

R-01-44

Geovetenskapligt program för platsundersökning vid Simpevarp

Svensk Kärnbränslehantering AB

September 2002

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



ISSN 1402-3091

SKB Rapport R-01-44

Geovetenskapligt program för platsundersökning vid Simpevarp

Svensk Kärnbränslehantering AB

September 2002

Förord

Svensk Kärnbränslehantering AB, SKB, föreslog i november 2000 tre lokaliseringsalternativ där platsundersökningar planerades. Platsundersökningarna behövs bland annat för att avgöra om ett alternativ uppfyller kraven för ett djupförvar. Den 1 november 2001 fattade regeringen ett beslut som innebär klartecken för SKB att inleda platsundersökningar på dessa platser. Kommunfullmäktige i både Oskarshamn och Östhammar beslutade att med vissa villkor att låta SKB genomföra platsundersökningar i sina kommuner medan Tierp avböjde fortsatt medverkan i lokaliseringsprocessen.

Till det beslut Oskarshamns kommunfullmäktige fattade den 11 mars kopplades en rad villkor som anger krav och förväntningar som kommunen har på framförallt SKB och myndigheterna inför genomförandet av platsundersökningen. Villkoren berör förutom generella aspekter bland annat säkerhet och strålskydd, markfrågor, MKB-arbetet under platsundersökningsskedet samt ansvarsfrågor.

Det program som här redovisas för den planerade platsundersökningen i Simpevarpsområdet bygger på det generella program för undersökningar och utvärdering av platser som SKB presenterade hösten 2000, senare kompletterat med en mer detaljerad presentation av metodik och metoder för genomförande. Programmet är av teknisk karaktär. SKB förväntar sig en dialog med kommunen om andra frågor som berör genomförandet av platsundersökningen. Härigenom skiljer sig detta program från programmet för platsundersökningen vid Forsmark eftersom avsnitt som behandlar andra anläggningar, samhällspåverkan och säkerhetsanalys inte ingår. En tidig preliminär utgåva av detta program (daterad 2002-03-20) utgjorde underlag för SKB:s anmälan av platsundersökningen till länsstyrelsen, i enlighet med bestämmelserna i miljöbalkens tolfte kapitel. Länsstyrelsen i Kalmar län lämnade i slutet av juni i ett samrådsyttrande sitt medgivande till inledandet av platsundersökningarna.

Den viktigaste reservationen för genomförandet av programmet gäller möjligheterna att tillträda markområden för undersökningar, i den omfattning som programmet förutsätter. För närvarande pågår en dialog mellan SKB och fastighetsägare i bygden om de mark- och ersättningsfrågor som platsundersökningen kan aktualisera. SKB:s strävan är att kunna lösa tillträdesfrågan via ersättningsavtal med berörda fastighetsägare. Programmet behandlar dock inte tillträdes- eller ersättningsfrågorna, inte heller de modifieringar av platsundersökningen som dessa aspekter eller fastighetsägares synpunkter i övrigt kan föranleda.

Innehåll

| | |
|--|----|
| Sammanfattning | 7 |
| 1 Inledning | 15 |
| 1.1 Avfallssystemet | 15 |
| 1.2 Lokaliseringsarbetet | 19 |
| 1.3 Platsundersökningsskedet | 22 |
| 1.4 Detta program | 25 |
| 2 Lokaliseringsalternativet Simpevarp | 27 |
| 2.1 Läge | 27 |
| 2.2 Natur- och kulturförhållanden | 29 |
| 2.3 Geologiska förhållanden | 31 |
| 2.4 Infrastruktur, fastigheter och brunnar | 33 |
| 3 Undersökningar | 35 |
| 3.1 Förutsättningar | 35 |
| 3.1.1 Generellt program | 35 |
| 3.1.2 Kunskapsläge och viktiga frågor | 36 |
| 3.2 Strategi | 37 |
| 3.3 Övergripande programbeskrivning och tidsplan | 40 |
| 3.4 Förberedande arbeten | 41 |
| 3.4.1 Natur- och kulturmiljö | 41 |
| 3.4.2 Meteorologiska och hydrologiska förhållanden | 42 |
| 3.4.3 Hydrogeologiska förhållanden | 42 |
| 3.4.4 Flygfotografering | 44 |
| 3.4.5 Regional platsbeskrivande modell, version 0 | 45 |
| 3.5 Infrastrukturuppbyggnad | 45 |
| 3.5.1 Vägar och borrhålsplatser | 45 |
| 3.5.2 Kontor och förråd | 45 |
| 3.5.3 Elförsörjning | 46 |
| 3.6 Karakterisering av Simpevarpshalvön och dess närmaste omgivning | 46 |
| 3.6.1 Kärnbörning och borrhålsmätningar | 46 |
| 3.6.2 Hammarbörning och borrhålsmätningar | 47 |
| 3.6.3 Geofysiska flyg- och markmätningar | 48 |
| 3.6.4 Berggrundgeologisk kartläggning | 48 |
| 3.6.5 Maringeologiska undersökningar | 48 |
| 3.6.6 Studier av bergets transportegenskaper, mekanisk hållfasthet och termiska egenskaper | 49 |
| 3.6.7 Kartläggning av jordarter, jordmån och markkemi samt hydrotester i jordrör | 49 |
| 3.6.8 Hydrologiska och ekologiska undersökningar | 50 |
| 3.6.9 Vegetationskartering samt fågel- och däggdjursinventeringar | 50 |
| 3.7 Området väster om Simpevarpshalvön – val av prioriterad plats | 50 |
| 3.7.1 Helikopterburen geofysik | 50 |
| 3.7.2 Övriga undersökningar inför avgränsning av prioriterad plats | 51 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.8 | Området väster om Simpevarpshalvön – karakterisering av prioriterad plats | 52 |
| 3.8.1 | Markgeofysik | 52 |
| 3.8.2 | Hammarborrning och borrhålsmätningar | 53 |
| 3.8.3 | Berggrundgeologisk kartläggning | 53 |
| 3.8.4 | Kärnborrning och borrhålsmätningar | 54 |
| 3.8.5 | Studier av bergets transportegenskaper, mekanisk hållfasthet och termiska egenskaper | 55 |
| 3.8.6 | Kartläggning av jordarter, jordmån och markkemi samt hydrotester i jordrör | 55 |
| 3.8.7 | Hydrologiska och ekologiska undersökningar | 56 |
| 3.8.8 | Vegetationskartering samt fågel- och däggdjursinventeringar | 56 |
| 3.9 | Övervakning | 57 |
| 3.9.1 | Naturmiljö | 57 |
| 3.9.2 | Meteorologiska och hydrologiska förhållanden | 58 |
| 3.9.3 | Radionuklider och miljögifter | 58 |
| 3.9.4 | Seismisk aktivitet | 58 |
| 3.9.5 | Berggrundens deformation | 60 |
| 3.10 | Analys, platsbeskrivande modeller samt platsbeskrivning | 60 |
| 3.11 | Komplett platsundersökning | 62 |
| 4 | Projektering av djupförvaret | 63 |
| 4.1 | Översikt | 63 |
| 4.2 | Anläggningar | 64 |
| 4.2.1 | Platsens förutsättningar | 64 |
| 4.2.2 | Utredning och värdering av alternativ | 65 |
| 4.2.3 | Bygganalys | 66 |
| 4.2.4 | Provisorier | 66 |
| 4.2.5 | Bergmassor | 66 |
| 4.3 | Transporter | 67 |
| 4.3.1 | Sjötransporter och hamn | 67 |
| 4.3.2 | Vägtransporter | 68 |
| 5 | Samråd och miljökonsekvensbeskrivning | 69 |
| 5.1 | Tillämpliga lagar | 69 |
| 5.2 | Tidigt samråd | 69 |
| 5.3 | Utökat samråd med miljökonsekvensbedömning | 70 |
| 5.4 | Andra samråd | 71 |
| 6 | Organisation | 73 |
| 6.1 | SKB:s övergripande organisation | 73 |
| 6.2 | Avdelning Platsundersökningar | 74 |
| | Referenser | 77 |
| | Bilaga | 81 |

Sammanfattning

I rapporten "Samlad redovisning av metod, platsval och program för platsundersökningsskedet" (vanligen benämnd FUD-K) värderade SKB åtta olika lokaliseringsalternativ för ett djupförvar för använt kärnbränsle, fördelade på sex kommuner. Tre alternativ – Simpevarp, Tierp norra/Skutskär och Forsmark – prioriterades för platsundersökningar. Den 1 november 2001 fattade regeringen ett beslut i ärendet som innebär ett klartecken för SKB att fortsätta arbetet enligt den redovisning som lämnades i FUD-K.

Den 11 mars 2002 fattade kommunfullmäktige i Oskarshamns kommun beslut om att lämna sitt samtycke till en platsundersökning inom Simpevarpsområdet. Denna rapport redovisar SKB:s program för det kommande lokaliseringsarbetet. Redovisningen ger en översikt av hela platsundersökningsskedet samt en detaljerad beskrivning av den inledande etappen, det vill säga de första två åren. Resultatet av den inledande platsundersökningen är avgörande för om Simpevarpshalvön eller området väster därom är intressant för en komplett platsundersökning. Rapporten redovisar även den påverkan på natur- och kulturvärden som undersökningarna bedöms medföra samt de skyddsåtgärder SKB avser att vidta.

Allmänt

Målet med platsundersökningsskedet är att få tillstånd att lokalisera djupförvaret för använt kärnbränsle och inkapslingsanläggningen. Vilken ort och plats som slutligen väljs för djupförvaret kommer att styra mycket av hanteringssystemet i övrigt. Det påverkar transportsystemet och eventuellt lokaliseringen av inkapslingsanläggningen och kapsel-fabriken liksom var tyngdpunkten i SKB:s hela verksamhet på sikt kommer att ligga.

SKB:s arbete under platsundersökningsskedet kommer att utgå från en helhetssyn på lokaliseringsfrågorna och systemutformningen. Avgörande aspekter på kommande förslag till lokalisering och systemutformning blir för SKB:s del att:

- Visa att ett djupförvar, på den plats som väljs, uppfyller alla krav på långsiktigt säker förvaring. För detta krävs säkerhetsanalyser, som i sin tur kräver omfattande undersökningar av berggrunden.
- Visa att ett djupförvar på den plats som väljs, liksom systemutformningen i övrigt inklusive lokaliseringen av inkapslingsanläggningen, uppfyller alla tekniska krav samt hälso- och miljöskydds krav.
- Få stöd för en lokalisering av djupförvaret, inkapslingsanläggningen och systemutformning av berörd kommun samt av myndigheter och regering.

Lokaliseringsansökningar för djupförvaret och inkapslingsanläggningen ska åtföljas av miljökonsekvensbeskrivningar. Den dialog och de informella samråd med berörda som har pågått sedan förstudien inleddes utgör en bas för samråd och miljökonsekvensbeskrivning i enlighet med miljöbalkens bestämmelser under platsundersökningsskedet.

I en platsundersökning insamlas och värderas en stor mängd data om berggrunden. Dessa data behövs för att bedöma säkerheten på lång sikt för ett förvar för använt kärnbränsle på den undersökta platsen. Data behövs även för att beskriva hur djupförvarets anläggningar ovan och under jord kan utformas och byggas med hänsyn till berggrund och infrastruktur. Vidare behövs ett underlag för att bedöma vilka konsekvenser ett förvar får för miljön under byggande och drift.

Ett generellt (icke plats specifikt) geovetenskapligt program för platsundersökningsskedet har tidigare presenterats och granskats av bland annat SKI, SSI och KASAM. I det generella programmet redovisas vilka data som krävs för säkerhetsanalys och projektering, hur undersökningarna kan bedrivas för att erhålla dessa data samt krav och kriterier för vad platsen ska uppfylla samt kriterier som medför att undersökningarna avbryts.

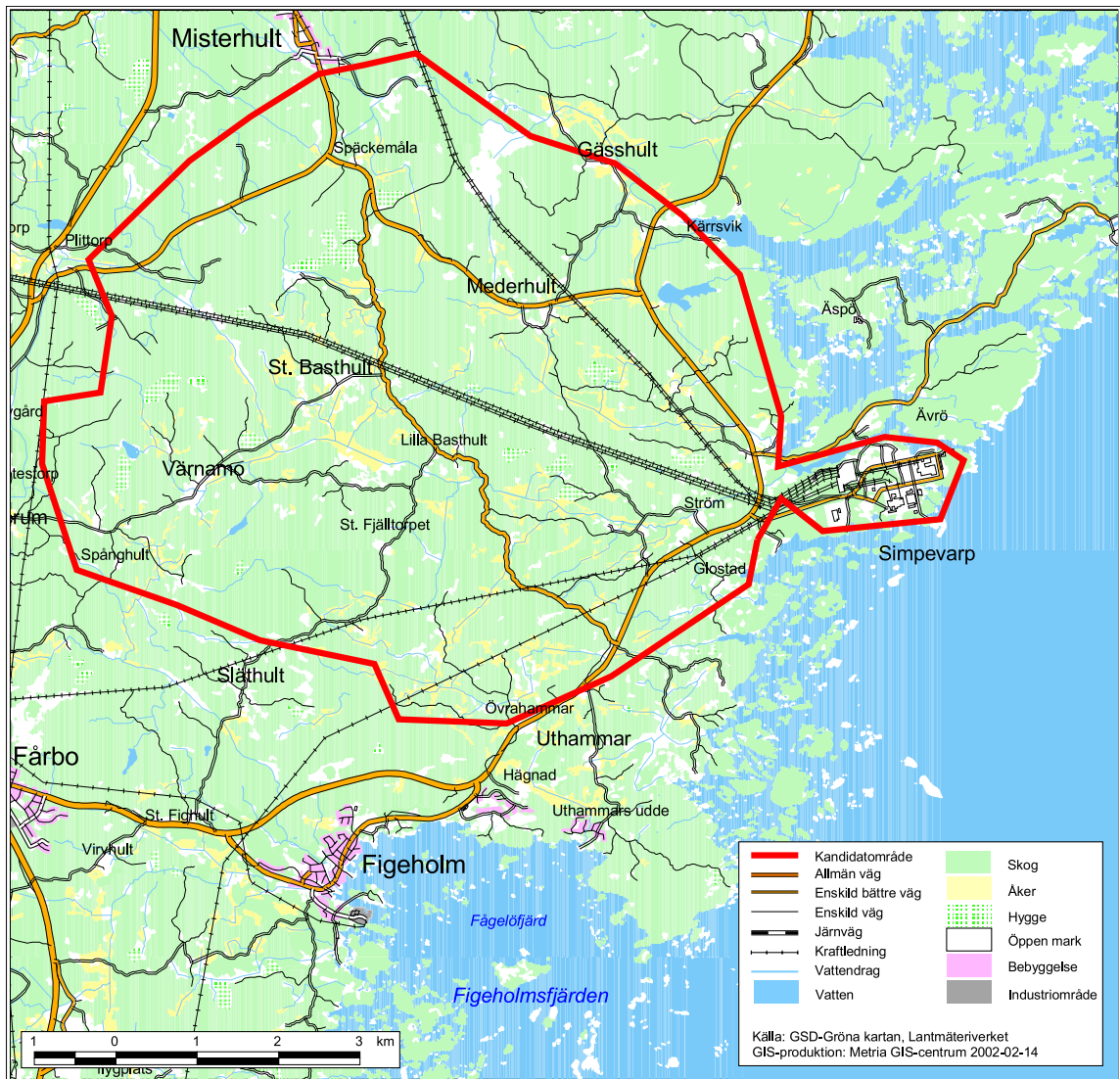
I det generella programmet indelas platsundersökningarna i två huvudetapper – inledande och kompletta platsundersökningar. Den inledande etappen genomförs för att identifiera den plats inom ett angivet område som bedöms vara mest lämpad för ett djupförvar och för att avgöra om förstudiens bedömning av områdets lämplighet kvarstår även med data från djupet. Om bedömningen kvarstår vidtar kompletta platsundersökningar. Syftet med de senare är att ta fram det detaljerade underlag som krävs för att kunna välja ett huvudalternativ och göra en lokaliseringsansökan för djupförvaret för det alternativet.

Simpevarpsområdet

Allmänna förutsättningar

Det generella undersökningsprogrammet måste anpassas till förhållandena vid respektive plats. Den tillgängliga geovetenskapliga informationen om Simpevarpsområdet är skiftande. När det gäller Simpevarpshalvön och dess närmaste omgivning har mycket omfattande undersökningar gjorts i samband med lokalisering och anläggning av Äspölaboratoriet samt av Oskarshamns kärnkraftverk och CLAB vilket innebär att berggrunden i detta område är relativt väl känd ned till cirka 100 meters djup. Cirka tre kilometer nordväst om Simpevarpshalvön, finns två djupa kärnborrhål i Laxemar och i området närmast kärnborrhålen har olika typer av undersökningar utförts, exempelvis reflektionsseismik. Inom huvuddelen av den västra delen av Simpevarpsområdet är dock den tillgängliga informationen relativt översiktlig. Platsundersökningen kommer därför att inriktas på att kartlägga förhållandena på djupet både på Simpevarpshalvön och i området väster därom. Programmet måste även anpassas så att hänsyn tas till natur- och kulturvärden samt synpunkter från länsstyrelsen, kommunen, markägare och närboende.

Förstudien i Oskarshamns kommun resulterade i att Simpevarpshalvön och området väster därom rekommenderades för platsundersökning, se figur 1. Det som talar för detta alternativ är tillgång till stora områden med berggrund som kan vara lämplig, ett industriområde med etablerad kärnteknisk verksamhet på Simpevarpshalvön, samt det faktum att allt kärnbränsle som ska deponeras i djupförvaret dessförinnan mellanlagras i CLAB på Simpevarpshalvön. Denna kombination bedömdes kunna ge goda förutsättningar att uppfylla de långsiktiga säkerhetskraven på djupförvaret och för en bra lokalisering ur industriell och miljömässig synpunkt.



Figur 1. Område som är av intresse för djupförvaret.

Geovetenskapliga förutsättningar

Berggrunden i det intressanta området domineras av Smålandsgraniter vilka ofta kännetecknas av en god homogenitet över stora områden. Berget karaktäriseras av ett varierande inslag av gångbergarter och andra heterogeniteter. Plastiska skjuvzoner förekommer sparsamt och berggrunden saknar nästan helt malmpotential. Sprickzoner i alla skalor förekommer i en omfattning som är normal för svenskt urberg. I förstudien konstaterades att berggrunden på själva Simpevarpshalvön genomkorsas av ett antal sprickzoner och att den generellt sett är mera heterogen än berggrunden längre västerut. De byggnadstekniska erfarenheter man har från uppförandet av befintliga berganläggningar är goda.

Viktiga geovetenskapliga frågor som identifierats och som måste besvaras är:

- Storlek och läge av berggrundsblock med gynnsamma egenskaper. Frågan om berggrundsblockens storlek är särskilt avgörande när det gäller Simpevarpshalvön.
- Förekomst och betydelse, främst för vattengenomsläppligheten, av granitiska gångar och sprickzoner. Området utmärks av en relativt riklig förekomst av granitiska gångar vilka ofta uppvisar förhöjd vattengenomsläpplighet.

Utöver ovanstående frågor finns det andra som också måste besvaras. Det gäller till exempel förekomst av höga bergspänningar, potential för radonförekomst samt vattenkemiska, termiska och bergmekaniska förhållanden. Långsiktiga förändringar av ytavrinning, grundvattenströmning och grundvattenkemi måste också bedömas.

Förutsättningar rörande natur- och kulturvärden

Terrängen inom det aktuella området vid och väster om Simpevarpshalvön är överlag flack. I mindre skala är landskapet småkuperat med talrika kullar avbrutna av dalsträckningar. Kullarna är i regel skogbeklädda och täckta av relativt tunn och mager moränjord, ofta med inslag av hållblottningar. Dalsänkorna kännetecknas av bördigare jordar och rikare växtlighet, och hyser merparten av de jordbruksmarker som finns i området.

Området kan beskrivas som typiskt för kustbygder i denna del av landet. Hela området används för jakt och annan rekreation. Fritidsfisket är betydande längs kuststräckan. I nordost finns Misterhults skärgård, med särskilda skyddsintressen. Området är rikt på kulturminnen, människor har bott och verkat i området under cirka sextusen år. Idag finns en stor mängd spår av mänsklig närvaro från olika historiska epoker. Särskilt talrika är fornlämningarna från bronsåldern.

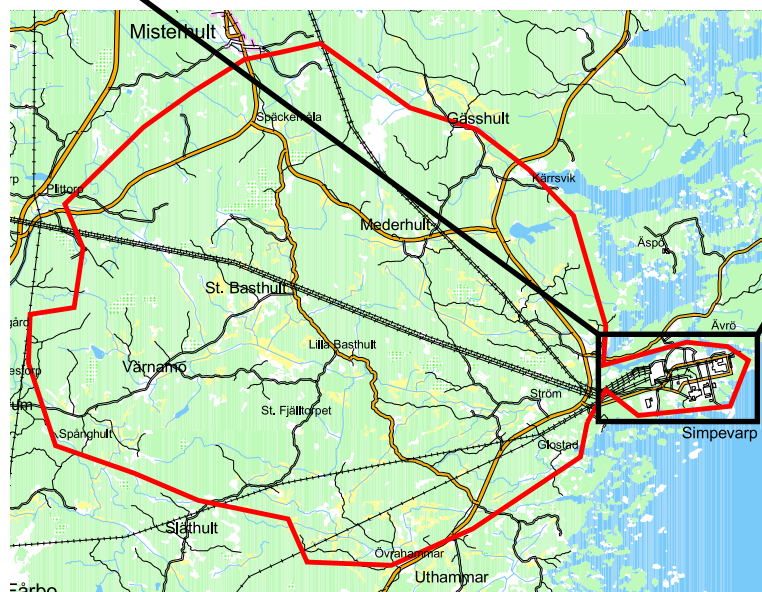
Undersökningar

Vid Simpevarpshalvön och dess närmaste omgivning är berggrunden relativt väl känd ned till cirka 100 meters djup. De fortsatta undersökningarna där kommer därför i första hand att inriktas på att kartlägga berggrunden ned till cirka 1 000 meters djup. Detta görs genom borrhning och undersökningar i borrhål.

Det västra delområdet är av sådan storlek att undersökningarna först måste inriktas på att avgränsa en prioriterad plats. Avgränsningen av denna plats görs i första hand med hjälp av en detaljerad flyggeofysisk mätning samt viss uppföljning i fält. Om flera alternativ bedöms vara i övrigt likvärdiga väljs en plats som ligger nära Simpevarpshalvön. Avsikten är att möjliggöra en systemlösning för djupförvaret som innebär att ovanjordsanläggningarna, samt eventuellt delar av underjordsanläggningen, förläggs i anslutning till redan befintliga kärntekniska anläggningar. När platsen avgränsats görs mer omfattande undersökningar med bland annat kärnborrhning till cirka 1 000 meters djup.

Sammantaget omfattar de inledande undersökningarna följande huvudmoment:

- Undersökning av berggrundens egenskaper på Simpevarpshalvön. Berggrundens egenskaper undersöks med tre, cirka 1 000 meter djupa kärnborrhål, se figur 2. Därutöver undersöks halvön och dess omgivning främst med hjälp av markgeofysik och hammarborrning. För att studera eventuella förekomster av flacka strukturer planeras en reflektionsseismisk undersökning.



Figur 2. Preliminära lägen för de tre första kärnborrhålen på Simpevarpsöarna.

- Avgränsning av en prioriterad plats inom området väster om Simpevarpshalvön. Platsen avgränsas i första hand med hjälp av befintlig information, helikopterburna geofysiska mätningar och geologisk rekognosering. Ytterligare undersökningar genomförs i den utsträckning som krävs för att bekräfta platsvalet. Om flera alternativa platser bedöms vara i övrigt likvärdiga prioriteras närhet till Simpevarpshalvön.
- Undersökningar av den prioriterade platsen väster om Simpevarpshalvön. Berggrundens egenskaper undersöks inledningsvis med 2–4 djupa kärnborrhål. Vidare undersöks platsen och dess omgivning med bland annat markgeofysiska mätningar, geologisk kartering, grävning och hammarborrning. Undersökningarna syftar till att höja kunskapsnivån så att den blir jämförbar med den som uppnåtts på Simpevarpshalvön.
- Preliminär platsbeskrivning. Efter en samlad utvärdering av alla undersökningar görs en preliminär platsbeskrivning som underlag för beslut om en komplett platsundersökning. Den kompletta platsundersökningen kan komma att omfatta antingen Simpevarpshalvön, den prioriterade platsen i väster eller båda områdena tillsammans.

Projektering

SKB har sammanställt en heltäckande generell anläggningsbeskrivning som utgör SKB:s referensutformning av djupförvaret. Där redovisas anläggningens planerade funktion, storlek och omfattning för olika principlösningar vad gäller utformningen. Anläggningsbeskrivningen utgör, tillsammans med underlaget från förstudien, startpunkten för projekteringen under platsundersökningsskedet. Då ska utformning och konstruktion liksom planer för byggande och drift anpassas till förhållandena i Simpevarpsområdet.

Utgångsförutsättningar är att djupförvarets anläggningar ovan jord placeras vid Simpevarpshalvön. Därifrån leder en lutande transporttunnel ner till själva förvaret, förlagt någonstans inom det prioriterade området. Om underjordsdelen förläggs till området väster om Simpevarpshalvön anläggs ett mindre driftområde på platsen ovanför förvaret där schakt för ventilation och nödutrymning mynnar. Om underjordsdelen förläggs till Simpevarpshalvön kan en större del av tillhörande schakt- och ventilationsbyggnader förläggas inom industriområdet vid Simpevarp.

Baserat på en preliminär platsmodell upprättas en första platsanpassad anläggningsbeskrivning. Under den kompletta platsundersökningen detaljeras utformning och konstruktion. Anläggningsbeskrivningen blir ett viktigt underlag för säkerhetsanalys och miljökonsekvensbeskrivning. Inom ramen för projekteringsarbetet görs utredningar för att belysa konsekvenser och genomförbarhet av olika alternativ. Dessa utredningar ligger till grund för samråd om och analys av föreslagna utformningar.

Följande riktlinjer gäller för utformningen av ett djupförvar i Simpevarpsområdet:

- Anläggningarna under jord förläggs inom ett cirka 2–5 kvadratkilometer stort område.
- Förslag till läge för anläggningarna ovan jord tas fram utifrån lokala förutsättningar för industrietablering, behovet av att få en funktionell anläggning under byggande och drift, förutsättningarna att etablera infrastruktur, samt ambitionen att minimera miljöeffekterna under både byggande och drift.
- Behov av bra lösningar för borttransport av bergmassor, samt möjligheten att ordna bergupplag.

- Djupförvarets byggnader och anläggningar ska utformas så att de får en god anpassning till landskapsbilden.
- Om djupförvaret förläggs till Simpevarp placeras inkapslingsanläggningen intill CLAB. Transporterna av använt kärnbränsle till djupförvaret kan då ske i tunnel eller schakt från befintligt industriområde till djupförvaret.
- Hamnen vid Simpevarp har begränsad kapacitet att ta emot fartyg som kan användas för import av bentonitlera till buffertmaterial. Förstahandsalternativet är därför transport av bentonitlera till en uppsamlingsplats för vidare transport till industri-anläggningen. För eventuell utskeppning av bergmassor och övriga transporter finns flera alternativ.
- Samordning med annan kärnteknisk industri på Simpevarpshalvön eftersträvas, dock med beaktande av gällande planbestämmelser.

Därtill måste djupförvarets anläggningar och erforderlig infrastruktur utformas så att såväl kraven på en funktionell anläggning som de synpunkter som kommer fram vid samråd enligt miljöbalkens bestämmelser beaktas.

Säkerhetsbedömning och miljökonsekvensbeskrivning

Den inledande platsundersökningen avslutas med en preliminär säkerhetsbedömning. Om denna visar att platsen fortfarande är intressant görs en komplett platsundersökning. De undersökningar som då blir aktuella kommer till stor del att omfatta vad som tidigare har presenterats i det generella programmet.

I maj 2001 anmälde SKB djupförvarsärendet till länsstyrelsen för tidigt samråd i enlighet med miljöbalken och ett samrådsmöte med särskilt berörda hölls den 20 januari 2002. Det tidiga samrådet kommer att övergå till utökat samråd med miljökonsekvensbedömning. Under den första tiden inventeras frågor som bör tas med i en miljökonsekvensbeskrivning. Utredningsarbetet rörande platsspecifika frågor kan starta på allvar när data från berggrunden och alternativ från projekteringen finns framme.

1 Inledning

I hanteringskedjan för omhändertagande av använt kärnbränsle återstår att etablera två kärntekniska anläggningar – ett djupförvar och en inkapslingsanläggning. SKB har i sin samlade redovisning av metod, platsval och program inför platsundersökningsskedet (den så kallade FUD-K, presenterad december 2000) prioriterat fortsatta studier inklusive platsundersökningar för följande tre alternativ: Forsmark, Simpevarp och Tierp norra/Skutskär. Syftet med platsundersökningsskedet är att ta fram allt underlag som behövs för att bedöma om respektive plats är lämplig för ett djupförvar och om så är fallet lämna in en lokaliseringsansökan för en av dessa platser. Målet är också att få tillstånd att lokalisera och bygga inkapslingsanläggningen.

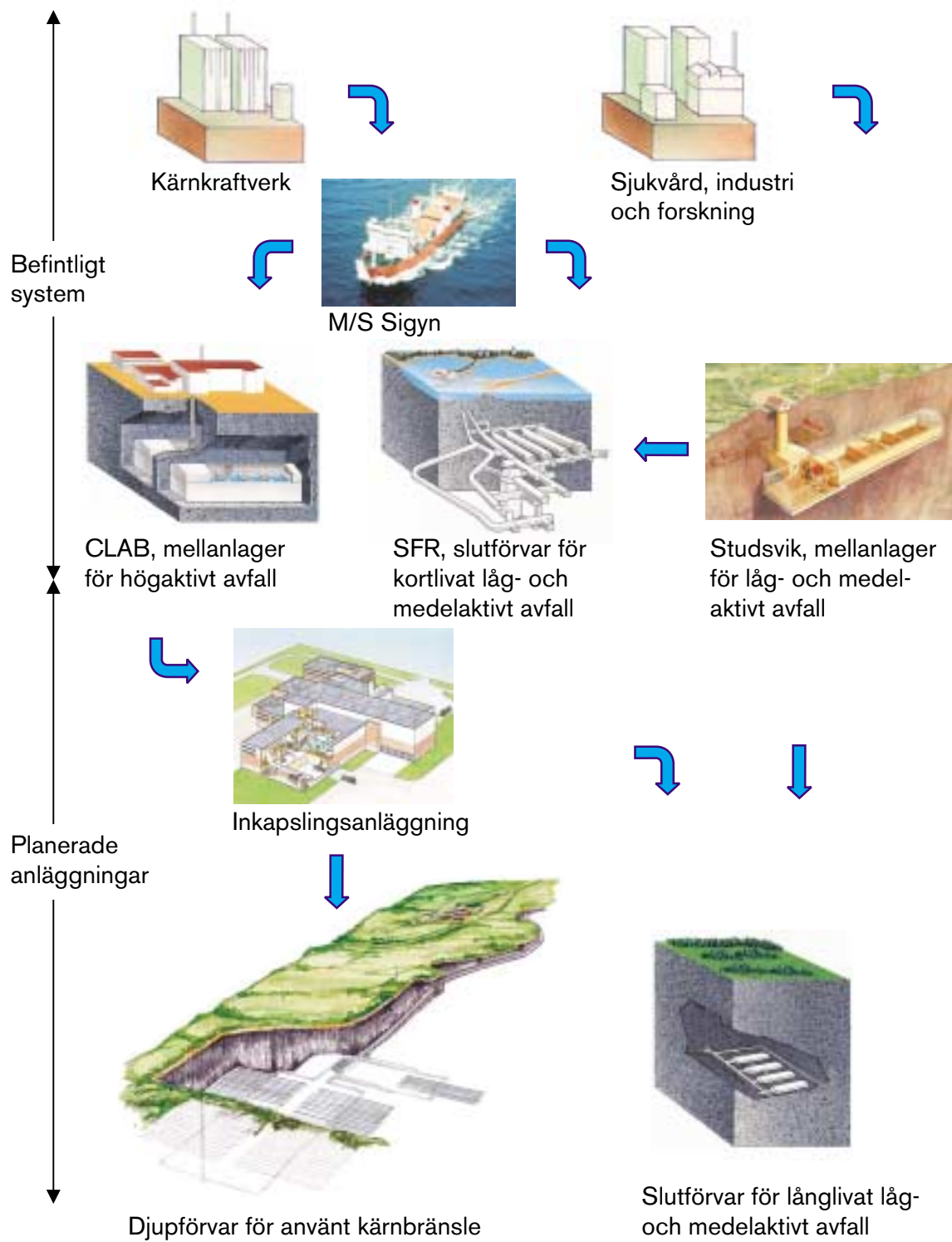
I detta program presenterar SKB sin planering för platsundersökningen vid Simpevarp i Oskarshamns kommun. Programmet omfattar huvudsakligen den inledande platsundersökningen, men i generella termer beskrivs även planeringen för den kompletta platsundersökningen, som blir aktuell om den inledande platsundersökningen visar att platsen är lämplig.

1.1 Avfallssystemet

Det använda kärnbränsle som driften av landets kärnkraftsreaktorer ger upphov till transporteras sedan drygt 15 år till CLAB (Centralt mellanlager för använt kärnbränsle), beläget på Simpevarpshalvön utanför Oskarshamn. Där förvaras det i bergförlagda vattenbassänger i cirka 30 år. Hanteringskedjan för det permanenta omhändertagandet av bränslet, efter mellanlagringen i CLAB, återstår att etablera. SKB:s huvudinriktning är att det ska kapslas in och sedan slutdeponeras i ett djupförvar på cirka 500 meters djup, enligt den så kallade KBS-3-metoden. För det krävs att det nuvarande hanteringssystemet utökas med två kärntekniska anläggningar – ett djupförvar och en inkapslingsanläggning. Det krävs också en anläggning för tillverkning av kapslar samt kompletteringar av transportsystemet. Planeringen för närvarande är att dessa återstående systemdelar ska finnas etablerade och kunna tas i drift omkring år 2015. Det tekniska utvecklingsarbetet pågår sedan länge och redovisas vart tredje år i SKB:s program för forskning, utveckling och demonstration (FUD-program).

Djupförvaret blir alltså den sista länken i en hanteringskedja som börjar med att använt kärnbränsle tas ut ur kärnreaktorerna. På motsvarande sätt krävs hanteringskedjor för andra typer av radioaktivt avfall från kärnkraftverken. Mindre mängder radioaktivt material tillkommer från annan industri, forskning och sjukvård. Alla dessa avfallskategorier ska tas om hand i befintliga eller tillkommande delar av SKB:s hanteringssystem för radioaktivt avfall. Figur 1-1 visar huvuddragen i detta system. Tabell 1-1 ger en översikt över ursprung och beräknad mängd avfall i de olika förvarerna.

Vilka mängder som behöver tas om hand och hur behoven fördelar sig över tiden är bland annat beroende av den framtida avvecklingstakten för kärnkraftverken. Mängderna som anges i tabell 1-1 svarar mot referensscenariot för SKB:s planering, vilket innebär att samtliga reaktorer drivs i 40 år (utom Barsebäck 1 som togs ur drift 1999). Med detta scenario kommer de elva återstående reaktorerna, som togs i drift 1972–1985, att tas ur drift under perioden 2012–2025.



Figur 1-1. Anläggningar i det svenska avfallshanteringssystemet.

Tabell 1-1. Olika typer av slutförvar för radioaktivt avfall. Mängderna baseras på antagandet att de kärnreaktorer som nu är i drift stängs efter 40 års drift. Källa /1-1/.

| Förvar | Produkt | Huvudsakligt ursprung | Enhet i slutlager | Antal | Volym (m ³) |
|--|-------------------------|---|-------------------|--------|-------------------------|
| Slutförvar för långlivat högaktivt avfall (djupförvaret) | Använt kärnbränsle | Kärnkraftverk | Kapslar | 4 500 | 18 000 |
| Slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall | Alfakontaminerat avfall | Sjukhus, forskning, industri | Fat och kokiller | 4 500 | 1 800 |
| | Härdkomponenter | Reaktordelar | Kokiller | 1 400 | 9 700 |
| | Rivningsavfall* | CLAB och inkapslingsanläggningen | Containrar | 630 | 8 700 |
| Slutförvar för kortlivat låg- och medelaktivt avfall (SFR) | Driftavfall | Kärnkraftverk och behandlingsanläggningar | Fat och kokiller | 34 800 | 54 600 |
| | Rivningsavfall | Kärnkraftverk och behandlingsanläggningar | Främst containrar | 11 400 | 170 000 |
| | Totalt | | | 57 200 | 263 000 |

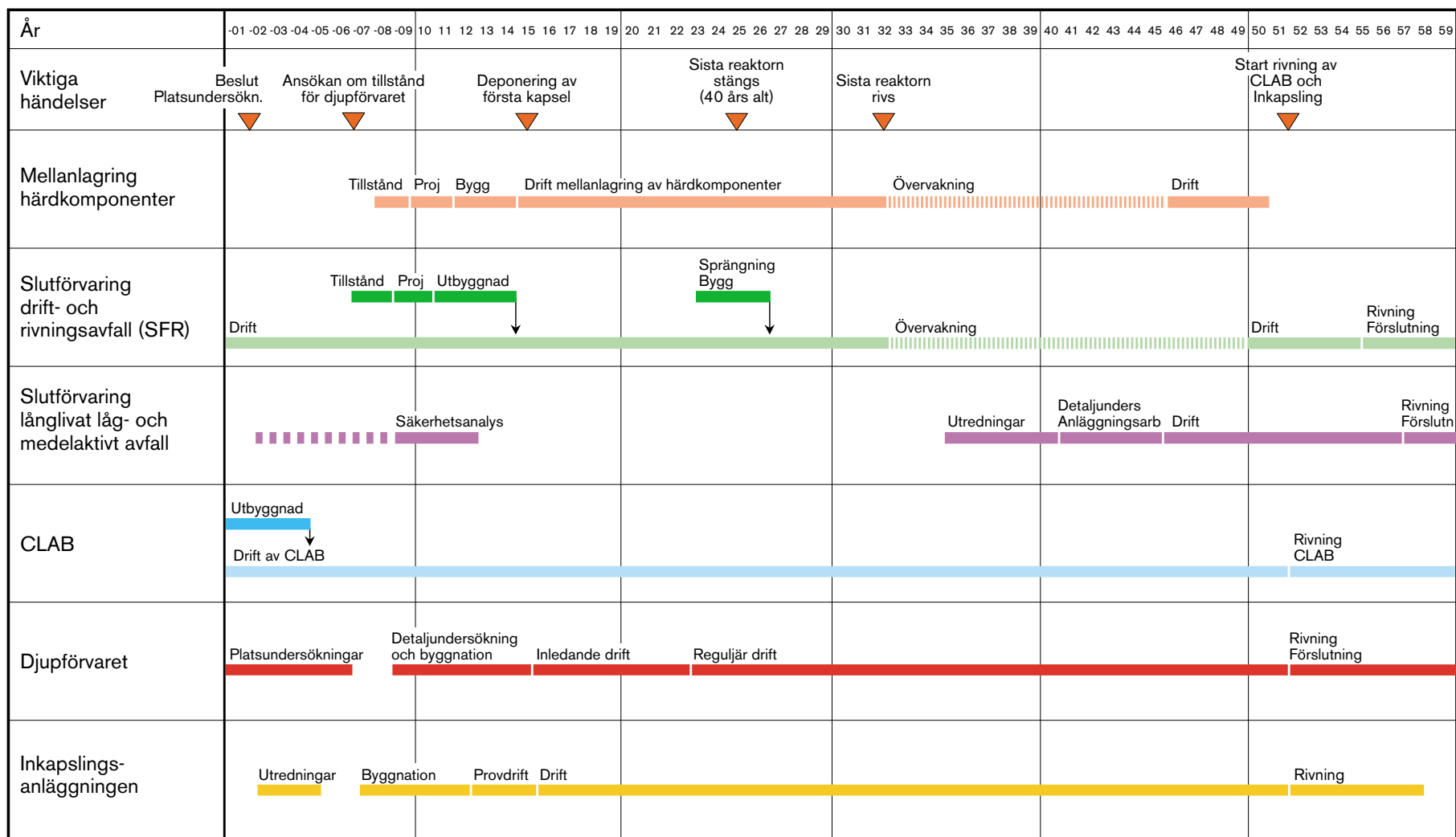
* Kortlivat lågaktivt avfall som uppkommer efter förslutning av SFR och som därför deponeras i slutförvaret för långlivat låg- och medelaktivt avfall.

För kortlivat, låg- och medelaktivt driftavfall finns i dag en komplett hanteringskedja. Deponeringen sker i bergrum i SFR (Slutförvar för radioaktivt driftavfall) vid Forsmark. I ett senare skede planeras en utbyggnad av SFR för kortlivat avfall från den framtida rivningen av kärnkraftverken.

Ett särskilt förvar planeras för långlivat låg- och medelaktivt avfall. Eftersom denna typ av avfall främst uppkommer när kärnkraftverken rivs aktualiseras frågan om var detta slutförvar ska lokaliseras först om uppskattningsvis 35 år. Huvudalternativen är vid djupförvaret eller vid SFR. En tredje möjlighet är en fristående anläggning. Mellanlagring kommer eventuellt att ordnas för vissa typer av långlivat avfall, i första hand vid CLAB eller SFR.

I figur 1-2 sammanfattas planeringen för hela avfallssystemet i form av en översiktlig tidsplan för de delar som återstår.

Figur 1-2. Översiktlig tidsplan för hela avfallssystemet.



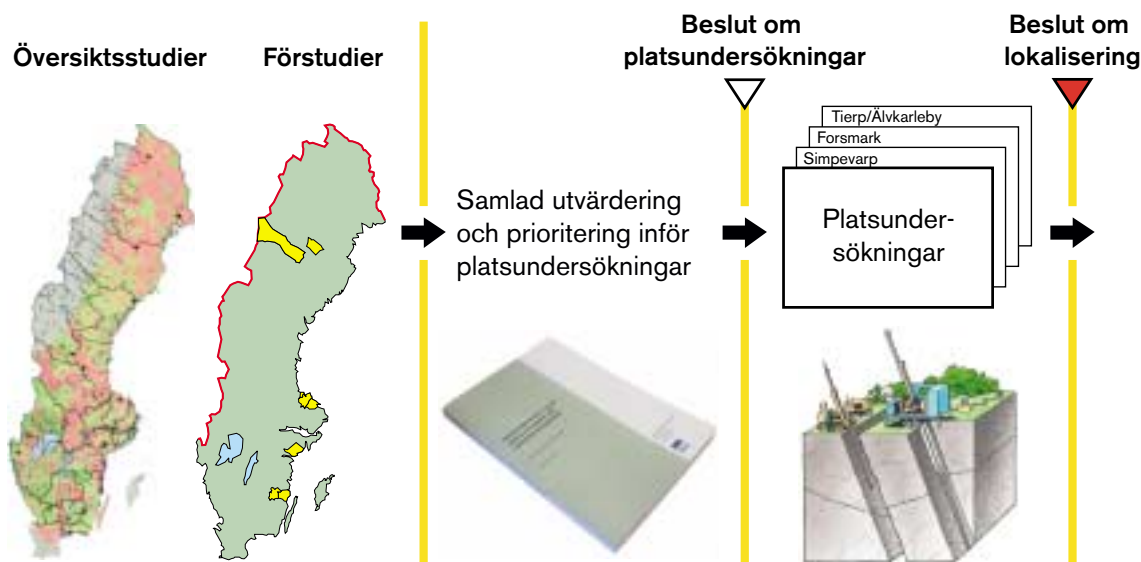
1.2 Lokaliseringsarbetet

Den lokaliseringsprocess som pågår omfattar inkapslingsanläggningen och djupförvaret för det använda kärnbränslet. Målet är att det inom en tioårsperiod ska finnas beslut om var dessa anläggningar ska vara förlagda. Huvudfrågan är var djupförvaret förläggs, eftersom det kommer att styra mycket av hanteringssystemet i övrigt, se figur 1-3. Det påverkar givetvis transportsystemet, men har även betydelse för var inkapslingsanläggningen och kapseltillverkningen kan lokaliseras. På sikt styr djupförvarets läge var tyngdpunkten i SKB:s hela verksamhet kommer att ligga. För inkapslingen är huvudalternativet att bygga en anläggning i anslutning till CLAB.

För djupförvaret pågår ett stegvis upplagt lokaliseringsarbete, se figur 1-4. **Översiktsstudier** har gjorts för att klarlägga de generella lokaliseringsförutsättningarna med avseende på viktiga faktorer i olika delar av landet. **Förstudier** har gjorts för att i vid mening utvärdera förutsättningarna i totalt åtta kommuner. Gemensamt för dessa kommuner är dels att de på förhand bedömdes kunna ha goda säkerhetsmässiga och andra förutsättningar för ett djupförvar, dels att de ställde sig positiva till att medverka i förstudier.



Figur 1-3. Djupförvaret och andra verksamheter som påverkas av var djupförvaret lokaliseras.



Figur 1-4. Lokaliseringsarbetet under förstudie- och platsundersökningsskedena.

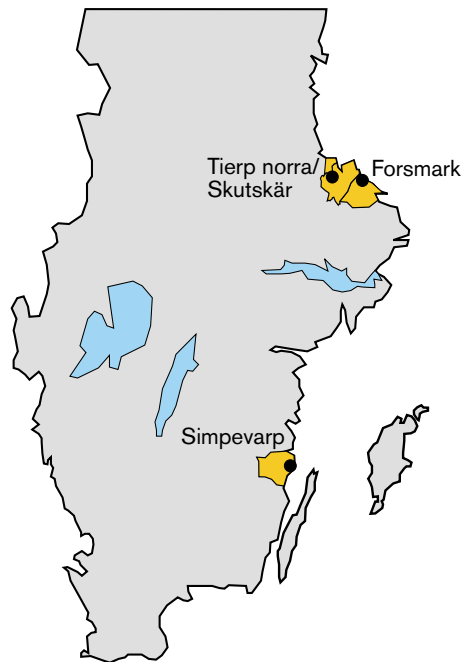
Under år 2000 gjorde SKB en samlad utvärdering av de lokaliseringalternativ som hade framkommit i förstudierna. Syftet var att prioritera några områden för provborrningar och andra mer omfattande undersökningar – så kallade **platsundersökningar**. Denna utvärdering (fortsättningsvis benämnd FUD-K), liksom bakomliggande värderingsgrunder och argument, presenterades i december 2000 /1-2/. Den plan för det fortsatta arbetet som då redovisades innebär i huvudsak att platsundersökningar föreslås för följande tre lokaliseringalternativ (se figur 1-5):

- Simpevarp i Oskarshamns kommun. Alternativet innebär att djupförvaret förläggs i anslutning till den befintliga kärntekniska verksamheten vid Simpevarp (CLAB och kärnkraftverket).
- Forsmark i Östhammars kommun. Alternativet innebär att djupförvaret förläggs i anslutning till den befintliga kärntekniska verksamheten i Forsmark (SFR och kärnkraftverket).
- Ett område i norra delen av Tierps kommun. Alternativet innebär att djupförvaret etableras som en fristående kärnteknisk verksamhet. Hamnen i Skutskär i Älvkarleby kommun skulle beröras av transporter till djupförvaret.

Vidare föreslogs utredningar för att klargöra förutsättningarna för en lokalisering av djupförvaret till Fjällveden i Nyköpings kommun. Nyköpings kommun har emellertid avböjt vidare medverkan i lokaliseringsarbetet, se sidan 19.

Beslutsläget i dag

I december 2000 överlämnade SKB sin samlade redovisning av metod, platsval och program inför platsundersökningsskedet (FUD-K) /1-2/ till SKI, i enlighet med den rollfördelning som gäller för kärnavfallsprogrammet. SKI genomförde granskning och remisshantering, och lämnade sitt yttrande i juni 2001 /1-3/, samtidigt som ärendet överlämnades till miljödepartementet för beslut av regeringen. I yttrandet tillstyrkte SKI att platsundersökningar inleds enligt SKB:s förslag. Även KASAM (Statens råd för kärnavfallsfrågor) har i ett yttrande /1-4/ till miljödepartementet tillstyrkt det förslag som



Figur 1-5. SKB:s prioriterade lokaliseringalternativ.

SKB redovisade i FUD-K. Därutöver har KASAM föreslagit att SKB ska överväga att tillföra ytterligare ett område med en liknande geologisk miljö som Fjällveden men i en annan kommun (KASAM yttrade sig efter det att Nyköpings kommun avböjt vidare medverkan i lokaliseringsprogrammet, se nedan). Den 1 november 2001 fattade regeringen ett beslut i ärendet som innebär klartecken för SKB att fortsätta arbetet enligt den redovisning som lämnades i FUD-K.

Det finns inga lagstadgade eller andra formella krav på kommunala beslut inför en platsundersökning, men såväl SKB som de direkt berörda kommunerna har klart uttalat att ett kommunalt ställningstagande ändå krävs. Det är enligt SKB:s mening viktigt att både kommunerna och andra lokala intressenter aktivt följer och påverkar genomförandet av platsundersökningarna så att dessa leder fram till ett för alla parter bra och allsidigt beslutsunderlag. De kommuner som direkt skulle beröras av de planerade platsundersökningarna är Östhammar (Forsmark), Tierp och Älvkarleby (Tierp norra/Skutskär) samt Oskarshamn (Simpevarp). Kommunfullmäktige i Östhammar fattade den 4 december 2001 beslut om att lämna sitt samtycke till en platsundersökning vid Forsmark och kommunfullmäktige i Oskarshamn gav sitt samtycke till en undersökning inom Simpevarpsområdet den 11 mars 2002. Älvkarleby har som en av de två kommuner som berörs av alternativet Tierp norra/Skutskär sagt ja till en platsundersökning medan Tierps kommun har sagt nej.

I Nyköpings kommun togs frågan om fortsatt medverkan i lokaliseringsstudier upp till diskussion våren 2001. Detta ledde till beslut i kommunstyrelsen och senare även i kommunfullmäktige, som innebar att kommunen avböjde fortsatt medverkan. I motiveringarna angavs bland annat att man inte bedömde Fjällveden som ett genomförbart alternativ, samt den långa period av planeringsmässig osäkerhet som fortsatta utredningar skulle innebära för kommunen och dess invånare. SKB:s planer på ytterligare studier av Fjällvedenalternativet är därmed inte längre aktuella. SKB har överlämnat ett yttrande till regeringen med anledning av SKI:s och KASAM:s yttranden över FUD-K. Av detta framgår bland annat att SKB inte avser att genomföra ytterligare förstudier.

1.3 Platsundersökningsskedet

Mål och omfattning

Målet med platsundersökningsskedet är:

- Att få tillstånd att lokalisera djupförvaret för använt kärnbränsle.
- Att få tillstånd att lokalisera inkapslingsanläggningen.
- Att klargöra hur kapseltillverkning och transporter ska ordnas.

Lokaliseringen av ett slutförvar för långlivat låg- och medelaktivt avfall är inte aktuell förrän om cirka 35 år och kommer då att hanteras i en separat beslutsprocess. Utredningar om den anläggningen ingår därför inte som en del av de nu planerade platsundersökningarna.

För de lokaliseringsalternativ som studeras vidare under platsundersökningsskedet är målet att för varje alternativ klargöra om det finns gynnsamma förhållanden för en etablering av djupförvaret och hur det bäst anpassas till lokala förhållanden. **Berggrundens** egenskaper avgör förutsättningarna för långsiktig säkerhet och de tekniska förutsättningarna för att bygga och driva djupförvarets underjordsdelar. Beträktat som **industriablering** ställer djupförvarsprojektet krav på att bygge och drift ska kunna fungera väl rent tekniskt, att resurser finns tillgängliga och att alla krav på skydd och varsamhet mot människa och miljö kan uppfyllas. Etableringen av ett djupförvar är vidare en viktig **samhällsfråga** och för att den ska bli genomförd krävs ett politiskt och opinionsmässigt stöd.

Som grund för de fortsatta utredningarna finns det material som bland annat togs fram i förstudierna. Huvuduppgiften för platsundersökningarna är att på de aktuella platserna undersöka den lokala berggrunden och miljön. De stora mängder data som tas fram ska bilda underlag för att bedöma säkerheten för ett djupförvar på respektive plats, utforma anläggningarna, samt planera bygge och drift och utvärdera miljökonsekvenserna. Det kommer också att krävas utredningar som klarlägger vilken påverkan ett djupförvar skulle ha på det omgivande samhället, och omvänt hur projektets genomförande beror av samhället och resurserna på den ort och i den region där det etableras.

De resultat som tas fram och analyseras efterhand som platsundersökningsskedet fortskrider kan föranleda ytterligare utredningar. Innan skedet avslutas ska arbetet ha lett fram till en kunskap och ett beslutsunderlag som gör det möjligt att välja en plats för djupförvaret och upprätta ansökningshandlingar för ett djupförvar på denna plats. Om platsundersökningarna leder till att inget av de tre föreslagna lokaliseringsalternativen uppfyller säkerhetskraven eller andra krav avser SKB att ta upp en diskussion om att inleda platsundersökningar på andra platser. I första hand aktualiseras då de övriga lokaliseringsalternativ som framkommit i förstudierna /1-2/.

För inkapslingsanläggningen finns redan ett relativt detaljerat tekniskt underlag som beskriver både själva inkapslingsprocessen och anläggningen. Det finns också ett huvudalternativ, som innebär en lokalisering vid CLAB. Underlaget för detta alternativ kommer att fördjupas under platsundersökningsskedet. Alternativet att förlägga inkapslingen vid ett eventuellt djupförvar i Östhammar eller Tierp kommer även att belysas.

Förutom de underlag som krävs för lokaliseringen av djupförvaret och inkapslingsanläggningen ska platsundersökningsskedet klargöra hur kringverksamheter ska ordnas och hur etableringen av systemet som helhet ska genomföras med hänsyn till säkerhets-, miljö- och samhällseffekter.

Det är SKB:s ansvar att göra de utredningar som krävs för ett komplett underlag för en tillståndsansökan. Det är också enligt bestämmelserna i miljöbalken verksamhetsutövaren – SKB – som ansvarar för det samråd som ska föregå en tillståndsansökan och den miljökonsekvensbeskrivning som ska ingå i ansökan. Miljöbalken föreskriver att lokaliseringsansökningarna för djupförvaret och inkapslingsanläggningen ska åtföljas av en heltäckande miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för respektive anläggning. Myndigheter och kommuner förväntas successivt följa upp SKB:s arbete med frågor och synpunkter, både inom ramen för det formella samrådet och som viktiga diskussionsparter för SKB. Lokaliseringsansökningarna kommer att prövas enligt kärntekniklagen och miljöbalken. Tillåtligheten av verksamheterna enligt miljöbalken ska prövas av regeringen efter beredning i miljödomstol. Regeringen gör också tillståndsprövningar enligt kärntekniklagen efter det att ärendena beretts av SKI. Delar av transportsystemet kan också kräva tillstånd. Det kan exempelvis gälla eventuella utbyggnader av järnvägar eller hamnar. Allmänhet och organisationer har viktiga roller i de samråd som föregår ansökningarna. De kan där lämna synpunkter på det pågående arbetet och ställa frågor om den planerade verksamheten. Alla synpunkter som framkommer hanteras av SKB, vilket kommer att framgå i de redogörelser från samråden som ska bifogas ansökningarna.

SKB kommer att genomföra platsundersökningarna öppet och i dialog med allmänhet, myndigheter och kommuner. Lyhördhet för synpunkter och önskemål från dessa parter är viktigt för att hitta konstruktiva lösningar.

SKB kommer att ta fram en plan för de samråd som ska hållas i dialog med myndigheter, kommun och allmänhet. Med myndigheterna kommer SKB att fortlöpande hålla möten som dels tar upp övergripande frågor kring djupförvarslokaliseringen och dels fokuserar kring specifika tekniska frågor av vikt för säkerheten på lång eller kort sikt.

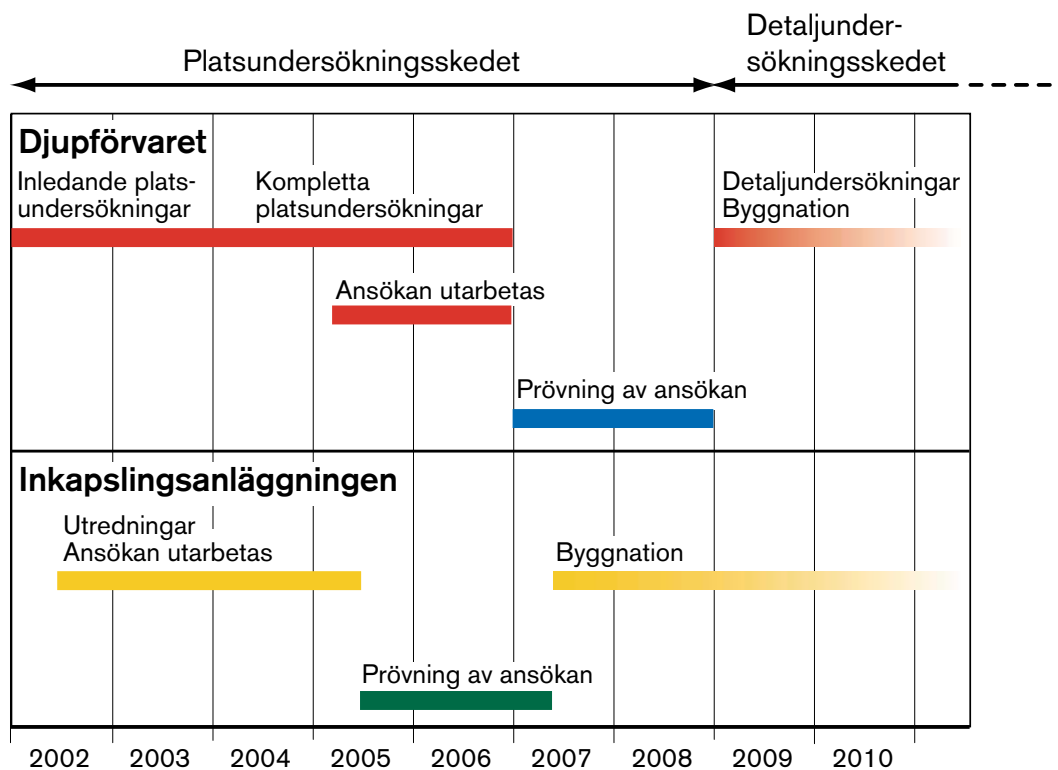
Tidsplan och etappindelning

Figur 1-6 visar en översiktlig tidsplan för platsundersökningsskedet. Att ta fram underlaget och sammanställa ansökningarna beräknas för SKB:s del ta 5–6 år i anspråk. Den efterföljande tillståndsprövningen hos myndigheter och regering beräknas ta ytterligare cirka två år. Med en planerad start av platsundersökningarna under 2002 innebär det att lokaliseringen kan vara slutförd 7–8 år senare.

Platsundersökningarnas omfattning och varaktighet motiverar en etappvis uppläggning, med avstämningpunkter som ger möjligheter till utvärdering och omprövning, där resultaten kan återkopplas på ett systematiskt sätt. Genomförandet är därför uppdelat i två huvudetapper – inledande platsundersökningar respektive kompletta platsundersökningar.

Under de inledande platsundersökningarna undersöks varje kandidat område för att:

- Ge ett första underlag för förståelse av berget och de ytnära ekosystemen i regional skala.
- Identifiera och välja den plats inom ett angivet kandidat område som bedöms vara mest lämpad för djupförvaret och därmed också den del av området dit de fortsatta undersökningarna ska koncentreras.
- Med begränsade insatser avgöra om förstudiens bedömning om platsens lämplighet kvarstår även med data från ett antal djupa kärnborrhål.



Figur 1-6. Preliminär tidsplan för platsundersökningsskedet med de viktigaste aktiviteterna angivna. Tidplanen förutsätter att inkapslingsanläggningen förläggas vid CLAB vilket är SKB:s referensalternativ.

Dessutom ska ostörda förhållanden bestämmas för sådana parametrar som kan förändras av kommande undersökningar eller etablering av ett djupförvar och långtidsövervakning inledas för parametrar som kräver långa tidsserier. Parallellt inleds projekteringsarbetet för att utforma anläggningarna på platsen, liksom samråd och övrigt arbete för miljökonsekvensbeskrivningen.

Utgångsläget för den inledande etappen skiljer sig avsevärt mellan de tre valda platserna, och undersökningarnas måste anpassas till detta. Bedömningen av om platsen preliminärt har förutsättningar för ett djupförvar kräver underlag i form av en preliminär platsbeskrivning, som i sin tur är underlag för en preliminär anläggningsbeskrivning och en preliminär säkerhetsbedömning.

Den andra huvudetappen, den kompletta platsundersökningen, handlar till stor del om att förtäta informationen om framför allt berggrunden och att successivt minska osäkerheter i underlaget. Underlaget används för analys av den långsiktiga säkerheten, detaljprojektering av anläggningar, trafikanslutningar med mera samt för att beskriva vilka konsekvenser för miljö och hälsa som kan uppstå under bygge och drift av anläggningarna.

Platsundersökningarna i sig är inte någon tillståndspliktig verksamhet och väntas inte leda till några påtagliga störningar av skyddsvärda intressen eller miljön i övrigt. Verksamheten ska emellertid anmälas till berörda länsstyrelser. Anmälan ska åtföljas av en beskrivning av de verksamheter som ingår i platsundersökningen och den påverkan på natur- och kulturvärden som dessa kan medföra.

1.4 Detta program

I detta program redovisas SKB:s planering för lokaliseringsarbetet i Oskarshamns kommun och de undersökningar och den övriga utredningsverksamhet som behövs för att utreda lokaliseringsalternativet Simpevarp. Programmet bygger på två grundelement. Det ena är den generella planering för platsundersökningsskedet som SKB utarbetat tidigare /1-2/. Där ingår underlagsrapporter som beskriver vilka parametrar som ska bestämmas i en platsundersökning /1-5, 1-6/, hur undersökningens resultat ska nyttjas för att i olika skeden bedöma om platsen uppfyller kraven för ett djupförvar /1-7/, hur en platsundersökning ska läggas upp /1-8/ och en presentation av undersökningsmetoder och ett generellt genomförandeprogram /1-9/. Det andra grundelementet är all den information som i dag finns tillgänglig om Simpevarp som ett lokaliseringsalternativ för djupförvaret. Här utgör sammanställningar som gjorts i förstudien den huvudsakliga informationskällan /1-10/.

Programarbetet som redovisas i de kapitel som följer har i grunden bestått i att anpassa de generella planerna för platsundersökningarna till de specifika förutsättningar som lokaliseringsalternativet Simpevarp erbjuder. Detta har inneburit anpassningar till geologiska och anläggningstekniska förutsättningar, men även till nuläget vad beträffar diskussioner med berörda fastighetsägare och andra om tillträde för undersökningar i området. Programmet beskriver huvudsakligen den inledande etappen av platsundersökningen, medan den kompletta platsundersökning som tar vid om den inledande platsundersökningen visar att platsen är lämplig, beskrivs i mera generella termer. Detta följer av att det är den inledande etappen som kan överblickas i dag och som i nuläget kräver en någorlunda detaljerad planering. Vidare är det i inledningskedet som plats-specifika frågor och förutsättningar har störst inverkan på undersökningar och projekteringsarbete. Det mera detaljinriktade arbetet mot slutet av en platsundersökning kommer i högre grad att kunna följa tidigare redovisade generella planer.

Det här redovisade programmet för platsundersökningen vid Simpevarp har en bred målgrupp. För säkerhetsmyndigheterna SKI och SSI redovisas vilken anpassning i förhållande till det tidigare granskade generella programmet som görs för att besvara plats-specifika frågor. För kommunen, länsstyrelsen, intresseorganisationer och enskilda är programmet i första hand tänkt som ett underlag för synpunkter på både platsundersökningen som sådan, och på SKB:s övriga verksamhet på orten under platsundersökningsskedet. Programmet ska därför inte ses som slutgiltigt, utan är ett förslag öppet för förändringar och kompletteringar.

Programmet ger också underlag för den miljöeffektbeskrivning av undersökningarna som det enligt miljöbalken åligger SKB att lämna till länsstyrelsen innan verksamheten inleds. I en bilaga till rapporten redovisas den miljöpåverkan som aktiviteterna under hela platsundersökningsskedet kan medföra. I tabeller sist i bilagan sammanfattas platsundersökningens aktiviteter. I den ena tabellen redovisas mera preciserat i tid och plats de aktiviteter som det finns underlag för i dagsläget och vars påverkan på natur- och kulturvärden måste bedömas från fall till fall. Efterhand som de fortsatta undersökningarna ger underlag för ytterligare preciseringar kommer denna tabell att uppdateras och presenteras för länsstyrelsen som underlag för deras bedömning av de fortsatta aktiviteternas miljöpåverkan.

2 Lokaliseringsalternativet Simpevarp

Förstudien i Oskarshamns kommun resulterade i att alternativet med en lokalisering av djupförvaret i anslutning till Simpevarp rekommenderades för vidare studier, inklusive platsundersökning. Det som talar för detta alternativ är tillgång till stora områden med berggrund som kan vara lämplig, ett industriområde med etablerad kärnteknisk verksamhet på Simpevarpshalvön, samt det faktum att allt kärnbränsle som ska deponeras i djupförvaret dessförinnan mellanlagras på Simpevarpshalvön. Denna kombination bedömdes kunna ge goda förutsättningar att uppfylla de långsiktiga säkerhetskraven på djupförvaret och för en bra lokalisering ur industriell och miljömässig synpunkt.

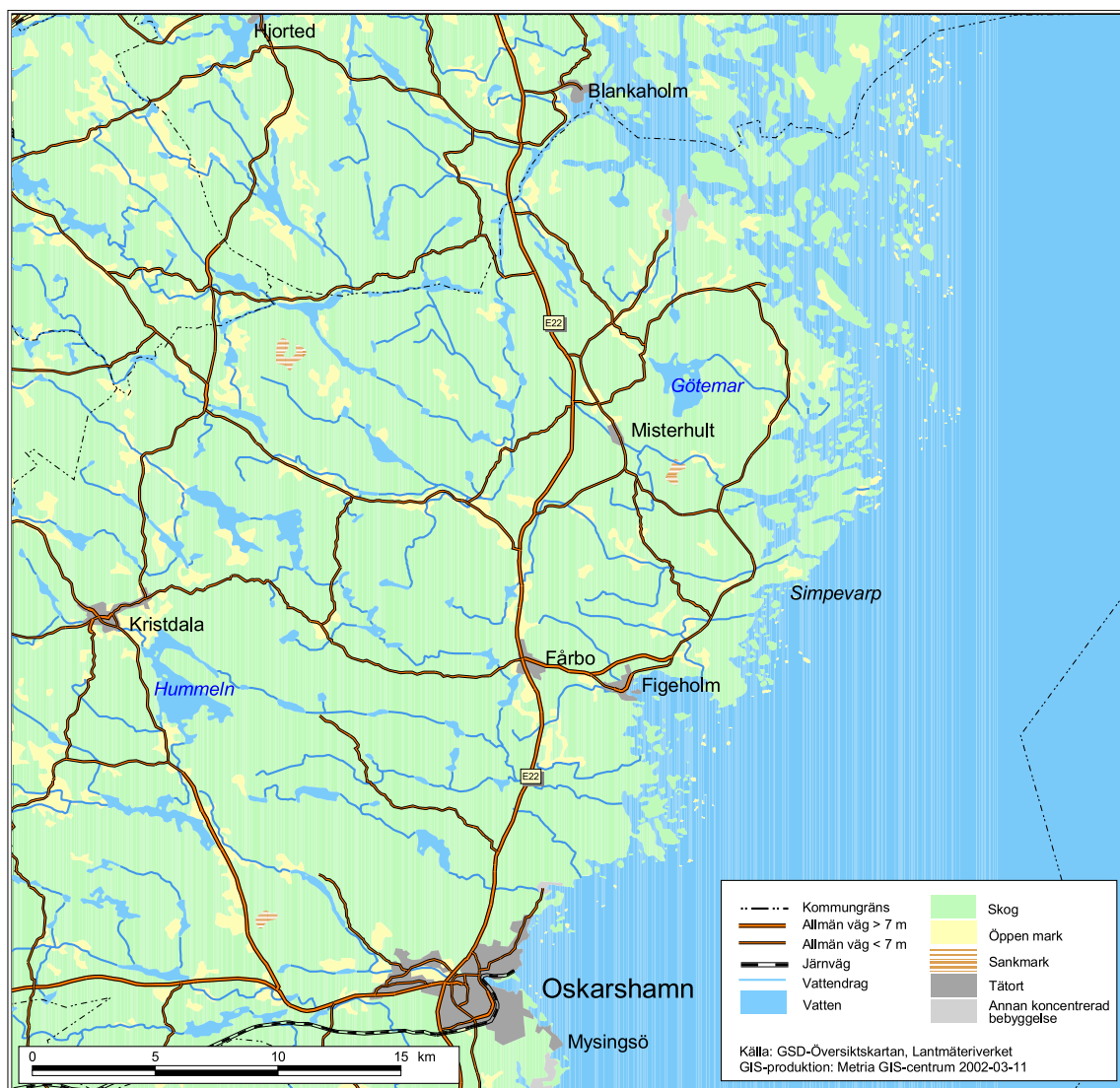
Detta kapitel sammanfattar viktiga data om de områden vid och väster om Simpevarpshalvön som berörs av platsundersökningen. Mer detaljerade beskrivningar finns i andra kapitel i denna rapport och i de rapporter som togs fram under förstudien. För referenser hänvisas i huvudsak till förstudiens slutrapport /2-1/ samt dess underlagsrapporter.

2.1 Läge

Simpevarpshalvön ligger cirka tre mil norr om Oskarshamns tätort, se figur 2-1. Industriområdet, som är cirka 1,7 kvadratkilometer stort, omfattar större delen av halvön och ägs av OKG AB (Oskarshamns Kraftgrupp AB). Här finns bolagets tre kärnkraftverk (benämnda O1, O2 och O3), CLAB-anläggningen och en hamn som används huvudsakligen för inskeppning av använt kärnbränsle till CLAB från landets övriga kärnkraftverk. Verksamheten inom industriområdet omfattar drift och underhåll av anläggningarna samt de många kringverksamheter som dessa genererar. Cirka 1 200 personer har sina arbetsplatser på halvön. CLAB byggs för närvarande ut och kommer att få en lagringskapacitet på totalt 8 000 ton. Huvudalternativet för den framtida inkapslingen är en anläggning i anslutning till CLAB.

Lokaliseringsalternativet Simpevarp bygger på att utnyttja fördelarna med närheten till CLAB/inkapslingsanläggningen och Simpevarps resurser vad gäller industrimark, infrastruktur med mera. Som huvudalternativ inryms djupförvarets markförlagda anläggningar och verksamheter på ytor som finns tillgängliga i anslutning till det befintliga industriområdet. Figur 2-2 visar i form av ett fotomontage en möjlig placering och utformning av anläggningarna. Exemplet är hämtat från förstudien, och ger en uppfattning om dimensionerna på de anläggningar som djupförvaret kräver, i relation till halvön och de befintliga anläggningarna.

För underjordsanläggningen finns flera alternativ. Ett kan vara en placering mer eller mindre rakt under halvön, vilket vore en attraktiv lösning ur många aspekter. Det är emellertid tveksamt om berggrund som uppfyller de tekniska kraven finns i tillräcklig omfattning under och närmast halvön. Ett viktigt delmål för platsundersökningen är att klargöra om så är fallet. Alternativet är att placera förvaret längre västerut, där det inom rimliga avstånd från Simpevarpshalvön finns stora områden med potentiellt lämplig berggrund. Figur 2-3 visar det område som i förstudien angavs som intressant för fortsatta undersökningar. Området är cirka 50 kvadratkilometer stort. Detta är väsentligt större än den areal som behövs för att man i en platsundersökning ska få data om berggrunden med den detaljnivå som krävs för att kunna avgöra lämpligheten för ett



Figur 2-1. Översiktskarta som visar lägen på några orter och områden som nämns i rapporten.

djupförvar. Ett första steg i platsundersökningen blir därför att på basis av översiktliga studier avgränsa ett mindre område (5–10 kvadratkilometer) väster om Simpevarpshalvön, som därefter tillsammans med själva halvön blir föremål för ingående undersökningar.

Transportförbindelser krävs mellan djupförvarets ovan- respektive underjordsanläggningar. Om underjordsanläggningen förläggs väster om Simpevarpshalvön är förstahandsalternativet att förbinda denna och industriområdet med en lutande tunnel. Transporter på mark, hela eller delar av sträckan, kan också vara en möjlighet. Om bergförhållandena leder till att förvaret placeras på förhållandevis stort avstånd från Simpevarpshalvön kan en utformning där delar av verksamheten ovan jord samlas till ett driftområde som placeras rakt ovanför förvaret, det vill säga utanför det nuvarande industriområdet, bli aktuell.



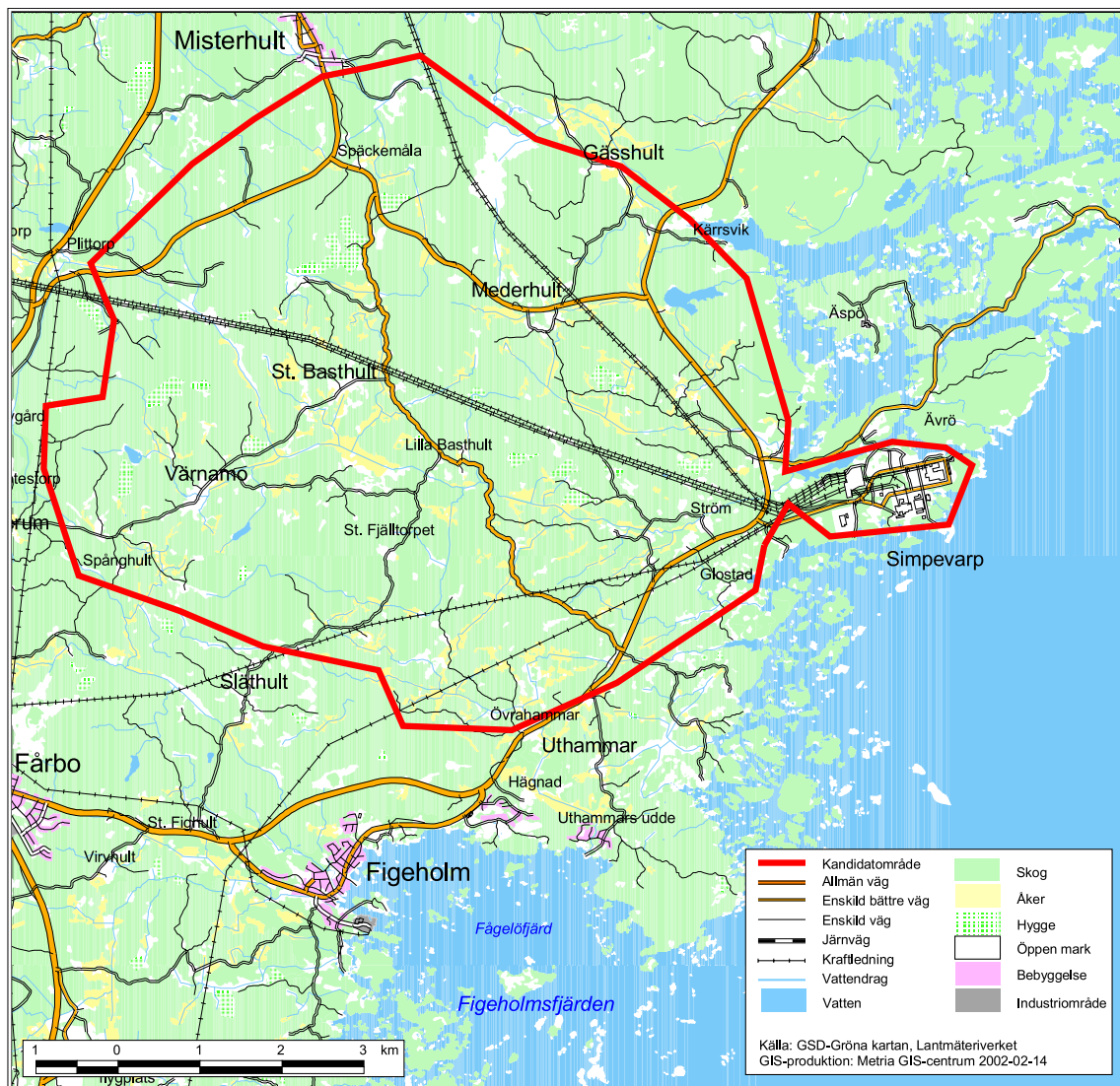
Figur 2-2. Fotomontage som visar en möjlig placering av djupförvarets ovanjordsdel på Simpevarpshalvön. I bildens bakgrund finns det område väster om Simpevarpshalvön som också är av intresse för platsundersökningen.

Preliminärt ger alltså Simpevarpsområdet flera olika möjligheter vad gäller placering och utformning av ett djupförvar. För att säkerställa att alla möjligheter beaktas måste platsundersökningen inledningsvis ges en bred ansats. Samtidigt måste undersökningar och projektering bedrivas så att arbetet någorlunda snabbt kan begränsas till de områden och alternativ som är mest lovande.

2.2 Natur- och kulturförhållanden

Terrängen inom det aktuella området vid och väster om Simpevarp är överlag flack, med högsta punkten cirka tio meter över havet. I mindre skala är landskapet småkuperat med talrika kullar avbrutna av dalsträckningar. Kullarna är i regel täckta av relativt tunn och mager moränjord. De är ofta skogbevuxna och har inslag av hållblottningar. Dalsänkorna, som kännetecknas av bördigare jordar och rikare växtlighet, hyser merparten av de jordbruksmarker som finns i området. Ungefär sju procent av arealen utgörs av öppen jordbruksmark medan drygt 70 procent är skogsmark.

Bygden har historiskt en prägel av såväl landsbygd, med jord- och skogsbruk som kustbygd med skärgårdsmiljö och fiske. Till detta kommer den kärntekniska industriverksamheten på Simpevarpshalvön. Denna märks tydligt i form av anläggningarna på Simpevarpshalvön med talrika kraftledningar därifrån, och i det lokala samhället genom dominerande arbetsgivare.



Figur 2-3. Område som är av intresse för djupförvaret.

Ur naturskyddssynpunkt kan området beskrivas som typiskt för kustbygder i denna del av landet. Hela området används för jakt och annan rekreation. Fritidsfisket är betydande längs kuststräckan. Mot nordost finns Misterhults skärgård, med särskilda skyddsintressen. I likhet med större delen av Östersjökusten omfattas kuststräckan i Oskarshamn kommun av de restriktioner för industrilokaliseringar som anges i miljöbalkens fjärde kapitel. Innebörden är att större industrianläggningar inte får etableras i kustområdet, annat än på platser där sådan industriverksamhet redan finns. I Simpevarpsområdet gäller dessa restriktioner för delen öster om kustvägen (väg 743), med Simpevarps halvön som enda undantag. Ny översiktsplan för området kommer senare i år.

Området är rikt på kulturminnen. En långsam landhöjning (knappt 1 millimeter per år) har medfört att området varit skärgård och kustbygd de senaste cirka sextusen åren. Människor har bott och verkat i området under hela denna period, eftersom möjligheterna till försörjning har varit goda. Idag finns en stor mängd spår av mänsklig närvaro från olika historiska epoker. Särskilt talrika är fornlämningarna från bronsåldern.

2.3 Geologiska förhållanden

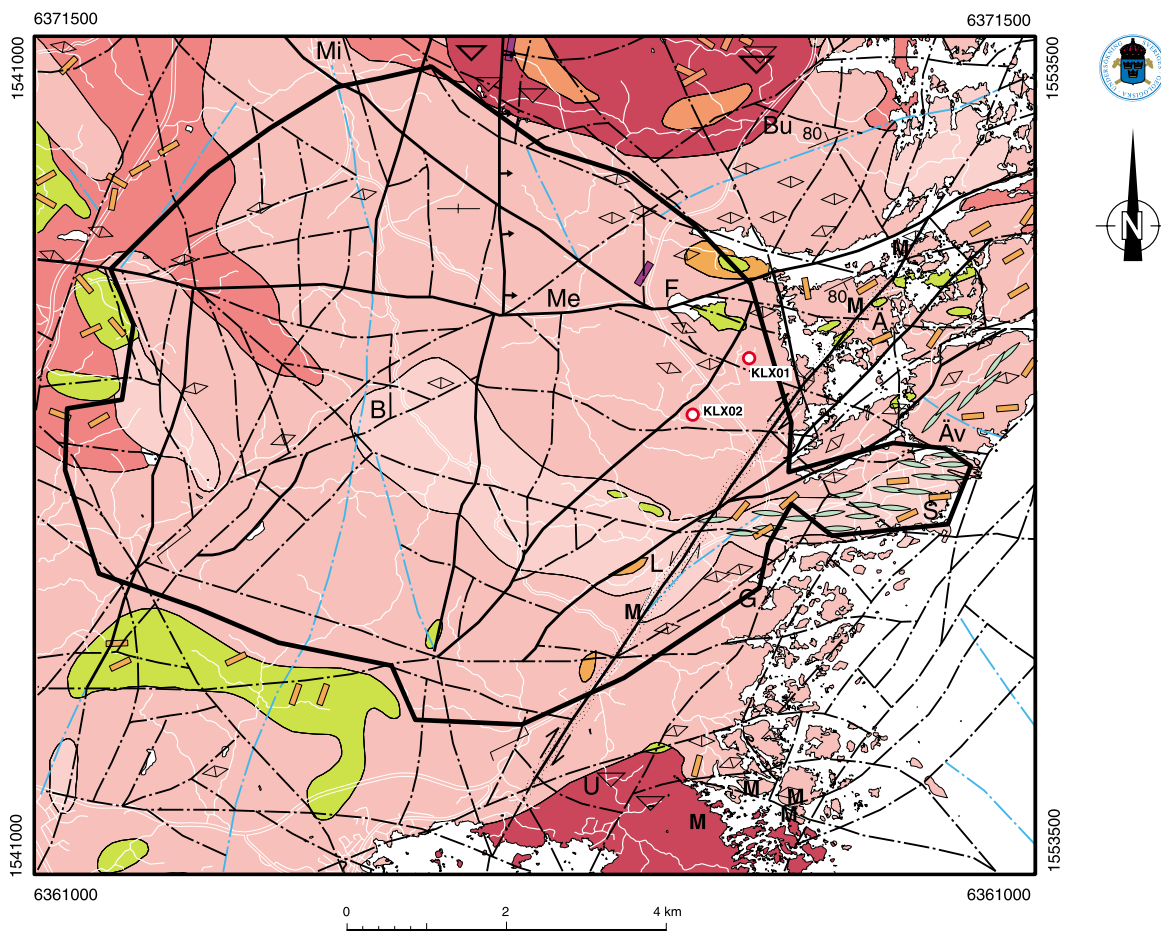
Figur 2-4 visar en geologisk karta över Simpevarpsområdet. Berggrunden väster om Simpevarpshalvön är typisk för de vidsträckta områden i regionen som domineras av Smålandsgraniter, möjligen med undantag av att inslagen av andra bergarter här är större än på många andra platser. Det område som i figur 2-3 anges som intressant för vidare studier har ingen geologiskt betingad begränsning västerut. Den avgränsning som gjorts är preliminär och baserad på kombinationen av potentiellt gynnsam berggrund och önskemålet om en ur systemteknisk synpunkt rimlig närhet till Simpevarp. Tillgången till stora arealer med lovande geologiska förhållanden bedöms generellt ge goda möjligheter att i den inledande fasen av en platsundersökning identifiera en plats som geologiskt sett är lämplig för att inleda borrhningar, samtidigt som den ger goda förutsättningar ur andra aspekter.

Sprickzoner av olika storlekar finns i normal omfattning. De större sprickzoner som kunnat tolkas i förstudiens undersökningsskala avgränsar i många fall berggrundsblock som är tillräckligt stora för att inrymma ett djupförvar. Påverkan av plastisk deformation är överlag liten. Gångar av finkornig granit förekommer relativt rikligt i området. I likhet med sprickzoner bör dessa heterogeniteter särskilt uppmärksammas vid platsundersökningen, bland annat därför att de erfarenhetsmässigt kan ha betydelse för bergets vattengenomsläpplighet.



Data från djupa borrhål finns, förutom från Äspölaboratoriet, även från Ävrö och från två hål i Laxemarområdet, cirka tre kilometer nordväst om Simpevarpshalvön. Dessa bekräftar i stort den bild av områdets berggrund som fås från undersökningar på ytan. Jämfört med Äspö visar Laxemarhålen mindre variationer vad gäller bergarter.

Information om grundvattenförhållanden finns dels från brunnar i området, dels från borrhålen vid Äspölaboratoriet, Laxemar och CLAB. Brunnsdata visar normal vattengenomsläpplighet. Data från Äspö indikerar att berggrunden där har en högre vattengenomsläpplighet än många andra urbergsmiljöer. Bidragande orsaker till detta bedöms vara förekomsten av ett flertal sprickzoner liksom gångar av finkornig granit inom den undersökta bergvolymen.






På större djup är grundvattnet salt och påverkan av saltvatten förekommer även i brunnar. Vid Äspölaboratoriet och i borrhålen vid Laxemar har salthalter på upp till 20 gram per liter uppmätts. Mätningar i ett av Laxemarhålen har visat att salthalten stiger kraftigt mot djupet, med början på cirka 1 000 meter.




Götemar- och Uthammargranit, cirka 1450 miljoner år


-  Granit, röd, grovkornig, jämnkornig
-  Granit, röd, fin- till medelkornig, jämnkornig


"Smålandsgranit" och associerade mafiska till intermediära bergarter, cirka 1800 miljoner år


-  Granit till kvartssyenit, gråröd till röd, medel- till grovkornig, jämnkornig
-  Granit till kvartssyenit, gråröd till röd, fin- till medelkornig, jämnkornig
-  Granit till granodiorit, rödgrå till gråröd, medel- till grovkornig, vanligen porfyrisk
-  Granodiorit till kvartsmonzodiorit, hornbländeförande, grå till rödgrå, medelkornig, jämnkornig eller glest porfyrisk
-  Diorit och gabbro, medel- till grovkornig


 Stenbrott, i drift (vänster), stenbrott, nedlagt (höger)

 Diabas


 Granit som gång, finkornig


 Intermediär metavulkanisk bergart, som oregelbunden, diffust avgränsad inblandning


 Inneslutning (xenolit, enklav)


 Tektonisk foliation, stupning i grader (vänster), varierande eller okänd stupning (mitten), vertikal (höger)


 Mylonit


 Plastisk skjvuzon, sinistral förskjutning

 Större lokal eller regional sprickzon

 Större lokal sprickzon (förkastning), dextral förskjutning

 Regional sprickzon (förkastning), vertikal, symboler i det sänkta blocket

 Större lokalt eller regionalt lineament, tolkat utifrån geofysiska och topografiska data

 Större lokalt eller regionalt lineament, tolkat utifrån enbart magnetiska data

 Djupt kärnborrhål i Laxemarområdet (KLX01 och KLX02)

 Simpevarpsområdet

- | | | | |
|----|-----------|----|------------|
| B | Basthult | Mi | Misterhult |
| Bu | Bussvik | S | Simpevarp |
| F | Frisksjön | U | Uthammar |
| G | Glostad | Ä | Äspö |
| L | Laxemar | Äv | Ävrö |
| Me | Mederhult | | |

Figur 2-4. Berggrundskarta över Simpevarpsområdet.

2.4 Infrastruktur, fastigheter och brunnar

Väster om området löper Europaväg 22. Därifrån leder flera vägar in i området. Huvudinfarterna är söderifrån väg 743 från Fårbo, och norrifrån vägen via Misterhult. Inom området finns ett flertal mindre vägar som förbinder byarna och ett finmaskigt nät av skogsbilvägar. En stor del av dessa är privata vägar.

Inom området som markerats i figur 2-3 bor 135 personer permanent. Sommar- och fritidsboende är av betydande omfattning. Boendet är utspritt på ett flertal byar med som mest cirka 20 invånare. Närmaste tätorter är Figeholm, Misterhult och Fårbo, se figur 2-3. Området är uppdelat i många och ofta små fastigheter, särskilt närmast kusten. Flertalet fastigheter är privatägda, ofta av personer som är verksamma på orten men det finns också ett betydande antal fastighetsägare från andra orter. I nordväst finns några större fastigheter som ägs av AssiDomän. Sammanlagt finns uppskattningsvis 160 fastigheter i området.

Sommaren 2001 påbörjades en brunnsinventering inom Simpevarpsområdet, se avsnitt 3.4.3. Inventeringen är i det närmaste avslutad. 174 brunnar har besökts.

3 Undersökningar

SKB redovisade i början av 2001 ett generellt genomförandeprogram för platsundersökningar /3-1/ som beskriver hur en platsundersökning ska genomföras med avseende på undersökningsstrategi och metodik. SKB presenterar här ett undersökningsprogram som baseras på det generella programmet men anpassats till förhållandena i Simpevarpsområdet.

Det undersökningsprogram som nu presenteras omfattar i första hand de inledande, idag överblickbara aktiviteterna, medan senare undersökningar beskrivs i mer allmänna termer. Parallellt med detta program utarbetar SKB styrdokument för den platspecifika undersökningsmetodiken i form av aktivitetsplaner, metodbeskrivningar, instruktioner och kontrollprogram.

3.1 Förutsättningar

3.1.1 Generellt program

Det generella genomförandeprogrammet omfattar två etapper, inledande platsundersökning och komplett platsundersökning. Den inledande etappen indelas i sin tur i två delstapper; undersökningar inför val av prioriterad plats och inledande undersökningar av prioriterad plats. Med prioriterad plats avses i detta skede ett 5–10 kvadratkilometer stort område dit djupförvaret kan komma att lokaliseras.

Målen med undersökningarna under den inledande platsundersökningen är att:

- Ta fram ett första underlag för förståelse av berget och de ytnära ekosystemen i regional skala.
- Ta fram underlag för att välja en prioriterad plats för fortsatta undersökningar.
- Med hjälp av djupundersökningar i ett begränsat antal borrhål på prioriterad plats ta fram information som gör det möjligt att bedöma om platsen är lämplig för en komplett platsundersökning.

I det inledande undersökningskedet ska dessutom mätningar initieras för parametrar som kräver ostörda förhållanden och/eller långa tidsserier. Exempel på ämnesområden där sådana parametrar förekommer är hydrogeologi och ytnära ekosystem.

Resultaten från den inledande platsundersökningen ger underlag för en preliminär platsbeskrivning som i sin tur används för en preliminär anläggningsbeskrivning och en preliminär säkerhetsbedömning. Om den prioriterade platsen bedöms vara lämplig kan beslutas om att genomföra en komplett platsundersökning.

Målen med den kompletta platsundersökningen är att:

- Fullborda karakteriseringen av den prioriterade platsen och dess omgivning så att allt underlag som behövs för en eventuell lokaliseringsansökan kan tas fram.
- Sammanställa och presentera all information om platsen i databaser och modeller som beskriver geofärs- och biosfärsförhållandena.

Det generella genomförandeprogrammet förutsätter att de ovan nämnda huvudetapperna bryts ned i mindre steg där varje steg resulterar i uppdaterade platsbeskrivande modeller, i lokal och regional skala. Målet för varje steg är att förbättra modellerna och tydliggöra de frågor som kan behöva besvaras i senare steg. Därav följer att omfattningen av varje steg och vilka metoder som bör tillämpas inte kan bestämmas en gång för alla utan beror av tidigare erhållna resultat.

Resultaten från undersökningarna utgör underlag för en beskrivning av den prioriterade platsen och dess regionala omgivning med avseende på nuvarande tillstånd och pågående processer. I beskrivningen redovisas insamlade data och tolkade parametrar som är av betydelse dels för den samlade vetenskapliga förståelsen av platsen, dels för de analyser och bedömningar som görs vid projektering och säkerhetsanalys. De platsbeskrivande modellerna utgör tillsammans med databaserna stommen i platsbeskrivningen.

3.1.2 Kunskapsläge och viktiga frågor

Den tillgängliga geovetenskapliga informationen om Simpevarpsområdet är skiftande. När det gäller själva Simpevarpshalvön och dess närmaste omgivning har mycket omfattande undersökningar gjorts i samband med lokalisering och anläggning av Äspö-laboratoriet samt av Oskarshamns kärnkraftverk och CLAB. I de två sistnämnda fallen begränsas dock informationen till att omfatta den ytliga delen av berggrunden, ned till cirka 100 meter. Cirka tre kilometer nordväst om Simpevarpshalvön finns två djupa kärnborrhål i Laxemar (KLX01 och KLX02). I området närmast kärnborrhålen har olika typer av undersökningar utförts, exempelvis reflektionsseismik. Inom huvuddelen av området väster om Simpevarpshalvön är dock den tillgängliga informationen relativt översiktlig. Hela området täcks av moderna flyggeofysiska mätningar och en inte alltför gles regional tyngdkraftsmätning. Höjddata från Lantmäteriet finns också vilket nyttjades i förstudien.

Resultaten från förstudien /3-2/ visar att berggrunden karakteriseras av:

- Dominans av Smålandsgranit (en serie bergarter med granitisk till kvartsmonzodioritisk sammansättning).
- Ofta god homogenitet över stora ytor.
- Ett varierande inslag av gångbergarter och andra heterogeniteter.
- I det närmaste total avsaknad av malmpotential.
- Ringa grad av omvandling och plastisk deformation.
- Få större plastiska skjuvzoner.
- Sprickzoner i alla skalor, i en omfattning som är normal för svenskt urberg.

Vidare konstateras i förstudien att berggrunden på själva Simpevarpshalvön genomkorsas av ett antal mindre sprickzoner och att den generellt sett är mera heterogen än berggrunden längre västerut. Det bedöms som oklart om det i anslutning till Simpevarpshalvön finns tillräckligt stora bergvolymmer av lämplig beskaffenhet för ett djupförvar på halvön. Viktigt att notera är emellertid de goda byggnadstekniska erfarenheterna från befintliga berganläggningar, samt de uppenbara fördelarna med en lokalisering av djupförvaret i nära anslutning till befintliga kärntekniska anläggningar, i synnerhet CLAB. Förstudiens slutsats är att en platsundersökning bör inriktas på att kartlägga förhållandena på djupet både vid Simpevarpshalvön och i området väster därom.

Undersökningarna planeras med hänsyn till såväl de platsspecifika frågor som identifierats i förstudien som frågor av mer generell, platsberoende karaktär /3-1/. Dessutom tillkommer troligen nya platsspecifika frågor allt eftersom undersökningarna fortskrider.

Viktiga geovetenskapliga frågor som identifierats och som måste besvaras är:

- Storlek och läge av berggrundsblock med gynnsamma egenskaper. Frågan om berggrundsblockens storlek är särskilt betydelsefull när det gäller Simpevarpshalvön.
- Förekomst och betydelse, främst för vattengenomsläppligheten, av gångar av finkornig granit och sprickzoner. Området utmärks av en relativt riklig förekomst av gångar av finkornig granit vilka erfarenhetsmässigt kan uppvisa förhöjd vattengenomsläpplighet. Tidigare studier /3-3/ har visat att vattengenomsläppligheten på Äspö generellt sett är högre än i många andra undersökta områden, sannolikt på grund av en hög frekvens av sprickzoner och gångar av finkornig granit.

Utöver ovanstående frågor finns det andra frågor som också måste besvaras. Det gäller till exempel förekomst av höga bergsspänningar, potential för radonförekomst samt vattenkemiska, termiska och bergmekaniska förhållanden. Långsiktiga förändringar av ytavrinning, grundvattenströmning och grundvattenkemi måste också bedömas.

3.2 Strategi

Simpevarpsområdet utgörs av två delområden med sinsemellan olika förutsättningar; Simpevarpshalvön respektive området väster om halvön. Båda delområdena kommer att undersökas i den omfattning som krävs för att beslut ska kunna fattas om en eventuell komplett platsundersökning.

Vid Simpevarpshalvön och dess närmaste omgivning är berggrunden relativt väl känd ned till cirka 100 meters djup från befintliga anläggningar och undersökningar i samband med lokalisering och bygge av dessa. De fortsatta undersökningarna kommer därför i första hand att inriktas på att kartlägga berggrunden ned till cirka 1 000 meters djup. Detta görs genom borrhning och undersökningar i borrhålen.

Det västra delområdet är av sådan storlek att undersökningarna först måste inriktas på att avgränsa en prioriterad plats och därefter på att ta fram underlag för en bedömning av platsens lämplighet baserad på data från förvarsdjup. Avgränsningen av en prioriterad plats görs i första hand med hjälp av en detaljerad flyggeofysisk mätning samt viss uppföljning i fält. Om flera alternativ bedöms vara i övrigt likvärdiga väljs en plats som ligger nära Simpevarpshalvön. Avsikten med detta är att möjliggöra en systemlösning för djupförvaret som innebär att ovanjordsanläggningarna, samt eventuellt delar av underjordsanläggningen, förläggs i anslutning till redan befintliga kärntekniska anläggningar. När platsen avgränsats görs mer omfattande undersökningar med bland annat kärnborrhning till cirka 1 000 meters djup.

Sammantaget omfattar de inledande undersökningarna av Simpevarpsområdet därmed följande huvudmoment:

- Undersökning av berggrundens egenskaper på Simpevarpshalvön. Berggrundens egenskaper undersöks med tre, cirka 1 000 meter djupa kärnborrhål, se figur 3-1. Därutöver undersöks halvön och dess omgivning främst med hjälp av markgeofysik och hammarborrning. För att studera eventuella förekomster av flacka strukturer planeras en reflektionsseismisk undersökning.

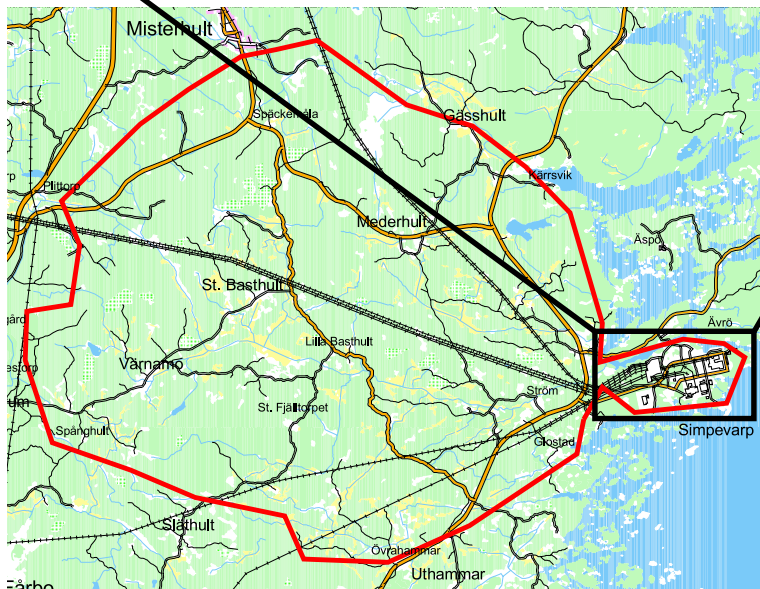
- Avgränsning av en prioriterad plats inom området väster om Simpevarpshalvön. Platsen avgränsas i första hand med hjälp av befintlig information, helikopterburna geofysiska mätningar och geologisk rekognosering. Ytterligare undersökningar genomförs i den utsträckning som krävs för att bekräfta platsvalet. Om flera alternativa platser bedöms vara i övrigt likvärdiga prioriteras närhet till Simpevarpshalvön.
- Undersökningar av den prioriterade platsen väster om Simpevarpshalvön. Berggrundens egenskaper undersöks inledningsvis med 2–4 djupa kärnborrhål. Vidare undersöks platsen och dess omgivning med bland annat markgeofysiska mätningar, geologisk kartering, grävning och hammarborrning.
- Preliminär platsbeskrivning. Efter en samlad utvärdering av alla undersökningar görs en preliminär platsbeskrivning som underlag för beslut om en komplett platsundersökning. Den kompletta platsundersökningen kan komma att omfatta antingen Simpevarpshalvön, den prioriterade platsen i väster eller båda områdena.

Ovanstående, relativt detaljerade undersökningar kommer att kompletteras med översiktliga undersökningar av kringliggande områden. Dessa undersökningar behövs dels som underlag för olika typer av modelleringar i regional skala, dels för att ta fram randvillkor till lokala modeller. Omfattning och undersökningsområde styrs, förutom av de plats-specifika förhållanden som efter hand framträder, av läget av den prioriterade platsen i västra delen av Simpevarpsområdet. I första hand genomförs kartläggning och provtagning på ytan, men även hammarborrning och något kärnborrhål kan komma att krävas.

Samtidigt med de geovetenskapliga undersökningarna görs betydande insatser för att beskriva de ytnära ekosystemen, lokalt och regionalt. Ekosystemen studeras dels för att ta fram information till säkerhetsanalysen och miljökonsekvensbeskrivningen, dels för att kunna genomföra undersökningarna med största möjliga hänsyn till naturmiljön samt för att övervaka eventuell påverkan av platsundersökningen (se bilagan).

På Simpevarpshalvön, som är ett industriområde med många olika anläggningar, genomförs studier av ytnära ekosystem i den omfattning som är möjlig och motiverad med tanke på dessa förutsättningar.

Även när det gäller andra undersökningar som omfattas av platsundersökningen (geofysiska mätningar, grävning med mera) medför förhållandena på Simpevarpshalvön begränsningar. Undersökningarnas relevans måste då bedömas från fall till fall med tanke på genomförbarhet och förväntat utfall.



Figur 3-1. Preliminära lägen för de tre första kärnbräddarna på Simpevarpsöarna.

3.4 Förberedande arbeten

De förberedande arbetena syftar till att klarlägga de miljömässiga, geovetenskapliga och undersökningstekniska förhållandena samt att initiera ett löpande övervakningsprogram. Hit räknas bland annat upprättandet av en första platsbeskrivande modell (version 0) i regional skala som sammanfattar de vetenskapliga förutsättningarna. Vidare upprättas en tillgänglighetskarta som visar var det finns områden som av olika skäl kräver särskild hänsyn.

3.4.1 Natur- och kulturmiljö

Under 2001 har följande förberedande studier med avseende på naturmiljön utförts eller inletts:

- Sammanställning av befintlig information om ytnära ekosystem i Simpevarpsområdet /3-4/. Dessutom finns en preliminär sammanställning som presenterades under förstudien /3-5/.
- Inledande inventeringar av biologiskt värdefulla naturtyper i skogsmark (nyckelbiotoper).
- Inledande kartläggning av området med avseende på vegetation och markanvändning med hjälp av fjärrbildstolkning och fältkontroller.
- Vegetationskartering av provytor vid områden som bedömts kunna komma ifråga för inledande borrhning /3-6/.

Den samlade informationen används för att upprätta en preliminär tillgänglighetskarta, med avseende på bland annat natur- och kulturvärden. Kartan, som uppdateras efterhand med tillkommande information, ska ge vägledning om hur undersökningarna bör anpassas till lokala förhållanden och var det kan finnas störningskänsliga områden eller objekt som måste beaktas.

Sammanställningen av befintlig information i kombination med fältkontroller och inventeringar utgör också underlag för att planera studier av vattenkemi och -fysik samt av fauna och flora i olika ekosystem. Dessa studier kommer att påbörjas vid starten av platsundersökningen för att dokumentera ostörda förhållanden och för att erhålla så långa tidsserier som möjligt.

I förstudien gjordes översiktliga sammanställningar av kulturhistoriskt värdefulla objekt och miljöer i Simpevarpsområdet. Detta underlag behöver förbättras avsevärt, bland annat för att undvika att undersökningsverksamheten oavsiktligt gör intrång i någon av områdets talrika fornlämningar. De insatser som förutses är av två slag, dels utredningsarbete för att få ett samlat grepp om bygdens historiska utveckling och kulturhistoriska bevarandevärden, dels direkta inventeringar i samband med planering av vägar, borrhplatser och eventuella grävningens arbeten. Ett program för detta återstår att ta fram. Detta görs under platsundersökningens inledningsfas, och förutses ske i nära samråd med länsstyrelsen och lokala kulturvårdsintressen.

3.4.2 Meteorologiska och hydrologiska förhållanden

Meteorologiska och hydrologiska uppgifter utgör referens- och/eller indata till ämnesområdena ytnära ekosystem, hydrogeokemi och hydrogeologi. Med hydrologiska uppgifter avses exempelvis data om vattenföring i strömmande vattendrag, vattenstånd i sjöar och havsområden, men även data om olika mänskliga aktiviteter som påverkar de hydrologiska förhållandena. Som exempel på sådana aktiviteter kan nämnas muddring, dränering, dikning, dämning, avverkning, grundvattenuttag i brunnar för bevattning och vattenförsörjning.

Informationen enligt ovan är väsentlig för bland annat analys av miljöpåverkan, beräkning av områdets vattenbalans, samt grundvatten- och biosfärsmodellering. Meteorologiska och hydrologiska studier kommer därför att påbörjas redan vid början av platsundersökningen för att dokumentera ostörda förhållanden och för att erhålla så långa tidsserier som möjligt.

Det finns ett antal väderstationer i regionen som drivs av Statens Meteorologiska och Hydrologiska Institut, Vägverket och/eller Oskarshamns kraftgrupp. Som en första insats görs en utredning av SKB:s behov av plats specifika klimatdata samt en sammanställning av befintliga data från närliggande mätstationer för meteorologi och hydrologi /3-7/. Syftet är bland annat att avgöra om mätprogrammen vid väderstationerna i regionen behöver kompletteras eller om någon ny station behöver etableras. Sådana kompletteringar ska i så fall göras så tidigt som möjligt. Dessutom görs en sammanställning av befintlig information om områdets ytvattendelare och avrinningsområden för att välja ut representativa avrinningsområden för övervakningen av hydrologiska och ekologiska parametrar.

3.4.3 Hydrogeologiska förhållanden

Uppgifter om grundvattenförhållanden i jordlager och berggrund är i likhet med meteorologiska och hydrologiska data väsentliga för bland annat analys av miljöpåverkan, beräkning av områdets vattenbalans, samt grundvatten- och biosfärsmodellering.

Tonvikten i SKB:s tidigare arbeten legat på att undersöka de hydrogeologiska förhållandena i berggrunden på ett par specifika platser. Omfattande hydrogeologiska undersökningar och dokumentation av de hydrogeologiska förhållandena i berggrunden ned till cirka 1 000 meters djup har gjorts i samband med lokalisering och anläggning av Äspölaboratoriet /3-8 till 3-12/. Undersökningarna är av stort värde eftersom Äspölaboratoriet ligger i anslutning till kandidatområdet. För anläggningarna på Simpevarpshalvön, kärnkraftverket och CLAB, finns omfattande hydrogeologiska undersökningar och dokumentation att tillgå för den ytliga delen av berggrunden ned till cirka 100 meter /3-13, 3-14/.

Inom huvuddelen av den västra delen av Simpevarpsområdet är den tillgängliga hydrogeologiska informationen relativt översiktlig, med undantag för Laxemarområdet. Där har omfattande hydrogeologiska undersökningar och dokumentation gjorts i samband med borrhning av kärnborrhålen KLX01 (1 078 meter) och KLX02 (1 700 meter) samt ett tiotal cirka 100–200 meter djupa hammarborrhål /3-8 till 3-12, 3-15 till 3-17/.

Som ett förberedande hydrogeologiskt arbete påbörjades sommaren 2001 en inventering av privata brunnar i såväl berggrund som jordlager. Hittills har sammanlagt 213 privata brunnar inventerats, se figur 3-3. Arbetet försvåras av det finns många markägare som inte bor i området året runt, vilket begränsar tillgängligheten.

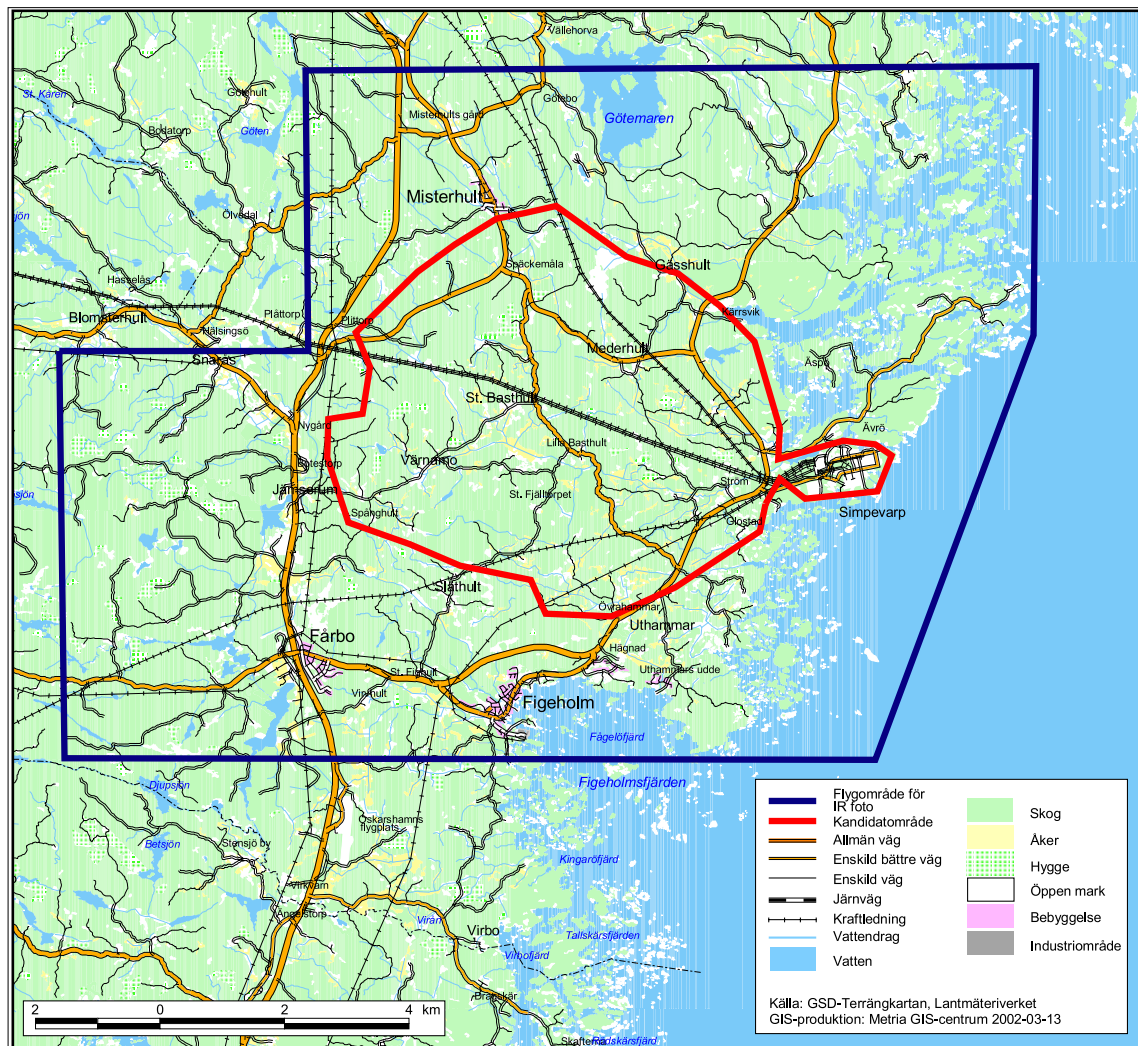


Figur 3-3. Inventerade brunnar (213 stycken), SKB:s hammarborrhål (63 stycken) och kärnbrunnar (56 stycken), samt brunnar i SGU:s brunnarsarkiv (127 stycken).

Utfört inventeringsarbete täcker hela Simpevarpsområdet undantaget Simpevarpshalvön, som inventerats tidigare i samband med lokalisering och anläggning av Äspölaboratoriet och CLAB. Av de 213 brunnar som inventerats är 102 bergboreade och 111 grävda i jordlagren. Många av de grävda brunnarna är inte längre i bruk. Provtagning för analys av vattenkvalitet har ännu inte gjorts men detta kommer att göras för en del av de inventerade brunnarna.

3.4.4 Flygfotografering

En flygfotografering över Simpevarpsområdet med omgivning utfördes under 2001 från 2 300 meters höjd, se figur 3-4. Fotograferingen är en del av förberedelsearbetet med att ta fram aktuell information om terrängförhållanden, markanvändning, vegetation samt infrastruktur och utgör dessutom underlag till den höjdmödel som tagits fram. Fotograferingen har, förutom kontaktkopior, givit digitala ortofoton. Dessa kommer att användas för planering av undersökningsinsatser och för studier av deformationszoner, vegetationskartering, jordartsgeologi och hydrologi.



Figur 3-4. Område som flygfotograferats under 2001.

3.4.5 Regional platsbeskrivande modell, version 0

Inför undersökningarna upprättas en regional platsbeskrivande modell. Modellen sammanfattar tillgänglig, i vissa fall begränsad, information och är därför behäftad med osäkerheter, vilka varierar beroende på ämnesområde. Modellen beskriver i sin första version (version 0) utgångsläget inför platsundersökningen. Den kommer att uppdateras i takt med att de kommande undersökningarna ger nya data. Arbetet med den platsbeskrivande modellen redovisas närmare i avsnitt 3.10 och i det generella genomförandeprogrammet /3-1/.

3.5 Infrastrukturuppbyggnad

För att genomföra undersökningarna krävs en del kompletteringar av infrastrukturen, exempelvis vägförbättringar, samt upprättande av olika typer av förråd med mera. SKB har sedan lång tid goda kontakter med näringslivet i Oskarshamns kommun och avser att i stor utsträckning nyttja lokala leverantörer och entreprenörer för såväl infrastrukturuppbyggnad som andra tjänster som behövs under platsundersökningens gång.

3.5.1 Vägar och borrhåtor

Kärnborrhåtor anläggs om möjligt nära befintliga vägar, men det krävs ändå en kort stickväg in till borrhåtor för att avskilja den från den befintliga vägen. I de fall borrhåtor ligger nära en skogsbilväg, breddas om möjligt vägen med 3–4 meter längs en sträcka av cirka 80–100 meter. Breddningen ska fungera som avlastningsplats för material och som parkeringsficka. I anslutning till borrhåtor för kärnborrhåtor behövs en grusad plan på cirka 30 gånger 30 meter. Planen används för uppställning av borrhåtorutrustning med tillbehör under borrhåtorfasen och senare för uppställning av mätutrustning samt för de manskapsvagnar och arbetsbodar som behövs för verksamheten. En röjd stig i linje med borrhåtorlets riktning underlättar montering av utrustning i borrhåtorlet.

Endast i undantagsfall behöver väg till hammarborrhåtor dras. För att underlätta transporter av mätutrustning bör det dock finnas körvägar som kan användas av terränggående fordon.

Vägar som nyanläggs ska anpassas så att de ger minimal miljöpåverkan. De ska tåla tung last men behöver inte vara breda. Efter avslutade undersökningar och långtidsövervakning kan vägarna, om markägaren så önskar, lämnas kvar för framtida behov. I annat fall återställs marken och plantering görs på den tidigare vägsträckan.

3.5.2 Kontor och förråd

Platskontor har inrättats vid Äspölaboratoriet och i Simpevarpsområdet etableras ett fältkontor. I anslutning till fältkontoret, eller på annan lämplig plats, inrättas ett centralt förråd för borrhåtor samt utrymme för borrhåtorartering. Utrymmen för preliminärartering och tillfällig förvaring av borrhåtor behövs på varje borrhåtor.

Inom eller i anslutning till området ordnas förrådsutrymmen för tung utrustning liksom uppställningsplatser för exempelvis mobila manskapsvagnar som tidvis används i fält.

Under de inledande undersökningarna kan det vara nödvändigt att finna provisoriska lösningar. Instrumentförrådet, som ligger vid kapsellaboratoriet i Oskarshamn, kommer under platsundersökningsskedet att vara en central plats för service och underhåll av SKB:s fältutrustningar.

För information till kommuninnevånare och andra berörda kommer SKB:s nuvarande informationskontor i Oskarshamn att nyttjas till sommaren 2002. Därefter kommer informationsverksamheten att samlas vid Äspölaboratoriet.

3.5.3 Elförsörjning

Vid samtliga kärnborrhål och några hammarborrhål kommer troligen elförsörjningen till mätutrustningar, belysning och uppvärmning (400 V/63 A) att ordnas med luftledning/markkabel från befintligt elnät.

3.6 Karakterisering av Simpevarpshalvön och dess närmaste omgivning

3.6.1 Kärnbörning och borrhålmätningar

För att undersöka berggrunden ned till cirka 1 000 meters djup planeras inledningsvis tre kärnborrhål, se figur 3-1. Borrhålen har preliminärt placerats ut utifrån befintlig kunskap om de berggrundsgeologiska förhållandena men måste också anpassas till befintliga installationer, kabeldiken med mera. De inledande borrhålen kan komma att kompletteras med ytterligare kärnbörning i den omfattning som motiveras av de resultat som erhålls.

Av de tre preliminärt utplacerade borrhålen som presenteras i figur 3-1 planeras det ostligast belägna borraras först. Detta borrhål kommer att bli ett kemiprioriterat hål, se nedan. Syftet med borrhålet är att studera berggrundens homogenitet mot djupet ner till 1 000 meter men också att erhålla information om en nordnordostligt strykande zon som löper längs med kusten ute i havet. Om denna är vertikal eller stupar mot nordväst kommer den att påträffas i borrhålet. Det mellersta hålet borraras som nummer två och blir ett bergmekanikprioriterat hål, se nedan. Syftet med detta borrhål är att undersöka den centrala delen av Simpevarpshalvön, där den mest homogena berggrunden förväntas. Även det västra borrhålet, som borraras som nummer tre, avser att undersöka berggrundens homogenitet mot djupet.

Innan börningen inleds kontrolleras planerade borrhålen genom studier av närliggande hållar och eventuellt med geofysiska mätningar för att undvika att borrhålen ansätts i lokala sprickzoner. Under 2001 gjordes en inventering av naturmiljön på hela Simpevarpshalvön och någon ytterligare inventering runt borrhålsplatserna behöver därför inte göras. Borrhålsplatsen ska dock besiktas av platsekologen. Kärnbörning kräver spolvatten för kylning och uppföring av borrhax. Detta kan lösas på olika sätt, exempelvis genom att man borrar ett eller ett par hammarborrhål. Om det finns indikationer på sprickzoner i närheten av platsen för kärnborrhålet kan hammarborrhålen komma att riktas mot dessa.

I enlighet med det generella genomförandeprogrammet registreras vissa parametrar redan under borrhning. Efter avslutad borrhning genomförs ett basprogram för undersökningar i kärnborrhål. Basprogrammet syftar till en grundläggande karakterisering av berget baserat på enhetlig metodik. De viktigaste metoderna är BIPS- och borrhålsradarmätning, geofysisk loggning, hydrokemisk loggning, differensflödesloggning, flödesloggning, Boremap-kartering samt analyser av borrhärneprover och borrhkax. Efter basprogrammet genomförs kompletterande undersökningar i den omfattning som motiveras av de aktuella frågeställningarna. Som exempel kan nämnas fullständig hydrokemisk karakterisering i kemiprioriterade kärnborrhål, hydrauliska injektionstester och VSP (Vertical Seismic Profiling). Efter slutförda borrhålsundersökningar förses kärnborrhålen med utrustningar för övervakning av grundvattentryck, -flöde och -kemi.

Det första kärnborrhålet avses preliminärt bli ett så kallat kemiprioriterat hål. Syftet med ett sådant hål är att säkerställa att ostörda grundvattenkemiska data erhålls. Grundvattenkemisk provtagning kommer att göras under flera månader efter det att borrhningen är avslutad. Valet av provtagningssektioner för den fullständiga kemikarakteriseringen sker på grundval av resultaten från basprogrammet. Kemikarakteriseringen tar 3–4 veckor per sektion att genomföra.

I det andra borrhålet studeras, utöver basprogrammet, framför allt hur de bergmekaniska förhållandena varierar med djupet. Exempelvis genomförs bergspänningsmätningar först med den så kallade överborrningsmetoden och sedan genom hydraulisk spräckning när hålet är tillgängligt efter andra undersökningar. Den totala borrhtiden för ett 1 000 meter långt borrhål med överborrningsmätningar är 3–6 månader, medan motsvarande tid för ett 1 000 meters hål annars uppgår till 2–4 månader.

3.6.2 Hammarborrning och borrhålsmätningar

Under det inledande undersökningsskedet kommer hammarborrhål att borraras för att få spolvatten till kärnborrhålen (om inte spolvattenförsörjningen sker på annat sätt), för att bekräfta och karakterisera brantstående sprickzoner samt för att studera berggrundens vattengenomsläpplighet ned till cirka 150 meters djup. Vid dessa borrhningar erhålls också information om bergarter och jorddjup, samt grundvattennivåer och vattenkemi. Borrhålen lokaliseras utifrån befintlig kunskap och beroende på frågeställning samt med hänsyn till befintliga anläggningar och installationer.

Uppskattningsvis borraras 3–6 hammarborrhål i detta skede, för att undersöka sprickzoner och bergmassan mellan sprickzonerna. Behovet av ytterligare hammarborrning beror av de första resultaten från borrhning och övriga undersökningar.

Under borrhningen görs analys av borrhkax samt parameterregistrering och tester enligt specifikationerna i det generella programmet. Efter avslutad borrhning genomförs ett basprogram för mätningar i hammarborrhål som till viss del liknar det program som genomförs i kärnborrhål /3-1/. Detta kan göras även i de hål som borraras för spolvattenförsörjning innan de nyttjas för detta ändamål. I vissa fall görs kompletterade hydrogeologiska mätningar, exempelvis i form av pump- eller injektionstester.

När basprogrammet och eventuellt kompletterande hydrotester genomförts kommer hydrogeologisk mätutrustning för övervakning av grundvattnet att installeras i hammarborrhålen. Sådant övervakning ger underlag för att beskriva tidsberoende variationer i grundvattnets tryck- och flödesfördelning i berggrunden och i jordlagren.

3.6.3 Geofysiska flyg- och markmätningar

Simpevarpshalvön omfattas av de helikopterburna geofysiska mätningar som planeras i Simpevarpsområdet, se avsnitt 3.7.1. På grund av att de olika anläggningar och installationer som finns på halvön stör de flesta geofysiska mätmetoder kan dock mätningarna förväntas bli svårtolkade. Även förutsättningarna för att tillämpa markgeofysiska metoder är något begränsade, om än inte i samma grad som när det gäller flygmätningar.

Geofysiska markmätningar utförs i första hand för att få information om sprickzoners läge, bredd, stupning och strykning för att därmed optimera borrhoprogram. De metoder som kan bli aktuella är elektriska och magnetiska metoder samt refraktions- och reflektionsseismik. Den sistnämnda metoden används för att identifiera flacka strukturer i berggrunden såsom bergartsgångar, bergartsgränser och sprickzoner.

Den reflektionsseismiska undersökningen kommer preliminärt att utföras längs en lång, ungefärligen öst-västlig profil som läggs längs en av de vägar som löper i närheten av både det ostliga och det mellersta kärnborrhålet, se figur 3-1. En tvärprofil i nord-sydlig riktning planeras i närheten av det mellersta borrhålet. Ytterligare en tvärprofil planeras, i närheten av det ostliga borrhålet, som sträcker sig till ön Ävrö nordost om Simpevarpshalvön. Övriga mätningar utförs om möjligt som profilmattor (3–5 parallella profiler). Omfattningen, val av mätmetoder och var mätningarna kommer att göras bestäms med ledning av de resultat som framkommit vid övriga undersökningar som till exempel den geologiska kartläggningen.

3.6.4 Berggrundgeologisk kartläggning

Den berggrundgeologiska kartläggningen görs för att förbättra befintliga bergarts- och strukturmodeller. Den allmänna karteringen inriktas främst mot bergartsfördelning, bergartsbeskrivning samt strukturer som exempelvis sprickor och sprickzoner. Vid en detaljerad sprickartering beskrivs bland annat sprickintensitet, sprickriktning och spricklängd.

Simpevarpshalvön är relativt väl kartlagd i samband med lokalisering och anläggning av kärnkraftsverket och CLAB (etapp 1 och 2). Viss kompletterande kartering av områdets hällar kommer eventuellt att genomföras. Utöver karteringen av hällar görs berggrundgeologisk kartläggning genom kartering av borrhärlor och studier av borrhärlor från kärn- och hammarborrhål. Information till bergarts- och strukturmodellen erhålls också med hjälp av geofysiska mätningar i borrhärlor.

3.6.5 Maringeologiska undersökningar

Undersökningar med hydroakustiska metoder samt resultat av maringeologisk provtagning ger information om bottenkontur, bottenammansättning, djup till berggrunden och berggrundens relief. Även eventuella tecken på sen- eller postglaciala rörelser kan studeras. Informationen nyttjas främst till jordarts- och strukturmodellerna, men även som indata till ekologiska modeller.

Vid undersökningen används både en större och en mindre båt som kan arbeta på vattendjup ned mot en meter. En mätning kombinerad med gles provtagning av botten sediment omfattande cirka tio kilometer strandsträcka med ett avstånd ut från kusten av ett

par kilometer och med ett linjeavstånd av 100–200 meter, kräver några veckors mätning. Provtagningen görs för att stödja tolkningen av mätningarna samt för miljökemisk analys.

De maringeologiska undersökningarna har inte bara betydelse för undersökningen av Simpevarpshalvön utan ger också data till den regionala modell som behövs för förståelsen av Simpevarpsområdet som helhet.

3.6.6 Studier av bergets transportegenskaper, mekanisk hållfasthet och termiska egenskaper

Omfattande studier av bergets transportegenskaper (egenskaper av betydelse för hur radionuklider rör sig genom berget), mekanisk hållfasthet och termiska egenskaper har utförts vid Äspölaboratoriet. Resultaten nyttjas så långt de bedöms vara relevanta för att göra en första bedömning av förhållandena på Simpevarpshalvön.

En direkt bestämning av transportegenskaper görs genom laboriemätningar på borrhärlor och undersöks möjligen också genom resistivitetsmätningar i kärnborrhärlor. Naturligt grundvattenflöde och flödesgradienter i berget är också väsentliga förhållanden för transport av radionuklider. Information om dessa förhållanden erhålls från hydrogeologiska mätningar i kärnborrhärlor.

För att bedöma det intakta berget och bergmassans hållfasthet på förvarsdjup behövs bergmekaniska laborietester på borrhärlor. Tillsammans med tidigare nämnda bergspänningsmätningar i kärnborrhärlor, utgör de ett underlag för bergmekanisk modellering.

Under den inledande platsundersökningen görs också en översiktlig bedömning av platsens termiska egenskaper. Den bygger huvudsakligen på kunskap om de termiska egenskaperna hos de förekommande bergarterna vid Aspö, men viss kontroll av förhållandena görs också genom mätningar på borrhärlor.

3.6.7 Kartläggning av jordarter, jordmån och markkemi samt hydrotester i jordrör

Kartläggning av jordarter, jordmån och markkemi ger indata till jordartsmodellen. I anslutning till jordarts- och jordmånsstudierna tas dessutom prover för bestämning av markkemin. Tillsammans ger dessa uppgifter en bättre förståelse av de hydrogeologiska förhållandena och olika processer i de ytnära ekosystemen. Dessutom används data om jordmån i säkerhetsanalysens kolflödesmodeller.

Kartläggningen av Simpevarpshalvön och dess närmaste omgivning kommer inledningsvis att vara mycket begränsad och huvudsakligen baserad på flygfoton, fältbesiktningar och undersökningar med handburen utrustning. Vid behov görs jorddjupsbestämningar med exempelvis refraktionsseismik, markradar eller jordborrning.

Jordarternas hydrauliska egenskaper kan vid behov bestämmas genom hydrotester i jordrör och siktanalys av jordprover. Utsättningen av jordrör/observationsrör för observation av grundvattennivåer och provtagning av grundvatten i jordlagren kombineras så långt som möjligt med jordprovtagning och jorddjupsbestämning.

3.6.8 Hydrologiska och ekologiska undersökningar

När det gäller hydrologiska och ekologiska undersökningar kommer Simpevarpshalvön att behandlas som en del av Simpevarpsområdet. Förutom de mer översiktliga undersökningarna, se avsnitt 3.8.7, planeras detaljerad kartläggning av den prioriterade platsen i väster (när den valts) och av Simpevarpshalvön.

Vid Simpevarpshalvön, främst vid kärnkraftverket och CLAB, har omfattande hydrogeologiska undersökningar av den ytliga delen av berggrunden ned till cirka 100 meter genomförts tidigare /3-13, 3-14/. Denna information kompletteras vid behov med en detaljerad kartläggning av de hydrologiska förhållandena, inklusive ytnära hydrogeologi och hydrogeokemi, samt de ytnära ekosystemen. Ett mål är att ta fram data om olika hydrologiska, hydrogeologiska, hydrogeokemiska och ekologiska parametrar. Uppgifterna är nödvändiga för att kunna bygga upp allt mer detaljerade ekologiska systembeskrivningar samt platsspecifika grundvatten- och biosfärmodeller. Kartläggningen behövs också bland annat för platsspecifik analys av hur ett djupförvar påverkar miljön.

3.6.9 Vegetationskartering samt fågel- och däggdjursinventeringar

Vegetationskartering samt fågel- och däggdjursinventeringar kommer att genomföras inom hela Simpevarpsområdet, se vidare avsnitt 3.8.8. Arbetet resulterar i en detaljerad vegetationskarta samt karakterisering av områdets fågelfauna och däggdjurspopulationer. Vid behov görs riktade insatser inom speciella områden.

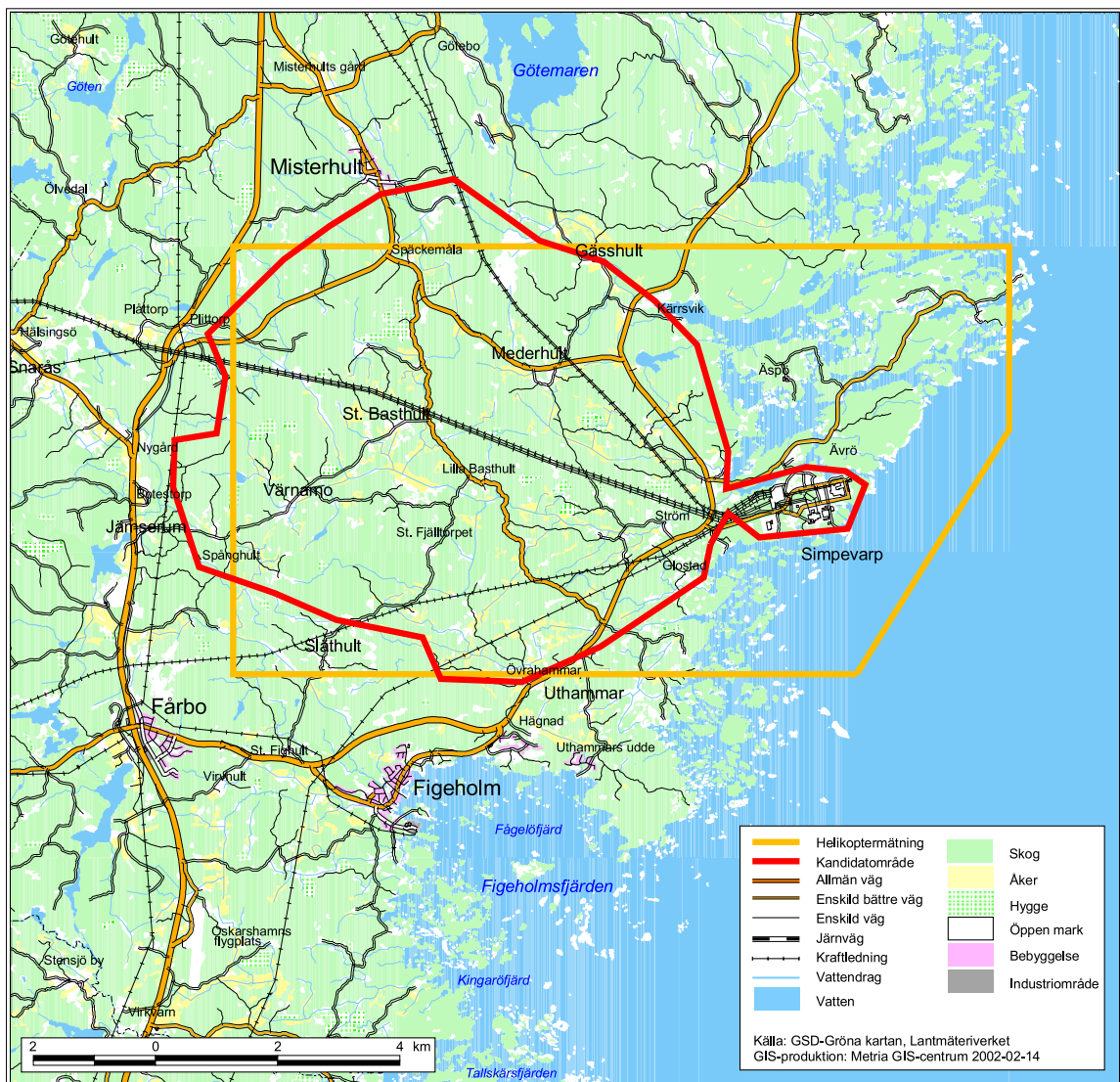
3.7 Området väster om Simpevarpshalvön – val av prioriterad plats

Inom området väster om Simpevarpshalvön identifieras och avgränsas en prioriterad plats huvudsakligen med hjälp av befintlig information, helikopterburna geofysiska mätningar och geologisk rekognosering.

3.7.1 Helikopterburna geofysik

Syftet med helikopterburna geofysiska mätningar är att ta fram underlag för de regionala bergarts-, struktur- och jordartsmodellerna. Mätningarna är viktiga som underlag för val av en prioriterad plats för fortsatta undersökningar. Mätningarna stöder också den berggrundsgeologiska och jordartsgeologiska kartläggningen.

Mätningarna utförs längs flyglinjer i nord-sydlig riktning med ett linjeavstånd på 50 meter inom ett område som framgår av figur 3-5. Inklusive etablering och avveckling beräknas mätningen (fältinsatsen) kunna genomföras på några veckor.



Figur 3-5. Område för helikopterburen geofysisk mätning längs nord-sydliga flyglinjer.

3.7.2 Övriga undersökningar inför avgränsning av prioriterad plats

Utifrån den information som sammanställts och tolkats i förstudien och i den regionala platsbeskrivande modellen samt ovan beskrivna helikopterburna mätningar görs en preliminär avgränsning av en eller flera platser för fortsatta undersökningar.

Den aktuella platsen eller platserna kontrolleras i fält genom att ett antal större hållpartier studeras med avseende på framför allt förekommande bergarter, berggrundens homogenitet och sprickfrekvens. Uppföljning görs också av eventuella anomalier som framkommit vid de helikopterburna geofysiska mätningarna och som kan ha betydelse för bedömningen av en plats lämplighet för ett djupförvar. Arbetet genomförs så långt möjligt utan andra ingrepp än rengöring av utvalda hållar från mossa och lav med tryckluft och vatten. För att bekräfta valet av plats eller för att välja mellan flera alternativ kan geofysisk markmätning genomföras.

3.8 Området väster om Simpevarpshalvön – karakterisering av prioriterad plats

I detta skede görs omfattande undersökningar för att karakterisera den prioriterade platsen genom att studera de parametrar som anges i det generella programmet /3-1/. Utgångspunkten är de resultat som framkommit i samband med att platsen avgränsades och målet är att ta fram information som gör det möjligt att bedöma om platsen är lämplig för en komplett platsundersökning.

Undersökningarna omfattar ekologiska, geologiska, geofysiska, hydrogeologiska och hydrogeokemiska studier av platsen och dess omgivning. Den dominerande insatsen är de borrhningar och borrhålmätningar som görs för att studera förhållanden i berggrunden.

De undersökningar som beskrivs i följande avsnitt är i princip samma undersökningar som tidigare beskrivits för Simpevarpshalvön. För att ge en samlad bild av den inledande platsundersökningen i området väster om Simpevarpshalvön repeteras i flera fall beskrivningen, där annars en hänvisning till tidigare avsnitt kunnat göras.

3.8.1 Markgeofysik

Markgeofysiska mätningar planeras för att undersöka först de större sprickzoner som avgränsar det eller de berggrundsblock som finns inom den prioriterade platsen och sedan mindre sprickzoner och bergmassan mellan zonerna. För att studera eventuella förekomster av flacka strukturer utförs reflektionsseismik.

Profilmattor

Inledningsvis kommer de större sprickzonernas egenskaper att undersökas med hammarborrning och om möjligt även genom grävning. För att bättre kunna planera dessa insatser genomförs geofysiska markmätningar. I ett senare skede genomförs mätningar över mindre sprickzoner, berggrunden mellan de större sprickzonerna och i vissa fall kompletterande mätningar över de större zonerna.

Mätningarna utförs i profilmattor över de sprickzoner eller den bergvolym som ska undersökas och med en kombination av olika geofysiska metoder. De metoder som främst kan bli aktuella är elektromagnetiska och elektriska mätningar, magnetometri, refraktionsseismik samt markradar. Val av mätmetoder och var mätningarna kommer att göras bestäms med ledning av de resultat som framkommit vid undersökningar som genomförts före och under platsundersökningen samt ytterst av aktuell frågeställning. Kraftledningarna i området kommer att begränsa möjligheten att utnyttja många av de geofysiska metoderna.

Reflektionsseismik

Reflektionsseismik är, vid sidan av borrhning, den viktigaste undersökningsmetoden för att detektera flacka strukturer i berggrunden såsom bergartsgångar, bergartsgränser och sprickzoner. Flacka strukturer kan begränsa utrymmet för ett djupförvar om deras lägen och egenskaper är olämpliga eller om de förekommer i stor omfattning.

I normalfallet erfordras, för varje bergblock som behöver undersökas, två korsande profiler. För att underlätta samtolkning av information från borrhål och reflektionsseismik bör om möjligt profilernas skärningspunkt läggas så att den sammanfaller med ett planerat kärnborrhål.

3.8.2 Hammarborrning och borrhålmätningar

Hammarborrningen omfattar till att börja med 4–6 borrhål och genomförs för att bekräfta och karakterisera de tolkade större sprickzoner som avgränsar bergblocket eller bergblocken inom den prioriterade platsen. Eventuellt borrar dessutom några hål för att bedöma bergmassan mellan zonerna. Hammarborrhål kommer senare att borrar för att få spolvatten till kärnborrhålen, ytterligare bekräfta och karakterisera brantstående regionala sprickzoner samt studera lokala sprickzoner och berggrundens vattengenomsläpplighet ned till cirka 150 meters djup. Vid borrhningarna erhålls dessutom information om bergarter, jorrdjup och grundvattennivåer.

Så långt möjligt väljs borrhplatser i anslutning till befintliga vägar men några av hammarborrhålen kommer antagligen att behöva placeras ute i terrängen. Valet av transportväg för borrhutrustning liksom slutlig plats för borrhålet görs alltid efter samråd med plats ekolog som utför fältinventering och dokumentation av borrhplatser och transportvägar.

Under och efter borrhning görs analyser, tester och mätningar (basprogrammet för hammarborrhål) enligt specifikationerna i det generella programmet /3-1/. I vissa fall görs kompletterade hydrogeologiska mätningar, exempelvis i form av pump- eller injektionstester samt interferenstester. När basprogrammet och eventuellt kompletterande borrhålsundersökningar genomförts installeras hydrogeologisk mätutrustning för övervakning av grundvattnet. Genom övervakningen erhålls underlag för att beskriva tidsberoende variationer i grundvattnets tryck- och flödesfördelning i berggrund och jordlager.

3.8.3 Berggrundgeologisk kartläggning

Den berggrundgeologiska kartläggningen inriktas främst mot bergartsfördelning, bergartsbeskrivning samt strukturer som exempelvis sprickor och sprickzoner. Vid en detaljerad sprickkartering beskrivs bland annat sprickintensitet, sprickriktning och spricklängd.

Kartläggningen görs så långt möjligt utan andra ingrepp än rengöring av hållar från mossa och lav med tryckluft och vatten. Till följd av efter hand ökande krav på den berggrundgeologiska kartläggningen krävs sannolikt också kartering av blottningar som frilagts med grävning. I vilken utsträckning grävning erfordras beror på områdets blottningsgrad och komplexitet. I områden med stort jorrdjup kan också information om berggrunden erhållas genom att använda utrustning för kombinerad jord- och

kärnbörning för provtagning. Prover tas då från den ytliga delen av berggrunden, ned till några meters djup.

Allt eftersom platsundersökningen fortskrider kommer den berggrundsgeologiska kartläggningen allt mer att bedrivas i samband med kärn- och hammarbörning. Den ovan beskrivna kartläggningen av berggrundsytan kompletteras därmed med information från djupare delar av berggrunden, ned till cirka 1 000 meter.

Provtagning av bergarter görs för bestämning av mineralinnehåll, kemisk sammansättning, fysikaliska och bergmekaniska egenskaper med mera. Prov tas också för datering av bergarter och sprickmineral.

Den geologiska karteringen syftar även till att bygga upp förståelsen av geologin i regionen och beskriva den geologiska utvecklingen, det vill säga när och hur områdets bergarter bildats och senare deformerats och omvandlats. Fältkarteringsinsatser kan behöva utföras även utanför Simpevarpsområdet.

3.8.4 Kärnbörning och borrhålmätningar

För att undersöka berggrunden ned till cirka 1 000 meters djup planeras inledningsvis 2-4 kärnborrhål. Borrhålen lokaliseras utifrån de arbeten som utförts för att avgränsa platsen, eventuellt med stöd av kompletterande geofysiska mätningar. Planerade borrhålen kontrolleras för att undvika att borrhålen ansätts i lokala sprickzoner och naturmiljön runt borrhålsplatserna inventeras.

Under och efter börning genomförs borrhålsundersökningar i enlighet med basprogrammet för kärnborrhål. Därefter genomförs kompletterande undersökningar i den omfattning som motiveras av de aktuella frågeställningarna. Efter slutförda undersökningar förses kärnborrhålen med utrustningar för övervakning av grundvattentryck, -flöde och -kemi.

Ett av kärnborrhålen, eventuellt det första, blir ett kemiprioriterat borrhål som ska säkerställa att ostörda grundvattenkemiska data erhålls. Grundvattenkemisk provtagning kommer där att göras under flera månader efter det att börningen är avslutad. Valet av provtagningssektioner görs utifrån resultaten från basprogrammet och kemikarakteriseringen tar 3-4 veckor per sektion att genomföra.

I ett av de övriga borrhålen studeras, utöver basprogrammet, framför allt de bergmekaniska förhållandena. Bergsspänningsmätningar genomförs först med den så kallade överbörningsmetoden och sedan genom hydraulisk spräckning när hålet är tillgängligt efter andra undersökningar. Den totala borrhålstiden för ett 1 000 meter långt borrhål med överbörningsmätningar är 3-6 månader, medan motsvarande tid annars är 2-4 månader.

Vilka särskilda mätningar som blir aktuella i övriga kärnborrhål bestäms utifrån de platsspecifika frågeställningar som framkommer under platsundersökningens gång.

3.8.5 Studier av bergets transportegenskaper, mekanisk hållfasthet och termiska egenskaper

Den första bedömningen av bergets transportegenskaper (egenskaper av betydelse för hur radionuklider rör sig genom berget) baseras huvudsakligen på berggrundsgeologiska och hydrogeokemiska data. En direkt bestämning av transportegenskaper görs i detta skede genom laboriemätningar på borrhälar och egenskaperna undersöks eventuellt också genom resistivitetmätningar i borrhålen. Information om naturligt grundvattenflöde och flödesgradienter i berget erhålls från hydrogeologiska mätningar i kärnborrhålen och är av stor betydelse för bedömningen av transportegenskaperna.

För att bedöma det intakta berget och bergmassans hållfasthet på förvarsdjup behövs bergmekaniska laborietester på borrhälar. Tillsammans med tidigare nämnda bergspänningsmätningar i kärnborrhålen, utgör de ett underlag vid modellering av olika bergmekaniska processer.

Den inledande platsundersökningen omfattar också en översiktlig bedömning av platsens termiska egenskaper. Bedömningen bygger i första hand på en allmän kunskap om de termiska egenskaperna hos de vanligaste bergarterna i Sverige samt på data från Äspö. Viss kontroll av förhållandena inom platsen görs genom mätningar på borrhälar.

3.8.6 Kartläggning av jordarter, jordmån och markkemi samt hydrotester i jordrör

En detaljerad kartläggning av jordarter, jordmån och markkemi utförs inom den prioriterade platsen och dess omgivning. Inledningsvis baseras kartläggningen huvudsakligen på flygfoton, fältbesiktningar och undersökningar med handburen utrustning. Nu kontrolleras också den information om jordtäckets som erhållits från helikopterburna mätningar och geofysiska markmätningar.

I punkter där jordarterna bör undersökas mer detaljerat genomförs grävningar med grävmaskin, exempelvis för att studera eventuella tecken på postglaciala rörelser. Grävningarna samordnas om möjligt med berggrundskartering och med utsättning av grundvattenrör. Val av grävlokaler kommer att föregås av att platsen dokumenteras med avseende på ytnära ekosystem. De flesta diken eller gropar kommer att läggas igen efter genomförd kartering men några få kan behöva stå öppna under en längre tid och ska då markeras tydligt för att förhindra olyckor. Slänterna ska utformas så att människor och djur som kommer ned i dem kan ta sig upp.

Vid behov görs kompletterande jorrdjupsbestämningar med den teknik eller kombination av tekniker (refraktionsseismik, markradar eller jordborrning) som bedöms mest lämplig. Förutom för jorrdjupsbestämning kommer jordborrning att göras för utsättning av observationsrör samt för jordprovtagning och bestämning av jordlagerföljder. Jordarternas hydrauliska egenskaper undersöks bland annat med hjälp av hydrotester i jordrör och genom siktanalys av jordprover.

3.8.7 Hydrologiska och ekologiska undersökningar

Den hydrologiska och ekologiska information som inledningsvis tas fram ger, tillsammans med de förberedande undersökningarna, ett fördjupat underlag för planeringen av de studier av vattenkemi samt fauna och flora som kommer att göras inom den prioriterade platsen och dess regionala omgivning. Viktigt i detta sammanhang är att:

- Bedöma behovet av eventuella ytterligare hydrologiska och ekologiska mätstationer och provtagningslokaler.
- Beräkna områdets vattenbalans.
- Bedöma storleken på det regionala område som krävs för modellering av grundvattenflödet i och utanför den prioriterade platsen.

Inom den prioriterade platsen utförs en detaljerad kartläggning av de hydrologiska förhållandena, inklusive ytnära hydrogeologi och hydrogeokemi, samt de ytnära ekosystemen. Kartläggningen behövs bland annat som indata till platsspecifika analyser av hur ett djupförvar påverkar miljön. Ett annat mål är att ta fram data om olika hydrologiska, hydrogeologiska, hydrogeokemiska och ekologiska parametrar. Uppgifterna används för att bygga upp allt mer detaljerade ekologiska systembeskrivningar samt platsspecifika grundvatten- och biosfärmodeller.

Undersökningarna inom den prioriterade platsen omfattar i detta skede en förtätad registrering/provtagning av:

- Nuvarande utbredning av recipienter (brunnar, vattendrag, sjöar, bottensediment) samt inventeringar av flora och fauna i limnologiska och marina miljöer.
- Omsättning i och förändring av recipienter (vattennivåer i sjöar och flöden i rinnande vattendrag, vattenstånd och uttag i brunnar, biologisk omsättning och ackumulation samt igenväxning).
- Utbredningen av in- och utströmningsområden samt förekomst av källor.
- Samspelet mellan yt- och grundvattendelare.
- Egenskaper hos ytvattnet, det ytnära grundvattnet samt porvattnet (i sedimentproppar) ur fysikalisk, kemisk och biologisk synvinkel.

Registreringarna/provtagningarna upprepas regelbundet för att få en så tydlig helhetsbild av ytvattensystemet som möjligt även med avseende på de naturliga variationernas storlek under till exempel en årscykel. Den kemiska sammansättningen i ytvatten och ytnära grundvatten förväntas variera starkt beroende på väderförhållanden och årstid och det är viktigt att få grepp om variationernas storlek. För ämnesområdena ytnära ekosystem, hydrogeologi och hydrogeokemi är det även nödvändigt att veta när variationerna inträffar och vad som styr dem.

3.8.8 Vegetationskartering samt fågel- och däggdjursinventeringar

Som tidigare nämnts görs vegetationskartering samt fågel- och däggdjursinventeringar inom hela Simpevarpsområdet med omgivning. Riktade insatser görs inom speciellt känsliga delar av Simpevarpsområdet.

Vegetationskarteringen resulterar i en detaljerad vegetationskarta, som redovisar träd-, busk-, fält- och vattenskikt. Kartläggningen sker i omgångar och kompletterar de

översiktliga insatser som utförts tidigare (förberedande arbeten). Arbetet inkluderar tolkning av satellitbilder och flygfotografier samt GIS-modellering och spektralanalyser. För att stödja miljöprogrammet kommer känsliga naturområden som identifierats under de förberedande arbetena eller i samband med undersökningarna inför val av prioriterad plats att kontrolleras i fält.

Genom att inventera häckfågel och notera fynd av känsliga arter kan områdets fågelfauna karakteriseras. Metodik för detta utvecklas som ett förberedande arbete och baseras på det nationella övervakningsprogrammet för fågel. Inventeringen ska göras på ett sådant sätt att den är jämförbar med andra inventeringar i närbelägna lokaler.

Områdets däggdjurspopulationer karakteriseras med hjälp av inventeringar av framför allt jaktbart vilt. Områdesspecifika program för populationsinventeringar kommer att utarbetas.

3.9 Övervakning

Med övervakning (i det generella programmet benämnt monitering) avses här studier och dokumentation av olika typer av förändringar under lång tid i exempelvis berggrunden och i naturmiljön. Övervakningen görs av Simpevarpsområdet som helhet och omfattar även regionala observationer. Riktade insatser görs företrädesvis på Simpevarpshalvön och inom den prioriterade platsen i västra delen av Simpevarpsområdet. Riktade insatser görs också inom särskilt känsliga områden samt inom områden som förväntas förbli opåverkade av platsundersökningen (referensområden), till exempel vid Äspölaboratoriet.

Övervakning krävs dels för att studera förändringar som kan vara orsakade av platsundersökningen, dels för att studera och förstå naturliga variationer och analysera vilka effekter olika dynamiska processer skulle kunna ha på djupförvaret och därmed på den långsiktiga säkerheten. Övervakningen sker antingen genom kontinuerliga registreringar eller genom regelbundet återkommande undersökningar i form av mätningar, provtagningar, inventeringar eller uppdateringar. Den pågår från tiden före och under hela platsundersökningsskedet, samt även under ett eventuellt anläggnings- och driftskede.

I följande avsnitt behandlas övervakningen som görs för den vetenskapliga förståelsen av platsen och som har betydelse för djupförvaret, medan studier av eventuell miljöpåverkan orsakade av platsundersökningen behandlas i bilagan till denna rapport. Det bör understrykas att aktiviteterna vanligen kan samordnas och tjäna då de dubbla syftena; att studera eventuella förändringar som beror av platsundersökningarna, samt studera olika dynamiska processer i området.

3.9.1 Naturmiljö

Övervakningen av naturmiljön görs genom att resultat från de inledande inventeringar, som utfördes innan undersökningarna påbörjades, jämförs med de resultat som successivt erhålls från nya inventeringar. Övervakningen sker också genom riktade insatser mot nya objekt som aktualiseras efterhand.

Vegetationskarteringar görs årligen inom utvalda områden. Konstaterade förekomster av rödlistade växt- och djurarter följs upp kontinuerligt. Övervakning av den årliga produktionen av biomassa kan göras indirekt genom att data från övervakning av vattenkemiska parametrar studeras och direkt genom de tillväxtmätningar som gjorts under en säsong.

Nya platser för övervakning förväntas tillkomma under platsundersökningens gång och vissa kan falla ifrån. Övervakningsprogrammets innehåll och omfattning kommer därigenom att förändras. Det kan bli aktuellt att utforma speciella skyddsområden där tillgängligheten varierar under året. Nya upptäckter får återverkningar på tillgänglighetskartan.

3.9.2 Meteorologiska och hydrologiska förhållanden

Meteorologiska mätningar görs under hela platsundersökningsskedet. SKB har i tidigare utredningar /3-18, 3-19/ definierat vilka klimatparametrar som ska mätas. Insamlingen av meteorologiska uppgifter samordnas till viss del med insamlingen av kemiska, fysikaliska och biologiska data från vattenprovtagning och nivåmätningar i sjöar, samt avrinningsmätningar i strömmande vattendrag.

Övervakningen av de marina, limnologiska och hydrologiska förhållandena omfattar inledningsvis representativa delar av Östersjön närmast Simpevarpsområdet samt stillastående och strömmande vatten.

Övervakningen av de hydrogeologiska förhållandena omfattar grundvattenmagasin i jordlagren och i berggrunden. Mätningarna sker inledningsvis i vissa befintliga grävda och bergborrade brunnar, och därefter även i de jordrör, hammarborrhål och kärnborrhål som borraras under platsundersökningen. Övervakningen av grundvattennivå, -kemi, och -flöde i hammarborrhål och kärnborrhål omfattar vanligen flera sektioner per borrhål, och utgör den mest omfattande delen av övervakningsprogrammet. Den ökar dessutom i omfattning allt eftersom platsundersökningen fortskrider.

Vilka hydrologiska respektive hydrogeologiska parametrar som ska övervakas framgår av det generella genomförandeprogrammet /3-1/ och de detaljerade övervakningsprogram som är under utarbetande.

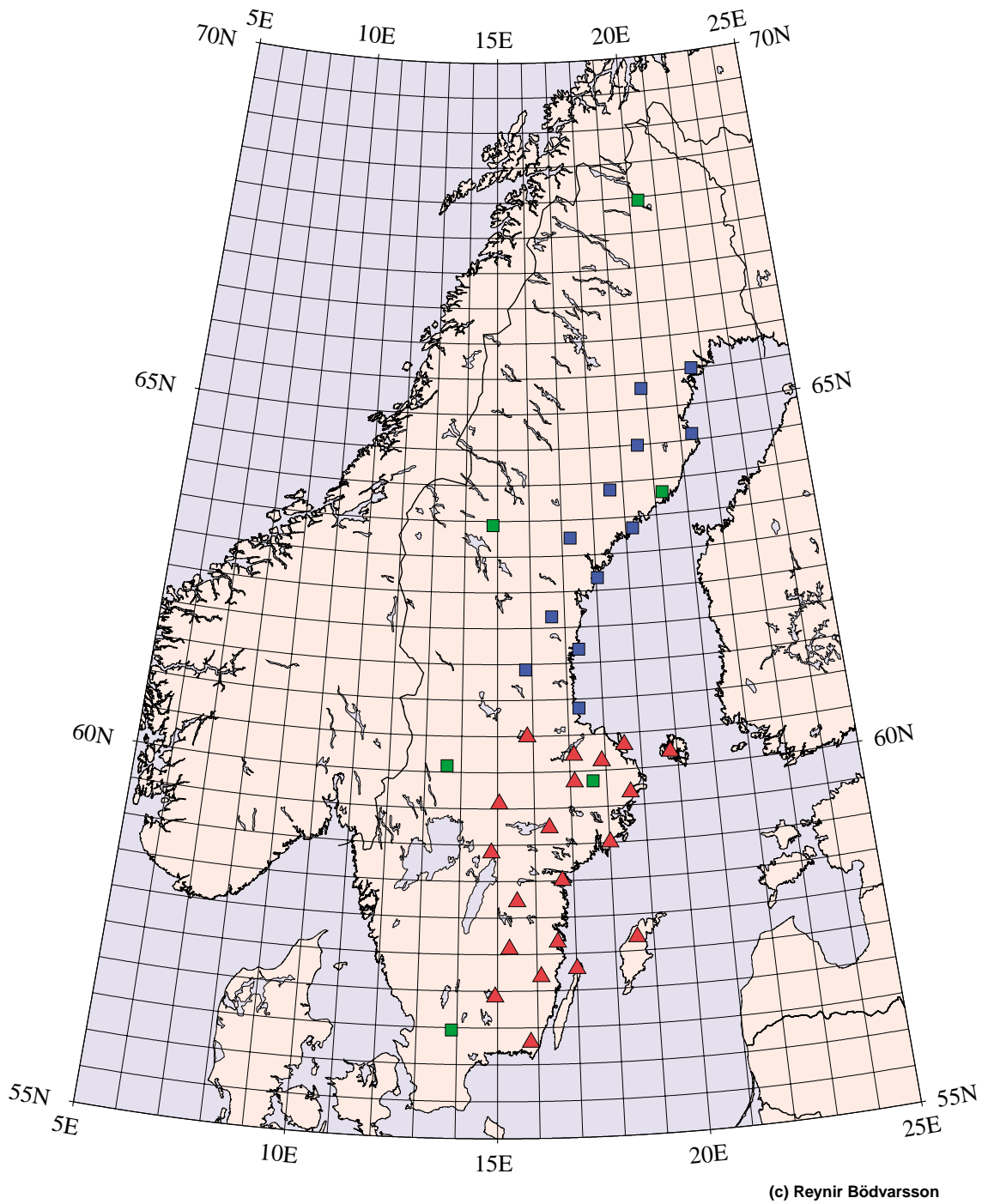
3.9.3 Radionuklider och miljögifter

Förekomst och koncentrationer av radionuklider och miljögifter i vävnadsmaterial analyseras dels för att erhålla data till säkerhetsanalysen, dels för att kontrollera eventuell påverkan avseende miljögifter från undersökningar och byggnationer.

I första hand väljs objekt av stationär art, som till exempel svamp och lav. Från djurriket väljs i första hand fisk. Provtagning kan delvis komma att utföras på nedlagt vilt i samband med den jakt som bedrivs i området. En första provtagning ska täcka hela undersökningsområdet och ge bakgrundsvärden, därefter sker provtagningen årligen.

3.9.4 Seismisk aktivitet

I samband med undersökningarna vill man registrera eventuella jordskalv ned till en magnitud omkring 0,5 på Richterskalan. Mätningarna ingår i underlaget för förståelsen av berggrundens mekaniska stabilitet. För att uppnå denna känslighet, men också för att kunna jämföra seismiciteten mellan olika delar av Sverige pågår en utbyggnad av det seismologiska nätet, se figur 3-6. De nya stationerna planeras vara i drift i början av 2002.



- Uppsala universitets seismiska stationer i drift 1998
- Stationer i drift 2000
- ▲ Nya stationer nu under uppbyggnad

Figur 3-6. Den pågående utbyggnaden av det seismologiska nätet i Sverige med 20 stationer. (Källa: Reynir Böldvarsson, Uppsala Universitet)

3.9.5 Berggrundens deformation

Spänningsfältet i berggrunden kan förändras till följd av kryprörelser. För att få en uppfattning om det eventuellt förekommer kryprörelser och deras storlek kommer mätningar av berggrundens deformation att göras i det regionala området så att även de större sprickzoner som finns utanför kandidatområdet inkluderas. Mätningar utförs 3–4 gånger per år med GPS-baserad teknik där rörelser ned till en millimeter per år kan detekteras efter 2-3 års mätning. Metoden har under två år testats på en lokal inom Simpevarpsområdet.

Lämpliga punkter för GPS-observationer bestäms under 2002 och ståldubbar borrar för fastsättning av GPS-antennar direkt på berget. Först kommer dock en utvärdering av pågående metodtest att göras.

3.10 Analys, platsbeskrivande modeller samt platsbeskrivning

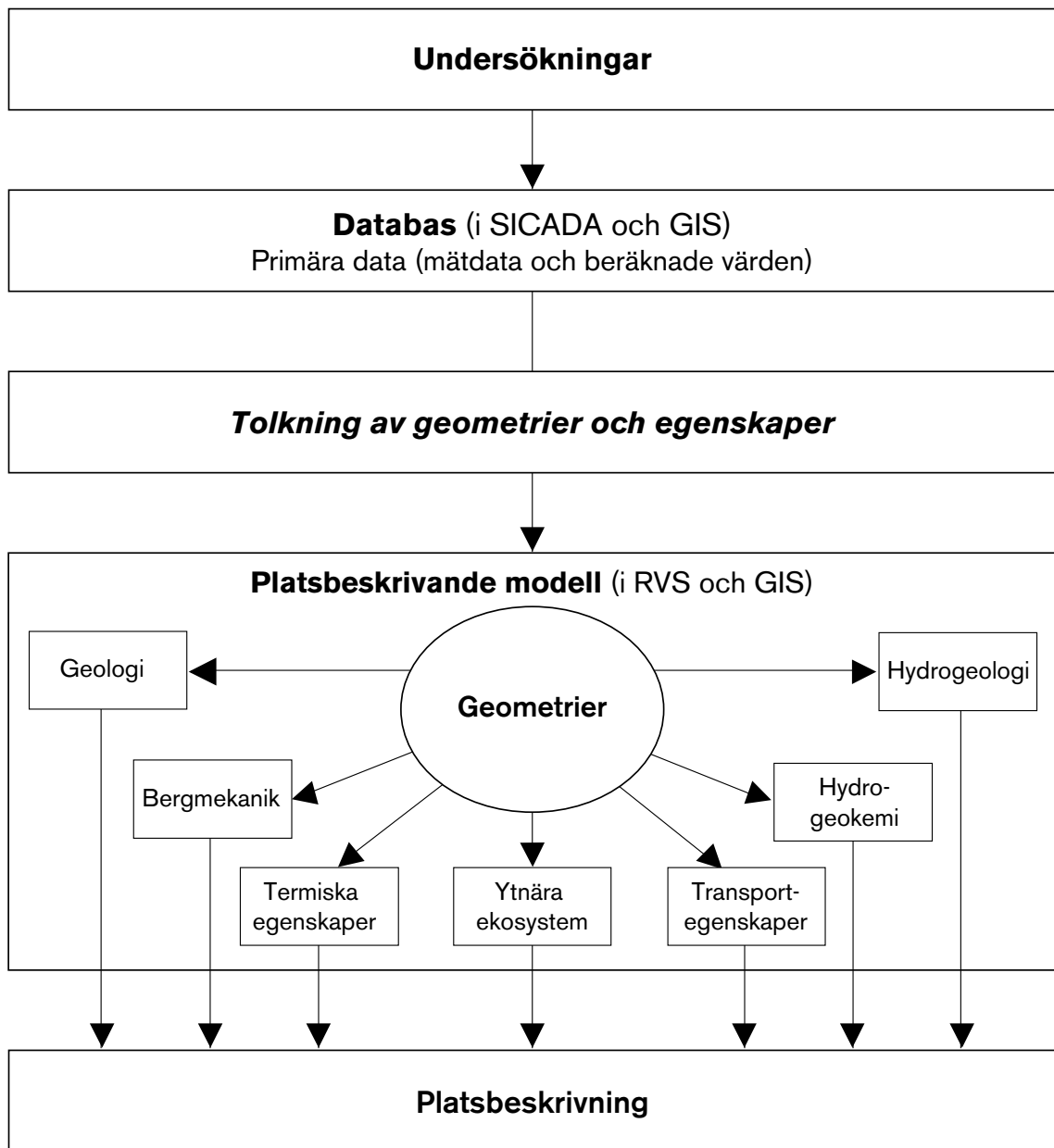
Undersökningsresultaten kommer att analyseras fortlöpande och de platsbeskrivande modellerna kommer att uppdateras till nya versioner efter genomförda undersökningssteg. När modellerna uppdateras uppkommer sannolikt nya frågor som omhändertas vid planeringen av efterföljande undersökningssteg. Under den inledande platsundersökningen drivs denna process tillräckligt långt för att en preliminär platsbeskrivning och säkerhetsbedömning ska kunna tas fram som underlag till ett välgrundat beslut om en eventuell komplett platsundersökning.

Den fortlöpande analysen av undersökningsresultat omfattar också ett löpande ställningstagande till om platsundersökningen i något skede ska avbrytas till följd av att mindre gynnsamma förhållanden konstaterats. Krav och kriterier för vad som är gynnsamma respektive ogynnsamma geovetenskapliga förhållanden har redovisats tidigare /3-20/.

De olika undersökningarna genererar primärdata som representerar observationspunkter eller observationer inom begränsade ytor eller volymer. Data sparas i SKB:s undersökningsdatabas SICADA och i form av digitala kartor i GIS (geografiska informationssystem). Alla primärdata kvalitetskontrolleras innan de lagras i databasen. Under platsundersökningsskedet analyseras och tolkas primärdata i syfte att successivt öka kunskapen om platsens egenskaper även utanför mätpunkterna. Analysen och tolkningen görs såväl ämnesspecifikt som ämnesövergripande, dels för att kunna dela in platsen i lämpliga geometriska enheter och dels för att ansätta egenskaper för dessa enheter. På detta sätt byggs en regional och en lokal tredimensionell platsbeskrivande modell (avbildning) av berg och jord, yt- och grundvatten samt ytnära ekosystem. Relationen mellan primära data och platsbeskrivande modell illustreras i figur 3-7.

Som ett hjälpmedel för den platsbeskrivande modelleringen har SKB utvecklat ett särskilt datorsystem för tredimensionell visualisering av berggrunden, RVS (Rock Visualisation System). Den platsspecifika modellen beskrivs dessutom med hjälp av GIS samt i text.

Vad som behöver ingå i de platsbeskrivande modellerna framgår av det generella genomförandeprogrammet, som i grunden svarar mot vad som behövs för projektering, säkerhetsanalys och för vetenskaplig förståelse. Hur detaljerad beskrivningen behöver vara avgörs främst av projekterings behov av att ta fram en anläggningsbeskrivning och säkerhetsanalysens behov av att studera utvecklingen på lång sikt. I det inledande



Figur 3-7. Undersökningarnas primärdata samlas i en undersökningsdatabas. Data tolkas och presenteras i en platsbeskrivande modell, som består av en beskrivning av platsens geometri och dess olika egenskaper.

platsundersökningsskedet är behovet att ta fram en preliminär anläggningsbeskrivning respektive en preliminär säkerhetsbedömning.

Arbetet med de platsbeskrivande modellerna omfattar även att hantera och administrera olika ämnesspecifika submodeller, att skapa spårbarhet, hantera variabilitet i använda parametrar samt att redovisa osäkerheter och hantering av alternativa modeller. En väl fungerande metodik syftar också till att underlätta extern granskning av såväl modeller som de ingående parametrarna.

3.11 Kompletta platsundersökning

En eventuell komplett platsundersökning kan komma att omfatta Simpevarpshalvön, den prioriterade platsen i väster eller båda områdena. Omfattningen styrs av resultaten från den inledande platsundersökningen, hur platserna ligger i förhållande till varandra och vilken systemlösning för djupförvaret som bedöms mest realistisk. Undersökningarna kommer även i denna etapp att genomföras i enlighet med det generella programmet men med anpassning till platsspecifika förhållanden. På samma sätt som förstudien definierade viktiga frågor inför den inledande platsundersökningen kommer denna i sin tur att definiera viktiga, nu mer detaljerade frågor, inför den kompletta platsundersökningen.

Målet för den kompletta platsundersökningen är att höja kunskapen om den aktuella platsen till den nivå som krävs för att en lokaliseringsansökan ska kunna upprättas, om platsen befinns vara lämplig. Några aktiviteter i den kompletta platsundersökningen nämns nedan, i övrigt hänvisas till det generella programmet /3-1/.

Inom yttnära ekosystem fortsätter övervakningen av säsongsvariationer. Ytterligare inventeringar av fauna och flora görs för att komplettera data från undersökningarna i det inledande skedet. Övervakningen fortsätter och intensifieras.

De geologiska undersökningarna kommer att domineras av borrhålsundersökningar och undersökningar av borrhärlor. Kartering och mätningar på markytan kommer att utföras i mindre omfattning och för specifika frågeställningar. Totalt beräknas borrhålsprogrammet under hela platsundersökningsskedet omfatta 15–20 kärnborrhål och kanske dubbelt så många hammarborrhål. Borrningen genomförs i omgångar med några kärnborrhål i varje omgång.

När det gäller berggrundens egenskaper eftersträvas detaljerad kunskap om förekommande bergarters fördelning och egenskaper, om regionala och större lokala sprickzoner som styr djupförvarets layout i stort samt om mindre sprickzoner och sprickors frekvens och egenskaper. En bergyta kan komma att friläggas och rensolas för detaljerad kartläggning. De mindre sprickzonerna påverkar förvarets slutgiltiga utformning, främst deponeringsområdena. Som underlag till projekteringsarbetet genomförs en bergmekanisk och termisk karakterisering av bergmassan.

De hydrogeologiska undersökningarna inriktas mot att beskriva sprickzonernas och de mellanliggande bergvolymernas vattengenomsläpplighet utifrån ett stort antal hydrauliska tester, såväl enhålstester som mellanhålstester (interferenstester). Övervakningen av nederbörd, avrinning och grundvattennivåer intensifieras. Hydrokemisk karakterisering av främst djupa grundvatten, inklusive åldersdatering, görs för att få en så fullständig bild av grundvattensituationen som möjligt.

Genom laboriemätningar av sorption och diffusivitet på borrhärlor och bergmaterial bestäms bergets transportegenskaper. Laboriemätningarna kompletteras med vissa in-situ-tester och spårprov.

Varje borrhålsomgång, inklusive fältmätningar, analys och tolkning för uppdatering av de platsbeskrivande modellerna, beräknas ta cirka ett år.

4 Projektering av djupförvaret

Projektering är en samlingsterm för den verksamhet där tekniskt underlag samlas, bearbetas och analyseras för att så småningom kunna omsättas till anläggningsbeskrivning, funktionsbeskrivningar, bygghandlingar och konstruktionsritningar. Projekteringsarbetet omfattar alla djupförvarets anläggningar ovan och under jord, trafikanslutningar, försörjningssystem med mera. Förutom att konkretisera den tekniska utformningen innefattar projekteringsarbetet även planeringen för att bygga och driva dessa anläggningsdelar och system.

4.1 Översikt

Projekteringen utgår från generella krav, som bland annat innebär att djupförvaret ska:

- Uppfylla myndigheternas krav på radiologisk säkerhet, på kort och lång sikt.
- Kunna byggas och drivas med känd teknik och så att alla krav på personsäkerhet och arbetsmiljö uppfylls.
- Kunna byggas och drivas utan oacceptabla miljökonsekvenser.
- Uppfylla rimliga krav på rationalitet och kostnadseffektivitet.

Utifrån dessa och andra generella krav för industriell etablering tas förutsättningar och principer för utformning och konstruktion fram, som i sin tur bildar underlag för projekteringen.

Projekteringsarbetet har pågått under många år, väsentligen i generell (inte platsanknuten) form. Många komponenter i systemet, exempelvis maskiner för hantering av det använda bränslet kan konstrueras oberoende av vilken plats som sedan väljs. Djupförvarets utformning i stort är emellertid i hög grad platsberoende. Det gäller framförallt inbördes lägen mellan anläggningsdelar ovan och under jord och hur dessa kan bindas samman. I förstudien /4-1/ utarbetades preliminära skisser till en platsanpassad utformning för ett djupförvar vid Simpevarp.

Inför platsundersökningsskedet har SKB sammanställt resultaten från hittillsvarande projektering till en heltäckande anläggningsbeskrivning /4-2, 4-3/. Där redovisas anläggningens planerade funktion, storlek och omfattning för olika principlösningar vad gäller utformning. Anläggningsbeskrivningen är generell och utgör SKB:s referensutformning av djupförvaret idag (KBS-3).

Denna referensutformning utgör tillsammans med underlaget från förstudien startpunkten för projekteringen under platsundersökningsskedet. Då ska utformning och konstruktion liksom planer för byggande och drift anpassas till förhållandena i Simpevarp. Viktiga delar i detta arbete är att:

- Anpassa underjordsdelarna i plan och djup i förhållande till funktionskrav och de geologiska förhållanden som identifieras vid undersökningarna.
- Anpassa ovanjordsdelarna i förhållande till miljöförhållanden och infrastruktur.

- Anpassa främst underjordsdelar med hänsyn till risk för skyddsvärda objekt, speciellt med hänsyn till eventuell grundvattenpåverkan.
- Studera olika alternativ för placering av anläggningarna under jord, samt anpassa ovan- och underjordsdelar till varandra för att få en väl fungerande anläggning.

Arbetet sker i steg med successivt ökande detaljeringsgrad, i takt med att undersökningarna producerar det nödvändiga underlaget. Under den inledande etappen av platsundersökningen ligger fokus på att studera och utvärdera olika alternativ för placering av anläggningar ovan och under jord och för transporter. Baserat på den preliminära platsmodellen (se avsnitt 3.10) upprättas en första platsanpassad preliminär anläggningsbeskrivning. Under den kompletta platsundersökningen kan anläggningarnas placering, utformning och konstruktion detaljeras. Den anläggningsbeskrivning som tas fram utgör underlag för säkerhetsanalys och miljökonsekvensbeskrivning. Inom ramen för projekteringsarbetet genomförs utredningar för att belysa konsekvenser och genomförbarhet av olika alternativ. Utredningarna ligger till grund för samråd, analys och utvärdering av förslag till utformning.

Parallellt med att platsanpassningen görs för Simpevarp kommer det generella tekniska utvecklings- och optimeringsarbetet att fortsätta, bland annat i form av försöksverksamhet vid Äspölaboratoriet. Det gäller exempelvis konstruktion och utprovning av hanteringsutrustningar, drivnings- och tätningsmetoder för förvarets olika bergutrymmen med mera, liksom fortsatta utredningar angående djupförvarssystemet enligt SKB:s FUD-program /4-4/. Resultaten kommer successivt att tillföras det platsanknutna arbetet.

4.2 Anläggningar

4.2.1 Platsens förutsättningar

De platsspecifika förutsättningar som redovisats i kapitel 2 leder sammanfattningsvis till följande riktlinjer för utformningen av ett djupförvar i Simpevarpsområdet:

- Anläggningarna under jord förläggs inom ett cirka 2–5 kvadratkilometer stort område som identifieras efter den första etappen av de inledande undersökningarna. Vilka lägen inom detta område som kan bli aktuella styrs huvudsakligen av berggrundens egenskaper, och måste avgöras utifrån de resultat som successivt kommer fram under platsundersökningen.
- Förslag på läge för anläggningarna ovan jord tas fram utifrån lokala förutsättningar för industrietablering, behovet av att få en funktionell anläggning under byggande och drift, förutsättningarna att etablera infrastruktur, samt ambitionen att minimera miljöeffekterna under både byggande och drift.
- Bra lösningar för eventuell borttransport av bergmassor, samt möjligheten att ordna bergupplag.
- Djupförvarets byggnader och anläggningar ska utformas så att de får en god anpassning till landskapsbilden.
- Om djupförvaret förläggs till Simpevarp kommer inkapslingsanläggningen att placeras intill CLAB. Transporterna av använt kärnbränsle till djupförvaret kan då troligen ske i tunnel eller schakt från befintligt industriområde till djupförvaret.

- Hamnen vid Simpevarp har begränsad kapacitet att ta emot de stora fartyg som kan användas för import av bentonitlera till buffertmaterial. Förstahandsalternativ är därför transport av bentonitlera till en uppsamlingsplats för vidare transport till industri-anläggningen. För eventuell utskeppning av bergmassor och övriga transporter finns flera alternativ.
- Samordning med annan kärnteknisk industri på Simpevarpshalvön eftersträvas, dock med beaktande av gällande planbestämmelser, inklusive hänsyn till framtida behov av elproduktion.

Därtill måste djupförvarets anläggningar och erforderliga infrastruktur utformas så att såväl kraven på en funktionell anläggning som de synpunkter som kommer fram vid samråd enligt miljöbalken beaktas.

4.2.2 Utredning och värdering av alternativ

I förstudien /4-1/ utarbetades preliminära förslag till platsanpassad utformning av djupförvaret, baserat i huvudsak på generella anläggningsbeskrivningar och platsens förutsättningar. Som slutresultat förordades en principutformning där djupförvarets anläggningar och verksamhet ovan jord förläggs inom Simpevarpshalvön. Därifrån leder en lutande transporttunnel ner till själva förvaret, förlagt någonstans inom det prioriterade området, se figur 2-3. Tunneln blir då uppskattningsvis (oavsett sträckning i horisontalplanet) 4–6 kilometer lång, om förvaret förläggs på cirka 500 meters djup. På platsen ovanför förvaret anläggs ett mindre driftområde där schakt för ventilation och nödutrymning mynnar. Över schakten byggs mindre byggnader. Om underjordsdelen förläggs till Simpevarpshalvön utformas tillfartstunneln som en spiral och en större del av tillhörande schakt- och ventilationsbyggnader kommer då att kunna förläggas inom industriområdet vid Simpevarp.

Den i förstudien förordade principutformningen kvarstår som huvudalternativ inför platsundersökningen, och kommer att vidareutvecklas i takt med att data från undersökningarna blir tillgängliga. Därutöver kommer ytterligare utformningsalternativ att utredas parallellt. De alternativ för utformningen som kommer att utredas avser främst driftområden i markplanet och möjliga lägen för tunnelnedfarter eller schakt. Speciell hänsyn måste tas till markförhållanden och befintlig infrastruktur. En eventuell etablering av ett mindre driftområde utanför befintligt industriområde kräver speciella utredningar i enlighet med krav för anläggande av ny väg och industrietablering.

Det finns flera motiv för en bred ansats i det inledande skedet. Ett är att säkerställa att alla tekniska frihetsgrader som står till buds beaktas och att alla delfrågor utreds. Då kan olika möjligheter beskrivas och vägas mot varandra, så att den lösning som senare väljs blir väl underbyggd. Ett annat skäl är att undersökningarna måste utgå från realistiska uppfattningar om huvuddragen i anläggningsutformningen, utan att för den skull ges en för snäv inriktning. En samlad bedömning av de olika alternativen kan göras först när undersökningarna lett fram till ett lämpligt område för anläggningarna under jord, sambanden mellan ovan- och underjordsdelar utretts, och en helhetsvärdering av de olika alternativen gjorts ur miljö- och effektivitetssynpunkt.

4.2.3 Bygganalys

Planerna för byggskedet utvecklas stegvis i takt med att resultat erhålls från platsundersökningen. Bergtekniska nyckelfrågor identifieras och utreds med ledning av den geologiska platsmodellen och preliminär utformning av de bergförlagda anläggningsdelarna. Det kan gälla exempelvis tunnelpassager genom sprickzoner eller byggmetoder i områden med förhöjda bergspänningar. Bergmekaniska analyser görs till stöd för bedömning av lämpliga drivningsmetoder och behovet av bergförstärkning. På motsvarande sätt görs hydrogeologiska analyser för att bedöma behovet av tätningsåtgärder i bergutrymmen. Från de bergmekaniska och hydrogeologiska analyserna hämtas även de prognoser över tunnarnas initialtillstånd, som är en del av underlaget till säkerhetsanalysen.

Utbyggnaden av djupförvarets anläggningar, trafikanslutningar och försörjningssystem ovan jord analyseras på samma sätt som vid planering av andra industrianläggningar. Det innebär bland annat att system- och logistikstudier genomförs för att med den framtagna utformningen som grund upprätta förslag till utbyggnadsetapper.

Byggekostnaden beräknas med utgångspunkt från föreslagen utformning, kompletterad med bedömningar av erforderliga insatser för exempelvis bergförstärkning och tätning. Osäkerheterna i förutsättningarna uppskattas och deras inverkan på byggekostnaden analyseras.

4.2.4 Provisorier

Under etableringen av djupförvarets anläggningar ovan och under jord behövs verkstäder, förråd, kontors- och ventilationsbyggnader, etc. Behovet av provisoriska byggnader och andra utrymmen för verksamheten samt inte minst möjliga störningar på omgivningen, måste klarläggas tidigt. Utredningar avseende provisorier och deras konsekvenser kommer därför att genomföras, på liknande sätt som för de fasta anläggningarna. Resultaten ger viktigt underlag bland annat för miljökonsekvensbeskrivningen.

4.2.5 Bergmassor

Under det cirka fem år långa byggskedet kommer uppskattningsvis 0,8–1 miljon kubikmeter bergmassor (löst mått) att produceras för tillredning av tillfartstunnel, schakt och centralområde. Under driftfasen med deponering av cirka 200 kapslar per år tas cirka 75 000 kubikmeter bergmassor ut per år när nya deponeringsområden tillreds, samtidigt som krossat bergmaterial blandat med bentonit kommer att användas för återfyllning av tunnlar där deponering genomförts. Det årliga överskottet av bergmassor under driftskedet beräknas bli cirka 20 000 kubikmeter, varav cirka 4 500 är mer finkorniga massor från borrhning av deponeringshålen. Totalt kommer uppskattningsvis 2,6–2,9 miljoner kubikmeter bergmassor att hanteras under bygg- och driftskedena.

Hanteringen av bergmassor är det transportmässigt mest omfattande inslaget i etableringen av djupförvaret. Hur bergmassorna ska hanteras och lagras kommer att utredas. Det finns betydande möjligheter att anpassa denna verksamhet till lokala förutsättningar och önskemål. I viss utsträckning kan bergmassorna bli en resurs för lokal vägbyggnad, restaurering av täkter med mera. Massor som inte avyttras lokalt kan mellanlagras i anslutning till anläggningarna ovan jord om detta kan göras utan större olägenhet. Andra alternativ är mellanlagring i befintliga grus- eller bergtäkter eller att massorna fraktas ut via hamn i Simpevarp.

Återfyllning av tillfartstunnel, schakt och centralområde kommer att göras efter avslutad drift, cirka 40 år efter att dessa utrymmen byggts. Möjligheten att lagra bergmassor från byggskedet för denna återfyllning bör jämföras med möjligheten att avyttra åtminstone delar av volymen, för att senare köpa bergmassor för återfyllning. Utredningar om masshantering genomförs i samråd med regionens grus- och bergentreprenörer, ägare av grus och bergtäkter, vägverket, länsstyrelsen, Oskarshamns kommun, markägare med flera.

4.3 Transporter

Hur transporterna till sjöss och på land ska ordnas under bygg- och driftskedena, och vilka konsekvenser dessa transporter får, kommer att utredas i detalj. Transporterna under byggskedet omfattar:

- Personal.
- Byggmaterial.
- Bergmassor.
- Diverse service.

Under driftskedet tillkommer:

- Använt kärnbränsle för deponering.
- Bentonitlera till buffert och återfyllning.

Transportverksamheten blir mest intensiv under det cirka fem år långa byggskedet. Driftskedets transporter av använt kärnbränsle, bentonitlera och eventuell bergmassor blir av mera begränsad omfattning, men kommer att pågå under många år.

Transporterna av använt kärnbränsle blir för Simpevarpsalternativet endast lokala, eftersom inkapslingsanläggningen kommer att ligga i anslutning till CLAB. Tillkommer gör transporter av komponenter till kapslarna, se kapitel 6.

En etablering av djupförvaret till Simpevarp kräver troligen en översyn av befintliga transportleder. Omfattningen av en sådan översyn beror på om den föreslagna platsen för etablering av anläggningarna ovan jord inkluderas i det befintliga industriområdet eller inte, samt hur anslutningar till och belastningen på det befintliga vägnätet kan utformas.

Hamnen i Oskarshamn kan med begränsade insatser nyttjas för driftskedets transporter av bentonit. Detta medför att bentoniten kommer att transporteras med lastbil till djupförvaret. Trafikbelastning av detta, samt av transporterna av personal och besökare kommer att utredas närmare i samråd med berörda.

4.3.1 Sjötransporter och hamn

En förläggning av djupförvaret till Simpevarp innebär att det inte finns något behov av sjötransport av använt kärnbränsle. Vid deponering av omkring 200 kapslar per år blir årsbehovet av bentonitlera för buffert och återfyllning cirka 15 000 ton. Bentonitlera kommer att importeras på stora fartyg, som kan lasta cirka 10 000 ton. Hamnen i Simpevarp har inte kapacitet för så stora fartyg. Hamnen i Oskarshamn kan däremot ta emot fartyg av aktuell storlek, och bedöms även i övrigt ha goda tekniska förutsättningar för

mottagning av bentonitlera. Huvudalternativet är därför sjötransport till en uppsamlingsplats, följt av transport till djupförvaret. Det återstår att utforma en plan för detta, inklusive projektering av de anläggningar för lossning och tillfällig lagring av materialet som skulle behövas i Oskarshamns hamn. De anläggningar och åtgärder som erfordras för mottagning av bentonit är:

- Anpassning av kajen för att ta emot fartyg med cirka 10 000 ton bentonitlera per frakt.
- En byggnad för förvaring av bentonitlera.
- Transportörer mellan kaj och bentonitförvaring.
- Kontor.

Dessa etableringar måste utformas i samarbete med Oskarshamns hamn, kommunen och andra berörda.

Om det blir aktuellt med utskeppning av bergmassor kommer förutsättningarna för att göra detta från Oskarshamns och Simpevarps hamnar att utredas.

4.3.2 Vägtransporter

Omfattningen av godstransporter på väg till platsen för djupförvaret inom Simpevarpsområdet styrs inledningsvis av behovet av byggmaterial vid djupförvaret. Under driftfasen begränsas transporterna till behov förorsakade av underhåll av industrietableringen, samt eventuell transport av bentonit. Med den driftsvolym som planeras för djupförvaret motsvarar bentonitbehovet cirka tre vägfordon (lastbil med släp) per dag.

Transporterna av bergmassor kommer att vara den volymmässigt största transportaktiviteten under både byggande och drift. Den samlade konsekvensen av olika alternativ för transporter och lagring av bergmassor utreds i nära samverkan med lokalt berörda.

Även förutsättningar för, och konsekvenser av, persontransporter utreds med beaktande av säkerhets-, miljö- och rationalitetsaspekter. Antalet fordon för transporter av personal och besökare samt allmän service kommer att utredas under projekteringsarbetet.

Förutsättningarna för väganslutningar mellan befintligt vägnät och ett eventuellt mindre driftområde utanför befintligt industriområde utreds i samråd med lokalt berörda.

5 Samråd och miljökonsekvensbeskrivning

Enligt bestämmelserna i miljöbalken ska kommande lokaliseringsansökningar för djupförvaret och inkapslingsanläggningen åtföljas av heltäckande miljökonsekvensbeskrivningar (MKB). Arbetet med att upprätta en miljökonsekvensbeskrivning för en lokalisering av djupförvaret till Simpevarp kommer att löpa parallellt med övriga aktiviteter under hela platsundersökningen. I samband med platsundersökningen kommer också tidigt och utökat samråd att hållas med länsstyrelse, kommun, myndigheter, organisationer och allmänhet i enlighet med miljöbalkens krav. En plan för samråden och för miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och omfattning är under utarbetande och kommer att presenteras under våren 2002.

5.1 Tillämpliga lagar

Djupförvaret och inkapslingsanläggningen blir anläggningar för kärnteknisk verksamhet. Regeringen ska därför pröva verksamheternas tillåtlighet enligt miljöbalken 17 kap efter beredning av ärendena hos miljödomstolen. Tillstånd för verksamheten enligt kärntekniklagen prövas av regeringen efter det att ärendet beretts av SKI. Om regeringen förklarar verksamheten tillåtlig enligt miljöbalken samt lämnar tillstånd enligt kärntekniklagen återstår för miljödomstolen att lämna tillstånd och ange villkor enligt miljöbalken.

Enligt miljöbalkens bestämmelser ska SKB:s ansökningar för djupförvaret respektive inkapslingsanläggningen innehålla en miljökonsekvensbeskrivning (miljöbalken 6 kap 1 §). Miljökonsekvensbeskrivningen är ett dokument som bland annat ska ange vilka effekter den planerade verksamheten kan ha på människa och miljö och som ska möjliggöra en samlad bedömning av detta, samt hur negativa konsekvenser ska förhindras eller begränsas. Även i kärntekniklagen ställs krav på att en miljökonsekvensbeskrivning ska finnas med i ansökan. I kärntekniklagen anges att förfarandet för att upprätta miljökonsekvensbeskrivningen och kraven på den ska följa bestämmelserna i miljöbalken 6 kap. En gemensam miljökonsekvensbeskrivning kan därför upprättas till ansökan enligt både miljöbalken och kärntekniklagen. Separata miljökonsekvensbeskrivningar ska upprättas för djupförvaret respektive inkapslingsanläggningen som hanteras som två separata ärenden.

I samband med framtagandet av miljökonsekvensbeskrivningen ska SKB samråda om projektet med myndigheter, kommuner, organisationer och allmänhet. Hur samrådet ska genomföras, vilka som berörs av det och vad som ska komma ut av det regleras i miljöbalken 6 kap. Även grannländer som kan beröras av projektet ska ges möjlighet att delta i samråd.

5.2 Tidigt samråd

Enligt miljöbalken ska tillståndsprocesserna för djupförvaret och för inkapslingsanläggningen inledas med tidigt samråd för respektive anläggning. De tidiga samråden kommer att leda fram till beslut från länsstyrelsen om att verksamheterna kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Tidigt samråd följs då av utökat samråd med miljökonsekvensbedömning. Detta beror på att kärntekniska anläggningar, enligt förordningen om miljökonsekvensbeskrivning, alltid kan antas ha en betydande miljöpåverkan.

Det tidiga samrådet ska hållas med länsstyrelsen och med enskilda som kan antas bli särskilt berörda. SKB lämnade in en anmälan om tidigt samråd för lokalisering av ett djupförvar till Simpevarp till länsstyrelsen i Kalmar län i maj 2001. I oktober 2001 hade SKB ett samrådsmöte med länsstyrelsen för att diskutera genomförandet av det tidiga samrådet. Underlagsmaterialet för det tidiga samrådet med länsstyrelsen utgjordes av slutrapporten från förstudien i Oskarshamns kommun /5-1/ och av SKB:s samlade redovisning av metod, platsval och program inför platsundersökningsskedet /5-2/.

I januari 2002 höll SKB samrådsmöte med särskilt berörda. Dessa är boende, verksamhetsutövare och fastighetsägare inom Simpevarpsområdet. Den detaljerade avgränsningen av vilka som ska ses som särskilt berörda gjordes i samråd med länsstyrelsen i Kalmar län. Inför samrådsmötet hade SKB tagit fram ett målgruppsanpassat underlagsmaterial med tydliga beskrivningar av den planerade verksamheten, som i god tid före samrådsmötet översändes tillsammans med en inbjudan till samråd och uppgifter om vart den enskilde kan vända sig för frågor, diskussion eller ytterligare information. Det tidiga samrådet pågår under en kortare tid och består därför i huvudsak av dessa samrådsmöten med länsstyrelsen respektive med de särskilt berörda. Därutöver ges möjlighet att ta individuella kontakter med företrädare för SKB.

Efter samrådsmötet med de särskilt berörda upprättade SKB en redogörelse från det tidiga samrådet, som översänts till länsstyrelsen i Kalmar län och till Oskarshamns kommun. I samrådsredogörelsen beskrivs hur samrådet skett, vilka som omfattats och vad som framkommit. Av redogörelsen framgår det också hur inkomna synpunkter har beaktats eller varför man valt att inte beakta en synpunkt. Sådana synpunkter som tar längre tid att hantera kommer att överföras för vidare handläggning under det utökade samrådet. Om detta är fallet framgår det av samrådsredogörelsen från det tidiga samrådet.

När det tidiga samrådet har avslutats och länsstyrelsen fattat beslut om betydande miljöpåverkan kommer SKB att informera de särskilt berörda om resultaten från det tidiga samrådet, dagsläget för djupförvarsprojektet och planeringen inför det utökade samrådet.

5.3 Utökad samråd med miljökonsekvensbedömning

Efter länsstyrelsens beslut om betydande miljöpåverkan kommer SKB att initiera ett utökad samråd med miljökonsekvensbedömning. Det utökade samrådet ska ske med länsstyrelsen i Kalmar län, andra statliga myndigheter, Oskarshamn kommun, eventuellt berörda grannkommuner samt den allmänhet och de organisationer som kan antas bli berörda. Här är det alltså en betydligt vidare krets av myndigheter och allmänhet som inbjuds att medverka än i det tidiga samrådet.

Samrådsmötena med länsstyrelsen, kommuner och myndigheter kan bygga vidare på de erfarenheter som finns från det regionala samrådet inom MKB-forum i Kalmar län under förstudien i Oskarshamns kommun. En bred krets av myndigheter bjuds in till samrådet. Dessa bör sedan ges minst sex veckor för att svara om de avser att medverka vid samrådsmötena. I många fall kan samråd med statliga myndigheter ske via skriftväxling eller genom medverkan vid de samrådsmöten som tar upp frågor som berör den aktuella myndigheten. Vissa myndigheter, som till exempel SKI och SSI, bör medverka vid samtliga möten.

Det utökade samrådet berör en betydligt vidare krets av allmänheten än de särskilt berörda som omfattades av det tidiga samrådet. De särskilt berörda kommer även i samband med det utökade samrådet att få en inbjudan till samråd som innehåller ett målgruppsanpassat underlagsmaterial. Detta gäller även de organisationer som har särskilda intressen i det utpekade området. Övrig allmänhet och organisationer kan nås via annonser i ortspressen, information på kommunernas anslagstavlor, kommunernas och SKB:s hemsidor på Internet med mera. I underlagsmaterialet ska lokaliseringalternativ, planerad utformning och miljöpåverkan redovisas. Utöver detta ska SKB lämna ett underlag för den kommande miljökonsekvensbeskrivningen.

Det utökade samrådet kommer att pågå under en lång tid (storleksordningen fem år) och vid många tillfällen. Det finns därför goda möjligheter att förutom stormöten, där en övergripande information om projektet lämnas, hålla ett flertal samrådsmöten i mindre grupper där varje möte kan fokuseras på frågor som de medverkande själva känner som angelägna. Det kan till exempel vara frågor som rör buller och påverkan på brunnar för dem som bor eller äger fastigheter i närheten av den planerade anläggningen eller möten om långsiktig säkerhet för en bredare krets av kommunernas invånare. Andra former för samrådet kan vara exkursioner i det aktuella området, studiebesök vid Äspölaboratoriet med mera. Också vid det utökade samrådet är det viktigt att enskilda ges möjlighet till individuella kontakter, skriftligt och muntligt, med företrädare för SKB för att framföra sina synpunkter eller för att ställa frågor.

När samrådet avslutats ska SKB lämna in en ansökan med tillhörande miljökonsekvensbeskrivning för prövning av lokalisering och uppförande av djupförvaret enligt miljöbalken och kärntekniklagen. Ansökan ska innehålla en samrådsredogörelse med uppgifter om samrådets genomförande och synpunkter som framkommit. Av redogörelsen ska det framgå hur synpunkter har beaktats eller skälen till att en synpunkt inte har beaktats.

5.4 Andra samråd

Ett djupförvar kan föranleda upprättande av detaljplaner och/eller förändringar av detalj- och översiktsplaner, något som kräver samråd enligt plan- och bygglagen. Detta samråd svarar kommunen för, men det bör om möjligt samordnas med det utökade samrådet för djupförvaret som SKB svarar för.

Enligt Esbokonventionen som Sverige har ratificerat och införlivat i miljöbalken kap 6 ska samråd även hållas med annat land om verksamheten kan antas medföra en betydande miljöpåverkan för det landet. Naturvårdsverket är ansvarig myndighet för samråd med andra länder. SKB kommer att föra en dialog med Naturvårdsverket om vilka grannländer som bör kontaktas och om lämplig tidpunkt och omfattning för samrådet med andra länder.

Om det blir aktuellt att nyanlägga vägar till platsen för djupförvaret ska en miljökonsekvensbeskrivning upprättas och samråd hållas enligt bestämmelserna i väglagen. Om det blir aktuellt med sådana projekt kommer såväl projektering och samrådsförfarande att ske i nära samverkan med Vägverket.

Inför genomförande av en platsundersökning vid Simpevarp har SKB gjort en anmälan till länsstyrelsen i Kalmar län enligt miljöbalken 12 kap. Länsstyrelsen gjorde då en bedömning av om undersökningarna kan komma igång i enlighet med presenterade planer.

6 Organisation

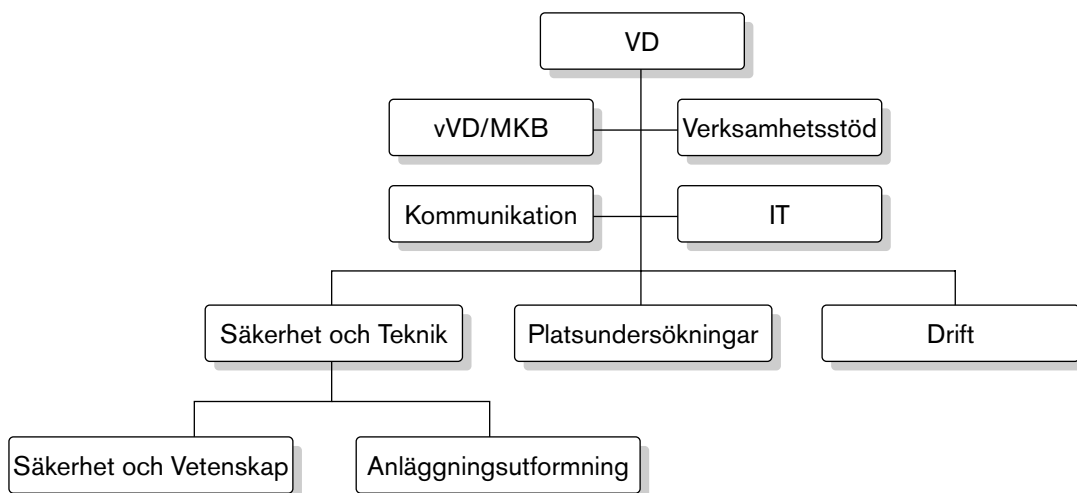
Under platsundersökningen kommer SKB:s verksamhet i Oskarshamns kommun att utföras av en lokal enhet inom SKB:s avdelning Platsundersökningar.

6.1 SKB:s övergripande organisation

SKB kommer under platsundersökningskedet att vara organiserat i tre avdelningar som svarar för den operativa verksamheten samt fyra stöдавdelningar, se figur 6-1. Avdelning Säkerhet och Teknik svarar för att ta fram metoder och system för omhändertagande av använt kärnbränsle från de svenska kärnkraftverken och annat i Sverige uppkommet radioaktivt avfall, samt för den forskning och kunskapsuppbyggnad som behövs för detta. Avdelning Drift svarar för planering, styrning och uppföljning av driften vid SKB:s kärntekniska anläggningar, det vill säga SFR, CLAB samt transportsystemet. Avdelning Platsundersökningar svarar för att ta fram det underlag som behövs för en ansökan om lokalisering och bygge av djupförvaret.

MKB-enheten, som är underställd vVD, utgör SKB:s centrala resurs och kompetens när det gäller MKB-frågor. Den ansvarar för att SKB:s MKB-arbete är väl samordnat och har en enhetlig uppläggning samt följer upp och tar tillvara internationella och inhemska erfarenheter inom MKB-området.

Arbetet med säkerhetsanalysen utförs vid enheten Säkerhet och Vetenskap inom Säkerhet och Teknik. Personal från säkerhetsanalysgruppen kommer att delta i framtagningen av platsbeskrivningarna.



Figur 6-1. SKB:s organisatoriska struktur.

Respektive platsorganisation ansvarar för anpassning av djupförvarssystemets utformning till aktuell plats baserat på generella systemspecifikationer och övrigt tekniskt underlag från Anläggningsutformning inom Säkerhet och Teknik. Anläggningsutformning svarar för kravspecifikation och utformning av alla delar av systemet som inte är platsspecifika samt för en analys av driftsäkerheten.

6.2 Avdelning Platsundersökningar

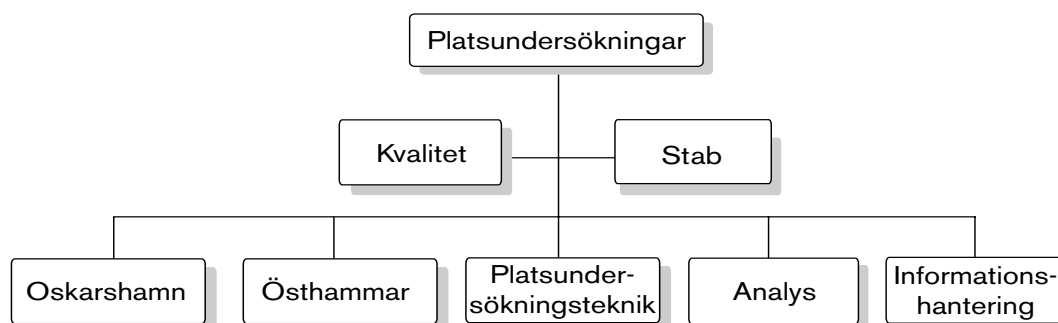
Platsundersökningsavdelningen har ansvar för att ta fram underlag till en ansökan om lokalisering och bygge av djupförvaret för ett av de lokaliseringsalternativ som SKB föreslagit. Avdelningen ansvarar för genomförandet av det program som redovisas i denna rapport. Avdelningens organisatoriska uppbyggnad redovisas i figur 6-2.

Platsenheterna, varav en i Oskarshamn, ansvarar för genomförande av undersökningarna, platsspecifik anpassning av systemet och är interna beställare av platsbeskrivningen, anläggningsbeskrivningen, utredningar om miljökonsekvenser av anläggningarnas uppförande och drift samt samhällseffekter av en eventuell etablering. Platsenheterna svarar även för lokala och regionala samråd, lokal kommunikation och information samt kontakter med kommun, allmänhet och media.

Analys svarar på uppdrag av platsenheterna för integrerad utvärdering och analys av data från undersökningar samt för att upprätta platsbeskrivningen för samtliga platser. Framtagningen av platsbeskrivningarna organiseras som projekt där även personal från platsenheterna och säkerhetsanalys deltar. Analys ansvarar även för förvaltning av platsbeskrivningen och underliggande modeller.

Kvalitet ansvarar för samordning av kvalitets- och miljöledningssystemet samt att underlaget till ansökan får en likformig utformning, omfattning och kvalitet. I arbetsuppgifterna ingår också att ta fram visst gemensamt utredningsunderlag för platserna.

Platsundersökningsteknik ansvarar för teknisk planering, upprättande av ramavtal för undersökningar och upphandling av mättjänster samt förvaltning och vidareutveckling av undersöknings- och utvärderingsmetoder samt instrument. Enheten ansvarar för de resurser som behövs för att genomföra mätningar och tillhandahåller dessa resurser på beställning av platsenheterna.



Figur 6-2. Organisatoriska enheter inom platsundersökningsavdelningen.

Informationshantering ansvarar för drift, förvaltning och vidareutveckling av centrala verktyg (till exempel GIS, databaser och visualiseringsverktyg) för systematisk hantering, bearbetning, presentation och arkivering av platsundersökningsdata samt för produktion av rapporter, trycksaker, bilder och förvaltning och vidareutveckling av verktyg för detta. Informationshantering är en gemensam resurs för hela företaget.

Inom avdelningen finns en administrativ **stab** för planering och ekonomi.

Platsenheten i Oskarshamn förfogar över de personella resurser som behövs för att genomföra en platsundersökning i Simpevarpsområdet. Vid utgången av år 2002 planeras arbetsstyrkan uppgå till 14 personer. I organisationen finns en platschef, en biträdande platschef, en undersökningsledare, fyra fältkoordinatorer samt fyra ämnesföreträdare i geologi, hydrologi, kemi respektive ekologi. Vidare finns en sekreterare och en administratör samt en koordinator för lokala MKB-frågor och kontakter med bland annat närboende och kommun.

Till platsenheten hör också en informationsgrupp på åtta personer. Denna grupp svarar för guidning vid Äspölaboratoriet samt för samordning och bokning av besökare till OKG, CLAB, Äspölaboratoriet och kapsellaboratoriet.

Referenser

Kapitel 1

- /1-1/ **SKB, 2001.** Plan 2001. Kostnader för kärnkraftens radioaktiva restprodukter. Svensk Kärnbränslehantering AB
- /1-2/ **SKB, 2000.** Samlad redovisning av metod, platsval och program inför platsundersökningsskedet. Svensk Kärnbränslehantering AB
- /1-3/ **SKI, 2001.** SKI:s yttrande över SKB:s kompletterande redovisning till FUD-program 98. SKI rapport 01:20, Statens kärnkraftinspektion
- /1-4/ **KASAM, 2001.** KASAM:s yttrande över FUD-K. Dnr KASAM 14/00, Statens råd för kärnavfallsfrågor (M 1992:A)
- /1-5/ **Andersson J, Almén K-E, Ericsson L O, Fredriksson A, Karlsson F, Stanfors R, Ström A, 1996.** Parametrar av betydelse att bestämma vid geovetenskaplig platsundersökning. SKB R-97-03, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /1-6/ **Lindborg T, Kautsky U, 2000.** Variabler i olika ekosystem, tänkbara att beskriva vid platsundersökning för ett djupförvar. SKB R-00-19, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /1-7/ **Andersson J, Ström A, Svemar C, Almén K-E, Ericsson L O, 2000.** Vilka krav ställer djupförvaret på berget? Geovetenskapliga lämplighetsindikatorer och kriterier för lokalisering och platsutvärdering. SKB R-00-15, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /1-8/ **SKB, 2000.** Geovetenskapligt inriktat program för undersökning och utvärdering av platser för djupförvaret. SKB R-00-30, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /1-9/ **SKB, 2001.** Platsundersökningar. Undersökningsmetoder och generellt genomförandeprogram. SKB R-01-10, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /1-10/ **SKB, 2000.** Förstudie Oskarshamn. Slutrapport. Svensk Kärnbränslehantering AB

Kapitel 2

- /2-1/ **SKB, 2000.** Förstudie Oskarshamn. Slutrapport. Svensk Kärnbränslehantering AB

Kapitel 3

- /3-1/ **SKB, 2001.** Platsundersökningar. Undersökningsmetoder och generell genomförandeprogram.
SKB R-01-10, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /3-2/ **SKB, 2000.** Samlad redovisning av metod, platsval och program inför platsundersökningskedet.
Svensk Kärnbränslehantering AB
- /3-3/ **SKB, 1999.** Djupförvar för använt kärnbränsle. SR 97 - Säkerheten efter förslutning.
Svensk Kärnbränslehantering AB
- /3-4/ **Berggren J, Kyläkorpi L, 2002.** Simpevarpsområdet. Inventering, sammanställning och analys av variabler i ytnära ekosystem.
SKB R-02-10, Svensk Kärnbränslehantering AB (under bearbetning)
- /3-5/ **Birgersson L, Carlsson R, Sidenvall J, 1998.** Förstudie Oskarshamn. Markanvändning och miljöaspekter.
SKB R-98-42, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /3-6/ **Abrahamsson T, 2002.** Vegetation inventories in parts of the municipalities of Oskarshamn, Tierp and Östhammar.
SKB R-02-07, Svensk Kärnbränslehantering AB (under bearbetning)
- /3-7/ **Larsson-McCann S, Karlsson A, Nord M, Sjögren J, Johansson L, Ivarsson M, Kindell S, 2002.** Sammanställning av meteorologiska, hydrologiska och oceanografiska data för platsundersökningsområdet Simpevarp.
SKB TR-02-03, Svensk Kärnbränslehantering AB (under bearbetning)
- /3-8/ **Stanfors R, Erlström M, Markström I, 1997.** Äspö HRL - Geoscientific evaluation 1997/1. Overview of site characterization 1986-1995.
SKB TR 97-02, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /3-9/ **Rhén I, Bäckblom G, Gustafson G, Stanfors R, Wikberg P, 1997.** Äspö HRL - Geoscientific evaluation 1997/2. Results from pre-investigations and detailed site characterization. Summary report.
SKB TR 97-03, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /3-10/ **Stanfors R, Olsson P, Stille H, 1997.** Äspö HRL - Geoscientific evaluation 1997/3. Results from pre-investigations and detailed site characterization. Comparison of predictions and observations. Geology and mechanical stability.
SKB TR 97-04, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /3-11/ **Rhén I, Gustafson G, Wikberg P, 1997.** Äspö HRL - Geoscientific evaluation 1997/4. Results from pre-investigations and detailed site characterization. Comparison of predictions and observations. Hydrogeology, groundwater chemistry and transport of solutes.
SKB TR 97-05, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /3-12/ **Rhén I, Gustafson G, Stanfors R, Wikberg P, 1997.** Äspö HRL - Geoscientific evaluation 1997/5. Models based on site characterization 1986-1995.
SKB TR 97-06, Svensk Kärnbränslehantering AB

- /3-13/ **Rhén I, Ejdeling G, Magnusson J, 1998.** CLAB Etapp 2. Grundvattenmodellering. SKB PR 98-01, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /3-14/ **Stanfors R, Stille H, Rhén I, Larsson H, 1997.** CLAB Etapp 2. Berggrundsundersökningar 1995 och 1997. SKB PR 97-06, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /3-15/ **Laaksoharju M, Smellie J, Nilsson A-C, Skårman C, 1995.** Groundwater sampling and chemical characterisation of the Laxemar deep borehole KLX02. SKB TR 95-05, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /3-16/ **Laaksoharju M, Andersson C, Tullborg E-L, Wallin B, Ekwall K, Pedersen K, Nilsson A-C, 1999.** Re-sampling of the KLX02 deep borehole at Laxemar. SKB R-99-09, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /3-17/ **Ekman L, 2001.** Project Deep Drilling KLX02 – Phase 2. Methods, scope of activities and results. Summary. SKB TR-01-11, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /3-18/ **Andersson J, Almén K-E, Ericsson L O, Fredriksson A, Karlsson F, Stanfors R, Ström A, 1997.** Parametrar av betydelse att bestämma vid geovetenskaplig platsundersökning. SKB R-97-03, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /3-19/ **Lindborg T, Kautsky U, 2000.** Variabler i olika ekosystem, tänkbara att beskriva vid platsundersökning för ett djupförvar. SKB R-00-19, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /3-20/ **Andersson J, Ström A, Svemar C, Almén K-E, Ericsson L O, 2000.** Vilka krav ställer djupförvaret på berget? Geovetenskapliga lämplighetsindikatorer och kriterier för lokalisering och platsutvärdering. SKB R-00-15, Svensk Kärnbränslehantering AB

Kapitel 4

- /4-1/ **SKB, 2000.** Förstudie Oskarshamn. Slutrapport. Svensk Kärnbränslehantering AB
- /4-2/ **SKB, 2001.** Djupförvar för använt kärnbränsle. Anläggningsbeskrivning – Layout E. Rak ramp med två driftområden. SKB R-01-57, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /4-3/ **SKB, 2000.** Systemanalys. Omhändertagande av använt kärnbränsle enligt KBS-3-metoden. SKB R-00-29, Svensk Kärnbränslehantering AB
- /4-4/ **SKB, 2001.** FUD-program 2001. Program för forskning, utveckling och demonstration av metoder för hantering och slutförvaring av kärnavfall. Svensk Kärnbränslehantering AB

Kapitel 5

- /5-1/ **SKB, 2000.** Förstudie Oskarshamn. Slutrapport.
Svensk Kärnbränslehantering AB

- /5-2/ **SKB, 2000.** Samlad redovisning av metod, platsval och program inför
platsundersökningskedet.
Svensk Kärnbränslehantering AB

1 Platsundersökningens miljöpåverkan

I denna bilaga redovisar SKB den miljöpåverkan som aktiviteter under platsundersökningsskedet kan medföra. Bilagan avslutas med två tabeller som sammanfattar platsundersökningens aktiviteter. I en av tabellerna redovisas mera preciserat de aktiviteter som kan anges i dagsläget och vilkas påverkan på natur- och kulturvärden måste bedömas från fall till fall. Efterhand som undersökningarna ger underlag för ytterligare preciseringar kommer denna tabell att uppdateras och presenteras för länsstyrelsen som underlag för deras bedömning av de fortsatta aktiviteternas miljöpåverkan.

1.1 Miljöanpassning av platsundersökningen

SKB:s ambition är att platsundersökningarna ska genomföras på ett sådant sätt att de ger så liten miljöpåverkan som är rimligt och möjligt. Miljöarbetet är en integrerad del av planeringen och kommer också att vara det i den kommande undersökningsverksamheten. I de beskrivningar som anger hur undersökningarna ska genomföras anges även vilka åtgärder som ska vidtas för att begränsa påverkan på miljön.

Som ett av flera verktyg används en så kallad tillgänglighetskarta. Kartan, som är digital, är framtagen och underhålls med hjälp av GIS (geografiskt informationssystem). Den omfattar bland annat områden som behöver visas särskild omsorg utifrån natur- och kulturvärden samt var bostäder och brunnar finns för att hänsyn till dessa ska kunna tas. Kartan uppdateras efterhand med tillkommande information under hela platsundersökningen och ska ge vägledning om hur undersökningarna bör anpassas till lokala förhållanden och var det kan finnas störningskänsliga områden eller objekt som måste beaktas. Inför varje fältaktivitet kommer tillgänglighetskartan att utgöra ett planeringsunderlag som möjliggör att hänsyn tas till människa och miljö i det aktuella undersökningsområdet. Den information som kartan baseras på är till vissa delar säsongsberoende och avser bland annat känsliga växt- och djurarter. Variationen och skyddsaspekten gör att kartan inte redovisas i denna rapport. Detaljerade biotopinventeringar kommer att göras innan borrhälsor och vägar anläggs eller vid genomförandet av andra aktiviteter som bedöms kunna påverka naturmiljön. Detta gäller såväl på Simpevarpshalvön som i området väster därom. Dessutom kommer planering och genomförande av aktiviteter ske så att hänsyn och aktsamhet vidtas för att undvika eller begränsa skador på kulturmiljön.

SKB avser att göra en anmälan av platsundersökningen i Simpevarp enligt miljöbalken 12 kap, till länsstyrelsen i Kalmar län. SKB:s målsättning är att upprätthålla en aktiv dialog och samverka med berörda parter under hela platsundersökningsskedet för att bereda länsstyrelsen, kommunen, myndigheter, markägare, närboende och allmänheten möjlighet att lämna synpunkter på miljöanpassningen under undersökningsskedet. SKB kommer också att samråda med länsstyrelsen om huruvida tillstånd kan krävas för specifika aktiviteter.

Regelbundna miljökontroller kommer att genomföras och redovisas för länsstyrelsen. En platsekolog kommer att leda planering, genomförande och uppföljning av det lokala miljöarbetet vid platsundersökningen i Simpevarp. En betydande del av undersökningarna kommer att utföras av konsulter och entreprenörer. För att minimera risker och begränsa negativa konsekvenser för miljö och hälsa kommer SKB att ställa krav på leverantörer som svarar mot SKB:s policy och övergripande mål. Dessa krav kommer att följas upp

vid leverantörsbedömning och leverantörsrevisioner. En anpassad utbildning ges till berörda för att ge dem ett "SKB-körkort".

I avsnitten nedan ges en redovisning av hur olika aktiviteter i fält kan leda till påverkan på människa och miljö. Vidare redovisas de åtgärder som kommer att vidtas för att minimera påverkan av de olika aktiviteterna.

1.2 Transporter av personal, utrustning och besökare

Beskrivning

All verksamhet i fält inom platsundersökningen innebär transporter av personal och utrustning. Viss undersökningsverksamhet, till exempel karteringar och inventeringar, innebär att personal förflyttar sig huvudsakligen till fots inom området. Båt kan komma att användas vid provtagning av vatten och bottensediment. Transporter in i området av tyngre utrustning, till exempel generatorer, borrhutrustning och mätinstrument, samt återkommande transporter av personal kommer huvudsakligen att ske på befintliga vägar med lastbil, jeepar, bandfordon och personbilar. I de fall borrhutrustning inte kan förläggas i anslutning till befintligt vägsystem byggs nya vägar (se avsnitt 1.3 i denna bilaga). Terrängkörning kan bli aktuell med exempelvis lätt terrängvagn till hammarborrhål, för vissa geofysiska undersökningar samt för grävningar med maskin. Besökare kan transporteras med buss eller personbil.

Miljöpåverkan

Transporter orsakar buller, damm och utsläpp till luft samtidigt som det sker en förbrukning av icke förnyelsebara energikällor. Ökad trafik kan upplevas som störande av närboende i området.

Transporter i området ger en ökad allmän närvaro, vilket kan påverka känsliga djurarter negativt. Terrängkörning ger avtryck i markskiktet och kan skada växlighet. Trafikolyckor utgör en risk och viltrikedom i området innebär risk för viltolyckor.

Åtgärder

Terrängkörning ska undvikas så långt som möjligt. Där körning i terrängen ändå måste ske väljs färdväg så att skador på mark samt natur- och kulturvärden blir så små som möjligt. Om möjligt bör aktiviteter som kräver terrängkörning i större omfattning göras när det är tjäle i marken. Biotopinventering och rekognoscering av markförhållanden ska vara gjord i förväg och färdvägen ska väljas utifrån denna inventering.

En platsundersökning tilldrar sig ett intresse, och samtidigt som det är viktigt att bereda möjligheter till besök i området för allmänheten finns det ur skyddssynpunkt behov av att begränsa eller styra besöken så att områdets natur- och kulturvärden inte skadas. Besöken till undersökningsområdet ska planeras så att växt- och djurliv inte påverkas mer än nödvändigt. Om antalet oplanerade besök i området blir för stort kan bommar, efter samråd med markägare och närboende, sättas upp på anslutningsvägar.

Uppgifter om antalet besökare vid aktiviteter och studiebesök kommer att samlas in och journalföras. För att bedöma miljöpåverkan görs löpande uppskattningar av de dagliga arbetsresorna. Ambitionen är att begränsa även denna trafik.

1.3 Vägbyggnation och installationer

I dessa verksamheter ingår:

- Vägbyggnation.
- Installationer av olika utrustningar för mätning under lång tid.
- El- och signalledningar.

Beskrivning

I Simpevarpsområdet bedöms behovet av nya skogsbilvägar vara begränsat till de stickvägar som behöver anläggas till kärnborrhålen. Endast i några fall behöver väg byggas till hammarborrhål. Vägar som nyanläggs ska vara framkomliga för personbilar och lastbilar med släp (längd 24 meter, bredd 2,6 meter, höjd 4,5 meter, totalvikt 50 ton). Vägens bärighet ska tillåta tung trafik året runt, dock med viss begränsning under känsliga perioder. I anslutning till kärnborrhålen bör vägen breddas. Breddningen används som av- och pålastningsyta och som parkeringsplats. Den kan antingen göras på ena vägsidan eller båda. Återvändsvägar måste förses med vändplaner. Vid platser för kärnborrning krävs en cirka 30 gånger 40 meter grusad plan. En röjd stig i linje med kärnborrhålets riktning underlättar montering av utrustning i borrhålet. Även vissa hammarborrhål kan behöva en grusad plan.

I samband med långtidsövervakningar görs installationer. Exempel på detta är mätningar av flöden i vattendrag, vattennivåer i sjöar och vattendrag, kemiska parametrar i vatten och olika meteorologiska parametrar såsom nederbörd, temperatur och vind. Övervakningsinsatserna kräver installationer av olika slag som kommer att finnas på olika platser inom området under en längre tid, i regel minst två år. Vid punkter för deformationsmätning med GPS borrar ståldubbar in direkt i berghällar för fastsättning av GPS-antennerna. Vid dessa mätningar krävs fri sikt relativt nära marken vilket kan innebära att ett antal träd kan behöva fällas kring observationspunkterna.

Några av installationerna kräver tillgång till mindre byggnader såsom mätcontainrar eller Friggebodar. Teknik som har låg elförbrukning prioriteras för dessa installationer. För elförsörjningen, där nätel saknas, används i första hand solpaneler som laddar batterier. I de fall instrumenten kräver mer el än vad solpaneler och batteridrift förmår leverera, ansluts elkabel från det fasta nätet.

Efter avslutad borrning täcks kärnborrhålen med en mätcontainer. För de flesta hammarborrhål räcker det med en mätbehållare, sådan kan också komma att täcka jordborrhål och grundvattenrör.

Driften av övervakningsinstallationerna kräver sporadisk tillsyn. Övervakningen av vissa mätpunkter kan vara baserad på mätning och provtagning som utförs på plats med vissa intervall.

Mätutrustningar och drift av kärnborrhållsplatserna kommer att kräva fast elförsörjning samt tele- och dataledningar eftersom undersökningarna där pågår under flera år. Elförsörjning med 400 V/63 A via luftkabel i tillfälliga stolpar, alternativt markkabel, samt signalkabel dras fram till kärnborrhål. För de flesta hammarborrhål räcker det med en signalkabel.

Miljöpåverkan

Byggande av stickvägar/nya vägar, uppställningsplatser samt anläggande av borrhälar kommer att tillfälligt förorsaka buller, damm och avgasutsläpp. Omfattning kan jämföras med vad som sker vid skogsavverkning eller den påverkan som skett vid tidigare anläggning av skogsbilvägar i området. Vägar kan bli kvar i området under hela platsundersökningsskedet, möjligen ännu längre och gör därför anspråk på mark. De förändrar till viss del landskapet. Sammanlagt kommer några hektar mark att tas i anspråk för borrhälar, nya vägar och uppställningsplatser. På Simpevarpshalvön planeras preliminärt tre kärnborrhälar, samtliga ligger i eller i omedelbar närhet av OKG:s industriområde. Omfattningen och placeringen av kärnborrhälar i området väster om Simpevarpshalvön kan inte preciseras i dagsläget.

El- och teleledningar kommer att dras som tillfälliga luftkablar eller som markkabel. Ledningarna kommer att anpassas till befintligt lokalnät i området. Vid uppförande av stolpar kommer terrängfordon att användas. Kvistar och vissa träd kan behöva tas bort. Vid dragning av markkabel kommer ledningsgravar att behöva grävas. Företrädesvis dras luftledningar och markkabel utefter vägar.

Åtgärder

Vid val av borrhälar och vägsträckningar beaktas förutom nyttoaspekten även naturvärden och den estetiska anpassningen till landskapet bland annat genom att så långt som möjligt välja sträckningar som inte berör vattendrag, myrar eller försumpad mark. Anläggning av skogsbilvägar som passerar vattendrag är tillståndspliktigt, såvida det inte är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas.

Vägar ska om möjligt byggas utan öppna diken, för att underlätta framkomlighet tvärs över vägen och framförallt för att markens naturliga vattenströmmar inte ska påverkas mer än nödvändigt. Där risk finns för svallproblem används trummor. I naturliga bäckar används valvbågar för att inte vattenfaunan ska påverkas.

Efter avslutad platsundersökning, och om området då inte längre är aktuellt för ett förvar, kan vägar, borrhälar och andra platser där ingrepp skett återställas och planteras. El- och signalledningar bör tas bort. Återställningsarbetena görs i samråd med markägare.

1.4 Fältinventering/kartering och provtagning

Dessa aktiviteter kan översiktligt indelas i följande:

- Geologisk berggrunds- och jordartskartering.
- Maringeologiska undersökningar.
- Inventering och provtagning av flora och fauna.
- Inventering av sjöar, sankmarker, källor och vattendrag.
- Provtagning av mark, vatten och sediment.

I figurerna 1 till 4 illustreras hur olika typer av kartering, provtagning och mätningar kan ske i fält. Kartering som kräver grävningsarbeten redovisas i avsnitt 1.7.



*Figur 1. Kartering av berggrund.
Foto Anders Damberg, SGU.*

*Figur 2. Spektrometri på hällar.
Vid undersökningar av bergarternas
egenskaper i Simpevarpsområdet
kommer mätningar att utföras direkt
på hällar samt på det material som
provtagits. Vid mätning på hällar
används små bärbara utrustningar.
Foto Anders Damberg, SGU.*





*Figur 3. Jordprovtagning. Vid provtagning av markens kemi eller vid jordartsstudier används olika typer av handhållna jordprovtagare där prov tas vid ytan eller någon decimeter ned i marken.
Foto Anders Damberg, SGU.*



*Figur 4. Jordartskartering. Jordprov på en par liter tas upp med spade.
Foto Anders Damberg, SGU.*

Beskrivning

Inventeringar, karteringar och provtagning är den huvudsakliga aktiviteten inom denna verksamhet. Aktiviteterna utförs av 2–5 personer under några dagar till några veckor. Verksamheten på varje plats är kortvarig. Viss fältverksamhet utförs helst vintertid när marken är frusen och våtmarker isbelagda. För vissa aktiviteter kan snö underlätta, medan den försvårar för andra. Exempel på aktiviteter som utförs under sommarhalvåret är inventering av växter och kartering av jordarter och jordmån. Vid exempelvis berggrunds-kartering är goda ljusförhållanden viktigt.

Som exempel på kartering under platsundersökningen beskrivs här berggrundskartering. Övriga fältinventeringar och provtagningar kommer att ha jämförbar eller mindre omfattning.

Berggrundskartering innebär bestämning av bergarter och sprickor på hållar. I vissa fall är berget fritt från jord, lavar och mossa och kan lätt undersökas. På andra platser krävs att lavar och mossa tas bort för att hållytan ska kunna studeras. Om det finns stora mängder lav och mossa kan rengöring med vatten och tryckluft bli nödvändig.

På några av undersökningsplatserna provtas bergarten med hammare. Storleken på provet är i regel mindre än en knytnäve. I speciella fall sker provtagningen med en handhållen bormaskin, varvid ett kärnprov tas med en diameter och en längd av några centimeter. Efter provtagningar och observationer återställs platsen genom att avriven mossa i möjligaste mån läggs tillbaka. I något eller några fall kan jorden runt hållar tas bort för att möjliggöra geologisk kartering av en större yta.

Miljöpåverkan

Aktiviteterna, som är kortvariga vid varje observationspunkt, hindrar inte annan verksamhet i markerna. Den mossa och lav som tagits loss från hållar börjar efter en tid att återhämta sig. Spår efter en aktivitet kan ändå finnas kvar i flera år. Aktiviteterna ger en ökad allmän närvaro, vilket kan påverka känsliga djurarter negativt.

Åtgärder

Med utgångspunkt från tillgänglighetskartan kan aktiviteterna styras så att känsliga områden undviks under vissa tider av året. I de fall vegetation och jord tas bort kommer de att återföras när aktiviteten avslutats.

1.5 Geofysiska markmätningar och seismiska metoder

Dessa aktiviteter kan indelas i:

- Geofysiska markmätningar (magnetometri, markradar, elektromagnetiska och elektriska mätningar (resistivitetsmätningar)).
- Refraktionsseismik och reflektionsseismik.

Beskrivning

Flertalet av de geofysiska mätningarna utförs med batteridrivna, handburna mätutrustningar, där mätpersonalen, 2–4 man, utför arbeten i kampanjer. Mätningarna utförs längs enstaka profiler eller i så kallade profilmattor. En profilmatta består av 3–5 parallella profiler. Avståndet mellan profilerna är oftast 50 meter. Mättiden i fält är i regel kort och i Simpevarpsområdet rör det sig i regel om mindre än en vecka per profilmatta. Mätningar kan ske över hela året men helst under perioden april till oktober. Markradarmätningar utförs dock med fördel på snö och om mätningar måste utföras över vatten sker det med fördel från isen.

Vid resistivitetsmätningar sänds en elektrisk ström genom berget, via metallektroder som är nedstuckna i marken. Strömmen alstras av batterier eller i undantagsfall med en bensin- eller dieseldriven generator.

De seismiska metoderna innebär att små sprängladdningar används. Två varianter av seismik kommer att användas, refraktions- och reflektionsseismik. Borrhål och mätningar illustreras i figur 5.



Figur 5. Seismik. a) Borrhål för seismiksprängning i håll. Sprängämnet (del av en Dynamexpatron) ligger apterat, färdigt för placering i borr hålet. b) Seismograf med operatör. Foto Carl-Axel Triumf.

Laddningshålens storlek vid reflektionsseismik är beroende av jorddjupet. Vid stora jorddjup borrar laddningshålen med en handhållen bormaskin. Bormaskinen drivs med tryckluft från en kompressor som kan dras av en mindre terränggående lastbil/jeep eller terrängfordon, se figur 6. Alternativt kan en lätt borbåndvagn med lågt marktryck användas. Om jordtäcket är tunt blottläggs bergytan och en eldriven handhållen bormaskin av typ Hilti kan användas. Elförsörjningen kommer då från en generator. Borrningen utförs under cirka 1–2 månader medan mätningen görs ungefär på en månad.

Refraktionsseismik kräver som regel större laddningar än reflektionsseismik, maximalt upp till ett par hundra gram. Typladdningen för reflektionsseismik är i regel mellan 15 och 100 gram. Detonationen ger upphov till den seismiska våg med vars hjälp man undersöker marken.

Miljöpåverkan

Vid stakning av profiler för geofysiska mätningar rensas kvistar bort som skymmer sikten och enstaka träd fälls.

Vid seismiska mätningar orsakar kompressorn som används för borrning av laddningshål avgasutsläpp till luft. Sprängladdningarna avger spränggaser vid detonationerna. Omfattningen av seismik i Simpevarpsområdet är svår att uppskatta i dagsläget.

Bullernivåerna från de reflektionsseismiska mätningarna är låga. Refraktionsseismikens detonationer är något kraftigare. De ger en knall som kan uppfattas av en människa på ett avstånd av ett par hundra meter. Bullret är kortvarigt men detonationerna kan störa fåglar och däggdjur. Omfattningen av miljöeffekterna som förorsakas av detonationer i vatten är svårbedömda, men detonationer kan skada fisk som befinner sig nära.



*Figur 6. Reflektionsseismik. a) Borrning av laddningshål i jord med tryckluftdriven bormaskin. b) Servicebil för borrning av laddningshålen. Terränglastbilen drar kompressorn.
Foto Hans Palm, Uppsala Universitet.*

Påverkan på mark bedöms som mycket liten efter mätning med reflektionsseismik. Vid enstaka detonationer direkt på frilagda hållar kan dock en viss sprickighet uppkomma i hållen. De mest varaktiga förändringarna i terrängen är de spår som terränggående fordon lämnar efter sig, i de fall de måste lämna skogsbilvägarna för borrning, transport av kompressor eller annan utrustning.

Normaldetonationen i refraktionsseismik bildar en upphöjning i markytan med en diameter av en halv meter, med en uppluckring av jorden under upphöjningen. Upphöjningen avjämnas innan platsen lämnas varför påverkan bedöms som obetydlig. Detonationer på längre avstånd från geofonerna (en slags mikrofon), kräver större laddningar vilket ger större gropar och uppkast av jord och sten. Kratrarna kan uppgå till en meter i diameter, med ett djup av ett par decimeter. Normalt är stenkasten kortare än 50 meter men stenkast upp till ett par hundra meter kan i sällsynta fall uppkomma vid mätningar med seismik, varför en skyddszon upprättas. Stenkast utgör en potentiell men liten olycksrisk liksom ovarsam hantering av sprängmedel.

Åtgärder

Profilsträckningarna dokumenteras med avseende på naturmiljön innan eventuella stakningsarbeten påbörjas. Om terrängkörning krävs ska färdvägen biotopinventeras och markförhållanden rekognosceras, detta för att minska skador på känslig mark. För att begränsa skador från terrängkörning görs mätningarna med fördel under vintern när det är tjäle i marken. Generatorer placeras på fiberduk för att samla upp eventuellt oljespill och i möjligaste mån vid vägar för att undvika transporter i terrängen.

Stationära lägen för strömelektroder markeras i terrängen med avskärmningssnitslar och informationsskyltar med varningstext, medan elektroder som flyttas med vid mätningen hela tiden kontrolleras av mätpersonal så att olyckor med elektricitet undviks.

Kratrar som uppstår i marken återfylls med löst liggande material. Med utgångspunkt från tillgänglighetskartan kan undersökningsprofilers lägen justeras och tidpunkter under året anpassas så att störningarna på känslig natur begränsas. Vakter ska varna vid sprängning, på samma sätt som vid vägarbeten. Förvaring, transport och hantering av sprängmedel följer gällande lagstiftning och regelverk. Bland annat måste seismikentreprenören inneha sprängkort och tillstånd för sprängningsarbeten.

1.6 Flygburna undersökningar

Följande flygburna undersökningar planeras:

- Flygfotografering.
- Helikopterburen geofysik.

Beskrivning

Flygfotograferingen utförs med små flygplan från en höjd av 2 300 meter och kräver utsättning i förväg av geografiska referenspunkter i terrängen i form av vita plattor som är cirka en gång en meter. De placeras i huvudsak längs vägar. Plattorna ska samlas in efter genomförd fotografering. Vid den flygfotografering som gjordes sommaren 2001 sköttes detta tyvärr inte fullt ut.



Figur 7. Helikopter med mätutrustning.

Helikopterburen geofysik innebär mätningar som pågår under några veckor med mätutrustning som hänger under helikoptern, se figur 7. Mätningen utförs på cirka 60 meters höjd och täcker hela Simpevarpsområdet. Den utförs längs parallella flyglinjer med cirka 50 meters avstånd.

För helikoptern kommer en tillfällig bas med servicedepå att upprättas på lämplig plats i anslutning till området väster om Simpevarps halvön.

Miljöpåverkan

Helikopterburen geofysik ger tillfälligt relativt höga bullernivåer eftersom flygningen sker på låg höjd. Den kan också oroa människor och djur. Flygningar har generellt en relativt stor energiförbrukning per tidsenhet. Avgasutsläppen kommer emellertid att bli begränsade eftersom flygningarna sker under kort tid. Den helikopterburna geofysiken innebär att motsvarande geofysiska markmätningar över stora ytor kan undvikas. Detta innebär minskat markslitage och väsentligt nedkortad störningstid som resultat.

Åtgärder

Innan flygningen startar går SKB och entreprenören igenom alla eventuella restriktioner, bland annat dem som rör miljöhänsyn. Främst vad gäller helikoptergeofysik kommer SKB i god tid innan mätningarna samråda med ornitologisk expertis, djurägare, närboende, Oskarshamns kommun och länsstyrelsen i Kalmar län för att förebygga onödiga störningar. Allmänheten kommer också att informeras. Flygningar utförs under bra väderleksförhållanden och på dagtid.

1.7 Grävning i samband med karteringsarbeten

Karteringsarbeten som ibland kräver någon form av maskinbaserad grävning är:

- Geologisk berggrundskartering på frilagda hälltytor.
- Jordartskartering i gropar eller grävdiken.

Beskrivning

Studier av jordarter och berggrund kan innebära grävning av gropar i det lösa jordtäcknet eller friläggning av bergytan, se figur 8. Grävningen kan komma att utföras på cirka 10 platser, vardera med en yta av cirka 10–20 kvadratmeter till ett djup av maximalt fyra meter beroende på det lösa jordtäcknets mäktighet. På vissa platser kan friläggning av bergtytor inklusive rengöring krävas över några hundra kvadratmeter. Grävningarna utförs med grävmaskiner som oftast är larvgående. En enkel transportväg dras från närmaste skogsbilväg. Eventuellt kan träd behöva fällas och stenblock flyttas. Undersökningar kommer i huvudsak att utföras under perioden april till september.

Tryckluft eller högtrycksspruta för vatten används för rengöring av bergtytor. Vatten tas från något närbeläget vattendrag eller från tank. Mindre mängder inströmmande vatten pumpas bort med eldriven dräneringspump såvida inte den naturliga lutningen på bergytan gör att det leds bort. Elverk för drivning av pump och eventuell belysning kan behövas på platsen. Kraftigt inflöde av grundvatten kan medföra att grävningen behöver avbrytas och flyttas till en annan plats.

Friläggningen av bergtytorna kan, om jorddjupet är stort, ge upphov till betydande mängder schaktmassor. Massorna läggs upp vid sidan av gropen eller diket, och används för återfyllning. De flesta gropar och diken läggs igen efter kartläggningen men några kan behöva stå öppna en längre tid, kanske flera år.

Miljöpåverkan

Grävmaskiner, kompressor och elverk samt fordon för transport av personal och utrustning ger upphov till buller, damm och avgaser. Grävmaskiner kan läcka hydraul- och smörjolja.

Platser för grävning kommer ofta att ta mark i anspråk under några veckor, men i några fall kan det röra sig om flera år. Området i direkt anslutning till schaktområdet förändras temporärt genom de uppgrävda schaktmassorna. Lokal påverkan på vegetationen kommer att uppstå.

Friläggningsarbeten ger ifrån sig visst buller och eventuellt vibrationer, dels från små maskiner och pumpar, dels från hanteringen av grävmassor. Effekterna liknar dem som uppkommer i samband med mindre anläggningsarbeten. Eventuella störningar kommer att bli kortvariga, cirka en vecka per grävlokal.



Figur 8. Jordartskartering. a) Grävdikey b) Kartering i grävdikey Foto Anders Damberg, SGU.

Åtgärder

Platsen för en grävning ska anpassas så att minsta möjliga påverkan sker på naturmiljön. Tillgänglighetskartan kommer att vara ett verktyg vid val av undersökningsplatser, i kombination med inventering av känsliga biotoper. Valda platser dokumenteras med fotografering innan grävningen.

Gropar och diken släntas för att undvika rasrisk. Grävningen markeras i fält med avspärrningsmarkeringar. Skyddsanordningar för uppsamling av oljeläckage nyttjas i möjligaste mån.

Efter avslutade undersökningar kommer schaktmassorna att återföras. Det övre jordlagret med växtlighet separeras vid schaktningen för att om möjligt återföras som ett ytskikt. Platsen fotograferas återigen och vidtagna åtgärder för återställningen dokumenteras. Vid behov kommer plantering att utföras.

1.8 Kärnborrning

Beskrivning

I den inledande platsundersökningen planeras tre kärnborrhål på Simpevarpshalvön och inledningsvis 2–4 borrhål i området väster därom. Dessa skall borras ner till som mest cirka 1 000 meters djup. Antalet borrhål kan komma att justeras utifrån de resultat och den information som samlas in och utvärderas under platsundersökningen. Det som i första hand styr valet av borrplats är den geovetenskapliga frågeställning som borrhålet avser att belysa. Eftersom de geovetenskapliga målen ofta kan uppnås även med lutande borrhål kan borrplatser dock oftast väljas så att hänsyn även kan tas till omgivningsfaktorer.

Kärnborrning innebär att en cylindrisk borrkärna tas upp längs hålets hela längd. Kärnborrning till stora djup kräver större och tyngre bormaskiner än mera vanligt förekommande borringar. Kärnborrning av ett 1 000 meter djupt hål tar vanligtvis 2–3 månader men kan, om borringen avbryts för mätningar, ta upp emot 4–6 månader. Borringen sker vanligtvis i tvåskift. Under vissa perioder på vintern kan borring pågå kontinuerligt på grund av frysrisk. När läget för ett kärnborrhål bestämts anläggs transportväg och borrplats. Bormaskinen transporteras tillsammans med borrhjulen, kompressorer, pumpar för kylvatten, slangar och containrar till borrplatsen på trailer. Vid borrplatsen, se figur 9, iordningställs även en rastkur, toalett och en temporär förrådsbod för utrustning. Dessutom behövs en container för tillfällig hantering av borrkärnor. Borrplatsen, som inhägnas, beräknas uppta en yta av cirka 30 gånger 30 meter. En röjd stig (3 meter bred och 100 meter lång) i linje med borrhålets riktning underlättar monteringen av utrustningen i borrhålet.

Under kärnborringen pumpas rent vatten (spolvatten) ner i hålet för kylning av borkronan och uppföring av borkax. Detta vatten hämtas med slangar ur ett av de närliggande hammarborrhålen, alternativt fraktas det till borrplatsen med tankvagn. Vattnet märks med spårämnet uranin för att inblandning av spolvatten senare ska kunna bestämmas vid vattenprovtagning. Returvattnet som pumpas upp ur borrhålet med hjälp av tryckluft innehåller relativt stora mängder uppslammat borkax. Returvattnet leds därför genom sedimentationscontainrar innan det avleds till närmaste vattendrag. Är vattnet som pumpas upp salt kan det behöva omhändertas.



Figur 9. Kärnborrning på en iordningställd borrplats med väganslutning.

Miljöpåverkan

Kärnborrning kräver en grusad yta och en väg för transport av bormaskin och mätutrustningar. För vägen och borrplatsen behöver träd fällas och marken grusas. Mark kommer att tas i anspråk under en längre tid, se även avsnitt 1.3.

Verksamheten vid borrplatsen kräver elektricitet. Elförsörjning till mätutrustning, belysning och uppvärmning kräver 400 V/63 A. För dessa ändamål kommer luftledning i tillfälliga stolpar eller markkabel att dras fram till borrplatsen. För att driva själva borrhöggregatet och kompressorn erfordras 400 V/250 A. Att dra luftledning för detta skulle innebära betydligt mer omfattande åtaganden. Vanligen sker denna elförsörjning därför med ett mobilt dieselverk.

De dieseldrivna elgeneratorer som används för att driva bormaskinen åstadkommer både buller och avgasutsläpp. Dessa begränsas med ljuddämpare och avgasrening men kommer ändå att inverka störande i området kring en borrplats. Bullerkänsliga och skygga djur kan tillfälligt under själva borrningen störas över ett större område. Vibrationer uppkommer i den närmaste omgivningen av en borrplats. Vibrationer som uppstår är begränsade liksom även ljusskenet från belysning under kvällar och nattetid. Påverkan av buller uppkommer också av fordonstrafik i anslutning till borrningarna.

Under borrningarna och speciellt under provpumpning av hålen sker en temporär av-sänkning av grundvattennivån inom några hundra meter från borrplatsen. Grundvattentytan återhämtar sig inom några veckor.

Utsläpp av uppslammat borrhax kan ge viss påverkan på omgivningen. Om returvatten som har hög salthalt släpps ut kan det ge skador på växt- och djurliv. Utsläpp av spolvatten märkt med uranin ger tillfälliga spår i omgivningen. Personaltransporterna och förflyttning av utrustning, till exempel spolvatten och borrhax, kan bli relativt omfattande under själva borrhningarna, liksom besöken till borrhplatsen.

Åtgärder

Platser och tidpunkter för borrhning kommer att anpassas till natur- och kulturvärden enligt tillgänglighetskartan. Inventering av känsliga biotoper och markförhållanden föregår valet av borrhplatser.

Vid val av lämpliga borrhplatser kommer deras läge, transportvägar till och från platserna samt tidpunkten för borrhningen att planeras och godkännas av SKB:s platsorganisation, som också bedömer behovet av eventuellt samråd med berörda parter. SKB ska försäkra sig om vilka hänsyn som måste tas, exempelvis enligt kulturminneslagen. Inför anläggningsarbetena ska också borrhplatsen vara dokumenterad med avseende på naturmiljön.

Salthalten i spolvattnet kommer att övervakas. Vid förhöjda värden kommer spolvattnet att omhändertas för utspädning eller transporteras bort. Sedimenterat borrhax (någon kubikmeter per kärnborrhål) kan deponeras på lämpligt sätt inom området eller transporteras till en deponi.

Dieseldrivna elgeneratorer ska vara ljuddämpade motsvarande de krav som gäller för bruk i stadsmiljö. Kontroll av grundvattennivån kring kärnborrhål ska ske såväl före som under och efter kärnborrhning i närbelägna jord- och hammarborrhål.

Borrhplatsen ska prepareras med en täckduk för uppsamling av eventuellt oljespill. Dessutom ska utrustning finnas tillgängligt för sanering av oljeutsläpp. Avfall ska tas omhand och transporteras till miljöstationer. Efter avslutad borrhning täcks kärnborrhålet med en mätcontainer, arbetsplatsen städas och eventuella markskador utanför den grusade ytan åtgärdas.

1.9 Hammarborrhning

Beskrivning

Vid undersökningarna i Simpevarpsområdet planeras, under hela platsundersökningen, 20–40 hammarborrhål. Antalet kan komma att justeras under undersökningens gång. Borrhålen är vanligen 100–200 meter långa. De används för att få spolvatten till kärnborrhning, för att undersöka sprickzoner och för att undersöka berggrunden mellan sprickzoner.

Ett antal hammarborrhål borrar i ett tidigt skede för att försörja kärnborrhningen med spolvatten. De flesta övriga hål placeras och borrar när information från geologisk och geofysisk kartläggning finns redovisade. Borrhning av ett hammarborrhål tar cirka tre dagar. Borrhningarna som kan utföras under alla tider på året genomförs under skiftgång. Hammarborrhningen sker med ett tryckluftsdrevet aggregat liknande de borrhaggregat som används vid brunnsborrhning, se figur 10, och har samma renhetskrav som brunnsborrade hål för dricksvatten. Borrhkronan fragmenterar berget och materialet (borrhaxet) blåses upp ur hålet. Ett 200 meter djupt hammarborrhål producerar cirka 1–2 kubikmeter borrhax. Beroende på de miljömässiga förutsättningarna kan borrhaxet deponeras på lämpligt sätt inom området eller transporteras till en deponi.



Figur 10. Hammarborrmaskin. Foto G Nilsson.

Tunga transporter till hammarborrhålen sker vid etablering och avveckling av borrutrustningen. Dessutom kan viss tung mätutrustning behöva transporteras till borrplatsen. Transporterna är dock inte alls så tunga och avsevärt mycket mindre omfattande än till ett kärnborrhål. Ett undantag är om tung mätutrustning kan behövas vid senare tillfälle. Personaltransporter under själva borrningen kan ske till fots i de fall inga vägar anläggs. Efter slutförd borrning städas borrplatsen och borrhålet instrumenteras och en mät huv placeras över det. Signalkabel dras fram till mät huv.

Miljöpåverkan

Borrmaskinen, och därmed ljudnivån, är densamma som vid vanlig brunnsborrning i berg. De dieseldrivna kompressorer som används för att alstra tryckluften åstadkommer, liksom borrmaskinens motor, både buller och avgasutsläpp. Hammarborrning ger ett högre buller än kärnborrning och kan höras på stort avstånd (någon kilometer), särskilt i början av borrningen när borrkronan befinner sig nära markytan. Påverkan från buller är kortvarig (cirka tre dagar per borrhål). Buller uppkommer också av fordonstrafik i anslutning till borrningarna.

Bullerkänsliga och skygga djur kan tillfälligt under själva borrningen störas över ett större område. Vibrationer som uppstår är begränsade liksom även ljusskenet från belysning under kvällar och nätter.

Eftersom såväl grusad borrplats som nyanläggning av väg undviks för de flesta hammarborrhålen är anspråken på mark obetydliga. Terrängkörning i samband med borrningen och vid senare mätningar kan ge avtryck och skada växlighet. Grundvattenytan avsänks under borrning. Salt grundvatten kan under borrningen släppas ut till omgivande natur.

Åtgärder

Liksom för kärnbörning kommer valet av borrhålets plats att styras av den geovetenskapliga frågeställning som borrhålet avser att belysa. Hänsyn kan ändå tas till natur- och kulturvärden genom att undersökningshålen, om så bedöms nödvändigt, placeras där de sprickzoner som ska studeras skär befintliga vägar. Några hål kan dock komma att placeras relativt långt från närmaste väg. Eftersom borrhningen är kortvarig och genom att undvika att dra väg och anlägga borrhplats bedöms påverkan bli begränsad. Dock kommer terrängkörning att bli aktuell under borrhningen och möjligen även senare vid mät-tillfällen. Åtgärder vad beträffar terrängkörning beskrivs i avsnitt 1.2.

Ljuddämpare för kompressorn för tryckluft ska vara godkänd för användning i stadsmiljö. Om salt grundvatten kommer upp ur hålet vid borrhning vidtas ingen åtgärd eftersom påverkan är kortvarig.

1.10 Jordbörning

Beskrivning

Ett tiotal jordborrade hål planeras i Simpevarpsområdet dels för utsättning av rör för grundvattenprovtagning och grundvattennivåmätning dels för jordprovtagning. Jordbörning sker med en lätt larvgående maskin (typ Geotech), se figur 11. Jordbörning sysselsätter ett par personer under cirka en dag per hål.

Jordbörning kan också komma att utföras med utrustning för kombinerad jord- och kärnbörning. Kärnbörningen görs till några meters djup.



Figur 11. Jordbörning. Foto Anders Damberg, SGU.

Miljöpåverkan

Eftersom lätt utrustning används för denna borrhåtmätning och den varken ger upphov till borrhåtsvatten eller påverkar grundvattnet bedöms miljöpåverkan från borrhåtsmätningen vara liten. Påverkan kommer dock att förekomma på grund av terrängkörning, personaltransporter och allmän ökad närvaro i området.

Åtgärder

Terrängkörning i känsliga områden ska begränsas, se avsnitt 1.2.

1.11 Undersökningar i borrhål

I gruppen ingår:

- Hydrauliska tester och vattenprovtagningar i brunnar och borrhål.
- Geofysiska borrhålsmätningar och TV-loggning.

Beskrivning

Vid hydrauliska tester och vattenprovtagningar används tyngre lyft- och mätutrustningar. Utrustningar för hydrauliska tester är ofta monterade i containrar eller mobila arbetsvagnar som placeras rakt över borrhålet. Undersökningarna kan utföras året runt.

Vid så kallade vatteninjektionstester och pumptester hanteras vatten på ett sätt som liknar spol- och returvattenhantering vid borrhåtsmätning. Vattenmängderna är avsevärt mindre än vid borrhåtsmätning, cirka en liter per minut, och man tar inte hand om returvattnet. Vid långtidspumptester kan det dock bli relativt stora vattenmängder, cirka tio liter per minut.

De flesta borrhål provpumpas under någon till några timmar. Något pumptest kan komma att pågå under 1–3 månader. I några av borrhålen genomförs också mätningar och provtagning med varaktighet av upp till cirka en vecka.

Miljöpåverkan

Pumptester ger en avsänkning av grundvattentytan. Omfattningen beror på pumpflöde och den tid som pumpningen pågår. Grundvattennivån i berggrunden kan påverkas inom 200–400 meter från ett borrhål. Sänkningen är störst i anslutning till borrhålet och kan där bli 40–60 meter. Tiden det tar för grundvattentytan att återställa sig till normal nivå uppskattas vara ungefär lika lång som tiden för pumpningen. Vid pumptest som varar i 1–3 månader kan grundvattennivån påverkas inom 500–1000 meter från borrhålet.

Påverkan i överliggande jordlager är helt beroende på jordlagrens sammansättning och övergången mellan jord och berg. Om jordarterna är täta och den hydrauliska kontakten mellan jord och berg dålig fördröjs och dämpas avsänkningen i jordlagren eller uteblir helt. Genomsläppliga jordarter som grus kan påverkas mer av pumpverksamhet, men provpumpningens kortvariga natur gör att den förmodligen inte ger någon påverkan på växtligheten.

De geofysiska borrhålsmätningarna och TV-loggningen innebär ingen miljöpåverkan utöver transport av utrustning och personal samt allmän ökad närvaro.

Åtgärder

Vatten som pumpas upp avleds vanligen till närmaste vattendrag eller dike. Om det blir större mängder eller om vattnet är salt kan det emellertid behöva samlas upp i tank för transport till havet.

1.12 Mätningar i sjöar och vattendrag

I gruppen ingår:

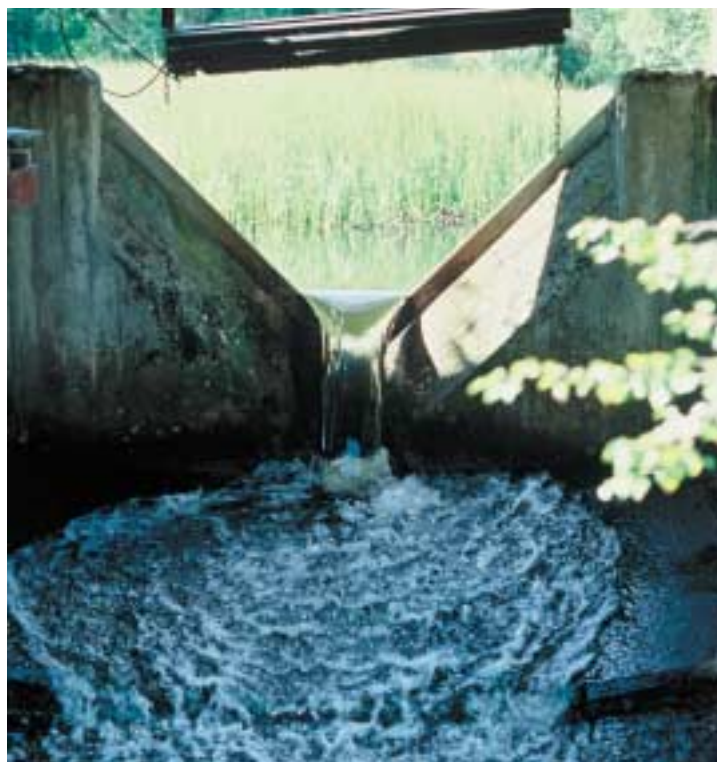
- Flödes- och nivåmätningar i vattendrag.
- Sjömätning.

Beskrivning

För flödesmätningar i vattendrag byggs mindre dammar med så kallade mätöverfall, se figur 12. Flödet mäts genom nivåregistrering i en logger. Loggern är cirka 30 gånger 50 centimeter stor. För mätning av vattenytans nivå i sjöar används mätsticka med manuell övervakning alternativt utrustning av flottörtyp eller trycksonder. Små stationsboxar (till exempel Compact-station) med solcellsdriven logger placeras vid lämpliga övervakningsplatser.

Ett antal sjömätningar kommer att genomföras för att undersöka bottenpografi. Sjömätningarna genomförs under vintern när sjöarna är frusna.

Ett program för ydrologisk karakterisering och långtidsövervakning har tagits fram under hösten 2001.



Figur 12. Mätöverfall i vattendrag. Foto Anders Damberg, SGU.

Miljöpåverkan

Flödes- och nivåmätning i sjöar och vattendrag kommer att ha liten och mycket lokal påverkan på platsen för mätningarna. Vid mätning med mätöverfall kan vattenytans utbredning öka med några kvadratmeter.

Åtgärder

Plats för mätöverfall kommer att väljas så att effekterna av överdämningen ger så begränsad påverkan som möjligt. Denna typ av installationer, liksom installationer av mätutrustningar för nivåregistreringar i sjöar och vattendrag, ska göras i samråd med länsstyrelsen och efter godkännande av platsekolog, bland annat för att undvika att de görs under tider som är känsliga ur natursynpunkt. Om det finns risk för skador görs en utredning om hur överfallet optimalt kan utformas och placeras samt vilka dämpningseffekter som kan uppstå. Naturliga trösklar utnyttjas i större vattendrag.

1.13 Sammanfattning av aktiviteter under platsundersökningen

I denna bilaga beskrivs den miljöpåverkan olika aktiviteter kan ge upphov till under platsundersökningen. I tabell 1 redovisas aktiviteter som bedöms ge obetydlig påverkan på natur- och kulturvärden. Om detta också är länsstyrelsens bedömning avser SKB att genomföra dessa aktiviteter utan ytterligare preciseringar till länsstyrelsen. I tabell 2 redovisas de aktiviteter under den inledande platsundersökningen som idag kan preciseras och som bedöms vara av sådan karaktär att de är viktiga för länsstyrelsens bedömning av påverkan på natur- och kulturvärden. Tabell 2 kommer att uppdateras och delges länsstyrelsen efterhand som de fortsatta undersökningarna ger underlag för ytterligare preciseringar av aktiviteter.

Tabell 1. Aktiviteter i fält under platsundersökningen som bedöms ge obetydlig påverkan på natur- och kulturvärden. I den mån detta också är länsstyrelsens bedömning kommer SKB att genomföra dessa utan att delge ytterligare preciseringar till länsstyrelsen. För att säkerställa att en aktivitet har liten påverkan på miljön ska den godkännas av SKB:s platsekolog vid planeringen av dess detaljerade utformning vad avser tid och plats.

| Aktiviteter som bedöms ge obetydlig miljöpåverkan | Plats | Tidsplan | Omfattning |
|---|---------------------------------|--|--|
| Kartläggning av vegetation, markanvändning och naturmiljö | Simpevarpsområdet med omgivning | juni 2002–juni 2004 | Fältkartering, inventering, provtagning, mätning genom arbete i provytor respektive mätpunkter och linjetaxeringar. Inledningsvis utförs vegetationskarteringen över Simpevarpsområdet i provytor i tre olika grupper med avseende på storlek och antal: 30x30 meter med 1–3 stycken per vegetationstyp 1x1 meter med 10–20 stycken per vegetationstyp. Senare kompletteras ovanstående med fasta och temporära provytor främst inom den plats som valts. Det totala antalet provytor kan uppskattas efter att resultatet från den inledande vegetationskarteringen föreligger. Kartläggning av fauna sker i form av linjetaxeringar som läggs ut i Simpevarpsområdet med omgivning. Längs linjerna läggs också både fasta och temporära provytor. Kvantiteterna kan ännu inte fastställas. Omfattningen av växt- och djurkartering i vatten kan ännu inte kvantifieras. |
| Mätning av radionuklider och gifter | Simpevarpsområdet med omgivning | juni 2002–juni 2004 | Provtagning av växter och djur (främst svamp och lav, fisk samt nedlagt vilt i samband med jakt), vatten och jord. Omfattningen kan ännu inte kvantifieras. |
| Mätning av berggrundens stabilitet | Simpevarpsområdet med omgivning | 2003–2004 | Fixdubbar installeras i berggrund på platser med fri sikt mot horisonten ned till cirka 15 till 20 grader i förhållande till markplanet. I några fall genomförs viss siktröjning. Mätning görs av samtliga lokaler med GPS. 10–12 fixdubbar behövs över Simpevarpsområdet med omgivning. Det blir 3 mättillfällen per år som varar omkring 2 dygn per mätomgång. |
| Geofysiska markmätningar | Simpevarps-halvön | i ett antal kampanjer under sommaren 2002–våren 2003 | Mätning med olika geofysiska metoder (exempelvis magnetiska, elektromagnetiska och elektriska mätningar samt refraktionsseismik) i ett antal profilmattor, antalet kan ännu inte närmare preciseras. En profilmatta består av 3–5 parallella 0,2–1 kilometer långa profiler, vilka markeras i terrängen genom utsättning av stakkäppar. Viss siktröjning kan behövas. |

| Aktiviteter som bedöms ge obetydlig miljöpåverkan | Plats | Tidsplan | Omfattning |
|--|---|--|---|
| Geofysiska markmätningar | Området väster om Simpevarps-halvön | i ett antal kampanjer under våren 2003–våren 2004 | Mätning med olika geofysiska metoder (exempelvis magnetiska, elektromagnetiska och elektriska mätningar samt refraktionsseismik) i ett antal profilmattor, antalet kan ännu inte närmare preciseras. En profilmatta består av 3–5 parallella 0,2–1 kilometer långa profiler vilka markeras i terrängen genom utsättning av stakkäppar. Viss siktröjning kan behövas. Resistivitetmätningar kan också komma att utföras över större områden längs enstaka profiler, längs dessa behövs ingen röjning. |
| Berggrunds-geologisk kartläggning | Simpevarps-halvön | en kampanj hösten 2002 och en våren–sommaren 2003 | Kartering av naturliga och framgrävda bergblottningar. |
| Berggrunds-geologisk kartläggning | Området väster om Simpevarps-halvön | några kampanjer under perioden hösten 2002–våren 2004 | Inledningsvis en rekognosering efter helikopterburen geofysik. Därefter kartering av såväl befintliga bergblottningar som av blottlagt berg i gropar eller diken. |
| Kartläggning av jordarter och jordmån samt hydrotester i jordrör | Simpevarps-halvön | en kampanj hösten 2002 och en våren–sommaren 2003 | Provtagning med handhållen utrustning samt viss maskingrävning. Jordborring av omkring ett 10-tal hål med bandvagn för utsättning av rör för grundvattenprovtagning och grundvattennivåmätning samt för jordprovtagning. |
| Kartläggning av jordarter och jordmån samt hydrotester i jordrör | Området väster om Simpevarps-halvön | några kampanjer under perioden hösten 2002–hösten 2004 | Provtagning med handhållen utrustning samt viss maskingrävning. Jordborring av omkring ett 10-tal hål med bandvagn för utsättning av rör för grundvattenprovtagning och grundvattennivåmätning samt för jordprovtagning. |
| Maringeologiska undersökningar | Havet utanför Simpevarps-halvön samt längs kusten | sommaren–hösten 2002 | Mätning och gles provtagning från båt med hydroakustiska metoder och provtagningsutrustning, preliminärt med ett profilavstånd av 100–200 meter. |

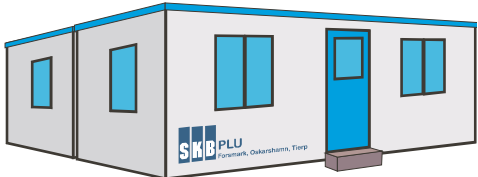
| Aktiviteter som bedöms ge obetydlig miljöpåverkan | Plats | Tidsplan | Omfattning |
|--|---------------------------------|---------------------|--|
| Ytvattenundersökningar | Simpevarpsområdet med omgivning | juni 2002–juni 2004 | Provtagning, nivåmätning, flödesmätning och kartering. Vattenprovtagning av fysikaliska och kemiska parametrar enligt figur nedan. |


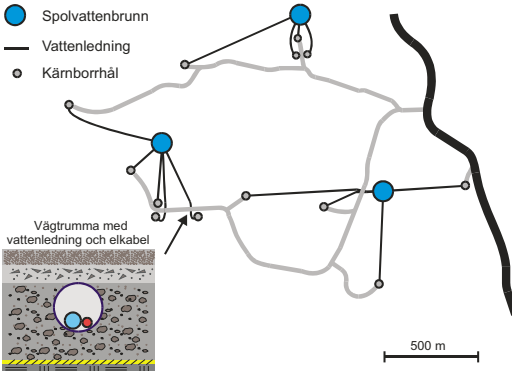



Sjömätning genomförs enligt figur nedan.



Tabell 2. Aktiviteter i fält under den inledande platsundersökningen som bedöms vara av sådan karaktär att de är viktiga för länsstyrelsens bedömning av påverkan på natur- och kulturvärden. I den mån ytterligare aktiviteter tillkommer delges dessa länsstyrelsen efterhand som de fortsatta undersökningarna ger underlag för preciseringar vad avser tid och plats för verksamheten.

| Aktiviteter vars påverkan på natur- och kulturvärden måste bedömas från fall till fall | Plats | Tidsplan | Omfattning |
|--|-------------------|--|---|
| Anläggning av vägar, mötesplatser, parkeringsplatser | Simpevarpsområdet | våren 2002 på Simpevarpshalvön, samt preliminärt under våren 2003 i området väster därom efter att valet av prioriterad plats har skett. | <p>Stickvägar till kärnborrhål på Simpevarpshalvön kommer att vara korta då de ligger i eller i nära anslutning till OKG:s industriområde. För området väster om Simpevarpshalvön kan ännu inte omfattningen av eventuell vägbyggnation och vägförbättring preciseras.</p> <p>Vägstandarden ska medge framkomlighet för personbil och för tung lastbil med släp. Vägens bärighet måste tillåta tung trafik året runt, dock med vissa begränsningar under känsliga perioder.</p> <p>I anslutning till kärnborrhåll i området väster om Simpevarpshalvön bör vägen breddas, breddningen används som av- och pålastningsyta och som parkeringsplats. Breddningen kan antingen ske på ena vägsidan, eller på båda. Återvändsvägar måste förses med vändplatser.</p> |
| Fältkontor med förråd, miljöstation, med mera | Simpevarpsområdet | våren 2002 | Ett fältkontor upprättas inom Simpevarpsområdet. Det ska vara utrustat med enkelt kök, el, vatten och sanitet. En miljöstation ska finnas. Fältkontoret ska vara anslutet till SKB datanätverk. |
| | | |  <p>I anslutning till fältkontoret installeras en eluppvärmd, vinterbonad container som ska fungera som förråd och för att tina upp frusen utrustning. Vidare behövs en uppvärmd verkstadscontainer med basutrustning samt ett större varmbonat förråd som medger kartering och provtagning av borrhärlor centralt på platsen.</p> |
| Installation av elförsörjning | Simpevarpsområdet | preliminärt under våren 2003 efter att valet av plats har skett. Därefter i anslutning till borrhärlor. | <p>De tre kärnborrhålen på Simpevarpshalvön ligger i eller i nära anslutning till OKG:s industriområde varför elförsörjning enkelt kan tryggas.</p> <p>När prioriterad plats väster om Simpevarpshalvön har valts behöver nätel dras fram till borrhållplatser för kärnborrhål. Basbehovet är 400V/63A och bör helst ordnas före borrhärlor, annars kan elverk användas temporärt.</p> <p>Försörjningen sker via luftledning, i några fall kan markkabel läggas i samband med vägbyggnad.</p> |

| Aktiviteter vars påverkan på natur- och kulturvärden måste bedömas från fall till fall | Plats | Tidsplan | Omfattning |
|--|-------------------|---|--|
| Kärnboring och borrhålsmätningar | Simpevarpsområdet | juni 2002–juni 2003 för kärnboringar på Simpevarpshalvön, borrhålsmätningar kan fortsätta ytterligare en tid. I området väster om Simpevarpshalvön beräknas kärnboringar kunna påbörjas under våren/försommaren 2003 och beräknas fortsätta till våren 2004. | <p>Boring av preliminärt tre djupa kärnborrhål på Simpevarpshalvön enligt figur nedan.</p>  <p>I området väster om Simpevarpshalvön planeras preliminärt 2–4 djupa kärnborrhål efter att prioriterad plats har valts.</p> <p>Boring av djupa kärnborrhål tar mellan 2–6 månader per borrhål och erfordrar en yta av 600 kvadratmeter (20x30 meter). Figuren nedan är en principskiss av en borrhälsplats. På borrhälsplatsen finns en mobil kontorsvagn uppställd samt en container för tillfällig kartering av borrhälsrör. En röjd stig i linje med borrhållets riktning underlättar montering av utrustning i borrhålet.</p>  <p>Kärnboring kräver spolvatten från en spolvattenbrunn (hammarborrhål). I skissen nedan visas schematiskt hur fördelningen av kärnborrhål och spolvattenbrunnar kan se ut på en godtycklig plats i ett sent skede av platsundersökningarna (under den kompletta platsundersökningen). En spolvattenbrunn kan försörja flera kärnborrhål, men det förutsätter dragning av vattenledningar.</p>  |

| Aktiviteter vars påverkan på natur- och kulturvärden måste bedömas från fall till fall | Plats | Tidsplan | Omfattning |
|--|--|---|--|
| Hammarborrning och borrhålmätningar | Simpevarpsområdet | i ett antal kampanjer under tiden maj 2002–juni 2003 på Simpevarps-halvön Väster om Simpevarps-halvön beräknas hammarborrningar kunna påbörjas under våren 2003 och genomföras i kampanjer fram till våren 2004. | På Simpevarpshalvön 3–6 hammarborrhål. I området väster om Simpevarpshalvön kan hammarborrningarna komma att omfatta omkring ett 20-tal borrhål. Till borrhålsplatsen behöver i regel inte väg anläggas, inte heller grusplan på borrhålsplatsen. |
| Helikopter-buren geofysik | Simpevarpsområdet med omgivning | augusti 2002– oktober 2002 | Helikopter med mätutrustning flyger längs linjer över området på cirka 60 meters höjd med 50 meters avstånd mellan linjerna (se figuren nedan). |
|  | | | |
| Reflektions-seismik | Simpevarps-halvön och inom prioriterad plats i området väster om Simpevarps-halvön | hösten 2002–våren 2003 | Omfattningen av reflektionsseismiken är beroende av läget för den prioriterade platsen, men bedöms preliminärt kunna omfatta 5–10 profilkilometer. Borrning av grunda borrhål (<2 meter) längs profilerna. Beträffande Simpevarpshalvön beror omfattningen på möjligheterna att genomföra reflektionsseismik med hänsyn till störningskällor samt eventuella restriktioner i tillgänglighet. |
| Installation av mätutrustningar | Simpevarpsområdet med omgivning | Installationer av mätutrustningar i borrhål sker efter avslutad borrning och genomfört mätprogram. | Mätsticka med manuell övervakning alternativt mätöverfall eller autologger i vattendrag. Fasta mätsonder i sjöar, vattendrag, borrhål och brunnar. Eventuellt en klimatstation. Omfattningen kan ännu inte bestämmas. Se även "Ytvattenundersökningar" i tabell 1. |

| Aktiviteter vars påverkan på natur- och kulturvärden måste bedömas från fall till fall | Plats | Tidsplan | Omfattning |
|---|--------------------|---|--|
| Grävningar för kartering av berggrund och jordarter | Simpevarps-området | I området väster om Simpevarps-halvön efter att prioriterad plats har valts, april 2003–sept 2003 och våren 2004. | Grävning för friläggning av bergyta eller jordprofil med grävmaskin på cirka 10 platser i området väster om Simpevarpshalvön (ned till cirka 4 meters djup över några kvadratmeter till ett tiotal kvadratmeter). I området kan också friläggning av några större ytor (några hundra kvadratmeter men ned till djup av endast någon meter) komma att ske. Arbetet vid groparna pågår under någon dag och vid de frilagda ytorna under någon vecka. I regel fylls de igen när karteringarna är klara. |