vägar och/eller järnvägar m m) skadar markytans vegetation. Det är först i samband med problem med inläckande vatten i tunnelarbetena under Hallandsåsen och utförandet av Norra länken som krav på utredningar och skyddsåtgärder har ställts /122/.

En underjordsanläggning förväntas påverka grundvattennivån i bergborrade brunnar inom någon kilometer från anläggningen. Påverkan på grundvattennivån i ovanliggande jordar förefaller vara betydligt mindre. En rimlig uppskattning är att viss påverkan på vattentillgången i ovanliggande jordar kan förväntas några tiotals upp till i storleksordningen hundra meter från ett schakt eller tunnelpåslag /122/. Tunnelpåslaget till Äspölaboratoriet visas i figur 4-3.

Lokal jordsammansättning och sprickbildning i berggrunden har stor betydelse. En annan faktor som kan ha betydelse för grundvattensänkningens effekter är hur snabbt denna går. Om länsvatten från underjordsdelen tillförs de övre jordlagren kan detta motverka en grundvattensänkning.

Påverkan på växtligheten av sänkt grundvattenyta vid ett djupförvar kommer att bero på platsens vegetationstyp. Eventuell påverkan kommer i första hand att drabba fuktkrävande växtlighet vilken kan komma att minska i omfattning på bekostnad av torra vegetations typer. Baserat på erfarenheter från liknande anläggningar bedöms dock påverkan på växtligheten bli måttlig, eller obefintlig, samt i första hand vara lokaliserad till de markområden som ligger i anslutning till schakt/tunnelpåslag /122/. En ramp förmodas ge något större påverkan på vegetationen än ett vertikalt schakt.

Påverkan av bergmassor

De bergmassor som uppfordras kan tillfälligt deponeras i anslutning till ovanjordsanläggningen. Dessa bergmassor förväntas inte innehålla några nämnvärda halter av miljöstörande ämnen.

4.3.2 Utsläpp av länsvatten

Länshållning

Baserat på erfarenheter från gruvor och forskningsstationerna i Stripa och Äspö förväntas i storleksordningen 1 000 liter vatten per minut strömma in till djupförvarets underjordsdel under driftperioden /123/ och /124/. Vatteninströmningen kan begränsas genom tätningar (injekteringar) av sprickor och sprickzoner.

Via länshållningen avleds vattnet kontinuerligt till någon recipient, som kan vara havet, närbelägen sjö eller vattendrag eller lämpliga jordlager som nämnts ovan. Det är också tänkbart att dela upp länsvattenströmmen på flera recipienter för att minimera de sammanlagda effekterna av denna påverkan.

Efter förslutning av förvaret kommer de förhållanden som utvecklats under ett antal decennier åter att förändras i och med att länshållningen upphör. Eftersom detta är en planerad förändring bör det vara fullt möjligt att avbryta länshållningen på ett sätt som minimerar effekterna av förändringen.



Figur 4-3. Tunnelpåslag till Äspölaboratoriet.

Salt, radon och temperatur

Sannolikheten är stor att länsvattnet, särskilt från djupare nivåer i berget, har en salthalt som kräver att det avsaltas innan det avleds till recipient. Detta är särskilt viktigt i grunda sjöar, vattendrag och havsvikar med låg vattenomsättning och därmed låg utspädnings-effekten. Många växt- och djurarter i vattenmiljön är känsliga för förändringar i vattnets salthalt, se avsnitt 2.2.4. Även radonhalten kan behöva beaktas så att avledningen av vattnet inte påverkar någon vattentäkt.

En viktig aspekt att beakta vid val av recipient är att länsvattnets temperatur kommer att vara cirka +10 °C oberoende av årstid. En recipient med stor volym (t ex havet) eller som på annat sätt är mindre känslig bör därför väljas ur den synpunkten.

Föroreningar

Länsvattnet kan slutligen innehålla föroreningar från verksamheten i underjordsdelen. I huvudsak kan följande typer av föroreningar förutses:

- Bergdamm.
- Oljor.
- Kväveföreningar från sprängmedel.
- Rester av tätningsmedel.

Bergdamm orsakar en hög halt av uppslammade partiklar i vattnet, som vid ett direktutsläpp i recipient skulle orsaka bildning av sand- och slambankar med åtföljande påverkan på flora och fauna och andra olägenheter. Partiklarnas egenskaper är dock sådana att de är lätta att avskilja med konventionella metoder, i första hand sedimentering. En viss utlakning av ämnen (salter) ur partiklar kan ske. Utlakningen bedöms dock bli liten, och är beroende av vilka bergarter som berörs av arbetena.

En mindre förorening med smörjolja från maskiner och dylikt kan antas uppstå kontinuerligt. Dessutom finns en risk för tillfälliga större föroreningar t ex vid slangbrott i hydraulsystem. Risken för sådana händelser varierar med olika metoder för tunneldrivningen, och kan dessutom begränsas genom olika förebyggande åtgärder. Även oljeföroreningarna är relativt enkla att avskilja med konventionella metoder. För en störningsfri funktion hos oljeavskiljare är det viktigt att eventuella avfettningsmedel som används i verkstäder väljs enligt gällande regler om självseparation.

Beroende på vilka sprängmedel som används vid drivningen kan länsvattnet vara mer eller mindre förorenat med främst kväveföreningar. Särskilt vid användning av ammoniumnitrat som sprängmedel, vilket är en vanlig och billig metod, blir kväveföroreningen av länsvattnet stor. Oavsett vilken recipient som används, är det angeläget att begränsa tillförseln av kväve för att undvika övergödningseffekter. Även vid infiltration av länsvattnet måste risken för förhöjda nitrathalter i grundvattnet beaktas, särskilt om vattentäcker finns inom det område som kan påverkas. Kväverening i mera konventionella reningsverk är relativt komplicerad och dyrbar. Med hänsyn till att det är fråga om ett måttligt flöde borde våtmarksrening (naturlig eller konstgjord våtmark) vara ett intressant alternativ. Det är då även möjligt att kombinera reningen av länsvattnet med rening av dagvatten från ovanjordsanläggningen.

Valet av tätningsmedel vid injektering av berget i tunnlarna är viktigt för att undvika vattenförorening. Generellt kan sägas att tätningsmedel som inte påverkar vattnets sammansättning bör väljas. Vid olämpligt val kan annars vattnet förorenas av ämnen med okänd miljöpåverkan och för vilka oöversedd och komplicerad reningsteknik krävs.

4.3.3 Renvattenbehov och sanitärt avloppsvatten

Under större delen av drifttiden beräknas personalbehovet uppgå till cirka 200 personer. Renvattenbehovet till service- och personalanläggningar uppskattas till cirka 100 m³/dygn. I det inledande anläggningsskedet, cirka 5 år, kan antalet personer sysselsatta vid anläggningen uppgå till drygt 400. Vattenbehovet kan då förväntas uppgå till 200 m³/dygn eller något däröver. Vatten- och avloppsbehovet vid djupförvaret är jämförbart med behovet för en mindre tätort.

Såvida inte anläggningen kommer att ligga i närheten av ett verksamhetsområde för någon kommunal vatten- och avloppsanläggning kommer en lokal vattentäkt att användas för vattenförsörjningen. Vattenförsörjningen lokalt borde inte utgöra något problem, eftersom vattenbehovet är måttligt.

Om och var lämplig plats för djupförvaret finns inom Älvkarleby kommun är inte känt i detta skede. Beroende på recipientförhållandena kan olika lösningar tänkas vad gäller avloppsvattenreningen, allt ifrån ett konventionellt mindre reningsverk med utsläpp till ytvattenrecipient, via markinfiltration till våtmarksrening. En kombination av olika reningstekniker är också möjlig. Reningen av avloppsvattnet bör samplaneras med reningen av länsvattnet. Behovet av utbyggd kapacitet vid avloppsreningen under kortare perioder med stort personalbehov kan eventuellt minskas genom användning av ”torr” teknik, t ex multrum eller liknande.

4.4 Påverkan på luft

Verksamheten vid djupförvaret bedöms inte medföra några utsläpp till luften av radioaktiva ämnen, förutom av i berget naturligt förekommande radon. Det radioaktiva avfallet kommer att anlända till djupförvaret inkapslat och inneslutet i transportbehållare som inte öppnas förrän på deponeringsplatsen på 500 m djup.

Den påverkan djupförvaret kommer att orsaka på luft är till största delen förknippad med transporter till och från anläggningen av bränsle, bentonit, bergkross samt personal och besökare.

4.4.1 Utsläpp från anläggningen

Tunneldrivningen och krossningen av berg ger upphov till stoftspridning, vilken framför allt under inledningsfasen kan orsaka en lokal påverkan på t ex växtligheten. Spridningen kan begränsas genom inbyggnad av krossverk och andra anordningar. Så småningom bör bergkrossningen kunna förläggas under jord, vilket ger fördelar även ur bullersynpunkt. Det kan i sammanhanget nämnas att det ur arbetsmiljösynpunkt kommer att ställas stora krav på att reducera spridningen av stendamm.

Med ventilationsluften från tunnlar och bergrum förs bland annat spränggaser upp till luften i omgivningen. Spränggasernas sammansättning kan variera med olika sprängmedel, men de består bland annat av kväveföreningar. Omfattningen av detta utsläpp blir starkt beroende av vilken teknik som används vid tunneldrivningen. Under alla omständigheter kommer sprängning att användas i större eller mindre omfattning. Om man i stället borrar tunnlar och schakt (s k fullortsborrning) kommer utsläppen av spränggaser att minska.

Med ventilationsluften kan även radon från berggrunden föras upp till markytan. Radonförekomsten utgör främst ett arbetsmiljöproblem, och diskuteras inom ämnesområdet "Teknik".

Om inte anläggningens värmeförsörjning kan samordnas med en befintlig kommer en egen värmeanläggning att behövas. Om oljeeldning eller annan förbränning väljs kommer utsläpp av rökgaser att uppstå. Det är även tänkbart att elvärme kommer att användas. Ytterligare ett alternativ kan vara att utnyttja energiinnehållet i ventilationsluft och/eller länsvatten.

Ventilationsluften från verkstäder ovan och under jord kan innehålla exempelvis svetsgaser och andra ämnen som frigörs i samband med underhållsarbeten på maskiner. Omfattningen bedöms bli jämförelsevis måttlig.

4.4.2 Utsläpp från transporter

En stor del av luftutsläppen kommer att härröra från transporter, t ex i form av avgaser och damm. Det är inte möjligt att ange hur stora utsläppen kommer att bli innan bland annat lokalisering av anläggningen, transportsätt och transportleder har bestämts. Det största transportarbetet förväntas dock bli förknippat med avyttring av bergmassor, se tabell 4-1. Det ska dock noteras att avyttring av överskottsmassorna leder till minskat transportbehov från befintliga grus- och bergtäkter inom regionen. Om kvartssand används för återfyllnaden ökar transportbehovet avsevärt.

Avgaser från vägtrafik bidrar till bland annat övergödning, försurning, växthuseffekten samt att marknära ozon bildas. Dessa miljöproblem behandlas i kapitel 3. Dammspridningen bedöms bli måttlig, eftersom omfattningen av transporter blir så stor att det är rimligt att förutsätta att vägar och andra körytor blir asfalterade. Graden av påverkan från transporterna under jord påverkas av nedfartstunnelns längd.

Eventuellt kan landtransporter av bränslekapslar tillkomma. Även landtransporter av bentonit och eventuell kvartssand för återfyllning kan erfordras. Olika transportsätt för landtransporterna är tänkbara – biltrailer eller järnväg med diesel- eller ellok. Ur luftutsläppsynpunkt är ellok att föredra. Detta förutsätter dock att järnväg kan dras fram till ovanjordsdelen utan oacceptabel påverkan ur andra aspekter. Även om järnväg kommer att användas blir det antagligen nödvändigt med större eller mindre vägutbyggnader för person-, service- och förnödenhetstransporter.

De närmaste åren kan det förväntas att den snabba utvecklingen av nya bränslen, motor- och avgasreningsteknik kommer att fortsätta. I detta skede är det därför inte möjligt att mera exakt beräkna avgasutsläppens storlek om landsvägsfordon eller dieselmotordrivna tåg kommer att användas. Det är till och med fullt möjligt att någon av de helt nya motorteknikerna (t ex vätgasdrift) hunnit utvecklas till praktisk användning innan djupförvaret anläggs.

4.5 Förbrukning av naturresurser

En djupförvarsanläggning kommer att leda till viss förbrukning av naturresurser. De främsta orsakerna till detta är det arealbehov anläggningarna ovan jord erfordrar samt att naturresurser i form av bland annat bentonit och koppar kommer att kvarlämnas i förvaret.

4.5.1 Ovanjordsdelen

Arealbehov

Under platsundersökningsskedet kommer mark ovanför det tänkta djupförvaret att tillfälligt behöva tas i anspråk för provborrningar. Eventuellt behöver dessutom en enklare väg anläggas för transport av utrustning och personal.

Arealbehovet för ovanjordsanläggningarna kommer att uppgå till cirka 300 x 600 m (18 hektar) samt ett eventuellt tillkommande område för upplag av bergkross (ca 15 hektar), totalt cirka 30 hektar eller 0,3 km². Denna mark blockeras under anläggnings- och driftskedena för annan användning. Dessutom kan mark behövas för anslutande väg- och/eller järnvägsavsnitt. Till detta kommer att en skyddszon om minst 200 m bör finnas till närliggande bostäder. Om bergkrossningen förläggs ovan jord bör skydds-zonen vara 500 m /125/. Med god planering av bergupplaget kan detta utnyttjas för skärmning (ljus och buller).

Anläggningsarbeten

Främst vid anläggandet av ovanjordsdelen kommer grus, schaktmassor, betong m m att behövas. En del av de schaktmassor som behövs kan finnas på platsen, men måste i övrigt

tas från närliggande grus- eller bergtäkter. Framförallt exploateringsbara grustillgångar är begränsade i regionen, men restriktivitet råder även beträffande nya bergtäkter, se vidare avsnitt 3.3.2.

Återställande och långsiktig blockering

Ovanjordsdelens byggnader kan jämföras med konventionella industribyggnader. Det finns därför möjligheter att använda byggnaderna för andra ändamål efter det att verksamheten upphört och förvaret förslutits om behov finns och lokaliseringen är lämplig. I annat fall kan byggnaderna flyttas eller rivas, varvid materialet till stor del kan återanvändas.

Inga restriktioner för användning av marken ovanför djupförvaret (1–2 km²) kommer att behövas, med undantag av den mark som behövs för ovanjordsdelarna under driftskedet. De enda restriktioner som långsiktigt behövs gäller djup bergborring.

4.5.2 Underjordsdelen

Bergmassor

Vid anläggandet av underjordsdelen kommer totalt 1–1,5 miljoner m³ fast berg att tas ut. Ungefär hälften tas ut under det inledande anläggningsskedet, dvs under de första 5–6 åren, med en takt av ungefär 85 000–150 000 m³/år. Resterande mängd tas ut under driftskedets 30–40 år, med en takt av 12 500–25 000 m³/år. I jämförelse med SFR i Forsmark kommer djupförvaret att producera 3–4 gånger mera utsprängt berg. Vid en jämförelse av producerad mängd per år blir dock siffrorna likartade för de båda anläggningarna.

En del av de bergmassor som tas ut för djupförvarets underjordsdel kommer troligen att läggas upp ovan jord för att senare användas vid återfyllning och förslutning av förvaret. Överskottet kan avyttras för annan användning. Om avyttringen sker lokalt eller regionalt minskar belastningen närliggande berg- och grustäkter. Dessa ligger ovan jord och därmed har en större påverkan på miljö och naturresurser.

För återfyllning av tunnlar och bergrum kommer 450 000–600 000 ton bentonitlera att behöva importeras. Denna bentonit kan som naturresurs betraktas som förbrukad. Förbrukningstakten beräknas bli cirka 15 000 ton/år. Som jämförelse kan nämnas att den mängd bentonit som i Sverige årligen åtgår till ”kattsand” överstiger djupförvarets förväntade årsbehov.

Eventuellt kommer även 1,4–1,8 miljoner ton kvartssand att användas vid återfyllningen. Som alternativ kan uttagna bergmassor användas. Det senare alternativet är att föredra med hänsyn till hushållningen med naturresurser. Dels är kvartssanden en mera högvärdig produkt som kan användas för mera kvalificerade ändamål, dels blir transportarbetet avsevärt större i alternativet kvartssand vilket i sig förbrukar naturresurser.

Andra naturresurser

Även de material och ämnen som används till inkapsling av kärnbränslet (bland annat 35 000 ton kopparsulfat och stora mängder stål), liksom själva bränslet, får anses vara förbrukade naturresurser, såvida inte beslut om återtag fattas under utvärderingsskedet.

4.6 Annan påverkan

Förutom den påverkan från djupförvaret som redovisats ovan uppkommer även påverkan i form av buller och vibrationer, ljussken, avfallshantering (icke radioaktivt avfall) samt barriäreffekter.

4.6.1 Buller och vibrationer

Tunneldrivningen kommer i den inledande fasen att ge upphov till buller och vibrationer. I den mån borrning kan användas borde framförallt vibrationerna bli mindre än vid sprängning. När tunneln kommit ner på djupare nivåer blir påverkan från tunneldrivningen försumbar i marknivå.

Ur bullersynpunkt, liksom ur luftutsläppssynpunkt, är det en fördel om bergkrossningen förläggs under jord. I sådant fall måste verksamheten utformas på lämpligt sätt för att undvika arbetsmiljöproblem med buller och damm.

Uppförande och eventuell rivning av ovanjordsdelen – inklusive eventuella väg- eller järnvägsbyggen – kommer under relativt korta tidsperioder, under anläggningsskedet respektive återställningsskedet, att orsaka bullerpåverkan.

Under driftskedet kommer ventilationsanläggningarna att kunna orsaka bullerpåverkan. Denna påverkan är dock tämligen enkel att begränsa med olika åtgärder (t ex skärmning), eftersom ventilationsanläggningarna är fasta punktkällor.

Omfattningen av bullerpåverkan varierar i de olika fallen. I fallet med två driftområden kommer dessutom ett annat område – inom cirka 10 km radie – att påverkas. Dessutom kan ventilationsanläggningar komma att behöva uppföras längs tunnelsträckningen. Även dessa kan ge upphov till viss bullerpåverkan.

Transporterna kommer att medföra bullerpåverkan under anläggnings-, drift- och återställningsskedena. Risken för effekter i form av bullerstörningar föreligger i synnerhet om det blir aktuellt med omfattande landtransporter. Effekterna kan minskas t ex genom anpassning av nya transportvägar till terrängen och bullervallar vid befintliga vägar och järnvägar. Förväntat transportbehov framgår i tabell 4-1.

4.6.2 Ljussken

Eftersom djupförvaret är en kärnteknisk anläggning kommer anläggningarna ovan jord att av bevakningsskäl vara upplysta dygnet runt. Effekterna av ljussken från anläggningen kan påverka områdets djurliv och friluftsliv. Denna påverkan kan mildras genom anpassning till terräng och vegetation vid lokaliseringen.

4.6.3 Avfallshantering

Avfallshanteringen har under de senaste decennierna generellt utvecklats snabbt mot ökad återanvändning och återvinning, vilket minskat deponerade avfallsmängder. Denna utveckling kan antas fortsätta i framtiden med ytterligare utvecklad teknik för omhändertagande av restprodukter. Verksamheten vid djupförvaret förväntas inte ge upphov till något särskilt problematiskt avfall, varför miljöpåverkan i det avseendet kan jämföras med många andra verksamheter.

Under anläggningskedet uppstår bland annat schaktmassor som kan användas för utfyllnadsändamål och byggnadsavfall som till stor del kan återanvändas eller energiåtervinnas. Om byggnader kommer att rivras efter avslutad verksamhet uppstår rivningsmassor som kan användas som utfyllnader i andra sammanhang. Vid den tiden är det mycket troligt att tekniker för att omhänderta olika installationsmaterial har utvecklats ytterligare.

Under driftskedet uppkommer avfall främst från underhållsverkstäder, t ex metallskrot och oljeavfall som kan återvinnas för nyttillverkning eller energiframställning. Från behandlingen av länsvattnet uppstår ett oljehaltigt slam som måste omhändertas som farligt avfall. Om vattnet måste avsaltas med hänsyn till aktuell recipient kan, beroende på vilken teknik som används, avfallsmassor uppstå som måste deponeras under kontrollerade förhållanden. Den största avfallsmängden från länsvattenbehandlingen kommer antagligen att utgöras av slam bestående av borrhamm. Detta slam kan antas komma till användning för utfyllnad, övertäckning av deponier eller liknande ändamål.

Under både anläggnings- och driftskedena uppkommer avfall av typen hushållsavfall. Hanteringen av detta avfall samordnas med den ordinarie avfallshanteringen inom kommunen. Om ett eget avloppsreningsverk kommer att finnas uppstår större eller mindre mängder slam beroende på vilken teknik som används. Detta slam bör kunna användas som jordförbättringsmedel. Om befintligt avloppsreningsverk används kommer dess slammängder att öka.

4.6.4 Barriäreffekter

Stora sammanhängande områden är viktiga bland annat för friluftslivet och djurlivet. Det är därför av stor vikt att dessa områden inte uppdelas alltför mycket av barriärer, t ex vägar eller järnvägar. Barriärerna i landskapet förhindrar spridning av djur och växter. Till exempel finns stor risk att vilt blir överkört vid passage av vägar och järnvägar. De arealer som erfordras för ovanjordsanläggningarna samt anslutande väg och/eller järnväg kan komma att orsaka barriäreffekter.

4.7 Återställande och långsiktig miljöpåverkan

Anläggning och drift av anläggningen beräknas pågå under totalt cirka 50 år. Efter förslutning av förvaret upphör länsställningen, d v s uppumpning av vatten från underjordsdelen. Grundvattnet kommer därefter långsamt att återta sin ursprungliga nivå. För grundvattnet i berggrunden kan denna process förväntas ta något tiotal år /122/. För grundvattnet i jordlagren kan tiden förmodas bli längre, såvida inte bergtunnlars och bergschakts mynningar tätas effektivt vid återställningen. Om sådan tätning görs kan återhämtningen i jordlagren gå snabbare än i berggrunden /122/. Det är dock inte självklart att det är lämpligt eller önskvärt med en snabb återställning av grundvattennivån. Beroende på karaktären av de ekosystem som hunnit etablera sig under driftskedet, kan det tvärtom vara bäst med en långsam återställning för att möjliggöra en gradvis anpassning till förändringen. Dessa bedömningar kan göras först efter valet av plats, eller ännu säkrare efter en tid av stabil grundvattennivå under driftskedet.

Efter förslutningen av förvaret är det, om önskvärt, möjligt att återställa platsen i ett skick som är likt det ursprungliga. Byggnaderna vid djupförvaret kan betraktas som konventionella industrilokaler som antingen kan användas för andra ändamål eller rivras.

I samband med en eventuell rivning kommer inte rivningsmaterialet att skilja sig från annat industribyggnadsavfall.

Beräkningar har utförts för att förutsäga temperaturutvecklingen i djupförvarets omgivning /126/. Vid bergytan (markytan) beräknas temperaturökningen aldrig överstiga några tiondels grader. Denna temperaturökning förväntas inte ge några märkbara konsekvenser på områdets djurliv och växtlighet.

Inga restriktioner för markanvändningen behövs på den återställda platsen med undantag för förbud mot djupborrning. Platsen bör märkas ut. Information om förvarets existens och innehåll arkiveras på ett sådant sätt att den inte förstörs /127/.

4.8 Miljökontroll

Djupförvaret ska tillåtlighetsprövas enligt flera lagar. I tillståndsbeslutet anges vilka villkor som gäller för tillståndet. Villkoren kan avse vilka utsläpp till vatten och luft som tillåts, vilka reningsåtgärder och andra skyddsåtgärder som ska vidtas, vilka material och arbetsmetoder som ska användas osv. Regelmässigt förelägger tillsynsmyndigheten (för närvarande Länsstyrelsen eller kommunal nämnd) den som driver verksamheten att upprätta och därefter följa ett kontrollprogram.

Kontrollprogrammets funktion är bland annat att verifiera att utsläpp och annan påverkan ligger inom de gränser som angivits i tillståndsvillkoren. Inom kontrollprogrammets ram ska vidare övervakas att verksamhetens effekter i omgivningen inte går utöver vad som avses i tillståndsbeslutet, eller att oförutsedda effekter uppstår.

För att få ett gott referensmaterial till kontrollprogrammets undersökningar bör relevanta inventeringar av olika miljöförhållanden påbörjas redan under platsundersökningsskedet.

4.9 Olyckor, brand m m

Verksamheten vid ovanjordsanläggningen är okomplicerad i jämförelse med industriell verksamhet i allmänhet. Några tänkbara olyckor med konsekvenser för miljön är svåra att ange. Explosion av sprängämne eller gasol, eller brand i en tankbil eller drivmedelsdepå bedöms vara de svåraste olyckorna i detta avseende. Miljökonsekvenserna av sådana olyckor begränsar sig till utsläpp av brandrök och olja/drivmedel eller annan kemikalie.

Vid transporter till djupförvaret är det radioaktiva materialet inneslutet, först i kapslar eller betongkokiller, sedan i en mycket kraftig transportbehållare. Man känner idag inte till någon rimlig mekanism som kan frigöra det radioaktiva materialet även om en olycka skulle inträffa med behållarna under transport /128/.

5 Lokaliserings- och etableringsmöjligheter

5.1 Inledning

Lokaliseringen av ett djupförvar måste, som all industrilokalisering, ta hänsyn till olika anspråk på markens användningen, liksom skyddet av miljön och naturresurser.

Platsval och utformning av anläggningarna ska baseras på intentionerna om en god hushållning med naturresurser i enlighet med miljöbalken. Därigenom kan konflikter med konkurrerande intressen begränsas. Hänsyn ska därvid tas till värdefulla natur- och kulturmiljöer, områden för turism, rekreation, jakt, fiske och övrigt friluftsliv, jord- och skogsbruk samt övriga anspråk på markens användning.

Ett djupförvar kan i många avseenden ses som en industrianläggning. Etablering och drift av anläggningen kommer på olika sätt att påverka miljön, även om effekterna bedöms bli förhållandevis små, se vidare kapitel 4. En viktig orsak till detta är att verksamheten inte innefattar någon egentlig industriprocess. En annan orsak är det begränsade arealbehovet för anläggningarna ovan jord, totalt cirka 0,3 km² eller 30 hektar, inklusive tillfälligt upplag för överskottsmassor av utbrutet berg. Möjligheterna att anpassa utformningen till lokala förutsättningar är dessutom stora. Arealbehovet för underjordsanläggningen uppgår till någon kvadratkilometer.

5.2 Markanvändning – etablering av en djupförvarsanläggning

En djupförvarsanläggning erfordrar tillgång till markområden för ovanjordsanläggningarna samt anslutande väg och/eller järnväg. Detta kan leda till konflikt med befintliga eller planerade markanvändningsintressen. Verksamheten vid djupförvaret kommer att leda till påverkan i form av buller, ljusspridning m m. Detta kan påverka markanvändningsintressen utanför själva anläggningsområdet.

5.2.1 Djupförvarets påverkan

Anläggningen

Djupförvarsanläggningen kommer att bestå av en ovanjordsdel och en djupt liggande underjordsdel vilken innehåller tunnlar och bergrum, se vidare kapitel 1. Dessa delar kommer att förbindas med ett schakt eller en ramp. Om underjordsdelen och ovanjordsdelen är förskjutna i förhållande till varandra, kan en mindre anläggning, driftområde 2, med bland annat schakt för ventilation och personaltransporter tillkomma. Ur teknisk synpunkt kan det dessutom vara av intresse att uppföra någon eller några ventilationsanläggningar längs rampen. En sådan ventilationsanläggning kräver ingen bemanning, utan endast regelbunden tillsyn.

Med tanke på olika anspråk på markens användning kommer lokaliseringen av djupförvarets huvudsakliga ovanjordsdel, driftområde 1, antagligen att utgöra det största ingreppet i och med att markområden kommer att tas i anspråk för byggnader, upplag m m.

Dessutom kan markbehov för anslutande väg och/eller järnväg tillkomma. Om ovanjordsanläggningen lokaliseras till ett befintligt industriområde blir arealbehovet mindre tack vare möjligheterna att samutnyttja vissa befintliga byggnader och tekniska försörjningssystem. Ett eventuellt driftområde 2 kommer antagligen att orsaka ett betydligt mindre ingrepp jämfört med djupförvarets huvudsakliga ovanjordsdel. Generellt kan konstateras att det finns stor flexibilitet i lokalisering och utformning av ovanjordsanläggningen inte minst eftersom ovan- och underjordsdelen kan vara förskjutna upp till cirka 10 km i förhållande till varandra.

Provboringar kommer att ske i samband med platsundersökningarna. Dessa borrhningar samt erforderliga transporter kommer att orsaka påverkan på markområdet ovanför den tänkta underjordsdelen i form av buller, vibrationer, ljussken m m. Eventuellt behöver en enklare väg anläggas för transport av utrustning och personal.

Påverkan utanför anläggningarna

Det är i sammanhanget väsentligt att notera att verksamheten vid djupförvaret kan komma att påverka markanvändningsintressen vilka är belägna på avsevärt avstånd från själva anläggningen. Detta kan exemplifieras med påverkan av ljus, buller och damm. Ljussken från anläggningen kan inkräkta på närliggande friluftlivsintressen. Buller från verksamheten vid anläggningen eller orsakat av transporter till och från denna kan störa häckande fåglar inom ett störningskänsligt naturreservat. Dammspridning orsakad av transporter till och från anläggningen kan påverka naturvårdsintressen längs transportvägarna.

5.2.2 Konflikt med olika markanvändningsintressen

Djupförvarets ovanjordsdel och den verksamhet, som kommer att bedrivas där, kan komma att påverka områdets karaktär ur naturvårdssynpunkt. Verksamheten vid djupförvarets ovanjordsdel är av sådan karaktär att djur- och växtliv generellt sett inte påverkas annat än inom den mark som direkt tas i anspråk och inom den närmaste omgivningen. Dock finns undantag t ex i form av fåglar som kan störas av buller på långa avstånd.

Hur en ovanjordsanläggning påverkar landskapsbilden blir i hög grad beroende på de lokala förutsättningarna och hur landskapsanpassningen görs. Oavsett lokalisering av djupförvaret är det väsentligt att ovanjordsdelens byggnader anpassas till den befintliga kulturmiljön. Detta bedöms kunna genomföras bland annat därför att möjligheterna att anpassa utformningen till lokala förutsättningar är stora. Denna anpassning är särskilt viktig inom områden med landskapsbildsskydd.

Verksamhetens karaktär vid ett djupförvar och den stora flexibiliteten i utformning och lokalisering av anläggningsdelarna ovan jord innebär att det finns stora möjligheter att ta hänsyn till friluftlivets intressen. Det är i sammanhanget väsentligt att notera att verksamheten vid djupförvaret kan komma att påverka friluftlivets intressen på avsevärt avstånd från själva anläggningen genom t ex ljussken och buller.

Tunnlar, schakt och djupförvarets underjordsdel kommer att orsaka en lokal avsänkning av grundvattenytan. Dessa anläggningsdelar bör därför inte lokaliseras till ett område som har eller kan få betydelse för en regions eller större tätorts vattenförsörjning.

Avsänkningen av grundvattenytan kan påverka växtligheten inom närliggande jord- och skogsbruksmarker. Påverkan bedöms dock bli måttlig, eller obefintlig /122/. Verksam-

heten vid djupförvaret ger inte upphov till utsläpp av ämnen som kan skada omgivande skog eller jordbruksmarker.

Länsvattnet från underjordsdelen kommer eventuellt att behöva avsaltas och renas innan avledning sker till lämplig recipient, t ex havet eller närbelägen sjö. Under förutsättning att detta utförs på ett lämpligt sätt förväntas inte djupförvaret påverka yrkesfisket.

Byggande och drift av ett djupförvar kommer att ta en 50-årsperiod i anspråk. Den efterföljande förslutningen kan ske direkt därefter eller om det anses önskvärt vid en senare tidpunkt. Efter förslutningen är det möjligt att riva de uppförda byggnaderna för att kunna återställa platsen i ett så ursprungligt skick som möjligt. Efter förslutningen och återställandet förutses inga restriktioner för markanvändningen, med undantag av förbud mot djupborrning ovanför underjordsdelen.

5.2.3 Olika anspråk på markens användning i Älvkarleby kommun

Vid lokaliseringen av djupförvaret är den generella utgångspunkten ur markanvändnings-synpunkt att om möjligt undvika konflikter med olika anspråk på markens användning.

I figur 5-1 redovisas en sammanfattande bild av olika typer av anspråk på markens användningen inom kommunen.

Lokaliseringen av djupförvarets ovanjords- och underjordsdelar ska ej ske till områden som är skyddade som:

- naturreservat och Natura 2000-områden (figur 2-4),
- vattenskyddsområden (figur 2-14).

Dessa områden är markerade med röd färg i figur 5-1. Ur figuren framgår att dessa områden i första hand återfinns inom:

- Dalälvsområdet.
- Kust- och skärgårdsområdet.
- Uppsalaåsen.

Riksintressanta områden för naturvård, friluftsliv och kulturmiljö ska skyddas mot ingrepp som påtagligt motverkar det intresse som ska skyddas. Om hänsyn tas till dessa krav kan i vissa fall djupförvarets underjordsdel och eventuellt mindre anläggningsdelar ovan jord tänkas lokaliseras till ett sådant område, liksom till områden vilka är av regionalt eller lokalt intresse. Områden med riks-, regionala- och lokala intressen är markerade med rosa färg i figuren. Inom kommunen utgörs dessa områden av:

- nyckelbiotoper och skogar med höga naturvärden (figur 2-1),
- områden som ingår i myrskyddsplanen (ingår i figur 2-3),
- riksintressen för naturvård (figur 2-5),
- områden vilka ingår i länsstyrelsens naturvårdsprogram (figur 2-6),
- värdefulla kulturmiljöer (figur 2-9),
- riksintressen för friluftsliv (figur 2-11),
- områden av riksintresse enligt miljöbalkens fjärde kapitel (figur 2-12).

Stora Enso ABs nyckelbiotoper och skogar med höga naturvärden samt områden i länsstyrelsens naturvårdsprogram som är mindre än 10 hektar har schematiskt illustrerats med en cirkel i figur 5-1.

Lokaliseringsarbetet inriktas dock mot att undvika att förlägga djupförvarets ovanjordsdelar till konkurrerande intresseområden, eller åtminstone placera och utforma anläggningarna på ett sådant sätt, att ändamålet med intresset inte påverkas. Verksamheten vid djupförvaret kan komma att påverka markanvändningsintressen vilka är belägna på avsevärt avstånd från själva anläggningen. Det är därför väsentligt att anpassa anläggningens utformning till omgivande intressen samtidigt som gränserna för de i figur 5-1 markerade områdena ej ska tolkas exakt.

Förutom de i figur 5-1 markerade områdena beskrivs ytterligare ett antal områden av intresse för främst natur- och kulturmiljövärden i kapitel 2. Dessa områden ska beaktas i det fortsatta lokaliseringsarbetet.

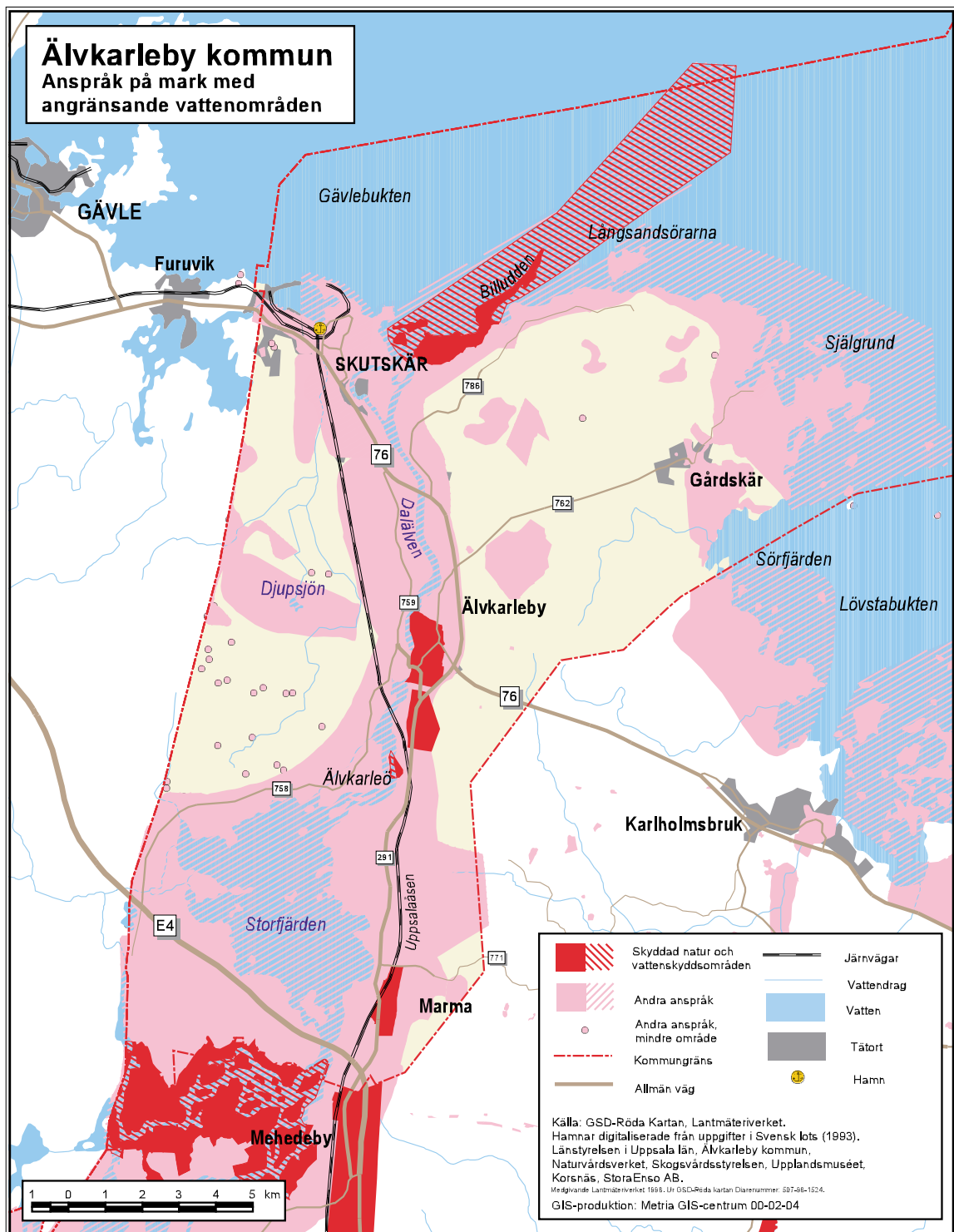
Djupförvarets ovan- och underjordsdelar kan vara förskjutna upp till cirka 10 km i förhållande till varandra. Lokaliseringen av underjordsdelen ska ske till en bergvolym med lämpliga egenskaper med tanke på förvarets långsiktiga säkerhet. Med tanke på de anspråk på markens användning som redovisas i figur 5-1 finns det, oavsett underjordsdelens lokalisering, goda möjligheter inom kommunen att lokalisera ovanjordsdelarna så att konflikt med markerade områden undviks eller blir begränsad. Under platsundersökningsskedet kommer dock provborrningarna samt erforderliga transporter att orsaka påverkan på markområdet ovanför den tänkta underjordsdelen i form av buller, vibrationer, ljussken m m.

Generellt kan konstateras att det är fördelaktigt om djupförvarets huvudsakliga ovanjordsdel kan lokaliseras i anslutning till befintligt industriområde och om nyanläggning av väg och/eller järnväg kan undvikas.

5.3 Miljöpåverkan av verksamheter kopplade till djupförvaret

En djupförvarsanläggning kommer att påverka miljön. Påverkan kommer att orsakas av det intrång etableringen av anläggningen medför, den verksamhet som kommer att bedrivas vid anläggningen samt av transporter till och från denna. I detta avsnitt ges en översikt av förväntad miljöpåverkan. En utförligare redovisning återfinns i kapitel 4.

Ett djupförvar kan placeras och utformas så att det ger en liten miljöpåverkan jämfört med vad som vanligtvis är fallet för en industrianläggning av motsvarande storlek. Med tanke på djupförvarets förhållandevis ringa miljöpåverkan så finns det ur miljösynpunkt inte några speciella större områden inom kommunen som bör undvikas i det fortsatta lokaliseringsarbetet. Omfattande gräv- och byggarbeten bör dock undvikas i t ex förorenade markområden eller i direkt anslutning till deponier, se figur 3-8.



Figur 5-1. Sammanställning av olika anspråk på mark med angränsande vattenområden inom Älvkarleby kommun.

5.3.1 Verksamheter vid anläggningen

Påverkan på vatten

Sänkning av grundvattenytan

Djupförvaret, samt anslutande schakt och/eller ramper, kommer under ett antal årtionden att länshållas. Detta kommer att orsaka en avsänkning av grundvattennivån i omgivande berg. Grundvattenavsänkningen kan lokalt medföra att vattentäkter får minskad kapacitet eller sinar. Erfarenheterna visar att en underjordsanläggning påverkar grundvattennivåer i bergborrade brunnar upp till någon kilometer från schaktet.

Påverkan på grundvattennivån i ovanliggande jordar förefaller vara betydligt mindre. En rimlig uppskattning är att viss påverkan på vattentillgången i ovanliggande jordar kan förväntas några tiotals upp till i storleksordningen hundra meter från ett schakt eller tunnelpåslag.

Påverkan på växtligheten av sänkt grundvattenyta vid ett djupförvar kommer att bero på platsens vegetationstyp. Eventuell påverkan kommer i första hand att drabba fuktkrävande växtlighet vilken kan komma att minska i omfattning på bekostnad av torra vegetations typer. Baserat på erfarenheter från liknande anläggningar bedöms dock påverkan på växtligheten bli måttlig, eller obefintlig, samt i första hand vara lokaliserad till de markområden som ligger i anslutning till schakt/tunnelpåslag. En ramp förmodas ge något större påverkan på vegetationen än ett vertikalt schakt.

Länshållning

Via länshållningen avleds vattnet kontinuerligt till någon recipient, som kan vara havet, närbelägen sjö eller vattendrag.

Länsvattnet kan ha en salthalt som kräver att det avsaltas innan det avleds till recipient. Detta är särskilt viktigt i grunda sjöar, vattendrag och havsvikar med låg vattenomsättning och därmed låg utspädningseffekt. Även radonhalten i vattnet kan behöva beaktas.

Länsvattnets temperatur kommer att vara cirka +10 °C oberoende av årstid. En recipient med stor volym (t ex havet) eller som på annat sätt är mindre känslig bör därför väljas ur den synpunkten.

Länsvattnet kan behöva renas från föroreningar av bergdamm, oljor, kväveföreningar från sprängningar m m innan avledning sker till recipient.

Påverkan på luft

Tunneldrivningen och krossningen av berg ger upphov till stoftspridning, vilken framförallt under inledningsfasen kan orsaka en lokal påverkan på t ex växtligheten.

Med ventilationsluften från tunnlar och bergrum förs bland annat spränggaser upp till luften i omgivningen. Dessa består bland annat av kväveföreningar. Om man i stället borrar tunnlar och schakt minskar utsläppen av spränggaser. Med ventilationsluften kan även radon från berggrunden föras upp till markytan.

Om oljeeldning eller annan förbränning används för värmeförsörjningen kommer utsläpp av rökgaser att uppstå.

Ventilationsluften från verkstäder ovan och under jord kan innehålla exempelvis svetsgaser och andra ämnen som frigörs i samband med underhållsarbeten på maskiner.

Förbrukning av naturresurser

Arealbehov

Djupförvarets ovanjordsdelar kräver tillgång till markområden, vilket i sig är en naturresurs. Hur detta intrång påverkar olika anspråk på markens användning diskuteras i avsnitt 5.2.

Bergmassor

Vid anläggandet av underjordsdelen kommer totalt 1–1,5 miljoner m³ fast berg att tas ut. Ungefär hälften tas ut under det inledande anläggningsskedet, dvs under de första 5–6 åren, med en takt av ungefär 85 000–150 000 m³/år. Resterande mängd tas ut under driftskedets 30–40 år, med en takt av 12 500–25 000 m³/år. I jämförelse med SFR (vid Forsmarksverket) kommer djupförvaret att producera 3–4 gånger mera utsprängt berg. Vid en jämförelse av producerad mängd per år blir dock siffrorna likartade för de båda anläggningarna.

En del av de bergmassor som tas ut för djupförvarets underjordsdel kommer troligen att läggas upp ovan jord för att senare användas vid återfyllning och förslutning av förvaret. Överskottet kan avyttras för annan användning. Om avyttringen sker lokalt eller regionalt minskar belastningen på närliggande berg- och grustäkter.

Eventuellt kommer även 1,4–1,8 miljoner ton kvartssand att användas vid återfyllningen. Som alternativ kan uttagna bergmassor användas. Det senare alternativet leder till minskat transportarbete.

Annan påverkan

Förutom den påverkan från djupförvaret som redovisats ovan uppkommer även påverkan i form av buller och vibrationer, ljussken, avfallshantering (icke radioaktivt avfall) samt barriäreffekter.

Sprängningar i samband med tunneldrivningen kommer framför allt i den inledande fasen att ge upphov till buller och vibrationer. Ur bullersynpunkt, liksom ur luftutsläppsynpunkt, är det en fördel om bergkrossningen förläggs under jord. I sådant fall måste verksamheten utformas på lämpligt sätt för att undvika arbetsmiljöproblem med buller och damm.

Under driftskedet kommer ventilationsanläggningarna att kunna orsaka bullerpåverkan. Denna påverkan är dock tämligen enkel att begränsa med skärmning.

Eftersom djupförvaret är en kärnteknisk anläggning kommer anläggningarna ovan jord att av bevakningsskäl vara upplysta dygnet runt. Effekterna av ljussken från anläggningen kan påverka området djurliv och friluftsliv.

Stora sammanhängande områden är viktiga bland annat för friluftslivet och djurlivet. Det är därför av stor vikt att dessa områden inte uppdelas alltför mycket av barriärer, t ex vägar eller järnvägar. De arealer som erfordras för ovanjordsanläggningarna samt anslutande väg och/eller järnväg kan komma att orsaka barriäreffekter.

5.3.2 Transporter

Erforderligt transportarbete kommer att ge upphov till buller samt utsläpp av bland annat försurande och gödande ämnen via avgaser. Det är inte möjligt att ange hur stora

utsläppen kommer att bli innan bland annat lokalisering för anläggningen, transportsätt och transportleder har bestämts.

De tyngre transporter till anläggningen kommer i första hand att avse bränslekapslar, bentonit, eventuell kvartssand, maskiner och annan utrustning. Bränslekapslarna kommer att utgöra de allra tyngsta transporter. Från anläggningen kommer överskott av bergmassor att transporteras.

Till dessa tyngre transporter kommer lättare transporter i form av personal, besökare, service m m. Omfattningen av detta transportbehov är helt beroende av faktorer som anläggningens lokalisering och möjligheten att utnyttja kollektivtrafik. Med tanke på att djupförvaret kommer att utgöra arbetsplats för ungefär 200 personer, kan detta transportbehov komma att bli betydande jämfört med övrigt transportbehov till och från djupförvaret.

Det i särklass största transportbehovet är förknippat med hanteringen av överskott av bergmassor. De bergmassor som kommer att användas till återfyllnaden kommer att deponeras tillfälligt. Ett alternativ är att avyttra alla utsprängda bergmassor, för att i ett senare skede transportera bergkross eller kvartssand för återfyllnaden av djupförvaret. Detta skulle dock resultera i ett avsevärt ökat transportbehov.

För att reducera behovet av landtransporter är det fördelaktigt om djupförvaret lokaliserar i närheten av en hamn. Om landtransporter ej kan undvikas är transport via järnväg att föredra framför transport på det allmänna vägnätet. Anledningen är transportbehållarnas stora tyngd samt att järnvägstransport ger mindre miljöpåverkan. Även transporter på vägnätet är möjligt men kräver då i många fall omfattande förstärkningsarbeten.

5.4 Sammanvägd bedömning

Djupförvarets ovan- och underjordsdelar kan vara förskjutna upp till cirka 10 km i förhållande till varandra. Lokaliseringen av underjordsdelen ska ske till en bergvolym med lämpliga egenskaper med tanke på förvarets långsiktiga säkerhet. Med tanke på de anspråk på markens användning som redovisas i figur 5-1 finns det, oavsett underjordsdelens lokalisering, goda möjligheter inom kommunen att lokalisera ovanjordsdelarna så att konflikt med markerade områden undviks eller blir begränsad. Dock bör följande större sammanhängande områden undvikas:

- Dalälvsområdet.
- Kust- och skärgårdsområdet.
- Uppsalaåsen.

Med tanke på djupförvarets förhållandevis ringa miljöpåverkan så finns det ur miljösynpunkt inte några speciella större områden inom kommunen som bör undvikas i det fortsatta lokaliseringsarbetet. Omfattande gräv- och byggarbeten bör dock undvikas i t ex förorenade markområden eller i direkt anslutning till deponier.

Generellt kan konstateras att det är fördelaktigt ur mark- och miljöaspekt om djupförvarets huvudsakliga ovanjordsdel kan lokaliseras i anslutning till befintligt industriområde och om nyanläggning av väg och/eller järnväg kan undvikas.

6 Ordförklaringar

avrinningsområde	Det område som från nederbörden samlar det vatten som rinner fram till en viss plats.
bakgrund	Ett begrepp som används för att relatera t ex uppmätta halter av föroreningar till. Bakgrundsnivån anses vara en "naturlig" nivå, relativt ostörd av mänsklig verksamhet. Det är dock svårt att hitta ostörda miljöer, varför försiktighet vid jämförelser är viktig.
biotop	Ett område med vissa egenskaper inom vilket ett visst växt- eller djursamhälle hör hemma. Faktorer som påverkar biotopens egenskaper är t ex andra organismer, temperatur, vatten och vindrörelser. En biotop kan t ex vara en sjö, en mosse eller en granskog.
botanik	Läran om växter.
brackvatten	Vatten med en salinitet (salthalt) som ligger mellan oceanens ca 35 ‰ och sötvattens ca 0,3 ‰.
DDT	DiklorDifenylTrikloretan. Insektsgift som användes i stor utsträckning under främst 60-talet, men som numera är förbjudet i Sverige p g a dess svårnedbrytbarhet.
djurenhet	Ett mått som används för att kunna jämföra miljöföroreningar från olika djurslag där t ex ett fullvuxet nötkreatur motsvarar två ungnöt, tre suggor, tio slaktsvin eller 100 fjäderfän.
ekologi	Läran om olika växt- och djurarters inbördes samverkan.
endemisk	Art som är unik för en plats.
eutrofiering	Övergödning (om sjöar).
extremrikkärr	Se rikkärr.
fauna	Djurliv.
flora	Växtlighet.
geologi	Läran om jorden.
geomorfologi	Läran om jordytans terrängformer och de processer som skapar och omformar dessa.
göl	Liten, naturligt bildad, ofta djup sjö i skogs- eller myrmark.
ha	Hektar. En yta på 100 gånger 100 meter, d v s 10 000 m ² .
hydrologi	Läran om vatten och dess kretslopp, förekomst, fördelning och beskaffenhet.
hällmarksskogar	Gles skog på mark med stor andel berghällar och låg andel jord. Hällmarksskogen har en specifik flora och fauna, varav flera arter är hotade.

infrastruktur	System av anläggningar som behövs för att bedriva verksamhet, t ex vägar, järnvägar, farleder, flygplatser, elnät, vattenförsörjningssystem, avloppssystem m m.
klappersten	Grovt svallsediment bestående av vanligtvis väl avrundade stenar och ofta även mindre block.
konduktivitet	Ett materials förmåga att leda elektrisk ström.
kvartärgeologi	Delområde av vetenskapen geologi, med uppgift att studera kvartärperiodens utvecklingshistoria (d v s de senaste 1,65 miljoner år), de processer som styr denna utveckling samt de avlagringar som avsattes då.
kärlväxter	Sammanfattande benämning på växter med ledningsvävnad.
kärr	Torvmark med tillflöde av fastmarksvatten.
lund	Mindre skogsområde med ädellövträd och ett välutvecklat buskskikt med bland annat hassel och hagtorn.
mad	Tidvis översvämmad mark vid stränder av vattendrag och/eller sjöar. Maden utnyttjades förr som fodermark.
morän	Geologisk avlagring bildad i direkt anslutning till en glaciär eller inlandsis. Termen omfattar både jordarter och landformer.
mosse	Våtmark i form av myr vars vatten enbart härstammar direkt från nederbörden.
nyckelbiotop	Skogsområden där man finner eller förväntas finna hotade, s k ”rödlistade”, arter.
ornitologi	Läran om fåglar.
organiska miljögifter	Organiska föreningar, d v s kemiska föreningar baserade på kol, som kan döda eller förgifta människor, djur och/eller växter.
PCB	Polyklorerade bifenyler. Samlingsnamn för 209 olika klorhaltiga organiska ämnen. De orsakar miljöproblem på grund av att de är svåra att bryta ned i naturen.
relikt	Kvarleva. Art som lever lokalt sedan tidigare skede med annorlunda och för arten gynnsammare förhållanden, då arten hade en mera sammanhängande eller utsträckt utbredning.
rikkärr	Artrikt kärr. Indelas i extremrikkärr och medelrikkärr.
stentorg	Öppet vegetationsfritt fält av klappersten, bildat genom vågsvall längs exponerade, ofta relativt branta kuststräckor.
sumpskog	Skog på blöt mark där träden i moget stadium har en medelhöjd på minst 3 m och en krontäckningsgrad på minst 30 %. Trädbestånd på fuktig mark där fuktälskande arter (t ex vitmossor och björnmossor) täcker minst hälften av fält- och bottenskiktet, definieras också som sumpskog. Sumpskogar är artrika miljöer och många arter är helt knutna till sumpskogarna.
TWh	Terawattimma. Ett mått på energimängd. Tera = 10 ¹² . 1 TWh = 1 000 GWh (giga) = 1 000 000 MWh (mega) = 1 000 000 000 kWh (kilo) = 1 000 000 000 000 Wh.

urskog	Gammal skog som uppkommit genom naturlig föryngring och där inga spår av kulturpåverkan kan urskiljas. Ofta talar man om naturskogar i stället för urskogar.
våtmark	Mark som under större delen av året ligger under eller strax över vattenytan. Även vegetationstäckta vattenområden räknas som våtmarker.
zoologi	Läran om djuren.
ädellövskog	Skog bestående av något eller några av de ädla lövträden: alm, ask, avenbok, bok, ek, fågelbär, lind och lönn.
översiktsplan	Kommunens övergripande plan för mark- och vattenanvändning. Planen är en rekommendation och är inte lagligt bindande.

7 Referensförteckning

- 1 **Svensk kärnbränslehantering AB.** KBS-3, kärnbränslecykelns slutsteg, använt kärnbränsle - KBS-3, SKBF/KBS, 1983.
- 2 **Svensk kärnbränslehantering AB.** SKB 91, slutlig förvaring av använt kärnbränsle. Berggrundens betydelse för säkerheten, SKB, 1992.
- 3 **Svensk kärnbränslehantering AB.** SR-95, mall för säkerhetsrapporter med beskrivande exempel, SKB, 1995.
- 4 **Svensk Kärnbränslehantering AB.** FUD-program 98. Kärnkraftsavfallets behandling och slutförvar. Program för forskning samt utveckling och demonstration av inkapsling och geologisk djupförvaring. 1998.
- 5 **Svensk Kärnbränslehantering AB.** Förstudie Oskarshamn, Preliminär slutrapport, juni 1999.
- 6 **Svensk kärnbränslehantering AB.** FUD-program 92, kärnkraftsavfallets behandling och slutförvaring, SKB, 1992.
- 7 **Svensk kärnbränslehantering AB.** Översiktsstudie 95, lokalisering av djupförvar för använt kärnbränsle, SKB, 1995.
- 8 **Svensk kärnbränslehantering AB.** Översiktsstudie av kommuner med kärnteknisk verksamhet, SKB, 1995.
- 9 **Svensk kärnbränslehantering AB.** Förstudie Storuman. Slutrapport. SKB. 1995.
- 10 **Svensk kärnbränslehantering AB.** Förstudie Malå. Slutrapport. SKB. 1996.
- 11 **Svensk kärnbränslehantering AB.** Förstudie Nyköping. Preliminär slutrapport. SKB. 1997.
- 12 **Svensk kärnbränslehantering AB.** Förstudie Östhammar. Preliminär slutrapport. SKB. 1997.
- 13 **Svensk kärnbränslehantering AB.** Förstudie Älvkarleby. Organisation och arbetsplan. SKB R-99-55. 1999.
- 14 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Mini Uppslagsboken. Fakta om Uppsala län, 1998-99.
- 15 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Regional miljöanalys för Uppsala län. 1996.
- 16 **Internet.** Information från Internet: www.isa.se
- 17 **Internet.** Information från Internet: www.scb.se
- 18 **Nationalencyklopedin.** Bokförlaget Bra Böcker, Höganäs. 1989-1996.
- 19 **Älvkarleby kommun.** Muntlig information från Heléne Geimar och Sandra Söderquist. November 1999 – januari 2000.

- 20 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Landsbygdsutveckling i Uppsala län. Ett åtgärdsprogram för perioden 1996–2000. Strategi för utveckling i Uppsala län. Dnr 103-5579-95.
- 21 **Internet.** Information från Internet: www.alvkarleby.se.
- 22 **Älvkarleby kommun.** Översiktsplan 1990. Antagen av kommunfullmäktige i Älvkarleby kommun 1991-03-20.
- 23 **Lantbruksnämnden Uppsala län.** Inventering av dammbyggnader 1987.
- 24 **Sveriges Nationalatlas.** Del: Miljön. Bokförlaget Bra Böcker, Höganäs. 1991.
- 25 **Länsstyrelsen i Uppsala län och Uppsala läns landsting.** Vägvisare till naturen i Uppsala län. 1982.
- 26 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Inventering av våtmarker i Uppsala län. 1. Rapport och bearbetning. 1986.
- 27 **Hogdal J. Liv och landskap i Uppsala län.** Upplandsstiftelsen och Svenska Turistföreningen. 1993.
- 28 **Naturskyddsföreningen i Älvkarleby kommun.** Tommy Löfgren. Muntlig kommentar, januari 2000.
- 29 **Upplandsstiftelsen.** Grunda havsvikar i Uppsala län. Västra Öresundsgrepen. Upplandsstiftelsen, stencil nr 12, 1997.
- 30 **Naturvårdsverket.** Biologisk mångfald i Sverige. En landsstudie. Monitor 14. 1994.
- 31 **Sjörs H.** Nordisk växtgeografi. Andra upplagan. Svenska Bokförlaget, Bonniers. 1966.
- 32 **Almqvist, E.** Upplands vegetation och flora, Acta Phytogeografica nr 1, s. 421. 1929.
- 33 **Hultén, E.** Atlas över växternas utbredning i Norden. AB Kartografiska Institutet. 1971.
- 34 **Sveriges Nationalatlas.** Del: Sveriges geografi. Bokförlaget Bra Böcker, Höganäs. 1996.
- 35 **Internet.** Information från Internet: www.viron.se
- 36 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Evertebrater & kryptogamer. Artövervakning i landmiljö i Uppsala län. Länsstyrelsens meddelandeserie 1997:8.
- 37 **Länsstyrelserna i Dalarnas, Gävleborgs, Uppsala och Västmanlands län.** Nedre Dalälven. Ett planeringsunderlag och en samlad beskrivning av natur- och kulturvärdena i ett område av riksintresse. Remissupplaga. 1999.
- 38 **Frycklund I.** Sammanställning av rödlistade fjärilsarter samt nya för landskapet funna på nedanstående lokaler i Älvkarleby kommun åren 1874–1999, prel version. 1999.

- 39 **Ingelög T, Thor G, Gustafsson L.** Floravård i skogsbruket. Artdel. Skogsstyrelsen. 1987.
- 40 **Mossberg B, Stenberg L och Ericsson S.** Den Nordiska floran. Wahlström & Widstrand 1992.
- 41 **Löfgren T.** Naturvårdsinventering 1994 i Älvkarleby kommun. Kodtext till kartområdena. Älvkarleby kommun, bygg- och miljökontoret.
- 42 **Upplandsstiftelsen.** Naturreservat i Uppsala län. Upplandsstiftelsen, rapport nr 3. 1995.
- 43 **Aronsson M (red).** Rödlistade kärlväxter i Sverige. Artfakta, volym I och II. ArtDatabanken. 1999.
- 44 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Kust- och havsmiljö i Uppsala län. Förslag till regional miljöövervakning, tillståndsbeskrivning av vattenmiljön, pågående recipientkontroll. Länsstyrelsens meddelandeserie 1999:1.
- 45 **Ahlén I, Tjernberg M (red).** Rödlistade ryggradsdjur i Sverige, Artfakta. ArtDatabanken. 1996.
- 46 **Jacobson R.** Våtmarkerna värden i Uppsala län. Upplandsstiftelsen, rapport nr 7. 1997.
- 47 **Persson J, Wallin M, Wallström K.** Kustvatten i Uppsala län. Upplandsstiftelsen, rapport nr 2, 1993.
- 48 **Brunberg A K, Blomqvist P.** Vatten i Uppsala län 1997. Upplandsstiftelsen, rapport nr 8, 1998.
- 49 **Dalälvens Vattenvårdsförening.** Samordnad vattendragskontroll 1997. Länsstyrelsen i Dalarnas län, Rapport 1998:14, oktober 1998.
- 50 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Strategi för säkerställande av värdefull natur i Uppsala län. 1997.
- 51 **Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen.** Urskogar. Inventering av urskogsartade områden i Sverige. Del 1. Allmän del. Del 2. Södra Sverige. 1982.
- 52 **Lennartsson T (red).** Sumpskogen. Dess betydelse för växter och djur i det uppländska skogslandskapet. Upplandsstiftelsen, stencil nr 13. 1997.
- 53 **Internet.** Information från Internet: www.svo.se
- 54 **Skogsvårdsstyrelsen i Österbybruk.** Muntlig information från Magnus Olsson.
- 55 **StoraEnso AB, Strömsbergs Bruk.** Muntlig information från Samuel Ståhl, december 1999.
- 56 **Korsnäs AB.** Muntlig kommentar, Gunnar Larsson.
- 57 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Vitryggig hackspett. Länsplan för Uppsala län. Länsstyrelsens meddelandeserie 1995:8.

- 58 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Rikkärr i Uppsala län. Övervakning av biologisk mångfald i våtmarker. Förslag 1998. Charlotta Larsson. Januari 1999.
- 59 **Naturvårdsverket.** Myrskyddsplan för Sverige. 1994.
- 60 **Naturvårdsverket.** Ängs- och hagmarker i Sverige. Rapport 4819. 1997.
- 61 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Ängs- och hagmarker i Uppsala län. Allmän del. Länsstyrelsens meddelandeserie 1993:3.
- 62 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Ängs- och hagmarker i Uppsala län. Tierp och Älvkarleby. 1993. Länsstyrelsens meddelandeserie 1993:3.
- 63 **Werner K och Jubel M.** Billudden naturreservat.
- 64 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** 1987. 1. Värdefulla områden för naturvård och rörligt friluftsliv.
- 65 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Förteckning över Uppsala läns naturreservat. 1996-01-12.
- 66 **Haglund E.** Naturvårdsinventering av Uppsala län. Del VII Älvkarleby kommun. 1972.
- 67 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Beslut om strandskydd 1993-02-22. D nr 231-572-93.
- 68 **Naturvårdsverket.** Sveriges finaste odlingslandskap. Nationell bevarandeplan för odlingslandskapet. Etapp 1. Rapport 4815. 1997.
- 69 **Miljöbalksutbildningen.** Del 1: Grundkursen – Miljöbalksutbildningens kompendium i miljöbalken och dess förordningar. September 1998.
- 70 **Miljöbalksutbildningen.** Natur & Kultur. Miljöbalksutbildningens kompendium i miljöbalken och dess förordningar. Januari 1999.
- 71 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Muntlig information från Jan Helmer Gustafsson (kulturmiljövård), Mats Hellberg (planfrågor), Lars Hjelm (naturvård), Jan Karlsson (kulturmiljövård), Lena Krantz (GIS), Mats Lindman (miljöfrågor, vattenskyddsområden), Linnea Olsson (naturvård), Lina Werneman (miljöfrågor), Ing-Marie Askaner (miljöfrågor) och Leif Sandin (miljöfrågor). November 1999–februari 2000.
- 72 **Svenska Naturskyddsföreningen och Världsnaturfonden.** Otillräckligt skyddade naturtyper och arter i boreal och kontinental region i det svenska Natura 2000-nätverket. 1999.
- 73 **Bonde L och Ståhl P.** Värdefull natur i Gävle. Skriftserien natur & kultur i Gävle. Gävle 1995.
- 74 **Stockholms Universitet, Naturgeografiska Institutionen.** Underlag för naturvårdsplanering för Älvkarleby kommun. Examensarbete 5 p vid naturvårdskurs. Biologisk Geovetenskaplig linje 96/99.
- 75 **Naturvårdsverket.** Naturvårdsplan för nedre dalälven. Rapport SNV. PM 1300. 1980.

- 76 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Ekologiskt känsliga områden i Uppsala län. Länsstyrelsens meddelandeserie 1994:13.
- 77 **Banverket Mellersta Regionen.** Stråk Ostkusten. Miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplan Älvkarleö – Bomansberget. Ostkustbanan km 89+926 – km 108+100. Konsulter: AB Jacobson & Widmark samt Landskapsarkitekterna Söderblom & Palm. Maj 1997.
- 78 **Sveriges Nationalatlas.** Kulturminnen och kulturmiljövård. 1994.
- 79 **Lange U.** Rapport 5. Kulturhistorisk bebyggelseinventering i Älvkarleby kommun 1984. Upplandsmuséet 1984.
- 80 **Älvkarleby kommun, Kulturnämnden.** Östan och västan ån. Älvkarleby förr och nu. 1985.
- 81 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Kulturmiljöer i Uppsala län. Områden av riksintresse. Beskrivningar. 1997. Länsstyrelsens meddelandeserie 1997:13.
- 82 **Upplandsmuséet och Länsstyrelsen i Uppsala län.** Bygd att vårda. 2. Kulturminnesprogram för Uppsala län. Kulturmiljöer i Tierps, Älvkarleby och Östhammars kommuner. 1984.
- 83 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Kulturmiljöer i Uppsala län. Åtgärdsprogram. Länsstyrelsens meddelandeserie 1997:12.
- 84 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Odlingslandskap i Uppsala län. Länsstyrelsens meddelandeserie 1993:4.
- 85 **Tierps kommun.** Åtgärdsprogram för miljön i Tierps kommun. Antaget av kommunfullmäktige 1995-02-07.
- 86 **Riksantikvarieämbetet.** Information från Internet: www.raa.se
- 87 **Bedoire F, Klang L, Sundberg M och Wannberg E.** Med Dalälven från Avesta till havet. Kulturhistorisk områdesanalys av Nedre Dalälvsområdet. Utgiven i samarbete med Gästrik – Hälsinge Hembygdsförbund. Stockholm 1979.
- 88 **Lindblad L.** Gårdskär. En historisk tillbakablick över jordbruk, bebyggelse, befolkning. Specialarbete i geografi 1998. Vasaskolan Gävle. Handledare: Torbjörn Gustavsson.
- 89 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Fornlämningsregistret, Uppsala län. Älvkarleby socken. 2000 (uppdateras regelbundet).
- 90 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Vindkraft i Uppsala län. Remiss 1997-11-10.
- 91 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Miljö i Uppsala län. Strategi för en långsiktig hållbar utveckling. 1996.
- 92 **Älvkarleby kommun.** KommunArbetsbok för lokal Agenda 21 i Älvkarleby kommun. Maj 1994.
- 93 **Internet.** Information från Internet: www.agenda21forum.org
- 94 **Tierps järnbruk.** Miljörapport 1997 för Tierps järnbruk.

- 95 **Erasteel Kloster AB.** Miljörapport 1998 för Erasteel Kloster AB.
- 96 **Upplandsstiftelsen.** Kvicksilver och cesium i fisk. En undersökning av halterna i abborre, gädda och gös från sjöar i Uppsala län 1991–1993. Upplandsstiftelsen, stencil nr 14, 1997.
- 97 **StoraEnso AB.** Nils Ivarsson (miljöchef), StoraEnso AB (Skutskärs Bruk). November 1999.
- 98 **Dalälvens Vattenvårdsförening.** Dalälven. Från Grövlan till Eggegrund. Dalälvens Vattenvårdsförening informerar om vattenmiljön i Dalälvens avrinningsområde. 1996.
- 99 **Dalälvens Vattenvårdsförening.** Samordnad vattendragskontroll 1992.
- 100 **Internet.** Information från Internet: www.ma.slu.se
- 101 **Dalälvens Vattenvårdsförening.** Dalälvens vattenkvalitet 1990–95. Länsstyrelsen i Dalarnas län. 1997.
- 102 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Tungmetallnedfallet i Uppsala län analyserat 1995–1996. Med fördjupad studie i Uppsala med omgivningar 1970–1995. Länsstyrelsens meddelandeserie 1997:16.
- 103 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Tungmetaller i åkermark i Uppsala län 1996. Länsstyrelsens meddelandeserie 1997:17.
- 104 **Statens Livsmedelsverk.** Livsmedelsverkets råd om fiskkonsumtion. SLV Rapport 9/96. 1996.
- 105 **Statens Livsmedelsverk.** Statens livsmedelsverks kungörelse om ändring i kungörelsen (SLV FS 1993:36) med föreskrifter och allmänna råd om vissa främmande ämnen i livsmedel. Statens Livsmedelsverks Författningssamling 1996:34.
- 106 **Statens Livsmedelsverk.** Statens livsmedelsverks kungörelse med föreskrifter om åtgärder för att begränsa intaget av radioaktiva ämnen genom livsmedel. Statens Livsmedelsverks Författningssamling 1987:4.
- 107 **Lindström L.** Miljöbedömning av metallsituationen i Dalälven och Bottenhavet. Konsekvenser av att åtgärda gruvavfall. Miljöforskargruppen. MFG Rapport T9103, 1991.
- 108 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Flerårsplan och ansökan om bidrag för arbete med efterbehandling av förorenade områden i Uppsala län för år 1999. Januari 1999.
- 109 **AB Jacobson & Widmark.** Medoratippen. Översiktlig miljöteknisk markundersökning. Augusti 1997.
- 110 **AB Jacobson & Widmark.** Medoratippen. Översiktlig markundersökning av del av nedlagt avfallsupplag vid Medora. November 1996.
- 111 **Älvkarleby kommun.** Fördjupad undersökning av deponi vid Medora, Stora Cell AB, Älvkarleby kommun. Januari 1999.
- 112 **Älvkarleby kommun.** Översiktlig undersökning av Svarthamnstippen, Stora Cell AB, Älvkarleby kommun. Januari 1999.

- 113 **Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund.** Luftföreningar i Stockholms och Uppsala län. Mätdata vinterhalvåret 1998/99. Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund, Rapport 1:99, oktober 1999.
- 114 **Tierps kommun.** Miljövårdsprogram. Del 1: Miljöbeskrivning. 1992.
- 115 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Årsredovisning 1998.
- 116 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Inventering av krossberg i Uppsala län. Länsstyrelsens meddelandeserie 1997:19.
- 117 **Statens strålskyddsinstitut.** Strålning – och hur den påverkar oss. 1995.
- 118 **Moberg L, Persson B Å.** Tio år efter kärnkraftolyckan i Tjernobyl. Statens strålskyddsinstitut (SSI), SSI rapport 96:01.
- 119 **Länsstyrelsen i Uppsala län.** Förorenade områden vid anläggningar för träimpregnering i Uppsala län. Länsstyrelsens meddelandeserie 1998:7.
- 120 **Svensk kärnbränslehantering AB.** FUD-program 95. Kärnkraftsavfallens behandling och slutförvaring. SKB. 1995.
- 121 **Boverket.** Boken om MKB, Del 1, Att arbeta med MKB för projekt. 1996.
- 122 **Sidenvall J, Birgersson L.** Påverkan på växtligheten av sänkt grundvattenyta vid ett djupförvar. SKB R-98-04. 1998.
- 123 **Andersson J, Jennervik A.** Vattenpåverkan av bergarbeten. SKB AR 44-93-010. 1993.
- 124 **Jennervik A.** Miljöstörningar vid gruvverksamhet. SKB AR 44-93-009. 1993.
- 125 **Boverket.** Bättre plats för arbete. Boverkets allmänna råd 1995:5. Boverket i samarbete med Naturvårdsverket, Räddningsverket och Socialstyrelsen 1995.
- 126 **Israelsson J.** Global Thermo-Mechanical Effects from a KBS-3 Repository. PR D 95-008. Svensk kärnbränslehantering AB. 1996.
- 127 **Eng T, Norberg E, Torbacke J, Jensen M.** Information, conservation and retrieval. TR 96-18. Svensk kärnbränslehantering AB. 1996.
- 128 **Ekendahl A-M, Pettersson S.** Säkerheten vid transport av inkapslat bränsle. R-98-14. Svensk kärnbränslehantering AB. 1998.
- 129 **Statens offentliga utredningar.** SOU 1996:103. Miljöbalken – En skärpt och samordnad miljölagstiftning för en hållbar utveckling.
- 130 **Statens offentliga utredningar.** SOU 1999:45. Slutförvaring av kärnavfall. Kommunerna och platsvalsprocessen.
- 131 **Statens offentliga utredningar.** Kärnavfall och Beslut. Rapport från ett seminarium om beslutsprocessen i samband med lokalisering av ett slutförvar av använt kärnbränsle. Umeå 8–10 april 1997. SOU 1997:180.
- 132 **Alrutz' Advokatbyrå AB.** Förstudie Oskarshamn. Tredimensionella aspekter rörande åtkomst av mark för djupförvar. R-78-50, SKB, 1998.

Berörd lagstiftning i lokaliseringsprocessen

Lokalisering av en slutförvarsanläggning 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, borrhavs- och sprängningsarbeten under jord, transporter, tillfälliga upplag för utsprängda bergmassor m m.

Även driften av slutförvaret 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 kärnkraftsavfall är miljöbalken och kärntekniklagen (KTL). En prövning enligt miljöbalken gäller 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 /4/.

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, se figur B1-1.

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 /129/.

Samtliga prövningsärenden (tillstånd, dispenser, godkännanden o s v) 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 m m, vilka återfinns på många olika ställen i miljöbalken samt i dess förordningar. Koncessionsnämnden och vattendomstolarna har lagts ned och i stället har fem miljödomstolar inrättats. I miljödomstolarna behandlas exempelvis ärenden angående tillstånd till miljöfarlig verksamhet (t ex en slutförvarsanläggning), 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 en miljöbalk. 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 genomföras blir mera omfattande, och formerna för MKB-processen 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 m m 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 verka för att (1) människors hälsa och miljö ska skyddas, (2) värdefulla natur- och kulturmiljöer ska skyddas och vårdas, (3)



Figur B1-1. Tidigare gällande miljölagar vilka numera ersatts av miljöbalken samt andra lagar som berör lokalisering av slutförvar.

den biologiska mångfalden ska bevaras, (4) en god hushållning av mark och vatten ska tryggas, och (5) återanvändning och återvinning ska främjas.

Detta sammanfattas i följande paragraf och 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 ledning 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 ej 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 miljökvalitet 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; jordbruks- och skogsbruksmark; rennäring, yrkesfiske eller vattenbruk; naturvärden, 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 ska 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 ska skyddas mot åtgärder som kan påtagligt påverka dess karaktär eller skada respektive intresse.

I 10 § klargörs att inom områden som är av riksintresse enligt 3 kap miljöbalken och samtidigt har oförenliga riksintressen, ska företräde ges åt det eller de ändamål som på lämpligaste sätt främjar en långsiktig hushållning med marken, vattnet och den fysiska miljön i övrigt. Här ges dock ett företräde för områden som är av intresse 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, oljeraffinaderier 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 över-

siktsplaner enligt plan- och bygglagen (PBL) har kommunen i samråd med statliga myndigheter avgränsat de nämnda geografiska områdena mer i detalj.

Följande paragrafer i 4 kap miljöbalken berör Älvkarleby kommun:

”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 de 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.

”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:

...

Området utmed Dalälven från Avesta till Skutskär

.....

.....” (4 kap 2 § miljöbalken)

En lokalisering av ett slutförvar till området i kommunen som berörs av ovanstående paragraf kan vara möjlig förutsatt att turism- och friluftslivsintressena kan beaktas.

”Vattenkraftverk samt vattenreglering eller vattenöverledning för kraftändamål får inte heller utföras i följande älvsträckor:

...

Dalälven nedströms Näs bruk

.....

.....” (4 kap 6 § miljöbalken)

Skyddet för Dalälven 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 m m. 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 Älvkarleby kommun är följande typer av skyddsområden aktuella: naturreservat (4 §), strandskyddsområden (13 §), vattenskyddsområden (21 §) och särskilt skydds- eller bevarandevärda områden, Natura 2000 (28 §). Dessutom finns landskapsskyddsområden vilka skyddas genom den tidigare gällande naturvårdslagens 19 §.

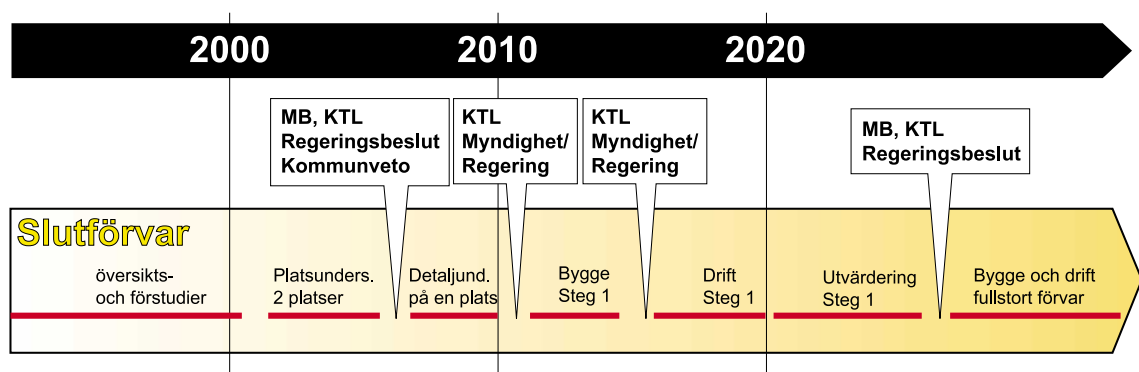
Kärntekniklagen

Regeringens tillstånd enligt kärntekniklagen (KTL) krävs för att uppföra, inneha och driva en kärnteknisk anläggning (t ex ett slutförvar), 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 upparbetning. 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 B1-2 visas en översikt av beslutsstegen i lokaliseringsprocessen.



Figur B1-2. Översiktlig bild av beslutsprocessen för de olika stegen av lokalisering, bygge och drift av slutförvar. Vid varje beslutspunkt anges enligt vilka lagar en tillståndsprövning ska ske.

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 bygglovspflicht för bland annat anordnande av upplag eller materialgårdar samt anordnande av tunnlar eller berggrum som inte är avsedda för tunnelbana eller gruvdrift (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 §.

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 slutförvar för använt kärnbränsle bör, vad gäller placeringen av slutförvaret, 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.

Älvkarleby kommuns gällande översiktsplan, ÖP 90, antogs av kommunfullmäktige 1991-03-20. Det pågår arbete med att ta fram en ny översiktsplan i kommunen.

I Älvkarleby kommun finns detaljplaner upprättade för ett flertal orter och områden. Bland dessa kan nämnas Skutskärs tätort, södra industriområdet i Skutskär, Överboda, Östanån, Marma tätort och Gårdskärs tätort /22/.

Beslutsprocess inför tillståndsprövningen

Tillståndsprövningen

Tillkomsten av ett slutförvar för använt kärnbränsle måste således föregås av tillståndsprövning, tillåtlighetsprövning 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 bli anledning för Statens strålskyddsinstitut (SSI) att ge 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 förklarar att verksamheten är 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 – måhända 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 an knyter 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 upprättas en miljökonsekvensbeskrivning.

När det gäller förfarandet för att upprätta miljökonsekvensbeskrivningen och kravet 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 människor 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.

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 tidigt samråd och utökad samråd med miljökonsekvensbedömning. Allmänheten är en part i samråden. Samråden ska bland annat syfta till att klargöra 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 tillåtlighetsprövningen 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 slutförvaret 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 slutförvar 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 o.s.v. 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) den aktuella kommunen och berörd länsstyrelse 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 kallande till dessa sammankomster och bistår med ordföranden till mötena.

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 slutförvar 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 slutförvaret till en viss kommun förutsätter normalt att berörd kommun har tillstyrkt lokaliseringen. Kommunen har alltså vetorätt. För vissa typer av anläggningar, t ex slutförvar 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, kan det endast tillämpas om det inte finns någon annan kommun i Sverige, som vill hysa slutförvaret och har förutsättningar för detta. Andra typer av anläggningar av nationell betydelse där regeringen har möjlighet att tillgripa ”vetoventilen” är anläggningar för behandling av farligt avfall, energiförbränningsanläggningar, vindkraftverk samt 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 /130/.

En lokalisering som inte har stöd hos kommunfullmäktige i berörd kommun strider dessutom mot SKB:s intentioner. SKB anser att ett slutförvar bara kan ske där säkerhetskraven är uppfyllda och där kommunen är positiv till lokaliseringen /4/.

Frågor angående ”det kommunala vetot”, t ex 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 /131/.

Tredimensionell fastighetsindelning

För att uppföra en anläggning för slutförvar 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 slutförvaret /132/.

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 t ex minerallagen, lagen med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet och annan expropriationsrättslig lagstiftning /132/.

Markägarens dispositionsrätt och äganderätt från markytan till jordens medelpunkt innebär att ett slutförvar, som innefattar markanläggningar och en underjordisk transporttunnel till slutförvaret, kan komma att beröra ett antal fastighetsägare. Marken för slutförvarets huvudsakliga ovanjordsdel måste ägas eller disponeras av SKB.

All negativ påverkan på grannfastigheter som kan uppkomma, t ex störningar av byggnadsarbeten eller en förändring av grundvattensituationen, kommer att åtgärdas eller ersättas med stöd av lagen. Vid ett slutförvar med en transporttunnel som utgår från markanläggningen och sedan sträcker sig upp till 10 km 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 slutförvaret 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 /132/.

Det mycket djupt liggande slutförvaret 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 dåvarande naturresurslagen som föregick utförandet av Äspölaboratoriet strax norr om Simpevarpshalvön i Kalmar län. Detta laboratorium är jämförbart med ett slutförvar genom att man här har uppfört en markanläggning varifrån en tunnel har drivits till ett djup på 500 m. Denna transporttunnel 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 /132/.

Atomansvarighetslagen

Bestämmelser om skadeståndsansvar vid en atomolycka finns i atomansvarighetslagen (1968:45).

Expropriationslagen

Vid anläggningen av ett slutförvar 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 slutförvar ej kan skaffas på frivillig väg, återstår möjligheten till tvångsförvärv med stöd av expropriationslagen (1972:719) eftersom ett slutförvar 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 /132/.

Lagar om transporter, vägar, järnvägar m m

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 slutförvar 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 slutförvaret 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 m m. 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.