

R-00-19

Variabler i olika ekosystem, tänkbara att beskriva vid platsundersökning för ett djupförvar

Tobias Lindborg
NaturRådet

Ulrik Kautsky
Svensk Kärnbränslehantering AB

Oktober 2000

Svensk Kärnbränslehantering AB

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



Variabler i olika ekosystem, tänkbara att beskriva vid platsundersökning för ett djupförvar

Tobias Lindborg

NaturRådet

Ulrik Kautsky

Svensk Kärnbränslehantering AB

Oktober 2000

Sammanfattning

SKB:s mål är att före 2001 kunna presentera minst två områden för platsundersökning för djupförvar av kärnbränsle. Inför detta kommer ett platsundersökningsprogram att tas fram, vilket i detalj ska redogöra för framtida projektering, säkerhetsanalys och undersökningar. Den här rapporten utgör ett första steg i det underlag för dokumentation av de ytnära ekosystemen, som kommer att ingå som en del i platsundersökningsprogrammet. Förutom data för ytnära ekosystem presenterar rapporten även behovet av biosfärdata för platsundersökningens övriga ämnesområden, t ex geologi, med vilken precision i tid och rum som data ska insamlas samt vem som har kunskap om de variabler som ska undersökas och kompetens att utföra datainsamlingen.

I likhet med R-97-03 (Andersson m fl, 1996) som redovisar ”parametrar av betydelse att bestämma vid geovetenskaplig platsundersökning”, kommer denna rapport att presentera de variabler som berör de ytnära ekosystemen och som är av vikt vid en platsundersökning.

Utgångspunkten för arbetet har varit att lista de variabler som vi i dag (maj 2000) vet har betydelse för säkerhetsanalysen, samt de vi har funnit troliga vid en vidareutveckling av säkerhetsanalyser.

Variablerna redovisar den tänkbara informationsmängd som kan samlas in från en plats. Områdesförhållanden och metodutveckling styr den slutgiltiga utformningen och behovet av insamling.

Data om biosfären och de ytnära ekosystemen är viktiga för bedömningar avseende lokalisering, säkerhetsanalyser, övervakningsverksamhet och som bakgrundsvärde för andra delar av platsundersökningen. Arbetet med denna rapport har därför till stor del varit inriktad på att dokumentera och sammanställa databehovet utifrån enskilda variabler inom platsundersökningens olika arbetsprocesser. Variablerna har delats upp i grupperna människan, klimat, naturgeografi, biota och hydrologi/oceanografi och värderats utifrån deras förväntade betydelse för olika användningsområden. Utifrån denna rangordning kan variabelns betydelse vid olika skeenden under platsundersökningen bedömas i samband med kommande planering av undersökningarnas utförande.

Eftersom vilka variabler som ska undersökas inte är fastlagt ännu kan ändringar och tillägg komma allteftersom kunskaper tas fram och synpunkter på denna rapport inarbetats. Innehållet i denna rapport har framförallt utarbetats under 1999 och uppdaterats senast i maj 2000.

Innehåll

1	Inledning	7
1.1	Bakgrund	7
1.2	Rapportens syfte	8
2	Platsundersökning av de ytnära ekosystemen	9
2.1	Introduktion	9
2.2	Avgränsningar	10
2.3	Tidsplan	10
	2.3.1 Tidsplan för platsundersökningar	10
	2.3.2 Tidsplan för platsundersökning av ytnära ekosystem	11
2.4	Definitioner och krav	12
3	Förklaring till variabelbeskrivningarna	13
3.1	Syfte	13
3.2	Precision	14
3.3	Tidsåtgång	14
3.4	Tidpunkt	15
3.5	Tillgängliga resurser	15
3.6	Svårighetsgrad (variabeltabell)	15
3.7	Kostnad (variabeltabell)	15
3.8	Utreds av (variabeltabell)	16
3.9	Ansvar (variabeltabell)	16
3.10	Åtgärd (variabeltabell)	16
4	Variabelbeskrivningar	17
4.1	Människan	17
	4.1.1 Skogsbruk	17
	4.1.2 Växt- och djurodling (jordbruk)	18
	4.1.3 Jakt/Fiske	19
	4.1.4 Friluftsliv	20
	4.1.5 Skyddade områden	21
	4.1.6 Etablerad/nedlagd industri	23
	4.1.7 Övriga aktiviteter	24
4.2	Klimat	25
	4.2.1 Nederbörd	25
	4.2.2 Avrinning	27
	4.2.3 Evapotranspiration	28
	4.2.4 Lufttemperatur	29
	4.2.5 Tjäle/is (frusen sjö/havsytta)	30
	4.2.6 Vind	31
	4.2.7 Solinstrålning	32
	4.2.8 Vegetationsperiod	32
4.3	Naturgeografi	33
	4.3.1 Landskapstyp	33
	4.3.2 Avlagringar	35
4.4	Biota	36
	4.4.1 Miljögifter/radionuklider i biomassa	36
	4.4.2 Flora	37
	4.4.3 Fauna	38

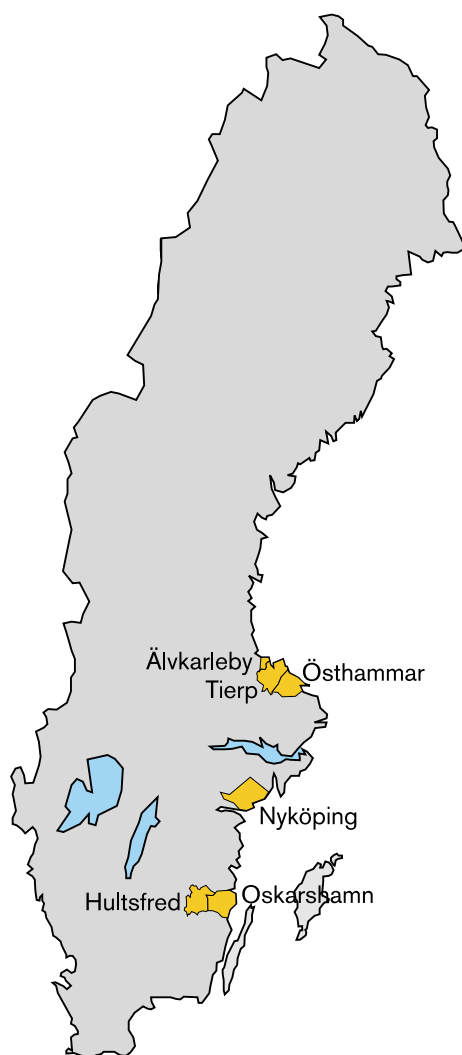
4.5	Hydrologi/Oceanografi	39
4.5.1	Sjöar och vattendrag	39
4.5.2	Mark- och grundvatten	41
4.5.3	In-/utströmningsområden	42
4.5.4	Havsmiljö	43
5	Variabeltabell	45
6	Fortsatt arbete	55
6.1	Kvalitetssäkring	55
	Referenser	57

1 Inledning

1.1 Bakgrund

SKB har beslutat att före 2001 utpeka minst två lämpliga platser för platsundersökning (FUD 98). De kommuner som kan komma att bli aktuella för platsundersökning är med största sannolikhet någon av de sex förstudiekommunerna: Älvkarleby, Tierp, Östhammar, Nyköping, Oskarshamn eller Hultsfred se figur 1-1.

Innan en platsundersökning kan äga rum ska ett platsundersökningsprogram upprättas. Som ett led i utarbetandet av metoder för platsutvärdering kommer vid sidan av de grundläggande säkerhetskraven, de tekniska förutsättningarna samt de geovetenskapliga värderingarna även de biosfärsspecifika metoderna och värderingarna att redovisas. I detta skede saknas i de flesta fall den platspecifika information om biosfärsförhållanden och ytnära ekosystem som bör ligga till grund för en platsutvärdering.



Figur 1-1. Karta över Sverige med de i nuläget aktuella förstudiekommunerna.

1.2 Rapportens syfte

Rapporten syftar till att redovisa de variabler som hittills identifierats som viktiga att behandla vid en platsundersökning av de ytnära ekosystemen. Det är även av vikt att bestämma i vilket skede under arbetets gång som olika variabeldata bör insamlas och bearbetas. Rapporten fungerar även som ett underlag till de detaljerade variabelbeskrivningar som är under framtagande (Blomqvist et al 2000, Haldorson 2000, Kyläkorpi et al 2000, Lindell et al 1999).

Eftersom de förstudier som hittills gjorts ej innehåller någon utförlig beskrivning av biosfären eller de ytnära ekosystemen, kommer sådana ingå i projektet Platsundersökning av ytnära ekosystem och presenteras i kommande platsundersökningsprogram. Mot denna bakgrund är målet med föreliggande rapport även att redogöra för hur undersökning och förståelse av de ytnära ekosystemen kan bidra till att få fram ett heltäckande platsundersökningsprogram.

Utgångspunkten för arbetet har varit att lista de variabler som vi i dag vet (maj 2000) har betydelse för säkerhetsanalysen, samt de vi har funnit troliga vid en vidareutveckling av säkerhetsanalyser. Erfarenheter har hämtats från SR 97 (Bergström et al 1999, Lindborg och Schüldt 1998, Nordlinder et al 1999) och den pågående säkerhetsanalysen av SFR (SAFE). För att hitta alla variabler av betydelse för säkerhetsanalysen krävs först det underlag för förståelse som en bestämd plats kan ge. Detta innebär att variabler kan tillkomma under/inför platsundersökningarna för att fånga upp eventuella platsspecifika egenskaper.

Rapportens huvudsakliga syften kan sammanfattas i följande punkter:

- **Underlag för planering och genomförande av platsundersökningsprogram** – att redovisa de variabler som kan vara av betydelse för en korrekt beskrivning och behandling av platsundersökningsområdets ytnära ekosystem och att genom dessa variabler inhämta den kunskap som krävs för utförande av en platsundersökning enligt ställda myndighetskrav. Detta innefattar:
 - att datainsamlingen sker på ett sätt som är användbart för säkerhetsanalysens modelleringar av de ytnära ekosystemens förutsättningar vid olika scenarier.
 - att underlag för ett MKB dokument utarbetas.
 - att övervakningsprogram för kontinuerlig kontroll av miljön och för framtida jämförelser initieras.
 - att allmän kunskap om området tillhandahålls, vilket ger möjlighet för SKB att följa sin allmänna policy för miljöfrågor.
 - att genom insamling av allmänna biosfärdata öka den allmänna förståelsen av området och dess processer.
- **Tidsplan** – att identifiera tidskritiska skeden för datainsamling och bearbetning.
- **Samordning** – att identifiera biosfärvariabler av betydelse för geosfärprogrammet för samordning av datainsamling och -bearbetning.

2 Platsundersökning av de ytnära ekosystemen

2.1 Introduktion

Arbetet ska leda till framtagande av ett program för platsundersökning av biosfärsförhållanden och ytnära ekosystem. Programmet ska innehålla anvisningar och metoder för genomförandet av sådan platsundersökning. Dessutom bör programmet utformas så att insamlad biosfärsdata i möjligaste mån är relevant för övriga delar av platsundersökningen och finns presenterat på ett tillgängligt sätt för beräkningar och analyser av processer, i synnerhet för säkerhetsanalysen. Därför kan även miljökonsekvensbeskrivning av djupförvaret och övervakning av områdesförhållanden delvis komma att bygga på information från variabler presenterade i denna rapport.

Genomförandet av platsundersökningen och ett eventuellt anläggande av djupförvaret kan påverka undersökningsområdet på flera olika sätt. Med hjälp av kunskap om de ytnära ekosystemen kan effekter av andra undersökningar, t ex borrhningar, spåras och skiljas från naturliga fluktuationer och cykler. Framtida förändringar i de ytnära ekosystemen är svåra att förutse och förutsätter ett brett övervakningssystem och påbörjade mätserier innan området är eventuellt stört av själva platsundersökningen. Som kontroll bör ett referensområde användas för att eventuella förändringar ska kunna studeras. Referensområdet ska ha samma förutsättningar vad gäller markanvändning och biologi, och samma undersökningsmetodik och variabler ska gälla såväl för referensområdet som för undersökningsområdet.

Genom att utnyttja redan tidigare beprövade variabler och metoder för datainsamling (t ex den nationella miljöövervakningen av Naturvårdsverket) kan dessutom jämförelser göras med andra undersökningar i Sverige.

Människans utnyttjande av området som ska platsundersökas är avgörande för hur data ska tolkas. Det är därför viktigt att redan i planeringen av platsundersökningen kunna förutse vilka förändringar, skapade av människan, som kan uppstå i framtiden och att ta hänsyn till dessa vid planeringen av platsundersökningen och övervakningsprogrammet.

Platsundersökning och en eventuell djupförvarsanläggning kommer att begränsa markanvändningen för andra syften. En institutionell kontroll förväntas bli etablerad för övervakning av markanvändningen inom förvarsområdet under driftsskedet och under en period av något 100-tal år efter tillslutning. Detta ger konsekvenser som begränsat utnyttjande och eventuell ändrad eller upphörd användning av marken för vissa av de nuvarande ändamålen, vilket leder till ändrade förlopp i ekosystemen. Sekundära effekter av ändrad markanvändning är att vänta t ex förändringar av grundvattennivåer vid beskogning eller upphört underhåll av diken. Data som insamlas under platsundersökningen kan även förändras av själva platsundersökningen eller under tidslappet mellan platsundersökning och anläggandet av djupförvaret.

2.2 Avgränsningar

De ytnära ekosystemen, det vill säga den övre del av biosfären med de rätta betingelserna för liv, kan definieras på flera olika sätt (Lindborg och Schüldt 1998). SKB har valt att definiera de ytnära ekosystemen som innehållande allt från jordlagrens kontakt med berggrunden och uppåt, dvs den delen av biosfären som ryms mellan det fasta berget och atmosfärens yttre gräns mot rymden. Anledningen till att arbeta med begreppet ytnära ekosystem framför biosfärsbegreppet är att det är lättare att samla information, beräkna och göra modelleringar utifrån ett ekosystemtänkande. Det är också lättare att se direkta beröringspunkter med övriga ämnesområden i samband med en platsundersökning.

För att på ett lätt och överskådligt sätt dokumentera och sammanställa data om de ytnära ekosystemen måste dessa delas in i mindre enheter (variabler eller parametrar). Varje variabel har sin speciella funktion i ekosystemen, vilken bör definieras och kvantifieras. Variablerna har delats upp i separata ämnesområden, se Förklaringar till variabelbeskrivningar (kapitel 3).

Valet av variabler görs framför allt utifrån säkerhetsanalysens behov av data. Den nödvändiga precisionen vid datainsamling skiljer sig mellan olika variabelgrupper. Vissa variabler bör beskrivas med stor precision, medan det för andra variabler räcker med en allmän beskrivning; för ändamål som MKB-dokument eller SKB:s miljöpolicy är det t ex inte nödvändigt med en fullständig biologisk artkunskap, varför det är tillräckligt att känna till var förutsättningar för känslig eller skyddsvärd natur finns.

2.3 Tidsplan

Tidsplanen för Ytnära ekosystem projektet är beroende av den övergripande tidsplanen för hela platsundersökningsprogrammet vilken därför måste färdigställas innan en tidsplan kan göras för Ytnära ekosystem projektets variabelinsamling. Ytnära ekosystem projektet vill framförallt styra när i undersökningsprocessen som variabeldata insamlas men ställer inga krav på när själva platsundersökningarna startas. Undantagsvis finns synpunkter på under vilken årstid som data bör insamlas.

2.3.1 Tidsplan för platsundersökningar

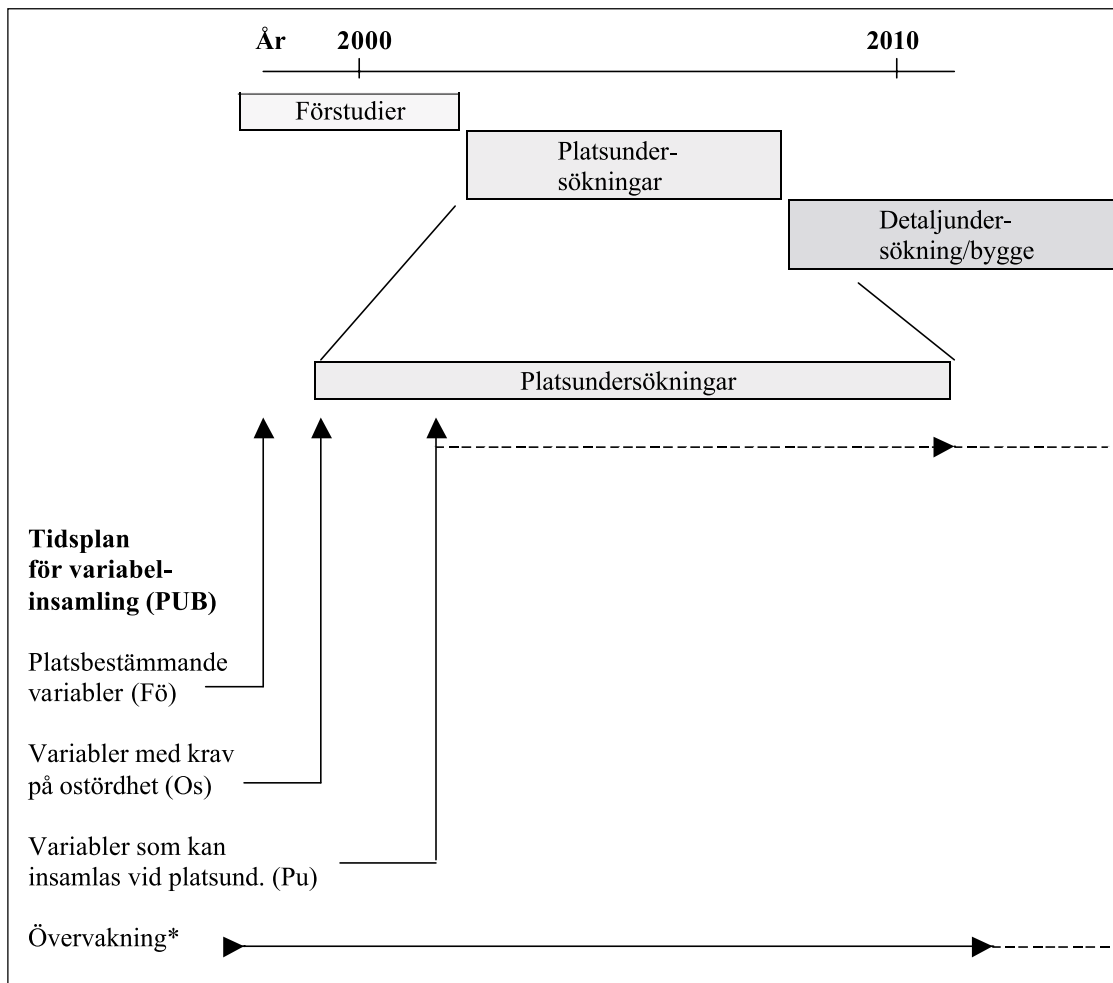
Utifrån SKB:s övergripande handlingsplan har mål och program utarbetats för den kommande sexårsperioden. Dessa redovisas i sin helhet i FUD-program 98 och behandlar bland annat platsundersökningarna, se figur 2.1.

SKB:s mål för den första delen av sexårsperioden är bland annat att:

- Redovisa program för platsundersökningar.
- Välja minst två platser för platsundersökningar.
- Fortsätta arbetet med stödjande forskning och utveckling för metoder att ta hand om och förvara använt kärnbränsle.

SKB:s mål för andra delen av sexårsperioden är bland annat att:

- Inleda platsundersökningar på minst två platser.
- Uppdatera säkerhetsanalysen och systemanalysen utifrån platsundersökningarnas data.



Figur 2-1. Tidskrav för olika variabler i förhållande till lokaliseringsarbetet. Tidsplanen för lokalisering av djupförvaret enligt FUD (1998) och Huvudprogram för geovetenskapliga platsundersökningar (Almén 1999). (* bör betraktas som separat process med eget program).

2.3.2 Tidsplan för platsundersökning av ytnära ekosystem

För lokalisering av lämplig plats för ett djupförvar måste biosfärsförhållandena vara kända. Genom att inventera potentiella områden och planera platsundersökningarna utifrån dessa, kan lokala områdesförutsättningar beaktas. Det är därför av stor vikt att en utvärdering av de ytnära ekosystemen görs i ett tidigt skede så att misstag som kan äventyra hela platsundersökningen kan undvikas; till exempel kan nya körvägar placeras så att känsliga arter eller livsmiljöer inte störs.

Den geologiska delen av platsundersökningen är delvis beroende av variabler från de ytnära ekosystemen som bakgrundsdata för modelleringar av berggrunden. De variabler som utnyttjas för jämförelser och kalibrering måste därför insamlas i ett tidigt skede av platsundersökningen för att komma till störst nytta.

När i platsundersökningsprogrammet de olika variablerna bör undersökas beskrivs i detalj i Variabelbeskrivningar (kapitel 4) samt i Variabeltabellen (kapitel 5).

2.4 Definitioner och krav

De variabler som är viktiga att dokumentera vid platsundersökning av de ytnära ekosystemen är indelade i ämnesområdena: människan, klimat, naturgeografi, biota och hydrologi/oceanografi. Begreppet variabel definieras här som en mätbar företeelse eller tolkad information (SAOL). Som exempel på mätbar företeelse kan nämnas platsspecifika meteorologiska data. Exempel på tolkad information är t ex meteorologiska data som är extrapolerade eller beräknade utifrån närliggande meteorologiska stationer.

Variablerna är framtagna för att i möjligaste mån, med hjälp av varandra, ge heltäckande information om de ytnära ekosystemen. I denna rapport presenteras variabler för en i nuläget lämplig uppdelning i grupper; under platsundersökningens genomförande kan en modifierad uppdelning komma att göras av praktiska skäl.

En variabel ska kunna bidra till att svara på de frågor som ställs vid/under en platsundersökning och därigenom ligga till grund för platsval, säkerhetsanalyser, miljökonsekvensbeskrivningar och övervakningsstudier. Det finns vissa svårigheter med att ange specifika krav på en variabel, eftersom variablerna kan vara delar av en större funktion, där värdet bestäms av flera variabler. En variabel kan även påverka fler funktioner, där krav och värdenas precision varierar mellan olika funktioner.

Några av följande krav ska kunna ställas på en variabel:

- **Värderingsbar** – genom att vara skattningsbar kan variabeln utnyttjas som beslutsunderlag.
- **Mätbar** – för att få en objektiv dokumentation måste variablerna vara mätbara.
- **Uppreppningsbar** – vid övervakning av de ytnära ekosystemen vid platsundersökningsområdet krävs att variablerna kan mätas vid upprepade tillfällen. Detta kräver också att de metoder som används vid datainsamling är väl definierade och dokumenterade.
- **Tillräcklig precision** – den insats i tid och rum samt det arbete som krävs för att insamling av data ska vara tillräcklig och effektiv.

3 Förklaring till variabelbeskrivningarna

För att öka förståelsen av hur variabelbeskrivningarna (kapitel 4) och variabeltabellen (kapitel 5) är uppbyggda följer här förklaringar, och i vissa fall motiveringar, till hur indelningar, avgränsningar och syften är gjorda för ingående variabler i de ytnära ekosystemen.

3.1 Syfte

Motivet (syftet) för valet av de enskilda variablerna är beskrivet utifrån deras funktioner i en framtida platsundersökning. Syftet styrs huvudsakligen av säkerhetsanalysens anspråk på information om de ytnära ekosystemen, men beröringspunkter även med andra eventuella behov t ex om variabeln bör ingå i övervakningsprogram eller MKB-dokument. I variabeltabellen återfinns dessa funktioner som underrubriker till "Syfte".

Funktioner	Syftesbeskrivning
MKB-underlag	<p>Data som direkt efterfrågas eller som kan utgöra tänkbart underlag för att konsekvenser i en miljökonsekvensbeskrivning ska kunna beskrivas och beräknas. Variabeln ligger till grund för faktadokumentet och syftar inte till att belysa den demokratiska processen av MKB. Rubriken innefattar även variabler som eventuellt berörs av övrig miljölagstiftning t ex avseende skyddsområden och vattendomar under tiden för platsundersökning innan MKB dokumentet upprättas.</p> <p>Syftet är att påvisa beröringspunkter med MKB och lokaliseringsarbetet på SKB. De här listade variablerna är förslag och ska inte föregripa de arbete som pågår med MKB för en lokalisering, Ytterligare variabler kan finnas än de som presenteras i rapporten men dessa har då inte något samband med program för platsundersökningar av ytnära ekosystem.</p>
Miljöhänsyn	<p>Variabeln är viktig för SKB:s anseende och samhällsansvar, som inte regleras direkt av lagstiftning som ovanstående MKB-punkt. De variabler som noteras är de som har beröring med andra syften i de ytnära ekosystemen och som kan ingå som en del i kvalitetsplanen. Syftet är att visa beröringspunkter med lokaliseringsarbetet, strategier och miljöarbete på SKB.</p>
Geosfären	<p>Biosfärsvariabel viktig för förståelse av geosfärsprocesser t ex meteorologiska övervakningsdata. Syftet är att identifiera gemensamma variabler för ytnära ekosystem och geosfären vilka genom samordning kan effektivisera platsundersökningen och därigenom är viktiga vid planering av denna. Det bör dock noteras att rapporten beskriver variablerna utifrån de ytnära ekosystemens synvinkel, varför de kan skilja sig från beskrivningar i andra rapporter.</p>
Övervakning	<p>Variabeln ger viktig information om bakgrundsvärde för att påvisa eventuella förändringar i samband med platsundersökningar eller framtida lokaliseringar. Under rubriken listas också variabler som måste insamlas för att resultat från andra mätningar ska kunna tolkas trots väderväxlingar och liknande (bakgrundsdata).</p>

Funktioner	Syftesbeskrivning
Säkerhetsanalys	Variabeln ger data som förväntas vara viktig och fungera som underlag för säkerhetsanalysen eller framtida analyser. Framförallt har variabler som behövs för analysen av de ytnära ekosystemens funktion nämnts här. De variabler som är av betydelse för geosfärens funktion är beskrivna i SKB R-97-03 (Andersson m fl, 1996).
Förståelse	Variabel som ökar förståelsen för viktiga processer i ytnära ekosystem. Förståelse växelverkar med övriga syften och är väsentlig för bl a val av plats, modellering, design av övervakningsprogram, tolkningar av händelser i geosfären samt ger perspektiv till MKB-processen och policyarbetet. Variabeln ger också bakgrundsdata för vetenskapligt korrekta beskrivningar och tolkningar vid bland annat säkerhetsanalysen och MKB dokumentet.

Varje variabel har i tabellen (kapitel 5) under rubriken ”Syfte” fått en gradering baserad på förmodad betydelse för platsundersökningen från 1 till 3, där 3 visar på hög betydelse. Graderingen ska ses som en vägledning till när arbetsinsatsen ska läggas i detta skede av djupförvarsprocessen. Variabelns betydelse rankas enligt nedan:

1. antagligen av liten betydelse,
2. variabel av betydelse,
3. sannolikt av stor betydelse.

3.2 Precision

Utgångspunkten är att all data ska samlas in med god precision, även om motiveringen inte är uppenbar i dagsläget, då framtida analyser antagligen kan utnyttja data bättre.

Den noggrannhet i rummet som krävs av variabeln beskrivs under rubriken ”Precision”. Precisionen är uppdelad i fyra skalor, vilka beskriver områdets storlek från vilken data kommer att samlas in/beräknas. Den grövsta precisionen är ”Region” och innebär att data är inhämtat från läns-/kommunnivå. Sedan följer ”Område” – en specifik del av en kommun, ”Plats” – en avgränsad yta för platsundersökning samt ”Position” – en bestämd punkt eller ett områdes utsträckning enligt rikets nät.

Skalan ”Position” är i sin tur uppdelad i tre nivåer (tabellen):

- 1 = <1 meter
- 2 = 0–100 meter
- 3 = >100 meter

3.3 Tidsåtgång

Uppskattad tidsåtgång för att ta fram data, genom befintlig statistik eller fältundersökningar, beskrivs under denna rubrik. En indelning i fyra tidsskalor har gjorts i detta skede för att visa den ungefärliga tidsåtgången. Rubriken fungerar även som ett tidskrav, där statistisk insamling i fält får en minsta insamlingstid (tidsserie) för relevanta data. Övervakning av variabler förutsätter en kontinuerlig och lång tidsserie och är inte med under rubriken ”Tidsåtgång”.

Tidsskalor

Dygn	upp till några veckor
Säsong	upp till en säsong (1/2 år)
År	upp till ett år
Flera år	flera år/decennier

3.4 Tidpunkt

Under rubriken "Tidpunkt" beskrivs under vilken tidpunkt på året och i vilket skede av platsundersökningen som det krävs att de mest tidskritiska variablerna undersöks. Arbetsordningen är indelad efter variablernas krav på ostördhet vad gäller övrig undersökning; det är viktigt att vissa undersökningar påbörjas innan övriga delar av platsundersökningen, som t ex provborrning, startar, eftersom det finns ett behov av bakgrundsdata och initialvärden för senare jämförelser. De variabler som bör finnas med i ett beslutsunderlag för lokalisering av platsundersökning får en hög prioritet i arbetsordningen, medan de som blir aktuella först vid eventuellt bygge av djupförvar får lägre prioritet.

Arbetsordning

- Fö = i ett tidigt skede helt innan platserna för platsundersökning är bestämda
- Os = innan området eventuellt störs av platsundersökning d.v.s under ostörda förhållanden
- Pu = under platsundersökning
- Lo = innan lokalisering och bygge av djupförvar

3.5 Tillgängliga resurser

Uppgifter om befintlig data om variablerna, vem som har kunskap inom de olika områdena samt vem som kan utföra insamling/sammanställning av data listas under rubrikerna Vad finns, Vem har kunskap och Vem kan utföra. Dessa uppgifter är endast delvis beskrivna och kommer att fyllas på ytterligare allt eftersom de personer som har kunskaper inom respektive område kontaktas och lämpliga referenser/metodik identifieras/tas fram.

3.6 Svårighetsgrad (variabeltabell)

Under rubriken "Svårighetsgrad" uppskattas vilken typ av arbetsinsats som krävs för att samla in tillräklig kunskap om variabeln.

En uppdelning från 1 till 3 görs

1. bör finnas i referenslitteratur,
2. måste antagligen tas fram av expert med hjälp av befintlig data,
3. omfattande beräkningar/utredningar eller inventeringar i fält av expert.

3.7 Kostnad (variabeltabell)

För att ge en viss överblick av kostnaderna för framtagande av biosfärdata vid en platsundersökning, presenteras ungefärliga kostnader för respektive variabler under rubriken "Kostnad". Kostnadsbedömningen är gjord med avseende på undersökningens svårighetsgrad och omfattning, vem som kan utföra arbetet samt beräknad tidsåtgång.

1. < 10 000 kr
2. 10 000–100 000 kr
3. >100 000 kr

3.8 Utreds av (variabeltabell)

För varje variabel listas anlitade eller tilltänkta uppdragstagare som har kännedom om, eller kompetens att ta reda på, variabelns status vad gäller befintlig kunskap inom förstudiekommunerna.

Vissa uppdragstagare förkortas i tabellen

SVS: Skogsvårdsstyrelsen

SCB: Statistiska centralbyrån

SP: SwedPower AB

RAÄ: Riksantikvarieämbetet

SGU: Sveriges Geologiska Undersökning

SNV: Naturvårdsverket

SLU: Sveriges Lantbruksuniversitet

NRM: Naturhistoriska Riksmuseet

3.9 Ansvar (variabeltabell)

De ämnesområden inom platsundersökningsprogrammet som tilldelats ansvar för respektive variabel beskrivs under denna rubrik i variabeltabellen.

Ämnesområdena förkortas enligt följande

PUB: Platsundersökning ytnära ekosystem

LOK: Lokalisering

H: Hydrogeologi

G: Geologi

K: Hydrogeokemi

3.10 Åtgärd (variabeltabell)

Under ”Åtgärder” sammanfattas vad som ska göras för att få fram data om variabeln utifrån övriga resultat i tabellen.

Åtgärderna delas upp i fyra typgrupper

L: litteratursökning

D: datatolkning

F: fältmätning

M: modellering

4 Variabelbeskrivningar

4.1 Människan

Rubriken beskriver variabler som förknippas med mänskliga aktiviteter eller direkt ingår i olika typer av markanvändning. Att förstå markanvändningen är betydelsefullt för att avgöra vilka potentiella exponeringsvägar det finns vid ett eventuellt läckage av radionuklider. Uppgifter om markanvändning (t ex jordbruk och fiske) kan även ge kvantitativ information om hur transporten av olika ämnen sker i ytnära ekosystem. Markanvändningen kan även i vissa fall direkt påverka förvaret, framförallt genom täkt och gruvverksamhet. Detta bör dock i ett tidigt skede vägas in i valet av potentiella platser i förundersökningarna. Markanvändningens aspekter är också betydelsefulla i MKB-arbetet för att avgöra om det förekommer eventuella intressekonflikter, speciellt vid platsundersökningar och konstruktion av förvaret.

4.1.1 Skogsbruk

Skogsbruk innefattar den delen av skogen som utnyttjas vid traditionell avverkning för kommersiellt bruk och inte övrig vegetation, dvs busk- och markskikt. För variabler om övrig vegetation hänvisas till gruppen Biota.

Skogsbruksvariablerna beskriver den del av skogsekosystemet som direkt påverkas av mänskligt uttag och nyttjande av skog och kvantifieras enligt gängse skogsbruksnormer.

Variabler

Mängd	antal m ³ skog per ha.
Produktion	tillväxthastighet i m ³ per år.
Omloppstid	generationslängd mellan skördetillfällen.
Åldersstruktur	ålder, vilket stadium i produktions-/livscykeln.
Ägarförhållanden	ägaridentitet (namn, privat/bolag), antal ägare i området, ytstorlek per ägare.

Syfte

- **MKB-underlag** – En beskrivning av dagens markanvändning bör ingå som en del i MKB dokumentet.
- **Miljöhänsyn** – Skogsbrukets data kan vara av betydelse i policyfrågor om lokalisering, där tidiga åldersstrukturer på skogen är att föredra.
- **Geosfären** –
- **Övervakning** – Skogsbruksvariablerna bör ingå i ett övervakningsprogram för att förändringar i variabler som påverkas av skogens utveckling (succession) ska förstås och för framtida behov.
- **Säkerhetsanalys** – Skogsbruksdata ingår som en del i säkerhetsanalysens modellering för beräkning av produktion, omloppstider och typ av mark.
- **Förståelse** – Skogsbruksdata som beskriver intensitet och värde behövs för förståelse av områdets produktionskapacitet, bördighet och framtida utveckling. Skogsdata och dess förändringar är viktiga för den allmänna förståelsen och för tolkning av övriga ekosystemsvariabler.

Precision

Skogsbruk bedrivs ofta i relativt storskalig omfattning och bedöms därför inte kunna beskrivas med finare precision än "område" eller "plats".

Tidsåtgång

Skogsbruksdata ingår i den allmänna skogsbruksstatistiken och bör ej kräva särskilda insatser i form av omfattande fältarbete eller beräkningar. Eventuella verifieringar via fältbesök kan bli aktuellt.

Tidpunkt

Eftersom skogsbruksdata kan vara relevanta som beslutsunderlag för utformning av platsundersökningar måste vissa data tas fram innan platsen är bestämd. Ett viktigt ställningstagande är hur avverkningsmogen skog ska hanteras. Eventuell avverkning kan leda till förändrade förutsättningar för de insamlade variablerna. Data om åldersstruktur bör därför tas fram så tidigt som möjligt så att kunskapen kan utnyttjas till metodutformning av övrig datainsamling.

Övriga variabler är ej tidskritiska men kan med fördel tas fram samtidigt som åldersstruktur och ägarförhållanden.

Statistisk datainsamling är ej säsongsberoende. Eventuella kompletteringar i fält är ej säsongsberoende.

Vad finns – skogsbruksplaner och riksskogstaxeringen.

Vem har kunskap – markägare, skogsekologer, skogsvårdsstyrelsen, skogsstyrelsen

Vem kan utföra – Skogsvårdsstyrelsen och markägare.

4.1.2 Växt- och djurodling (jordbruk)

Jordbruksvariablerna beskriver områdets produktion och typ av växtodling (kg/yta/art) och djuruppfödning (kg/yta/art, liter/mjök, kg/ägg).

Här ingår även fritids- och trädgårdsodling, t ex grönsaker, frukter, bär, nötter och rotfrukter, samt övrig icke traditionell djurodling, t ex fisk, kräftor, änder, hjort och struts.

Variabler

Produktion (grödor)	kg/ha/art
Djurhållning	antal djur/ha/art
Antal	jordbruk/ha samt dess position
Areal	typ/kvalité/ha

Syfte

- **MKB-underlag** – Miljökonsekvensbeskrivningen kommer att beskriva markanvändningen i området och behöver data från variablerna.
- **Miljöhänsyn** – Att redovisa typ av jordbruk och markanvändningsintensitet är nödvändigt för policyfrågor, t ex ska man lägga djupförvaret under mark med potential för produktivt jordbruk? Vill allmänheten använda mark ovanför anläggningen?

- **Geosfären** –
- **Övervakning** – Bakgrundsdata och övervakning påverkas av jordbrukets art och intensitet. Ändrade jordbruksförhållanden påverkar övrig datainsamling.
- **Säkerhetsanalys** – Produktionsdata är viktigt för säkerhetsanalysen för beräkning av exponeringsvägar och graden av självhushåll. Variablerna är viktiga även för modellval vid säkerhetsanalysen.
- **Förståelse** – Variablerna ger en förståelse av området och är viktiga som bakgrundsdata för övriga undersökningar.

Precision

Noggrannheten på jordbruksdata bör kunna ligga i intervallet Plats – Position. Fastigheter kan positionsbestämmas.

Tidsåtgång

Befintlig jordbruksstatistik kan i vissa fall användas för produktionsberäkningar. Om befintlig data inte är tillräcklig krävs ett mer omfattande insamlande. Speciella data kan vara mer svårtillgänglig och eventuellt kräva extra arbetsinsatser.

Tidpunkt

Eftersom dessa variabler är relevanta för en miljöpolicy bör framtagande av data ske i ett tidigt skede.

Statistisk datainsamling är ej säsongsberoende.

Vad finns – jordbruksstatistik från SCB, kartmaterial, lokala data från jordbrukare.

Vem har kunskap – jordbrukare, länsstyrelse, SCB, SLU.

Vem kan utföra – SCB.

4.1.3 Jakt/Fiske

Variablerna syftar framför allt till att dokumentera populationsstorlekar hos jaktbart vilt och fisksammansättningen i sjöar och hav. Denna information kan sedan i sin tur användas till att uppskatta graden av utnyttjande och den potentiella självhushållningen i området. Med rubriken ”fiske” menas i detta fall både fritids- och yrkesfiske, dock ej fiskodling som beskrivs under rubriken Växt- och djurodling.

Variabler

Tilldelning	antal djur/art/ha
Fällstatistik	antal djur/art/ha
Fiskekort	antal fiskedagar/ha/sjö/vattendrag/kust/område (sportfiske)
Yrkesfiskare	totalt antal
Fångster	kg/ha (lokalt)

Syfte

- **MKB-underlag** – Ingår troligen i MKB som allmän beskrivning av markanvändning.
- **Miljöhänsyn** – Det eventuella jakt- och fiskenyttjandet är viktig information för policyfrågor, då attraktiva områden eller speciella ägarförhållanden kan skapa intressekonflikter.
- **Geosfären** –
- **Övervakning** – Variablerna bör även ingå i ett övervakningsprogram baserat på provfiske och jaktstatistik. Förändringar i populationsstorlekar liksom förekomst av miljögifter (kemiska analyser) och radioaktivitet i biomassa måste följas.
- **Säkerhetsanalys** – Variablerna ger viktiga bakgrundsdata för att beräkna exponeringsvägar och effekter vid säkerhetsanalysen.
- **Förståelse** – Information om populationsstorlekar på fisk och jaktbart vilt ger ett underlag för förståelse av de lokala ekosystemens funktion.

Precision

Information om fiske kan preciseras till sjöar eller del av sjö/hav. Jaktdata är däremot kopplat till jaktvårdsområden och får därför troligen en grövre upplösning (Område).

Tidsåtgång

Befintlig data om fångster och jaktstatistik kan ofta tas fram utan speciella insatser. Övervakning av jakt och fiske kommer att kräva en regelbunden insats under flera år. Om data saknas initialt kommer en större arbetsinsats att krävas.

Tidpunkt

Insamling av data är oberoende av säsong (ev ej kompletterande fiske) och bör tas fram i inledningsskedet.

Vad finns – Jaktstatistik, eventuellt fiskestatistik.

Vem har kunskap – Länsstyrelser, viltvårdsföreningar, fiskevårdsföreningar.

Vem kan utföra – Jägareförbund, Konsult (övervakning), SCB?

4.1.4 Friluftsliv

Friluftsliv definieras här som utnyttjande av ett område eller objekt med friluftsanslutning och innefattar även turism. Exempel på objekt kan vara badplats, grillplats, sevärdhet, fågeltorn etc. Även allmänt nyttjande av skogs- och markområden (t ex bär-/svampplockning, motionspromenader och orientering) räknas hit. Här bör också noteras att lokaliseringsarbetet och eventuellt djupförvar i sig kan bli ett intressant friluftsobjekt eller ha en negativ effekt på viss typ av friluftsliv och i förlängningen orsaka ändrad markanvändning. Det är också viktigt att notera att friluftslivets karaktär skiljer sig mellan olika platser i Sverige och är därför svår att precisera.

Variabler

Dagsbesök	antal/yta
Friluftsobjekt	typ/antal/position
Plockning	svamp/bär/nötter, mängd/yta

Syfte

- **MKB-underlag** – Ingår troligen i MKB som allmän beskrivning över markanvändning.
- **Miljöhänsyn** – Eventuellt friluftsutnyttjandet ger viktig information i samband med policyfrågor och kan visa på eventuella intressekonflikter, t ex hjortronmyren som har nyttjats av det närliggande samhället under lång tid.
- **Geosfären** –
- **Övervakning** – Förändrad friluftsanvändning eller antal dagsbesök kan ge en påverkan på området, vilket kan influera andra mätvariabler och övrig datainsamling t ex genom ökat slitage och erosion.
- **Säkerhetsanalys** – Säkerhetsanalysen kan även behöva data om bär-/svampplockning, sjöbad och aktiviteter på exponerad mark (t ex solbad). När det gäller bär- och svampplockning behövs konsumtionsdata för att beräkna exponeringsvägar.
- **Förståelse** – Information om bär- och svampplockning samt övrigt friluftsliv bidrar till ökad förståelse av hur området utnyttjas.

Precision

Beroende på typ av friluftsliv kan noggrannheten variera (jfr utomhusbad och orientering).

Tidsåtgång

Befintlig data om friluftslivet bör finnas dokumenterat och ej vara tidskrävande att sammanställa. Eventuell extra inventering och sammanställning kommer dock att kräva större arbetsinsatser och ta längre tid.

Tidpunkt

Variablerna bör insamlas i ett tidigt skede. Variablerna är ej säsonsberoende vid sammanställning av befintlig information.

Vad finns – Kommunala beskrivningar, fysisk riksplan, data från intresseföreningar.

Vem har kunskap – Kommuner, intresseföreningar.

Vem kan utföra – SCB.

4.1.5 Skyddade områden

I begreppet ”skyddade områden” ingår områden/objekt som genom lagstiftning är skyddade mot viss form av verksamhet och har bestämda områdesplaner vad gäller markanvändning och skötsel. Även områden med tillträdesrestriktioner, t ex fågel-/sälkyddsområden ingår här. Däremot ingår inte områden som är skyddsvärda, dvs områden med värden som ännu ej klassats eller kan anses skyddsvärda ur vissa aspekter, t ex lokala naturtyper med förutsättningar för hög diversitet. Vattentäkter ingår inte i denna rubrik utan beskrivs under Mark och grundvatten.

Variabler

Nationalparker/naturreservat/natur- och djurskyddsområden/minnesmärken Biotopskyddsområden	position/typ/yta (s k generellt biotopskydd): alléer, källor med omgivande våtmark, odlingsrösen, pilvallar, småvatten och våtmarker, stenmurar och åkerholmar (naturvård, kulturvård och friluftsliv), position/typ/yta
Riksintressen	position/typ/yta
Världsarvsområde (listan) Natura 2000 områden Militärskyddsområden	pos/typ/yta

Syfte

- **MKB-underlag** – En viktig variabel för MKB när det gäller konsekvensbedömning och bedömningar av nollalternativ (se policy).
- **Miljöhänsyn** – I förstudien beaktas endast större skyddade områden. Även mindre områden/objekt är dock viktiga vid policyfrågor för platsundersökning och val av plats.
- **Geosfären** –
- **Övervakning** –
- **Säkerhetsanalys** –
- **Förståelse** – Genom att förstå bakgrunden till att området/objektet är avsatt samt skyddsvärt och dokumentationen av detta bidrar till den allmänna förståelsen av området.

Precision

Befintliga skyddsvärda områden har hög precision.

Tidsåtgång

Sammanställning av befintliga skyddsvärda områden är inte tidskrävande.

Tidpunkt

Datasammanställning bör genomföras före val av plats och är säsongsoberoende.

Vad finns – Kommunala-/statliga beskrivningar, SKB:s förundersökningar.

Vem har kunskap – Kommuner, Länsstyrelser, Naturvårdsverk.

Vem kan utföra – SKB, konsulter.

4.1.6 Etablerad/nedlagd industri

Rubriken innefattar både aktiv och nedlagd industri samt alla typer av transportnät (väg, järnväg, farled och flygled).

Om området för platsundersökning redan har en etablerad eller nedlagd industri måste kunskap om dess form och verksamhet vara kända innan platsundersökning påbörjas. Den påverkan industrin har haft på området, dvs. hur den tidigare användningen av marken och berggrunden kan påverka förvaret, är frågor som kräver datainsamling.

Mineralprospektering berörs inte under platsundersökningen utan är en del av förstudiedokumentationen.

Variabler

Typ	sort av industri
Position	koordinater
Yta	m ²
Exploateringsplaner	planer markägare/kommun/stat (t ex industritomter och vägreservat)

Syfte

- **MKB-underlag** – En viktig variabel för MKB vid konsekvensbedömning/nollalternativ samt till en eventuell beskrivning av markanvändningen och de miljöhänsyn som kan vara aktuella t ex buller, visuell och psykisk hälsa hos anställda på närliggande företag.
- **Miljöhänsyn** – Intressekonflikter mellan etablerad industri och SKB:s arbete berör policyarbetet.
- **Geosfären** – Eventuella ingrepp i mark eller berg (schakt, brunnar, kemiskt läckage m m) är viktiga data för geosfärens funktion. Den geologiska platsundersökningens planering är beroende av vägnätets utseende.
- **Övervakning** – All ändring av markanvändning (upphörande/flyttad/ändrad) ska övervakas, då dessa data är en förutsättning för kalibrering med övrig verksamhet. Vid ett eventuellt referensområde är exploateringsplaner viktiga att känna till för att inte störa undersökningen.
- **Säkerhetsanalys** – Rester, avfall och föroreningar (främmande substanser) från industriell verksamhet kan påverka geosfärs- och ytnära ekosystemsförhållanden. Variabeln kan vara viktig i säkerhetsanalysens diskussioner då den speglar områdets attraktionskraft på eventuella framtida industriella etableringar.
- **Förståelse** – Variablerna kan påverka värderingarna i platsundersökningen och val av plats.

Precision

Data om etablerad industri kan fås med hög precision (Position).

Tidsåtgång

Sammanställning av planer är inte tidskrävande då dessa finns tillgängliga hos myndigheter (Dygn).

Tidpunkt

Sammanställning av data bör göras innan val av plats. Variablerna är inte säsongsberoende.

Vad finns – Kommunala/statliga planer.

Vem har kunskap – Kommuner, länsstyrelser, markägare, de etablerade företagen.

Vem kan utföra – SKB, konsulter.

4.1.7 Övriga aktiviteter

Rubriken ”Övriga aktiviteter” spänner över ett brett fält av variabler som inte har en direkt beröring med dagens markanvändning. Här ingår tex. människans boende och sysselsättning i området, historiskt, i nutid och framtiden. Den mänskliga aktiviteten i ett område har stor påverkan på övriga variabler och annan övervakning, då människans aktivitet speglar områdets popularitet vilket kan medföra förändringar i de ytnära ekosystemen.

Variabler

Boende fast/fritid	Antal per km ² .
Sysselsättning	Typ arbete/hobby.
Kostvanor	Typ av mat/dryck.
Historia	Typ och fördelning av tidigare markanvändning och invånarantal.
Fornlämningar	Typ och antal arkeologiska fynd och boplatser.
Samhällsutveckling	Trender och demografi.
Transporter	Intensitet fordon/dygn (järnväg, båt, flyg och bil/lastbil).

Syfte

- **MKB-underlag** – Variablerna har sitt största intresse för MKB-dokumentet där historiska data tillsammans med dagens förhållanden bland annat kan möjliggöra prognoser om områdets samhällsutveckling. Befintliga transporter i området, SKB:s transporter och övriga vid platsundersökning och djupförvar ska behandlas av MKB.
- **Miljöhänsyn** – Det är av betydelse för SKB att inte vålla onödiga intressekonflikter, t ex ingrepp i intressanta arkeologiska områden. Människans beteende i området ska även diskuteras i policysammanhang under ett tidigt stadium i undersökningsprocessen.
- **Geosfären** –
- **Övervakning** – Förändringar i antalet boende och deras sysselsättning i området kan påverka övrig övervakning.
- **Säkerhetsanalys** – För säkerhetsanalysen är vissa av variablerna viktiga vid beräkningar av doser. Det är hur människorna fördelar dagen mellan olika aktiviteter; typ av arbete och markutnyttjande. Områdets nuvarande och framtida attraktionskraft för boende och aktiviteter av olika slag diskuteras i säkerhetsanalysen.
- **Förståelse** – Variablerna ökar kunskapen om områdets attraktionskraft på människor, historiskt och i nutid, där demografiska prognoser ger en ökad förståelse för områdets framtida utveckling.

Precision

Data ska presenteras med noggrannhet från "Region" till "Plats". För säkerhetsanalysen behövs data över "Plats", medan MKB och Miljöpolicyen kan behöva information med större noggrannhet (Position).

Tidsåtgång

All information som är nödvändig finns troligen i befintliga databaser och kan sammanställas under tidsperioden "Dygn".

Tidpunkt

Statistisk information är säsongsoberoende, men variablerna bör finnas som underlag för miljöpolicy och MKB för beslut i ett tidigt skede. (Fö).

Vad finns – Förundersökningar, fornminnesförteckningar.

Vem har kunskap – SCB, kommun, STF, RAÄ, Framtidsforskare.

Vem kan utföra – SCB, SKB, RAÄ.

4.2 Klimat

De variabler som ingår i gruppen "Klimat" är utvalda för att på lämpligt sätt beskriva områdets klimat. Dessa motsvarar några vanliga sätt att mäta nederbörd, temperatur, evaporation etc. så att en allmän bild av områdets klimatförhållanden erhålls. Klimatdata kan användas som underlag för platsundersökningens övriga datainsamling för tolkning och bedömning av resultat.

Några variabelldata behöver samlas in i ett tidigt skede (med grov upplösning), innan området eventuellt störs av annan platsundersökningsverksamhet. Andra variabler behövs som bakgrundsdata till andra delar av platsundersökningen och med finare upplösning.

Alla klimatvariablerna är kopplade till varandra. För att insamlingen av klimatdata ska vara meningsfull, krävs därför att samtliga variabler beaktas. Exempelvis avrinningen måste uppskattas före eventuell störning, vilket innebär att även övriga klimatvariabler måste bestämmas i ett tidigt skede. All insamling och uppskattning av klimatdata bör kunna utnyttjas som MKB-underlag.

4.2.1 Nederbörd

Nederbörd definieras här som regn- eller snömängd på bestämd plats eller definierat område under viss tid. Nederbördsmängden är uppdelad i beräknad och faktisk, där beräknad nederbörd är extrapolerad data från omkringliggande mätstationer och faktisk nederbörd är data från utplacerade stationer på bestämd plats. SMHI's MESAN är ett exempel på metod för beräknad nederbörd. Andel nederbörd i form av snö och antal dagar med snötäcke är variabler som visar ekologiska förhållanden som t ex grundvattenomsättning under året.

Variabler

Beräknad nederbörd/år	mm/tid – det extrapolerade data som fås från närmaste befintliga mätstation
Faktisk nederbörd	mm/dygn – den data som fås från specifika dagliga mätningar från vald position
Nederbörds kemi	
Snödjup	
Fördelning	max/min
Andel nederbörd i form av snö	
Antal dagar med snötäcke	

Syfte

- **MKB-underlag** – Nederbördsdata bör utgöra bakgrundsinformation för tolkning och beräkning av effekter och eventuella konsekvenser.
- **Miljöhänsyn** –
- **Geosfären** – Hydrologiska data används för beskrivning/modellering av många geohydrologiska processer, där tex. andel snö påverkar grundvattenbildningen.
- **Övervakning** – En tidig start av övervakning ger bakgrundsdata för andra platsundersökningsvariabler, kalibrering av modeller och information för framtida tolkningar av eventuella förändringar av grundvattenvariabler. Att även redovisa extremförhållanden är viktig information för andra övervakningsvariabler.
- **Säkerhetsanalys** – Säkerhetsanalyser är beroende av den bakgrundsdata som variablerna ger för ekosystemmodellering, t ex bevattning, ytnära vattenomsättning och radionuklidtransporter.
- **Förståelse** – Nederbördsdata är viktig för allmän förståelse av, t ex vattenomsättning, dominerande ekosystem och extrema förhållanden.

Precision

Variablerna har en relativt grov upplösning (Region – Område) förutom specifika mätningar på platsen. De senare kan användas för att kalibrera området mot omgivningen så att statistik från omkringliggande mätstationer kan utnyttjas. Platsspecifika mätningar behövs dessutom som hjälp vid tolkningar av andra mätningar.

Tidsåtgång

Befintlig statistisk data kan tas fram snabbt. Däremot kan specifika mätningar göras enligt ett övervakningsprogram löpande över flera år/decennier.

Tidpunkt

Nederbörds mätningar och övervakning bör starta innan området är eventuellt stört av platsundersökningar. Befintlig statistik om nederbörd kan sammanställas innan specifika mätningar inleds i området.

Vad finns – Statistik från SMHI.

Vem har kunskap – SMHI.

Vem kan utföra – SMHI.

4.2.2 Avrinning

Avrinning definieras som det vattenflöde på ytan och i mark/berg som uppstår av den del av nederbörden som inte avdunstat från markytan till luft. Med avrinningsdata kan man skapa flödesmodeller till transport- och dosberäkningar samt få en förståelse för biologiska processer i området. Variablerna är starkt förknippade med variabeln nederbörd.

Variabler

Beräknad avrinning	Den extrapolerade data som fås från närmaste befintliga mätstation.
Faktisk avrinning	Den data som fås från specifika mätningar från vald position.
Avrinning per månad	enligt ovan (max/min).

Syfte

- **MKB-underlag** – Avrinningsdata utgör bakgrundsdata för tolkning och beräkning av effekter och konsekvenser.
- **Miljöhänsyn** –
- **Geosfären** – Hydrologiska data används för beskrivning/modellering av många geohydrologiska processer.
- **Övervakning** – Genom att starta övervakning tidigt i processen erhålls viktiga bakgrundsdata för andra platsundersökningsvariabler, kalibrering och för framtida tolkningar av förändringar av grundvattenvariabler. Extremförhållanden är viktiga data för andra övervakningsvariabler.
- **Säkerhetsanalys** – Säkerhetsanalyser är beroende av variablerna för beräkning av t ex bevattning, ytnära vattenomsättning och radionuklidtransporter.
- **Förståelse** – Avrinningsdata är viktig för allmän förståelse av t ex vattenomsättning, dominerande ekosystem och extrema förhållanden.

Precision

Befintlig information bör kunna samlas in med precision Område – Plats. Direkta mätningar som görs på plats får alltid en bestämd position.

Tidsåtgång

Befintliga data kan tas fram snabbt, däremot kommer specifika mätningar som görs enligt ett övervakningsprogram sannolikt att löpa över flera år/decennier.

Tidpunkt

Avrinningsmätningar och övervakning bör starta tidigt i processen under ostörda förhållanden. Mätningar av avrinning sker under alla årstider.

Vad finns – Statistik från SMHI.

Vem har kunskap – SMHI.

Vem kan utföra – SMHI.

4.2.3 Evapotranspiration

Evapotranspiration är den kombinerade vattenavdunstningen till atmosfären från mark- och växtytor (evaporation) samt växttranspiration. Variablerna kommer troligen att beräknas utifrån andra klimatdata, men eventuellt kan evaporation och transpiration mätas i fält.

Variabler

Evapotranspiration	mm/tid, den avdunstning som mäts i området.
Evaporation	Faktisk, potentiell, mm/tid, avdunstning under ideala förhållanden.
Transpiration	mm/tid.

Syfte

- **MKB-underlag** – Vattenavdunstning kan eventuellt ingå i MKB:s allmänna områdesbeskrivning.
- **Miljöhänsyn** –
- **Geosfären** – Hydrologiska data används för beskrivning/modellering av många hydrogeologiska processer och är viktig information för PLU-bedömningar.
- **Övervakning** – Att mäta variablerna undervr lång tid enligt ett övervakningsprogram, kan vara svårt att genomföra. Däremot kan beräkningar och tolkningar av övriga meteorologiska data ligga till grund för modellering av variabeln.
- **Säkerhetsanalys** – Evapotranspirationen påverkar vattenbalansen och därmed också radionuklidtransporten. Transpirationen är viktig för beräkning av radionuklidupptag i växter.
- **Förståelse** – Variablerna kan ge information om områdets vattenbalans.

Precision

Befintlig statistisk data bör kunna fås med precision Plats. Beräkningar och eventuella mätningar kan göras på bestämd position.

Tidsåtgång

Befintlig statistik kan tas fram snabbt. Beräkningar görs enligt övervakningsprogram över flera år/decennier. Eventuella mätningar kan göras under kortare tidsperioder.

Tidpunkt

Evapotranspirationsberäkningar kan inledas i samband med platsundersökningen. Eventuella mätningar bör ske under alla årstider.

Vad finns – Statistik från SMHI?

Vem har kunskap – SMHI?

Vem kan utföra – SMHI?

4.2.4 Lufttemperatur

Temperaturen i luften bestäms genom extrapolering av mätvärden från omkringliggande befintliga mätstationer eller genom mätning av den faktiska temperaturen på bestämd plats vid utplacerad mätstation. Variablerna har inget egentligt egensyfte utan används som bakgrundsinformation till annan undersökning. Exempelvis kan kunskap fås om/när mark och vatten fryser.

Variabler

Beräknad temperatur/år/månad/dygn	Extrapolerad data utifrån omkringliggande mätstationer
Faktisk temperatur/år/månad/dygn	Data framtagen från utställda mätstationer i området.
Luftfuktighet	
Fördelning max/min/dygn/månad	

Syfte

- **MKB-underlag** – Viss temperaturdata kan ingå i MKB:s allmänna områdesbeskrivning.
- **Miljöhänsyn** –
- **Geosfären** – Temperaturdata kan används vid planering av undersökningar, t ex när på året som tjäle förekommer. Variablerna utgör ett hjälpmedel för planering.
- **Övervakning** – Faktiska temperaturuppgifter har viss betydelse för att beräkna andra övervakningsvariabler samt kan fungera som underlag för kalibrering av övrig platsundersökning.
- **Säkerhetsanalys** – Modellerna vid säkerhetsanalysen använder temperaturdata.
- **Förståelse** – Uppgifter om temperatur ger förståelse av ekosystemens struktur och funktion, där t ex temperaturfördelning över året kan ge ökad insikt i områdets ekosystem.

Precision

Beräknade temperaturer från befintliga data bör kunna fås med precision Område. Direkta mätningar i området kan göras på bestämda positioner.

Tidsåtgång

Befintliga data kan tas fram snabbt. Däremot kan specifika mätningar utföras enligt övervakningsprogram som löper över flera år/decennier.

Tidpunkt

Sammanställning av befintligt data och övervakning kan göras under själva platsundersökningen. Däremot behövs mätningar under ostörda förhållanden som bakgrundsdata till avrinningsberäkningar. Mätningar av lufttemperaturen ska utföras under hela året.

Vad finns – Statistik från SMHI.

Vem har kunskap – SMHI.

Vem kan utföra – SMHI.

4.2.5 Tjäle/is (frusen sjö/havsytta)

Tjäle/is definieras som frusen mark eller sjö/havsytta. Variablerna ger information om tidpunkter för isläggning och -lossning samt mellan och under vilka tidsperioder som det är tjäle i marken.

Variabler

Antal dagar med tjäle
Tjäldjup
Istjocklek
Marktemperatur i profil
Isläggning/islossning

Syfte

- **MKB-underlag** – Information om tjäle/is kan ingå i MKB:s allmänna områdesbeskrivning. Informationen kan också behövas för att beskriva effekter av terrängkörning.
- **Miljöhänsyn** – I likhet med MKB kan insikt om tjäle/is behövas för policyfrågor för att planera ingrepp med tyngre fordon och minimera markskador.
- **Geosfären** – Tjäle/is har betydelse för grundvattenbildningen. Informationen kan också behövas i PLU vid planering av tidpunkten för undersökningar, t ex för jordarts-kartering och vissa hydrogeologiska undersökningar. Alla fältundersökningar som kräver fordon är beroende av körbarheten i terrängen inklusive på isbelagda sjöar och våtmarker, alternativt att det finns framkomliga vintervägar.
- **Övervakning** – Uppgifter om tjäle/is kan vara av betydelse för tolkning av övrig data under platsundersökningen.
- **Säkerhetsanalys** – Variablerna kan eventuellt vara av intresse för säkerhetsanalyser, där grundvattenbildning och vattenomsättning beräknas.
- **Förståelse** – Data om tjäle/is ökar den allmänna förståelsen av förutsättningar för vegetation, djurliv och ydrologiska processer.

Precision

Statistisk data över tjäle bör kunna erhållas från regionen. Isförhållanden bör vara platsspecifika.

Tidsåtgång

Befintlig statistisk data är inte insatskrävande och kan tas fram inom tidsskalan Dygn, medan insatsen ökar vid fältnätningar till Säsong.

Tidpunkt

Sammanställning av befintlig data bör göras under ostörda förhållanden. Eventuella platsspecifika mätningar ska ske under vinterhalvåret.

Vad finns – Statistik från SMHI?

Vem har kunskap – SMHI.

Vem kan utföra – SMHI.

4.2.6 Vind

Vind definieras här som vindens hastighet över marken samt dess riktning. Vind och lufttryck används som bakgrundsinformation för övrig meteorologisk data samt övriga variabelgrupper.

Variabler

Vindstyrka	max/medel, m/sek
Dominerande vindriktningar/vindros	
Lufttryck	hPa

Syfte

- **MKB-underlag** – Viktig variabel för bulleruppskattningar vid verksamhet i området.
- **Miljöhänsyn** –
- **Geosfären** – Lufttrycket påverkar grundvattennivån. Vindstyrka, vindriktning och lufttryck har betydelse för havsytans nivå, vilket i kustnära områden i sin tur kan influera grundvattennivån.
- **Övervakning** – Övervakning av vindriktning/-styrka kan ge bakgrundsdata för tolkningar av övrig undersökning och för framtida behov. Även lufttryck ska övervakas av denna anledning.
- **Säkerhetsanalys** – Variablerna är av intresse för säkerhetsanalyser och modellering bland annat för vattenomsättningsmodeller.
- **Förståelse** – Data om vindförhållanden ökar den allmänna förståelsen av området och av processer knutna till dessa data.

Precision

Genomsnittliga vind/luftförhållanden kan fås regionalt från befintliga stationer i områdets närhet. Vid eventuella specifika mätningar erhålls en högre noggrannhet för att tolka allmänna data (Position).

Tidsåtgång

Befintlig statistisk data är inte insatskrävande och kan tas fram inom tidsskalan Dygn, vid fältmätningar kommer arbetsinsatsen att öka.

Tidpunkt

Sammanställning av befintligt data kan göras under platsundersökningen. För vissa syften, t ex för MKB, behövs eventuellt vindriktningsdata i ett tidigt skede.

Vad finns – Regional statistik från SMHI.

Vem har kunskap – SMHI.

Vem kan utföra – SMHI.

4.2.7 Solinstrålning

Begreppet solinstrålning innefattar här solinstrålningens energimängd och exponeringstid per dygn. Data om solinstrålning är grundläggande basfakta vid modelleringar av ekosystem och deras produktion.

Variabler

Dagslängd	”tid från soluppgång till solnedgång”
Insolation	kWh/m ² markyta
Instrålningsvinkel	Solens höjd beroende på breddgrad och markens lutning.

Syfte

- **MKB-underlag** –
- **Miljöhänsyn** –
- **Geosfären** –
- **Övervakning** – Genom övervakning av insolationen kan bakgrundsdata för annan del av programmet eller till framtida behov insamlas.
- **Säkerhetsanalys** – För att kunna modellera materialflöden vid säkerhetsanalyser är data om insolationen viktig, då denna styr primärproduktionen.
- **Förståelse** – Kunskap om solinstrålningen ökar den allmänna förståelsen av området.

Precision

Genomsnittliga instrålningsvärden kan beräknas från regionalt befintliga stationer och med hjälp av molnstatistik. Eventuella mätningar på plats kan göras för att beskriva det lokala klimatet.

Tidsåtgång

Befintlig statistisk data är inte insatskrävande och kan tas fram inom tidsskalan Dygn. Fältmätningar bör kunna göras under kortare tidsperioder.

Tidpunkt

Sammanställning av befintligt data kan göras under platsundersökning.

Vad finns – Regional statistik från SMHI.

Vem har kunskap – SMHI.

Vem kan utföra – SMHI.

4.2.8 Vegetationsperiod

Ett områdes vegetationsperiod kan definieras som ”då medeltemperaturen vid marken är högre än 3 grader Celsius och den huvudsakliga produktionen pågår”. Variabeln är dock starkt knuten till instrålningsvinkel och dagslängd (jfr midnattsol).

Variabler

Antal dagar per år
Säsongutsträckning När på året vegetationsperioden börjar och slutar.

Syfte

- **MKB-underlag** – Vegetationsperiodens början och slut kan beskrivas i MKB-dokumentet som underlag för konsekvenser för markanvändning.
- **Miljöhänsyn** –
- **Geosfären** – Vegetationsperioden har betydelse för möjligheterna att utföra vissa undersökningar, t ex flygbildstolkning och geofysiska markmätningar.
- **Övervakning** –
- **Säkerhetsanalys** – Variablerna är av betydelse för säkerhetsanalysen vid modelleringar av primärproduktion.
- **Förståelse** – Vegetationsperiodens längd bidrar till ökad förståelse om ekosystemen och deras produktionsförmåga.

Precision

Antalet vegetationsdagar kan beräknas för Område alternativt Plats. Vid mindre ytor kommer det lokala mikroklimatet att påverka förutsättningarna och motivera fältmätningar.

Tidsåtgång

Befintlig statistisk data är inte insatskrävande och kan tas fram inom tidsskalan Dygn.

Tidpunkt

Sammanställning av befintligt data kan göras under platsundersökning.

Vad finns – Statistik från SNV, SLU, Svensk National Atlas.

Vem har kunskap – SMHI, SNV, SLU.

Vem kan utföra – SKB, konsulter.

4.3 Naturgeografi

Gruppen Naturgeografi innefattar geomorfologi (landskapstyp) och kvartärgeologi (avlagringar). Dessa variabler beskriver några av de processer och mönster som uppstår eller har påverkats av glaciationer i kombination med senare markanvändning.

4.3.1 Landskapstyp

Landskapstypsvariablerna ger en samlad generell bild av området i ett regionalt perspektiv. Variablerna är definierade för att ge en noggrann (mätbar) och mer användbar bild av området än den klassiska landskapstypindelningen enligt Nordiska Ministerrådet.

Variabler

Höjdskillnad	Differens mellan högsta och lägsta punkt.
Inklination	Markens lutningsvinkel mot horisontalplanet.
Meter över havet	Topografisk karta över området, även botten-topografi.
Landhöjning/ Strandförskjutning	mm/år samt strandförskjutningskurvor.
Landskapsbild	Värdering/beskrivning, fotodokumentation.

Syfte

- **MKB-underlag** – MKB-dokumentet bör i den allmänna beskrivningen innehålla en redogörelse för landskapsförhållandena. Landskapsbilden och dess eventuella förändringar bör ingå i MKB som konsekvens vid val av plats för djupförvar.
- **Miljöhänsyn** – Områdets utsatthet för insyn styrs av landskapsvariablerna och kan vara av betydelse i policysammanhang vid platsval.
- **Geosfären** – Dessa data är till viss del kopplade till Platsundersökning av geosfären och är väsentliga för hydrologin samt utgör bakgrundsinformation för geosfärsbedömningar.
- **Övervakning** – Data om lokala höjdförändringar ger information om mekaniska eller tektoniska processer i berggrunden väsentliga för ett djupförvar.
- **Säkerhetsanalys** – Områdets rumsliga förhållanden internt och gentemot omgivningen är viktiga data för säkerhetsanalysens modelleringar av vattenflöden.
- **Förståelse** – Variablerna är viktiga för den allmänna förståelsen av biosfärssystemet för att kunna generalisera annan information.

Precision

Precisionen för variablerna är hög (Plats - Position) enligt befintlig data. Vid fältmätning och övervakning kan noggrannheten "Position" bestämmas. Landskapsbeskrivningar och bedömningar bör ske med noggrannhet Område alternativt Plats för att vara av värde.

Tidsåtgång

Befintlig data är inte insatskrävande och kan tas fram inom tidsskalan Dygn. Eventuell övervakning av höjdförändringar sträcker sig över flera år/decennier.

Tidpunkt

Sammanställning av data kan göras under platsundersökningen. En beskrivning av landskapsbilden bör göras innan plats är bestämd för att kunna vägas in i den allmänna bedömningen inom ramen för platsval. Variablerna är inte beroende av någon speciell säsong.

Vad finns – Höjddatabaser, flygbilder, förstudier.

Vem har kunskap – Lantmäteriverk, SKB, GIS-Centrum, SGU, Naturgeografer.

Vem kan utföra – GIS-Centrum, SGU, SKB.

4.3.2 Avlagringar

Avlagringar är i huvudsak material från inlandsisarna (framför allt den senaste) som påverkats av biotiska eller abiotiska faktorer.

Variablerna för avlagringar bör användas till modelleringar och tolkningar samt visar på vilka förutsättningar området har för markanvändning. Tidigare vegetation och markanvändning kan spåras med kunskap om avlagringarna.

Variabler

Jordarter	Inlandsisens avlagringar samt postglaciala sediment.
Jordmån	Den del av jordarten som påverkats av biologisk/kemisk aktivitet och sedimentation.
Berg i dagen	
Markkemi	Näringstillgång, pH, alkalinitet, organisk halt, miljögifter, radionuklider.
Avlagringsdjup	

Syfte

- **MKB-underlag** – De lösa avlagringarna bör beskrivas i MKB:n för att bedömning av effekter av olika platsval, till exempel hur eventuell lakning från schaktmassor kommer att påverka omgivningen och även effekter av terrängkörning. Eventuella befintliga markföroreningar bör beskrivas i MKB dokumentet.
- **Miljöhänsyn** – Områden med ändliga naturresurser eller kvartärgeologiska fenomen, t ex rullstensåsar eller skalgrusbankar bör beaktas.
- **Geosfären** – De kvartära avlagringarna utgör variabler med geologiska intressen och kommer att användas av andra ämnesområden som bakgrundsdata. Samordningsvinster kan göras med andra ämnesområden, då fältmetodik kan användas för fasta berget och lösa avlagringar
- **Övervakning** – Variablerna bör ingå i den allmänna övervakningen för att möjliggöra identifiering av lokala förändringar orsakade av externa/interna händelser.
- **Säkerhetsanalys** – Säkerhetsanalysens modeller använder data från variablerna för beräkningar.
- **Förståelse** – Kunskap om områdets avlagringar bidrar till ökad förståelse om biosfärdynamiken.

Precision

Data om markens avlagringar ska vara beskrivna med precision Plats eller Position.

Tidsåtgång

Beroende på hur användbart det befintliga datamaterialet är, kommer tidsåtgången att variera mellan Säsong och Dygn.

Tidpunkt

Då variablerna behövs för att välja plats, måste datainsamling ske i ett tidigt skede (Os).

Vad finns: Jordartskartor, databaser.

Vem har kunskap: SGU, kvartärgeologiska universitetsinstitutioner, SLU.

Vem kan utföra: SGU, SLU, konsulter.

4.4 Biota

Begreppet biota innefattar alla levande organismer. Dessa variabler beskriver indirekta ekologiska samband eftersom ekologiska variabler oftast inte är direkt mätbara. Variablerna är generella så tillvida att de gäller för alla livsmiljöer på land och i vatten. Tyngdpunkten för datainsamlingen kommer att ligga på samhällsnivå och livsmiljöer då detta ger en mer nyanserad bild av ekosystemen och tillhandahåller information som annars är svår att mätbar (jämför vegetationsbeskrivning med artlista). Viss artspecifik kunskap måste dock finnas över området, t ex avseende rödlistade och fridlysta arter.

4.4.1 Miljögifter/radionuklider i biomassa

Beskriver förekomst/innehåll av miljögifter och radionuklider i områdets växter och djur. Här bör specifika arter listas enligt gängse standard för svensk miljöövervakning. Befintliga metoder ska användas så att resultaten kan jämföras med andra undersökningsresultat.

Variabler

Miljögifter	Innehåll i djur/svamp/lav/mossa/alger.
Radionuklider	Innehåll i djur/svamp/lav/mossa/alger.

Syfte

- **MKB-underlag** – Områdesförhållanden för miljögifter och radionuklider i biomassa måste vara kända för att konsekvenser och nollalternativ ska kunna beskrivas.
- **Miljöhänsyn** – Konstaterade höga halter av gifter eller radionuklider efter idrifttagande av förvaret eller under platsundersökningen kan leda till diskussioner om SKB:s roll i detta. Konsekvenserna måste diskuteras, och provtagningar bör därför starta i ett skede innan övrig verksamhet kan misstänkas påverka resultatet.
- **Geosfären** – Radionuklider och andra spårelement kan användas för att tolka grundvattenflöden.
- **Övervakning** – Halter av radionuklider och gifter behöver övervakas för att eventuella kontamineringar av området från externa eller interna källor ska kunna konstateras. Vävnadsprover ska arkiveras redan från inledningsskedet av platsundersökningen för framtida analyser.
- **Säkerhetsanalys** – Bakgrundsvärden av radionuklider och miljögifter behövs för säkerhetsanalysens modeller.
- **Förståelse** – Halter av radionuklider och miljögifter ger förståelse av transportvägar i ekosystemen.

Precision

Variablernas precision skiljer sig beroende på organism. Önskvärd precision bör ligga på skalan Position (100 meter).

Tidsåtgång

Beroende på kvantitet kan tidsåtgången variera för datainsamling, men analys av material bör inte ta längre tid än dygn.

Tidpunkt

Tidpunkt för undersökning/insamling skiljer sig beroende på organism. Tidpunkt bör sammanfalla med övriga undersökningar i Sverige så att dessa kan utnyttjas som referensmaterial. För att få användbara initialdata bör området för undersökning vara ostört vid första provtagningstillfällena.

Vad finns – PMK, SSI-databas, Lunds universitets arkiv för biomassa (radionuklider).

Vem har kunskap – SNV, SSI, SLU, NRM.

Vem kan utföra – NRM, analyslabb.

4.4.2 Flora

I begreppet flora ingår förutom kärlväxter även svamp, lav, mossa och alger. Att floran identifieras på artnivå är kanske inte alltid nödvändigt med tanke på systematiska svårigheter och syftet med inventeringen (kanske släkt eller familj räcker). Genom kunskap om områdets förutsättningar (nyckelbiotoper) för skyddsvärd natur kan artinventeringar begränsas. Vegetationstyp beskrivs utifrån de vanligaste arterna, t ex blåbärsgranskog, och nyckelbiotoper (skog och jordbruk) definieras enligt Skogsvårdsstyrelsens/Länsstyrelsens normer.

Variabler

Vegetationstyp	Mängd, namn och position.
Nyckelbiotop	Typ, utsträckning och position.
Beståndsuppskattning	Mängd och produktion (kg C/m ²) av arter, grupper.
Dominerande arter av kärlväxter, alger, svamp, mossa och lavar	Namn/släkt
Rödlistade/fridlysta arter	Antal, namn och position.

Syfte

- **MKB-underlag** – Platsundersökningens och förvarsarbetets konsekvenser för floran inom de tänkta områdena bör bedömas i en MKB. För konsekvensbeskrivningar är vegetationstyp, nyckelbiotop och rödlistade arter av stort värde, medan mängd och produktion får ett lägre värde.
- **Miljöhänsyn** – Kännedom om nyckelbiotoper och rödlistade arter har ett högt värde då kunskap om floran är nödvändig för att t ex undvika att lokalisera körvägar eller ovanjordsdel till ett lokalt bestånd av en fridlyst växt- eller djurart.
- **Geosfären** – Vegetationen påverkar hydrologin och hydrokemin i området t ex evapotranspiration och pH.

- **Övervakning** – Vegetationstypen växelverkar med andra variabler, t ex kemi och hydrologi och bör därför övervakas. Övriga floravariabler (ej nyckelbiotop) är delfunktioner till områdets vegetationstyp och bör därför också övervakas. Funna rödlistade arter ska övervakas efter förekomst.
- **Säkerhetsanalys** – Kunskap om vegetationstyper och deras produktionsdata behövs för säkerhetsanalysens modeller av materialflöden och dosberäkningar.
- **Förståelse** – Vegetationsfördelning och produktion är grundläggande kunskap för allmän förståelse av områdets ekologi och biologiska förutsättningar.

Precision

Precisionen bör vara hög vid insamling och dokumentation av floran för att data ska kunna användas; detta gäller speciellt vid övervakning.

Tidsåtgång

Fältinventeringar av vegetationstyp, nyckelbiotoper och arter samt sammanställning av data tar ca en säsong. Vid sammanställning av befintlig data och endast kompletterande fältbesök, är tidsåtgången kortare.

Tidpunkt

Variablerna är säsongsberoende (sommar) förutom eventuellt inventeringen av vissa nyckelbiotoper. Artinventeringar ska genomföras under ostörda förhållanden (Os). Övriga variabler ska insamlas i ett tidigt skede (Fö).

Vad finns – Landskapsflora², Artdatabanken.

Vem har kunskap – Länsstyrelse, Kommun, SNV, Skogsvårdsstyrelse, botaniska universitetsinstitutioner, Centrum för Biologisk Mångfald, Artdatabanken, lokala föreningar (SNF, Hembygdsförening).

Vem kan utföra – SKB, konsulter, amatörbotanister.

4.4.3 Fauna

Undersökningsområdet ska inventeras med avseende på vilda djur. Det är praktiskt omöjligt och omotiverat att producera heltäckande listor på artnivå för alla fyra (organismtyper). Kunskap om dominerande arter av ryggradsdjur i kombination med data om existerande livsmiljöer och flora bör ge tillräklig information för platsundersökningens syften.

Variabler

Arter	Arter av däggdjur, fåglar, kräldjur, fisk m m.
Antal	Antal av däggdjur, fåglar, kräldjur, fisk m m.
Biomassa	kg/km ² av herbivorer, carnivorer och destruenten.
Produktion	kg/km ² av herbivorer, carnivorer och destruenten.
Rödlistade/fridlysta arter	Antal och namn.

Syfte

- **MKB-underlag** – Kunskap om faunan är nödvändig för att kunna göra korrekta miljökonsekvensbeskrivningar.
- **Miljöhänsyn** – Om samhälls- och miljöfrågor ska kunna följas måste data om lokal och regional fauna finnas tillgänglig.
- **Geosfären** –
- **Övervakning** – Eventuell övervakning av vissa känsliga arter kan vara aktuellt för framtida åtgärdsunderlag.
- **Säkerhetsanalys** – Produktionsdata ska användas vid säkerhetsanalysens modelleringar.
- **Förståelse** – Faunavariablerna är viktiga för den allmänna förståelsen av området och dess ekosystem.

Precision

Beroende på respektive djurgrupps rörlighet skiljer sig noggrannheten mellan Plats och Region.

Tidsåtgång

Inventeringar i fält och sammanställning av data bör ta en säsong i anspråk.

Tidpunkt

Variablerna är antagligen beroende av sommarsäsong (fågel), men även vinter (eventuell spårning) kan vara aktuell. Inventering/sammanställning av data bör ske under ostörda förhållanden.

Vad finns – Jaktstatistik?

Vem har kunskap – Naturvårdsverk, Jaktvårdsföreningar, Centrum för Biologisk Mångfald, zoologiska universitetsinstitutioner, lokala föreningar.

Vem kan utföra – SKB, Konsulter, Specialister.

4.5 Hydrologi/Oceanografi

Hydrologi/Oceanografi beskriver områdets vattenförhållanden i sjöar, hav och rinnande vatten på markytan och har en stor betydelse för förståelse av processer i ekosystemen. Variablerna fungerar som bakgrundsdata för modelleringar och som gränsyta till geosfärsprocesser. Beroende på lokalisering (kust/inland) kommer alla variabler som listas nedan kanske inte att bli aktuella.

4.5.1 Sjöar och vattendrag

Gruppen syftar till att beskriva de limnologiska förhållandena. Variablerna beskriver endast de abiotiska (ej av biologisk natur) förutsättningarna för ett område.

Variabler

Sjötyp	Näringsstatus, antal, namn och position.
Bottentopografi	Djupkurvor, volym, hypsografi.
Sedimenttyp	Typ av bottensediment, sammansättning och stratigrafi.
Vattenståndsvariationer	Min, max, medel.
Vattenomsättning	m ³ /dygn, antal dagar för totalt vattenutbyte.
Vattenföring	Kubikmeter per sekund, position och längd av vattendrag i kartform (GIS).
Konduktivitet	
Näringsämnen/kemi	Fosfor/kväve kvot, totalfosfor (inkluderar mineral- och organiskt bunden fosfor), totalkväve, löst oorganiskt kväve och fosfor, total salthalt m fl.
Gifter/Metaller	I -vatten, -sediment, (-fisk).
Syrehalt/syresättning	Syrgashalt i vattenmassan.
Ljuförhållanden	Absorbans, grumlighet, skiktning, siktdjup.
Temperatur	Språngskikt.
Skiktning	
pH	

Syfte

- **MKB-underlag** – Variablerna, speciellt näringsämnen och gifter kan vara av värde för bedömningar i en miljökonsekvensbeskrivning.
- **Miljöhänsyn** – Halter av gifter måste även undersökas.
- **Geosfären** – Vattennivåer och vattenomsättning i sjöar är data som påverkar geosfärens hydrologiska modeller. Vattenkemin är också en biosfärsparameter av vikt för geosfärsprogrammets arbete/modelleringar.
- **Övervakning** – Samtliga variabler bör övervakas för att kunna användas som bakgrundsdata vid övrig platsundersökning och för framtida behov.
- Säkerhetsanalysen är beroende av sjödata för beräkningar/modelleringar (transport, ackumulation, kemiska processer).
- Kunskap om sjöars ekologiska förhållanden och den allmänna förståelsen är beroende av att kunskap om variablerna finns.

Precision

Precisionen ska vara hög vid insamling och dokumentering av sjövariablerna för att data ska kunna användas optimalt (Plats – Position).

Tidsåtgång

Fältundersökningar av sjödata bör ta ca en säsong. Vid sammanställning av befintlig data och endast kompletterande fältbesök är tidsåtgången däremot kortare. Övervakning av sjöar och vattendrag utförs under tidsskalan år/decennier.

Tidpunkt

Variablerna är till största delen säsongberoende men uppgifter som t ex temperatur behöver mätas under hela året. Fältundersökningar bör genomföras innan området är eventuellt stört av platsundersökning (Os).

Vad finns – Kemiska och biologiska mätningar i sötvatten (SLU).

Vem har kunskap – SLU (inst. för miljöanalys), kommunala vattenvårdsförbund, länsstyrelsen, Limnologer, fiskevårdsföreningar.

Vem kan utföra – SLU, Fiskeriverket (sötvattenslaboratoriet), konsulter.

4.5.2 Mark- och grundvatten

Variablerna under mark- och grundvatten beskriver det vatten som förekommer från markytan och nedåt. Här ingår även källor.

Samtliga variabler är av stor betydelse under hela platsundersökningsprocessen. Initialdata till övervakningsprogram måste insamlas vid ett tidigt undersökningsstadium för att ej riskera påverkan.

Variabler

Grundvattennivå	Genomsnittlig nivå över havet på grundvattenytan i meter/dm/cm.
Grundvattenståndsvariationer	Max, min, vår, sommar, höst, vinter (helst ett antal observationspunkter så att även tidaleffekter m m kan fångas in).
Näringsämnen	Fosfor/kväveknot, totalfosfor (inkluderar mineral- och organiskt bunden fosfor), totalkväve, löst oorganiskt N och P.
Gifter/Metaller	Tungmetaller, spårämnen
Syrehalt	
Total salthalt	
pH	
Antal brunnar	Antal och position.
Vattenföring i brunnar	Liter/timme.
Grundvattentäkter	Antal och position.
Sjövattentäkter	Antal och position.

Syfte

- **MKB-underlag** – Grundvattenfrågor är starkt knutna till MKB arbetet som vattentäkter, brunnar och grundvattennivå.
- **Miljöhänsyn** – Mark- och grundvatten är viktiga samhällsfrågor, vilket kan leda till att policydiskussioner också blir mycket beroende av dessa data.
- **Geosfären** – Geosfärsarbetet är kopplat till grundvattenfrågor (flöden, kemi) vilket gör variablerna till en kontaktpunkt mellan Ytnära ekosystem och de andra ämnesprogrammen.
- **Övervakning** – Variablernas allmänna betydelse gör att de måste ingå i ett övervakningsprogram som berör alla faser i arbetet, från platsundersökning till bygge av djupförvar och drift.
- Säkerhetsanalysen är beroende av denna typ av hydrologiska data för modelleringar av flöden.
- **Förståelse** – För att förstå ekologiska sammanhang i området måste kunskap om variablerna finnas.

Precision

Precisionen ska vara hög vid insamling och dokumentering av mark- och grundvatten för att data ska kunna användas (Plats – Position).

Tidsåtgång

Färdiga data bör finnas över de flesta brunnar och vattentäkter vilket betyder en kort insamlingstid (Dygn). För kompletterande fältinventeringar blir insamlingstiden längre. Övervakning av variabler bör löpa under en lång tidsperiod, år/decennier.

Tidpunkt

Data insamling är relevant under hela året. Brunnar och vattentäkter ska registreras före plats är bestämd (Fö) för platsundersökning och för övriga variabler innan området är eventuellt stört (Os) av platsundersökning.

Vad finns – SGU's brunnsarkiv.

Vem har kunskap – SGU, Kommuner, VA-förvaltningarna, fastighetsägare.

Vem kan utföra – SGU, SKB, konsulter.

4.5.3 In-/utströmningsområden

Områden där det ytliga grundvattnet har en flödeskomponent riktad in i grundvattenzonen (här sker grundvattenbildning) respektive områden där grundvattnet har en flödeskomponent riktad ut ur grundvattenzonen (här sker dränering av grundvatten).

Variabler

Position för in-/utströmningsområden kartor.

Position för vattendelare kartor.

Fördelning i procent

Syfte

- **MKB-underlag** – In-/utströmningsdata bör ingå i MKB:s allmänna områdesbeskrivning eftersom de beskriver områdets storskaliga vattenflöden.
- **Miljöhänsyn** – Angränsande områdets markanvändning är knutna till platsundersökningsområdet via in- och utströmning av vatten. Detta gör variablerna betydelsefulla i policysammanhang.
- **Geosfären** – Hydrologiska data används för beskrivning/modellering av många processer och är viktig information för PLU-bedömningar.
- **Övervakning** – Information om in- och utströmningsområden ger bakgrundsdata för övrig platsundersökning och för framtida behov.
- Säkerhetsanalysen är beroende av variablerna för modellering av uppehållstider vid flödesberäkningar och potentiella utströmningsområden.
- **Förståelse** – Områdets vattenflöden måste beskrivas för att funktioner och ekologiska system ska kunna förstås.

Precision

Befintlig statistisk data bör kunna bestämmas med precision Plats, medans direkta mätningar kan göras på bestämd Position.

Tidsåtgång

Befintlig statistisk data kan tas fram snabbt, men är troligen av begränsad omfattning. Specifika fältstudier kommer därför förmodligen behövas, vilka tar betydligt längre tid i anspråk – Säsong.

Tidpunkt

Sammanställning av befintlig data och start av övervakningsprogram bör göras/inledas under ostörda förhållanden. Mätningar kan ske under hela året.

Vad finns – Statistik eventuellt från SMHI och SGU.

Vem har kunskap – SMHI, SGU samt biologer och hydrologer (univ).

Vem kan utföra – SMHI, SGU, konsulter.

4.5.4 Havsmiljö

Havsmiljö definieras här som de abiotiska förhållandena i marina miljöer. Alla Sveriges kuster ingår i rubriken oberoende av lokala skillnader i salthalt.

Variabler

Omsättning/Strömmar	Kubikmeter per sekund, volym, position, riktning, omloppstid för vattenmassa.
Vattenståndsvariationer	Max, min, förändringar under/mellan år.
Exponeringsgrad	Utsatthet för vågor, erosion.
Bottentopografi	Djupkurvor, hypsografi.
Botten-/Sedimenttyp	Hårdbotten, mjukbotten, lera, sand, morän.
Näringsämnen	Fosfor/kväveknot, olika fraktioner av P och N.
Gifter/Metaller	Tungmetaller, spårämnen, organiska miljögifter
Syrehalt och syresättning	Syrgashalt i vattenmassan, produktion/konsumtion.
Ljusförhållanden	Absorbans, grumlighet, skiktning, siktdjup.
Temperatur	
Kloridhalt	
Total salthalt	

Syfte

- **MKB-underlag** – Vissa data (omsättning, bottentopografi, gifter) kan vara av värde för MKB:s diskussioner och bedömningar.
- **Miljöhänsyn** – Kunskap om miljögifter och vissa övriga variabler kan vara av intresse för lokaliseringdiskussioner vid tidigare förorenade områden.
- **Geosfären** – Vattenstånd, bottentopografi, sedimenttyp och salthalt är biosfärsvariabler med anknytning till geosfärsprogrammet och dess beräkningar/modelleringar av områdets lämplighet för framtida förvar.

- **Övervakning** – Ett övervakningsprogram för vissa av variablerna behövs för framtida behov som bakgrundsvärde.
- **Säkerhetsanalys** – Säkerhetsanalysen är beroende av data för modelleringar av flöden/processer i de ytnära ekosystemen.
- **Förståelse** – Variablerna är av betydelse för den biologiska förståelsen av området och som bakgrundsdata för hela platsundersökningsarbetet.

Precision

Eftersom variablerna är plats specifika och ska användas vid modellering, krävs en så hög precision som möjligt (Plats – Position).

Tidsåtgång

Fältundersökningar kommer att ta minst "Säsong" för att få fram data. Viss befintlig statistik (vattenståndsvariationer och botten topografi) finns som kan sammanställas inom tidsskalan "Dygn".

Tidpunkt

Data ska insamlas framförallt under sommarhalvåret, men Omsättning/Strömmar, Vattenstånd och Temperatur bör undersökas hela året. Näringsämnen/Gifter bör undersökas och sammanställas innan plats för platsundersökning är bestämd (Fö), Vattenstånd, Exponeringsgrad och Temperatur kan tas fram under platsundersökningen (Pu), övriga variabler måste undersökas under ostörda förhållanden (Os).

Vad finns – Kustvattenundersökningar.

Vem har kunskap – SMHI, Sth. Marina Center, Sjöfartsverket, Naturvårdsverket.

Vem kan utföra – SMHI, Sth. Marina Center, konsulter.

5 Variabeltabell

Variabeltabellen utgör det arbetsdokument som ligger till grund för variabelbeskrivningarna och det fortsatta arbetet med Ytnära ekosystem projektet. I takt med arbetets fortskridande har tabellen uppdaterats och kommer även i fortsättningen att genomgå revisioner. Tabellen presenterar variablerna enligt samma mönster som variabelbeskrivningen. Vissa punkter beskrivs dock bara i tabellen, dessa är; Svårighetsgrad, Kostnad, Utredds av och Ansvar. För förklaringar se kapitel 3.

Variabel	Syfte						Precision			Tids- åtgång			Tid- punkt			Tabell 5-1. För förklaringar se kapitel 3.										
	MKB- underlag	Miljöhänsyn	Geosfären	Övervakn.	Säk.analys	Förståelse	Regional	Område	Plats	Position	Flera år	År	Säsong	Dygn	Vinter	Sommar	Arbetsord.	Vad finns (Datatyp)	Förstudie	Vem har kunskap (namn)	Vem kan utföra (namn)	Svårig- hetsrad	Kostnad	Utreds av:	Ansvar	Åtgärd
Plockning av bär/svamp	1	1	-	2	3	1		x					x	-	-	Pu	kartatlas	-	SLU, SCB	SCB	1	1	SCB	PUB	L, D	
Dagsbesök, friluftsobjekt	2	3	-	2	1	-		x	x	x			x	-	-	Fö		-	Kom. Länsstyr. Intresseorg.	SCB	1-2	1-2	?	LOK	L, D (F)	
Skyddade områden																										
Reservat, skyddsområden, riksintresse mm	3	3	-	-	-	2				2			x	-	-	Fö	ÖP, LMV-databas	x	Länsstyrelsen Kommun	SKB	1	1	Förstudien	LOK	L (D)	
Fornlämningar	3	3	-	-	-	1				x			x	x	x	Os	Fornlämningsregistret	-	RAÄ Kommun	RAÄ SKB	2-3	1-3	?	LOK	L, D, F	
Etablerad industri																										
Typ	3	3	1	2	2	1				1			x			Fö			Kommun, Länsstyrelse	SKB	1	1	SCB	LOK	L, D	
Position	3	3	1	2	2	1				1			x			Fö			Kommun, Läns.	SKB	1	1	SCB	LOK	L, D	
Yta (areal)	3	3	-	-	2	1				2			x			Fö			Kommun, Läns.	SKB	1	1	SCB	LOK	L, D	
Exploateringsplaner	3	3	-	2	1	1				3			x	-	-	Fö		x ?	Kommun, Länsstyrelse	SKB	1	1	?	LOK	L, D	
Övriga aktiviteter																										
Boende fast/friti/km2	3	3	-	-	2	1		x	x				x	-	-	Fö		-	SCB/ kommun	SCB	1-2	1-2	SCB	LOK	L, D	
Sysselsättn.	2	2	-	-	1	-	x	x					x	-	-	Fö		-	SCB/kommun	SCB	1-2	1-2	SCB	LOK	L, D	
Kostvanor	-	-	-	-	2	-		x					x	-	-	Pu	SCB databas		SCB	SCB	2	1	SCB	LOK		
Historia	-	-	-	-	1	2			x	x			x	-	-	Pu	Kartmtrl. RAÄ	-	RAÄ, LMV Naturgeografen	RAÄ, Naturgeo SKB	1-2	1-2	?	LOK	L, D, F	

Variabel	Syfte					Precision			Tids- åtgång			Tid- punkt		Tabell 5-1. För förklaringar se kapitel 3.													
	MKB- underlag	Miljöhänsyn	Geografien	Övervakn.	Säk.analys	Förståelse	Regional	Område	Plats	Position	Flera år	År	Säsong	Dygn	Vinter	Sommar	Arbetsord.	Vad finns (Datatyp)	Förstudie	Vem har kunskap (namn)	Vem kan utföra (namn)	Svårig- hetsrad	Kostnad	Utreds av:	Ansvar	Åtgärd	
Transporter	3	3	1	2	1	1				3				x	-	-	Os	Vägdatas, statistik, kartor	?	Väg-, ban-, sjö-, luftfartsverk	Väg, ban, sjö, luftfartsverk	2	2	?	LOK	L, D, (F)	
Samhällsutveck. Demografi	2	2	-	-	2	1	x	x						x	-	-	Fö		x	SCB Forskare?	SCB Forskare?	?	?	SCB	LOK	L, D, M	
KLIMAT																											
Nederbörd																											
Beräknad nederbörd	2	-	3	3	3	3	x	x						x	-	-	Os	MESAN-SMHI	x ?	SMHI	SMHI	1-2	1-3	SMHI	Hydro Geol. (H)	D, M	
Faktisk nederbörd	1	-	3	3	3	3				1	x			x	x	Os	”	-	-	SMHI	SMHI	3	3	SMHI	H	D, F (M)	
Fördelning max/min	1	-	1	1	2	2		x						x	-	-	Pu	”	-	SMHI	SMHI	1	1	SMHI	H	D	
Andel nederbörd i form av snö	-	-	2	1	2	1	x	x						x	x	Pu	”	-	SMHI	SMHI	1	1	SMHI	H	D, L, (M)		
Antal dagar med snötäcke	-	-	-	-	-	2	x							x	x	Pu	SNA	-	SMHI	SMHI	1	1	SMHI	H	D, F, L, M		
Avrinning																											
Beräknad avrinning	2	-	3	3	3	3		x	x					x	-	-	Os		-	SMHI	SMHI	1	1	SMHI	H	D, M, (L)	
Faktisk avrinning	2	-	3	3	3	3				3	x			x	x	Os		-	-	SMHI	SMHI	3	3	SMHI	H	D, M, (L)	
Fördelning max/min	1	-	1	3	3	3		x	x					x	-	-	Pu		-	SMHI	SMHI	1	1	SMHI	H	D, M	
Evapo- transp.																											
Evapotrans- piration	1	-	2	2	3	3								x	-	-	Os		-	SMHI	SMHI	2	1	SMHI	H	L, D, M	

	Syfte						Precision			Tids- åtgång			Tid- punkt			Tabell 5-1. För förklaringar se kapitel 3.											
Variabel	MKB- underlag	Miljöansyn	Geofören	Övervakn.	Säk. analys	Förståelse	Regional	Område	Plats	Position	Flera år	År	Säsong	Dygn	Vinter	Sommar	Arbetsord.	Vad finns (Datatyp)	Förstudie	Vem har kunskap (namn)	Vem kan utföra (namn)	Svårighetsgrad	Kostnad	Utreds av:	Ansvar	Åtgärd	
Evaporation	-	-	-	1	-	1		x						x	-	-	Pu		-	SMHI	SMHI	1	1	SMHI	H	L, D, M	
Transpiration	-	-	-	-	3	2			x	3			x	x		x	Pu		-	SLU, ekologer	SLU, ekologer	2	2	SMHI	H	L, M, F	
Luft- temperatur																											
Beräknad temperatur	1	-	2	1	3	2		x						x	-	-	Pu	MESAN - SMHI	-	SMHI	SMHI	1	1	SMHI	H	D, M (L)	
Faktisk temperatur	1	-	1	3	2	2				2	x				x	x	Os		-	-	SMHI	3	2	SMHI	H	D, M, F	
Luftfuktighet	1	-	1	3	2	2				2	x				x	x	Os		-	-	SMHI	3	2	SMHI	H	D, M, F	
Fördelning max/min	-	-	-	-	-	1	x	x							x	-	-	Pu		-	SMHI	SMHI	1	1	SMHI	H	D, M, L
Tjäle/is																											
Antal dagar med tjäle	1	1	-	-	1	1	x							x	-	-	Pu		-	Vägverk, SMHI, skogsbolag, SLU	SMHI, SKB	1	1	SMHI	PUB	D, (M), L	
Tjäldjup	2	2	-	-	1	2			x					x	x		Os	-	-	SMHI	SMHI	1	1	SMHI	PUB	D, (M), L, F	
Snödjup	-	-	2	1	1	1			x					x	x		Pu		-	SMHI	SMHI, SKB	1	1	SMHI	PUB	D, M, L, F	
Isläggning Islossning	-	-	2	1	1	1			x					x	x		Pu		-	SMHI	SMHI, SKB	1	1	SMHI	PUB	D, M, L, F	
Vind																											
Vindstyrka	-	-	1	2	2	1	x	x						x	x	x	Pu		-	SMHI	SMHI	1	1	SMHI	PUB	D, F (M)	
Vindriktning	2	-	1	2	2	1	x	x						x	x	x	Pu		-	SMHI	SMHI	1	1	SMHI	PUB	D, F, M	
Lufttryck	-	-	1	3	1	-	x							x	-	-	Pu		-	SMHI	SMHI	1	1	SMHI	PUB	D, M, (F)	
Sol- instrålning																											
Dagslängd	-	-	-	-	-	2	x							x	x	x	Pu		-	SMHI	SMHI	1	1	SMHI	PUB	M, L	

Variabel	Syfte						Precision			Tids- åtgång			Tid- punkt		Tabell 5-1. För förklaringar se kapitel 3.											
	MKB- underlag	Miljöhan- syn	Geosträ- fen	Övervak- n.	Säk-analys	Förstälse	Regional	Område	Plats	Position	Flera år	År	Säsong	Dygn	Vinter	Sommar	Arbetsord.	Vad finns (Datatyp)	Förstudie	Vem har kunskap (namn)	Vem kan utföra (namn)	Svårig- hetsrad	Kostnad	Utreds av:	Ansvar	Åtgärd
Insolation, instråln. vinkel	-	-	-	1	2	2		x						x	x	x	Pu		-	SMHI	SMHI	1	1	SMHI	PUB	D, M (L, F)
Vegetations- period																										
Antal dagar	-	-	-	-	2	2		x	x					x		x	Pu	SNA	-	SNV, SLU	SKB	1	1	SKB	PUB	L, D (M)
Säsong- utsträckning	1	-	-	-	1	1		x						x		x	Pu	SNA	-	SNV, SLU	SKB	1	1	SKB	PUB	L, D (M)
NATUR- GEOGR.																										
Landskaps- typ																										
Höjdskillnad	1	-	3	1	3	3				3				x	-	-	Fö		-	Lantmäteriverk	Lantmäteriverk GIS-Centrum	1 (3)	1 ?	SKB	Geolo- gi (G)	D (M)
Inklination	-	-	1	-	3	3				2				x	-	-	Pu		-	”	”	1 (3)	1 ?	SKB	G	D (M)
M. ö. h.	1	1	-	-	3	3				1				x	-	-	Fö		x	”, SKB	”	1 (3)	1 ?	SKB	G	D
Landhöjning/ Strandför- skjutning	1	-	1	1	3	3		x						x	-	-	Pu		x	SKB, Påsse SGU Naturgeografer	SKB SGU	2	2	SKB	G	L, M (F)
Landskapsbild (värdering)	3	3	-	-	-	-		x						x	-	-	Fö		-	Landskapsarkitek- ter	SKB	1	1 (2)	SP	LOK	L, F
Avlagring																										
Jordarter, typ och tjocklek	2	2	3	-	3	3			x	2				x	x		x	Os	x	SGU ¼ geologer	SGU konsult	2-3	2-3	SLU	G	L, D, F (M)
Jordmån, typ och tjocklek	1	-	1	1	2	3			x	2				x	x		x	Os	-	”	”	2-3	2-3	SLU	PUB	L, D, F
Markkemi	3	1	3	2	3	3				1				x	x	-	-	Os	-	SNV, SGU, SLU		3	3	SLU	Kemi (K)	L, D, F
Berg i dagen	1	-	3	-	3	3			x	2				x	x		x	Os	x	SGU, LMV,	”	1	2	SLU	G	L, D (F)

Variabel	Syfte						Precision			Tids- åtgång			Tid- punkt			Tabell 5-1. För förklaringar se kapitel 3.											
	MKB- underlag	Miljöhänsyn	Geofären	Övervakn.	Säk.analys	Förståelse	Regional	Område	Plats	Position	Flera år	År	Säsong	Dygn	Vinter	Sommar	Arbetsord.	Vad finns (Datatyp)	Förstudie	Vem har kunskap (namn)	Vem kan utföra (namn)	Svårig- hetsrad	Kostnad	Utreds av:	Ansvar	Åtgärd	
BIOTA																											
Miljögifter/ radionukl.																											
Radionukl. i biom.	2	3	2	3	2	2			3				x		x	Os	SSI databas, Lund univ.	-	SSI, Lund univ.	Analyslabb	3	3	?	PUB	L, D, F		
Gifter i biom.	1	3	-	3	1	1			3				x	-	-	Os	PMK	-	SNV, SSI, NRM, Vattenvårdsförb.	Analyslabb	3	3	?	PUB	L, D, F		
Flora																											
Vegetationstyp	3	3	1	1	3	3			x	3			x		x	Fö		-	Länsstyrelse kommun	Ekologkonsult	1	1	SP	PUB	L, D, F		
Nyckelbiotop	3	3	-	-	1	3			x	2		x	x	-	-	Fö		-	SNV, Skogsstyr.	Ekologkonsult	1	1 - 2	SP	PUB	L, F		
Bestånd/prod.	1	3	-	1	3	3			x	2		x	x	x	x	Os		-			3	3	?	PUB	L, F		
Arter av kärlv. svamp lav mossa alg	1	3	-	1	1	3			x	2		x			x	Os	Landskapsflora	-	NEJ	Spec. personer	3	2 - 3	SP	PUB	L, F		
Rödlistade (se arter)	3	3	-	2	-	1			x	1		x			x	Os	Artdatabanken	-	Centrum biol. Mångfald, ADB	Spec. personer	3	2 - 3	SP	PUB	L, F		
Fauna																											
Arter antal förekomst	3	3	-	1	1	2	x	x	x			x	x		x	Os		-	Naturvårdsverk Jaktvårdsfören	Spec. personer	2-3	2-3	SP	PUB	L, F		
Biomassa	-	-	-	-	3	2			x	x		x			x	Os		-						SP	PUB	L, F	
Produktion	-	-	-	-	3	2			x				x		x	Os		-						SP	PUB	L, M	
Rödlistade (art/antal)	3	3	-	2	-	2			x			x			x	Fö		-	Centrum biol. Mångfald, ADB	Spec. personer	3	2-3	SP	PUB	L, F		
HYDRO./ OCEANO.																											

Variabel	Syfte					Precision				Tids- åtgång			Tid- punkt			Tabell 5-1. För förklaringar se kapitel 3.											
	MKB- underlag	Miljöhänsyn	Geofären	Övervakn.	Säk.analys	Förståelse	Regional	Område	Plats	Position	Flera år	År	Säsong	Dygn	Vinter	Sommar	Arbetsord.	Vad finns (Datatyp)	Förstudie	Vem har kunskap (namn)	Vem kan utföra (namn)	Svårig- hetsrad	Kostnad	Utreds av:	Ansvar	Åtgärd	
Sjöar och vattendrag																											
Sjötyper	1	-	-	-	2	3		x	1				x	-	-	Os		-	Länsstyrelsen Kommun	konsult (SKB)	1-3	1-3	SMHI/ Upps. univ. (U)	H		L, D, F	
Bottentopografi	-	-	2	-	3	2		x	2			x			x	Pu		-	NEJ	?	2-3	3	SMHI	H		L, D, F	
Sedimenttyp/ sammansättning /kemi	2	-	2	2	3	2		x	2			x			x	Os		-	SGU, Kommun	konsult	2-3	3	U	K/ PUB		L, D, F	
Vattenstånd	-	-	1	2	2	2			1	x				x	x	Os		-	-	”	3	3	SP/U/ SMHI	H		D, M, F (L)	
Vatten- omsättning	2	1	1	2	3	2		x	1			?	x	x	Os		-	-	”	3	3	SP/U/ SMHI	H		D, M (L, F)		
Vattenkemi, näringsämnen/ gifter, pH	2	3	?	3	3	3		x	x	3		x			x	Fö		-	Naturvårdsverk Sötvattenslabb. Fiskeriverket	konsult	3	3	SP/U/ SMHI	K		L, D, F	
Syrehalt/ sättning	-	-	1	3	2	3		x	2			x			x	Os		-	Vattenvårdsförbu nd, Länsst., Limnolog	”			SP/U/ SMHI	PUB		L, F	
Skiktning	-	-	-	1	2	3		x	2			x			x	Os		-	”	”			SP/U/ SMHI	PUB		L, D, M, F	
Ljus- förhållanden	1	-	-	3	2	3		x	2			x			x	Os		-	”	”			SP/U/ SMHI	PUB		L, M, F	
Temperatur	1	-	-	2	2	3		x	2			x		x	x	Pu			”	”			SP/U/ SMHI	PUB		L, D, F	
Vattenföring Pos/längd	1	2	2	3	3	2		x				?			x	Os		-	SMHI	SMHI	3	3	SP	H		D, M (F)	

Variabel	Syfte						Precision			Tids- åtgång			Tid- punkt			Tabell 5-1. För förklaringar se kapitel 3.											
	MKB- underlag	Miljöhänsyn	Geofären	Övervakn.	Säk.analys	Förståelse	Regional	Område	Plats	Position	Flera år	År	Säsong	Dygn	Vinter	Sommar	Arbetsord.	Vad finns (Datatyp)	Förstudie	Vem har kunskap (namn)	Vem kan utföra (namn)	Svårig- hetsrad	Kostnad	Utreds av:	Ansvar	Åtgärd	
Mark och grundvatten																											
Grundvatten-nivå	3	3	3	3	3	2		x	1				?	x	x	Os		-	SGU	SKB	?	?	?	H		D, M, F	
Grundvatten-stånds-variationer	3	3	3	3	3	2		x	1	x				x	x	Os		-	SGU	SKB	?	?	?	H		D, M, F	
Vattenkemi	3	3	3	3	3	3						x			x	Os		-						?	K		
Antal brunnar	3	3	3	3	3	1			1			x	x	-	-	Fö		x	Brunnsreg. SGU	SKB	1-2	1-2	?	H		L, F (D)	
Vattenföring brunnar	2	1	3	3	3	1			1		x			x	x	Fö		x	Brunnsreg.	SKB	3	3	?	H		L	
Grundvatten-täkter	3	3	-	-	2	-			1				x	-	-	Fö		-	Kommun	SKB	1	1	?	H		L, D, F	
Sjövattentäkter	3	3	-	-	2	-			1				x	-	-	Fö		-	Kommun	SKB	1	1	?	H		L, D, F	
In/utströmn. områden																											
Position, Kartor, vattendelare	3	2	3	3	3	3		x	x	3			?	x	x	Fö			SMHI?, Kommun, SGU	SMHI	1	1	?	H		D, M, F (L)	
Hav																											
Omsättning/ Strömmar	2	1	-	2	3	3		x			x			x	x	Os		-	SMHI System ekol.	SMHI				SMHI	PUB	L, D, M (F)	
Vattenstånds-Variationer	-	-	3	3	2	3		x		x			x	x	x	Pu		-	SMHI	SMHI				SMHI	H	L, D, M, F	
Exponerings-grad	-	-	-	-	2	3		x					x	x	x	Pu		-	NEJ	System ekol.				-	PUB	L, D, M	
Bottentopografi	1	1	2	1	3	2		x	2			x	x		x	Fö		-	Sjöfartsverket Försvaret	Sjöfartsverket				-	H	L, D, F	

Variabel	Syfte					Precision			Tids- åtgång			Tid- punkt		Tabell 5-1. För förklaringar se kapitel 3.											
	MKB- underlag	Miljöhänsyn	Geofären	Övervakn.	Säk. analys	Förståelse	Regional	Område	Plats	Position	Flera år	År	Säsong	Dygn	Vinter	Sommar	Arbetsord.	Vad finns (Datatyp)	Förstudie	Vem har kunskap (namn)	Vem kan utföra (namn)	Svårighetsgrad	Kostnad	Utreds av:	Ansvar
Sedimenttyp/ sammansättning /kemi	-	-	3	1	3	3		x	1			x			x	Os		-	-	?			?	PUB	L, D, M, F
Syrehalt/ sättning	1	-	-	1	3	3		x	3			x			x	Os		-	-	konsult			SMHI	PUB	L, D, M, F
Näringsämnen/ gifter	1	1	1	2	3	3		x	x	2		x	x		x	Os		-	Naturvårdsverk	konsult	3	3	SMHI	K	L, D, F
Skiktning	-	1	-	1	2	3		x	2			x			x	Os		-	-	”			SMHI	PUB	L, D, M (F)
Ljus- förhållanden	-	-	-	2	3	2		x	1			x			x	Os		-	-	”	2-3	2-3	SMHI	PUB	L, D, F
Temperatur	-	-	2	2	2	2		x	1			x		x	x	Pu		-	-	”			SMHI	H	L, D, M, F
Salthalt	-	-	3	2	3	2		x	1			x			x	Os		-	Naturvårdsverk	”	3	3	SMHI	H	L, D, F

6 Fortsatt arbete

Denna rapport ska inte ses som en slutprodukt inom Ytnära ekosystem projektet utan en lägesbeskrivning i en process mot ett färdigt platsundersökningsprogram.

De slutliga variabler som kommer att användas kommer förmodligen att skilja sig något från de som här redovisas. Genom att presentera denna rapport kan relevanta synpunkter inhämtas från experter inom olika variabelområden och berörda ämnesprogram för platsundersökningar.

Sammanfattningsvis kan det fortsatta arbetet beskrivas i följande punkter:

- Framtagande av fördjupade underlagsrapporter som mer konkret beskriver metoder för insamlande av variabeldata samt i vilken omfattning det existerar befintlig data över variablerna.
- Förankra samordning med övriga ämnesområden i platsundersökningen.
- Tidsprioritera variabelinsamlingen utifrån de krav som ställs på data.
- Upprätta logistik över variabelinsamlingens genomförande.

6.1 Kvalitetssäkring

De metoder som ska arbetas fram för platsundersökningar bör kvalitetssäkras enligt vetenskaplig praxis och beprövad metodik, som helst används i redan befintliga kontrollprogram. En tydlig och lättförståelig dokumentation av arbetsgång, datainsamlingsmetoder och redovisningskrav måste finnas innan undersökningarna börjar. Ett undersökningsprogram för de ytnära ekosystemen, byggt på rapporter från experter inom olika undersökningsområden, kommer att sammanställas. Vilka variabler som kommer att ingå i respektive undersökningsområde bestäms av de metoder som presenteras samt av platsspecifika förhållanden.

För att säkerställa att för syftet relevanta variabler undersöks och att det kommande undersökningsprogrammets metoder är tillräckliga kommer ansvariga för Ytnära ekosystem att:

- Tillsätta en referensgrupp bestående av representanter/experters med specialkunskaper inom de olika variabelområdena för ytnära ekosystem.
- Kontinuerligt föra en dialog med övriga delar av platsundersökningsprogrammet.
- Uppdatera variabeltabellen i takt med att eventuella nya kunskaper erhålls.
- Lämna arbetsdokument på remiss till berörda och kunniga personer för granskning.

Referenser

Almén K-E, 1999. Djupförvarsteknik Platsundersökningar Huvudprogram för geovetenskapliga platsundersökningar. SKB TD-99-30.

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

Bergström U, Nordlinder S, Aggeryd I, 1999. Models for dose assessments – Modules for various biosphere types. SKB TR 99-14.

Blomqvist P, Brunberg A-K, Brydsten L, 2000. Lake and lake related drainage area parameters for site investigation program. SKB R-00-38.

FUD-program 98. Kärnkraftsavfallens behandling och slutförvaring, SKB.

Haldorson M, 2000. Statistics available for site studies in registers and surveys at Statistics Sweden. SKB R-00-25.

Kyläkorpi L, Berggren J, Larsson M, Liberg M, Rydgren B, 2000. Biological variables for the site survey of surface ecosystems - existing data and survey methods. SKB R-00-33.

Lindborg T, Schüldt R, 1998. The biosphere at Aberg, Beberg and Ceberg. SKB TR-98-20.

Lindell S, Ambjörn C, Juhlin B, Larsson-McCann S, Lindquist K, 1999. Available climatological and oceanographical data for site investigations of surface ecosystems. SKB-R-99-70.

Nordlinder S, Bergström U, Mathiasson L, 1999. Ecosystem specific dose conversion factors for Aberg, Beberg and Ceberg. SKB TR-99-15.