

R-98-47

Förstudie Oskarshamn

Anläggningsutformning, bemanning och transportmässiga förutsättningar

Per Lindemalm, SALTECH Consultants AB
Ebbe Forsgren, Vattenfall Energisystem AB
Fritz Lange, Lange Art Arkitektkontor AB

Oktober 1998

Svensk Kärnbränslehantering AB

Swedish Nuclear Fuel
and Waste Management Co
Box 5864
SE-102 40 Stockholm Sweden
Tel 08-459 84 00
+46 8 459 84 00
Fax 08-661 57 19
+46 8 661 57 19



Förstudie Oskarshamn

Anläggningsutformning, bemanning och transportmässiga förutsättningar

Per Lindemalm, SALTECH Consultants AB
Ebbe Forsgren, Vattenfall Energisystem AB
Fritz Lange, Lange Art Arkitektkontor AB

Oktober 1998

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

Rapporten redovisar djupförvarets funktioner och hur dess ovanjordsdel kan disponeras i två lägen i Simpevarp intill OKG:s kraftstation och CLAB samt i två lägen i Oskarshamns hamn intill Oceankajen på norra sidan och på gamla skeppsvarvets mark på södra sidan. Därtill redovisas behovet av personal under olika skeden av förvarets uppbyggnad och drift samt vilka kompetenser personalen bör ha.

Förutsättningarna för transporter av SKB:s gods till ett djupförvar lokaliserat i Simpevarpsområdet beskrivs och hur dessa kan uppfyllas genom utbyggnad av hamnen i Simpevarp. Rapporten redovisar också hur djupförvarets ovanjordsdel kan disponeras vid lokalisering till annan plats i kommunen där förvaret då måste innehålla alla funktioner för egen försörjning. De tekniska aspekterna på transporter till ett sådant läge beskrivs och jämförs med tillgången på hamnar, vägar och järnvägar i kommunen. Som exempel redovisas lokalisering av hamnterminal i Oskarshamns hamn och i Fliviken.

Miljö- och säkerhetsfrågor behandlas endast översiktligt. För ingående redovisning hänvisas till separata rapporter. Konflikter mellan tekniska förutsättningar för djupförvarets anläggningar och olika mark-och miljöintressen noteras men prioriteras ej. En samlad bedömning görs i förstudiens slutrapport.

Rapporten baseras på diskussioner med ansvariga myndigheter i kommunen och ledningar för hamnar, Banverket, Vägverket och Sjöfartsverket. Området kring Simpevarp liksom Oskarshamns hamn, andra hamnar, vägar och järnvägsavsnitt har studerats på plats. Rapporten bygger också på Banverkets och Vägverkets planer för underhåll och utbyggnad samt på publikationer från myndigheter och kommunen.

Rapportens slutsatser är att det finns goda förutsättningar i Simpevarp för att förlägga djupförvarets industrianläggning intill kraftstationen och att en sådan lösning kan medföra besparingar genom samutnyttjande av främst bevaknings-, drift- och försörjningsfunktioner som elkraft, värme, vatten och avlopp. Andra besparingar beror på att nya vägar eller järnväg för tung transport inte behöver anläggas. Detta förutsätter dock att Simpevarps hamn byggs ut för att ta kunna taga emot allt SKB:s gods inklusive bentonit från större fartyg.

Det finns även goda tekniska förutsättningar vid en lokalisering av ovanjordsanläggningen till hamnområdet i Oskarshamn. Möjligheterna till samutnyttjande av vissa funktioner är dock begränsade jämfört med Simpevarp. Förläggning av djupförvarets industriområde till området kring Fliviken kräver nyanläggning av hamn och byggnad av ny väg till ovanjordsdelen. Med ett läge i Fliviksområdet finns inte möjligheter att samutnyttja basfunktioner med någon annan industri. Här finns också ett starkt, konkurrerande naturvårdsintresse.

ORD-OCH TECKENFÖRKLARING

ADR	Accord Europeen relatif au transport international de marchandises Dangereuses par Route, dvs föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng
Använt kärnbränsle	Utbränt bränsle som suttit i reaktorn
Annat avfall	Kokiller eller plåtfat, se förklaringar nedan
BK 1	BärighetsKlass 1 som utgör beteckningen på den bästa vägklassen. På dessa vägar får fordon med totalvikt på upp till 60 ton köras.
BK 2	BärighetsKlass 2 som utgör beteckningen på den näst bästa vägklassen. På dessa vägar får fordon med totalvikt på upp till 51,4 ton köras.
Bulkcontainer	Container i vilken t ex bentonit hålls direkt
CLAB	Centralt Lager för Använt Bränsle som ligger intill Oskarshamns kärnkraftverk
Dykdalb	Duc D´Alba, dvs hertigen av Alba som gett namn åt förtöjningspollare för fartyg, fritt stående i sjön.
Dödvikt	Ett fartygs lastförmåga inklusive bränsle, smörjoljor, förråd och besättning
Härdkomponenter	Metalldelar som suttit inne i reaktorn
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code, dvs föreskrifter om hantering av farligt gods till sjöss
ISO	Internationella StandardiseringsOrganisationen
Kokill	Betongbehållare med avfall uppblandat i betong
Plåtfat	Tunna av järn med avfall i form av kläder, sand eller dylikt
RID	Reglement concernant le transport international ferroviaire des marchandises Dangereuses, dvs föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg

Ro-ro-fartyg	Roll On Roll Off, dvs fartyg där fordon med last kan rulla på och rulla av
Semi-trailer	Löst flak med bakhjul som kopplas till ett dragfordon
SFR	SlutFörvar för Radioaktivt driftsavfall som ligger nära Forsmarks kärnkraftverk
Skip	Hiss för att transportera upp berg
Travers	Lyftkran som löper på balkar i taket

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	iii
ORD- OCH TECKENFÖRKLARING	v
1. INLEDNING	1
1.1 Förutsättningar i Oskarshamns kommun.....	1
1.2 Metoder	2
2. DJUPFÖRVARETS INDUSTRIANLÄGGNING.....	5
2.1. Allmänna förutsättningar.....	5
2.2 För- och nackdelar på platser i Oskarshamns kommun	6
2.2.1 Läget i Simpevarp	6
2.2.2 Läget i Oskarshamn.....	7
2.2.3 Läge i Fliviksområdet med ovanjordsdelen nära ny hamn.....	7
2.3 Funktioner	8
2.3.1 Djupförvarets industriella omfattning	8
2.3.2 Transport från CLAB och från lokal hamn	13
2.3.3 Transport mellan mark- och underjordsnivå	14
2.3.4 Tillverkning av barriärmaterial	15
2.3.5 Utsprängning och beredning av nya deponeringstunnlar	16
2.3.6 Deponering av bergmassor.....	17
2.3.7 Ventilation av underjordsdelen	17
2.3.8 Övriga servicefunktioner.....	18
2.3.9 Inverkan på funktionerna av läget i Simpevarp.....	19
2.3.10 Inverkan om djupförvardsdelen placeras under havet.....	19
2.3.11 Tillkommande funktioner av läge utanför Simpevarp, Fall 2	22
2.4 Personalbehov	22
2.4.1 Lokalisering utan anknytning till något befintligt industriområde.....	22
2.4.2 Lokalisering till Simpevarp.....	24
2.4.3 Personalens kompetenser	25
2.5 Placering av djupförvarets ovanjordsdel i Simpevarp.....	26
2.5.1 Geografiska och topografiska förhållanden	27
2.5.2 Läge A - Placering norr om kärnkraftstationen	27
2.5.3 Läge B - Placering vid CLAB och inkapslingsstationen.....	34
2.6 Placering av djupförvarets ovanjordsdel i Oskarshamn	42
2.7 Placering av ovanjordsdelen i Fliviksområdet	50
2.8 Ovanjordsbyggnader utanför industrianläggningen	51
3. TRANSPORTER, ALLMÄNT	55
4. NATIONELLA OCH INTERNATIONELLA BESTÄMMELSER	57
5. HAMNAR.....	59
5.1 Sjötransporter	59
5.2 Simpevarp	68
5.2.1 Insegling och djupförhållanden	68
5.2.2 Kajer och upplagsplatser	68
5.2.3 Vägar och järnvägar	71

5.2.4	Nuvarande trafik till och från hamnen	71
5.2.5	Möjlig terminal för SKB:s laster	71
5.2.6	Utlastning av utsprängt berg	74
5.3	Oskarshamn	75
5.3.1	Insegling och djupförhållanden	75
5.3.2	Kajer och upplagsplatser	75
5.3.3	Nuvarande trafik och ägarförhållanden	76
5.3.4	Möjlig terminal för SKB:s trafik	76
5.3.5	Vägar och järnvägar	77
5.4	Påskallavik	80
5.4.1	Nuvarande trafik	80
5.4.2	Vägar och järnväg	80
5.4.3	Terminal för SKB:s trafik	81
5.5	Fliviksområdet	81
5.5.1	Terminal för SKB:s trafik	81
5.6	Stora Jättersön, Mönsterås Bruk	84
5.7	Vintersjöfart	84
5.8	Sammanfattning om hamnar	85
6.	LANDTRANSPORTER	87
6.1	Vidaretransport från hamn till djupförvar	87
6.2	Säkerhet och miljöpåverkan av landtransporter	88
6.3	Vägtransport från hamn till djupförvar	89
6.3.1	Allmänt om vägtransporter	89
6.3.2	Vägnätet och dess kapacitet	89
6.3.3	Utbyggnadsplaner för vägnätet	90
6.3.4	Sammanfattning om vägar	90
6.4	Järnvägstransport från hamn till djupförvar	91
6.4.1	Allmänt om järnvägstransport	91
6.4.2	Utbyggnadsplaner för järnvägen	92
6.4.3	Sammanfattning om järnvägstransport	92
7.	REFERENSER	95

BILAGA

1. INLEDNING

Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) utför en förstudie rörande förutsättningar för och konsekvenser av att lokalisera ett djupförvar till Oskarshamns kommun. Inom förstudien ger den föreliggande rapporten en beskrivning av djupförvarets industrianläggning med funktioner och personalbehov. Därtill redovisas hur transporterna kan arrangeras av in-kapslat använt bränsle, hårdkomponenter, enheter med annat långlivat avfall samt bentonitlera och sand för återfyllning.

Vid genomgången av förutsättningarna i en kommun med befintlig kärnteknisk anläggning diskuteras några tänkbara fall för lokalisering av påslag av tunnel samt ovanjordsanläggningar till djupförvaret. Fall 1a innebär att både djupförvaret och dess ovanjordsdelar förläggs i direkt anslutning till den befintliga kärntekniska anläggningen.

Fall 1b innebär att tunnelpåslag och delar av ovanjordsanläggningarna förläggs till den kärntekniska anläggningen men med djupförvaret lokaliserat en bit bort utanför området för kärnteknisk verksamhet.

Fall 2 innebär en lokalisering helt utanför området för befintlig kärnteknisk anläggning. De olika fallen beskrivs i figur 1-1.

Beroende på geologiska förhållanden kan underjordsdelen komma att placeras under havet i Fall 1b och 2.

1.1 Förutsättningar i Oskarshamns kommun

Utgångspunkten i arbetet har varit att exemplifiera djupförvarets industrianläggning genom att förutsätta placering på tre olika platser: i Simpevarp antingen intill kraftstationen eller intill CLAB och den inkapslingsstationen som kan komma att placeras där, i Oskarshamns hamn på ett område i hamnens norra del och på ett område i hamnens södra del, samt på en plats inom kommunen där man måste bygga upp alla funktioner för försörjning med elkraft, värme, vatten och avlopp.

För djupförvarets industrianläggning är syftet att undersöka var den kan placeras och hur den skall utformas. I Simpevarp är ambitionen att störa kraftstationen så lite som möjligt och att undvika en begränsning av möjligheterna till utbyggnad av framtida energiproduktion. I Oskarshamns hamn är ambitionen likaså att störa pågående verksamhet så lite som möjligt och att inte begränsa utbyggnadsmöjligheterna. På den tredje platsen antas ingen konkurrerande industriverksamhet finnas. Det är på alla platserna

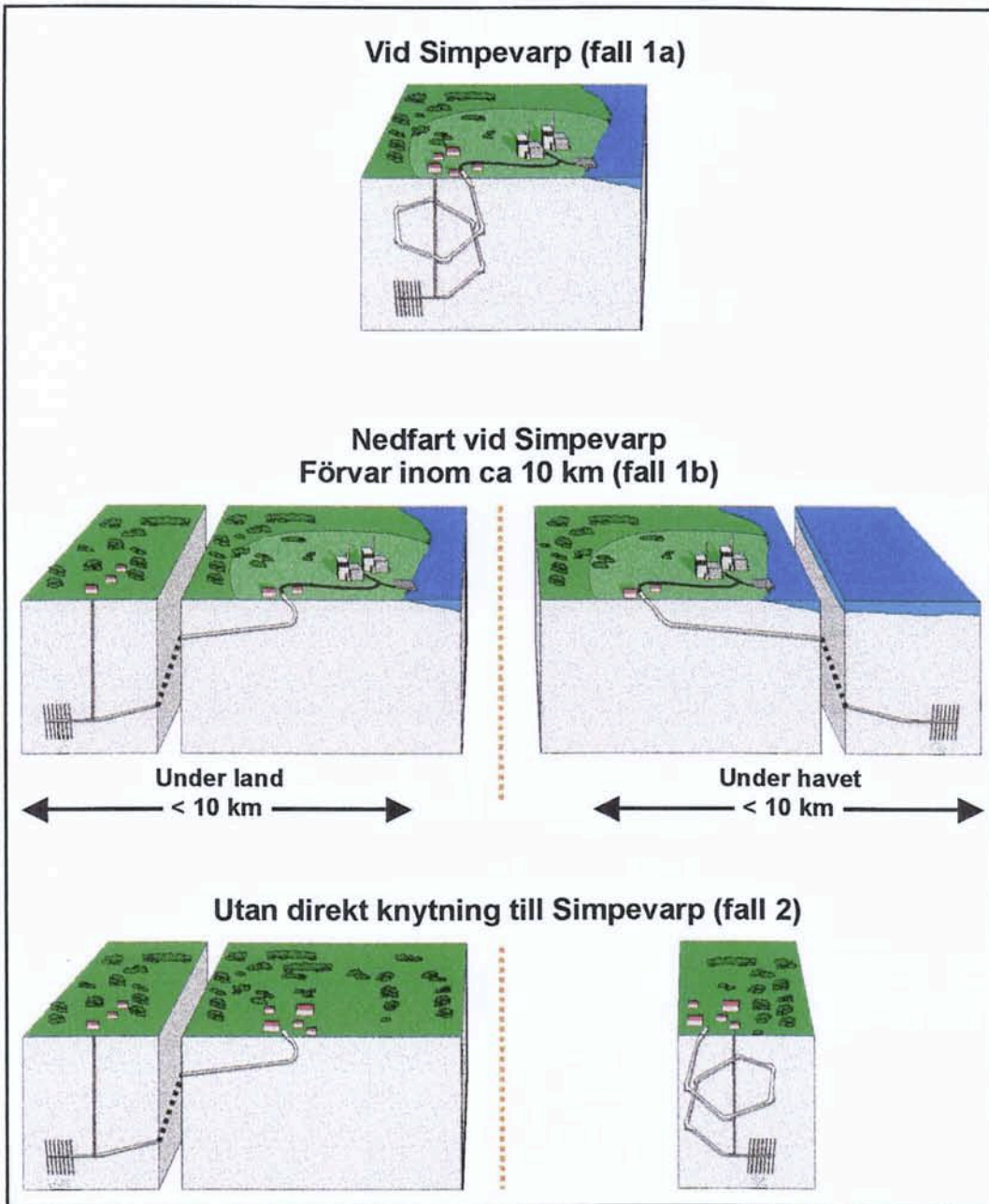
viktigt att ovanjordsdelen inordnas i landskapet och utgör minsta möjliga intrång på omgivningen

Transporterna förutses ske med fartyg till en hamn inom kommunens kustområde och därefter på järnväg eller landsväg till djupförvaret. För transporterna till annan plats än Simpevarp är syftet att översiktligt undersöka och värdera möjliga hamnar och transportvägar liksom att identifiera eventuella behov av nyanläggning av transportleder och terminaler. Avsikten med utredningen är att beskriva några möjliga transportsätt och transportleder som står till buds, men inte att beskriva alla. Avsikten är inte heller att peka ut den mest lämpliga transportvägen innan platsen för djupförvaret är vald.

1.2 Metoder

Den allmänna anläggningsbeskrivningen bygger på tidigare utredningar gjorda av SKB [1,2,3]. Inplacering av ovanjordsdelen i Simpevarp och Oskarshamns hamn har studerats på plats.

Utredningen om transporter baseras på diskussioner med ansvariga i kommunen, möten och intervjuer med ledningarna i hamnarna och besök på plats. Information om vägar och järnvägar har inhämtats från Banverket i Malmö och vid besök hos Vägverket i Kalmar. Vissa vägavsnitt har studerats på plats. Rapporten bygger i övrigt på Banverkets och Vägverkets planer för underhåll och utbyggnad. Rapportens avsnitt om sjötransporterna bygger på Sjöfartsverkets publicerade material.



Figur 1-1 Några olika principiella fall för lokalisering i Oskarshamns kommun

2. DJUPFÖRVARETS INDUSTRIANLÄGGNING

2.1. Allmänna förutsättningar

Djupförvaret för använt kärnbränsle och hårdkomponenter kommer att bestå dels av tunnlar och bergrum i vilka avfallet skall lagras, dels av industriella anläggningar som behövs för att ta emot och deponera avfallet.

I följande avsnitt beskrivs industrianläggningen, också kallad ovanjordsdelen, dess funktioner och utformning såsom den planeras i dagens läge. Personalbehovet behandlas översiktligt.

Den inledande beskrivningen utgår från förutsättningen att djupförvarets industrianläggning placeras på en plats inom kommunen där de olika funktionerna disponeras på bästa sätt i förhållande till varandra och till topografi och omgivningarna.

Underjordsdelen placeras flera kilometer från ovanjordsdelen i horisontalled. Det medför i sin tur att kommunikation mellan ovanjordsdelen och förvaret sker via en lång, sluttande tunnel eller ramp från markytan till cirka 500 meters djup.

Därtill redovisas hur industrianläggningen påverkas av och vilka funktioner som kan sparas in vid placering intill OKG:s kraftstation respektive invid CLAB och en tänkt inkapslingsstation.

Med placeringen av industrianläggningen i Simpevarp intill kraftstationen förutsättes att Simpevarps hamn blir lokal hamn för allt godset, såväl avfallsbehållare som sand, bentonit, brännolja, drivmedel och delar av byggnadsmaterialen, och att transportererna mellan hamn och industrianläggning kommer att ske med landsvägsfordon och terminalfordon.

Om industrianläggningen placeras intill CLAB och inkapslingsstationen visar det sig att utrymmet endast räcker för ett par funktioner medan det huvudsakliga driftområdet måste placeras utanför kraftstationens nuvarande område. Konsekvenserna beskrivs i avsnitt 2.4.

Inom Oskarshamns hamn finns flera områden som bedöms passande och kan rymma djupförvarets industriområde. Ett sådant är beläget i norra hamnens ytterområde, som ännu inte är utfyllt och preparerat. Ett annat kan vara det förra varvsområdet i södra hamnen. I rapporten redovisas bara översiktligt hur placering i Oskarshamns hamn inverkar på industrianläggningens funktioner.

Om man finner att de geologiska förutsättningarna för djupförvaret är goda i kommunens nordligaste del och önskar förlägga förvaret dit finns ett område mellan Fliviken och Solstadsström med goda möjligheter att anlägga en bra och skyddad hamn. Byggnadsmässigt finns också goda möjligheter att placera djupförvarets ovanjordsdel nära hamnen.

2.2 För-och nackdelar på platser i Oskarshamns kommun

2.2.1 Läget i Simpevarp

Att placera djupförvarets industrianläggning i Simpevarp medför ett antal fördelar men också några nackdelar.

De största fördelarna är:

- Huvuddelen av allt använt bränsle finns redan lagrat i CLAB och behöver inte transporteras till anläggningen.
- Kort landtransport mellan lokal hamn och industriområde.
- Anslutningsvägar från inlandet blir inte belastade av tung trafik och behöver inte byggas ut. Järnvägsanslutning behöver inte byggas.
- Tillgång finns till industriella servicefunktioner, som kan byggas ut och samutnyttjas: elkraftdistribution, värme, vatten, avlopp, bevakning, m.fl.
- Tillgång till erfarenhet från radiologiskt arbete.
- Vid CLAB kan man ha gemensam driftorganisation för de två förvaren.

Betydelsefulla nackdelar är:

- Avståndet till djupförvarsdelen kan bli långt beroende på var man finner lämplig bergformation.
- Hamnverksamhet måste byggas upp lokalt, vilket gäller både organisation och vissa lagerutrymmen.
- Hamnen kan bara ta emot små fartyg varför t.ex. bentonit kan behöva lastas om i annan hamn.
- Oskyddat läge.
- Alternativt byggs hamnen ut vilket medför betydande investering.

2.2.2 Läget i Oskarshamn

Fördelar och nackdelar med läget i Oskarshamns hamnområde kan redovisas på samma sätt.

De största fördelarna är:

- Kort landtransport mellan lokal hamn och industriområde.
- Hamnen kan ta emot allt SKB:s gods utan större utbyggnader.
- Anslutningsvägar från inlandet blir inte belastade av tung trafik och behöver inte byggas ut.
- Tillgång finns till industriella servicefunktioner, som delas med övriga industrier i området: elkraftdistribution, värme, vatten, avlopp, m.fl.

Betydelsefulla nackdelar är:

- Avståndet till djupförvardsdelen kan bli långt beroende på var man finner lämplig bergformation.
- Ingen samordning av kärntekniska funktioner (i jämförelse med ett läge i Simpevarp).

2.2.3 Läge i Fliviksområdet med ovanjordsdelen nära ny hamn

De största fördelarna är:

- Avskilt läge .
- Kort landtransport mellan lokal hamn och industriområdet.
- Väl skyddat hamnläge, (jämfört med Simpevarp)

Betydelsefulla nackdelar är:

- Ny hamn för enbart SKB:s fartyg och gods skall anläggas.
- Påverkan på omgivning och bebyggelse.
- Nya anslutningsvägar för servicetransporter måste anläggas från vägnätet i inlandet till industriområdet.
- Ingen samordning av servicefunktioner med annan industri: elkraft, värme, vatten, avlopp.
- Ingen samordning av kärntekniska funktioner, (jämfört med Simpevarp).

I Fliviksområdet finns betydande konflikter med naturintressen såsom redovisas i [4]. Dessa konflikter kommer att behandlas och avgöras i den slutrapport över hela förstudieverksamheten, som skall sammanställas när informationen från alla ämnesområden föreligger.

2.3 Funktioner

2.3.1 Djupförvarets industriella omfattning

Djupförvarets industrianläggning skall ha många funktioner och kommer att bestå av flera byggnader och anläggningsdelar. Dessutom kommer djupförvaret att genomgå flera utbyggnadsfaser varvid funktionerna för anläggningen ändras mellan de olika faserna. Anläggningen kommer att vara en konventionell industrianläggning med stort inslag av teknik från gruvdrift och tung transportindustri och med ett litet inslag av tillverknings teknik. Figurerna ur [3] 2-1, 2-2 och 2-3 får illustrera hur förvaret kan komma att disponeras. Ovanjordsdelen i figur 2-2 täcker en yta av ca 150 000 m², vartill kommer ca 120 000 m² om allt berg från underjordsdelen skall lagras på platsen.

Under den reguljära driften skall man vid förvaret ta emot behållare med använt bränsle och annat avfall och föra ner det till tunnlarna. Där skall kapslar, betongkokiller och plåtfat med olika avfallsslag placeras i sina respektive områden och omges med barriärer av bentonit, sand och betong. Samtidigt skall nya tunnlar och bergrum drivas, deponeringshål borrar för kapslar med använt bränsle och det utsprängda berget forslas upp ur förvaret.

Under den inledande driften skall först ett antal tunnlar och hål borrar och förberedas och därefter skall cirka 400 kapslar med använt bränsle deponeras och förses med barriärer. Sedan resultatet följts upp under flera år och om det blir godkänt vidtar reguljär drift.

Sedan alla kärnkraftverk rivits och allt använt bränsle, härdkomponenter och annat avfall deponerats skall djupförvaret tillslutas tillsammans med underjordsdelarna av industrianläggningen. Delar av anläggningarna över jord kommer att rivas medan andra delar kan komma att användas för nya ändamål.

Under drifttiden kommer hela verksamheten att administreras från djupförvarets industrianläggning. Där ingår beställning av material, utrustning, reparationer och utbyggnader liksom transporter från lokal hamn till förvaret, deponering av bergmassor som skall lagras på marknivå samt täckning av dessa. Dessutom ingår plantering på och kring bergupplaget för landskapets skull och eventuell utlastning av bergkross som säljs av.

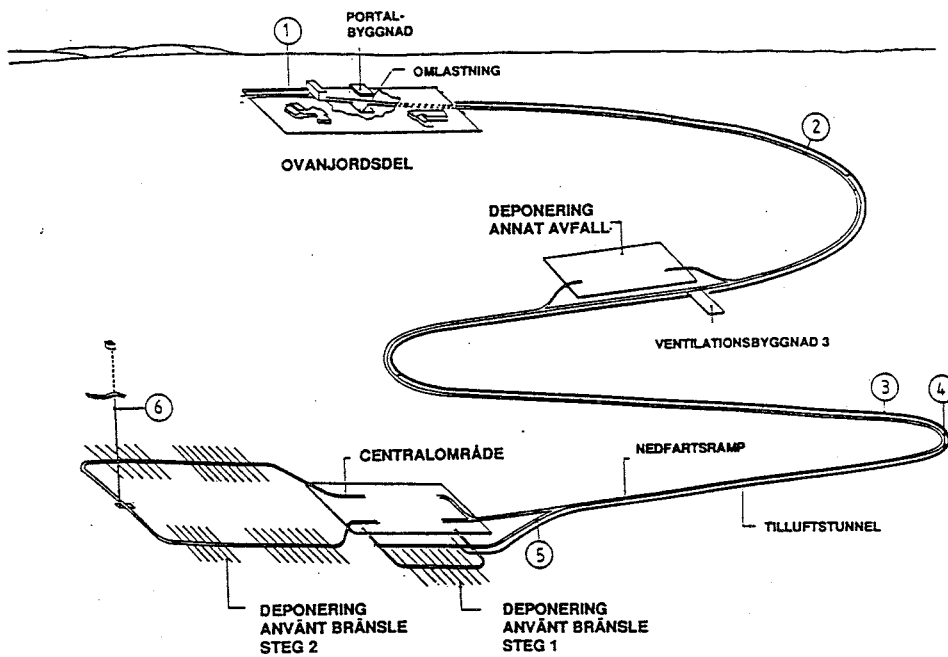
En viktig del av verksamheten blir analyser och kontroller av bergets kvalitet och hur tunnlar skall orienteras samt hur hål placeras för att uppfylla kraven på säker förvaring. Kvalitetskontroll krävs också för allt återfyllnadsmaterial och allt arbete med deponeringen.

Omkring industriverksamheten fordras alla de vanliga funktionerna och tjänsterna till en tung industri såsom fungerande vatten, avlopp, elkraft, telekommunikation, reparationer, byggnadsunderhåll, mathållning, omklädnadsutrymmen, parkering, sophämtning, vakthållning och säkerhetstjänst.

Den följande beskrivningen koncentreras till de primära funktionerna: deponering, återfyllning, utsprängning av nya tunnlar och bormning av nya deponeringshål. För vidare detaljer om hur kringfunktionerna delas upp i olika byggnader, fördelning av servicefunktioner mellan byggnader och arkitektonisk utformning hänvisas till [1-3].

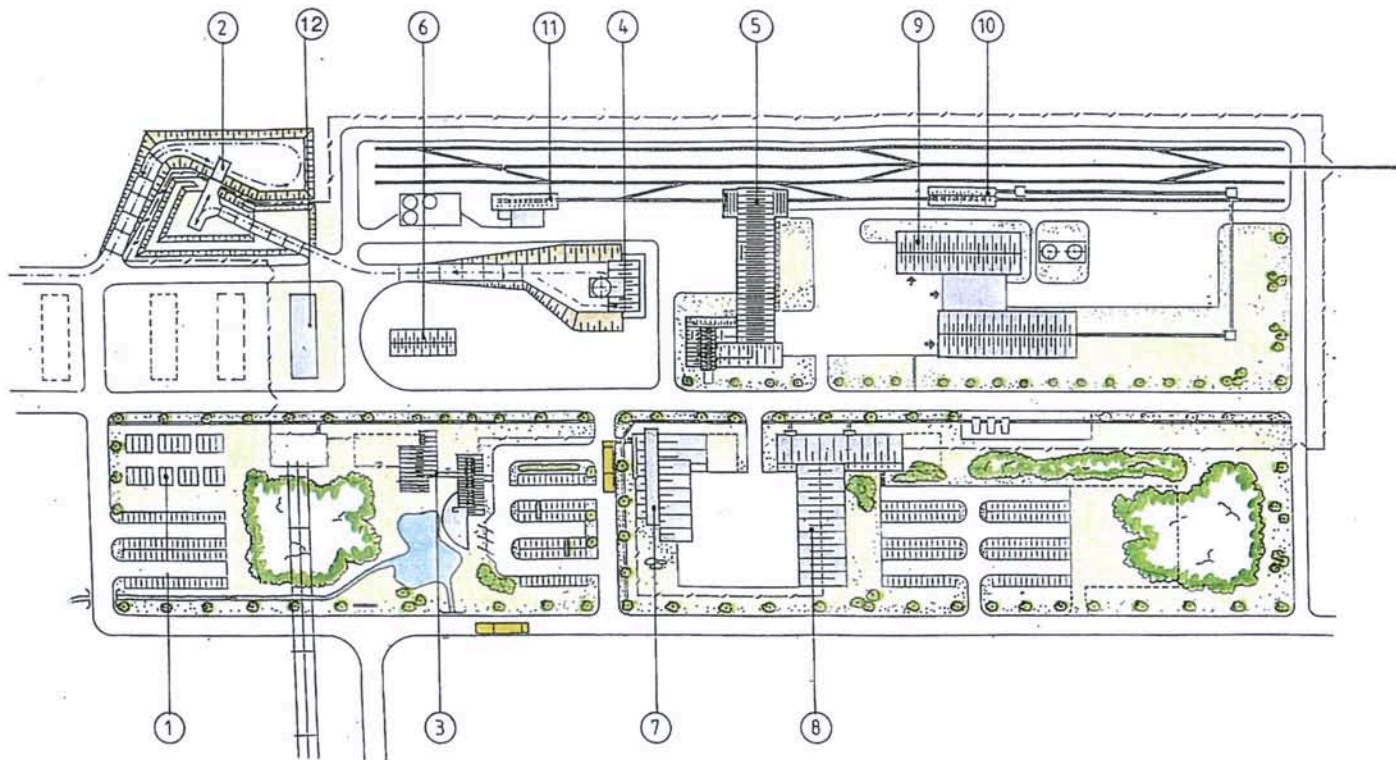
Under den reguljära driften, som beräknas vara i cirka 30 år, planerar man att arbeta året runt under femdagarsveckor och med normal sommarsesmer. Arbetet med deponering av avfall och återfyllning av tunnlar förutsättes ske på dagtid. Under semester och helger hålls anläggningen stängd, men vissa större reparationer och ombyggnader kan komma att utföras då. Anläggningen behöver inte genomgå revisioner liknande dem för kärnkraftanläggningar.

I genomsnitt planerar man att per arbetsdag föra ner en behållare med använt bränsle till förvaret, deponera kapseln och återfylla hål och tunnlar. För återfyllning åtgår cirka 70 ton bentonit och 210 ton bergkross eller sand per kapsel. Samtidigt planerar man att i genomsnitt spränga ut och frakta bort motsvarande mängd berg ur andra deponeringstunnlar som är under förberedelse. Dessutom planerar man att ungefär varannan dag föra ned en behållare med annat långlivat avfall och deponera kokiller respektive plåtfat i utsprängda bergrum.



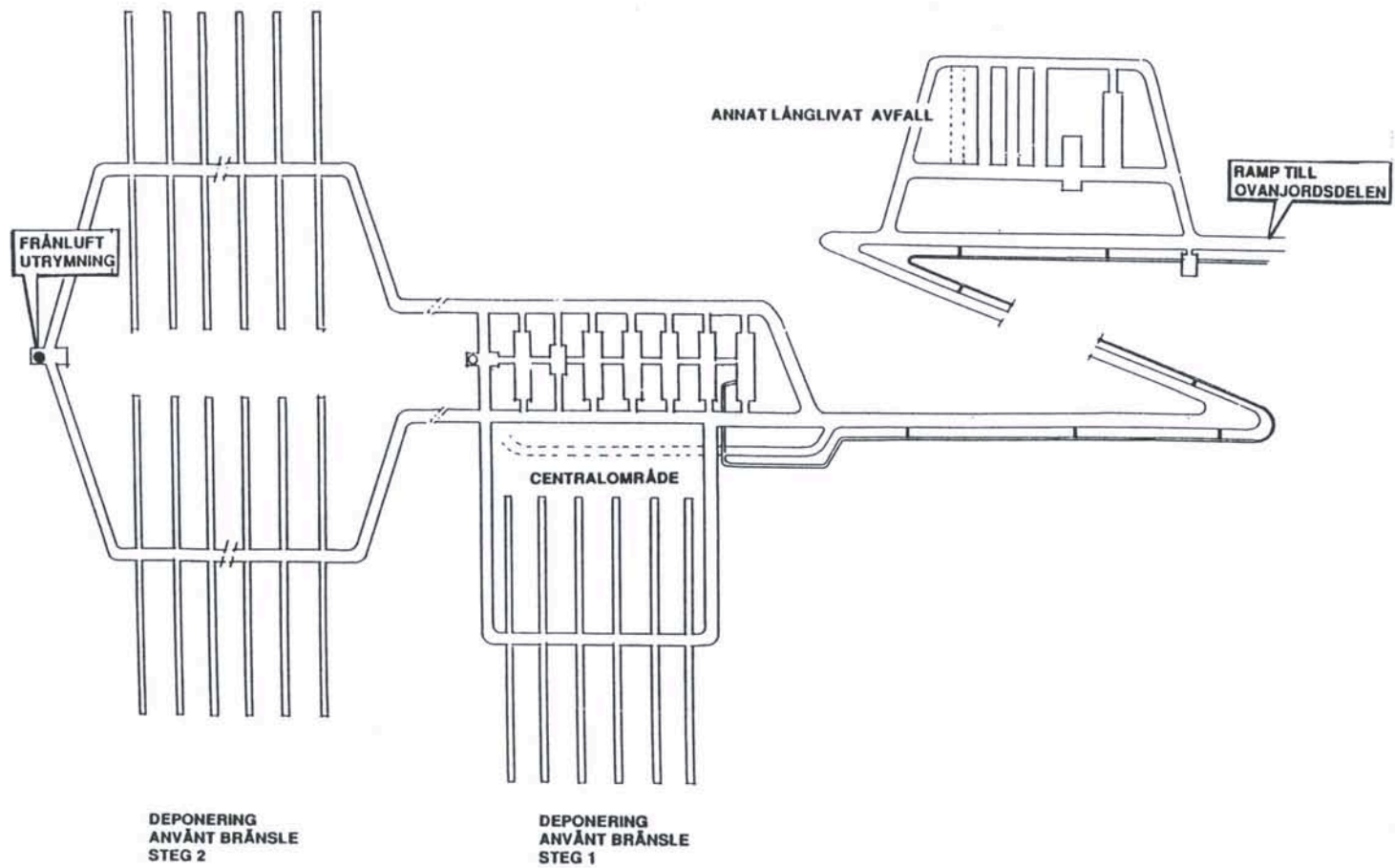
POS	FUNKTION	POS	FUNKTION
①	Tunnelnedfart	④	Mötesplats c/c 400m
②	Nedfartsramp	⑤	Nedfart till bergficka
③	Tilluftstunnel	⑥	Frånluftschakt

Figur 2-1 Övergripande principlösning med ramp



POS	NAMN	POS	NAMN
1	Anläggningsprovisorier	7	Kontor- och verkstadsbyggnad
2	Bergficka ovan jord	8	Personal- och förrådsbyggnad
3	Informations- och restaurangbyggnad	9	Produktionsbyggnad inklusive sand och bentonitförråd
4	Ventilationsbyggnad 1	10	Sandlossningsbyggnad
5	Driftbyggnad	11	Avisningsbyggnad med spolplats
6	Försörjningsbyggnad	12	Byggverkstad

Figur 2-2 Ovanjordsdel. Generell layout som ej är anpassad till någon specifik plats



Figur 2-3 Underjordsdel - principiell disponering

2.3.2 Transport från CLAB och från lokal hamn

Behållare innehållande dels kapslar med använt bränsle, dels kokiller och plåtfat med annat långlivat avfall anländer med fordon från CLAB och inkapslingsstationen. En mindre andel av det radioaktiva materialet anländer med fartyg till den lokala hamnen i Simpevarp, Oskarshamn eller Fliviksområdet. Fartyget medför normalt 8-10 behållare per gång. De lossas, fästade på sina lastbärare, med fartygets eget fordon och parkeras på den speciella parkeringsytan. Fartyget lastar därefter de tomma behållare som står uppställda på hamnplanen.

Ett motsvarande fordon från djupförvaret hämtar behållarna en efter en och kör dem till förvarets buffertlager inomhus i värme. Här rengörs de på ytan från t.ex. is och snö på vintern och får sedan stå i avvaktan på vidare transport ner till underjordsnivån.

Bentonit anländer med fartyg antingen i lös vikt eller i bulkcontainrar eller i storsäck på lastflak. Leveranssättet kommer att vara bestämt på förhand eftersom varje sätt kräver speciell utrustning. Vi förutsätter här att bentoniten anländer i bulkcontainrar. Om bentonit anländer en gång per månad levereras cirka 75 bulkcontainrar med tillsammans cirka 1 500 ton bentonit. Containern har standard ISO-mått d v s är cirka 6 meter lång och 2,5 meter bred och lika hög. Varje container innehåller cirka 20 ton bentonit i lös vikt. Enheterna lyfts iland med kran och landas på trailer, som dras direkt till förvarets parkeringsplats för bentonitcontainrar. Fordonen lastas därefter med tomma containrar i retur till hamnen där de lastas på fartyget.

Bulkcontainrar är emellertid dyra och returtransport av tom container bör därför ske omgående för att minska hyreskostnaden. Det kan därför vara bättre att arrangera en silo för bentonit vid djupförvaret och till den tömna containrarna direkt när de anländer samt köra de tomma containrarna tillbaka till fartyget. Samma fartyg som levererar lasten kommer då att ta containrarna i retur.

Det är i dagsläget inte klart om krossat berg eller sand skall användas för återfyllnad. Om krossat berg används tas förmodligen dessa massor från upplaget av berg från utsprängningen av djupförvaret. Om sand väljs anländer denna med självlossande fartyg till hamnen och levereras av fartygets lossningsutrustning direkt in i en silo vid stranden med lagringskapacitet cirka 5 000 ton motsvarande 3 000 m³. Fartygets lossningshastighet är normalt för stor för att det skall vara praktiskt att lossa till bilar. Från silon transporteras sand med bil till ett mindre buffertlager vid förvarets produktionsbyggnad för återfyllnadsmaterial. Buffertsilon kan rymma en dags produktion eller cirka 250 ton.

Brännolja för uppvärmning levereras med tankfartyg direkt via ledningar till anläggningens oljecistern.

Om hamnen och djupförvarets industrianläggning ligger nära varandra kan alla transporter ske med landsvägsfordon och det behövs ingen stor uppställningsplats för fordon eller bangård för järnvägsvagnar.

För fordon, som väntar på att köra in i buffertlagret för behållare, behövs två uppställningsplatser inomhus. För bilar som väntar på att tömma bentonit till silo fordras cirka fyra vänteplatser samt vändplan intill silon. För bil som levererar sand till buffertlagret fordras en uppställningsplats.

2.3.3 Transport mellan mark- och underjordsnivå

Under driften av djupförvarets anläggningar skall avfallsbehållare, barriärmaterial och personal transporteras mellan mark- och underjordsnivån cirka 500 meter ner i berget. Många kollin är tunga och odelbara, så t.ex. väger vissa av behållarna cirka 70 ton. Utsprängda bergmassor skall transporteras upp till markytan för vidare hantering. Tunga fordon och borrhutrustningar skall också transporteras både när de skall börja användas och när de har avslutat sina uppgifter men även för reparationer under tiden.

För dessa transporter krävs en lång, sluttande tunnel, den s.k. rampen, från markytan till förvarsdelen på cirka 500 meters djup. Rampen får sådant tvärsnitt att de största fordonen obehindrat kan köra i den och avses utformas med mötesplatser för två stora fordon på var 400:e meter. Rampens lutning blir beroende av avståndet i horisontalled mellan industrianläggningen och förvarsdelen men inte brantare än cirka 1:7.

I rampens tak placeras rör för frånluft från underjordsdelens industridel och från deponeringsdelen för långlivat avfall. Längs rampen leds kablar för elkraft till underjordsdelen och rör för bl.a. färskvatten till underjordsdelen och avloppsvatten och bergdränage därifrån.

I ramptunneln och inom underjordsdelen i övrigt beräknas alla transporter ske med eldrivna fordon. Strömskenor förläggs i taket i rampen och i alla transporttunnlar och bergrum där fordon skall färdas.

Parallellt med rampen och cirka 10 meter ifrån den kan en ventilations-tunnel för tilluft till hela underjordsdelen drivas. Alternativt kan ventilationsschakt byggas längs rampen för detta syfte.

I rampens övre ände inom industriområdet skall lastning och omlastning ske av de flesta godsslag som skall ned till underjordsdelen. Godset måste omlastas till de speciella underjordsfordonen. Detta gäller såväl behållare

med avfall som prefabricerade bentonitblock, övrigt återfyllnadsmaterial och alla slags maskiner, utrustningar och reservdelar.

För lastning och omlastning uppförs en byggnad kallad Driftbyggnaden ovanpå rampens övre mynning. I byggnadens markplan finns omlastningshall för behållare med avfall, buffertlager för avfallsbehållare och inlastningshall. Den senare befinner sig över rampens lastningsplats. Till inlastningshallen leder en port utifrån och dessutom betjänas den av en travers från buffertlagret för avfallsbehållare.

I omlastningshallen lyfts behållarna av med travers och placeras i buffertlagret, som rymmer 18 behållare. Under tiden där fungerar behållarna som skydd mot strålning, på samma sätt som de fungerar under transporten från inkapslingsstationen fram till djupförvaret. Både omlastningshall och buffertlager ligger inom den speciella del av industriområdet där tillträde kräver särskilt tillstånd. När behållaren senare skall transporteras vidare ner till underjordsdelen lyfts de med traversen in i inlastningshallen och genom en öppning i dess golv, lyftschaktet, direkt ned på väntande fordon som står på lastningsplatsen i källarplanet.

I deponeringsområdet i underjordsdelen töms behållaren på sin kapsel eller sina kokiller och transporteras tillbaka samma väg via rampen och lyftschaktet och lyfts tillbaka till buffertlagret. Där ställs den och säkras på en väntande lastbärare för återtransport till hamnen.

Prefabricerade bentonitblock, containrar med färdigblandat återfyllningsmaterial, maskiner och utrustningar, etc körs in på fordon i inlastningshallen och lyfts med travers genom lyftschaktet ned på fordon för färd till underjordsdelen.

Personal, som skall till underjordsdelen kommer in i Driftbyggnaden via en särskild entréhall där det finns ställ för dosimetrar, skyddskläder och toaletter. Därifrån tar personalen hiss till lastningsplatsen i källarplanet och boardar persontransportfordonen.

En del av byggnaden upptas av driftledningens kontor och personalutrymmen.

2.3.4 Tillverkning av barriärmaterial

En av barriärerna runt kapslarna med använt bränsle där de lagras i berget avses vara bentonit. Tunnlar och berggrum planeras efteråt återfyllas med en blandning av bentonit och bergballast bestående av krossat, brutet berg eller kvartssand.

SKB undersöker tekniker att sortera och finkrossa det berg som sprängs ut ur tunnlar och bergrum, så att det kan användas i ballast för återfyllnad. I så fall kommer en del av bergmassorna från tillredningen av djupförvaret att kunna återanvändas och behöver då endast lagras temporärt på markytan. Alternativt kommer man att köpa kvartsrik sand utifrån för ballasttillverkningen.

För tillverkning av bentonitinfodringen och för blandning av ballast med bentonit uppföres en särskild byggnad kallad Produktionsbyggnaden. Dess centrala del är en fabrik omgiven av buffertlager för ballast och bentonit. I en avdelning blandas ballast med bentonit i rätt proportioner till homogen blandning och fylls på speciella containrar. Dessa ställs upp i en lagerhall i väntan på transport till förvaret.

Ballast för en å två dagars produktion (250-500 ton) finns i en silo eller ficka intill blandningsavdelningen. Från silon eller fickan leder bandtransportörer till blandningsaggregatet.

I en annan avdelning fylls bentonit i formar och pressas i en högtryckspress till ringar och lock, som skall omge kapslarna i deras deponeringshål. Efter pressning rensas och kontrollmäts styckena och justeras för att hålla noggranna mått. De färdiga bentonitstyckena kläds in i plast och läggs i buffertlager. Formarna rengörs och används på nytt eller förs tillbaka till ett eget förråd inom byggnaden.

Intill Produktionsbyggnaden står bentonitsilon och från den leder slutna transportörer direkt till varje tillverkningsställe.

Från Produktionsbyggnaden förs färdiga bentonitstycken och containrar med återfyllnadsblandning med truckar till Driftbyggnaden för transport ned till underjordsdelen.

2.3.5 Utsprängning och beredning av nya deponeringstunnlar

Under den reguljära driften sker deponering av avfall parallellt med att nya tunnlar drivs och deponeringshål borrar. De utsprängda massorna skall fraktas upp till markytan för deponering.

Totalt kommer 1 till 1,5 miljoner kubikmeter fast berg att sprängas ut, vilket i löst tillstånd blir 1,5 till 2,5 miljoner kubikmeter. Detta motsvarar 200 000 till 300 000 normala billass. Massorna transporteras upp via rampen och omlastas ovanför dess mynning till fordon, som för dem vidare till ett tillfälligt upplag eller till avyttring.

2.3.6 Deponering av bergmassor

SKB studerar flera olika sätt att ta hand om det krossade berget från djupförvaret och resultatet kommer att påverka vilken mängd man behöver ta hand om och deponera på markytan.

Ett alternativ är att krossa berg och använda det för återfyllning. I så fall kommer huvuddelen av allt berg, som sprängs ut sedan den reguljära driften har startat, att återföras till förvaret allt eftersom deponeringstunnlarna återfylls.

Ett annat alternativ är att låta krossa och sälja av massorna till den inhemska eller utländska marknaden. Ett stort avsättningsområde för sten och grus är Nordeuropa. Detta alternativ medför dock ett transportarbete med negativa konsekvenser för miljön, om än i begränsad omfattning.

De två alternativen kan kombineras så att de massor som sprängs ut först säljs av. När den reguljära driften startar säljer man endast den kvantitet som inte behövs för återfyllnad. I detta fall skulle man med god planering bara behöva mellanlagra en mindre buffertmängd för återfyllningen.

En del krossat berg kommer också att behövas för att reparera och fylla ut anläggningens egna vägar som utsätts för de tunga transporterna samt som ballast i betong för olika ändamål över och under jord.

I förstudien har man dock försiktigtvis utgått från att stora mängder berg behöver deponeras i närheten av anläggningen.

2.3.7 Ventilation av underjordsdelen

För ventilation av underjordsdelen behövs stora mängder luft och för detta drivs som nämnts en särskild ventilationstunnel. Den löper parallellt med rampen ned till underjordsnivån. Alternativt kommer ventilationsschakt att byggas längs rampen.

Över tunnelns öppning i markplanet uppförs en ventilationsbyggnad, som innehåller filter, fläktar och drivmaskinerier för tilluftsventilationen.

Frånluft tas ut genom ett mindre schakt i änden av deponeringsområdet och genom ledning i rampens tak. På markytan byggs en mindre byggnad med frånluftfläktar över schaktet, figur 2-4, som behöver ca 1000 m² markyta.

Problem med radongas motiverar särskild uppmärksamhet vid projektering av bl a ventilationsanläggningen, men risken är liten för att sådana problem skall uppstå i Oskarshamns kommun. Detta utesluter dock inte att enstaka

bergpartier på 500 m djup kan ha sådana halter som motiverar särskild uppmärksamhet.

Ett exempel på åtgärder som kan vidtas när halterna är mycket höga ges i Förstudie Storuman från Juktananläggningen [14]. Åtgärderna bestod i att samla upp och transportera bort inläckande grundvatten i slutna system samt att anordna sk radonslussar med separat ventilering. En annan, mer normal åtgärd i underjordsanläggningar är att öka allmänventilationen. I värsta fall kan de tekniska lösningarna bli komplicerade och därmed dyra att genomföra.

2.3.8 Övriga servicefunktioner

Runt byggnaderna som representerar huvudfunktionerna: Drift-, Produktions- och Ventilationsbyggnaderna grupperas byggnader för olika servicefunktioner och ytor som behövs för uppställning av fordon och maskiner samt mottagning av gods.

Industrianläggningen behöver försörjning med vatten, avlopp och värme. Med lokalisering i Simpevarp förutsättes att befintliga serviceanläggningar för CLAB och OKG:s kraftstation kan byggas ut och att djupförvarets industridel kan försörjas därifrån. I så fall behövs ingen egen byggnad för försörjning vid djupförvaret.

För djupförvarets arbetare finns en personalbyggnad med omklädnadsrum och tvättrum belägen nära driftbyggnaden och med en större parkeringsplats utanför. Sammanbyggd med personalbyggnaden är fordonsgarage för de av industrianläggningens fordon, som behöver stå under tak. Här finns också garage för ett utryckningsfordon. En verkstad för fordonsunderhåll och förråd för reservdelar ligger intill garagen.

För frontlastare, dumpertruckar och andra tyngre fordon finns egen parkeringsplats nära personalbyggnaden.

För administrativ personal, geologer och laboratoriepersonal finns en kontors- och laboratoriebyggnad med tillhörande förråd. Här finns också en mindre verkstad.

För all personal finns restaurang sammanbyggd med anläggningens entré. Intill finns anläggningens permanenta utställningslokal och filmsal. Intill ligger parkeringsplatser för kontorspersonal och besökare.

2.3.9 Inverkan på funktionerna av läget i Simpevarp

Alternativet i förstudien att djupförvaret placeras i Simpevarp med dess hamn (Fall 1a eller 1b i figur 1-1) innebär att vissa funktioner som förutsågs i [3] inte behövs eller kan väsentligt minskas.

Under förutsättning att allt gods lossas i Simpevarps hamn och körs med bilar den korta sträckan till förvaret behövs ingen bangård och inga stora parkeringsplatser för lastbilskonvojer.

Vidare kan, som beskrivits, massgodsen sand och bentonit levereras direkt till produktionen. Lossningsbyggnad för sand och avisningsbyggnad för järnvägsvagnar kan undvaras.

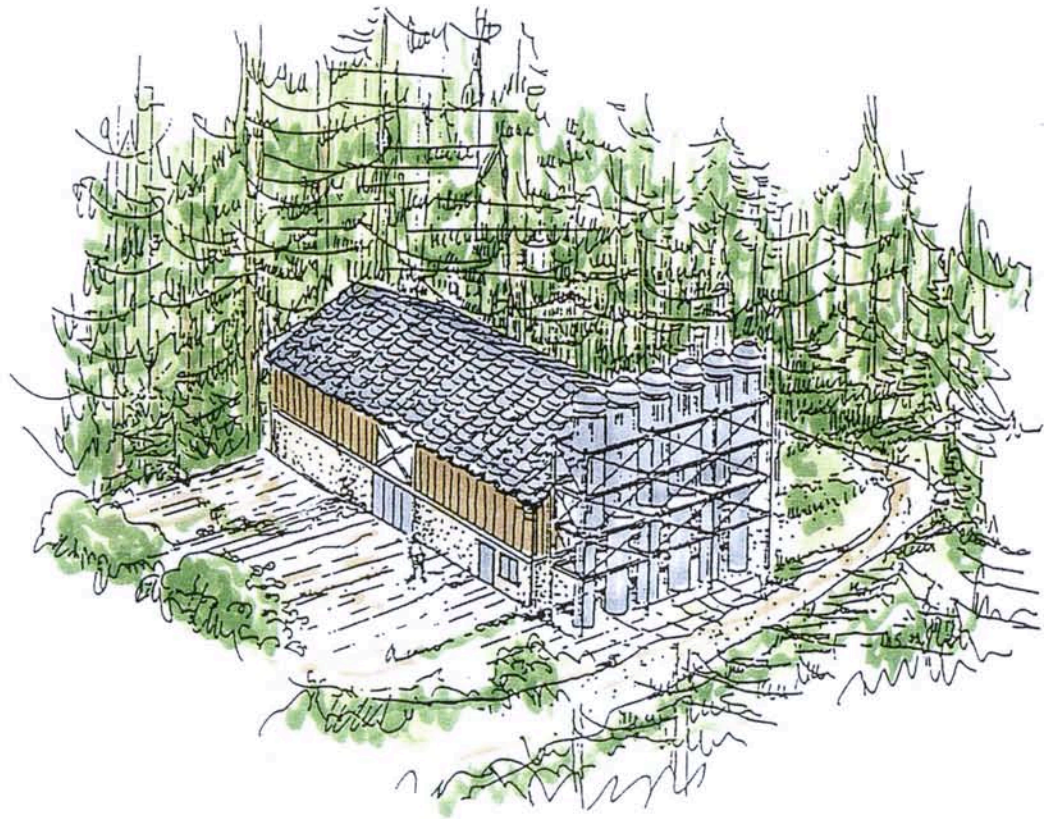
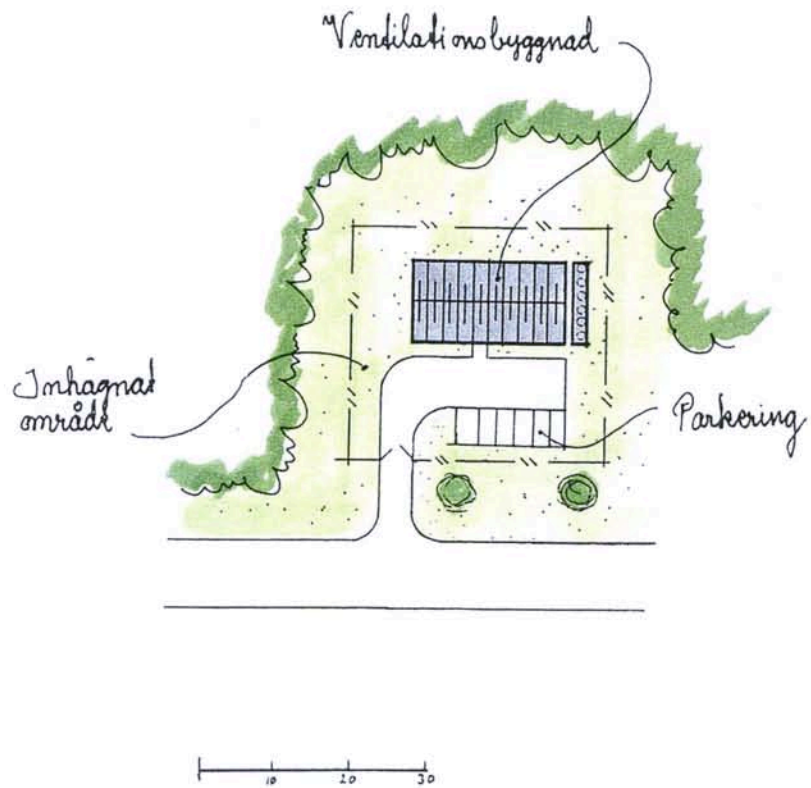
För anläggningens försörjning förutsättes att man delar dessa funktioner med kraftstationen och CLAB och det behövs då ingen egen tankfarm för olja eller byggnad för vatten och uppvärmning vid djupförvaret.

2.3.10 Inverkan om djupförvardsdelen placeras under havet

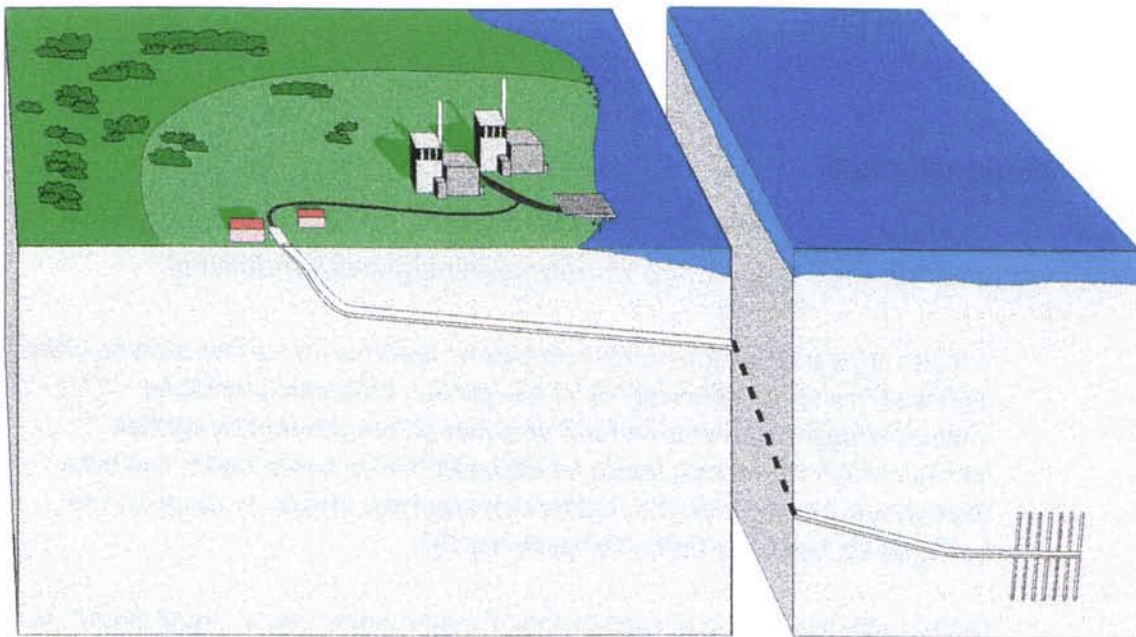
Om de geologiska förutsättningarna visar sig gynnsamma utanför kusten kan det bli aktuellt att placera djupförvarets underjordsdel i berggrunden under havet. I så fall kommer såväl konstruktionen av djupförvardsdelen som industrianläggningen och transportlederna mellan dem, ramper och schakt, att påverkas, figur 2-5.

Troligen kommer man att undvika vertikala schakt med bottenfasta torn som når upp över havsytan för ventilation, personaltransporter och annan service. I så fall kommer all ventilation och alla transporter att få ske genom ramper som mynnar på land. Även allt utsprängt berg måste transporteras genom ramperna.

Med placering av djupförvardsdelen under havet blir det inte praktiskt att anordna ett Driftområde 2 över förvardsdelen. Avståndet till industrianläggningen bör därför vara måttligt för att begränsa transportlängd och transporttid för främst personal.



Figur 2-4 Ventilationsbyggnad för ramp och underjordsdel



Figur 2-5 Underjordsdelen placerad under havet

2.3.11 Tillkommande funktioner av läge utanför Simpevarp, Fall 2

Om djupförvarets industrianläggning placeras på annan plats i kommunen och man där måste bygga upp anläggningar för alla funktioner tillkommer ett antal byggnader och anläggningar.

De huvudsakliga tillskotten är:

- Anslutningsvägar eller järnväg, som tål tung trafik.
- Bangård eller parkeringsområde för tunga landsvägsfordon.
- Försörjningsbyggnader för vatten, avlopp och uppvärmning.
- Ställverk för anslutning till elkraft från yttre nät.
- Större buffertlager för bentonit.
- Eventuellt buffertlager för sand.

Industrianläggningen kommer då att ha de funktioner och resurser som beskrivs i [3].

2.4 Personalbehov

2.4.1 Lokalisering utan anknytning till något befintligt industriområde

Antalet arbetande liksom deras kompetens kommer att variera med de olika driftskeden som djupförvaret skall gå igenom. Under de inledande undersökningarna arbetar ett fåtal personer på platsen medan styrkan därefter växer till ett maximum av omkring 600 personer under den mest intensiva byggnadsperioden. Under den reguljära driften av djupförvaret beräknas ett behov av cirka 220 personer [3].

Dessa antal sysselsatta är uppskattade för en lokalisering av djupförvaret till en plats i Sverige långt från lokal hamn och där all försörjning av förvaret måste byggas upp på platsen. Detta fall är det som betecknas som Fall 2, se figur 1-1.

Under de olika skedena bedöms sysselsättningsbehovet förändras enligt följande:

Under **platsundersökningen** kommer det huvudsakliga arbetet att bestå av borrhningar och borrhålmätningar samt vägbyggnad. Platsundersökningen beräknas pågå under fyra år och sysselsätta 10-20 personer, främst bergborrhare, mättekniker och forskare.

Efter beslut om **byggnad av djupförvaret** börjar ett intensivt byggnadsskede. Som mest kommer cirka 600 personer att arbeta dels med anläggning av

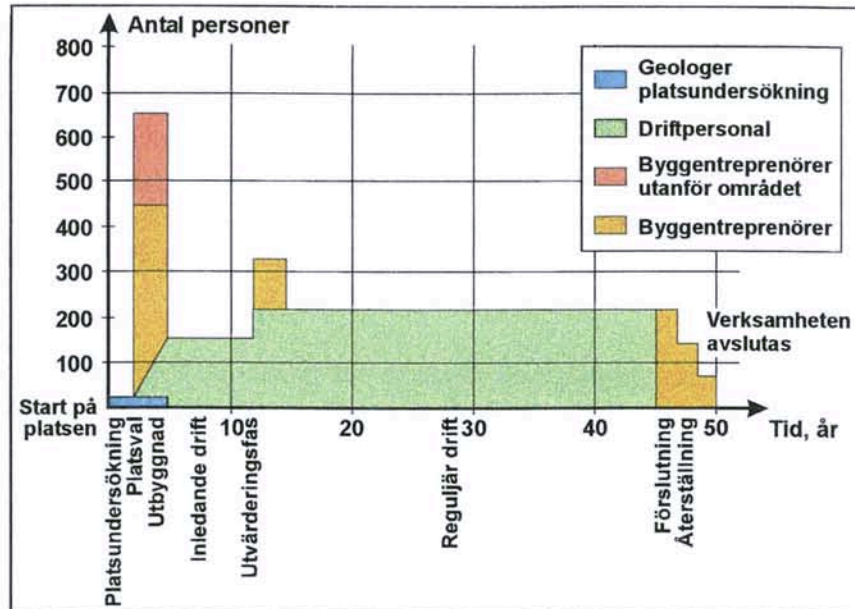
djupförvarets industrialanläggning och dess underjordsdel, dels med att bygga den omgivande infrastrukturen i form av hamnanläggningar och vägar till industrialanläggningen. Under detta skede görs alla markarbeten för industriområdet med tillhörande vägsystem. Anslutande vägar byggs liksom alla byggnader inom industriområdet. Parallellt tillreds ramp, tunnlar och alla berggrum i underjordsanläggningens centraldel och därtill deponeringstunnlar och deponeringshål för de cirka 400 kapslar, som skall deponeras under den inledande driften.

Under denna tid pågår omfattande transporter av byggnadsmaterial, maskiner och utrustningar till platsen och samtidigt borttransport av utsprängda bergmassor. I den lokala hamnen byggs lossningsutrustningar och mottagningsanläggningar för sand och bentonit. En terminal anläggs för mottagning av behållare med avfall och lastning till järnvägsvagnar eller bilar.

När anläggningarna är färdiga startar **den inledande driften**, under vilken cirka 400 kapslar skall deponeras varefter tunnlar i deponeringsområdet återfylls. Inledande drift beräknas pågå under cirka fem år och sysselsätta omkring 150 personer [3].

Förutsatt att beslut fattas om att starta **reguljär drift**, kommer underjordsdelen att successivt byggas ut parallellt med deponeringen. Utbyggnaden pågår därmed under hela förvarets drifttid. Dessutom byggs förvaret ut med deponeringstunnlar och bergssalar för hårdkomponenter och annat långlivat avfall. Den reguljära driften beräknas pågå under en 30-årsperiod.

Det sammanlagda personalbehovet fördelat över tiden och över de olika skedena framgår av figur 2-6.



Figur 2-6 Personalbehov över tiden

2.4.2 Lokalisering till Simpevarp

Vid lokalisering till Simpevarp i enlighet med Fall 1a eller 1b i figur 1-1 förändras behovet av personal något och olika inom olika personalkategorier för olika skeden.

Under **driftskedena** kan bevakning och andra servicefunktioner delas med kraftstationen, CLAB och inkapslingsstationen, vilket tillsammans med korta landtransporter från Simpevarps hamn till förvarets ovanjordsanläggning bedöms kunna medföra en reduktion av personalbehovet med 10-12 personer jämfört med Fall 2 i figur 1-1.

Blir emellertid avståndet mellan underjordsdelen och ovanjordsdelen stort, upp till 10 km som Fall 1b indikerar, kan ett mindre industriområde runt en schaktanläggning ner till centralområdet under jord aktualiseras, se avsnitt 2.7, vilket ökar personalbehovet något. Uppskattningsvis behöver detta driftområde omkring 15-17 personer för bevakning, kontorsservice, fastighetsskötsel och mathållning under driftskedena [5].

Sammanfattningsvis betyder detta att antalet sysselsättningstillfällen under **inledande och reguljär drift** i Fall 1 kan komma att variera något, mellan omkring +5 och -10 personer, jämfört med Fall 2.

Under **byggnad av djupförvaret** betyder den mindre vägbyggnaden att antalet personer under byggtiden blir något lägre i genomsnitt medan den mest intensiva perioden sysselsätter ungefär lika många oberoende av

lokaliseringsalternativ. I Fall 1b med lång ramp betyder de mer omfattande bergarbetena å andra sidan att sysselsättningstillfällena under en kort tid i början ökar något.

2.4.3 Personalens kompetenser

Arbetsuppgifterna varierar mellan de olika skedena och kräver dessutom olika kompetenser och erfarenheter. Kraven sträcker sig från enbart skolutbildning till både skolutbildning och lång verksamhet i olika yrken.

Under byggnadstiden behövs huvudsakligen bergarbetare och alla slag av byggnadsarbetare med förmän och byggnadsadministratörer. Därtill kommer maskinförare och förare av tunga fordon. Byggnationen måste, som för alla industrianläggningar, styras och övervakas av projektansvariga tekniker, ekonomer och administratörer.

Under driftskedena är arbetsuppgifterna mångfaldiga alltifrån vakthållning och guidning av besökare till bergsprängning och geologisk kontroll av bergkvalitet och materialforskning. Bilaga 1 innehåller de flesta arbetsfunktioner som behövs men den slutliga sammansättningen av personalens kunskap och erfarenhet kommer att bestämmas först när rekryteringen skall börja.

Uppskattningen i bilaga 1 bygger på teknik och arbetsformer i dagens samhälle. Någon bedömning av förändringar i framtiden med hänsyn till ny teknik, förkortad arbetstid eller annat har inte gjorts.

En uppskattning av graden av utbildning hos personalen under driften har gjorts i tre grupper och visar:

Grundskola eller gymnasium	40%	av arbetsstyrkan
Yrkesutbildning	45%	" "
Högskoleutbildning	15%	" "

Man noterar att de yrkesutbildade utgör den största gruppen men att en betydande del av arbetena skall kunna skötas av personal med enbart grundläggande skolutbildning. Flera arbetsuppgifter kan, ur praktisk synpunkt, skötas av personer med rörelsehandikapp.

Fördelningen av sysselsättningstillfällen mellan män och kvinnor kommer att bestämmas av hur de efterfrågade kunskaperna fördelar sig mellan könen. I dag skulle merparten av arbetsuppgifterna klassas som tillhörande typiskt manliga yrken, men denna beskrivning är dock inte speciell för djupförvaret utan speglar snarast den allmänna obalansen i samhället med få kvinnor inom tekniskt inriktade yrken. Det bör dock vara möjligt att om så

bedöms önskvärt särskilt rekrytera och utbilda kvinnor. Arbetsuppgifterna vid djupförvaret bör kunna passa för och intressera kvinnor i lika stor utsträckning som män.

2.5 Placering av djupförvarets ovanjordsdel i Simpevarp

Inom det industriområde som idag inrymmer OKG:s kraftstation och CLAB finns plats för djupförvarets ovanjordsdel. Det förutsätts att en lämplig plats för underjordsdelen påträffas någonstans i närheten av Simpevarp.

I förstudien görs inga närmare studier av underjordsanläggningens utformning.

SKB har låtit göra en studie av hur förvarets industrianläggning skulle kunna placeras i två alternativa lägen, figur 2-7. I ett av dessa ryms bara ett par funktioner medan huvuddelen av funktionerna måste placeras utanför Simpevarpsområdet och då i direkt anslutning till förvarets underjordsdel.

Läge A ligger i nuvarande kraftstationsområdets norra del och där får ovanjordsdelens alla funktioner plats med en samlad och effektiv disposition. Markområdet är i stort sett plant och grovplanerat. Hamnen byggs ut för att ta emot allt SKB:s gods inklusive bentonit och sand.

Läge B är ett begränsat område väster om och alldeles intill CLAB:s ovanjordsbyggnader och den nya inkapslingsanläggningen. Begränsningarna utgörs av gränsen till industriparken åt väster och av tillfartsvägen och kraftledningsgatan åt norr. I Läge B får man därmed plats endast med tunnelmynningen till nedfartsrampen och med en omlastningsstation för de bergmassor som tas upp via tunneln.

Resterande delar av djupförvarets industrianläggning måste därmed placeras i anslutning till underjordsdelen, som kan komma att ligga flera kilometer från Simpevarp, eventuellt upp till 10 kilometer bort.

I Läge B byggs hamnen inte ut men ges eventuellt förbättrat väderskydd.

Man noterar att Läge B inte bör kombineras med ett alternativ där underjordsdelen är placerad under havet eftersom det inte blir praktiskt att placera delar av industrianläggningen på havsytan.

2.5.1 Geografiska och topografiska förhållanden

Simpevarpshalvön med kraftstationen och CLAB ligger mellan Oskarshamn och Kråkelund. Området omkring kraftstationen är en låg bergsplåta med gles tallskog. Stränderna är bergiga och vattnen närmast kusten grunduppfyllda. Halvöns östra kust vetter direkt mot Östersjön utan skyddande skärgård. Hamnen, som är liten och trång är byggd innanför en mindre bergrygg, som skjuter ut strax intill kraftstationens Block OI och OII.

Med placering av djupförvarets industrianläggning i området norr om kraftstationen, Läge A, uppstår inga väsentliga störningar på omgivningen som är närmast obebyggd. Landskapsbilden behöver inte heller bli påverkad i högre grad, dels därför att kraftstationen redan dominerar, dels därför att anläggningens byggnader skyddas av skogsbarriären i industriparken.

Alternativet med den begränsade ovanjordsdelen placerad invid CLAB och inkapslingsstationen, Läge B, behöver inte märkas mer än obetydligt från omgivningen.

2.5.2 Läge A - Placering norr om kärnkraftstationen

Figur 2-8 visar funktionerna hos anläggningen och vilka funktioner som kan åstadkommas genom samverkan med kraftstationen och CLAB. Figur 2-9 visar hur anläggningen kan grupperas i förhållande till kraftstationen och CLAB medan figurena 2-10 och 2-11 visar exempel på disponering och situationsplan inom området.

Anläggningen kan samlas i området mellan genomfartsvägen till Block OIII och kraftstationsområdets norra gräns. Här ryms alla funktioner utom upplaget för bergmassor.

Huvudbyggnaderna för produktion av buffert- och återfyllnadsmaterial, kontor, verkstäder och förråd är samlade längs den befintliga genomfartsvägen till Block OIII. Här ligger också parkeringsplatser för personal och besökare. Genom och omkring byggnationen leder nya vägar med tillfarter till de olika funktionerna.

Tunnelnedfarten till rampen ligger i områdets norra del. Transporterna av behållare med kapslar och kokiller för deponering sker på den befintliga vägen från CLAB och inkapslingsstationen och vidare på en ny väg genom anläggningen. Anslutningsväg finns även till nedfarten till Äspötunneln.

Bergmassor från utsprängningarna i förvaret kommer upp via rampen och omlastas på en station utanför stängslet samt körs till upplaget i

skogsområdet norr om industrianläggningen. Berg som krossas för återfyllning förs direkt tillbaka till en silo i produktionsbyggnaden.

Gods från hamnen transporteras på befintliga vägar förbi kraftstationen. Om bentonit och eventuellt sand kommer med landsvägsfordon från annan hamn kommer de via befintlig tillfartsväg.

På dessa sätt minskas transporterna väsentligt i närheten av kärnkraftsstationen vars verksamhet knappast kommer att nämnvärt störas av transportarbetet till och från djupförvarets industrianläggning.

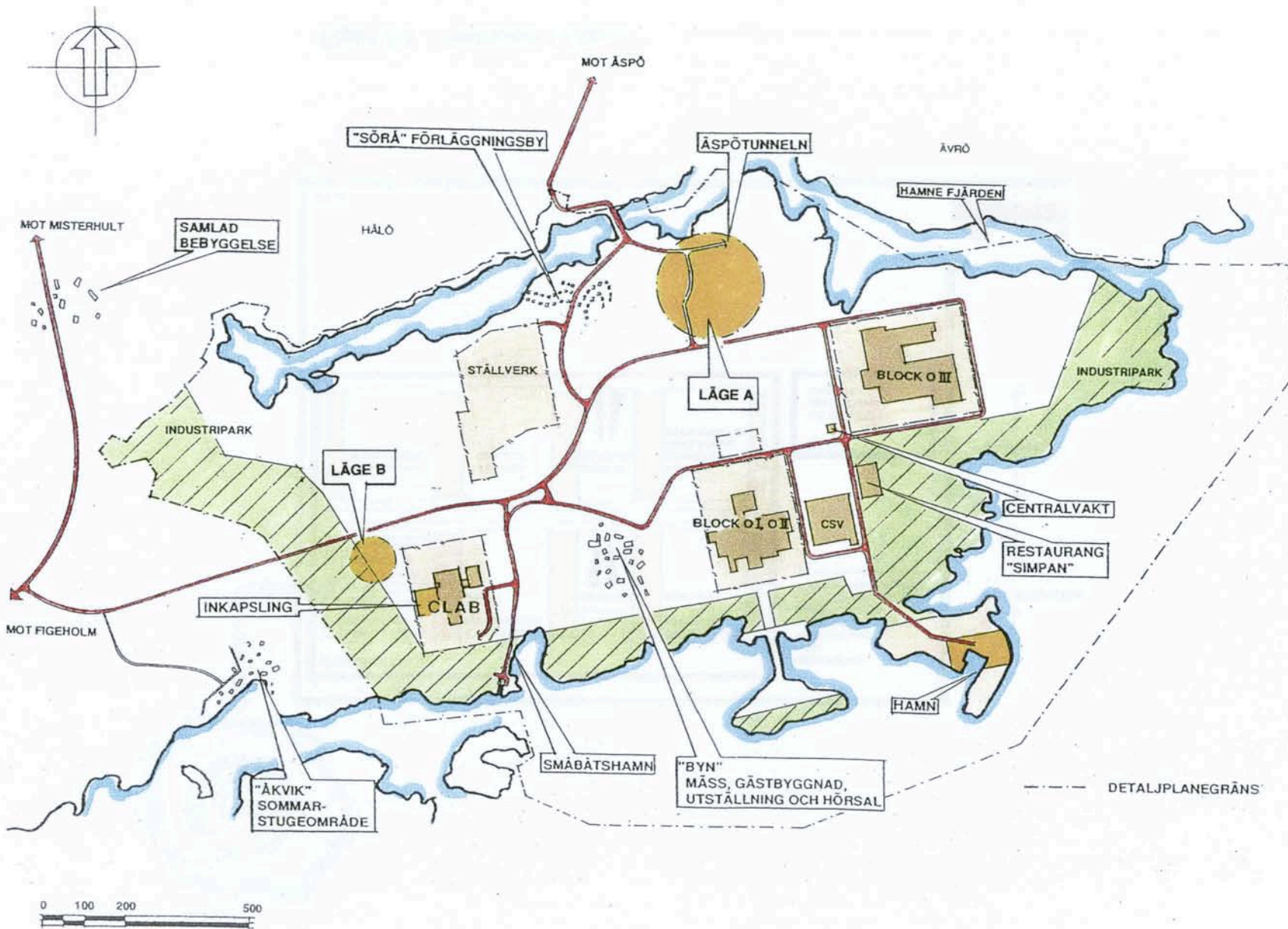
Som nämnts ger läget i Simpevarp möjlighet att minska omfattningen av industrianläggningen eftersom dels delar av försörjningsfunktionerna kan vara gemensamma med kraftstationen, dels därför att landtransporterna kan skötas med landsvägsfordon och pågå kontinuerligt. Därför behövs inte bangård och parkeringsutrymmen för tunga fordon kan begränsas till ett fåtal fordonsplatser.

Särskilda byggnader och anläggningar för ställverk, vatten, avlopp och värme behövs inte. Informationsbyggnad med utställningar, mäss och gästbostäder finns i den s.k. "byn".

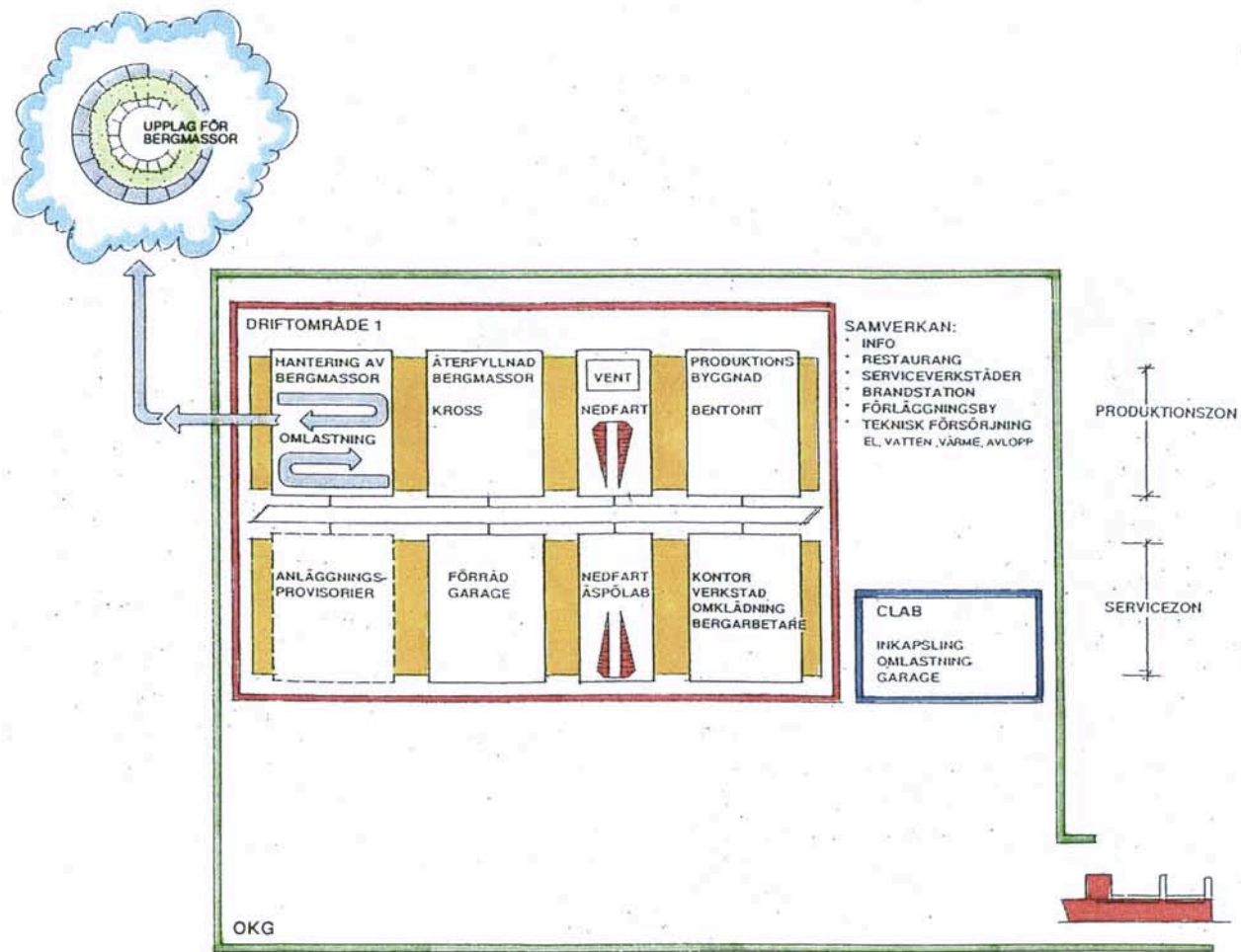
Områdets storlek utom bergupplaget blir cirka 100 000 m². Till detta kommer bergupplaget med sin skyddsplantering runtom, som i sitt största alternativ upptar ett ungefär lika stort område.

Om man bestämmer sig för att bygga ut hamnen i Simpevarp för att åstadkomma bättre väderskydd och för att ta emot containerfartyg med bentonit finns användning för de utsprängda bergmassorna vid hamnbygget. Dels skall man lägga ut två större vågbrytare och dels skall man fylla ut väster om den nuvarande hamnbassängen för att där anlägga ny och längre kaj.

Ett annat alternativ är att sälja av massorna eller delar därav varvid deponeeringsproblemet minskar. Uttransport kan ske antingen per bil till byggnadsprojekt inne i land eller genom utskeppning direkt från hamnen .



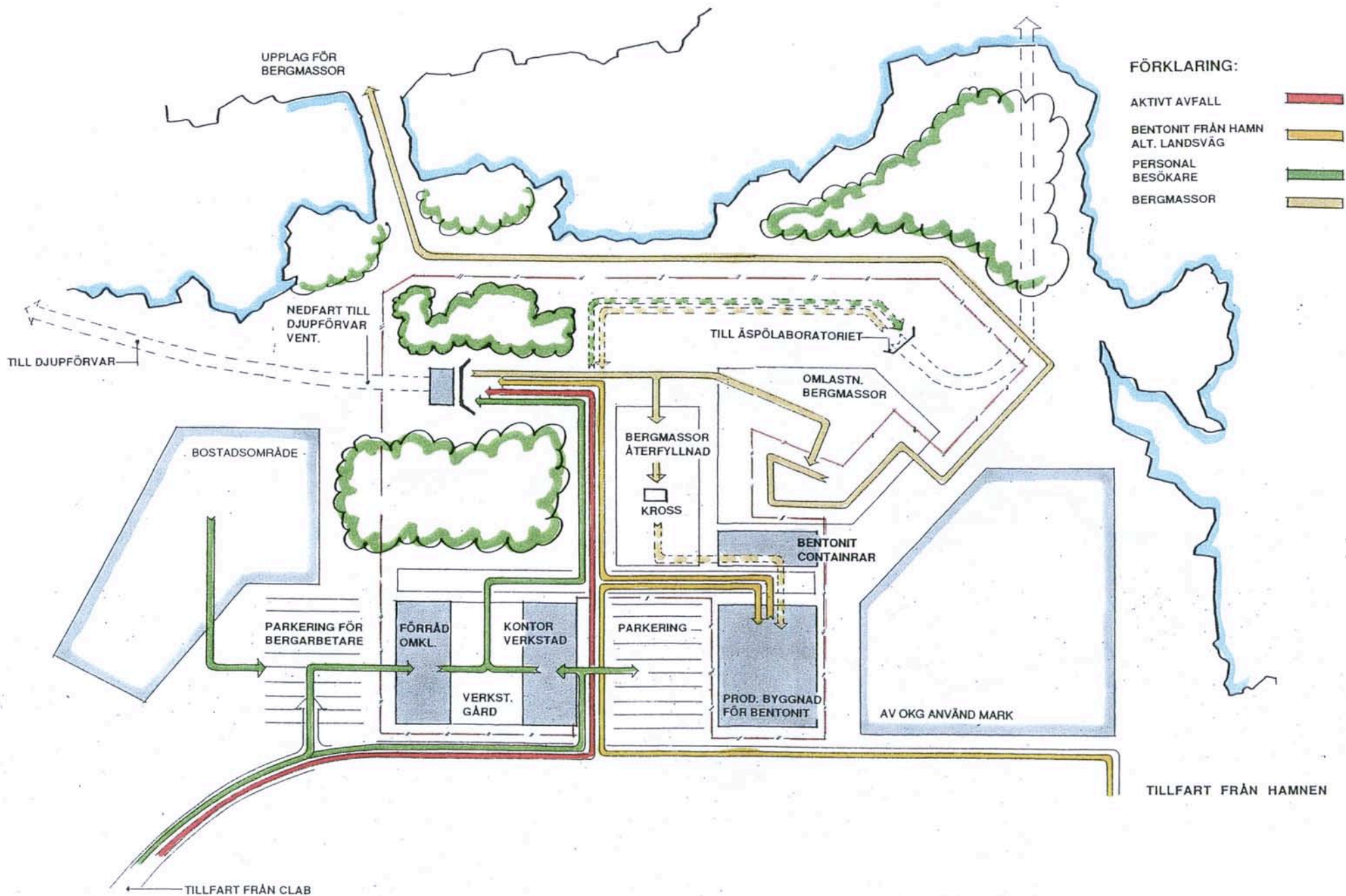
Figur 2-7 Lägen A och B i Simpevarp



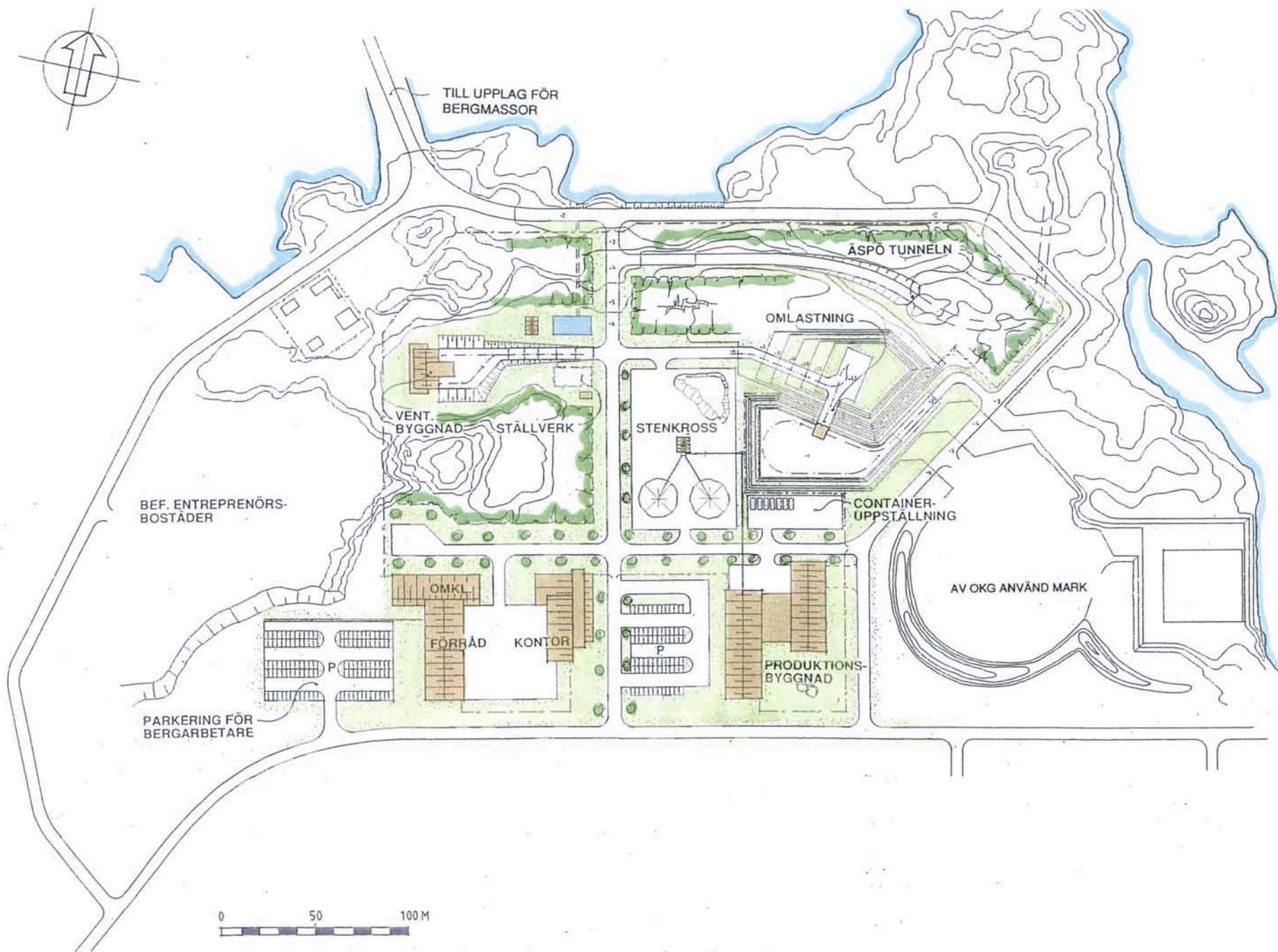
Figur 2-8 Funktioner i Läge A



Figur 2-9 Gruppering i förhållande till kärnkraftstationen och CLAB



Figur 2-10 Exempel på disponering i Läge A



Figur 2-11 Exempel på situationsplan i Läge A

2.5.3 Läge B - Placering vid CLAB och inkapslingsstationen

I ett andra alternativ inom Simpevarpsområdet har SKB studerat möjligheten att förlägga djupförvarets industriområde i direkt anslutning till CLAB och den nya inkapslingsstationen, Läge B. Vid placering har man tagit hänsyn till att CLAB:s underjordsdel behöver byggas ut med två ytterligare skepp väster om det nuvarande. Därmed måste tunnelmynningen till djupförvarets ramp placeras på tillräckligt avstånd från dessa. Utrymmet för djupförvarets ovanjordsdel blir mycket begränsat om man inte skall göra väsentligt intrång i industriparken.

De funktioner, som får plats blir därmed endast tunnelmynningen till nedfartsrampen, ventilationsbyggnaden ovanför mynningen och en omlastningsstation för de bergmassor som forslas upp via tunneln under tillredning av rampen. Dessa placeras samlat nordväst om CLAB och den nya inkapslingsstationen.

Eftersom området är litet kommer ett visst intrång i industriparken att bli nödvändigt, främst från omlastningen av bergmassor. För bergmassorna från utsprängning av rampen finns inte plats för deponering utan de får antingen fraktas ut från området eller placeras t.ex. i Läge A där det finns plats för såväl krossning som deponering i avvaktan på återfyllning av tunnelrampen.

Under driftskedet vore det önskvärt att bergmassor, som sprängs ut ur underjordsdelen kan forslas upp i ett skipschakt till ett annat driftområde, ett Driftområde 2, med eget bergupplag intill driftområdet. Denna lösning blir speciellt intressant om avståndet från Driftområde 1 till deponeringsområdet under jord blir stort, eftersom det då blir opraktiskt att frakta bergmassor via rampen till Simpevarp, där de dessutom inte kan lagras. Under driftskedet kan därmed utrymmet för omlastningsstationen för bergmassor vid Driftområde 1 återföras till industriparken och således minskar intrånget där.

När djupförvaret skall slutgiltigt förslutas behövs åter en omlastningsstation intill rampmynningen för de återfyllnadsmassor som skall föras ner för att fylla rampen.

Figur 2-12 visar funktionerna och fördelningen mellan Driftområde 1 och 2. Figur 2-13 och 2-14 visar exempel på situationsplaner under byggskedet respektive under driftskedet. Man noterar att intrånget i industriparken blir obetydligt under driftskedet när inga bergmassor från tillredning av rampen längre behöver fraktas upp. Figur 2-15 visar exempel på disposition av byggnader.

Transporterna från inkapslingsstationen till rampmynningen blir mycket korta och inte störande för verksamheten vid kraftstationen. Transporterna

från hamnen till CLAB och inkapslingen går på samma vägar som idag och blir av begränsad omfattning, speciellt om varken bentonit eller sand skall lossas i Simpevarp.

Under driftperioden förutsätts sålunda här att Driftområde 2 blir huvuddriftområdet från vilket arbetet i förvaret skall skötas och här kommer största delen av personalen att ha sina arbetsplatser. Området placeras på platsen för underjordsdelen. Här anordnas då skipanläggning för uppföring av bergmassor liksom upplag för dessa och eventuell anläggning för krossning till återfyllnadsmaterial.

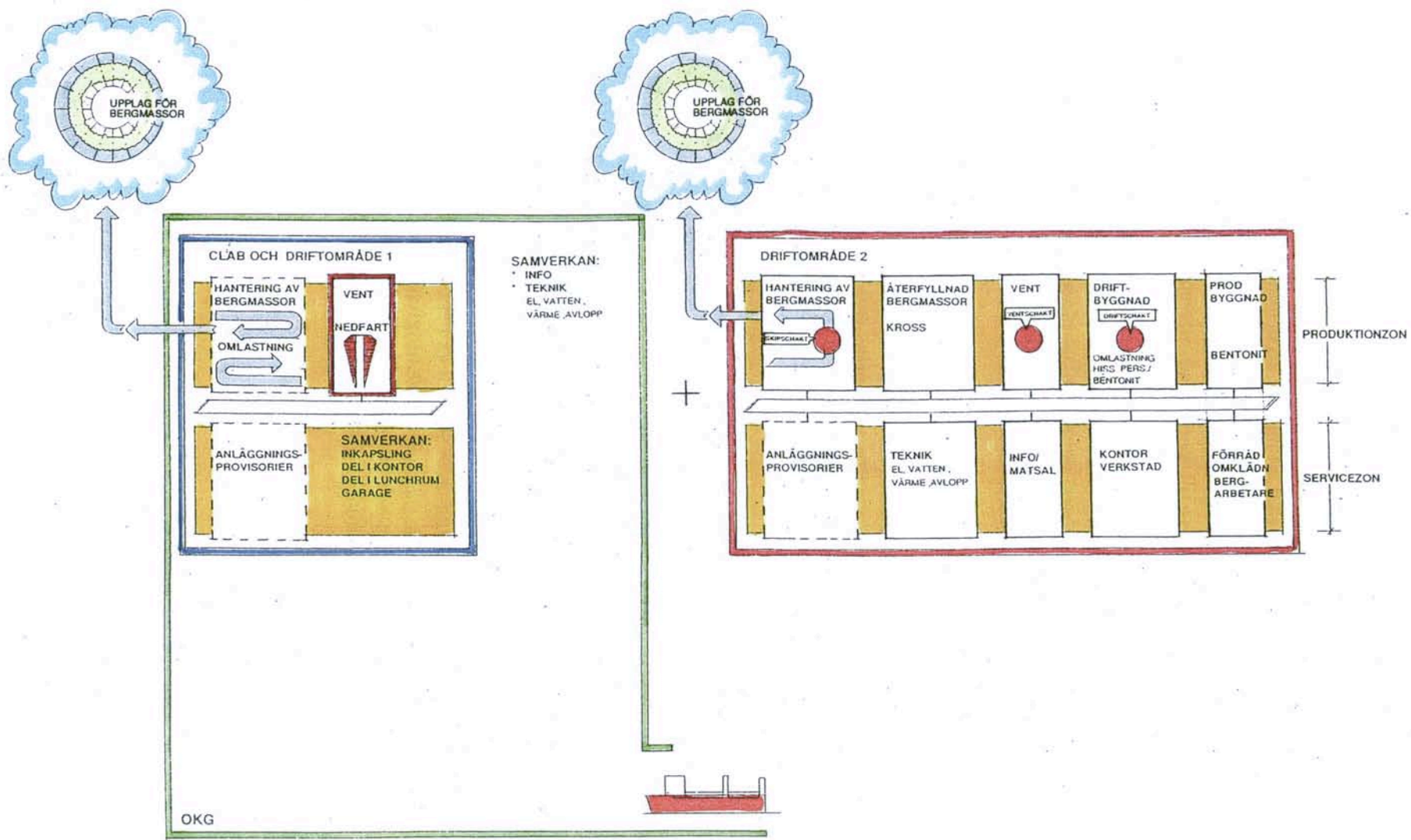
För personal och transporter till och från förvarets underjordsdel anordnas en hiss i schakt. I övrigt finns i Driftområde 2 alla funktioner som tidigare beskrivits för det kompletta industriområde: produktionsbyggnad för bentonitblock och sand-bentonitblandning, ventilationsbyggnad, kontor, verkstäder, förråd, personalutrymmen och matsalar.

Hit förläggs också informationsbyggnad och parkering för besökare.

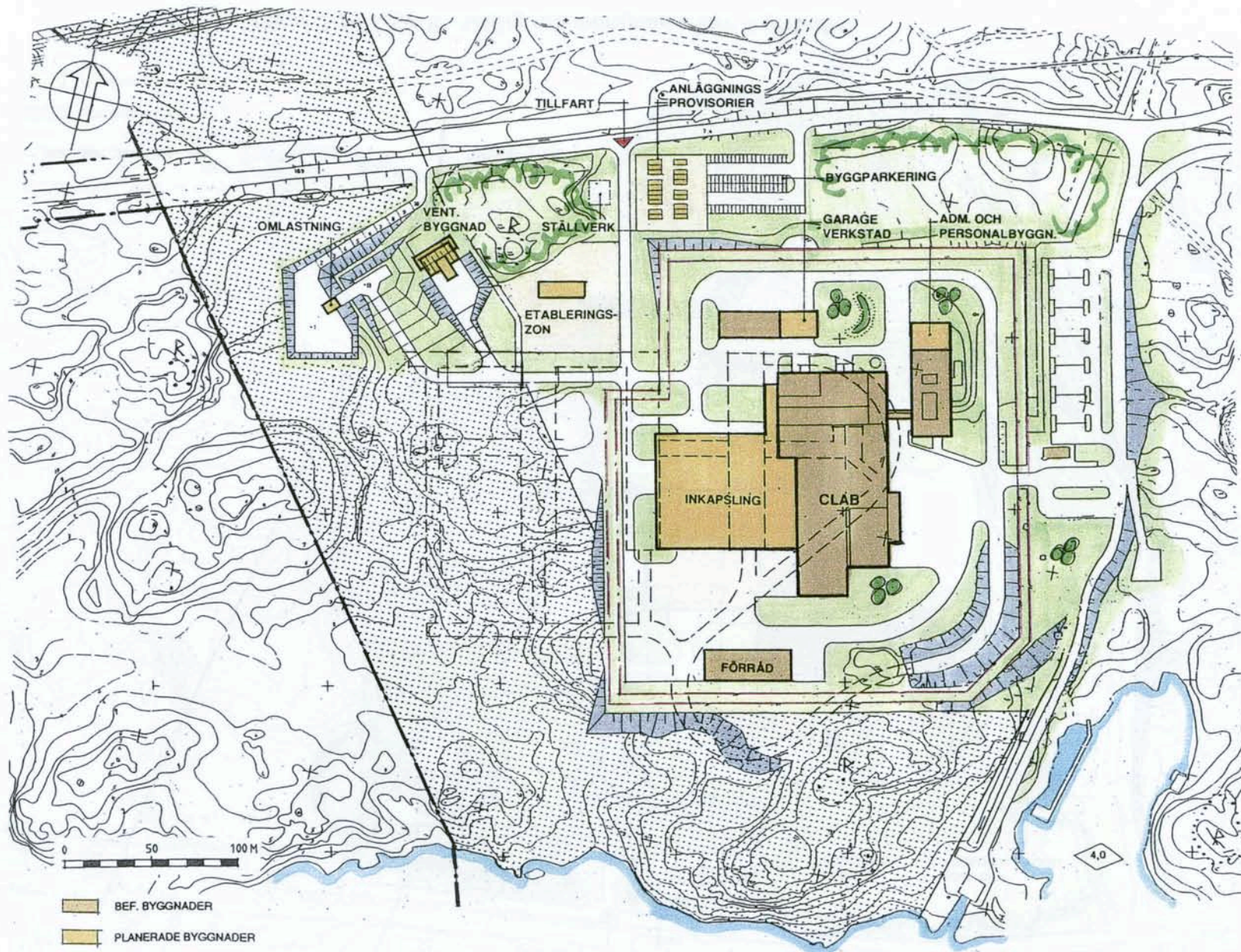
Den väsentligaste skillnaden mellan Driftområde 2 i detta läge och det kompletta industriområdet för ett djupförvar är att här hanteras inget radioaktivt gods. Inkapslat bränsle och allt övrigt radioaktivt avfall körs ju ned till underjordsnivån via rampen från CLAB och inkapslingsstationen.

Med huvuddelen av djupförvarets industriområde, Driftområde 2, placerat över underjordsdelen, som kan komma att ligga upp till 10 kilometer från rampmyningen, är det inte säkert att man väljer Simpevarps hamn för lossning av bentonit och eventuell sand. Dessa varor måste ju i detta alternativ fraktas på landsväg till ovanjordsdelen där produktionen av buffert- och återfyllnadsmaterial försigår. Om underjordsdelen placeras ett antal kilometer inåt land eller söderut från Simpevarp, är det lika troligt att man väljer Oskarshamns hamn för att landa och mellanlagra bentonit och sand.

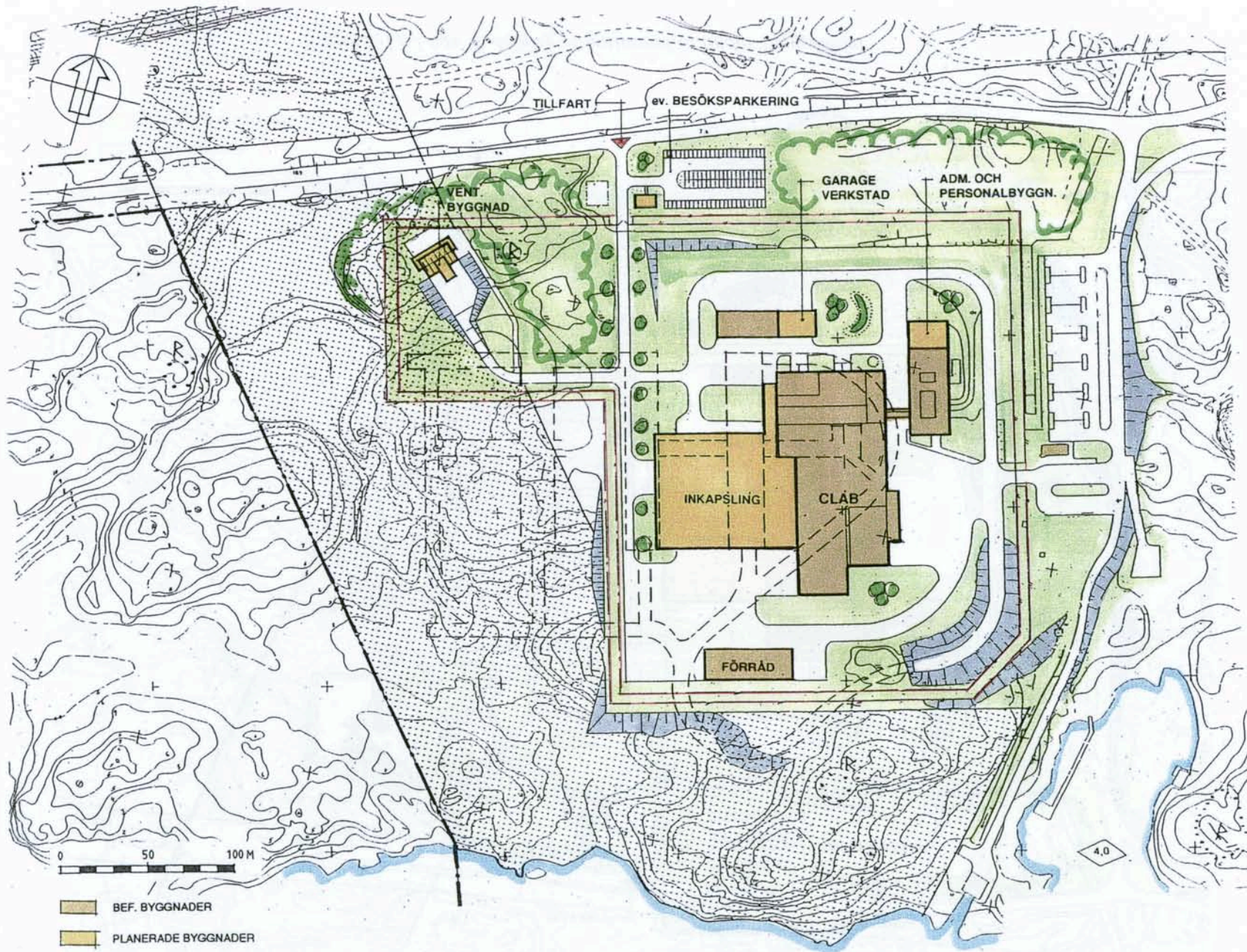
Hur funktioner och byggnader skall disponeras i Driftområde 2 blir beroende av topografin på platsen och omgivningarna. Exempel på principiell disponering och möjlig situationsplan visas i figurerna 2-16 och 2-17. Storleken på området i detta exempel är ca 150 000 m² inklusive bergupplag.



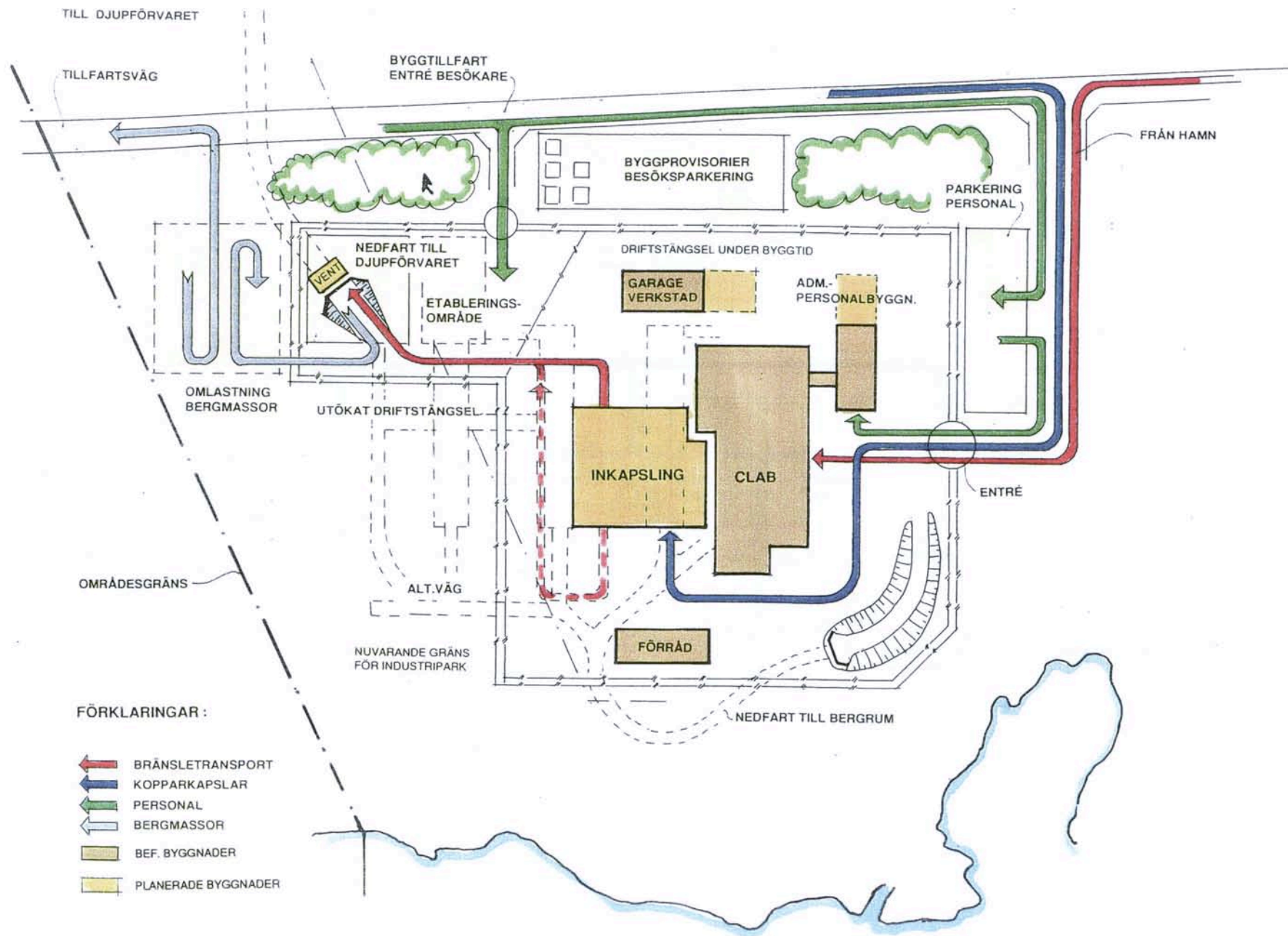
Figur 2-12 Läge B. Funktioner och uppdelning av dem mellan Driftområde 1 och 2



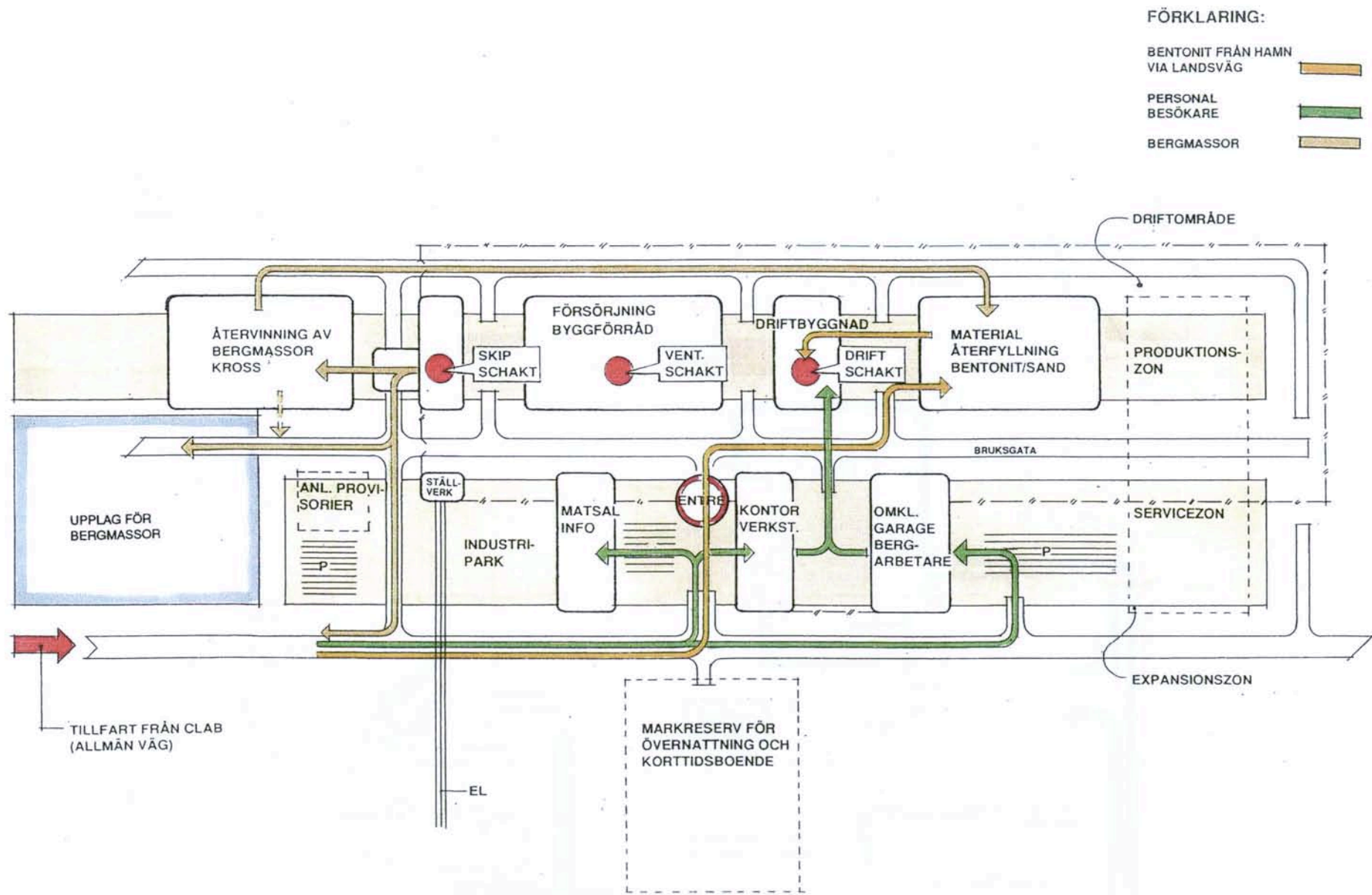
Figur 2-13 Läge B. Möjlig situationsplan under byggskedet



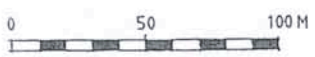
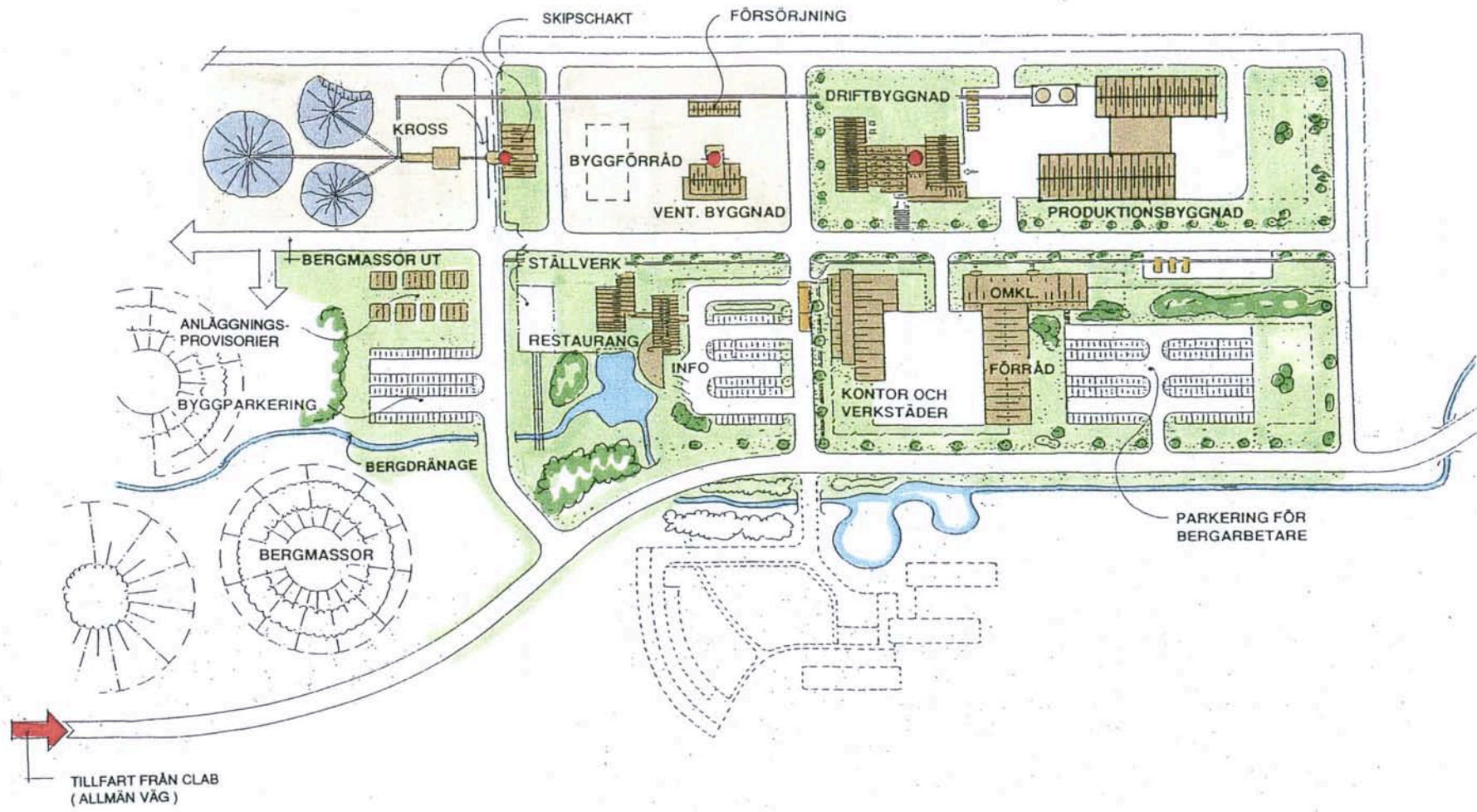
Figur 2-14 Läge B. Möjlig situationsplan under driftskedet



Figur 2-15 Läge B. Exempel på disposition av byggnader



Figur 2-16 Läge B. Driftområde 2 – exempel på principiell disposition



Figur 2-17 Läge B. Driftområde 2 – Möjlig situationsplan

2.6 Placering av djupförvarets ovanjordsdel i Oskarshamn

Inom Oskarshamns hamnområde finns flera möjliga lägen för industrianläggningen till djupförvaret. Här redovisas två exempel, kallade Läge Nord och Läge Syd, figur 2-18. Se även flygfotografiet över hamnen, figur 2-19.

Läge Nord är det ännu outnyttjade området nord och ost om Oceankajen på norra sidan av hamnen. För området har hamnen planer på framtida utbyggnad med utfyllnad för kajer och upplagsplatser. Här skulle en egen terminal kunna anläggas för SKB:s gods med industrianläggningen till djupförvaret i direkt anslutning. Figurerna 2-20 och 2-21 visar exempel på disponering och situationsplan i Läge Nord.

Området är något för litet för att rymma alla verksamheter i både hamnterminal och industriområde. En lösning på detta är att placera lossning av bentonit och eventuell sand i själva hamnen liksom silor för de två produkterna. Under produktion av buffertmaterial och återfyllnadsmaterial får man i så fall hämta råmaterial från silon i hamnen och transportera det in till fabriksdelen i industriområdet.

Besöksmottagning och utställningsdel har i exemplet förlagts intill hamnkontoret, Hamnens hus.

Läge Syd är det markområde söder om hamnen, som tidigare varit skeppsvarv. I detta läge finns tillräcklig plats för hela ovanjordsdelen till djupförvaret tillsammans med en hamnterminal för allt SKB:s gods.

Området är plant och markberett och ytskiktet är huvudsakligen grus. Ett par större byggnader finns kvar från varvstiden. I direkt anslutning finns en kaj, som kan användas för lossning av såväl kärnbränslefartyget som ett något större containerfartyg med bentonit.

Området gränsar i väster till ett mindre reparationsvarv och i söder till tillfartsväg och ett område, som kommunen avsatt till annan industri. I öster gränsar området mot Liljeholmens fabriker.

Figurerna 2-22 och 2-23 visar exempel på disponering och situationsplan i Läge Syd.

Med placering av industrianläggningen i Oskarshamns hamn vinner man fördelar av tillgång till stadens infrastruktur och nära anslutningar för vatten, avlopp, elkraft, mm. Därtill finns anslutning till bäriga vägar och industrispår till järnvägsnätet.

Med ovanjordsdelen i Oskarshamns hamnområde har förutsatts att nedfarten till rampen ligger inom industrianläggningen och att djupförvarets underjordsdel alltså finns inom cirka 10 kilometer från rampmynningen. Därmed behöver inga tunga transporter gå ut ovan jord från området, varken med radioaktiv last eller med bentonit eller sand.

Allt tungt gods till industrianläggningen kommer med fartyg till den egna terminalen på området. Kapslar med radioaktivt gods **anländer med kärnbränslefartyget från CLAB och inkapslingsstationen i Simpevarp.**

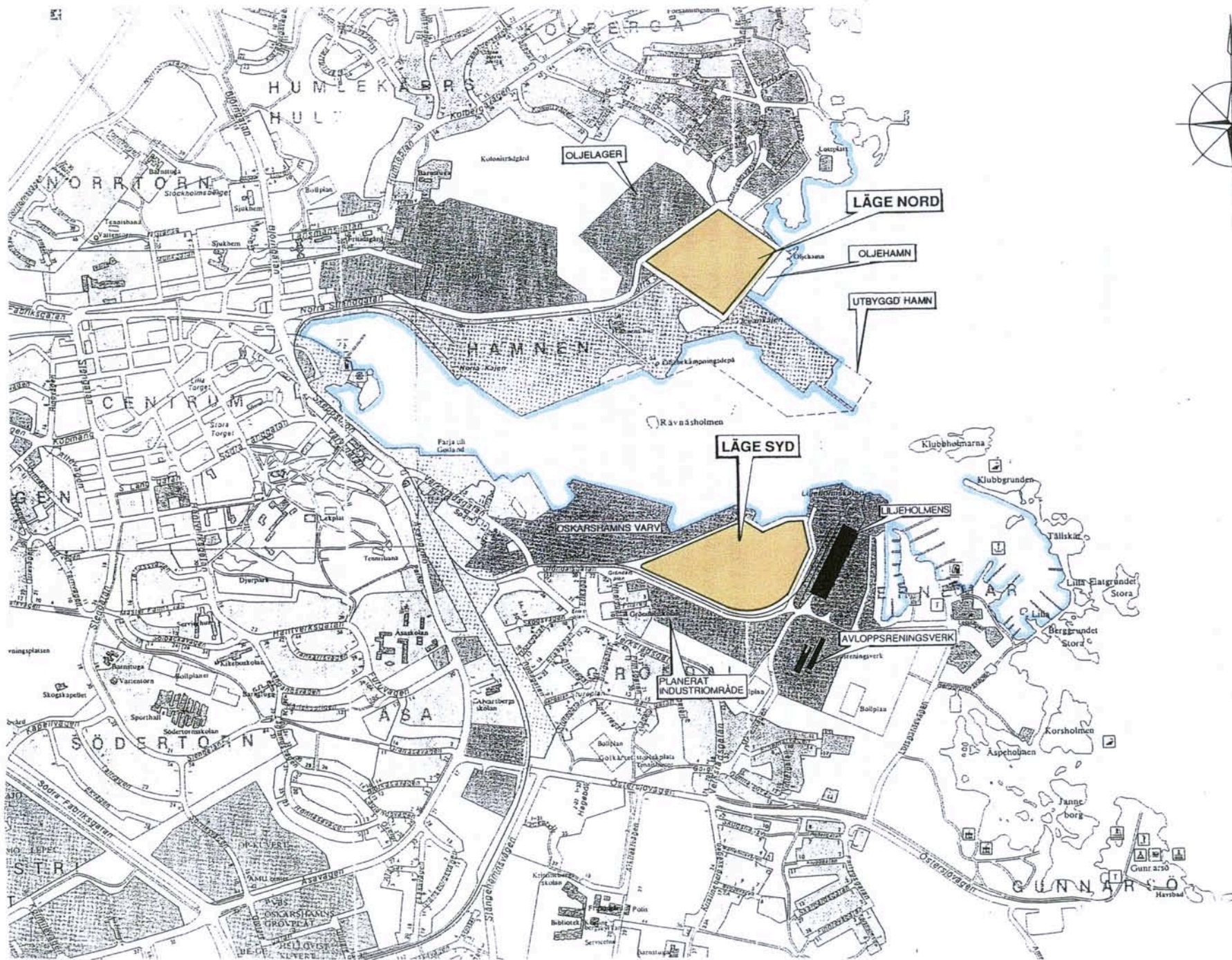
Industrianläggningen får samma funktioner som i Läge A i Simpevarp med byggnader för drift, produktion av buffert- och återfyllnadsmaterial, ventilation till underjordsdelen, kontor, verkstäder, förråd, informationsdel, matsalar och parkeringsplatser.

En skillnad mot anläggningen i Simpevarp blir att inkapslat bränsle, kokiller och annat material som skall deponeras kommer i omgångar med fartyg istället för ett kolli i taget som i Simpevarp. Därför måste man anordna en uppställningsplats under tak för behållare som väntar på att föras ner till underjordsdelen.

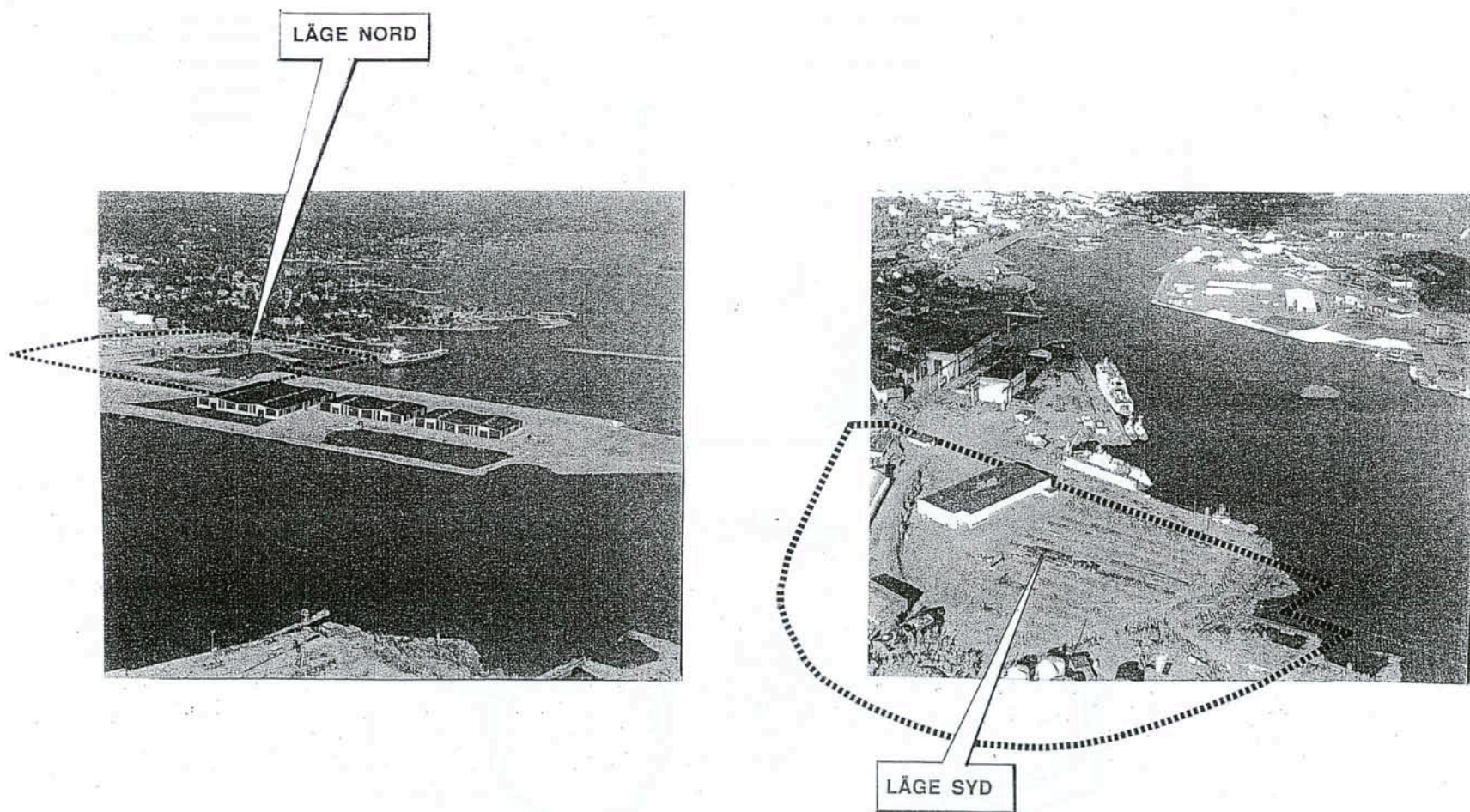
Inom ovanjordsdelen i Läge Nord och Läge Syd finns endast begränsad yta för lagring av bergmassor för framtida återfyllning. I kommunen finns emellertid stora upplag av högkvalitativt berg. Om SKB lyckas med att från bergkross framställa grus för återfyllnaden av tunnlar och ramp, skulle det överflödiga utsprängda berget från anläggningen i Oskarshamn kunna säljas av eller användas för andra anläggningsarbeten i hamnen eller staden. För den avslutande återfyllningen av rampen och underjordsanläggningen köper man i detta fall in nytt berg eller marin sand.

För den löpande återfyllningen har man inom ovanjordsdelen en mindre silo för sand eller därtill en mindre krossanläggning för delar av den bergkross, som tas ut under den löpande utsprängningen av deponeringstunnlar. Krossen kan inte stå utomhus utan måste byggas in ljudisolerat. Alternativt placeras den under jord.

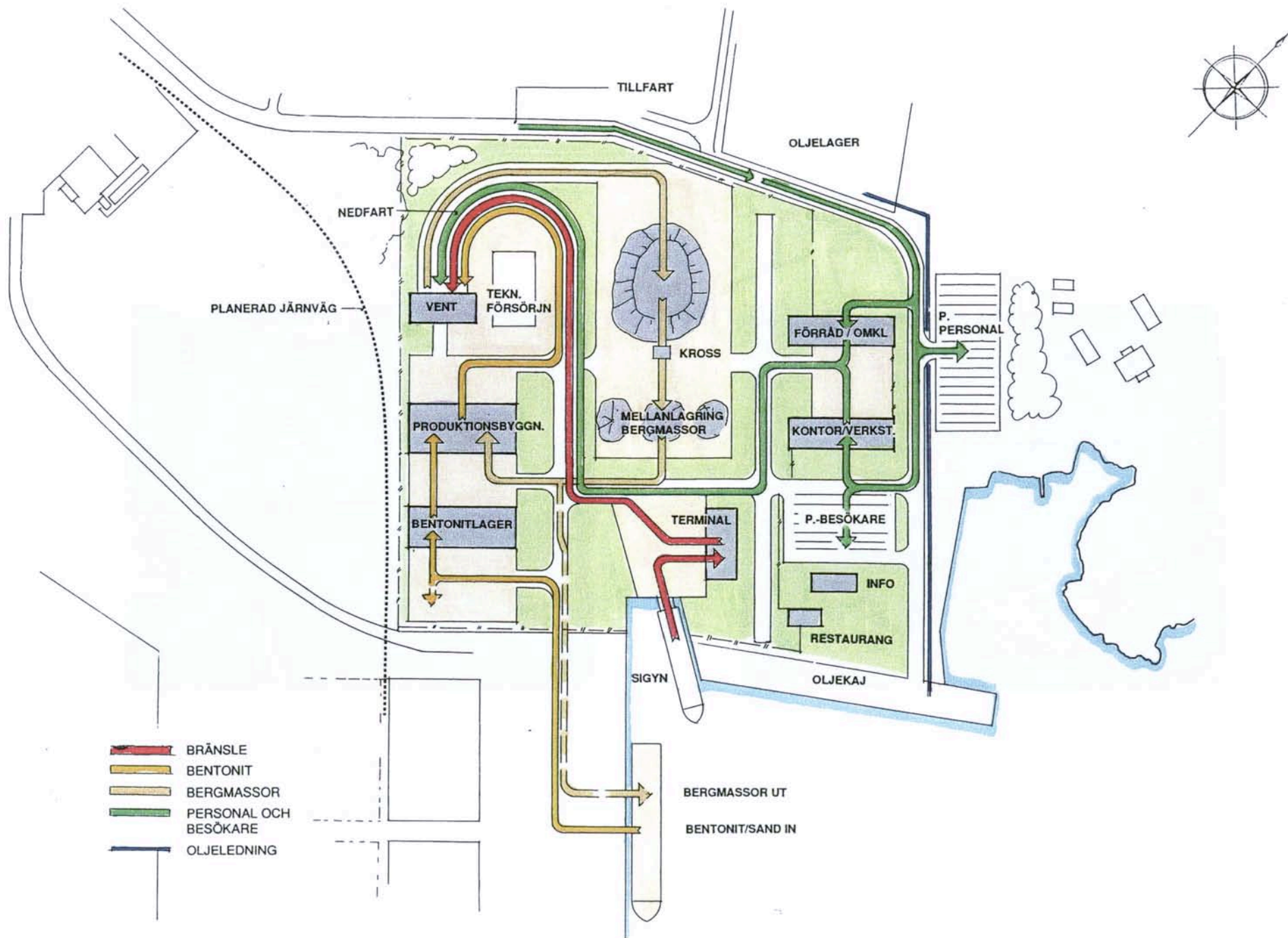
Om en placering i berget under havet blir aktuell kan påslaget till rampen också ligga i något av de studerade lägena Nord och Syd, men utformning och konstruktion av underjordsdelen påverkas på samma sätt som exempelvis vid lokalisering av påslaget till Simpevarp.



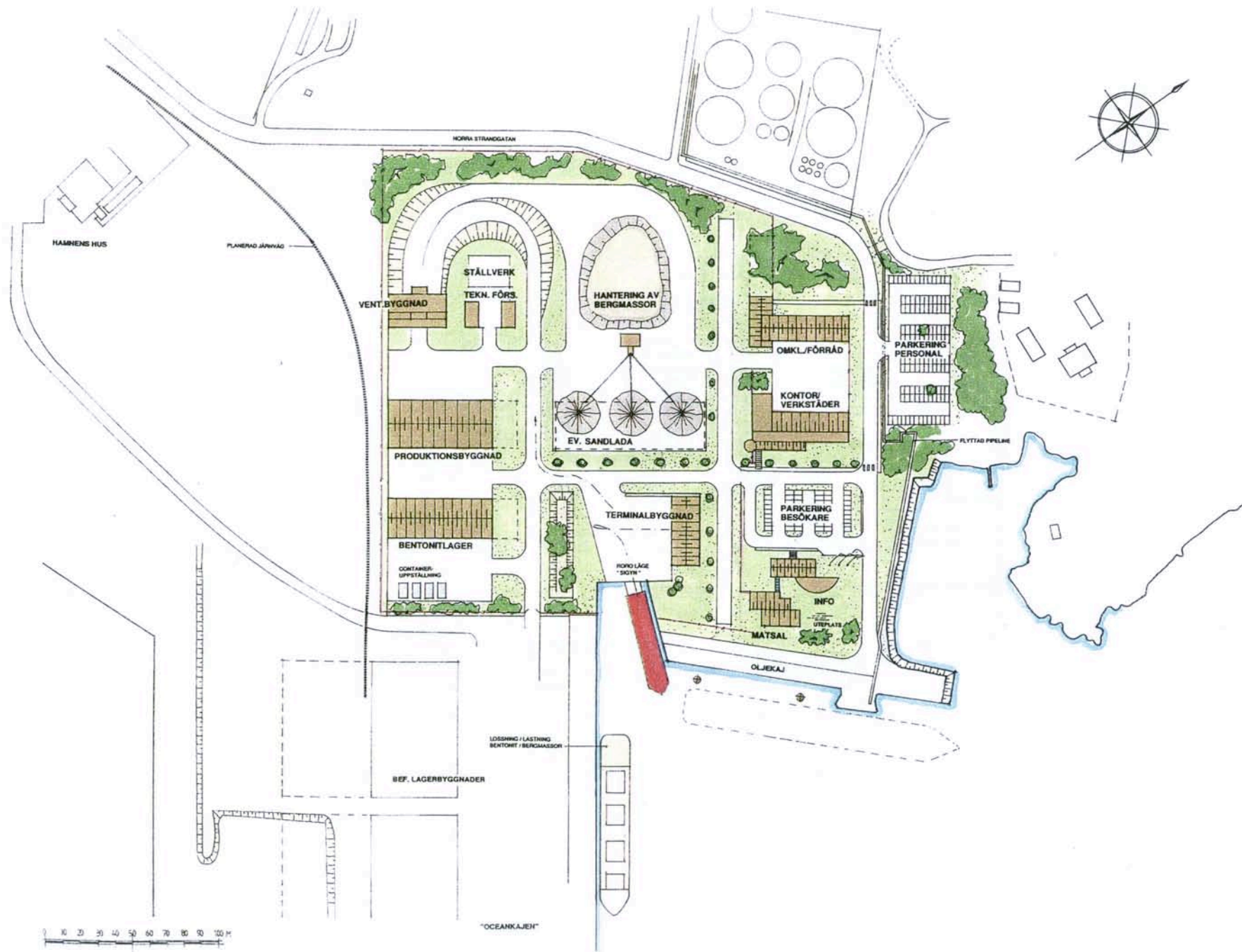
Figur 2-18 Lägen i Oskarshamns hamnområde, två exempel



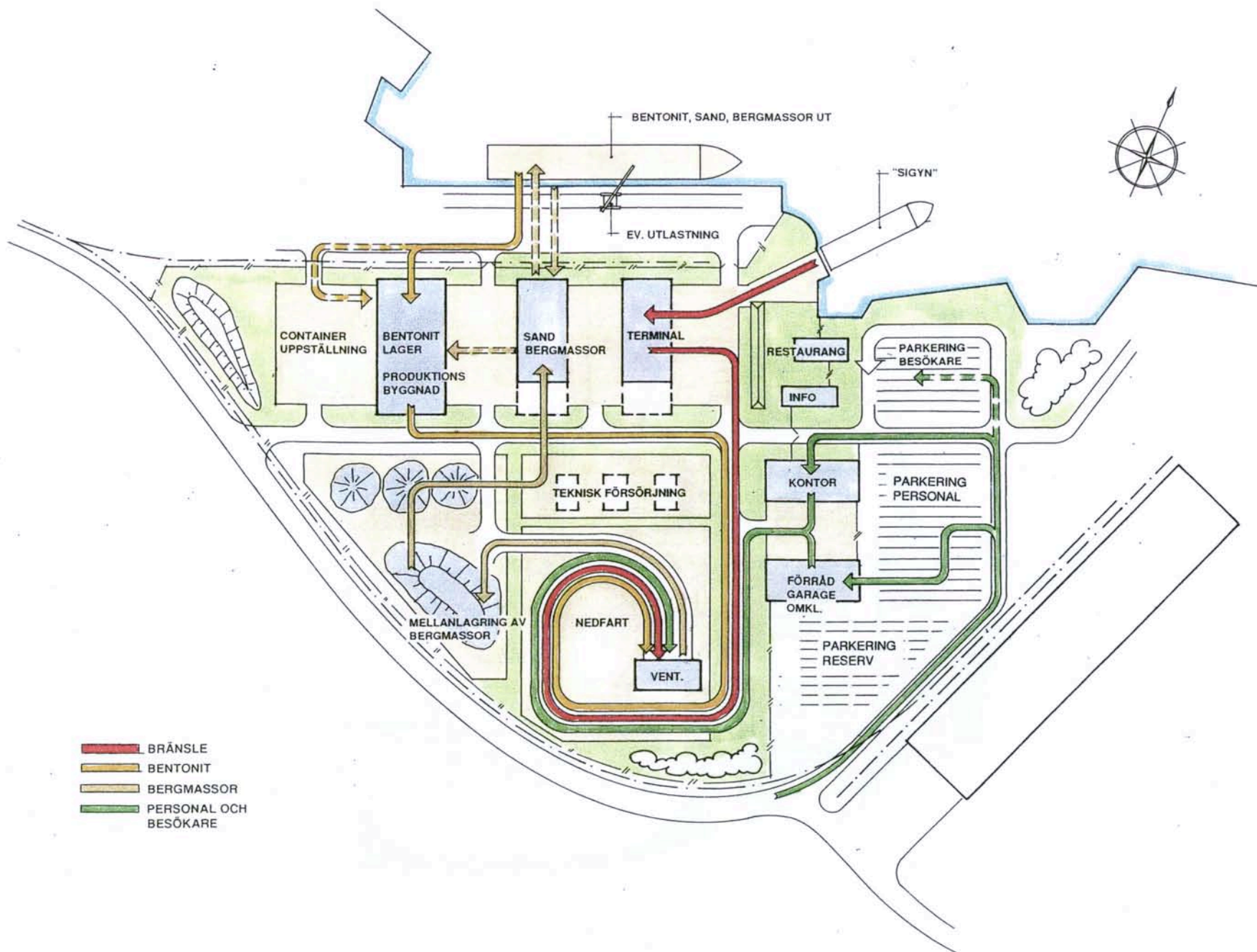
Figur 2-19 Flygfoto över hamnen. Läge Nord och Läge Syd är markerade



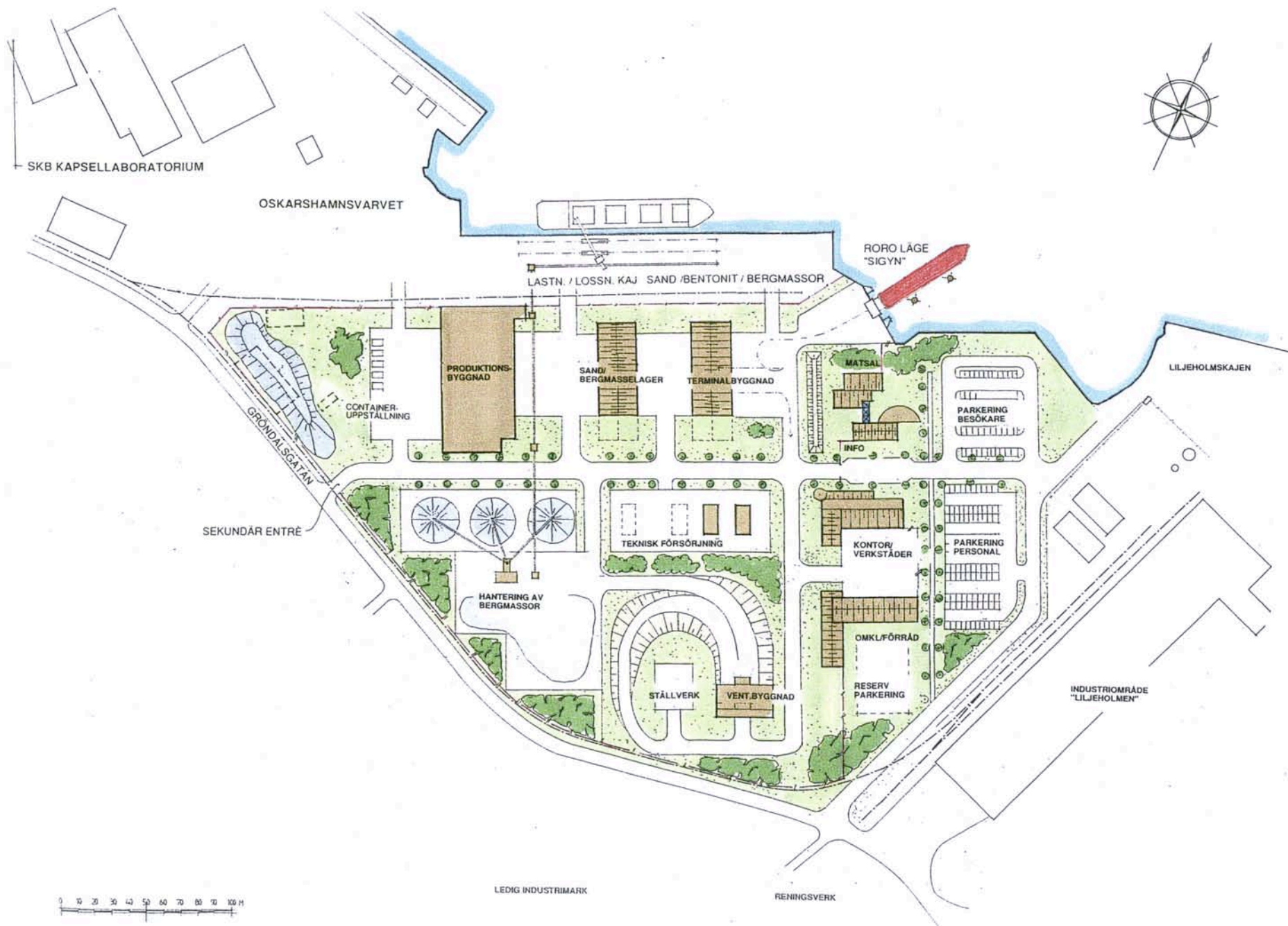
Figur 2-20 Läge Nord. Exempel på disponering



Figur 2-21 Läge Nord. Exempel på situationsplan



Figur 2-22 Lägel Syd. Exempel på disponering



Figur 2-23 Läge Syd. Exempel på situationsplan

2.7 Placering av ovanjordsdelen i Fliviksområdet

Om de geologiska förhållandena visar sig vara sådana att man önskar placera djupförvarets underjordsdel i kommunens nordligaste del blir det logiskt att undersöka om också hamnen och ovanjordsdelen kan placeras där.

I kommunens norra del finns ett område mellan Fliviken och Solstadsström, som är glest bebyggt och med goda möjligheter att anlägga en bra och skyddad hamn för SKB:s gods.

En nackdel är bristen på vägar i området. De vägar som finns är smala och kurviga. Avståndet till E22 är emellertid måttligt, ca 6 km fågelvägen, och det är fullt möjligt att anlägga ny, bärig väg mellan en industrialanläggning i området och europavägen.

Om man finner lämplig plats för djupförvarets underjordsdel inom cirka 10 kilometer från hamn och industrialanläggning kommer emellertid alla de tunga transporterna att gå under jord via en sluttande ramp från industrialanläggningen till underjordsdelen. I så fall behöver en ny väg endast dimensioneras för personbilar och mindre lastbilar, såsom vägen ut till Äspö by.

En lämplig plats för underjordsdelen under havet påverkar anläggningens utformning på samma sätt som vid lokalisering i Simpevarp eller i Oskarshamns hamn.

Vid placering inom Fliviksområdet skulle hamnen utgöras av en egen terminal för enbart SKB:s gods med roro-läge för lossning av kärnbränslefartyget, som anländer med inkapslat bränsle och kokiller, en kaj för fartyg med bentonit i containrar och eventuellt för fartyg med sand.

Via en kort, bärig väg transporteras godset med vägfordon från hamnen till industrialanläggningen, som då innehåller alla funktioner som beskrivits i tidigare avsnitt. Eftersom hamnen finns intill ovanjordsdelen behövs dock inga stora uppställningsytor för tunga fordon.

Eftersom det inte finns annan industri eller egentlig bebyggelse i området måste anläggningen försörjas med vatten, avlopp och värme från egna installationer. Elkraft kan troligen dras fram från närliggande distributionsnät.

För läget i Fliviksområdet har SKB inte gjort någon speciell disposition av industrialanläggningen utan den får utformas beroende på platsens topografi och omgivning samt med hänsyn till naturvårdsintressena. Just naturvårdsintressena är betydande i området, vilket kan innebära konflikter,

som ej närmare studeras i denna rapport. Den samlade bedömningen hänskjuts till förstudiens slutrapport.

2.8 Ovanjordsbyggnader utanför industrianläggningen

På de tre platserna som presenterats som exempel: Simpevarp - Läge A, Oskarshamn och Fliviksområdet, har förutsatts att djupförvarets industrianläggning placeras nära den lokala hamnen och med sluttande ramp från industriområdet ned till underjordsdelen.

Om underjordsdelen emellertid måste placeras långt från industrianläggningen i horisontal led kommer rampen att förlängas motsvarande sträcka. Detta skulle orsaka långa transporter i rampen för personalen som arbetar under jord. Transporterna skulle dels bli påfrestande, dels ta lång tid. Problemet kan på land lösas med ett separat driftområde, Driftområde 2, placerat rakt över underjordsdelen och ett hisschakt för persontransporter ned till underjordsnivån. Ett sådant område blir betydligt mindre (ca 20 000 m²) än det Driftområde 2 som behövs i alternativet Simpevarp Läge B enligt figur 2-17.

En annan konsekvens av en lång ramp är att ventilationen av underjordsdelen skulle kunna göras mer effektiv om schakt för tilluft och frånluft också kan byggas på något eller några ställen längs rampsträckningen. Den principiella lösningen visas i figur 2-24.

Som nämdes tidigare blir det praktiskt svårt att arrangera denna lösning om underjordsdelen placeras under havet.

Det tillkommande driftområdet bör ha ett mindre kontor för personalledning och teknisk drift, omklädnadsrum med tvättrum och duschar samt matsal. Dessutom tillkommer parkeringsplatser för personalen. Schaktet med hissar för personaltransporter har också plats för tilluft och utrymning. I och med tillkomsten av Driftområde 2 och schaktet blir det emellertid logiskt att överväga om t.ex. elkraft till underjordsdelen och bergdränage från den skall ledas upp genom schaktet. Alla tunga transporter av maskiner, material och bergmassor avses fortfarande gå igenom rampen.

Ett exempel på disposition av Driftområde 2 visas i figur 2-25.

Inom Driftområde 1 kan naturligtvis motsvarande funktioner minskas i omfattning, såsom personalutrymmen och parkeringsplatser men också kapaciteten på ventilationsmaskineri och bergdränagebassänger.

Tillkommande ventilationsanläggning längs rampsträckningen omfattar ett schakt med plats för till- och frånluft samt utrymning (1 000 m² markyta). På markytan mynnar schaktet i en ventilationsbyggnad med fläktar och förvärmare. Byggnaden får måttliga dimensioner och synes lätt kunna inordnas i landskapet.

Ventilationsanläggningen för frånluften från deponeringsområdet, som finns i borte delen av deponeringsområdet, behövs även i detta fall och har funktion och utformning som är oberoende av lokaliseringsfall, figur 2-4.

I och med tillkomsten av Driftområde 2 kommer djupförvaret att ha verksamhet på två områden på markytan. De separata ventilationsanläggningarna kan vara obemannade men inspekteras regelbundet.

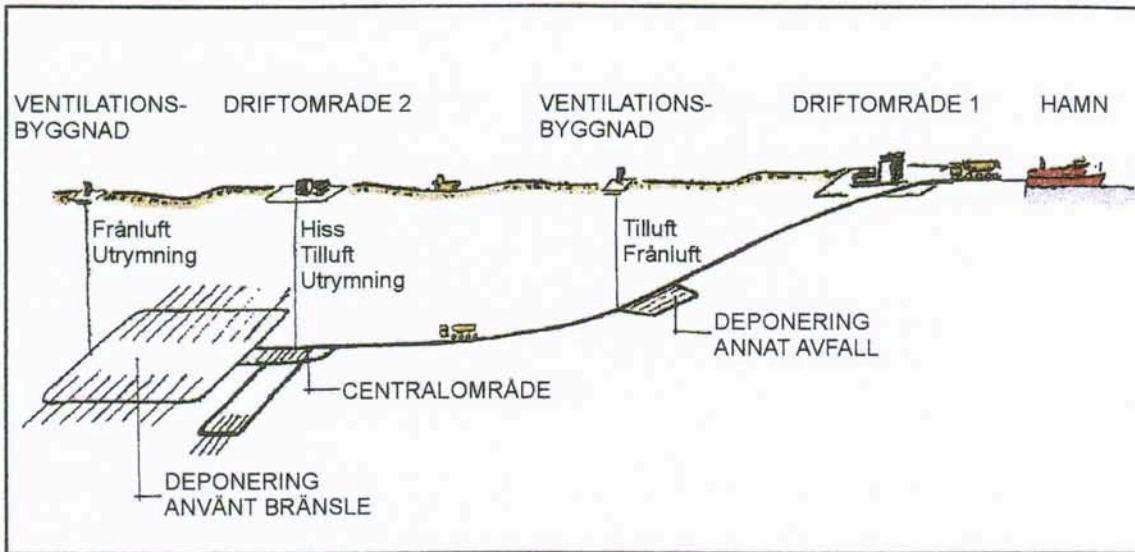
En jämförelse med alternativet med enbart ramp för alla transporter ger såväl fördelar som nackdelar.

De viktigaste fördelarna med ett separat Driftområde 2 är:

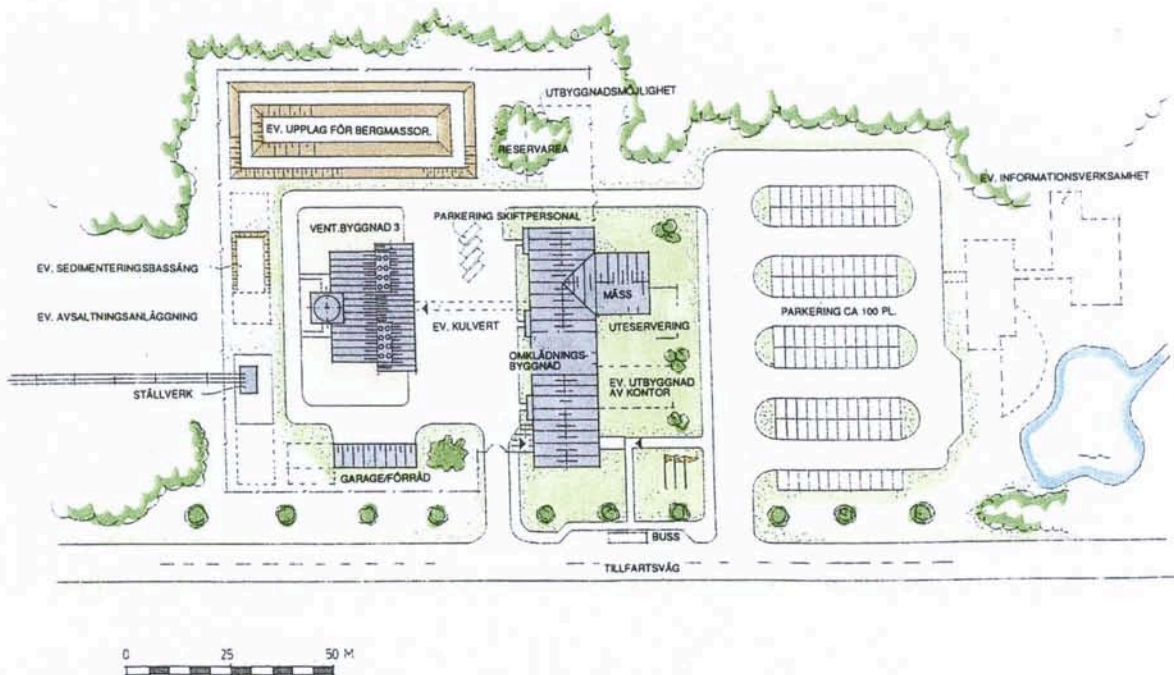
- Kortare väg till arbetsplatser under jord och effektivare arbetstid.
- Mindre trafik i transporttunneln-rampen.
- Kortare kabelväg för kraftmatning.
- Kortare ventilationskanaler och mindre fläktarbete.
- Kortare rör för bergdränage och mindre pumparbete.

Betydelsefulla nackdelar är:

- Placering av centralområdet under jord blir beroende av förhållanden på markytan.
- Markintrång på flera platser.
- Verksamhet på två platser ökar arbetet att planera och övervaka driften.
- Viss ökning av personalbehov.
- Transporter ovan jord behövs mellan de två arbetsplatserna.



Figur 2-24 Rak ramp med två driftområden. Observera att ritningen ej är skalenlig.



Figur 2-25 Exempel på disposition av Driftområde 2

3. TRANSPORTER, ALLMÄNT

Under deponeringstiden skall årligen cirka 310 behållare med använt bränsle och hårdkomponenter transporteras till djupförvaret. Behållarna går i retur till CLAB för återfyllnad. Därtill kommer cirka 15 000 ton bentonitlera och eventuellt cirka 45 000 ton kvartssand. Sanden kan komma att ersättas av bergmaterial utvunnet lokalt och i så fall bortfaller transportbehovet för sand via hamnen.

Därtill kommer långlivat rivningsavfall, bl a hårdkomponenter från kärnkraftverken som skall slutförvaras.

Under första delen av deponeringsperioden kommer transporter av använt bränsle från kärnkraftverken för mellanlagring i CLAB att fortgå.

Transporterna till djupförvaret beräknas börja i ett inledningsskede tidigast år 2008. Transporter i full omfattning beräknas börja omkring år 2020 och pågå till omkring år 2040.

I en tidigare rapport beskrivs SKB:s godsslag och förpackningar liksom olika transportsätt till sjöss och till lands. Därför begränsas den föreliggande studien till de speciella förhållanden som råder i hamnar och på transportvägar till och inom Oskarshamns kommun.

I tidigare avsnitt har beskrivits hur transporter arrangeras om djupförvaret placeras i Simpevarp, Oskarshamns hamn eller Flivik. I de följande avsnitten redovisas transportmässiga förhållanden för hela kommunen för att visa förutsättningarna om djupförvaret placeras på annan plats.

I förstudien behandlas möjliga hamnar samt landsvägstransport och järnvägstransport inom Oskarshamns kommun till ett djupförvar för använt bränsle.

Hamnarna i Simpevarp, Oskarshamn, Påskallavik har undersökts. Därtill har området kring Flivik studerats som ett möjligt läge för en ny terminal. Hamnen för Mönsterås Bruk har besökts.

Kommunens vägar är bäriga, men bara två vägsträckningar kan användas för SKB:s tunga fordon med behållare utan omfattande ombyggnader. Övriga vägnätet är bärigt för normala tunga transporter, men vägarna behöver både breddas och byggas om för bättre geometri.

Det finns bara en kortare järnvägssträckning i kommunen. Den ansluter Oskarshamns hamn till stomjärnvägsnätet.

Sammantaget finns i kommunen goda möjligheter att arrangera hamnar för SKB:s gods. Om förvaret placeras i kommunens inland kan det krävas stora investeringar i nya vägar eller järnväg för att ansluta CLAB och hamnen till förvarets industriområde.

4. NATIONELLA OCH INTERNATIONELLA BESTÄMMELSER

Använt bränsle och hårdkomponenter räknas till farligt gods på grund av ämnens radioaktivitet. Behållarnas konstruktion regleras av IAEA:s bestämmelser "Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 1985 edition (As amended 1990)" [6].

Transport och hantering av behållarna regleras av såväl internationella som nationella regelverk, vilka är anpassade för varje transportsätt.

För sjötransporten gäller den internationella IMDG-koden, International Maritime Dangerous Goods Code, utgiven av Inter-Governmental Maritime Organization, och biträdd av Sverige [7]. Därutöver gäller svenska Sjöfartsverkets bestämmelser för konstruktion och handhavande av fartyg för transporten och för stuvning och säkring av lasten [8].

För landsvägstransport gäller det internationella transportreglementet för farligt gods ADR med svenska särbestämmelser ADR-S [9]. För järnvägstransport heter motsvarande regelverk RID respektive RID-S [10].

IMDG-koden, ADR och RID är uppbyggda på samma sätt med indelning av det farliga godset i olika klasser och bestämmelser om bland annat förpackningars konstruktion, märkning, samlastning, säkring av lasten, krav på fordonen, förarutbildning, dokumentation och deklaration av transporten.

För klass 7, Radioaktiva ämnen, behandlas bl.a. tillåtna nivåer för strålningsaktivitet och kontroll av fordon och behållare före användning. Regelverken tillämpas sedan många år för transporter av använt bränsle i Europa och erfarenheten från tillämpningen är god.

För allmän beskrivning av säkerheten vid landtransport av behållare med radioaktivt material hänvisas till [11].

5. HAMNAR

Eftersom syftet med förstudien är att finna möjliga transportvägar till kommunen utan att nu finna den mest ekonomiska, har antalet hamnar i studien begränsats.

Oskarshamn är en kustkommun med en modern industrihamn i samhället Oskarshamn. För större fartyg finns där kajer med tillräcklig längd och vattendjup. Därtill finns i kommunen en speciell hamn för kärnbränslefartyget i Simpevarp.

För förstudien har SKB valt att studera hamnarna i Oskarshamn, Simpevarp, Påskallavik samt besökt Jättersön (Mönsterås Bruk), figur 5-1. Hamnen på Jättersön ligger i Mönsterås kommun nära södra gränsen till Oskarshamn. Anledning till att den nämns i studien är dess läge, goda hamnförhållanden och utbyggnadsmöjligheter.

Om man önskar en enskild hamn för SKB:s trafik finns flera platser längs kommunens kust lämpade för hamnbyggnad. Dessa är emellertid belägna på glest bebyggda kustavsnitt långt från bäriga och breda vägar och utan egentlig infrastruktur. I så fall skulle man behöva anlägga nya vägar eller järnväg över relativt långa sträckor för att ansluta till befintliga transportleder. Som exempel på en sådan plats har området kring Flivik vid kommunens norra gräns tagits med i inventeringen.

En möjlig lösning, speciellt om djupförvaret placeras i närområdet till CLAB och OKG kärnkraftstation, är att landa behållare med använt bränsle i Simpevarps hamn, medan bentonit och sand landas i Oskarshamns hamn och därifrån transporteras landvägen till djupförvaret.

5.1 Sjötransporter

Huvuddelen av det högaktiva avfallet, som skall slutförvaras, nämligen det använda bränslet, förutsetts komma från CLAB i Simpevarp där det mellanlagrats. Om djupförvaret placeras i Oskarshamns kommun, och speciellt om det placeras nära CLAB kan kapslarna med högaktivt avfall köras kort sträcka på land från CLAB till förvaret. I så fall kommer sjötransporterna av högaktivt avfall till djupförvaret att bli mycket begränsade och inskränka sig till rivningsavfall från kärnkraftverken och Studsvik.

Specialfartyget för transport av radioaktivt gods kommer därtill att transportera medel- och lågaktivt avfall från drift och rivning av kärntekniska anläggningar till SFR i Forsmark.

Tabellerna 5.1 och 5.2 visar hur det radioaktiva godset fördelar sig på olika godsslag och destinationer. Figur 5-2 visar ett schematiskt nät för sjötransporterna. Där ingår också sjötransporten av bentonit och sand, som fraktas på andra konventionella fartyg.

I tabell 5.1 har man lagt in en kolumn för sjötransportarbetet uttryckt som totalt antal fartygsdygn för specialfartyget över hela avvecklingsperioden. Uppgiften avser ett djupförvar med hamn i Oskarshamns kommun, dock inte Simpevarp.

Av tabellen framgår att sjötransporten av använt bränsle till först CLAB och sedan till djupförvarets hamn utgör ungefär två tredjedelar av specialfartygets sysselsättning. Samtliga transporter av radioaktivt gods skulle emellertid sysselsätta specialfartyget under cirka 40% av året. Sysselsättningsgrade minskar ytterligare om Simpevarp blir hamn för djupförvaret.

Ett alternativ för att öka sysselsättningsgraden för M/S Sigyns efterträdare vore att utforma det även för att effektivt transportera bulkcontainrar med bentonit mellan kontinenthamn, t.ex. Rotterdam, och hamnen i Oskarshamns kommun.

De olika godsslagen till djupförvaret kommer att ställa delvis olika krav på en hamn i kommunen.

Behållare med använt bränsle och hårdkomponenter från rivna kärnkraftverk kommer att anlända med specialfartyg av liknande storlek och typ som nuvarande M/S Sigyn. Hon är ett medelstort ro-ro-fartyg med längd under 100 m och krav på minst 6,0 m djup i farleden. I hamnen behövs en landfast ramp för lossning av rullande enheter som väger upp till 150 ton.

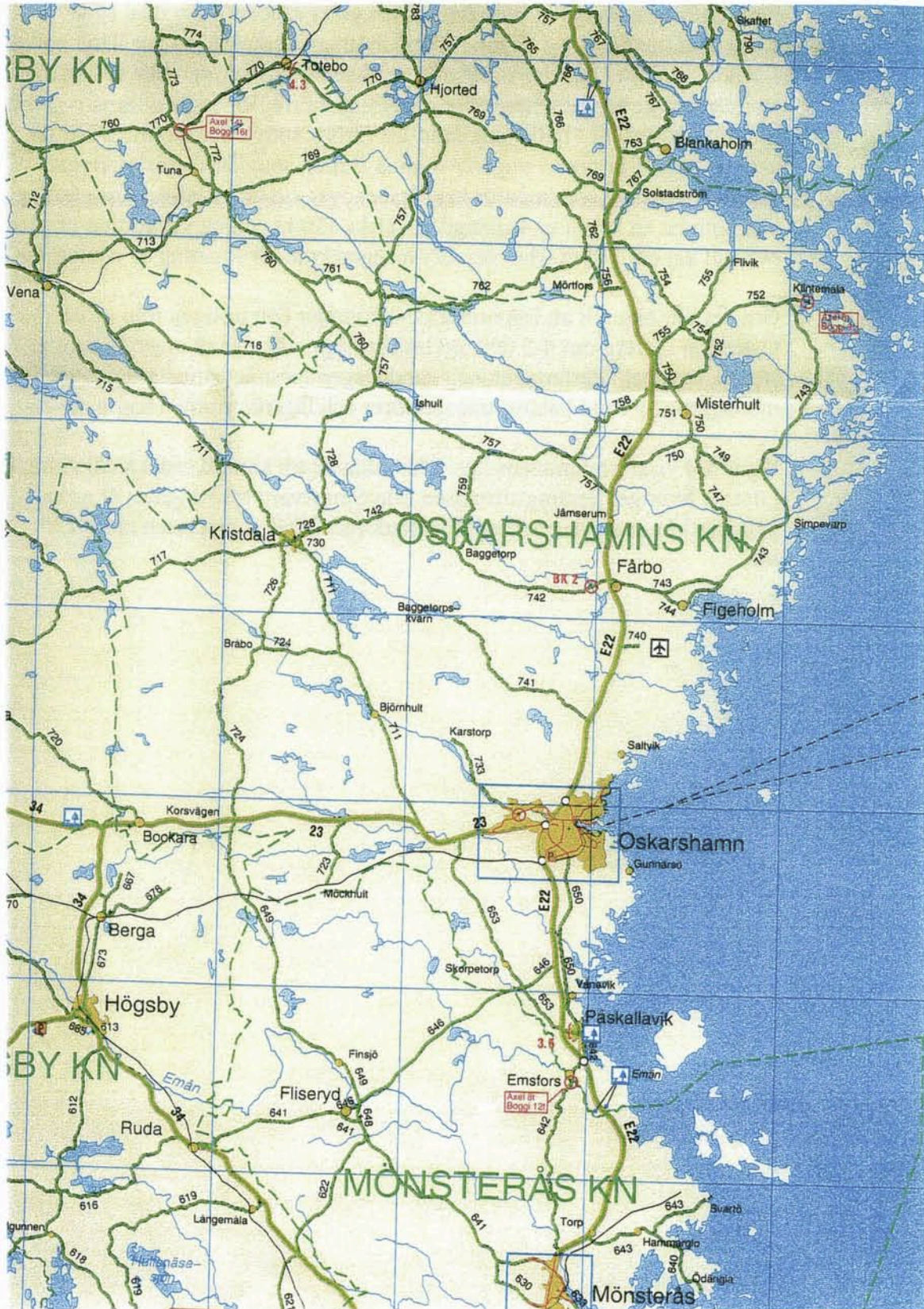
Behållare för använt bränsle innehåller vardera en kapsel med bränsleelement, medan behållare för hårdkomponenter och annat långlivat avfall innehåller kokiller med avfallet ingjutet. Behållarna får yttermått som håller sig inom profilen för standard ISO-containrar och de väger cirka 60 ton, varav innehållet utgör cirka 4 ton. Behållarna skiljer sig något i utformning och vikt men är konstruerade för att hanteras med samma lyft- och hanteringsutrustningar. Behållarna är under transporten fästade på lastbärare som passar på lastbilar, järnvägsvagnar och i fartyget. En typ av behållare med lastbärare visas i figur 5-3.

Behållarnas konstruktion uppfyller mycket höga krav på hållfasthet mot yttre mekanisk åverkan, brand och yttre tryck. Den kraftiga konstruktionen skyddar också omgivningen mot strålning och innehållet mot skador. Därmed kan behållarna ur transportsynpunkt behandlas som styckegods.

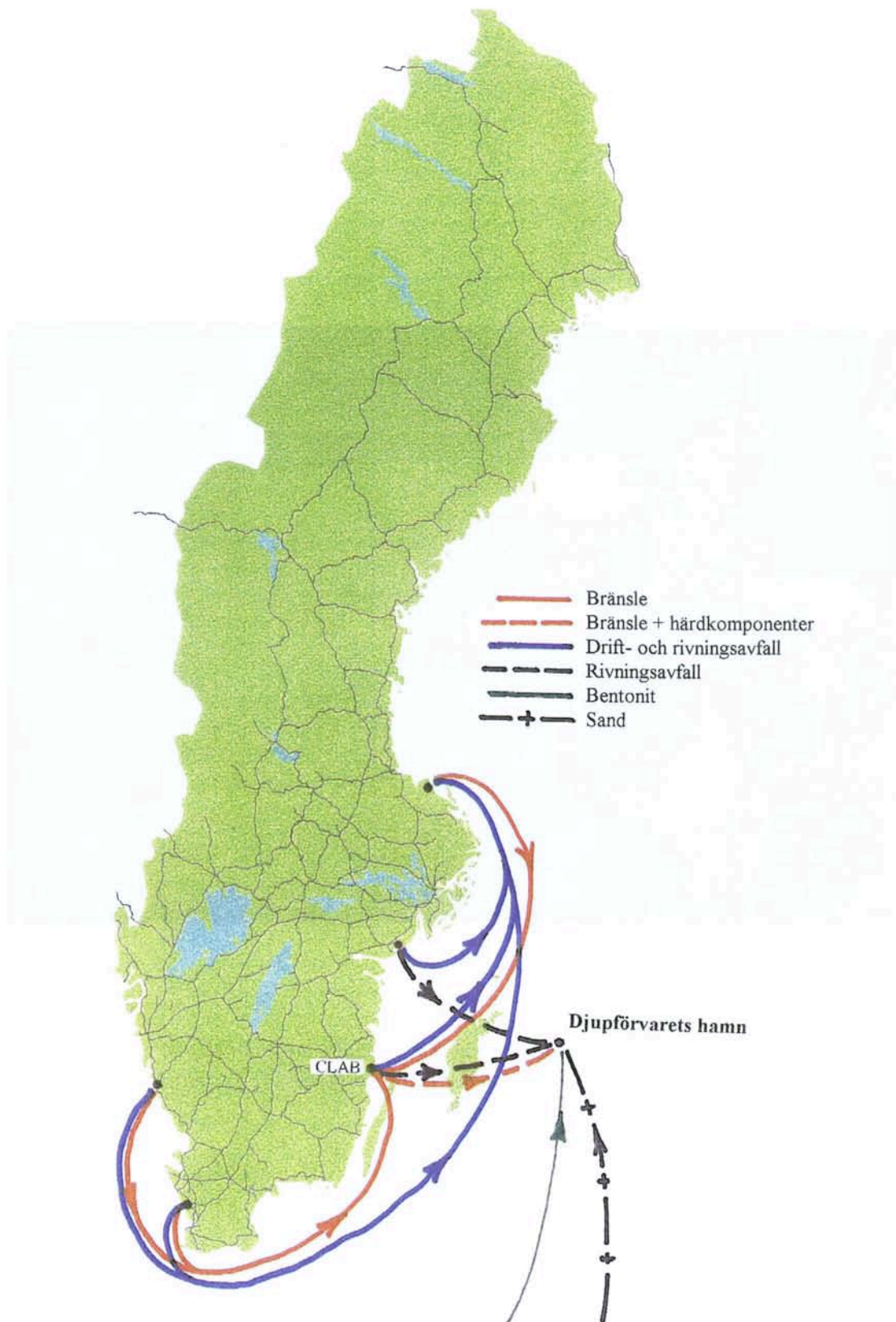
Bentonit kan komma att importeras i lös vikt i specialfartyg med egna lossningsutrustningar. I så fall fordras mottagningsanläggningar iland bestående av slutna transportörsystem och egen silo. Fartygen blir av samma storlek som de för behållare eller obetydligt större. Ett annat alternativ är att importera bentonit i bulkcontainrar. De fartyg, som kommer ifråga blir då antingen matarfartyg av ungefär samma storlek som kärnbränslefartyget eller större fartyg som medför hela årsbehovet vid ett tillfälle. Dessa fartyg kan komma att kräva en kajlängd om cirka 120 m och ett vattendjup i farled och vid kaj om 7-8 m. Hamnen bör ha egen kran för lossning av containrar.

Om det blir aktuellt att importera sand kommer den troligen från södra Östersjön i fartyg om 4-5 000 ton lastförmåga, vilka är av ungefär samma storlek som behållarfartyget, och kan ha egen lossningsutrustning. Även för mottagning av sand behövs transportörer och lagerutrymme i hamnen.

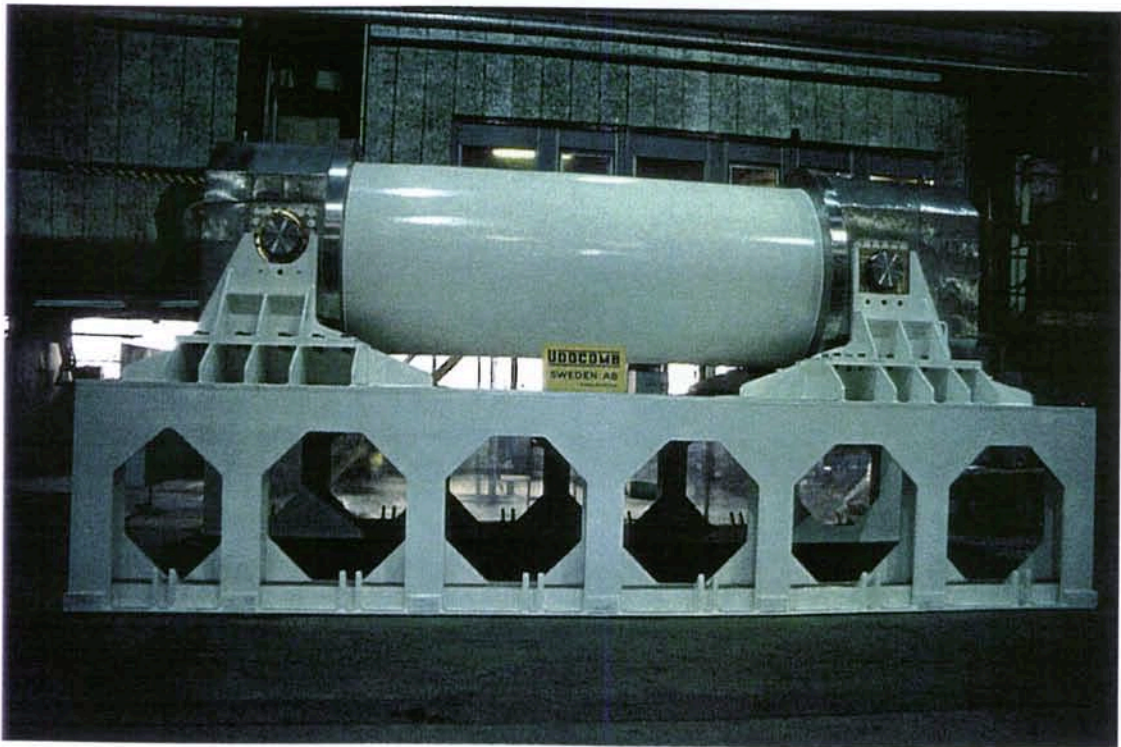
Figur 5-4 visar kommunens läge i förhållande till kärntekniska anläggningar i övriga Sverige. Seglingsdistansen från Simpevarp till Ringhals är cirka 310 nautiska mil (nm) och till Forsmark med SFR är distansen cirka 220 nm.



Figur 5-1 Kommunen med allmän väg och järnväg
Ur kartan "Väginformation", del H, med Vägverkets tillstånd



Figur 5-2 Ruttschema, förenklat



Figur 5-3 Lastbärare med transportbehållare. Behållaren på bilden är av en typ som används för härdkomponenter. Framtida behållare för kapslar med använt kärnbränsle planeras se likadana ut.



Figur 5-4 Läget av CLAB och hamnarna GIS-presentationer enligt Lantmäteriverkets medgivande, diariennr 507-96-1524

Tabell 5.1

SJÖTRANSPORT AV RADIOAKTIVT MATERIAL

Förutsättning: Djupförvarets hamn ligger i Oskarshamns kommun

	Produkt	Ursprung	Destination	Antal behållare containrar	Antal behållare per resa	Antal resor	Reslängd dygn	Antal fartygsdygn	%
1	Bränsle	Kraftverken	CLAB	3 100	6	520	3	1560	34
2	Bränsle, efter 40 år Härdkomponenter + Rivningsavfall	CLAB Kraftverken	SFL	5 520	8	690	2	1 380	31
3	Driftavfall	Kraftverken	SFR	2 000	8	250	4	1 000	22
4	Rivningsavfall	Kraftverken	SFR	4 300	30	143	4	570	13
				14 920		1 603		8650	100

Tabell 5.2**HUVUDTYPER AV RADIOAKTIVA RESTPRODUKTER ATT DEPONERA
ur SKB Plan 98**

Produkt	Huvudsakligt ursprung	Enhet	Antal enheter	Volym i slutlager m³
Använt bränsle		kapslar	3 100	12 800
Alfa-konaminerat avfall	Låg-medelaktivt avfall från Studsvik	fat och kokiller	2 800	1 700
Härdkomponenter	Reaktordelar	kokiller	1 400	9 500
Låg-medelaktivt avfall	Driftavfall från kärnkraftverk och behandlingsanläggningar	fat och kokiller	48 000	76 400
Rivningsavfall	Från rivning av kärnkraftverk och behandlingsanläggningar	främst 20 m ³ ISO-kont.	8 200	155 300
Total mängd ca			63 500	255 700

5.2 Simpevarp

Allmänna uppgifter om Simpevarp med insegling finns i [12]. Hamnen är enskild hamn för kärnkraftverket OKG och CLAB och får inte användas av obehörig trafik.

5.2.1 Insegling och djupförhållanden

Hamnen är anlagd på östra sidan av Simpevarpshalvön med en kort anslutningsväg från OKG:s anläggningar. Den består av en mindre hamnbassäng där kärnbränslefartyget Sigyn får plats mellan två pirar. Den yttre piren tjänar dessutom som väderskydd mot norr och öster. Hamnen är avsedd att användas för intransport av tungt gods till kraftstationen och för transport av behållare med använt bränsle och för annat gods till CLAB.

Hamnen byggdes för fartyg upp till 2 000 ton dödvikt. Vid gott väder kan hamnen ta emot fartyg upp till cirka 100 meters längd och med djupgående högst 5,5 meter.

I hamnbassängen har fartyg gott skydd för vind och sjögång från N till O medan hård vind från O till S kan orsaka störande sjögång i hamnbassängen. Det ganska begränsade manöverutrymmet i området strax söder om själva hamnbassängen gör att det fordras någorlunda lugnt väder för anländande fartyg som skall vända och backa in för att komma till kaj.

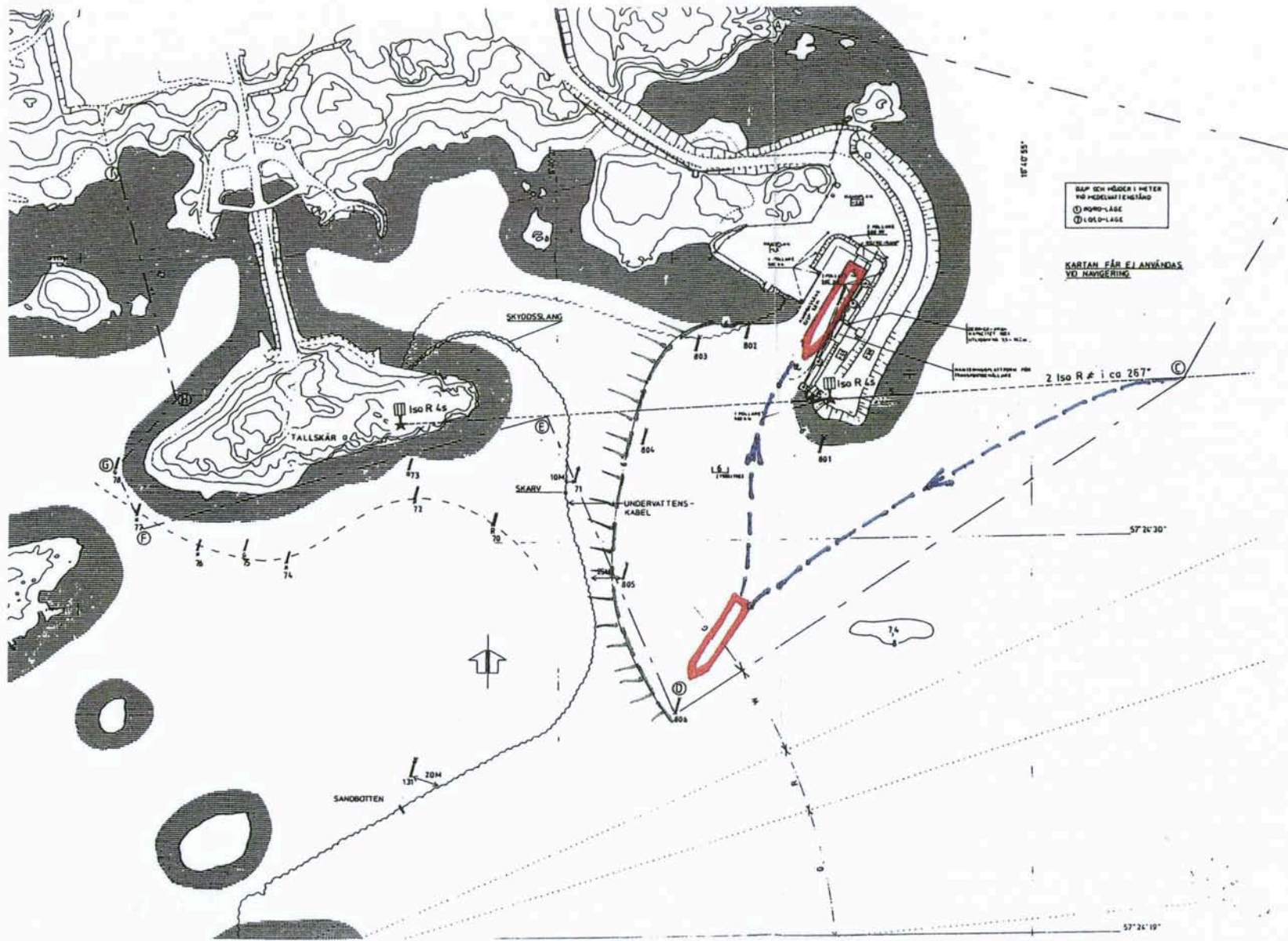
Till hamnen leder farleden från havet mot V och man styr kurs 267 grader med fyrarna Simpevarp övre och nedre ens. När man kommit till cirka 4 kabellängder (700 meter) från pirnocken kan man gira babord och därefter manövrera in i hamnbassängen.

5.2.2 Kajer och upplagsplatser

Hamnbassängen är byggd med ett ro-ro-läge där fartyget ligger med aktern mot norr. Samtidigt ligger fartygssidan an mot stödande kaj eller dykdalber. På samma kajplan, den östra, finns en fast, svängbar tunglyftkran med lyftkapacitet 100 ton.

På den östra sidan finns en kort kaj, cirka 30 meter, och innanför den en större hamnplan cirka 60 x 50 meter.

Den korta kajen kan användas för lossning av styckegods och containrar från mindre fartyg men är otillräcklig för längre fartyg som eventuellt skulle anlända med bentonit i containrar.



Figur 5-5 Simpevarps hamn
Enligt tillstånd från OKG

5.2.3 Vägar och järnvägar

Från hamnen leder bärig väg som är speciellt anlagd för tung trafik till kraftstationen och CLAB och vidare till anslutning mot väg 743 till Fårbo. Inom OKG:s område har vägarna tillräcklig bredd för stora och långa fordon och högsta bärighetsklass BK1. Väg 743, som leder vidare till E22 har också högsta bärighetsklass, men bredden varierar och geometrin är mindre god på flera sträckor. Vägarnas standard i kommunen behandlas i senare avsnitt.

Simpevarps hamn har inte järnvägsförbindelse. Närmaste järnvägsanknytning är i Oskarshamn, ca 3 mil söderut.

5.2.4 Nuvarande trafik till och från hamnen

Simpevarps hamn används enbart för transporter med M/S Sigyn med bränslebehållare från och till kraftstationen samt med behållare med använt bränsle och avfall till CLAB, samt enstaka transporter till OKG kraftstation.

5.2.5 Möjlig terminal för SKB:s laster

Såväl hamnbassängen som del av inseglingen har begränsat djup, som tillåter fartyg med högst djupgående 5,5 meter. Kajlängd och farledsbredd begränsar fartygslängden till högst cirka 100 meter. Dessutom är hamnläget oskyddat för vind och sjö från O till S. Det skulle troligen bli kostsamt att arrangera en skyddad insegling och en skyddad vändplats för fartygen för att kunna garantera trafik på hamnen under alla väderförhållanden.

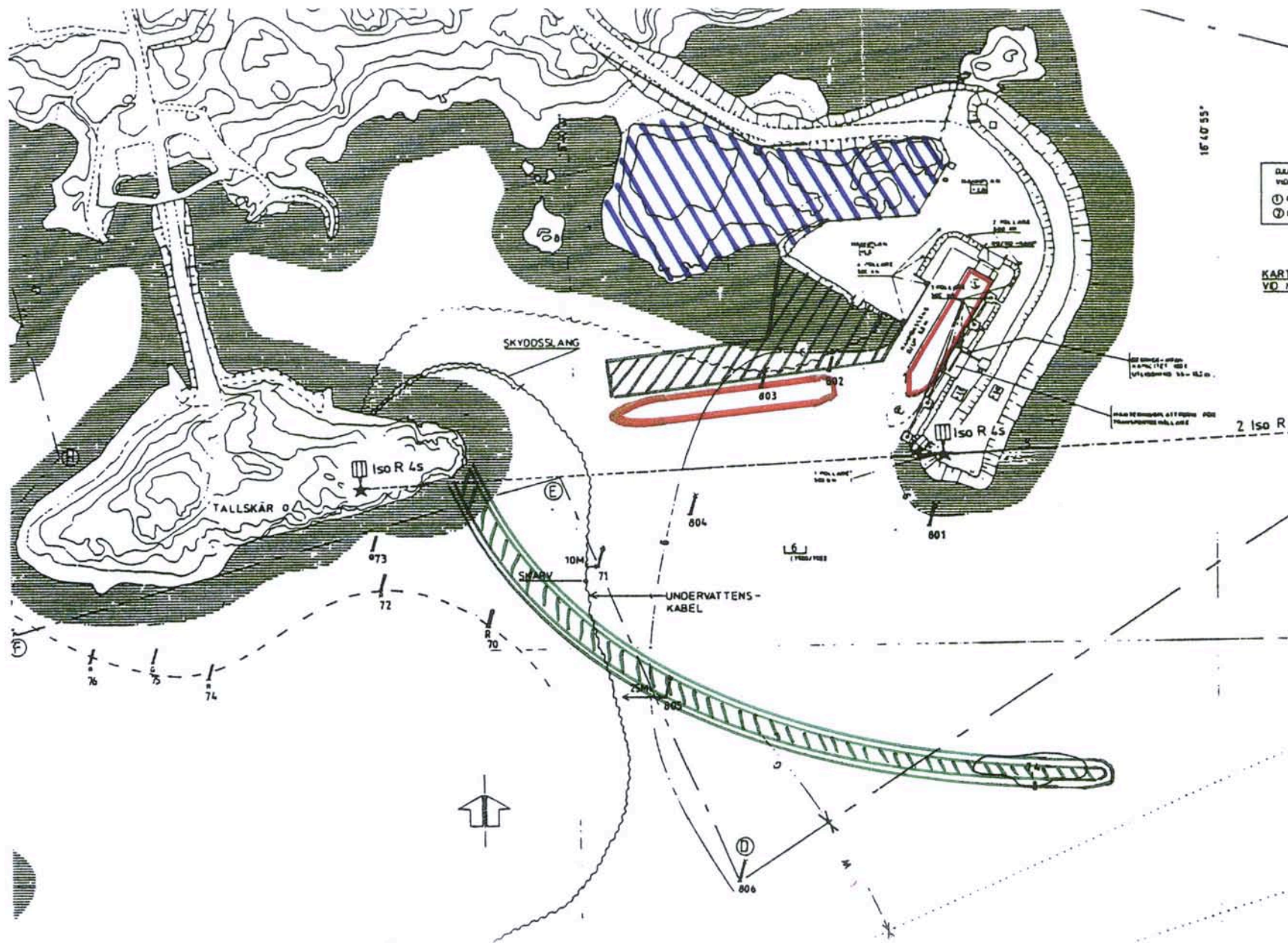
Hur detta skulle kunna arrangeras med vågbrytare illustreras i figur 5-6.

Det finns inte direkt tillgängliga ytor iland för att inrätta en terminal där större fartyg med bentonit i containrar skulle kunna tagas emot. Innanför nuvarande hamnområde finns dock ett område med kuperad mark, som skulle kunna planeras och utgöra uppställningsplats för containrar med bentonit och även ge plats för en eventuell silo för sand.

Med hänsyn till hamnens begränsade väderskydd bör övervägas om trafiken till hamnen endast skall omfatta de kvarvarande transporterna av bränslebehållare och rivningsavfall från kärnkraftverken. Eftersom dessa transporter bara kommer att upptaga en del av tillgänglig årsarbetstid, kan

man anpassa trafiken på hamnen och vänta ut perioder med hårt väder, som hindrar trafik på hamnen.

Bentonit och eventuell sand till djupförvaret skulle då landas i annan hamn i kommunen.



Figur 5-6 Simpevarps hamn med möjlig utbyggnad för SKB:s terminal och vågbrytare
Enligt tillstånd från OKG

5.2.6 Utlastning av utsprängt berg

Vid utsprängning av djupförvarets ramp, bergrum och tunnlar bildas en stor volym sprängsten (totalt ca 1,5 miljoner m³ fast berg), som kommer att fraktas upp till markytan. Materialet kan möjligen delvis återanvändas för återfyllning av förvaret. I så fall skall det finkrossas och blandas med bentonit. Huruvida det skall användas på detta sätt är troligt men ännu inte fastställt.

Förutsatt att berget kan återanvändas behöver det sorteras i godkänd respektive ej godkänd kvalitet och den godkända lagras i flera år tills återfyllningsarbetet kan börja.

Om det utsprängda berget inte skall återanvändas i djupförvar måste man på annat sätt ta hand om materialet. Eftersom vi kan förutsätta att huvuddelen är prima kvalitet för byggnad av vägar, hamnpirar och liknande, finns det under normala konjunkturen avsättning inom landet. Troligen kan man sälja det till anläggningsarbeten i närområdet och få ett visst ekonomiskt överskott.

Om marknaden skulle vara dålig i södra Sverige vid tiden för sprängningsarbetena eller under någon period av anläggningen av djupförvaret, kan materialet säljas och skeppas ut till kontinenten eller andra hamnar i Sverige. Efterfrågan på kvalitetssten är stor i norra Europa och från Norge, Sverige och Skottland exporteras många miljoner ton per år till bl.a. Europas vägbyggen. För ändamålet behövs i detta fall dels en kross- och sorteringsanläggning, som omvandlar materialet till olika fraktioner, dels en transportanordning, som för ner materialet till hamnen.

Kross- och sorteringsanläggningen kan hyras för längre eller kortare tid. Transportanläggningen består av matarfickor, bandtransportörer och en skeppslastare. Om anläggningen inte skrivs av under projektets löptid kan vissa delar i gott skick säljas till liknande projekt. Förutsatt dagens priser för sten räcker de kvantiteter som är aktuella i projektet, cirka 3 miljoner ton, knappt till att avskrika transportanläggningen. Årskvantiteterna blir cirka 100 000 ton motsvarande 30 skeppningar i 3 000 tons laster. Som jämförelse kan nämnas att en medelstor kommersiell stenexportanläggning skeppar ut i storleksordningen 100 000 ton per månad.

Säsongen för stenskeppningar till nordeuropa är vår till senhöst. Simpevarps hamn skulle därför trots delvis dåligt väderskydd kunna fungera som utlastningshamn. Man finge bygga en enkel utlastningspir, t.ex. utgående från södra änden av västra hamnplanen. Där placeras en rörlig utlastare matad från transportband iland.

5.3 Oskarshamn

Allmänna uppgifter om Oskarshamns hamn med insegling finns i [12]. Oskarshamn är en medelstor industri och hamnstad med en äldre stadskärna samlad i och omkring en dalgång. Ån i dalgången mynnar i den vik som utgör hamnen. Staden har senare utvidgats med såväl bostadsbebyggelse som industriområden på stränderna både norr och söder om viken och hamnen.

5.3.1 Insegling och djupförhållanden

Till ankarplatsen på Grimskalledjupet och till Klubbdjupshamnen går en farled för fartyg med högst 10,5 meters djupgående. Från Grimskalledjupet går sydost om Katygrund till inre hamnen en farled för 7,6 meter djupgående fartyg. Fler farleder finns från söder och norr för mindre djupgående fartyg. Inseglingen från öster är ganska öppen. Vid hårda nordliga till nordostliga vindar kan sjön bli grov i Kalmarsunds norra del.

Hamnen skyddas av flera vågbrytare som skyddar såväl Klubbdjupshamnen som inre hamnen från kraftig sjögång.

5.3.2 Kajer och upplagsplatser

Oskarshamn är den största industrihamnen på östra götalandskusten. I hamnen finns all nödvändig service för fartygstrafiken inkluderande bogserbåtar, mobilkranar, hamnmobila kranar, lastmaskiner och reparationsverkstäder. Hamnen har över 2 000 m kajer och tre ro-ro-lägen. Flera av kajområdena har järnvägsanslutning med normalspår.

Klubbdjupshamnen på norra sidan är den moderna industriterminalen för större tonnage. Här finns cirka 350 meter kajplatser med 11 meters djup och stora upplagsplatser samt moderna hamnskjul. Hamnen används i stor utsträckning för hantering av skogsprodukter som pappersmassa, papper och sågade trävaror. Det finns också en oljekaj för tankfartyg med 10,8 meters djupgående och område för oljelagring.

Närmast stadskärnan finns Norra kajen med cirka 500 m kajlängd med djup 8 meter. Söder därom på södra stranden ligger en terminal för passagerarfärjor. Längre ut på södra stranden finns Kopparverkskajen med cirka 8 meters djup.

Verksamheterna på södra sidan av hamnen undergår för närvarande förändringar. Oskarshamns varv har lagts ner och ersatts med ett mindre reparationsvarv med en flytdocka, som har kapacitet för normalt östersjötonnage. På södra sidan finns också Liljeholmens fabriker med en äldre kaj med låg bärighet.

5.3.3 Nuvarande trafik och ägarförhållanden

Hamnverksamheten i Oskarshamn ingår sedan 1993 i Smålandshamn AB, ett gemensamt bolag med Västerviks kommun. Smålandshamn AB driver hamnarna i Oskarshamn, Västervik och Gamleby, medan själva hamnanläggningarna ägs av kommunerna och Gunnebo Bruk.

Smålandshamn AB ägs av Oskarshamns kommun och det kommunala bolaget Oskarshamns Hamn och Terminal AB samt Sjöwalls Befraktning.

Oskarshamns hamn är den största och helt dominerande hamnen i Smålandshamn AB, som omsätter cirka 65 miljoner kr per år med en godsomsättning av ungefär 1,2 miljoner ton per år.

De huvudsakliga godsslagen är skogsprodukter inklusive papper samt oljor. Därtill kommer styckegods, containrar, bulkprodukter och annat styckegods t.ex. blocksten.

Passagerartrafik till Gotland bedrivs från en terminal i södra hamnen.

Hamnens ledning har planer att på sikt, förutsatt att fartygstrafiken växer, bygga ut Klubbdjupshamnen vidare åt nordost med fler kajer och upplagsområden. Dessa planer får ses på några års sikt eftersom nuvarande kapacitet och utformning är tillräcklig.

5.3.4 Möjlig terminal för SKB:s trafik

Oskarshamns hamn har goda förutsättningar när det gäller kapacitet att ta emot SKB:s trafik och att erbjuda kajer och utrymmen för en egen terminal för SKB:s samlade gods. En sådan kunde t.ex. förläggas strax öster om den norra inre delen av Klubbdjupshamnen, där man också har tillgång till järnvägsanslutning. Området ingår i den mark, som hamnens ledning planerar för utfyllnad och utbyggnad på sikt.

Kaj och uppställningsytor för containers med bentonit måste avsättas eller anläggas om den skall inrymmas inom SKB:s egen terminal. Där behövs

också ett ro-ro-läge för kärnbränslefartyget. Därtill kommer mottagningsanläggning för sand, om sådan skall importeras.

Hamnen är i praktiken innesluten av stadsbebyggelse. Det betyder att allt gods från och till hamnen måste fraktas på järnväg eller landsväg genom tätbebyggt område. Med det radioaktiva godset kan detta vara ett problem liksom vi känner det från andra förstudier, om förvarets industrianläggning placeras i kommunens inland.

Utfartsleden från Klubbdjupshamnen och Norra hamnen är Norra Strandgatan, som går i ost-västlig riktning. Den leder i väster genom delar av stadens centrum till E22. Norr om gatan ligger industrier och norr om dessa bostadsområden.

Vi har på detta stadium inte diskuterat med stadens tjänstemän vilka vägar som kunde vara lämpliga för genomfart med SKB:s tunga fordon med behållare med kapslar. Om man väljer järnväg för frakt av det radioaktiva godset kommer transporten genom staden att bli längre eftersom järnvägen följer stranden runt inre hamnen och därefter lämnar staden via en lång sydlig slinga.

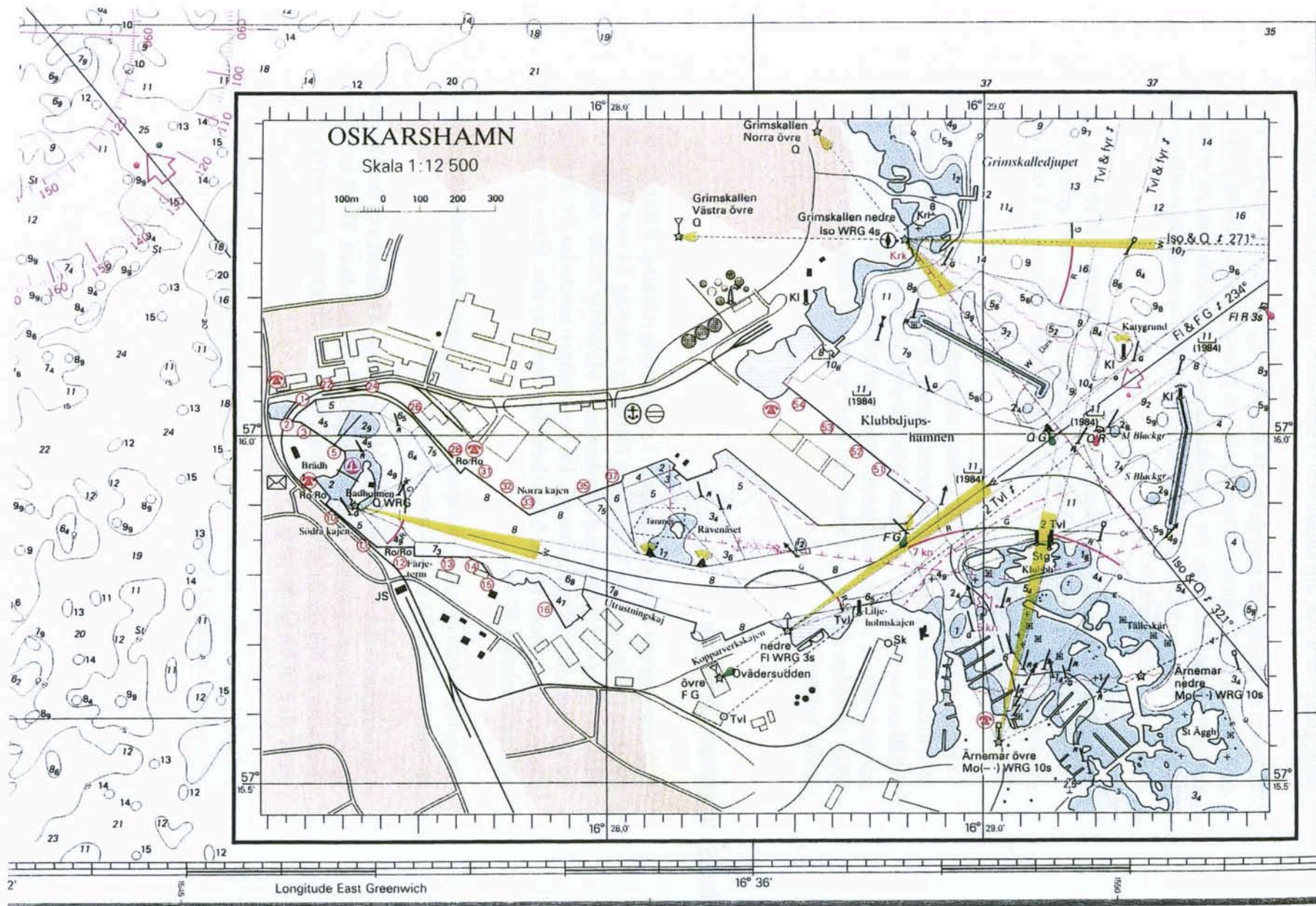
5.3.5 Vägar och järnvägar

E22 passerar tätt förbi Oskarshamn i syd-nordlig riktning. Riksväg 23 leder västerut (i riktning mot Växjö) och fortsätter i riksväg 34 mot Högsby och Målilla. Dessa vägar har god standard med tillräcklig bredd, högsta bärighetsklass och god geometri. De kan troligen användas för de tunga fordon, som behövs för att frakta behållare med kapslar. Fordonen kommer att väga omkring 95 ton.

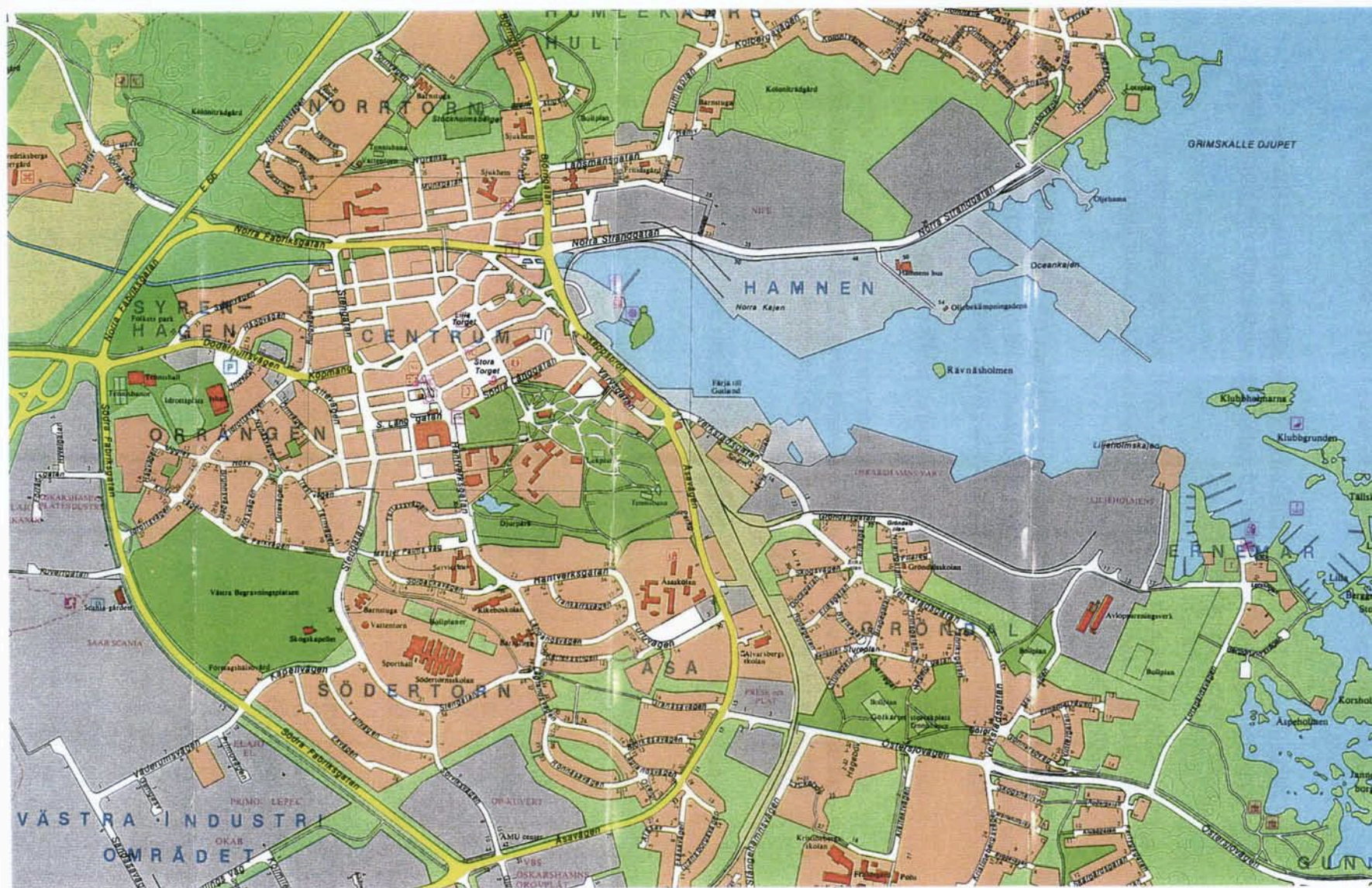
Sannolikt måste de nämnda vägarna med vägbroar ändå förstärkas på vissa avsnitt för att tillåta normal körning utan eskort.

Om bärighet och bredd hos vägar och gator inom Oskarshamn stad klarar specialfordonens vikt har vi inte undersökt i detta stadium. Dock kan man förutsätta att det skulle gå att förstärka Norra Strandgatan, som redan tar emot tung trafik till hamnen.

Från Oskarshamn leder enkelspårig, oelektrifierad järnväg som tillåter normalt axeltryck, 22,5 ton.



Figur 5-7 Oskarshamns hamn
Sjöfartsverkets publiceringstillstånd nr 9809332



Figur 5-8 Oskarshamns hamn omgiven av stadsbebyggelsen
Enligt tillstånd från Oskarshamns kommun

5.4 Påskallavik

Allmänna uppgifter om Påskallavik finns i [12]. Hamnen är öppen för allmän trafik.

Påskallavik är ett litet samhälle cirka 10 km söder om Oskarshamn. Därifrån skeppades tidigare ut bl a sten från stenbrotten i omnejden. E22 passerar tätt förbi samhället.

Från farvattnen norr respektive söder om Runnö går två farleder till Påskallavik. Båda farlederna bör endast trafikeras under dagtid vid goda väderleksförhållanden och god sikt.

Södra farleden från farvattnet nordnordost om Åsehornsudde medger 4,2 m djupgående. Inseglingen sker via farlederna till Stora Jättersön. Farleden är utprickad, men ett flertal outprickade grund ligger intill farleden.

Norra farleden, från sjön norr om Runnö, tillåter 3,0 m djupgående.

Själva hamnen, som är väl skyddad från vind och sjögång, har en cirka 100 m lång trä- och betongpir med varierande djup, 4,6-4,0 meter. Landkajen, strax norr om piren är en cirka 90 m lång betongkaj med cirka 5,0 m djup. Äldre magasin finns på hamnplanen.

Området mellan kajen och bostadsbebyggelsen intill är mycket begränsat.

5.4.1 Nuvarande trafik

Hamnen används idag endast som fiskehamn och för fritidsbåtar. I Påskallavik finns ingen tung industri i behov av industrihamn.

5.4.2 Vägar och järnväg

Från hamnplanen leder en kort lokal väg upp till länsväg 642, som i sin tur leder vidare till E22. Varken den lokala vägen eller väg 642 är lämpad för tung trafik.

5.4.3 Terminal för SKB:s trafik

Påskallavik är av flera skäl inte en lämplig hamn för SKB:s trafik. Främsta skälet är de relativt långa inseglingssträckorna med mycket begränsad bredd och djup i farlederna. Det skulle bli dyrbart att öppna en tillräckligt djup och säker farled för kärnbränslefartyget.

Andra orsaker är brist på plats mellan hamnområdet och bebyggelsen. Ett tredje skäl är att det inte torde finnas anledning att utveckla en ny hamn i Påskallavik, när bättre och mer naturliga alternativ finns i kommunen.

5.5 Fliviksområdet

Om platsen för djupförvaret skulle väljas i kommunens nordligaste del finns ett lämpligt område för hamn på södra sidan av Gåsfjärden. I västra inre delen av fjärden finns Blankaholms hamn och marina, som dock ligger i Västerviks kommun och delvis utgör naturreservat. På södra sidan av Gåsfjärden, som ligger i Oskarshamns kommun finns två djupa vikar, nämligen Hålviken och Fliviken. Utefter deras stränder och även utanför mot fjärden finns stränder med goda djup. Hela området är väl skyddat från vind och sjögång.

Bebyggelsen är gles och består mest av äldre, små jordbruksfastigheter, varav en del blivit sommarbostäder. I södra, inre delen av Fliviken finns fritidsstugeområden.

Insegling sker från havet i sydost via Strupö Ljungskär och Strupdjupet till Skavdö. Därefter fortsätter leden mellan Skavdö och Hunö till Gåsfjärden. Leden är relativt smal men djup och väl utprickad. Minsta djup enligt sjökortet är en tröskel på 7,4 m just före inträdet till Gåsfjärden.

Själva Gåsfjärden är djup med få grund och stränderna är generellt branta och med goda djup nära stranden.

Om Gåsfjärden skulle bli aktuell som läge för en ny terminal för SKB:s fartygst trafik bör inseglingsleden kontrollmätas och sannolikt behöver fyrbelysningen kompletteras på flera sträckor.

5.5.1 Terminal för SKB:s trafik

Fliviksområdet har fördelen av goda förhållanden för att anlägga hamn med skyddad insegling. Farlederna och hamndjupen skulle bli tillräckliga för de

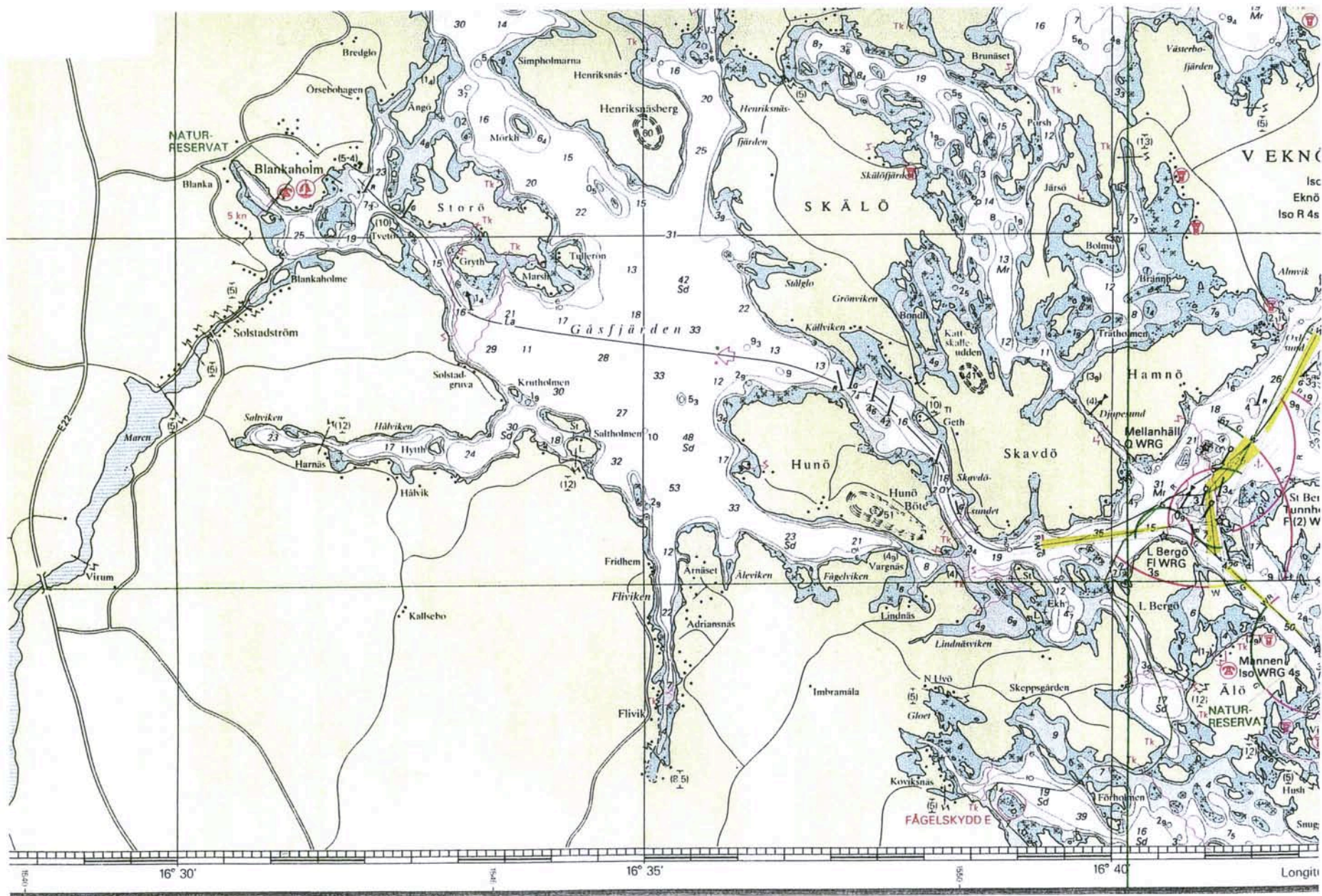
fartyg som behövs för allt SKB:s gods. Flera möjliga lägen bedöms finnas för en terminal.

Nackdelar är främst bristen på tillfartsvägar. Till en eventuell terminal i Fliviksområdet skulle helt ny väg eller järnväg behöva byggas. Till E22 i väster är det cirka 6 km fågelvägen från Flivikens mynning.

Det finns planer hos privata företagare att återupptaga brytning av blocksten och bergkross i stor skala och att därvid uppföra en utlastningskaj på Gåsfjärdens södra strand för export med fartyg.

En sådan kaj skulle troligen inte vara förbunden med inlandet via landsväg och det är därmed inte troligt att SKB skulle ha väsentlig nytta av att samordna sina planer med företagen som planerar stenbrytning.

Fliviksområdet skulle enligt vår bedömning vara ett ur teknisk synpunkt passande hamnläge speciellt om djupförvaret skulle placeras i kommunens nordostligaste del. Det skulle då även vara möjligt att ha nedfarten till förvaret kunde ligga i direkt anslutning till hamnen. Ur naturvårdssynpunkt krockar dock en sådan lösning med skyddsvärda områden. Denna konflikt behandlas dock ej här utan tas upp till samlad bedömning i förstudien slutrapport..



Figur 5-9 Fliviksområdet
Sjöfartsverkets publiceringstillstånd 9809332

5.6 Stora Jättersön, Mönsterås Bruk

Allmänna uppgifter om Stora Jättersön återfinnes i [12]. Hamnen är privat och ägs av Södra Cell. Den ligger i grannkommunen Mönsterås och nämns här, i denna förstudie, därför att den ligger nära de sydligaste delarna av Oskarshamns kommun. Om en lokalisering av djupförvaret till denna del av kommunen aktualiseras är det ur transportmässig synpunkt intressant att också ta med Store Jättersön bland hamnalternativen.

Hamnen har goda inseglingsförhållanden som tillåter passage av fartyg med upp till 150 m längd och 6,7 m djupgående när lots är ombord. Själva hamnen består av en cirka 240 m lång betongkaj med cirka 8,2 m djup. Kajplanet tål hjultryck från stora truckar, som används för lastning av pappersmassa och lossning av ved. Omsättningen är cirka 1 miljon ton gods per år, som består av omkring 350 000 ton massa som exporteras och omkring 750 000 ton ved som importerats. Antalet fartygsanlöp är 450-500 per år.

I samband med utbyggnaden av bruket, vilket medför ökad fartygstrafik, finns planer att bygga ut kajen åt norr med ytterligare 200 m, samt muddra till samma djup som för övriga kajen. Även efter utbyggnad finns god plats för en terminal för SKB:s gods.

Från hamnen till E22 leder bred, privat väg genom brukets anläggningar. I övrigt finns inte bebyggelse av väsentlig omfattning intill hamnen. Enkelspårig järnväg med normalspårvidd är dragen till brukets område och där delad i ett par rangerspår. Tillåtet axeltryck är 22,5 ton. Järnvägen är inte elektrifierad.

5.7 Vintersjöfart

Sedan 1971 håller Sjöfartsverket med hjälp av sju isbrytare de svenska ostkusthamnarna öppna under hela vintrarna. Under denna period har endast ett längre avbrott fått göras när trafiken avlystes under 5-6 dagar på grund av svår is kombinerad med kraftig vind mot svenska kusten. I övrigt eskorteras fartyg i konvojer till hamnarna även under svåra isförhållanden.

Vid svårare issituation begränsas dock gradvis storleken och typen av fartyg, som får isbrytarassistans. Hittills är de strängaste kraven minimum 4 000 ton dödvikt och svensk-finsk isklass 1A. M/S Sigyn har dödvikt 2 044 ton och isklass 1A och skulle alltså under svåra isförhållanden kunna hamna under gränsen för assistans. Svåra isförhållanden, som kräver att

man begränsar isbrytarassistans till större fartyg, inträffar dock sällan i Östersjön.

Hamnarna i Simpevarp och Oskarshamn är i praktiken öppna året om och vid behov av assistans med isbrytning räcker det normalt med de isbrytande bogserbåtar som finns i området.

5.8 Sammanfattning om hamnar

Av de hamnar som vi studerat inom kommunen: Simpevarp, Oskarshamn, Påskallavik och Fliviksområdet är alla utom Påskallavik möjliga som lokal hamn till ett djupförvar. I Flivik skulle man behöva anlägga en terminal.

I Simpevarp kan befintlig hamn användas för fartyg av Sigyns eller liknande storlek. På grund av dåligt väderskydd kan en ökande trafik, som kräver tätare ankomster och avgångar, bli störd av att fartygen får vänta vid hårt väder. Det är möjligt att bygga bättre väderskydd för hamnen. Hamnbassäng och kaj behöver utökas för något större fartyg. Uppställningsplats för containers med bentonit liksom silo för sand behöver byggas.

I Oskarshamn finns möjlighet att bygga terminal och få tillgång till såväl bärig väg som järnväg till inlandet. Om man inte önskar transportera behållare med radioaktivt innehåll genom stadsbebyggelsen kan man begränsa användningen av Oskarshamns hamn till SKB:s laster av bentonit i containers och sand, om den skall importeras. Hamnen har redan idag tillräckliga resurser för att ta hand om dessa konventionella godsslag.

I Fliviksområdet finns tekniska möjligheter att anlägga en terminal, men starka naturvårdsintressen talar emot. Frågan torde bli aktuellt endast om djupförvaret skulle placeras i kommunens nordostligaste del. Vid placering av förvaret inne i landet uppstår en kostnad för att bygga ny väg eller järnväg från Fliviksområdet.

Stora Jättersön, hamn för Mönsterås Bruk, är passande och skulle kunna bli en terminal för allt SKB:s gods. Hamnen har anslutning till bäriga vägar och järnväg med möjlighet att undvika transport av radioaktivt gods genom tätbebyggelse intill hamnen. Hamnen ligger emellertid ej i kommunen.

6. LANDTRANSPORTER

6.1 Vidaretransport från hamn till djupförvar

I förstudien för Oskarshamns kommun ingår ett par alternativ där djupförvarets industriområde placeras i nära anslutning till CLAB och OKG. I så fall uppstår inget behov av landtransport av radioaktivt gods på allmän väg eller järnväg eftersom godset endast förflyttas med en terminaltransport inom OKG/CLAB - området.

Om emellertid förvarets industriområde placeras på annan plats i kommunen och utan direkt anslutning till hamnen uppstår behov av landtransport.

Från hamn till djupförvar skall lasten transporteras på väg eller järnväg med eventuell omlastning vid någon terminal på vägen. Faktorer att ta hänsyn till i förstudien är såväl bärighet hos vägar, broar och järnvägar som tidsåtgång och ekonomi.

Eftersom SKB:s gods är tungt och kommer att resultera i fordon och fordonskombinationer som är tunga, är bärighet hos vägar och järnvägar av stor betydelse. Det gäller såväl framkomlighet och möjligheten att hålla rimligt hög hastighet som för ekonomin i transporterna. Den grundläggande tekniska skillnaden mellan järnväg och landsväg är att järnväg lättare anläggs för högre axellaster och att lasten kan bredas ut över större markyta. Detta förhållande avspeglas också i bärighetsmålen som angivits av Banverket och Vägverket, där järnvägen idag tillåter axellast om 22,5 ton med målet att uppnå 25 ton och tillåter vagnvikter väsentligt över 100 ton. För landsvägstransport gäller idag på de bästa vägavsnitten axellast om 11,5 ton och totalvikt om högst 60 ton med målet att bygga ut hela stamvägnätet till denna standard.

Kravet på landsvägsfordon att kunna göra skarpa girar och begränsningen för fordonslängd, motiverat av trafiksäkerhet, gör att ett landsvägsfordon inte kan breda ut sin tyngd över lika många axlar och över lika stor yta som ett järnvägsfordon.

I det följande behandlas förutsättningarna för järnvägs- respektive landsvägstransport av SKB:s gods inom Oskarshamns kommun.

6.2 Säkerhet och miljöpåverkan av landtransporter

Av SKB:s godsslag är transporten av behållare för använt bränsle och hårdkomponenter att betrakta som farligt gods, medan transport av bentonit och sand är normala, tunga transporter. Transporteras sand och bentonit på landsväg eller järnväg kommer transporten inte att i något väsentligt avseende skilja sig från andra tunga transporter.

Innan eventuella transporter kan påbörjas måste SKB redovisa ingående analyser av alla miljö- och säkerhetsfrågor. Säkerheten vid transport av in- kapslat radioaktivt avfall behandlas i [11].

För transport av samtliga godsslag får myndigheterna avgöra om den ökande trafikvolymen i sig är en störning som man vill undvika i kommunen.

En annan aspekt är transport genom tätbebyggda områden. I all trafik finns risk för olyckor som kollisioner med andra fordon eller avkörning respektive urspårning. Behållarna för använt bränsle är konstruerade för extremt höga påkänningar och kända olyckssituationer: urspårning, kollision, brand, explosion - kan inte leda till sönderbrytning av vare sig transportbehållaren eller kapselkonstruktionen runt avfallsmaterialet. Dock behövs beredskapsplaner för att spärra av omkring en trafikolycka med behållarfordon och för att kunna bärga och överföra behållaren till nytt fordon.

Beträffande bebyggelse kan man konstatera att delar av kommunens kustnära områden är tätbebyggda. Som i övriga landet finns dessutom band av småhus och mindre samhällen som vuxit upp utefter alla större vägar och längs järnvägen och de utgör egentligen utdragna tätorter. Det blir därmed svårt att undvika transporter genom tät bebyggelse. Idag går också annat farligt gods huvudsakligen på järnväg och på de större vägarna genom tät bebyggelse.

6.3 Vägtransport från hamn till djupförvar

6.3.1 Allmänt om vägtransporter

På de avsnitt av det svenska stamvägnätet som har högsta bärighetsklass, BK1-vägar, tillåts utan dispens fordon med maximal totalvikt 60 ton och med högst 11,5 tons axellast och 18 tons boggielast på två axlar. Med särskild konstruktion får boggielasten höjas till 19 ton. För boggies med flera axlar reduceras högsta tillåtna tryck med ett ton per tillkommande axel upp till fyra axlar.

Begränsande för totalvikten är normalt broarnas bärighet. Broar byggda före 1940 byggs nu om till högre standard, vilket vanligen innebär att de skall tåla samma laster som stamvägnätet. Övriga yngre broar har denna eller högre styrka. För fordon över 100 tons totalvikt fordras normalt reducerad fart för bropassage och oftast körning på utvald del av körbanan, oftast i mittlinjen. Detta innebär avlysning av mötande trafik och behov av eskort för att dirigera trafiken.

Av SKB:s gods är det behållarna med använt bränsle och hårdkomponenter som resulterar i de tyngsta fordonen. Med en behållare för hårdkomponenter om cirka 60 ton, underlagsplatta och väderskydd på semi-trailer och medeltung dragbil blir ekipagets vikt omkring 100 ton. Med normalt godkänd axellast om 11,5 ton fordras då 10 eller 11 axlar på fordonet. Totalvikten gör emellertid att fordonet ändå belastar vägbanan högt och att även vissa avsnitt av BK1-vägar kan komma att ta skada av regelbunden trafik med dessa tunga enheter.

När placering av djupförvaret är känd kan man tillsammans med Vägverket undersöka lämpliga vägar och i vilken mån vägbanor och broar behöver förstärkas för att tåla fortgående trafik med SKB:s tunga fordon.

6.3.2 Vägnätet och dess kapacitet

Oskarshamn är en kustkommun där det från platser i inlandet som längst är cirka 35 kilometer fågelvägen till kusten. Nätet av allmänna vägar är ganska tätt, figur 5-1. Kommunens vägar är generellt bäriga med högsta bärighetsklass BK1.

Längs kusten på ett avstånd av 1-10 kilometer från denna löper E22 som har god bärighet och tillräcklig bredd, 12-13 meter och med god geometri. Broarna längs vägen har bärighetsklass BK1.

Från Oskarshamns stad leder åt väster riksväg 23, som har högsta bärighetsklass BK1, rimligt god geometri och bredd som varierar mellan 8,5 och 10 meter.

Dessa två vägar är de enda som över större delen av sin sträckning har tillräcklig bredd för att tillåta obegränsad trafik med de tunga fordon som fordras för behållartransporterna. Men troligen måste partier, särskilt broar, på båda vägarna förstärkas för att de skall tåla regelbunden trafik under många år med dessa fordon.

Övriga vägnätet i kommunen utgörs av mindre vägar, som huvudsakligen är bäriga men generellt smala, 5-7 meter med smala broar, och i huvudsak med dålig geometri, d.v.s. kurviga och backiga. Väg 743 från OKG till Fårbo tillhör de bättre med en bredd av 6-8 meter.

Under två-tre veckor per år tvingas Vägverket reducera tillåten totalvikt på vägarna på grund av tjälförskjutningar. Detta drabbar främst skogstransporterna på de mindre vägarna.

Väg 757, gamla riksväg 4, har kulturstämpel och kommunen är enligt Vägverket angelägen att vägen inte moderniseras för hårt.

Enligt Vägverket kan inte någon del av vägnätet väster om E22 och norr om väg 23 användas för SKB:s tunga fordon främst på grund av begränsningar i bredd och geometri.

6.3.3 Utbyggnadsplaner för vägnätet

För närvarande finns inga planer för mer omfattande utbyggnad eller ombyggnad av vägar i kommunen.

Vid Fårbo finns planer på att anlägga planskild korsning mellan väg 742/743 och E22.

6.3.4 Sammanfattning om vägar

Vägverket ser inga problem någonstans i kommunen med vägtransport med fordon med behållare. Dock bör man räkna med att det blir nödvändigt att i praktiken bygga ny väg från hamn till djupförvarets industriområde. Beroende på var i kommunen förvaret placeras kan man behöva bygga ny väg på en sträcka av flera mil.

Om industriområdet emellertid kommer att ligga nära E22 eller väg 23 reduceras naturligtvis kostnaden för vägbyggnad och kan ersättas av förstärkningar av dessa vägar.

Trafikintensiteten är låg på hela vägnätet. Högst är trafiktätheten i korsningen mellan E22 och väg 23 vid infarten till Oskarshamn. Men trafiktätheten är även där så låg att SKB:s trafik väl ryms.

SKB:s trafik skulle, om allt gods transporteras med landsvägsfordon, generera cirka 26 fordonspassager per dygn eller i genomsnitt ett fordon per timme. Det finns således inte stor risk att SKB:s transporter på landsväg skulle hindras av annan tät trafik eller själv bidra i väsentlig mån till kapacitetsproblem på vägarna.

6.4 Järnvägstransport från hamn till djupförvar

6.4.1 Allmänt om järnvägstransport

Från Oskarshamns hamnområde leder enkelspårig järnväg som tillåter normalt axeltryck, 22,5 ton. Banans längd inom kommunen är cirka 20 km. Järnvägen, som är oelektrifierad och har skarvspår, leder via Berga och Hultsfred till Nässjö på stambanan. I Berga delar sig banan i två med en gren söderut mot Mönsterås och Kalmar.

Sträckan Nässjö-Hultsfred är 83 km lång med högsta hastighet 100 km/h. På delen Berga-Oskarshamn, som är 29 km lång är högsta hastighet 110 km/h. Största tillåtna hastighet för godståg är 70 km/h.

Den största bristen är den låga kapaciteten, som medför konflikt mellan godstrafik och persontrafik under persontrafikens högtrafiktider. Detta skulle kunna lösas med fler mötesplatser. Banan är dessutom kurvig, vilket gör det svårt att utnyttja maximala hastigheten.

I genomsnitt över dygnet är trafikintensiteten låg med två godståg och 16 persontåg per dygn. Under högtrafiktid på morgnar och eftermiddagar uppstår emellertid kapacitetsproblem främst på sträckan Berga-Hultsfred. Problemet kan lösas med fler mötesplatser utefter hela sträckningen Oskarshamn-Nässjö.

På banan är trafiken gles och SKB:s trafik skulle utan olägenhet få plats i tågschemat. Detta förväntas inte ändras nämnvärt inom en 15-årsperiod.

Från Västervik till Växjö löper en smalspårig järnväg förbi kommunens nordvästgräns. Banan är en privatägd museijärnväg. Ägaren Småländska

Smalspåret AB trafikerar banan sommartid och har planer på att återupptaga viss godstrafik. Banans bärighet är okänd. Vår bedömning är att banan inte kan bli av betydelse för SKB:s trafik.

6.4.2 Utbyggnadsplaner för järnvägen

Banverket arbetar med ny stamnätsplan för Sveriges hela järnvägsnät för perioden 1998-2007. Som grund för beslut om investeringar på järnvägsnätet i Småland och Blekinge har Banverket Södra Regionen tagit fram en rapport benämnd Systemplan Småland och Blekinge, [13]. Där redovisas nuläget beträffande trafikintensitet och begränsningar i kapacitet på de olika relationerna i området. Vidare presenterar man alternativa investeringar intill år 2010, deras konsekvenser och kostnader. I figur 6-1 visas prognos för trafikintensiteten år 2010.

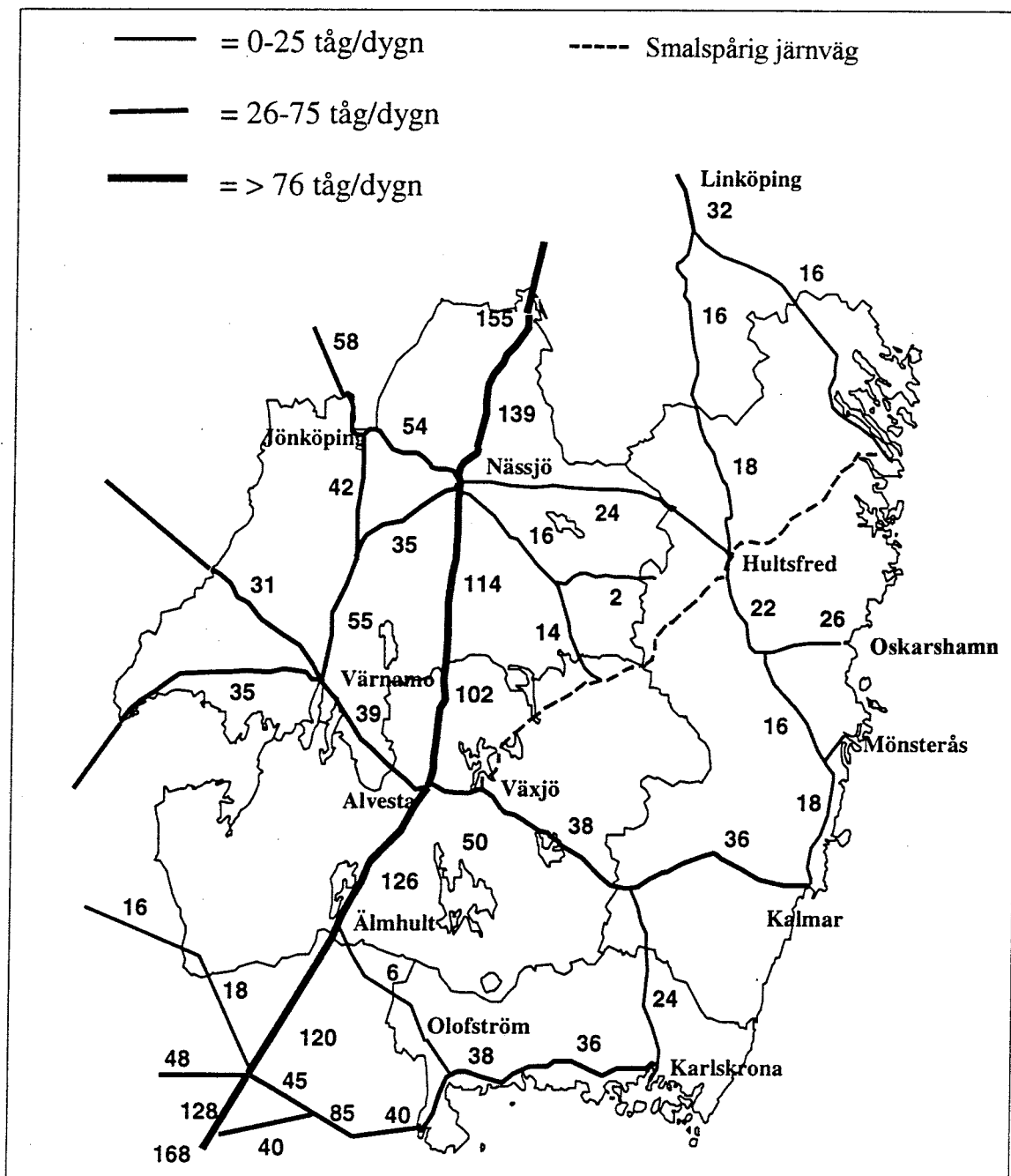
För järnvägen Nässjö-Oskarshamn föreslår man i olika alternativ byggnad av flera mötesplatser, svetsning av skarvspår, införande av fjärrblockering och trafikkontroll med ATC. Var och en av dessa åtgärder skulle höja kapaciteten på sträckningen och förkorta restiderna. Därtill föreslås byggnad av triangelspår i Berga, men detta berör huvudsakligen godstrafiken mellan Nässjö och Kalmar/ Mönsterås.

Däremot föreslås inte elektrifiering av sträckningen och det finns inte planer eller underlag för att bygga dubbelspår. Inte heller finns planer att bygga ny järnväg någonstans i kommunen eller dess närområde.

Vilka av förslagen till investeringar som kommer att tagas upp i den nya stamnätsplanen är inte klart.

6.4.3 Sammanfattning om järnvägstransport

Det finns bara en järnvägssträckning i kommunen. Den ansluter Oskarshamns stad och hamn till stomjärnvägsnätet i Nässjö. Beroende på var i kommunen ett eventuellt djupförvar placeras får man senare studera om det är ekonomiskt attraktivt att utnyttja järnvägen som transportled. I så fall behöver man bygga anslutning från hamnen till den befintliga järnvägen respektive från järnvägen till förvarets industriområde.



Figur 6-1 Järnvägarna i Småland och Blekinge
 Prognos för total trafik år 2010
 Ur "Systemplan Småland och Blekinge", med Banverkets tillstånd

7. REFERENSER

1. **Pettersson S, Svemar C samt Vattenfall Energisystem AB, Lange Art AB**
Anläggningsbeskrivning, Nedfart endast via schakt.
SKB Djupförvar Arbetsrapport AR 44-93-003, Stockholm, 1993 .
2. **Pettersson S, Svemar C samt Vattenfall Energisystem AB, Lange Art AB**
Anläggningsbeskrivning, Nedfart via spiralramp och serviceschakt.
SKB, Djupförvar Arbetsrapport, AR 44-93-004, Stockholm, 1993.
3. **Pettersson S, Svemar C samt Vattenfall Energisystem AB, Lange Art AB**
Anläggningsbeskrivning, Nedfart via rak ramp.
SKB, Djupförvar Arbetsrapport AR 44-93-005, Stockholm, 1993.
4. **Birgersson L, Carlsson R, Sidenwall J**
Förstudie Oskarshamn. Markanvändning och miljöaspekter.
SKB rapport R-98-42, Stockholm, 1998.
5. **Lindemalm P, Forsgren E, Lange F**
Förstudie Östhammar. Anläggningsutformning bemanning och transportmässiga förutsättningar.
SKB Djupförvar. Projektrapport PR D-97-002.
6. **Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material.**
1985 edition (as amended 1990)
International Atomic Energy Agency (IAEA), 1985,
7. **International Maritime Dangerous Goods Code,**
as amended up to 1993.
International Maritime Organization (IMO), 1993,
8. **Sjöfartsverkets författningshandbok**
Stockholm,
9. **Föreskrifter om inrikes väg- och terrängtransporter av farligt gods**
(ADR-S), Statens Räddningsverks författningssamling.
SRVFS 1992:3. Upprättade per januari 1994
10. **Föreskrifter om inrikes transporter av farligt gods på järnväg**
(RID-S), Statens Räddningsverks författningssamling.
SRVFS 1992:7. Upprättade per januari 1994

11. **Ekendahl A-M**
Transport av inkapslat radioaktivt avfall till djupförvar - System och säkerhet.
SKB Djupförvar, TPM 94-4470-01, Stockholm, 1994
12. **Svensk Lots del II**
Sjöfartsverket, 1993
13. **Banverket Södra Regionen**
Systemplan Småland och Blekinge
RSP PM 1997-04-25
14. **Förstudie Storuman, Slutrapport**
SKB Djupförvar, Stockholm, 1995

ARBETSUPPGIFTER OCH UTBILDNING

Funktion	Verksamhet
	<i>Drift</i>
Driftledning	Arbetsplanering, Beredning, Samordning, Ledning, Avfallsdokumentation, Tillträdeskontroll, Strålskydd, Dosimetri, Kontrollrumsfunktion, Arbetsbesked.
Bergarbeten	Tunneldrivning - bergtransporter, Bergbyggnadsarbeten - förstärkningsarbeten, Hålbörning - deponeringshål - provhål/kärnbörning.
Deponering	Deponeringstunnlar: Förberedelsearbeten. Kontroll av deponeringshållets kvalitet, Deponeringsarbeten i deponeringstunnlarna, Återfyllnadsarbeten.
Hamn	Drift och förvaltning, lossning/lastning/underhåll.
Järnväg	Transporter.
Transporter vid djupförvar	Lossning och mellanlagring av avfall, bentonit och kvartssand. Avfallskapslar från mellanlager ovan jord till deponeringstunnlarnas mynningar. Övrigt avfall från mellanlager ovan ord till förvar för övrigt avfall. Bentonitlock från fabriken till deponeringstunnlarna. Bentonitblandad sand från beredningsanläggning till deponeringstunnlarna. Byggnadsmaterial, maskindelar, förbrukningsmaterial, avfall och så vidare.
Beredning av återfyllnadsmtrl.	Tillverkning av bentonitblock för deponeringshål och återfyllnadsmaterial deponeringstunnlar. Sandberedning - blandning av bentonit och kvartssand. Förrådshållning - kvartssand, bentonit och färdig-tillverkade bentonitblock.
Service	Förebyggande underhåll, Reparation på fasta installationer, Reparation av maskiner.
Bergdeponering	Uppläggning av bergmassor, Återplantering.
	<i>Teknik/underhåll</i>
Anläggningsdokumentation Systemteknik	Byggnader, System, Maskiner, Komponenter. Konstruktion: mek, el, hydraulik, pneumatik, elektronik för system, utrustning och maskiner.
Verkstäder	Kvalificerade mekarbeten för grövre stålkonstruktioner, Svets och smide. El och elektronik.
Förråd	Spedition, Mottagningskontroll, Intern distribution, Förrådshållning.

Montage	Montage, Montagekontroll, Provdrift av entreprenörsarbeten.
Underhåll	Hissar, spel och traverser, tekniska.

Geoteknik

Bergdokum.	Geotekniska data, CAD-dokumentation.
Geologi	Kartering, Utvärdering.
Bergmekanik	Sprickmätning, Hållfasthetsmätningar, Utvärdering.
Hydrologi	Mätningar flöden, Kemisk sammansättning, Provtagning
Kemi	Provtagning, Kemiska analyser, Utvärdering.
Geofysik	Mätning, Utvärdering.
Gruvmätning	Gruvmätning, Kartritning, Inmätning av borrhål.
Borrkärnor	Borrkärneförvaring, Provbredning.
Geoinstrument	Instrumentservice, Instrumentförvaring.

Stabsfunktioner

Information	Utställning, Besöksplanering, Guidning, Lokala och internationella kontakter.
Kvalitet	Kvalitetskontroll, Miljö och tillstånd, Arbetarskydd.
Personal	Löner, Utbildning, Personalvård, Hälsovård, Reseräkningservice.
Ekonomi	Budget, Uppföljning, Redovisning, Fakturering, Fakturabehandling, Projektekonomi, Kassa.
Inköp	Varor, Tjänster.
Kontorsservice	Vaktmästeri, Televäxel, ADB-service, Repro, Arkiv, Bibliotek, Kontorsmaterial, Möbler.
Bevakning	Behörighetskontroll, Områdesskydd, Räddningstjänst, Brandskydd.
Fastighetsserv.	Städning, Vägunderhåll, Snöröjning, Servicetransporter ovan jord, Sophantering, Fastighetsunderhåll, Tvätthantering.
Matsservering	För egen personal, entreprenörer, besökare.