

**Naturmiljöbeskrivning och
preliminär bedömning av
konsekvenser för naturmiljö**

**Slutförvar för använt kärnbränsle
vid Forsmark**

Håkan Ignell, Jessica Karlsson, Elisabeth Lundkvist,
Henrik Ramstedt, Henrik Wahlman
Calluna AB

Juni 2006

Svensk Kärnbränslehantering AB

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



ISSN 1651-4416

SKB P-06-101

Naturmiljöbeskrivning och preliminär bedömning av konsekvenser för naturmiljö

Slutförvar för använt kärnbränsle vid Forsmark

Håkan Ignell, Jessica Karlsson, Elisabeth Lundkvist,
Henrik Ramstedt, Henrik Wahlman
Calluna AB

Juni 2006

This report concerns a study which was conducted for SKB. The conclusions and viewpoints presented in the report are those of the authors and do not necessarily coincide with those of the client.

A pdf version of this document can be downloaded from www.skb.se

Sammanfattning

Kärnkraftverken i Sverige producerar kontinuerligt radioaktivt avfall som måste tas omhand. SKB har till uppgift att slutförvara kärnavfallet på ett säkert sätt, med strålskydd och miljöhänsyn i fokus. Den slutförvaringsmetod som SKB arbetar efter, KBS-3, bygger på att det använda kärnbränslet kapslas in i kopparkapslar som placeras i berget cirka 500 m under markytan där de omges med svällande lera. För att på ett säkert sätt hantera och transportera ned avfallet krävs också att ett driftområde anläggs ovan mark.

Bygget, driften och rivningen av slutförvarsanläggningen kommer att påverka bland annat naturmiljön. Denna rapport syftar till att identifiera och sammanställa naturvärden i området och att utifrån dessa bedöma konsekvenserna slutförvarsanläggningen medför. Den ska också vara ett underlag för den fortsatta MKB-processen och projekteringen.

Underlaget ska vara så bra att signifikanta skillnader mellan de olika alternativens konsekvenser för naturmiljön framgår. Rapporten ska också ge en samlad bild av de naturvärden som finns inom utredningsområdet och föra en diskussion om de samband som knyter ihop naturvärden i landskapet.

Slutförvarsanläggningen med byggnader, bergrum och infrastruktur påverkar omgivningen på en rad sätt. Rapporten har fokuserat på: ianspråktagande av mark, buller, påverkan på luft, påverkan på ytvatten, påverkan på grundvattennivån, påverkan på mark och grundvattenkvalitet, ljussken och vibrationer.

SKB utreder två alternativa lokaliseringar av slutförvarsanläggningen i Sverige, Forsmark och Oskarshamn. Rapporten behandlar de två lägesförslag i Forsmark som är aktuella år 2005, läge SFR och läge Infarten. I rapporten förs också en diskussion om hur projektet uppfyller Sveriges nationella miljömål.

Konsekvensbedömningen bygger på en sammanställning av information från SKB:s tidigare undersökningar och information från tidigare nationella inventeringar och kontakter med länsstyrelse och kommuner med mera. Denna information har kompletterats med en fältinventering (Allmän ekologisk inventering) som genomförts i de naturmiljöer som kan komma att beröras av något av lägesförslagen. Fältinventeringen har klassat områdena i tre naturvärdesklasser där klass 1 (mycket högt naturvärde) är högsta klass.

Konsekvenserna för de identifierade naturvärdena bedöms genom en sammanvägning av det berörda intressets värde och ingreppets eller störningens omfattning. Bedömningsskalan är utformad efter projektet och samma skala har använts i både Oskarshamn och Forsmark. Konsekvenserna beskrivs som liten (små), måttlig eller stor.

Intressets naturvärde	Ingreppet/Störningens omfattning		
	Stor	Måttlig	Liten
Mycket Högt naturvärde	Stor–Mycket stor	Måttlig–Stor	Måttligt
Högt naturvärde	Måttligt–Stort	Måttligt	Liten–Måttligt
Naturvärde	Måttligt	Liten–Måttligt	Liten–Mycket liten

Konsekvenserna av en anläggningsplacering i de olika lägenas sammanfattas översiktligt nedan.

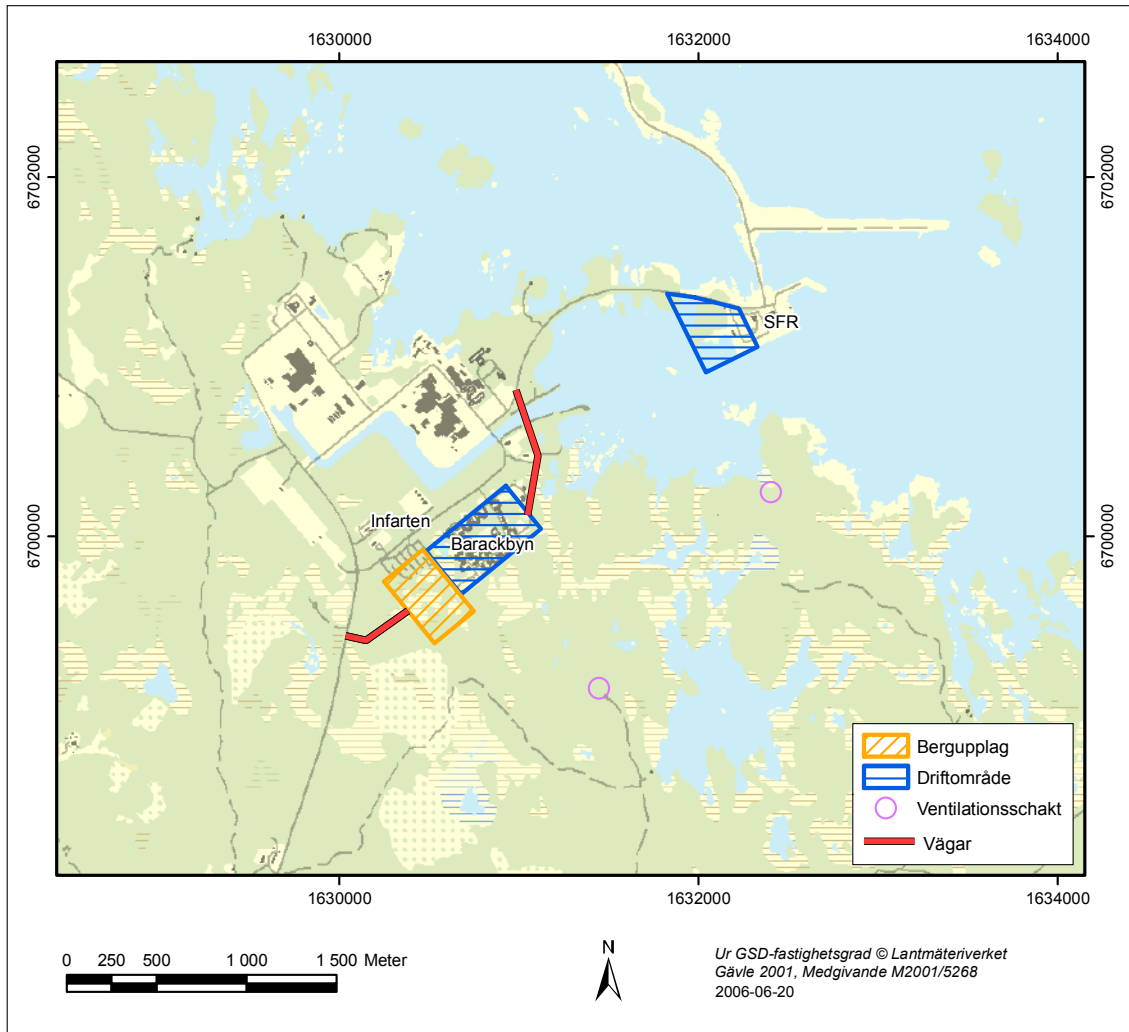
Infarten: Sammantaget bedöms de negativa konsekvenserna bli måttliga–små.

Två eller tre klassade områden berörs. En kalkrik barrskog med naturvärdesklass 3 och förekomst av rödlistade arter riskerar att beröras direkt av markanspråk. Det går delvis att kompensera för naturvärden i området. Konsekvenserna bedöms då kunna minskas till små. En kalkrik göl med naturvärdesklass 2 och förekomst av rödlistade arter och en kalkrik barrskog med död ved (naturvärdesklass 3) kan beröras av hydrologiska förändringar. Konsekvenserna för barrskogen bedöms som mycket små. Om tunnelrampen till slutförvaret tätas så att inte hydrologin i gölen förändras blir naturvärdet opåverkat. Om hydrologin i gölen förändras så att den torkar ut bedöms konsekvenserna bli måttliga. Det är svårt att kompensera för att gölen torkar ut men anläggs ett vatten med liknande kvaliteter i närområdet bedöms de negativa konsekvenserna för naturvärdet minska till små.

SFR: Sammantaget bedöms de negativa konsekvenserna bli stora.

Det finns inte tillräckligt med information om vilka naturvärden som finns i de berörda havsmiljöerna för att göra en ordentlig konsekvensbedömning. Risken finns dock att konsekvenserna blir stora. Försiktighetsprincipen gör att vi tills vi vet mer bedömer att de negativa konsekvenserna av det här alternativet blir stora.

Läge SFR berör större delen av de områden som ingår i läge Infarten samt att det kan beröra ytterligare två områden med förhöjda naturvärden. En grov tall med naturvärdesklass 3 kan beröras av en väg men vägen bör kunna läggas så att tallen inte skadas. En strandskog med naturvärdesklass 3 kommer troligen att behöva avverkas helt. Konsekvenserna av att området avverkas bedöms bli måttliga–små. Det går till stor del att kompensera för naturvärdet genom att en annan lövdominerad strandskog i närområdet avsätts för fri utveckling. Om möjligt flyttas en del av de avverkade träden till det avsatta området för att öka mängden död ved här. Konsekvenserna av att området försvinner bedöms då bli små.



Alternativa lägen vid Forsmark som utreds i rapporten. Läge SFR har delat driftområde och alla delområden som visas på figuren ingår i det alternativet. Läge SFR:s driftområde vid barackbyn kommer att ta mindre mark i anspråk än vad som framgår av denna figur, se även figur 5-6 och figur 5-7. I alternativ Infarten ingår inte driftområdet vid SFR. Vägen över kylvattenkanalen kan eventuellt bli aktuell vid anläggning i läge SFR.

Innehåll

1	Inledning	9
2	Syfte och omfattning	11
2.1	Syfte och avgränsningar	11
2.2	Geografiska avgränsningar	11
2.2.1	Utredningsområde	11
2.2.2	Påverkansområde	11
2.2.3	Möjligt lokaliseringsområde	13
2.2.4	Alternativa lägen	13
3	Metod	15
3.1	Allmän ekologisk inventering (AEI)	15
3.1.1	Fältbesöket	15
3.1.2	Naturvärdesbedömning	16
3.1.3	Beskrivning	16
4	Beskrivning av slutförvarsanläggningen	19
5	Nulägesbeskrivning	21
5.1	Befintlig verksamhet	21
5.2	Naturmiljön i utredningsområdet	21
5.2.1	Övergripande karaktär	21
5.2.2	Landmiljöer	22
5.2.3	Sötvattenmiljöer	22
5.2.4	Kustvattenmiljöer	23
5.2.5	Skyddad och klassad natur	23
5.2.6	Rödlistade arter och Natura 2000-arter	28
5.2.7	Känslighetsanalys	32
5.3	Naturmiljön vid de alternativa lägena	35
5.3.1	Läge Infarten	35
5.3.2	Läge SFR	37
5.4	Övriga berörda naturmiljöer	38
5.4.1	Ventilationsschakt	38
6	Påverkan, effekter och åtgärdsförslag	41
6.1	Ianspråktagande av mark	41
6.1.1	Bygg- och driftskede	41
6.1.2	Rivningsskede	41
6.1.3	Skyddsåtgärder	41
6.2	Buller	42
6.2.1	Bygg-, drift- och rivningsskede	42
6.2.2	Skyddsåtgärder	43
6.3	Påverkan på luft	45
6.3.1	Bygg-, drift- och rivningsskede	45
6.3.2	Skyddsåtgärder	45
6.4	Utsläpp till ytvatten	46
6.4.1	Bygg- och driftskede	46
6.4.2	Rivningsskede	46
6.4.3	Vattenreningsåtgärder	47
6.4.4	Övriga skyddsåtgärder	47
6.5	Påverkan på grund- och ytvattennivåer	48
6.5.1	Bygg- och driftskede	48
6.5.2	Rivningsskede	49
6.5.3	Skyddsåtgärder	49

6.6	Påverkan på mark	50
6.6.1	Bygg- och driftsskede	50
6.6.2	Rivningsskede	50
6.7	Ljussken	50
6.7.1	Bygg-, drift- och rivningsskede	50
6.7.2	Skyddsåtgärder	50
6.8	Vibrationer	51
6.8.3	Bygg-, drifts- och rivningsskede	51
7	Bedömning av konsekvenser	53
7.1	Läge Infarten	53
7.1.1	Skyddade och klassade områden	54
7.1.2	Förekommande rödlistade arter och Natura 2000-arter	54
7.2	Läge SFR	55
7.2.1	Skyddade och klassade områden	56
7.2.2	Förekommande rödlistade arter och Natura 2000-arter	56
7.3	Ventilationsschakten	56
7.4	Ytvattenmiljöer	56
7.4.1	Konsekvenser av bergdränage- och lakvattenutsläpp	56
7.4.2	Utsläpp till vatten på grund av olycka	57
7.5	Grund- och ytvattennivåer	57
7.6	Indirekta effekter och konsekvenser	58
7.7	Kumulativa effekter och konsekvenser	58
8	Signifikanta skillnader mellan alternativ	59
9	Miljömål	61
9.1	Relevanta miljömål	61
9.1.1	Levande sjöar och vattendrag	61
9.1.2	Myllrande våtmarker	61
9.1.3	Hav i balans samt levande kust och skärgård	61
9.1.4	Levande skogar	62
9.1.5	Ett rikt odlingslandskap	62
9.1.6	Ett rikt växt- och djurliv	62
9.2	Miljömålsuppfyllelse	63
10	Ordlista	65
11	Referenser	67
11.1	Litteratur	67
11.2	Muntliga källor	69
11.3	Internet	69
11.4	GIS-data	70

Bilaga 1 Allmän ekologisk inventering

1 Inledning

Kärnkraftverken i Sverige producerar kontinuerligt radioaktivt avfall som måste tas omhand. SKB har till uppgift att slutförvara kärnavfallet på ett säkert sätt, med strålskydd och miljöhänsyn i fokus. Den slutförvaringsmetod som SKB arbetar efter, KBS-3, bygger på att det använda kärnbränslet kapslas in i kopparkapslar som placeras i bergrum cirka 500 m under markytan där de omges med svällande lera. För att på ett säkert sätt hantera och transportera ned avfallet krävs att en slutförvarsanläggning byggs i marknivå.

Slutförvarsanläggningen kommer att påverka naturmiljön där driftområdet placeras. Stora mängder bergmassor kommer att behöva mellanlagras och flera byggnader behöver uppföras ovan mark. Byggnationen kommer att medföra störningar i form av buller och damning med mera. I alla av verksamhetens skeden kommer det att krävas transporter.

I arbetet med att bedöma anläggningarnas påverkan på miljön kommer en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) att upprättas. Flera rapporter kommer att utgöra underlag i MKB-arbetet. Denna rapport är en av dessa underlagsrapporter och den behandlar endast naturmiljö.

Två alternativa lokaliseringar av slutförvarsanläggningen utreds, i Forsmark och i Oskarshamn (Simpevarp/Laxemar). Den här rapporten behandlar lokaliseringsalternativet i Forsmark. Det finns två alternativa placeringar av anläggningen ovan mark (lägesalternativ), aktuella år 2005.

2 Syfte och omfattning

2.1 Syfte och avgränsningar

Det finns flera syften med denna rapport:

- Att identifiera och sammanställa naturvärden i området.
- Att utifrån identifierade naturvärden bedöma konsekvenserna för naturmiljön utifrån den påverkan som slutförvarsanläggningen medför under bygg, drift- och rivningsskede vid de aktuella lägena.
- Att utgöra ett beslutsunderlag i den fortsatta MKB-processen.
- Att utgöra ett beslutsunderlag för fortsatt projektering.

Konsekvensbedömningen är preliminär och bygger på preliminärt underlag tillhörande projektets aktuella projekteringsskede (benämnes D1). I nästa projekteringsskede kan utformningen av anläggningen komma att ändras. Detaljeringsgraden är anpassad till rådande planerings- och projekteringsläge.

Utredningen omfattar de konsekvenser för naturmiljön som följer av de störningar som bygg, drift- och rivnings-/förslutningsskede kan ge upphov till: Ianspråktagande av mark, buller, vibrationer, ljussken, utsläpp till luft och vatten, påverkan på grund- och ytvattennivåer samt påverkan på mark och grundvattenkvalitet. Målet är att både indirekta och direkta, samt kumulativa effekter och konsekvenser ska identifieras. Underlaget ska vara så bra att signifikanta skillnader mellan de olika alternativens konsekvenser för naturmiljön framgår.

Rapporten ska också ge en samlad bild av de naturvärden som finns inom utredningsområdet och föra en diskussion om de samband som knyter ihop naturvärden i landskapet.

I rapporten ingår inte någon bedömning av risken för strålningsrelaterade konsekvenser under byggnation, drift och rivning/förslutning. Radiologiska konsekvenserna som slutförvaret eventuellt kan ge upphov till långt efter att det har förslutits ingår inte.

2.2 Geografiska avgränsningar

Avgränsningar av utredningsområdet har gjorts i tre nivåer utifrån graden av möjlig störning och behovet av kunskap.

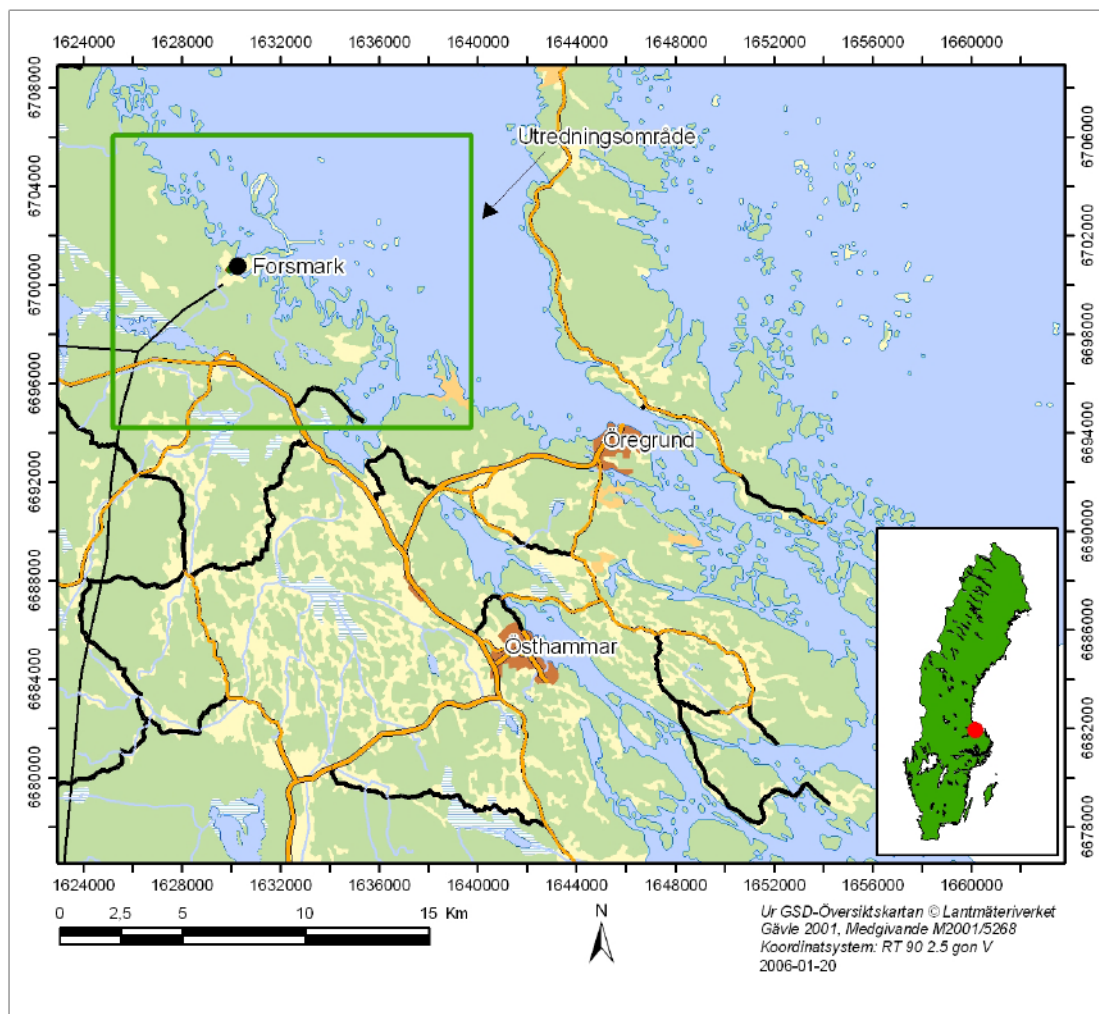
2.2.1 Utredningsområde

Den yttersta avgränsningen för miljöbedömningen har gjorts inom det utredningsområde som visas i figur 2-1. Utredningsområdet är cirka 14,5×11,5 kilometer stort och är tilltaget för att omfatta alla de direkta och indirekta effekter och konsekvenser som bedöms kunna uppstå till följd av slutförvarsanläggningen /Lindborg 2005/.

2.2.2 Påverkansområde

Påverkansområdet har valts med utgångspunkt från omfattningen av verksamhetens påverkan och effekter på naturmiljön. Påverkansområdena för respektive läge framgår av figurerna 5-6 och 5-7.

Av de förväntade störningarna (buller, vibrationer, ljussken, utsläpp till luft och vatten) bedöms buller vara en av störningarna som kan påverka på längst avstånd från slutförvarsanläggningen.



Figur 2-1. Översiktskarta med utredningsområdet markerat med grön linje.

Vid extrema tillfällen i byggskedet kan den planerade verksamheten under kortare perioder medföra en ekvivalent ljudnivå på 35 dBA på upp till 1 500 meters avstånd från korsningsplatser (Tommy Zetterling 2006, pers. komm.). Mätningar genomförda i området under 2004, visar att bakgrundsljudet är på 25–30 dBA under natten. Vid soluppgången ökar ljudnivån i samband med fågelsången under några timmar /Zetterling 2005/. Grundvattensänkning, i samband med byggnation av undermarksdelen, kan i vissa fall ge effekter inom ett område på upp emot några kvadratkilometer /Axelsson och Follin 2000/.

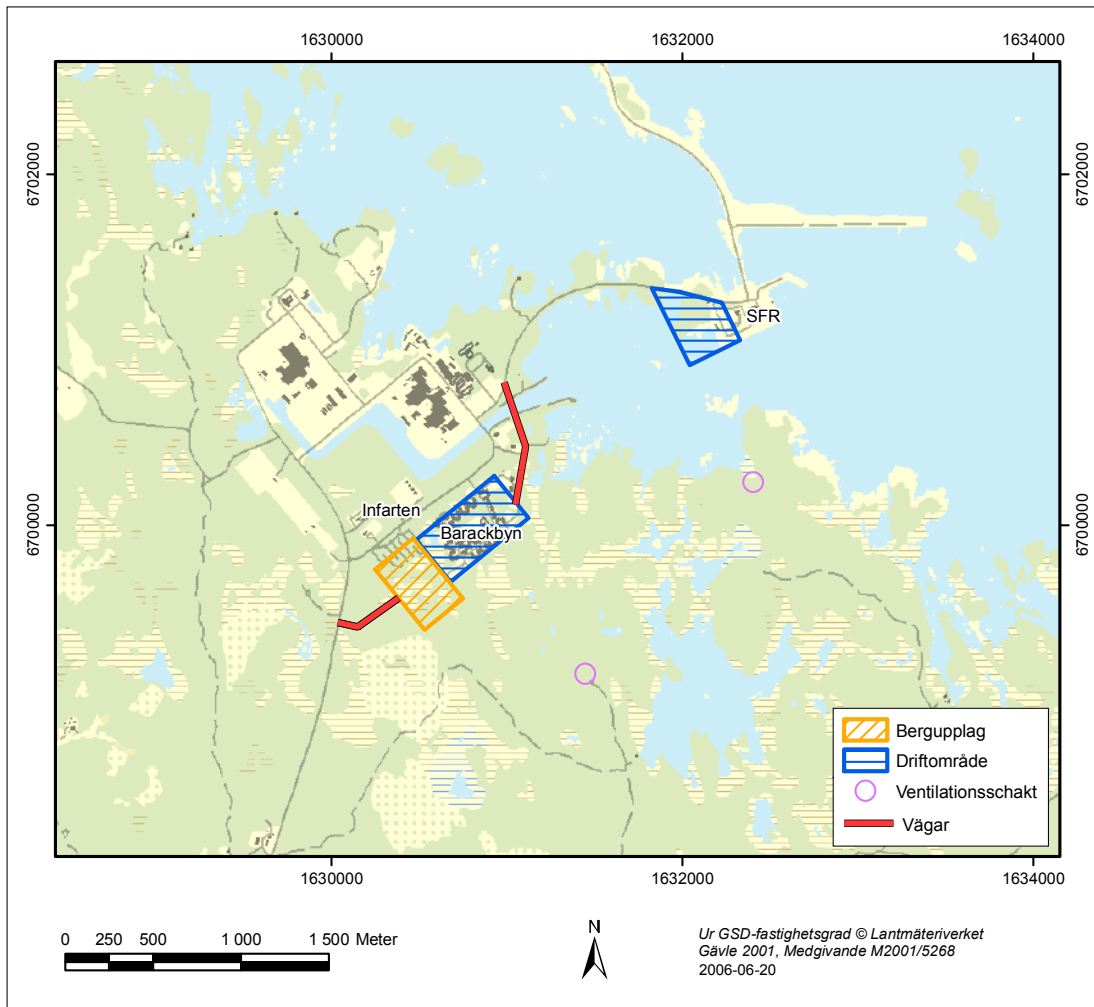
För att kunna bedöma slutförvarsanläggningens konsekvenser för naturmiljön har ett väl tilltaget område, inom en radie på 1 500 meter från de olika alternativa lägena, bestämts utgöra påverkansområdet. Områdets storlek har valts utifrån bullerpåverkan och påverkan på grundvattennivån. Även vattendrag och recipienter, sjöar och havsvikar som ligger utanför den valda radien på 1 500 meter och som riskerar att påverkas (exempelvis genom utsläpp och grundvattenavsänkning) räknas till påverkansområdet. Påverkan från transporter längs med vägarna inom utredningsområdet studeras på samma sätt, med utgångspunkt från bullerstörning. Enskilda störningskänsliga arter utreds särskilt om de kan påverkas även när de förekommer utanför påverkansområdet. Varje art bedöms utifrån sina specifika krav. Havsrör, som räknas som extremt störningskänslig, har krav på en störningsfri zon på minst 1 000 meter /Haglund 2005/.

2.2.3 Möjligt lokaliseringsområde

Lokaliseringsområdet är det område där det bedöms vara risk för direkt fysisk störning på grund av anläggningsarbeten (avverkning, schaktning, sprängning, med mera). Vid naturvärdesinventeringen har de områden som kan bli aktuella som lokaliseringsområden inventerats. För att ge projekteringen spelrum för att anpassa anläggningarna och för att säkerställa att inga naturvärden skadas har områdena utökats med en generös buffert som också inventerats. Dessa sammanlagda lokaliseringsområden kallas inventeringsområdet och omfattningen av detta framgår i bilaga 1.

2.2.4 Alternativa lägen

Vid Forsmark finns två alternativa lägen för placering av slutförvarets driftområde, läge Infarten och läge SFR (se figur 2-2). Läge Infarten innebär en lokalisering av driftområdet och bergupplag till det område där barackbyn ligger i dag. Det andra läget innebär ett delat driftområde med lokalisering av anläggningen både till barackbyn och till SFR (Slutförvar för radioaktivt avfall) vid platsundersökningskontoret samt med bergupplag vid barackbyn. Jämfört med läge Infarten kommer den del av läge SFR:s driftområde som placeras vid barackbyn att ta väsentligt mindre markyta i anspråk.



Figur 2-2. Vid Forsmark finns två alternativa lägen, läge Infarten och läge SFR. Läge SFR har delat driftområde och alla delområden som visas på figuren ingår i det alternativet. Läge SFR:s driftområde vid barackbyn kommer att ta mindre mark i anspråk än vad som framgår av denna figur, se även figur 5-6 och figur 5-7. I alternativ Infarten ingår inte driftområdet vid SFR. Vägen över kylvattenkanalen kan eventuellt bli aktuell vid anläggning i läge SFR.

Läge SFR innebär utfyllnad i havet och en exponerad placering av driftområdet ut mot skärgården och Östersjön vid SFR. För detta läge finns i dagsläget liten kunskap om vilken påverkan det kan få på vattenmiljöerna. Det finns en del kunskap om vattenmiljöerna. För att kunna bedöma konsekvenserna behövs både mer kunskap om lägets påverkan och mer kunskap om vattenmiljöerna. Konsekvensbedömning görs därför inte för vattenmiljöerna med avseende på utfyllnad vid läge SFR.

3 Metod

En mängd SKB-rapporter och digitalt kartmaterial (GIS) har använts för att klargöra bakgrund och påverkan på naturmiljön från anläggningen och verksamheten samt för att få en tydlig bild av de kända naturvärden som finns i området. Även tidigare inventeringar som nyckelbiotopsinventeringen och ängs- och betesinventeringen samt annan information från länsstyrelser och liknande har utnyttjats. Detta har sedan kompletterats med egna undersökningar och kontakter med artspecialister.

Inom lokaliseringsområdena för de olika lägena har Allmän ekologisk inventering utförts. Inom påverkansområdet har fältkontroller av kända naturvärden gjorts när det behövs för att bedöma effekter och konsekvenser. Inom utredningsområdet har en övergripande kartläggning och sammanställning av kända naturvärden gjorts.

3.1 Allmän ekologisk inventering (AEI)

Metoden Allmän ekologisk inventering (AEI) har utvecklats av Calluna AB. Metoden syftar till att ge ett underlag som möjliggör jämförelser mellan olika typer av miljöer som skog, vattendrag och betesmarker. Alla naturtyper klassas på en gemensam skala utifrån ekologisk funktionalitet i respektive naturtyp.

För varje naturtyp och enskilt objekt finns huvudkomponenter som krävs för att uppnå en ekologiskt fungerande miljö och värdekomponenter som bidrar till artrikedom och variation i ett område (se vidare under "Fältbesöket" nedan). Bedömningen av förekomst av huvudkomponenter och värdekomponenter är den viktigaste grunden för klassning av natur enligt AEI.

AEI bygger på nationella inventeringsmetoder som nyckelbiotopsinventeringen och ängs- och betesinventeringen. Dessa båda inventeringar har också arbetats in i AEI varför ingen separat redovisning av dem görs. Inventering enligt AEI kräver gedigen grundutbildning i naturvård, utbildning i AEI och erfarenhet från naturvärdesinventering och naturvärdesklassning.

Naturvärdesklassningen görs på en tregradig skala: naturvärde, högt naturvärde och mycket högt naturvärde (se tabell 3-1). Klassningen är oberoende av vilken påverkan som blir på området. Detta vägs in senare i processen i och med konsekvensbedömningen. På kartorna används vedertagna klassningsfärger, röd (klass 1), gul (klass 2), grön (klass 3). Samtliga objekt i inventeringen finns att tillgå digitalt via SKB:s GIS-system.

Alla naturmiljöer inom inventeringsområdet har besökts. Beskrivningar för områden med förhöjda naturvärden jämfört med det omgivande "vardagslandskapet" redovisas i bilaga 1. För varje objekt beskrivs naturmiljön och dess värden. Områden som bedömts ha lågt naturvärde är inte medtagna i denna sammanställning.

3.1.1 Fältbesöket

Vid inventeringen besöks och avgränsas områden, de beskrivs och får en preliminär naturvärdesklass. Objekt som bedöms ha högre naturvärden inventeras noggrannare. Objekten fotodokumenteras.

I fält eftersöks huvudkomponenter för olika miljöer. Ett exempel är en gammal självföryngrad skog med allmänt med död ved i olika nedbrytningsstadier. Detta kompletteras med att eftersöka värdekomponenter som bidrar till artrikedom och variation i ett område. Exempel på värdekomponenter är källflöden, lodytor eller kalkförekomst. Förekomst av signalarter (skog), indikatorarter (äng och bete) och rödlistade arter (artdatabanken) noteras och vägs in i naturvärdesbedömningen och klassningen.

Landskapsekologiska funktioner beaktas och vägs in i naturvärdet när det kan påvisas. Ligger området i en identifierad värde-trakt för den aktuella naturtypen ökar naturvärdet på området.

3.1.2 Naturvärdesbedömning

Naturvärdena i objektet beskrivs i rangordning, med de viktigaste naturvärdena först och därefter i sjunkande betydelse. Finns landskapsekologiska motiv till naturvärdesbedömningen nämns de här. Den här delen riktar sig till alla, oberoende av förkunskaper.

3.1.3 Beskrivning

En eller två inledande meningar ska ”fånga” områdets karaktär. Det omgivande landskapet samt delområden med avvikande karaktär kommenteras kortfattat.

En detaljerad beskrivning av området och eventuella ingående delområden utformas. Trädskikt, buskskikt, fältskikt och bottenskikt beskrivs. Artsammansättning och speciella arter samt speciella strukturer lyfts fram. Död och döende ved beskrivs med avseende på form (stående, liggande) och struktur (nedbrytningsgrad, fuktighet). Här beskrivs naturvärden knutna till träd eller död ved och inslag av andra faktorer som bidrar till naturvärden. Landskapsekologiska samband, kontinuitetsaspekter, graden av negativ påverkan på området, geologiska och hydrologiska faktorer beskrivs också. Denna del riktar sig framför allt till biologisk expertis.

Alla träddimensioner avser brösthöjdsdiameter, det vill säga trädets diameter 130 cm ovan mark. Klen död ved avser lågor, torrakor och torrträd med en diameter under 3 dm och grov död ved avser detsamma med en diameter som överstiger 3 dm.

Tabell 3-1. Naturvärdesklasser enligt Allmän ekologisk inventering.

Klass AEI	Kommunal naturvård, riktvärde	Naturvärdeskriterier för klass i AEI	Rekommendation exploatering
Klass 1 Mycket Högt naturvärde	Länsintresse	<p>Området har de viktigaste huvudkomponenter för ekologisk funktionalitet intakta. Signalarter/indikatorarter för naturtypen ska finnas.</p> <p>Värdekomponenter som skapar artrikedom och variation i området förhöjer värdet på området.</p> <p>Ofta fyndplatser för rödlistade arter med klassen EN eller ER.</p>	<p>Alla objekt klassade till mycket högt naturvärde är känsliga för ingrepp och ska ej exploateras.</p>
Klass 2 Högt naturvärde	Kommunalt intresse	<p>Området har någon eller några av de viktigaste huvudkomponenterna för ekologisk funktionalitet kvar men inte alla. Signalarter/indikatorarter för naturtypen finns i någon del av objektet. Många värdekomponenter som skapar variation och artrikedom kan ersätta förekomsten av flera huvudkomponenter.</p> <p>Landskapsekologiskt värdefulla områden i värde-trakter för en viss naturtyp kan klassas till högt naturvärde.</p> <p>Ofta fyndplatser för rödlistade arter med klassen NT eller VU.</p>	<p>Vissa objekt i den här klassen bör ej exploateras.</p> <p>Vissa objekt kan vara möjliga att göra intrång i om stor hänsyn visas.</p>
Klass 3 Naturvärde (Framtidsvärde)	Lokalt intresse	<p>Området saknar de viktigaste huvudkomponenterna för ekologisk funktionalitet men har flera värdekomponenter intakta som gör området artrikt och/eller variationsrikt.</p> <p>Området kan sakna de viktigaste huvudkomponenterna för ekologisk funktionalitet men har stor potential att utveckla dem inom 30–50 år.</p>	<p>Vissa objekt kan vara möjliga att göra intrång i om stor hänsyn visas.</p> <p>Vissa objekt kan exploateras utan förlust av större naturvärden men de bör i möjligaste mån undvikas.</p>
Oklassat eller lågt naturvärde	Vardagslandskap	<p>Objekt som bedömts sakna annat än allmänna värden har inte tilldelats någon klass. Ekologisk funktionalitet saknas.</p>	<p>Det finns små eller inga hinder för att exploatera miljön.</p>

4 Beskrivning av slutförvarsanläggningen

Siffror och fakta i detta avsnitt är, om inte annat anges, preliminära uppgifter hämtade från SKB projekteringsskede D1 /SKB 2006/.

Slutförvarsanläggningen ska bestå av en ovanmarksdel och en undermarksdel. Ovanmarksdelens driftområde kommer att motsvara en medelstor industrianläggning. Förutom kontor och personalutrymmen tillkommer också en produktionsbyggnad för tillverkning av bentonitblock som ska användas vid deponeringen samt en mottagningsdel för transportbehållare med kopparkapslar. Ett skipschakt (hiss), ett tilluftsschakt, ett ventilationsschakt, ett hisschakt samt en ramp kommer att förbinda driftområdet med undermarksdelen. Ytterligare 2–3 ventilationsschakt kommer kräva att byggnader placeras utanför driftområdet. Undermarksdelens deponeringstunnlar kommer att ligga på ungefär 500 meters djup.

Utbyggnaden av slutförvaret planeras att starta 2011 och beräknas pågå i cirka 7 år. Under byggskedet kommer cirka 1 miljon kubikmeter löst berg att frigöras. Då sprängs rampen, centralområdet och delar av deponeringsområdet ut och inreds. Endast en mindre del av bergmassorna som uppstår kommer att behöva användas för byggande av gårdsplaner, vägar och underbyggnad av vägbanor i tunnlar. Resterande bergmassor som frigörs under byggskedet kan avyttras.

Driften beräknas att starta 2018 och pågår i cirka 35 år. Under driftskedet ska deponering av kapslar och fyllning av deponeringstunnlar ske parallellt med fortsatt utbyggnad. Mängden bergmassor i detta skede beräknas uppgå till cirka 2 miljoner kubikmeter i löst mått. Av dessa kommer ungefär hälften att blandas med bentonit och användas som återfyllnadsmaterial för deponeringstunnlarna. Resterande bergmassor lagras på ett bergupplag i närområdet. Överskottet som uppstår under driftskedet räcker alltså till för att täcka behovet av återfyllnadsmassor efter avslutad deponering.

Hela den yta som krävs för hantering och mellanlagring av bergmassor uppskattas som mest att uppgå till 15 hektar.

Driftområdets utformning och markanspråk är olika för de båda lägesalternativen. Läge Infarten har ett driftområde vid nuvarande barackbyn som tar en yta på cirka 9 hektar i anspråk. Läge SFR har delat driftområde, förlagt till två platser. Dels vid SFR, med ett markanspråk på cirka 8 hektar, och dels vid den nuvarande barackbyn, där cirka 3,5 hektar tas i anspråk. Sammanlagt tar läge SFR:s driftområde cirka 11,5 hektar mark i anspråk.

Transporter av bergkross kommer att ske med skip till ytan och vidare till lagerplatsen med transportband eller fordon. Transporter till och från anläggningen kan ske med båt eller lastbil.

400–600 personer kommer att arbeta på plats under byggskedet, 150–220 personer under driftskedet. Av dessa beräknas cirka 120 personer arbeta i driftområdet och ungefär 70 personer beräknas arbeta under mark. 20 000 besökare förväntas komma till anläggningen varje år.

Då driftområdets läge är styrt av undermarksdelens lokalisering och utformning kan man inte utesluta att det kan hamna i ett ur naturmiljösynpunkt känsligt landskap. Inom det område där lämplig berggrund finns att tillgå ska projektets anläggningar lokaliseras och utformas så att de orsakar minsta möjliga intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön. För hela anläggningen tas en rivningsplan fram. I projekteringsskedet bör även en plan för återställande tas fram, inklusive en för bergupplaget. Om anläggningen inte placeras nära befintliga industriområden ställs stora krav på landskapsanpassning där plansprängning, uthuggning och andra dramatiska landskapsförändringar i möjligaste mån undviks /SKB 2002/.

Avveckling av verksamheten vid slutförvaret kommer att påbörjas först då allt använt kärnbränsle har slutdeponerats. Befintliga installationer och hjälpsystem kommer att användas i så stor utsträckning som möjligt. Installationer, byggelement, betong och väggkropp med mera under markytan kommer att tas upp. I slutskedet av rivningen kommer därför tillfälliga system, till exempel för ventilation, att behöva iordningställas. Enligt nuvarande planer kommer en blandning av bergkross och bentonit att användas för återfyllnad. När undermarksdelen, schakt och ramp återfyllts och förslutits har syftet med anläggningen uppnåtts.

Ett eventuellt nyttjande av anläggningen ovan mark efter avveckling beror på de förutsättningar och önskemål som råder vid den aktuella tidpunkten. Antingen kan alla byggnader rivas och markområdet återställas till i stort sett ursprungligt skick. Ett annat möjligt scenario är att ovanmarksanläggningen används för någon ny verksamhet /SKB 2002/.

5 Nulägesbeskrivning

Forsmarksområdet är en mosaik av många olika miljöer som i många fall är relativt orörda. Här finns höga naturvärden och flera områden av riksintresse för naturvärden samt flera naturreservat finns i området. För att skydda de höga naturvärden som finns här har SKB valt att exploatera ett område som ligger intill Forsmarks kärnkraftverk. Huvuddelen av anläggningarna kommer att placeras i anslutning till redan befintlig industriverksamhet där det i dag står bostadsbaracker.

5.1 Befintlig verksamhet

Forsmarks kärnkraftverk som har tre reaktorer drivs av Forsmarks Kraftgrupp AB (FKA). FKA har 750 anställda. På området finns dessutom cirka 250 entreprenörer och vid de årligt återkommande revisionerna tillkommer ytterligare omkring 700 personer. Vid driften används stora mängder havsvatten som kylvatten, cirka 140 kubikmeter per sekund. Kylvattnets temperatur är cirka 10 grader högre när det leds tillbaka till Bottenhavet än när det leds in till kraftverket.

Av säkerhetsskäl krävs att kraftverket har möjlighet att producera egen reservkraft för bland annat drift av säkerhetssystem. För detta ändamål finns ett antal reservkraftdieslar med en sammanlagd effekt på 25 MW samt en gasturbin med en effekt på 40 MW.

En mängd kringverksamheter krävs för kraftverkets drift. Bland de ur miljösynpunkt intressanta kan nämnas kraftledningar, ett sanitärt avloppsreningsverk, en hamn och ett mellanförvar av farligt avfall. Vid Forsmark finns också en markdeponi för lågaktivt avfall. Markdeponin tillståndsprövas för närvarande av miljödomstolen.

Slutförvar för kortlivat låg- och medelaktivt radioaktivt driftavfall (SFR), ligger i anslutning till Forsmarks kärnkraftverk. SKB äger anläggningen som drivs på entreprenad av FKA /www.forsmark.com 050919/.

I nuläget är trafikmängden på riksväg 76 ca 2 000 fordon per dygn (medeltal årsdygnstrafik) varav tung trafik utgör cirka 10 %.

Ljudet från befintlig verksamhet är i dag, söder om kärnkraftsblock 1 och 2, vid kylvattenkanalen cirka 35 dBA. Åt öster är bullernivån 30 dBA bortanför verkets byggnader. In mot övriga industrianläggningar vid Forsmark är ljudnivån mellan 35 och 45 dBA.

5.2 Naturmiljön i utredningsområdet

5.2.1 Övergripande karaktär

Forsmark ligger i Östhammars kommun som är belägen i nordöstra Uppland i ett flackt landskap med omväxlande skogsmark och uppodlad mark som är starkt präglad av landhöjningen. Odlingslandskapet karakteriseras av igenväxande betesmarker och åkrar. Vid kusten finns en skärgårdsmiljö.

Berggrund, kvartäravlagringar, klimat, hydrologi och mänsklig verksamhet är faktorer som styr vilken vegetation som finns i landskapet. Den kalkhaltiga morän som finns i området är den faktor som tydligast påverkar vegetationen i just det här området /Kyläkorpi 2004/.

5.2.2 Landmiljöer

Utredningsområdet ligger i nordöstra delen av kommunen. Området utgörs av ett svagt kuperat landskap som övergår i skärgård närmare Östersjön.

Skog

Skogarna domineras av tall och gran på morän. Gran dominerar där jordlagret är tjockare och där det är fuktigare medan tallen dominerar på hållmarker och mer lättdränerade sandjordar. De vanligaste lövträden är björk, al och rönn men även lönn och ask är tämligen vanliga. Särskilt ask är vanligt förekommande i skyddade vikar längs kusten. Ek och alm är här nära sin nordliga utbredningsgräns och de är sällsynta.

Fältskiktet präglas av tillgången på kalk i marken och karaktäriseras av bredbladiga gräs tillsammans med flera orkidéarter. Särskilt botaniskt intressanta är Kallrigafjärdens öar med delvis naturskogsliknande barrskog med omfattande inslag av lövträd och en rik flora i undervegetationen.

Bottenskiktet i området domineras av tjocka mattor av friskmarksmossor som husmossa med flera.

En konsekvens av skogsbruket i området är de många kalhyggerna som förekommer i olika successionsstadier. Björk är den dominerande arten i många tidiga successionsstadier fram tills att ung gran eller tall tar över, beroende på vad det är för jordmån.

Öppen mark

Odlingslandskapet och bebyggelsen är koncentrerad till några platser i landskapet som exempelvis vid Storskäret sydost om Forsmark. Betesmarkerna nyttjades förr intensivt men växer i dag igen som en följd av att jordbruksnäringen gått tillbaka. Där man fortfarande har betesdjur är betestrycket oftast lågt.

Våtmarker

Avrinningsområdet runt Forsmark innehåller en hög andel våtmarker jämfört med Uppland i övrigt. Våtmarkerna karaktäriseras av kalkpåverkan vilket gör att värdefulla extremrikkärr och kalkpåverkade kärr är vanliga i området. En relativt låg andel av våtmarkerna i området är skyddade. Kalkkärr (både extremrik- och rikkärr) är relativt ovanliga i Sverige och återfinns där berggrunden eller de lösa avlagringarna är kalkrika. De här kärrtyperna domineras inte av vitmossor utan istället är det brunmossor, till exempel kärrklomossa, som huvudsakligen utgör bottenskiktet /Kyläkorpi 2004/.

5.2.3 Sötvattenmiljöer

Det finns få bäckar och åar i Forsmarksområdet. Landskapet är platt vilket medför att forsande sträckor i vattendragen i princip saknas. De flesta bäckarna är små och många torkar ut sommartid. De har mest finsediment på bottenarna och relativt mycket vegetation i och kring vattenfåran. Fosforhalterna är låga men kvävehalterna höga eller till och med mycket höga. Forsmarksån, som är det största vattendraget, rinner upp i Florarnas naturreservat i öster och passerar en kedja av sjöar innan utloppet i Kallrigafjärden /Kyläkorpi 2004, Carlsson m fl 2005, Sonesten 2005/.

Flertalet sjöar (>1 hektar) och gölar (från några kvadratmeter stora upp till 1 hektar) i området karaktäriseras av att de är kalkoligotrofa, det vill säga de har ett högt kalkinnehåll men är i övrigt näringsfattiga. Det beror på att de ligger på en näringsfattig berggrund men där de lösa avlagringarna är kalkrika. Tillrinningen av kalk är således stor och ger höga pH- och alkalinitetsvärden /Brunberg och Blomqvist 1999, 2000/. Sjöarna och gölarna har bildats i relativt sen tid eftersom landhöjningen går fort i denna region. De ligger nära havsytan och de

som ligger närmast kustlinjen kan ha saltvattensintrång emellanåt. De är i allmänhet grunda och har en solbelyst botten där en matta av kransalger och andra alger (bland annat cyanobakterier och kiselalger) finns i stora mängder. Sjöstränderna domineras av vass och vitmossor /Brunberg m fl 2004/. Sjöarna och gölarna har generellt höga kvävehalter (organiskt kväve), men väldigt låga fosforhalter /Andersson m fl 2003, Sonesten 2005/. Denna kalkoligotrofa vattentyp är ovanlig både nationellt och internationellt. De sjöar och gölar som är vegetationskarterade syns i figur 5-1.

Fyra sjöar provfiskades under år 2003 (Bolundsfjärden, Fiskarfjärden, Eckarfjärden och Gunnarsbo-Lillfjärden). Eckarfjärden avviker inte från vad som anses normalt i Upplandsområdet. I de övriga tre sjöarna finns tecken på att syreförhållandena är dåliga. Andelen fisk som tål låga syrehalter (cyprinider) är relativt stor och andelen rovfisk är låg och har i vissa fall minskat de senaste åren /Borgiel 2004/. Antalet fiskarter har minskat något de senaste decennierna /Borgiel 2004/. Bottenfaunan är ganska artfattig. I kransalgmattorna dominerar fjädermygglarver /Huononen 2005/. Sjöarnas botten är syrefria/syrefattiga speciellt vintertid. På grund av att de är grunda kan de ibland mixas sommartid och under den perioden uppstår ingen syrebrist.

5.2.4 Kustvattenmiljöer

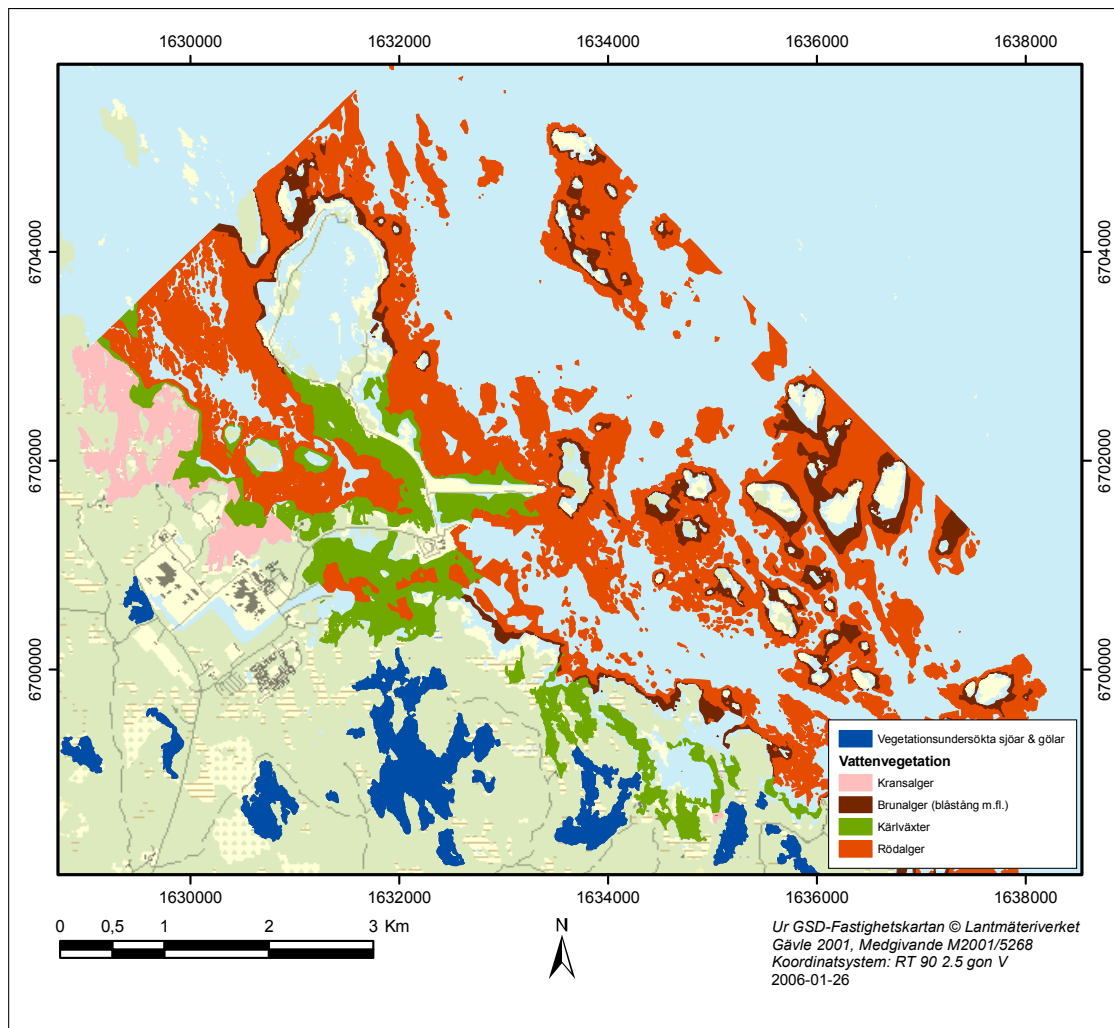
De grunda vikarna längs Upplandskusten är viktiga lekplatser för flera östersjöfiskar. Det är välkänt att vegetationen och reproduktionen av fisk i dessa vikar varierar kraftigt mellan åren. Öster om Gräsö planeras ett marint naturreservat. Målet är att långsiktigt bevara områdets höga marina naturvärden så att produktionsförmåga och biologisk mångfald säkras, samt att bevara ett i det närmaste opåverkat skärgårdsområde /www.c.lst.se 051206/.

Nära land är kustvattnet kraftigt påverkat av avrinningen från land med höga kol- och kvävehalter, låga fosforhalter och kraftiga årstidsvariationer i vattenkemin /Sonesten 2005/. De grunda bottenarna täcks till stor del av en varierad vegetation med både alger och kärlväxter (figur 5-1). Vegetationen gör att Östersjömusslan, *Macoma baltica*, kan förekomma i stora mängder. Längre ut är förhållandena stabila och mer marina.

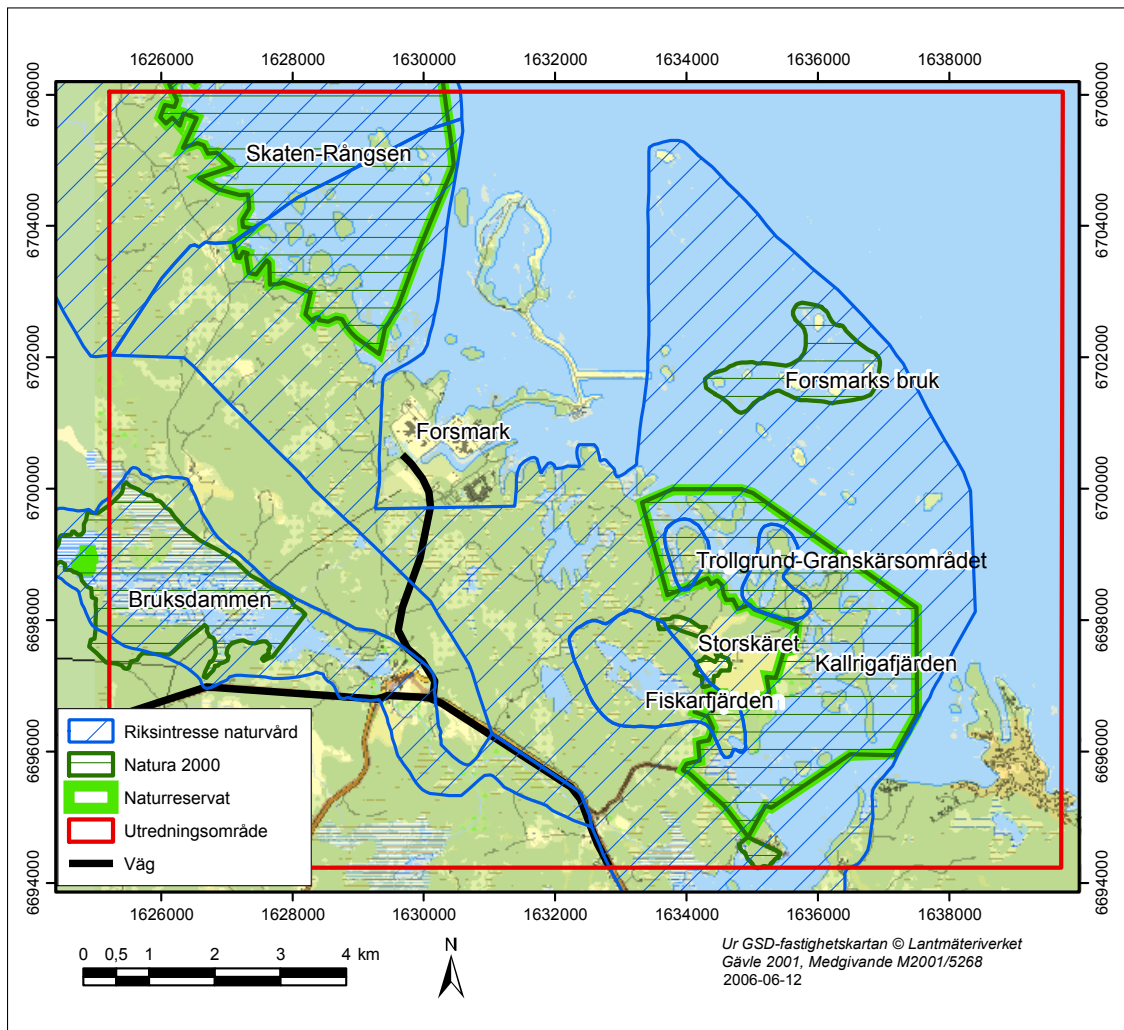
Bottenfaunan domineras stort av detritusätare och filterare, framför allt musslor /Borgiel 2005/. Mängden blåmussla är dock liten. Intill kärnkraftverket är täckningen av alger hög och artrikedomen stor, men på andra lokaler är botten kal. Enligt undervattensfilmning finns få platser med lämpligt substrat för alger /Tobiasson 2003/. Variationen är stor inom små geografiska områden. Växtplanktonsamhället är artrikt och det uppvisar stora årstidsvariationer /Huononen och Borgiel 2005/. Mängden trådalger är liten och cyanobakterier dominerar inte planktonsamhället vid någon tidpunkt. Bland djurplankton dominerar hoppkräftor. De inre delarna av havsvikarna domineras av abborre och mört medan de yttre, mer marina delarna, domineras av strömming /Abrahamsson och Karås 2005, Axenrot och Hansson 2005/. Området nära kärnkraftverket är påverkat av kylvattenutsläpp och här är fisktätheterna eventuellt högre än normalt /Axenrot och Hansson 2005/.

5.2.5 Skyddad och klassad natur

Inom utredningsområdet förekommer hotade arter och områden med naturvärden som gjort att dessa har skyddats eller identifierats och klassats vid inventeringar. Nedan följer en beskrivning av vilka typer av skyddsområden som finns samt olika inventeringars bakgrund. En översiktskarta finns i figur 5-2.



Figur 5-1. Bilden visar områden i kustvattnet inom utredningsområdet med riklig och divers vattenvegetation. Sötvattenmiljöerna markerade med mörkblått är undersökta med avseende på vegetations-typ. De är värdefulla områden som genom att de är kalkoligotrofa ger utrymme för många sällsynta arter både i vattnet och i övergången till land.



Figur 5-2. Utredningsområdet vid Forsmark med skyddade naturområden samt väg 76.

Natura 2000

Natura 2000 är EU:s nätverk för skyddad natur. Natura 2000 kom till inom EU för att hejda utrotningen av djur och växter och för att förhindra att deras livsmiljöer förstörs. Urvalet av områden till Natura 2000 har gjorts för att säkra att skyddsvärda arter och livsmiljöer finns kvar på lång sikt genom att så kallad gynnsam bevarandestatus upprätthålls. Natura 2000 grundar sig på två EU-direktiv, Fågeldirektivet och Habitatdirektivet. Bestämmelserna om Natura 2000-områden i Sverige finns i miljöbalkens 7:e kapitel.

Fem Natura 2000 områden finns inom utredningsområdet. **Bruksdammen** (berörs endast delvis) är ett värdefullt mosaiklandskap av skog, sjö och myrar runt Bruksdammen och Svarvarån. Här finns en artrik flora och en artrik fågelfauna. **Storskäret** utgörs av betesmarker där den långvariga hävden och den kalkrika berggrunden gör att det finns förutsättningar för en rik flora och fauna. **Skaten-Rångsenområdet** (berörs endast delvis) är ett större sammanhängande skärgårdsområde som är relativt orört med gammal, värdefull skog och våtmarker i olika stadier av avsnörning från havet. **Kallrigafjärden** är ett stycke uppländsk innerskärgård med urskogsartade barrblandskogar, ädellövskogar, strandängar, lövängar och hagmarker samt grunda vikar och sjöar i olika stadier av avsnörning från havet. Området har en rik flora fauna som är beroende av gammal skog, och många fågelarter rastar och häckar i området. **Forsmarks bruk** är ett fågelskyddsområde som består av tioalet större öar och skär samt ett flertal mindre skär med ett rikt fågelliv /www.c.lst.se 050831/.

Riksintressen

Områden av riksintresse för naturvård, kulturmiljövård eller för friluftsliv skall skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada natur- eller kulturmiljön. Naturvårdsverket avgör vilka områden som är av riksintresse för naturvård respektive friluftsliv. Bestämmelserna om riksintresseområden finns i miljöbalkens 3:e och 4:e kapitel.

Det finns tre riksintressen för naturvård inom utredningsområdet (MB kap 3:6): **Forsmark-Kallrigafjärden** med delområdena Fiskarfjärden och Trollgrund-Granskärsområdet samt **Östra Hållnäs-kusten** och **Forsmarksån**. Ingående naturvärden i områdena utgörs bland annat av bruks- och skärgårdsbygd med betesmarker, urskogar och landhöjningsmiljöer med stora botaniska och ornitologiska värden. Östra Hållnäs-kusten innefattar även skilda former av våtmarker, främst till exempel extremrikkärr. Forsmarksån är ett till stora delar naturligt vattendrag med förekomst av bland annat den rödlistade uttern.

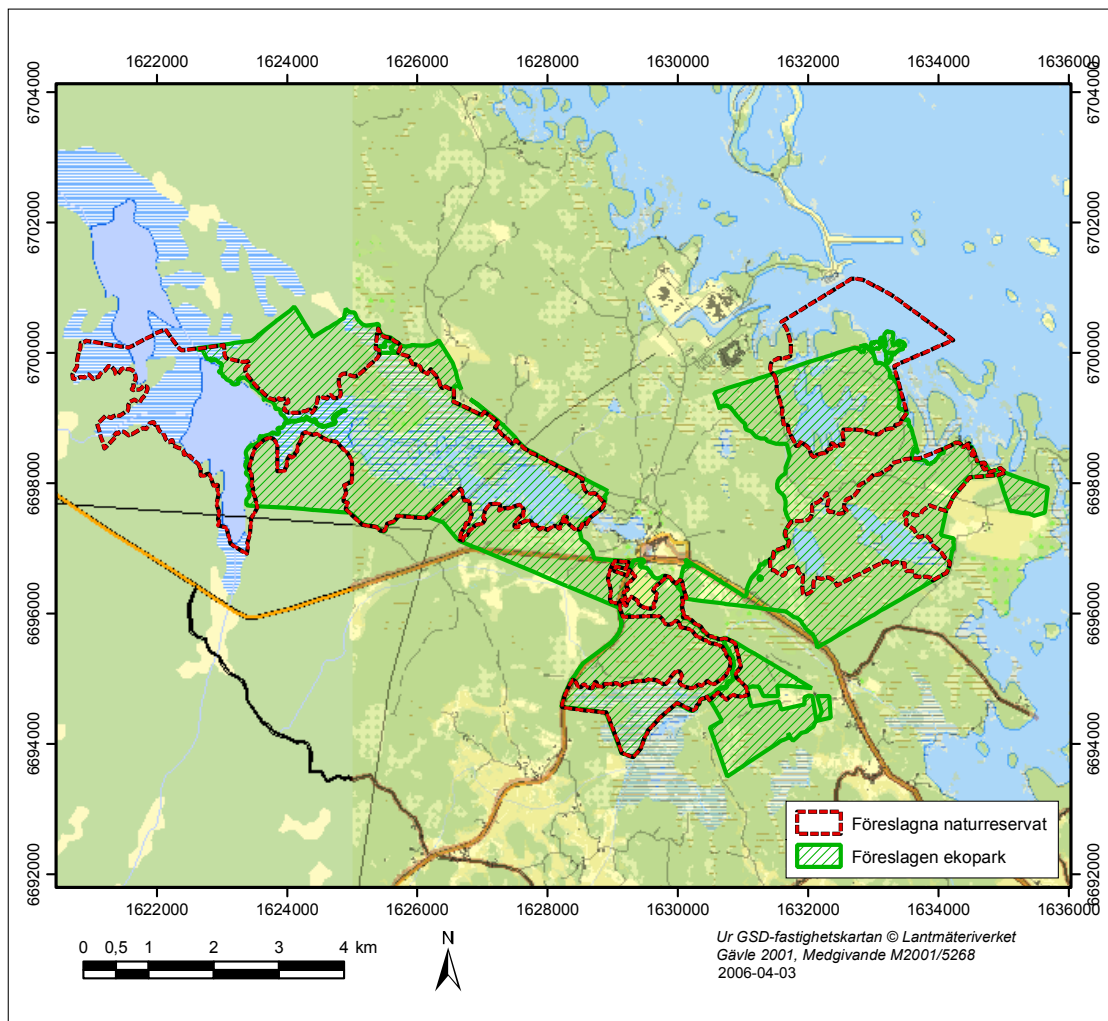
Naturresevat

Ett naturresevat är ett område som skyddas med stöd av miljöbalken. Flertalet bestämmelser om bildande av naturresevat finns i Miljöbalkens 7 kapitel och i Förordningen om områdeskydd (SFS 1998:1252). Den som ansvarar för bildandet av naturresevat är länsstyrelsen eller kommunen. Anledningen till skyddet kan vara att bevara biologisk mångfald, att vårda och bevara värdefulla naturmiljöer, att tillgodose behovet av områden för friluftsliv, att skydda, återställa eller nyskapa värdefulla naturmiljöer eller livsmiljöer för skyddsvärda arter. För varje naturresevat finns en skötselplan med uppgifter om hur området ska skötas för att värdena ska bevaras och utvecklas.

Det finns två naturresevat inom utredningsområdet. **Skaten-Rångsenområdet** och **Kallrigafjärden**. Omfattningen av naturresevat sammanfaller med Natura 2000-områdenas utsträckning (figur 5-2). Länsstyrelsen har också identifierat ytterligare två områden med vardera två delområden som preliminärt är inplanerade som naturresevat, Bolundsfjärden och Forsmarksån (figur 5-3). Länsstyrelsen planerar inte att göra resevat av dessa innan Sveaskog har bestämt utformning och skötsel av sin ekopark (se Övriga områden nedan) (Birgitta Svensson 2006, pers. komm.).

Nyckelbiotoper

Nyckelbiotopsinventeringar utförs av Skogsstyrelsen och storskogsbruket för att kartlägga skogsområden med mycket höga naturvärden /www.svo.se 050913/. Inom utredningsområdet finns totalt 44 nyckelbiotoper. Andra naturvärdesobjekt och sumpskogar som är värdefulla miljöer men inte har samma dignitet som nyckelbiotoper har också inventerats. I utredningsområdet fanns 38 naturvärden. 102 stycken sumpskogar har identifierats av sumpskogsinventeringen i utredningsområdet. Nyckelbiotoper och naturvärden inom lokaliseringsområdet eller i dess närhet är klassade och infogade i AEI.



Figur 5-3. Sveaskogs ekopark samt Länsstyrelsens inplanerade naturreservat vid Bolundsfjärden.

Övriga områden

Det finns tre fågelskyddsområden, **Forsmarks bruk**, **Länsman** och **Lövörsgårset**. Det finns tre områden som ingår i Länsstyrelsens bevarandeprogram för odlingslandskapet, **Valö**, **Hållnäs** och **Forsmark**. 26 områden är registrerade i ängs- och betesmarksinventering och 13 områden är klassade i ängs- och hagmarksinventeringen. 18 områden ingår i länsstyrelsens naturvårdsprogram /Länsstyrelsen Uppsala län 1987/. Enligt en undersökning utförd av länsstyrelsen i Uppsala län finns också 113 skyddsvärda, kalkrika skogar inom utredningsområdet.

Vid Forsmark jobbar Sveaskog med att avsätta ett cirka 1 800 hektar stort område med höga naturvärden som en Ekopark, se figur 5-3. Avgränsningen av Ekoparken är preliminär och kan komma att ändras. Ekoparken vid Forsmark är planerad att invigas år 2009 (Stefan Toterud muntligt). Enligt Sveaskogs webbplats är en ekopark ett större sammanhängande skogslandskap (minst 1 000 ha) med höga naturvärden och naturvårdsambitioner. Minst 50 % av den produktiva skogsmarken används som naturvårdsareal. I ekoparkerna styr de ekologiska värdena över de ekonomiska. Ekoparken har inget lagstadgat skydd men ett sk ekoparksavtal som löper över 50 år och som reglerar skogsbruket sluts mellan Sveaskog och regional skogsstyrelse /www.sveaskog.se 060613/.

Allmän ekologisk inventering

Inventering har utförts av Calluna under 2005, enligt metoden Allmän ekologisk inventering (AEI), se metodavsnitt. De flesta av naturvärden är knutna till kalkrika barrskogsmarker eller kalkrika gölar. Totalt har 15 områden med förhöjda naturvärden noterats, se tabell 5-1.

5.2.6 Rödlistade arter och Natura 2000-arter

Vid arbetet har särskild vikt lagts på arter som är upptagna i ArtDatabankens Rödlista eller som är listade enligt EU:s Habitatdirektiv bilaga 2 (HD2) och Fågeldirektiv bilaga 1 (FD1). I texten används begreppet "listade arter" som då refererar till dessa arter.

Natura 2000 kom som tidigare nämnts till inom EU för att hejda utrotningen av djur och växter och förhindra att deras livsmiljöer förstörs. Det innebär att åtgärder ska vidtas för att arter som listats i Habitat- och fågeldirektivets bilagor ska ha så kallad gynnsam bevarandestatus, vilket innebär att man ska säkerställa att de finns kvar långsiktigt /www.naturvardsverket.se 050913/.

I rödlistan grupperas arterna i enlighet med internationella kriterier i ett system med olika grad av sällsynthet och risk för utdöende. Arter som bedöms uppfylla kriterierna för någon av rödlistekategorierna kallas rödlistade arter, se tabell 5-2 /www.artdata.slu.se 050923/.

I texten anges hotkategori för rödlistade arter i första hand (NT, VU, med flera) medan förkortningarna HD2 och FD1 anges för övriga arter som är listade enligt EU-direktiven.

Om inte annat särskilt anges har artfakta nedan hämtats från artfaktablad /www.artdata.slu.se 051213/, art- och naturtypsvisa vägledning för Natura 2000 /www.naturvardsverket.se 051213/, Svensk fågelatlas /Svensson m fl 1999/, Svenska djur och växter /Cederberg och Löfroth 2000/, Signalarter /Nitare 2000/ samt den virtuella floran /linnaeus.nrm.se/flora 051213/.

Sedan flera av inventeringarna gjordes har en ny upplaga av den svenska rödlistan getts ut /Gärdenfors 2005/. Vissa arter har utgått från listan och andra har tillkommit. Kunskapsläget är av förklarliga skäl sämre för de arter som tillkommit i Rödlistan 2005. Inom utredningsområdet finns några sådana arter, bland dessa kan till exempel fåglar som entita och sånglärka nämnas.

Tabell 5-1. Områden identifierade i den naturvärdesinventering (AEI) som genomförts inom utredningsområdet.

Naturvärdeklass	Antal objekt	Areal (hektar)
Klass 1, mycket högt naturvärde	0	0
Klass 2, högt naturvärde	5	6
Klass 3, naturvärde	10	23
Totalt	15	29

Tabell 5-2. Klassificering av rödlistade arter enligt Rödlistan /Gärdenfors 2005/.

Hot-kategori	Svensk benämning	Förklaring
CR	Akut hotad	En art som löper extremt stor risk att dö ut i landet inom en mycket nära framtid.
EN	Starkt hotad	En art som inte uppfyller kriterierna för akut hotad, men ändå löper mycket stor risk att dö ut i landet inom en nära framtid.
VU	Sårbar	En art som inte uppfyller kriterierna för vare sig akut hotad eller starkt hotad, men ändå löper stor risk att dö ut i landet i ett medellångt tidsperspektiv.
NT	Missgynnad	En art med lägre risk att dö ut i ett medellångt tidsperspektiv, men ändå är nära att uppfylla kriterierna för sårbar.

Alla kända observationer som gjorts av rödlistade arter inom utredningsområdet har lagts in i en GIS-databas där det framgår plats och tidpunkt för fyndet. Samtliga rödlistade arter som påträffats inom utredningsområdet /SKB GIS/ har sammanställts och redovisas i tabell 5-3 och tabell 5-4. Av policyskäl redovisas ingen karta över de rödlistade arterna.

Fåglar

Inventeringar och sammanställning av fågelfaunan i Forsmark har gjorts under åren 2002–2004 /Green 2005/. Inventeringarna har gjorts med syftet att utvärdera den eventuella påverkan som SKB:s platsundersökningar kan ha på de häckande fåglarnas antal och i vissa fall häckningsframgång, samt karaktärisera områdets fågelfauna som underlag för miljökonsekvensbedömning.

Dessa inventeringar har inte gjorts i hela utredningsområdet, utan genom linje- och punkt-taxeringar inom SKB:s kandidat område, revirkartering inom några mindre områden samt genom riktade eftersökningar av listade fågelarter i det regionala modellområdet /Green 2004, 2005/. Sammantaget ger dessa inventeringar en god överblick av fågelfaunan inom utredningsområdet, även om det inte har täckts in i sin helhet.

Totalt har 111 fågelarter observerats vid linjetaxering under de tre åren som dessa har genomförts /Green 2005/. Revir av 28 listade fågelarter har noterats inom utredningsområdet, se figur 5-3 /SKB GIS/. Forsmarksområdet hyser höga naturvärden när det gäller fåglar, med rik förekomst av både allmänna arter och listade arter. Avgörande för områdets fågelrikedom är dels att det finns en mosaik av olika miljöer samt att området ligger på gränsen mellan nordliga och sydliga faunaregioner /Green 2003/.

De förekommande arterna kan delas in i funktionella grupper efter vilka miljöer de hör hemma i. Påverkan på dessa miljöer kan ge negativa konsekvenser på fågelfaunan.

Bland arter som är knutna till skogsmark kan skogshönsen, tjäder (FD1), orre (FD1) och järpe (FD1), nämnas. Dessa arter kräver större sammanhängande variationsrika skogsområden. Järpen är dock en extrem stannfågel inom sitt revir på 25–50 hektar. Tjäder är starkt traditionsbunden till speciella lekplatser.

Törnskata (NT, FD1) och göktyta (NT, FD1) är exempel på arter som är knutna till öppna, halvöppna, torra och buskrika marker som karaktäriseras av hävd. Exempel på sådana miljöer är betesmarker, trädbärande hagmarker men även, särskilt i törnskatans fall, kalhyggen och kraftledningsgator.

I Forsmarksområdet förekommer fyra listade hackspettsarter, gråspett (FD1), mindre hackspett (NT, FD1), spillkråka (FD1) och tretåig hackspett (VU, FD1). Skogar med inslag av död ved och lövträd är avgörande inslag i dessa arters häckningsmiljöer.

Kunskap finns om häckande större rovfåglar och ugglor inom utredningsområdet genom riktade inventeringar. Inom utredningsområdet förekommer bland annat bivråk (EN, FD1), fiskgjuse (FD1), havsörn (NT, FD1) och slaguggla (FD1).

Typiska arter för kusten och skärgården vid Forsmark är arter som silvertärna (FD1), fisktärna (FD1) och skräntärna (VU, FD1).

Arter är olika känsliga för störning i form av mänsklig aktivitet, buller med mera som kan ge negativa konsekvenser i form av övergivna revir och försämrad häckningsframgång. Havsörn, som räknas som extremt störningskänslig, anses behöva en störningsfri zon på minst 1 000 meter /Haglund 2005/. Inventeringarna vid Forsmark har inte visat på några korttids-effekter på den häckande fågelfaunan i stort, orsakade av störningar från platsundersökningarna. Tjäder är en art som förefaller undvika de områden där mycket människor rör sig. Här har en tydlig förändring av den geografiska fördelningen noterats inom området. Storlom och havsörn har visat låg häckningsframgång under de år inventeringarna har genomförts /Green 2005/.

Tabell 5-3. Rödlistade fåglar som påträffats inom utredningsområdet /SKB GIS/.

Organism-grupp	Art	Vetenskapligt namn	Natura 2000	Rödliste-kategori
Fåglar	Bivråk	<i>Pernis apivorus</i>	FD1	EN
	Brun kärrhök	<i>Circus aeruginosus</i>	FD1	
	Fiskgjuse	<i>Pandion haliaetus</i>	FD1	
	Gråspett	<i>Picus canus</i>	FD1	
	Göktyta	<i>Jynx torquilla</i>		NT
	Havsörn	<i>Haliaeetus albicilla</i>	FD1	NT
	Järpe	<i>Bonasa bonasia</i>	FD1	
	Lundsångare	<i>Phylloscopus trochiloides</i>		NT
	Mindre hackspett	<i>Dendrocopos minor</i>	FD1	NT
	Mindre flugsnappare	<i>Bonasa bonasia</i>		NT
	Nötkråka	<i>Nucifraga caryocatactes</i>		NT
	Orre	<i>Tetrao tetrix</i>	FD1	
	Ortolansparv	<i>Emberiza hortulana</i>	FD1	VU
	Pärluggla	<i>Aegolius funerus</i>	FD1	
	Rördrom	<i>Botaurus stellaris</i>	FD1	NT
	Skogsduva	<i>Columba oenas</i>		NT
	Slaguggla	<i>Strex uralensis</i>	FD1	
	Småfläckig sumphöna	<i>Porzana porzana</i>	FD1	VU
	Sparvuggla	<i>Glacidium passerinum</i>	FD1	
	Spillkråka	<i>Dryocopus martius</i>	FD1	
	Storlom	<i>Gavia arctica</i>	FD1	
	Sångsvan	<i>Cygnus cygnus</i>	FD1	
	Tjäder	<i>Tetrao urogallus</i>	FD1	
	Trana	<i>Grus grus</i>	FD1	
	Tretåig hackspett	<i>Picoides tridactylus</i>	FD1	VU
	Trädlärka	<i>Lullula arborea</i>	FD1	
	Törnskata	<i>Lanius collurio</i>	FD1	
	Vaktel	<i>Coturnix coturnix</i>		NT

För många fågelarter är tillgången på lämpliga bohål och boträd en avgörande faktor. Arter som mindre flugsnappare (NT) och entita (NT) behöver tillgång på lämpliga bohål, främst i form av nischer vid grenbrott i döda träd, större trädhåligheter eller gamla hackspettshål. Stora rovfåglar som havsörn (NT, FD1) och fiskgjuse (FD1) bygger tunga risbon som kräver tillgång till stora och grova träd, vanligen gamla tallar.

Däggdjur

Spår från lo (VU) har hittats i Forsmarks utredningsområde /Truvé och Cederlund 2005/. Lodjuret är ett arealkrävande rovdjur som livnär sig på rådjur och småvilt som hare och bäver. De största hoten mot arten är illegal jakt. Lodjuret bedöms vara så pass individuellt anpassningsbart att oavsett var anläggningarna placeras inom utredningsområdet så påverkas inte populationen.

Utter (VU) finns i Forsmarks utredningsområde där den konstaterats i Forsmarksån /Truvé och Cederlund 2005/. Uttern är ett fiskätande däggdjur främst knutet till näringsrika vattendrag och sjöar. Uttern kräver stora områden med mer eller mindre sammanhängande vattensystem och isolerade populationer är mycket sårbara. Uttern hotas av miljögifter, drunkning i fiskredskap och att de dödas i trafiken samt av att markanvändningen förändras. Utter sprider sig ogärna

annat än längs vattendrag varför utdikning av våtmarker, reglering av sjöar och igenläggning av diken hindra dess spridning. Vattendragen i Forsmarks utredningsområde är i huvudsak rätade eller på annat sätt trivialiserade. De kan dock fungera som spridningsvägar för utter till området.

Tre rödlistade fladdermöss förekommer i Forsmarks utredningsområde /de Jong och Gylje 2005/. Alla dessa är knutna till lövriska marker, främst sådana intill vattenmiljöer. De rödlistade arterna fransfladdermus (VU) och trollfladdermus (NT) är knutna till ett halvöppet landskap medan mustaschfladdermusen (VU) mer är en skogsart. Ett varierat landskap med våtmarker, halvöppna miljöer och skogsmark ger förutsättningar för att bevara alla arterna. Det är viktigt att inte dika ur våtmarker, lägga igen diken, hugga bort lövträd och att se till att ihåliga träd lämpliga som boträd får stå kvar.

Grod- och kräldjur

Gölgrodans (VU) förekomst i Sverige är begränsad till cirka hundra gölar eller mindre sjöar längs Nordupplandkusten. Ett program för att sätta ut gölgröda har genomförts i Forsmarksområdet /Andrén 2004/. Återetablering har konstaterats vid minst fyra lokaler inom påverkansområdet under 2005 (Maria Forslund muntligt). Gölgrodan kräver permanenta lekvatten med ett varmt lokalklimat och närhet till markhåligheter i skogsbeklädd blockmark där de övervintrar.

Lokala utdöenden av gölgröda orsakas av att gölar växer igen eller torrläggs genom dikning. Isolerade förekomster dör ut betydligt lättare än lokalpopulationer nära andra gölgrodelokaler. Gölgrodans utbredning flyttas kontinuerligt mot havet allt eftersom småvatten växer igen genom naturlig succession. Gölgrodan kan maximalt flytta sig cirka 1 000 meter för att hitta nya miljöer. Om vattennivån i gölgrodevatten sänks kan det hota gölgrodans möjligheter till fortlevnad både lokalt och nationellt, då hela den svenska populationen har sitt utbredningsområde i östra Uppland.

Hasselsnoken (VU) är inte säkert påträffad i utredningsområdet men det finns habitat lämpliga för arten /Andrén 2004/. Hasselsnoken en värmekrävande art som lever i öppna biotoper med tät markvegetation. Arten anträffas ofta på blockrik eller sandig mark i solexponerat läge. Exempel på biotoper är lövskogsbryn, ljung- och hagmarker och öppna klippbranter. Många lokaler är under igenväxning och igenväxningen är det största hotet mot artens överlevnad.

Tabell 5-4. Övriga rödlistade arter som påträffats inom utredningsområdet /SKB GIS/.

Organism-grupp	Art	Vetenskapligt namn	Natura 2000	Rödlistekategori
Däggdjur	Trollfladdermus	<i>Pipistrellus nathusii</i>		VU
	Utter	<i>Lutra lutra</i>	HD2	VU
Groddjur	Gölgroda	<i>Rana lessonae</i>		VU
Kärlväxter	Paddfot	<i>Asperugo procumbens</i>		NT
	Guckusko	<i>Cypripedium calceolus L.</i>	HD2	
	Finnögontröst	<i>Euphrasia rostkoviana ssp. Fennica</i>		EN
	Gulyxne	<i>Liparis loeselii</i>	HD2	NT
	Äkta stormhatt	<i>Aconitum napellus</i>		CR
Mossor	Käppkrokmossa	<i>Hamatocaulis vernicosus</i>	HD2	NT
Svampar	Grentaggsvamp	<i>Climacodon septentrionalis</i>		NT
	Veckticka	<i>Antrodia pulvinascens</i>		NT
	Skumticka	<i>Spongipellis spumea</i>		NT
	Rynkskinn	<i>Phlebia centrifuga</i>		NT
	Gräddporing	<i>Skeletocutis lenis</i>		VU
	Stor aspticka	<i>Phellinus populicola</i>		NT

Kärlväxter

Finnögontröst (EN) hör hemma på ogödslad, betes- eller sällan slätterhävdad mark där den växer på måttligt torr-frisk morän. Igenväxning, skogsplantering och gödsling är de huvudsakliga hoten mot finnögontrösten.

Paddfot (NT) har tidigare förekommit allmänt men den har minskat under de senaste årtiondena. Den konkurrenssvaga paddfoten växer i öppna, ofta människopåverkade miljöer, till exempel på åkermark och vid gårdar men även i klippbranter. Arten hotas av förändrad djurhållning, nya odlingsmetoder, gödsling och användning av ogräsmedel.

Guckusko (HD2) växer i fuktiga örtrika skogar på kalkrik mark.

Gulyxnen (HD2) kräver en jämn, kontinuerlig tillgång på vatten och den växer i forsmark i och intill de kalkrika våtmarker och gölar som finns här. Därför är åtgärder som påverkar biotopens hydrologi kraftigt negativa.

Mossor

Käppkrokmossa (*Hamatocaulis vernicosus*) (NT, HD2) är påträffad på ett par platser i de kalkrika gölar och våtmarker som finns i utredningsområdet. Den växer i källor, källpåverkade kärr och på stränder av sjöar och vattendrag.

Svampar

Flera svampar är knutna till äldre barrskogar. Svart taggsvamp (NT) är knuten till gamla granskogar där den lever som mykorrhizabildare, oftast tillsammans med gran. Den signalerar höga naturvärden och lång skoglig kontinuitet. Rynkskinn (NT) lever oftast på grova lågor av gran i äldre granskog, helst blåbärsgranskog. Gräddporing (VU) lever huvudsakligen på murken ved av tall, oftast i naturskogsartad äldre tallskog. Det är en noga eftersökt svamp, knuten till en speciell skoglig miljö. Den svenska populationen har minskat med en tredjedel de senaste 50 åren. Arterna hotas huvudsakligen av slutavverkning av äldre barrskog och av att uppväxande, brukade skogar innehåller påtagligt mindre mängd död ved.

Stor aspticka (NT) och veckticka (NT) är huvudsakligen knutna till asp som står i löv- och blandskog.

Grentaggsvamp (NT) och skumticka (NT) påträffas i alléer, parker, hagmarker och lövskog. Grentaggsvamp lever på stamsår och i grenhål på grova, levande och döda lövträd. Skumticka (NT) är lever på döda grenar på gamla, levande lövträd av främst lönn och alm.

5.2.7 Känslighetsanalys

I planeringsprocessen för exploateringar fokuserar man ofta på förekomster av enstaka värdefulla objekt (värdekärnor) och företrädesvis på sådana som är lätta att kartera. Värdefull natur kan inte förstås enbart utifrån förekomsten av värdekärnor. Det är också viktigt hur dessa hänger ihop.

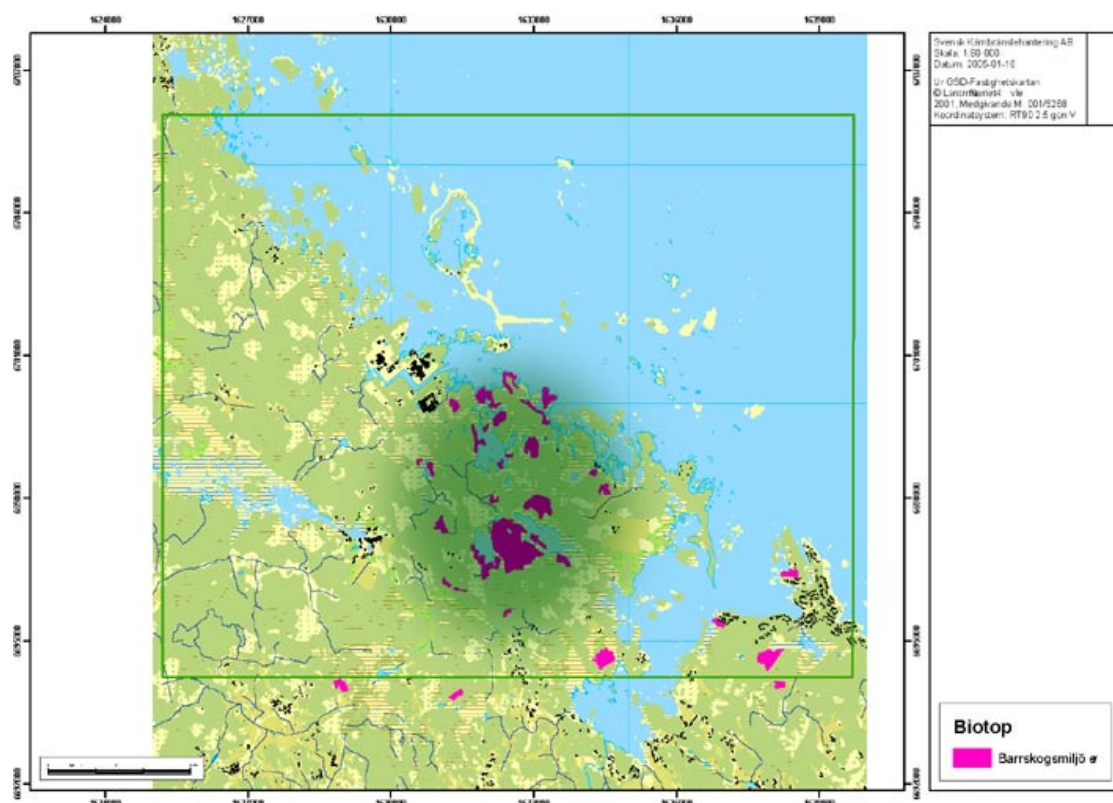
Många arter kräver system av värdekärnor för sin långsiktiga överlevnad. Alla arter har tröskelvärden vad gäller spridningsavstånd, minsta areal av en livsmiljö och hur mycket av livsmiljön som totalt måste finnas i landskapet. Arternas spridningsförmåga ökar om det finns spridningskorridorer som de kan spridas längs med. Spridningsförmågan minskar genom barriärer som infrastruktur och fördelningen av biotoper som arten inte kan leva i. Olika arter utnyttjar landskapet i olika skalor. Ett lodjur rör sig inom ett område som omfattar åtskilliga kvadratmil medan det för en snäcka kan handla om några tiotal kvadratmeter. Industrianläggningar med tillhörande infrastruktur kan påverka alla dessa skalor men konsekvenserna är svåra att belysa med enbart inventeringar av enstaka objekt.

Med hjälp av kartmaterial över tidigare känd kunskap från naturvårdsprogram /Länsstyrelsen Uppsala Län 1987/, nyckelbiotopsinventering och liknande har en översiktlig identifiering av viktiga naturmiljöer gjorts inom utredningsområdet. Här har värdefulla system av miljöer och deras sammanlänkning identifierats. Bedömningen har gjorts på enklast möjliga sätt genom att göra en utsökning på befintligt material och subjektivt bedöma värdekärnor och spridningsvägar. Även generella hänsynsåtgärder för att skydda miljöer viktiga för de rödlistade arter som finns inom utredningsområdet har utformats.

Barrskogsmiljöer

Områdena sydost om kärnkraftverket har en för regionen ovanlig vildmarkskaraktär /Spangenberg och Eriksson 2000/. De består till stora delar av 100-åriga granskogar av ris- och örttyp. På några ställen förekommer även orörda hällmarkstallskogar med grova, 200–300-åriga tallar. Den kalkrika moränen ger högrötskogar med en rik och intressant flora och fauna /Naturvårdsverket 2004/. I nyckelbiotopsinventeringen finns en tyngdpunkt med sådana skyddsvärda skogar sydost om kärnkraftverket, se figur 5-4.

Fuktigare sumpskogsmiljöer som det finns gott om i området på grund av landhöjningen är stabila miljöer som kräver jämn och hög luftfuktighet för att behålla sina naturvärden. Arter knutna till dessa miljöer är känsliga för att områdena intill skogen öppnas upp och om området avvattnas på något sätt. Torrare miljöer som hällmarkstallskogar är mer öppna och solexponerade och arter knutna till dessa är därför inte känsliga för att exploateringen sker i närheten av dem så länge träden får stå kvar. Däremot kan fågellivet knutet till denna miljö störas av buller och rörelser från verksamheten.



Figur 5-4. Barrskogsmiljöer inom utredningsområdet. Den mörkgröna färgen illustrerar ett kärnområde. Ett kärnområde är ett område med många värdefulla barrskogsmiljöer som ligger nära varandra.

Kalkrika sjöar, gölar och våtmarker

I området runt Forsmark finns värdefulla, kalkoligotrofa vattenmiljöer med en särpräglade flora och fauna. Många arter knutna till dessa miljöer är extremt känsliga för störningar. Två goda exempel är gölgröda och gulyxne. Båda kräver permanenta grunda vattenmiljöer och är således känsliga för förändringar i vattenförsörjningen. Andra arter som trivs i dessa miljöer är käppkrokmossa och guckusko.

Vattenmiljöerna är känsliga för grumling av näringsämnen och/eller partiklar. De solbelysta bottenarna med dess vegetation är en förutsättning för många organismer.

Gölgrödan är exempel på en art som är känslig för förändringar också på landskapsnivå. Deras förmåga att sprida sig är dålig och uppgår till maximalt 1 000 meter. Det måste alltså finnas många potentiella gölar att kolonisera inom små avstånd när de befintliga naturligt växer igen. Gölar som i dag inte innehåller gölgröda eller andra organismer med samma habitatkrav, måste också skyddas så långt det går eftersom de ingår i ett nätverk av gölar där en del används som leklokaler, medan andra fungerar som så kallade ”stepping stones”. Det är gölar och småvatten som används som rastplats men där reproduktion inte förekommer. Utan dem minskar sannolikheten att nya lokaler koloniseras eftersom lokaler av hög kvalitet (där reproduktion förekommer) är ovanliga.

Havsmiljöer

De grunda havsvikarna nära Forsmark är viktiga lekmiljöer för fisk. På hårda bottenar i området växer en riklig och mångformig vattenvegetation som i sin tur ger utrymme för en rik fauna av småkryp. Miljöerna är känsliga för direkta ingrepp i vattenmiljön. Utsläpp av vatten som kan innehålla miljöfarliga ämnen som oljerester och utsläpp av näringsrikt eller salthaltigt bergdränage- och lakvatten bör undvikas. Utsläppen kan lokalt förändra vattenkvaliteten vilket kan påverka individ- och artrikedomen.



Figur 5-5. En av de värdefulla kalkrika gölarna som hyser gölgröda i Forsmarksområdet.

5.3 Naturmiljön vid de alternativa lägena

Skyddad och klassad natur samt förekomst av rödlistade arter och arter upptagna i fågeldirektivets bilaga 1 har kartlagts inom 1 500 meters radie från de olika lägena. Allmän ekologisk inventering (AEI) har utförts inom lägets lokaliseringsområde, där direkt påverkan i form av markarbeten, byggnation och annat anläggningsarbete kan komma att ske. Markeringen med de olika lägen som syns på kartan visar anläggningens ungefärliga placering i landskapet, inte exakt plats och utbredning.

Allmän ekologisk inventering utgår från tre naturvårdsklasser (se tabell 5-5). Klassningen är oberoende av vilken påverkan som blir på området. Detta vägs in senare i processen i och med konsekvensbedömningen, se också metod, kapitel 3.1.

5.3.1 Läge Infarten

Ungefärliga lägen för driftområde, bergupplag och ny anslutningsväg enligt läge Infarten framgår av figur 5-6.

Bergupplaget som hör till läge Infarten berör inga klassade områden. Driftområde Infarten ligger i direkt anslutning till ett klassat område (se figur 5-6). Ett barrskogsområde med måttligt med död ved och med en tydligt kalkpåverkad flora har naturvärdesklass 3 (AEI nr 15). Barrskogen kan inom en snar framtid hysa högre värden då träden är uppvuxna och det redan finns ett inslag av död ved. Den kalkgynnade floran höjer värdet ytterligare. I området hittades en signalart, rödgul trumpetsvamp. En rödlistad art (svart taggsvamp (NT)) har hittats vid en tidigare inventering. Den svarta taggsvampen signalerar höga naturvärden och lång skoglig kontinuitet medan rödgul trumpetsvamp signalerar för kalkrika skogar.

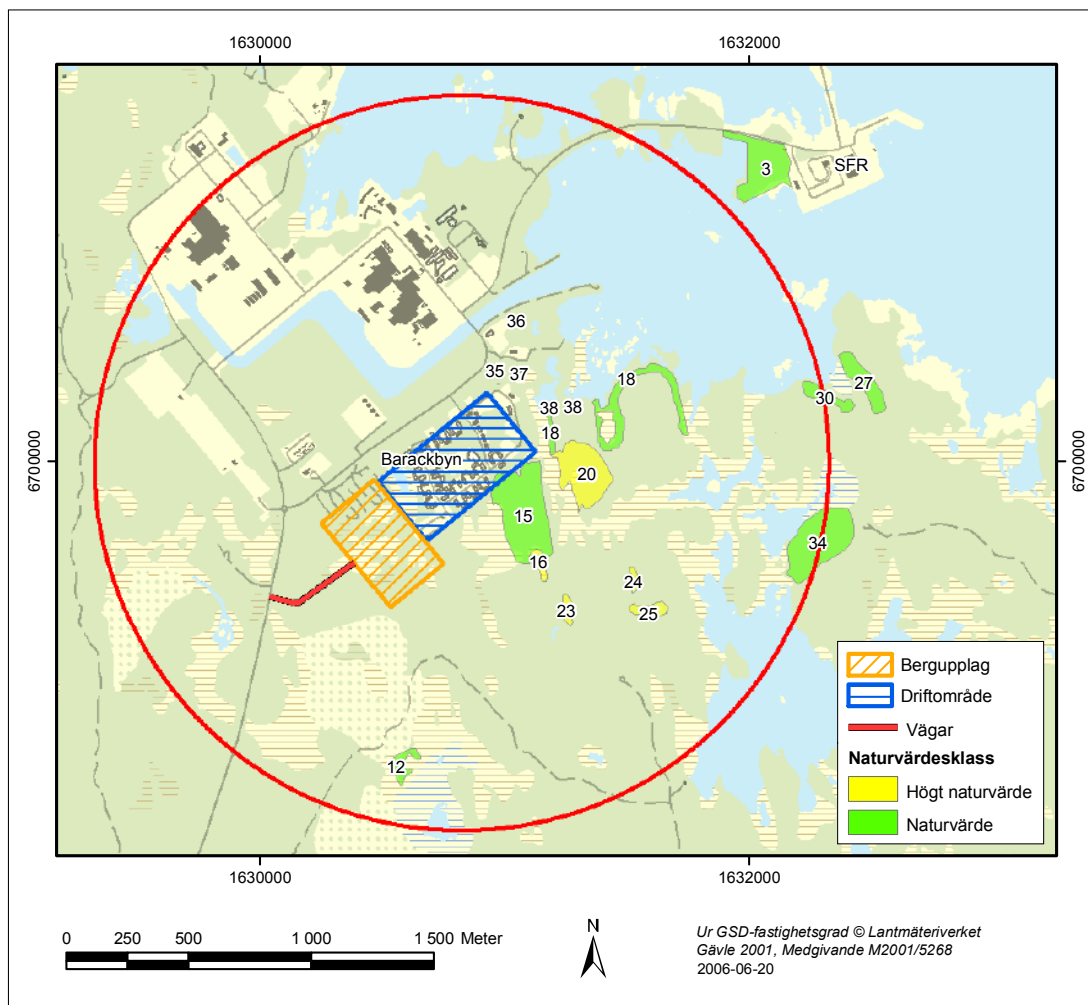
Läge Infarten kan också via eventuella grundvattenavsänkningar och hydrologiska förändringar beröra ett eller kanske två områden med naturvärdeklass. En grund kalkrik göl har naturvärdeklass 2 (AEI nr 16). Den kan beröras av hydrologiska förändringar. Den lilla gölen är grund och även om den är delvis påverkad av kraftledningen och en närliggande väg har den värden för både kärlväxter, insekter, groddjur och fåglar.

Öster om Bolundsfjärden kan eventuellt en barrskog med äldre träd och död ved (AEI nr 34) påverkas av förändrad hydrologi. Naturvärdena i barrskogen AEI nr 34 är knutna dels till de äldre träden och dels till den rikliga förekomsten av död ved. Framförallt den döda veden har höga värden för mossor, lavar och svampar. Den fungerar också som skafferi åt hackspettar och andra insektslevande fåglar.

I övrigt berörs bara miljöer med lägre naturvärden, i huvudsak brukad skogsmark och kraftigt påverkad skogsmark i och kring barackbyn. Överlag är all natur här mer värdefull än i det svenska vardagslandskapet då de kalkrika avlagringarna ger allmänt förhöjda naturvärden både för flora och fauna.

Tabell 5-5. Kortversion av klassning av naturvärden enligt Allmän ekologisk inventering (AEI) se också tabell 3.1 i metodavsnittet.

Hela riket, naturvård	Exploatering	Klass
Länsintresse	Mycket högt naturvärde	Klass 1
Kommunalt intresse	Högt naturvärde	Klass 2
Lokalt intresse	Naturvärde (framtidsvärde)	Klass 3
Vardagslandskap	Lågt naturvärde	Ingen klass



Figur 5-6. Läge Infarten med områden som har naturvärdesklassats vid Allmän ekologisk inventering (AEI). Den röda ringen på kartan anger påverkansområdet.

Skyddad natur och hotade arter

Inga Natura 2000-områden eller naturreservat berörs av denna lokalisering.

Riksintresset Forsmark-Kallrigafjärden ligger delvis inom både lokaliserings- och påverkansområdet för läge Infarten. I föreskrifterna för området ges en rad förutsättningar för bevarande. Bland annat ska området undantas från dikning, skogsavverkning och åtgärder som kan motverka fortsatt betesdrift.

Inom påverkansområdet finns 5 stycken nyckelbiotoper och 5 stycken naturvärdesområden. Ingen av dessa bedöms påverkas av slutförvaret. Nyckelbiotoper som ligger inom lokaliseringsområdet eller i dess närhet är klassade och infogade i AEI.

13 listade fågelarter har revir/häckar med ett eller flera par inom påverkansområdet. Följande arter kan vara känsliga för störning genom en lokalisering av slutförvaret till läge Infarten: Spelande orre (FD1) förekommer nära lokaliseringsområdet liksom mindre flugsnappare (NT), mindre hackspett (NT) och trädlärka (FD1). Fiskgjuse (FD1) häckar inom påverkansområdet, cirka 1 000 meter från barackbyn. Fiskgjusen kan vara känslig för långvarig störning på 300 meters avstånd. Boet ligger nu cirka 200 meter från en regelbundet trafikerad väg.

Gölgroda (VU) finns inom påverkansområdet, i fyra små gölar som ligger 500–1 000 meter syd-sydväst om barackbyn. I anslutning till dessa kalkrika miljöer förekommer även gulyxnen (NT, HD2) och käppkrokmossa (NT, HD2). Den rödlistade svarta taggsvampen förekommer i AEI nr 15.

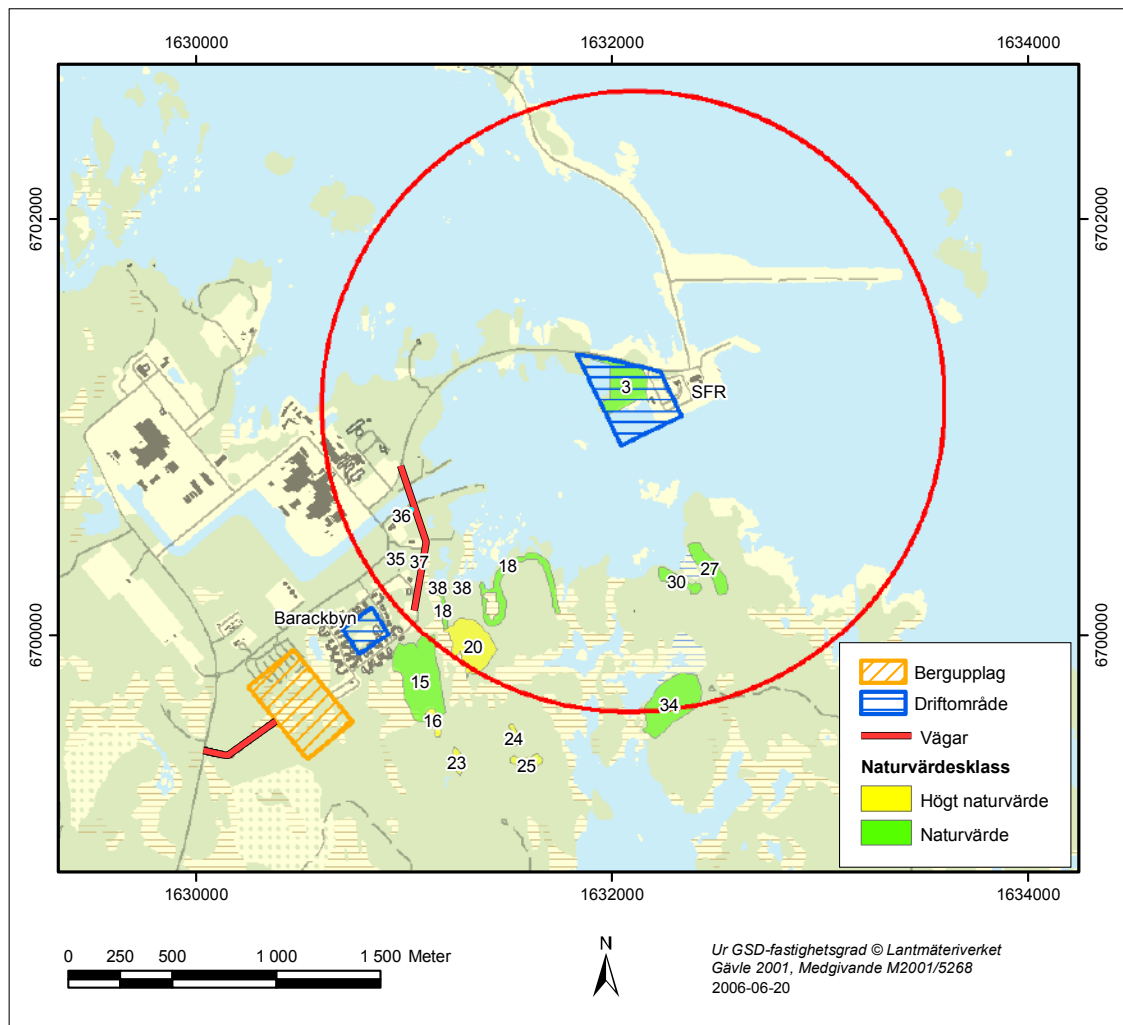
5.3.2 Läge SFR

Förutom driftområdet vid SFR (Slutförvar för radioaktivt avfall) ingår även i stort sett samma anläggningsdelar som i läge Infarten i detta lägesalternativ. Skillnaden är att markanspråket för driftområdet vid den nuvarande barackbyn blir cirka hälften så stort. Eventuellt kan det också bli aktuellt med en väg och bro över kylvattenkanalen som illustreras i figur 5-7. Här beskrivs naturmiljö som berörs av driftområdet vid SFR medan övrig naturmiljö beskrivs i avsnitt 4.4.1 Läge Infarten.

Driftområdet ute vid SFR (se figur 5-7) berör ett skogsområde med naturvärdesklass 3 (AEI nr 3). Denna miljö består av strandskogar med död ved runt de västra delarna av ”holmen” där SFR ligger. I de övriga delarna är naturvärdet lägre då schaktningar och skogsbruk påverkat naturvärdet negativt här.

Vägen i öster som löper över kylvattenkanalen kan eventuellt beröra en grövre tall (figur 5-8) med rikligt med död grenved som har naturvärdesklass 3 (AEI nr 37). Tallen har värden för vedlevande insekter och svampar.

Läge SFR har ett betydligt sämre kunskapsläge då en stor påverkan i detta alternativ kommer att beröra miljöerna under havsytan i de grunda bottnar som omger nuvarande SFR. Här är ytterligare undersökningar nödvändiga för att kunna utvärdera konsekvenserna för naturvärdena.



Figur 5-7. Läge SFR med områden som har naturvärdesklassats vid Allmän ekologisk inventering (AEI). Den röda ringen på kartan anger påverkansområdet. För läge SFR gäller även påverkansområdet som anges i figur 5-6, i och med att bergupplag och driftområde vid infarten ingår i läge SFR.



Figur 5-8. AEI nr 37 är en grov tall som eventuellt kan beröras av en av vägarna till läge SFR.

Skyddad natur och hotade arter

Inga Natura 2000-områden eller naturreservat berörs av denna lokalisering.

Riksintresset Forsmark-Kallrigafjärden ligger delvis inom påverkansområdet för läge SFR. I föreskrifterna för området ges en rad förutsättningar för bevarande bland annat ska området undantas från dikning, skogsavverkning och åtgärder som kan motverka fortsatt betesdrift.

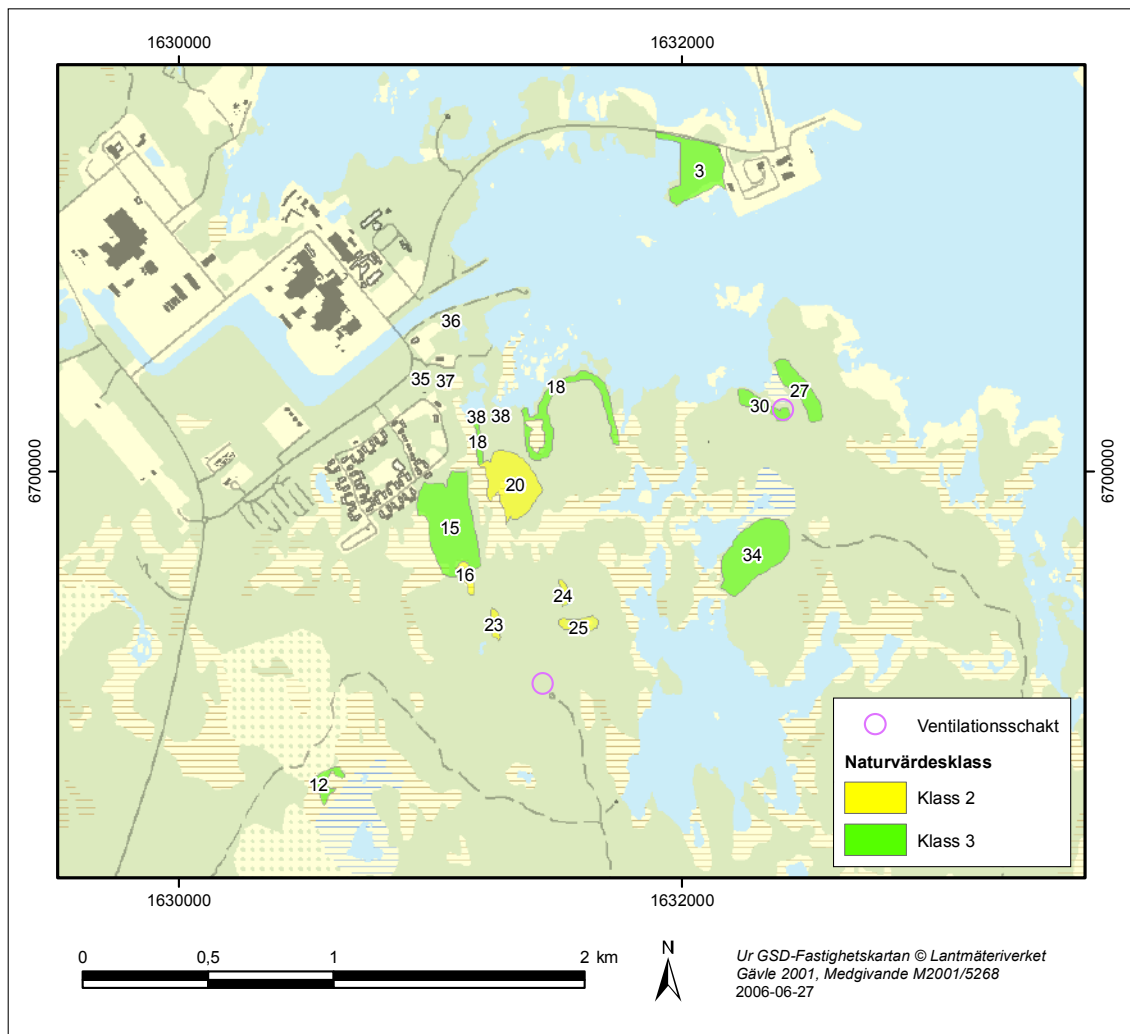
Inom påverkansområdet finns fyra stycken nyckelbiotoper och tre stycken naturvärdesområden. Ingen av dessa bedöms beröras. Nyckelbiotoper som ligger inom lokaliseringsområdet eller i dess närhet är klassade och infogade i AEI.

11 fågelarter som är rödlistade och/eller listade enligt Fågeldirektivets bilaga 1 har observerats inom påverkansområdet. Av dessa bedöms 3 arter hålla revir/häcka med ett eller flera par. Huvuddelen av de kunskaper som finns om fågelfaunan inom påverkansområdet gäller fastlandsdelen och dessa populationer bedöms inte påverkas. En lokalisering vid SFR kommer främst att beröra sjöfågelarter och tärnor som födosöker i vikar och längs stränder. I den kategorin finns tre rödlistade arter, silvertärna (FD1), fisktärna (FD1) och skrântärna (VU, FD1).

5.4 Övriga berörda naturmiljöer

5.4.1 Ventilationsschakt

I samband med anläggandet av undermarksdelen av slutförvaret kommer ventilationsstationer att behöva anläggas. Enligt de första, mycket preliminära, planerna kommer de att placeras ut enligt figur 5-9 men det finns goda möjligheter att anpassa placeringen så att påverkan på



Figur 5-9. Preliminära placeringar av ventilationsschakt i Forsmark.

naturvärden minimeras. Den västra ventilationsstationen kommer att placeras på ett hygge med låga naturvärden. Den östra ventilationsstationen kommer placeras i en naturvärdesklassad tallmiljö (AEI nr 30). En del av tallarna är trots sin relativt ringa grovlek gamla och detta kan man se på dess flata bark som kallas pansarbark. En del träd har angrepp av trägnagare och har potential att kunna hysa hotade arter av insekter knutna till gamla träd.

6 Påverkan, effekter och åtgärdsförslag

6.1 Lansspråktagande av mark

6.1.1 Bygg- och driftskede

Anläggningens drift- och berghanteringsområden kommer att ta mark i anspråk som medför ett intrång i befintlig miljö. Arbetsområdet under byggtiden bedöms inrymmas inom den yta som senare ska upptas av driftområde och berghantering.

Ovanmarksarbetet inleds med jordschakt och avtäckning av bergytor. Därefter tar sprängningsarbetena vid med erforderliga plansprängningar, förskärning för ramptunnelns påslag (infart). Större delen av driftområdet kommer att hårdgöras och bebyggas.

Läge Infarten har ett driftområde vid nuvarande barackbyn som tar en yta på cirka 9 hektar i anspråk. Läge SFR har delat driftområde, förlagt till två platser. Dels vid SFR, med ett markanspråk på cirka 8 hektar, och dels vid den nuvarande barackbyn, där cirka 3,5 hektar tas i anspråk. Sammanlagt tar läge SFR:s driftområde cirka 11,5 hektar mark i anspråk.

För berghantering och bergupplag krävs en yta upp mot 15 hektar, vilket är lika för båda lägesalternativen.

Ett eller flera separata ventilationsschakt från slutförvarets undermarksdelar kommer att placeras utanför driftområdet. Antal och lägen av frånluftsschakten bestäms av undermarksdelens utbredning. Vid varje ventilationsschakt byggs en ventilationsstation som kommer att ta cirka 2 500 m² i anspråk.

Vägen till driftområdet blir cirka 7–7,5 meter bred. Inkluderas slänter och diken krävs en ca 11 m bred vägkorridor. Vägen till ventilationsschakten utformas som en mindre skogsbilväg som kräver en cirka 7 m bred vägkorridor.

Dammar för kväverening av lak- och bergdränagevatten kan behöva ta 3,5 hektar i anspråk.

6.1.2 Rivningsskede

I rivningsskedet kommer troligtvis inga ytor utöver de för bergupplag och driftområde att krävas. Ovanmarksanläggningen kan antingen komma att rivas och marken återställas, helt eller delvis, eller så kan området och infrastrukturen komma att användas för annan verksamhet /SKB 2002/.

6.1.3 Skyddsåtgärder

Förslag på lämpliga skyddsåtgärder som kan vidtas redovisas i tabell 6-1.

Tabell 6-1. Vid anläggnings- och rivningsarbeten finns en rad möjliga skydds- och hänsyns-åtgärder som kan vidtas. För att minimera konsekvenserna av slutförvarsanläggningens ovanmarksdel kan dessa eller liknande åtgärder arbetas in i projekteringshandlingarna som utförandebeskrivningar vid upphandling av entreprenaden. Vidare kan miljökrav ställas på de arbetsmaskiner och transportfordon som entreprenaden kräver.

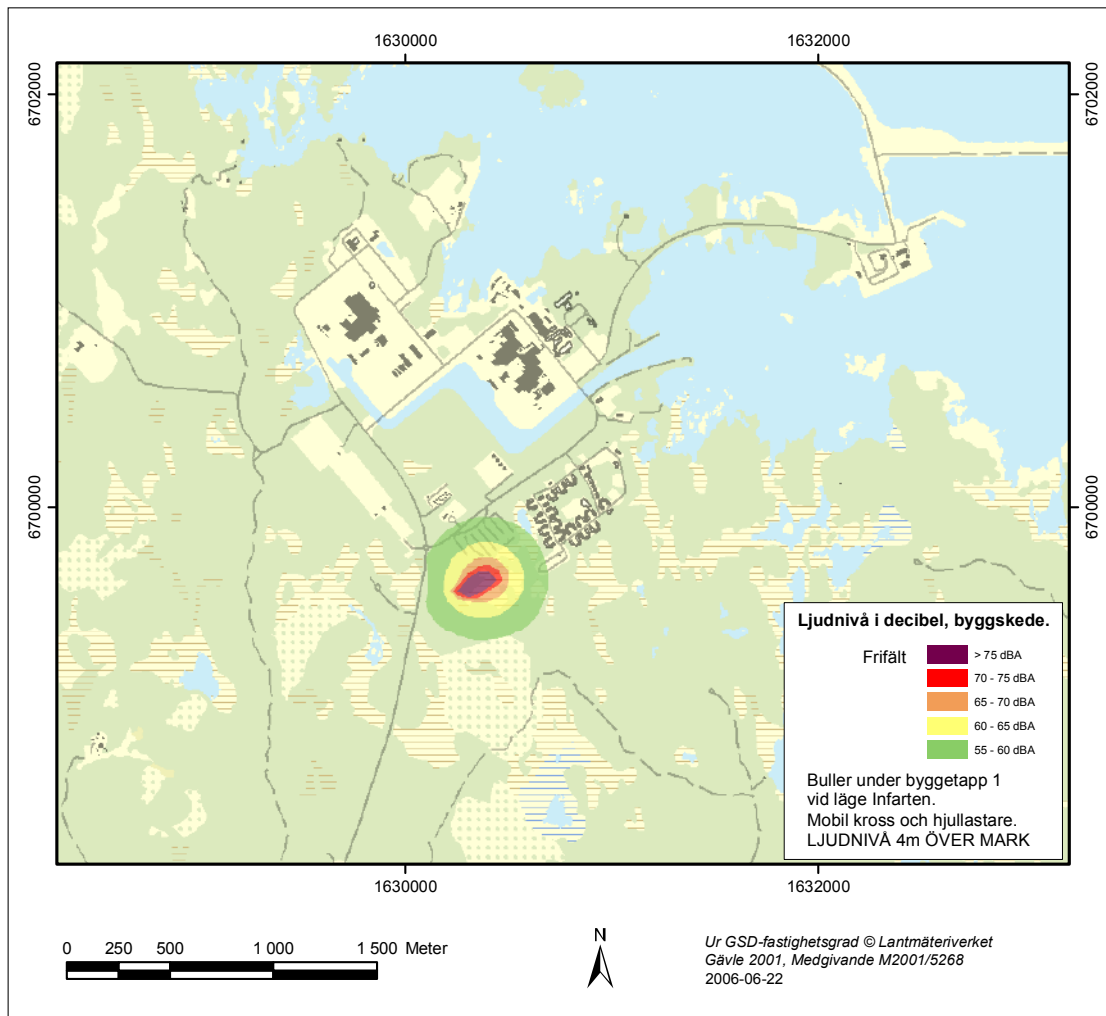
Typ av påverkan	Naturvärden som kan skadas	Möjlig konsekvens för naturvärden	Förslag på skyddsåtgärder
Störningar av fågellivet genom borttagning av småmiljöer.	Småmiljöer som ger skydd och föda för fåglar t ex ihåliga träd, död ved, buskage i öppna miljöer med mera.	Minskning av fåglars livsutrymme speciellt i öppna jordbrukslandskap som domineras av åkermark.	Sträva efter att bevara alla typer av häckningsmiljöer som ihåliga träd och viktigt skydd som buskar i utsatta miljöer.
Körning med bandmaskiner, på hållmarker med berg i dagen.	Hällar och berg i dagen.	Hällarna får bestående märken och skador.	Om möjligt bör hjulgående fordon användas. Vid körning med bandfordon kan spräng- eller stockmattor placeras ut.
Körning med maskiner i våtmarker och fuktiga miljöer.	Känslig flora och fauna knuten till fuktiga marker kan skadas genom direkt påverkan eller avvattnings som en följd av körskadorna.	Om marken torkar upp eller på annat sätt försvinner, försvinner en livsmiljö för flera känsliga både växt och djurarter. Våtmarker är idag en bristvara och att en miljö torkar upp kan minska möjligheterna för dessa att sprida sig i landskapet.	Undvik i möjligaste mån att köra i fuktiga marker. Om transport behöver ske över fuktig mark kan detta så långt det är möjligt läggas till tid då det är tjäle i marken. Om fuktig mark får körskador bör hydrologin återställas och körskador läggas igen.
Avverkning av grova/gamla träd.	Grova/Gamla träd utvecklar en lång rad strukturer som är livsmiljö för ett flertal olika organismgrupper och många hotade arter.	Träd med höga naturvärden kan vara flera hundra år gamla. En långvarig brist på substrat av den här kvaliteten kan uppstå i naturen om grova/gamla träd skadas eller avverkas.	Gamla träd bör skyddas (med exempelvis träpalissader) mot alla typer av skador som kan orsakas av arbete med tunga maskiner. Alla grävarbeten genomförs på ett avstånd från grova och gamla träd så att rotsystemen inte skadas. Avvattnings av trädets närmiljö motverkas.
Skador på döda träd.	Döda träd och speciellt grövre sådana är livsmiljöer för en mångfald av organismer.	Körs döda träd, lågor, sönder av tunga maskiner i samband med grävarbeten kan det lokalt vara en stor förlust och orsaka brist på substrat för många arter.	Lägg döda träd åt sidan om de ligger i vägen. Lägg dem i en liknande miljö som de låg i. Skydda stående döda träd.

6.2 Buller

6.2.1 Bygg-, drift- och rivningsskede

Olika verksamheter kommer att alstra varierande buller under anläggningens skeden. Vid bullerberäkningar har verksamheter som mobil bergkross, krossning i produktionsbyggnaden, berghiss och hjullastare räknats in. Bergmassehanteringen ger den största ökningen av ljudnivån i omgivningen i samband med krossning under kampanjer. Vid sådana tillfällen kan det vara en ekvivalent ljudnivå på 55 dBA på upp till 300 meters avstånd från krossningsplatsen (se figur 6-1) /Zetterling 2006/. 40 dBA motsvarar ungefär samma ljudstyrka som ett svagt vindbrus och 65 dBA motsvarar ungefär vanlig samtalston. Effekterna av bullret kan begränsas genom skärmning, till exempel att krossen placeras på lämplig plats i terrängen eller att provisoriska bullerskärmar anläggs.

Under byggtiden kommer mark- och byggnadsarbeten också att orsaka buller.



Figur 6-1. Exempel på hur bullerpåverkan kan se ut i byggskedet (läge Infarten).

Driftskedets buller kommer främst från inbyggd krossning och berghiss. Preliminära beräkningar visar på att det kan bli en ekvivalent ljudnivå på 30 dB(A) på cirka 1 000 meters avstånd (se figur 6-2). Bakgrundsnivån idag ligger på cirka 30–35 dB(A) /Zetterling 2006/.

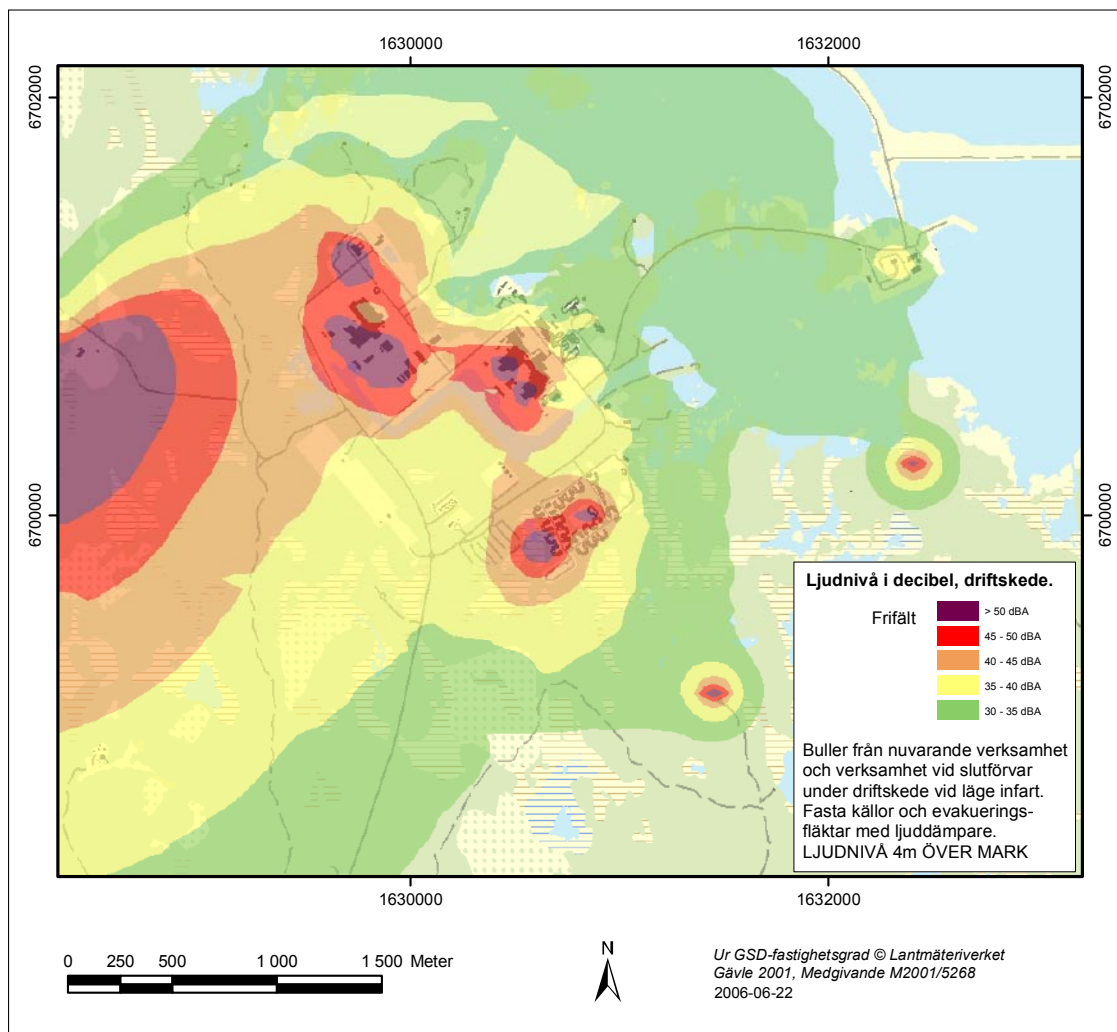
Den externa frånluftsanläggningens fläkt placeras under mark, insprängd i berget.

Såväl anläggning, drift och rivning kommer att medföra person- och materialtransporter till den aktuella platsen, se tabell 6-2.

Trafikökningen under byggetapp 1 i Forsmark motsvarar en ökning av den ekvivalenta ljudnivån med mindre än 1 dB(A)-enhet jämfört med nollalternativet (prognosår 2015) på väg 76. Trafikökningen under byggetapp 2 motsvarar en ökning av den ekvivalenta ljudnivån med cirka 2 dB(A)-enheter jämfört med nollalternativet (prognosår 2015) på väg 76 /Zetterling 2006/. Skyddsåtgärder för att minska störning presenteras i tabell 5.

6.2.2 Skyddsåtgärder

Förslag på lämpliga skyddsåtgärder som kan vidtas redovisas i tabell 6-3.



Figur 6-2. Exempel på bullerpåverkan under driftskedet. Observera att skalan är en annan än den i figur 6-1.

Tabell 6-2. Trafikmängder på riksväg 76 i Forsmark /Zetterling 2006/.

	Nuläge	Nollalternativ Trafikprognos 2015 utan slutförvar	Byggetapp 1 (0–3,5 år) Bedömt tillskott på grund av utbyggnad av slutförvaret	Total trafik 2015 med slutförvar	Byggetapp 2 (3,5–7 år) Bedömt tillskott på grund av utbyggnad av slutförvaret	Total trafik 2015 med slutförvar
Fordon per dygn (medeltal – årsdygntrafik: ÅDT)	2 000	2 400	+360	2 760	1 100	3 500
Varav tung trafik	200	240	+120	360	+240	480

Tabell 6-3. Skyddsåtgärder för att minska bullerpåverkan.

Typ av påverkan	Naturvärden som kan skadas	Möjlig konsekvens för naturvärden	Förslag på skyddsåtgärder
Störningar av fågellivet.	Fåglar är känsliga för störningar i form av rörelser och ljud.	Störning av anläggningsarbete i anslutning till värdefulla fågelmiljöer under häckningstiden kan lokalt påverka reproduktionen negativt.	Effekterna av bullret kan begränsas genom skärmning, t ex att krossen placeras på lämplig plats i terrängen eller att provisoriska bullerskärmar anläggs. Krossnings-, sprängnings- och andra större arbetsföretag bör om möjligt läggas utanför häckningstid.

6.3 Påverkan på luft

6.3.1 Bygg-, drift- och rivningsskede

Alla skeden medför en ökad trafik jämfört med dagsläget. Under avsnittet buller görs en redogörelse för hur trafikutvecklingen kommer att se ut, se tabell 6-2. Biltrafiken orsakar luftföroreningar i form av koldioxid, kväveoxider, kolväten, kolmonoxid och partiklar. Arbetsfordon och maskiner inom arbetsområdet kommer också att bidra till ökade utsläpp till luft.

Vid sprängning avgår kväve i form av kvävgas till luften. Enligt beräkningar kommer drygt 4 miljoner ton berg att behöva tas ut. Det mesta av det damm och stoft som uppstår vid sprängningarna kommer att bindas av begjutningsvattnet. Sprängningen bedöms ge en mycket liten och lokal luftförorening.

Utsläppen från maskiner och fordon under mark kommer att ske via ventilationsschakt. Påverkan på luftkvaliteten bedöms lokalt bli mycket liten.

Krossning ovan mark medför damning till luften. Andra verksamheter som kan medföra damning är bergupplag och hanteringen av bergmassor, samt anläggning av hårdgjorda ytor. I tabell 6-4 presenteras skyddsåtgärder för att minimera påverkan.

Vid tillverkning av återfyllningsballast kommer krossning att ske inomhus i en produktionsbyggnad. Utgående ventilation från produktionsbyggnaden kommer att passera ett partikelfilter som avskiljer damm. Påverkan bedöms bli försumbar.

6.3.2 Skyddsåtgärder

Förslag på lämpliga skyddsåtgärder som kan vidtas redovisas i tabell 6-4.

Tabell 6-4. Skyddsåtgärder för att minska påverkan på luft.

Typ av påverkan	Naturvärden som kan skadas	Möjlig konsekvens för naturvärden	Förslag på skyddsåtgärder
Damning från krossning, sprängning etc.	Dammpartiklar kan lägga sig som en hinna på känslig vegetation dit bland annat en del lavar och mossor räknas.	Känsliga arter i utsatta lägen kan missgynnas.	Damning kan reduceras genom tekniska åtgärder, som att massorna vattenbegjuts. Mobila krossar bör placeras i ett vindskyddat läge eller så kan vindskydd anläggas.

6.4 Utsläpp till ytvatten

6.4.1 Bygg- och driftskede

Vid markarbeten finns risk för att föroreningar sprids till ytvatten via exempelvis sprängningsarbeten och läckage från arbetsmaskiner.

I bygg- och driftskedet kommer förorenat bergdränagevatten, bestående av bruksvatten (bland annat spolvatten från borrning/sprängning) och inläckande grundvatten, att uppstå. Bergdränagevattnet förväntas innehålla slam bestående av borrhax, sprängstens- och cementrester. Dessutom bedöms det innehålla salt (relikt grundvatten) samt olje- och kväverester.

Bergupplaget kan innehålla föroreningar i form av kväve från sprängämnen och oljerester som kan lakas ut. Lagring utformas så att lakvattnet samlas upp, kontrolleras och renas vid behov.

Vägdagvatten från till- och frångfartsvägar rinner av direkt till diken längs vägarna och avleds vidare till omgivningen alternativt infiltreras. Vattenflödet blir endast från det vatten som faller på vägens yta. Dagvatten som uppstår inom driftområdet på hårdgjorda ytor och tak under driftskedet hanteras med fördel genom lokalt omhändertagande (dammar/infiltration).

Betydande miljörisker kan uppstå på grund av händelser (exempelvis olyckor) i byggskedet. Exempel på sådant som kan påverka ytvatten är utsläpp av hydrauloljor och drivmedel eller andra miljöfarliga ämnen på grund av läckage från bormaskiner och fordon eller transportolyckor. Sannolikheten för att ett sådant större läckage ska hända bedöms till mindre än 5 % från att anläggningen börjar byggas tills det att den har avvecklats (ca 50 år) /Andersson m fl 2005/.

Riskerna och konsekvenserna kan minskas genom förebyggande åtgärder och beredskap, till exempel genom att ställa miljökrav och ange miljöförutsättningar vid upphandling av entreprenör. Här kan ingå krav på regelbundna besiktningsrapporter av fordon, att entreprenör tillhandahåller saneringsutrustning och absorbenter med mera. Betydande miljörisker på grund av händelser (exempelvis olyckor) som kan påverka ytvatten i driftskedet är utsläpp av drivmedel vid en transportolycka i anslutning till ett vattendrag. En olycka med fartyg kan orsaka oljeutsläpp till havs eller i skärgården /Andersson m fl 2005/.

6.4.2 Rivningsskede

Bortsett från sprängning kommer det att bli liknande påverkan under rivningen som vid byggskedet, det vill säga eventuellt läckage och utsläpp från maskiner och fordon.

Om inte området kommer att användas för annan verksamhet efter förslutning av slutförvaret bör marken återställas så att regnvattnet kan infiltrera på naturligt sätt.

På samma sätt som i bygg- och driftskedet kan en fordonsolycka medföra negativa konsekvenser i rivningsskedet.

6.4.3 Vattenreningsåtgärder

Gräns- och riktvärden för utsläpp från reningsanläggningarna bestäms av tillståndsgivande myndighet beroende på recipientens tålighet och status. Gränsvärden får inte överskridas (straffbart) medan överskridande av riktvärden är kopplat till åtagande av åtgärd. Bergdränage- och lakvattnet kommer att renas för att klara de gränsvärdena och kontrolleras enligt kontrollprogram.

Olja och slam kan skiljas bort med relativt enkla metoder och en första rening sker med sedimentationsanläggning och oljeavskiljare i undermarksanläggningen. Ytterligare sedimentationsbassänger kan komma att anläggas ovan mark om så behövs för att rena vattnet enligt uppställda krav.

Lagringsplatsen för bergmassorna utformas så att lakvattnet kan samlas upp och renas. Kvävet i bergdränagevattnet och lakvattnet från bergupplaget kan renas gemensamt. Kväve härrör främst från användningen av sprängämnen och föreligger i form av både ammonium och nitrat. Detta vatten renas troligen mest kostnadseffektivt i våtmarker. Eftersom både nitrat och ammonium finns behövs reningsanläggningar med både syrerika och syrefria miljöer. Omvandlingen från ammonium till nitrat (nitrifikation) kräver syre medan omvandlingen från nitrat till kvävgas (denitrifikation) kräver syrefria miljöer. Det är inte självklart att detta kan åstadkommas i samma anläggning. Luftad översilningsmark fungerar bra för nitrifikation medan våtmarker med vegetation fungerar bättre för denitrifikation /Tonderski m fl 2002/. Interna SKB utredningar bedömer att den bäst lämpade metoden för kväverening är översilning och luftad våtmark, förutsatt att möjligheten finns att anlägga sådana på den aktuella platsen.

Med tanke på vattnets saltinnehåll är den lämpligaste recipienten för det renade vattnet en utsläppspunkt med god vattengenomströmning i havet. Eventuellt kan vattnet spädas ut innan det släpps ut i recipient. Utanför Forsmarks kärnkraftverk ligger Öregrundsgrepen som söderut leder in i Öregrundssundet. Medelströmriktningen på vattnet är söderut och in i det trånga sundet (Anders Engqvist 2005, pers. komm.). En utsläppspunkt någonstans med god vattenomsättning och relativt stort djup där utspädningen av bergdränage- och lakvattnen går snabbt föreslås.

Andra möjliga reningsmetoder är konventionell biologisk rening med Satsvis Biologisk Reaktor. Möjligen kan befintligt reningsverk för sanitärt avlopp i Forsmark byggas ut för kväverening av bergdränage- och lakvatten.

Sanitärt avloppsvatten som uppstår vid byggskede (400–600 personer) och under reguljär drift (220 personer) bedöms kunna ledas till befintliga/modifierade reningsverk på plats i Forsmark. Sanitärt avloppsvatten från undermarksdelen kommer att samlas upp och transporeras med slamsugbil till lämpligt reningsverk.

6.4.4 Övriga skyddsåtgärder

Förslag på lämpliga skyddsåtgärder som kan vidtas redovisas i tabell 6-5.

Tabell 6-5. Skyddsåtgärder för att minska påverkan på ytvatten. Vattenreningsåtgärder redovisas separat.

Typ av påverkan	Naturvärden som kan skadas	Möjlig konsekvens för naturvärden	Förslag på skyddsåtgärder
Utsläpp av berg-dränagevatten som är salthaltigt eller har ett innehåll av partiklar eller olja.	Djur och växter i vattnet som tar emot utsläppet.	Försämrade livsbetingelser och i värsta fall utslagning av djur och växter.	Vatten som kan vara förorenat bör renas innan det släpps ut. Salthaltigt vatten bör ledas ut i havet efter rening till en plats med god vattenomsättning.
Spill och läckage från maskiner vid grävarbete i anslutning till vattendrag.	Flora och fauna i anslutning till läckaget.	Försämrade livsbetingelser och i värsta fall utslagning av djur och växter.	Om läckage konstateras på en maskin bör den inte användas alls. Verka för att maskiner med biologiskt nedbrytbar hydraulolja används. Förebyggande åtgärder och beredskap är viktiga för att minska konsekvenserna av ett utsläpp. SKB kan ställa krav på entreprenörer att hålla med saneringsutrustning och absorberter.
Fordonsolycka med transport av drivmedel ämnen.	Flora och fauna i anslutning till olyckan.	Försämrade livsbetingelser och i värsta fall utslagning av djur och växter.	Förebyggande åtgärder och beredskap är viktiga för att minska konsekvenserna av ett utsläpp. SKB kan ställa krav på entreprenörer att hålla med saneringsutrustning och absorberter.

6.5 Påverkan på grund- och ytvattennivåer

6.5.1 Bygg- och driftskede

Nuvarande kunskap om platsen visar att kontakten mellan grundvatten och ytvatten i sjöar, vattendrag och våtmarker varierar i området vilket har betydelse för deras känslighet för grundvattensänkning /Johansson m fl 2005/.

Enligt en rapport /Axelsson och Follin 2000/ om grundvattensänkning och dess effekter vid byggnation och drift av ett slutförvar sker en sänkning av berggrundvattnet främst längs de sprickzoner som står i kontakt med tillfartstunneln och schakt. Detta eftersom grundvatten kommer att strömma in i förvaret där detta korsar vattenförande sprickor och sprickzoner. Inflödets storlek beror huvudsakligen på bergets vattengenomsläpplighet. Tätas inte sprickzonerna kan en grundvattensänkning på flera tiotals meter i berget inträffa upp till några kilometer från förvaret. Sänkningen är störst närmast förvaret, och avtar med avståndet. Om förvaret via sprickzoner står i hydraulisk kontakt med större ytvattendrag, sjöar eller hav blir det påverkade området mer begränsat /Axelsson och Follin 2000/.

Inom det område där grundvattentrycket i berggrunden sänks kan grundvattnet i jordlagren påverkas genom en ökad tillrinning till berggrunden. Jordlagrens vattengenomsläpplighet och vattenhållande förmåga bestämmer tillsammans med grundvattenbildningen hur stor påverkan blir i jordlagren. Vid relativt täta jordar, som finkornig morän och lerjordar, sker ingen påtaglig grundvattensänkning. Detsamma gäller de fall då jordlagren innehåller skikt av tätare material såsom lerlinser i grövre morän eller i sandlager. För grovkorniga jordlager, som sand och grus, kan grundvattnet lokalt sänkas helt om mäktigheten är mindre än några meter. Grundvattensänkning i jordlagren sker i anslutning till vattenförande sprickzoner företrädesvis i sänkor i de fall där lagerföljden består av grovkorniga jordar. Erfarenheter visar att grundvattennivån i jordlagren här kan sänkas upp till några meter. Grundvattensänkningen är störst i tunnelns närhet och upphör helt efter något hundratal meter /Axelsson och Follin 2000/.

En grundvattensänkning i jordlagren kan medföra effekter på vegetation, jordbruk och skogsbruk. Den vegetation som växer i sluttningar och på höjder är generellt mindre känslig för en grundvattensänkning än vegetationen i lågt liggande terräng och våtmarker med hög grundvattennivå. En grundvattensänkning påverkar växtligheten endast i de fall där grundvattennivån normalt ligger högt under vegetationsperioden och nivåvariationen är liten, samt om jorden har en låg vattenhållande förmåga, som till exempel sand och grus. Generellt sker vegetationsförändringar långsamt och det tar många år innan man kan särskilja eventuella naturliga förändringar från effekter av grundvattensänkning.

Hur påverkan blir i verkligheten bestäms av de geologiska förhållandena på den aktuella platsen, hur anläggningens layout anpassas till dessa förhållanden samt vilka åtgärder som vidtas för att begränsa inflödet till anläggningen. Genom att sprickzoner tätas kan grundvattensänkningens begränsas betydligt i omfattning. Även återinfiltration av uppumpat grundvatten påverkar hur stor grundvattensänkning blir och därmed dess effekter /Axelsson och Follin 2000/. I tabell 6-6 ges förslag på skyddsåtgärder för att minska påverkan.

6.5.2 Rivningsskede

Efter avslutad deponering och förslutning av slutförvaret kommer grundvattennivån i berg och jord att återgå till ursprungliga förhållanden. Det kan ta flera tiotals år innan grundvattennivån har återställts. Detta kan i sin tur leda till att områden där vegetationen har anpassats till en lägre grundvattennivå under driftperioden påverkas av den höjda grundvattennivån.

6.5.3 Skyddsåtgärder

Förslag på lämpliga skyddsåtgärder som kan vidtas redovisas i tabell 6-6.

Tabell 6-6. Skyddsåtgärder för att minska påverkan på grund- och ytvattennivåer.

Typ av påverkan	Naturvärden som kan skadas	Möjlig konsekvens för naturvärden	Förslag på skyddsåtgärder
En grundvattensänkning i jordlagren kan medföra effekter på vegetation och ytvatten.	Miljöer som är naturligt fuktiga kan blir torrare och livsmiljön för arter knutna till dessa förändras.	Arter knutna till dessa miljöer riskerar att försvinna lokalt.	Sträva efter att täta sprickzoner för att begränsa grundvattensänkningens omfattning. Eventuellt kan infiltration av grundvatten vara en möjlig åtgärd för att upprätta grundvattennivåerna /Axelsson och Follin 2000/.
Lokal förändring av hydrologin.	Naturtyper beroende av god tillgång på vatten som småvatten, sumpskogar och kärr riskerar att påverkas negativt. De är generellt ovanliga i landskapet.	Arter knutna till dessa miljöer riskerar att minska eller försvinna lokalt.	Undvik att dika eller lägga ledningsgravar i anslutning till känsliga miljöer som riskerar att avvattnas.

6.6 Påverkan på mark

6.6.1 Bygg- och driftsskede

I och med att allt vatten som kan vara förorenat (dag- och lakvatten och bergdränage) tas om hand och renas minimeras risken för att mark och grundvatten ska påverkas. Se vidare i avsnittet ”Påverkan på ytvatten”. Eventuella utsläpp till mark bedöms främst ske genom läckage av drivmedel och olja från arbetsfordon som exempelvis kör i terrängen i byggskedet. Kväve från fordonsavgaser deponeras till mark från trafik till och från anläggningen.

Betydande miljörisker på grund av händelser (exempelvis olyckor) som kan påverka mark och vattenkvalitet är utsläpp av hydrauloljor och drivmedel till mark på grund av fordonsläckage eller transportolyckor. Sannolikheten för att ett sådant läckage sker bedöms till mindre än 5 % från att anläggningen börjar byggas tills det att den har avvecklats (ca 50 år) /Andersson m fl 2005/. Riskerna förekommer huvudsakligen i samband med byggskedet. Riskerna och konsekvenserna kan minskas genom förebyggande åtgärder och beredskap, till exempel genom att ställa miljökrav och ange miljöförutsättningar vid upphandling av entreprenör, regelbundna besiktningar av fordon, tillhandahålla saneringsutrustning och absorbenter /Andersson m fl 2005/.

6.6.2 Rivningsskede

Eventuella utsläpp till mark bedöms främst ske genom läckage av drivmedel och olja från arbetsfordon. Kväve från fordonsavgaser hamnar så småningom på marken. Om inte anläggningen ska användas för annan verksamhet efter förslutning av slutförvaret bör marken återställas så att det kan ske en naturlig infiltration till marken.

6.7 Ljussken

6.7.1 Bygg-, drift- och rivningsskede

Vid bygget av slutförvaret kommer arbetet troligen att ske dagtid, från tidig morgon till sen kväll. När arbetet bedrivs under den mörka delen av året eller dygnet behövs god utomhusbelysning vid till exempel uppbyggnad av anläggningar. Denna belysning kommer att ske med ett fåtal höga belysningsmaster, som avses monteras ned då det aktuella arbetet är slutfört. Är masterna högre än den omgivande skogen kan ljussken nå utanför byggområdet. Belysningen kommer även att finnas för det interna vägnätet.

Under slutförvarets driftsskede behövs vanlig väg- och utomhusbelysning. Enstaka arbetsområden kan, på motsvarande sätt som i byggskedet, kräva kraftigare belysning. Även under rivningsskedet kan en liknande belysning behövas.

Under såväl bygg- drift- som rivningsskedet kommer viss belysning troligen att behövas även nattetid, för att minska risken för stölder och annat obehörigt intrång. Under hela projektets genomförande förekommer också transporter, vilka ger upphov till ljussken i form av billyktor. Transporter kommer främst att ske dagtid, vilket begränsar denna påverkan. För fler skyddsåtgärder, se tabell 6-7.

6.7.2 Skyddsåtgärder

Förslag på lämpliga skyddsåtgärder som kan vidtas redovisas i tabell 6-7.

Tabell 6-7. Skyddsåtgärder för att minska påverkan från ljussken.

Typ av påverkan	Naturvärden som kan skadas	Möjlig konsekvens för naturvärden	Förslag på skyddsåtgärder
Ljussken på natten	Nattlevande djur som fladdermöss.	Om artsammansättningen bland nattlevande insekter förändras kan det påverka sällsynta fladdermusarter negativt.	Försök begränsa behovet av belysning genom att förlägga aktiviteter dagtid. Rikta och skärma ljuset så långt det är möjligt. Spara skärmande träridåer.

6.8 Vibrationer

6.8.3 Bygg-, drifts- och rivningsskede

Sprängning, borrhning, byggnads- och anläggningsarbeten som till exempel pålning och spontning samt tunga transporter kommer att ge upphov till vibrationer. Mest tunga transporter till och från området kommer att ske i byggskedet, se tabell 6-2, med beräknat antal transporter.

Många gånger är ljud, ljus, vibrationer och rörelser av marginell betydelse för faunan och djuren lär sig leva med störningen så länge de inte direkt hotas av den /Seiler 2003/.

7 Bedömning av konsekvenser

Det finns två lägesförslag i området Forsmark, läge SFR och läge Infarten. Det finns bara ett alternativ för bergupplag och det utnyttjas av båda lägesförslagen. Konsekvenserna av en föreslagen plats för ett bergupplag redovisas endast under en rubrik nedan. Under varje läge förtydligas vilka delar som konsekvensbedöms. I texten hänvisas till de områden som naturvärdsklassats vid Allmän ekologisk inventering (AEI), se bilaga 1. De klassade områdena visas på figurer för respektive läge och anges med nummer (AEI nr).

Bedömningen av en åtgärds konsekvens görs genom en sammanvägning av det berörda intressets naturvärde (klass) och ingreppets eller störningens omfattning, se tabell 7-1. I det projekteringsläge som projektet befinner sig där detaljerade uppgifter om anläggningens utformning många gånger saknas går det inte att göra en slutlig konsekvensbedömning. I konsekvenstexterna varierar därför detaljeringsnivån i resonemangen om påverkan och konsekvensbedömningar.

Bedömningsskalan är utformad efter projektet och har använts i både Oskarshamn och Forsmark. Bedömningen är inte relaterad till någon nationellt vedertagen skala eller liknande. Konsekvenserna beskrivs som liten, måttlig eller stor. Där inte annat anges avses en negativ konsekvens. Färgmarkeringarna i tabell 7-1 används i konsekvensmatrisen (tabell 8-1) i slutet av rapporten där de olika lägesförslagens konsekvenser sammanfattas.

7.1 Läge Infarten

Konsekvensbedömningen för läge Infarten innefattar driftområde samt bergupplag och väg till området.

Läge Infarten berör två eller tre områden med förhöjda naturvärden. Ett barrskogsområde (AEI nr 15) med måttligt med död ved och med en tydligt kalkpåverkad flora (naturvärdesklass 3) berörs direkt av markanspråk, se figur 7-1.

Konsekvenserna av att barrskogen närmast driftområdet tas i anspråk är att en livsmiljö för arter knutna till död ved och kalkrik skogsmark försvinner. För att minska konsekvenserna för dessa organismer bör så små delar som möjligt av skogen avverkas. Om skogen öppnas upp för mycket kan vind och sol ge en minskad luftfuktighet vilket kan hota de värden som finns i skogen, bland annat den rödlistade svarta taggsvampen som växer här. Träd från de delar som avverkas kan läggas ut i närliggande skogsområden med samma karaktär som denna för att öka mängden död ved. Redan död ved kan även den flyttas. Om dessa hänsyn tas bedöms konsekvenserna för naturmiljön bli små.

Tabell 7-1. Bedömning av olika konsekvenser sker utifrån de påverkade naturvärdenas klass och störningens omfattning.

Intressets naturvärde	Ingreppet/Störningens omfattning		
	Stor	Måttlig	Liten
Mycket Högt naturvärde	Stor–Mycket stor	Måttlig–Stor	Måttligt
Högt naturvärde	Måttligt–Stort	Måttligt	Liten–Måttlig
Naturvärde	Måttligt	Liten–Måttligt	Liten–Mycket liten



Figur 7-1. Barrskogsområde vid läge Infarten.

En grund kalkrik göl med naturvärdesklass 2 (AEI nr 16) och en barrskog (AEI nr 34) kan påverkas av grundvattenavsänkning och förändrad hydrologi. Om gölen dikas ut eller dräneras på annat sätt så försvinner en viktig miljö för många känsliga och hotade organismer. I närområdet finns liknande gölar som denna (se figur 7-2) där det finns rödlistade arter, se vidare nedan. Detta system av gölar höjer värdet på varje enskilt område. Konsekvenserna av om den torkar ut bedöms bli måttliga.

Det är svårt att återskapa eller på annat sätt kompensera för att gölen torkar ut men anläggs ett vatten med liknande kvaliteter i närområdet bedöms de negativa konsekvenserna för naturvärdet minska till små.

Barrskogarna (AEI nr 15 och 34) har liknande värden. Barrskogar som dessa är inte så känsliga för hydrologiska förändringar varför konsekvenserna för AEI nr 34 bedöms som små–obefintliga.

7.1.1 Skyddade och klassade områden

Riksintresset Forsmark-Kallrigafjärden berörs av påverkansområdet. De stora hoten mot naturvärdena i riksintresset är dikning, skogsavverkning och åtgärder som kan motverka fortsatt betesdrift. Konsekvenserna för värden i riksintresset bedöms bli små–obefintliga förutsatt att inga olyckor som orsakar utsläpp i havsmiljöerna inträffar.

7.1.2 Förekommande rödlistade arter och Natura 2000-arter

Följande arter kan vara känsliga för störning genom en lokalisering av slutförvaret till läge Infarten: Spelande orre (FD1) förekommer nära lokaliseringsområdet liksom mindre flugsnappare (NT), mindre hackspett (NT) och trädlärka (FD1). Fiskgjuse (FD1) häckar inom



Figur 7-2. Göl inom läge Infartens påverkansområde.

påverkansområdet, cirka 1 000 meter från barackbyn. Fiskgjusen kan vara känslig för långvarig störning på 300 meters avstånd. Boet ligger nu cirka 200 meter från en regelbundet trafikerad väg. Då området där boet ligger redan är bullerstört och det tillkommande bullret är förhållandevis lågt bedöms konsekvenserna för fiskgjusen bli små. Bullerbegränsande åtgärder kan minska eventuella negativa konsekvenser för orren. Konsekvenserna för de mindre hackspett bedöms som små förutsatt att inte mängden död ved i landskapet minskar. Konsekvenserna för övriga listade arter bedöms som små.

Inom 1 000 meter från den kalkrika gölen (AEI nr 16) finns liknande gölar som denna och flera av dem hyser listade arter som gölgröda (VU), gulyxne (HD2) och käppkrokmossa (NT, HD2). Ett otillräckligt tätat slutförvar kan ge grundvattensänkning över ett stort område. Om grundvattnet sänks av kan flera av gölarna få en förändrad hydrologi. Konsekvenserna för gulyxnen och käppkrokmossan är att en möjlig livsmiljö för dem försvinner om de inte redan etablerats på platsen. Även för gölgrödan gäller detta men här kommer också landskapsekologiska aspekter in. Tar man bort gölen har man tagit bort en av byggstenarna i det nätverk som gölgrödorna utnyttjar för att klara sig i landskapet. Se också under del 1, känslighetsbedömning kalkrika sjöar, gölar och våtmarker. Konsekvenserna bedöms bli måttliga för gölgrödan och små för gulyxne och käppkrokmossa om gölen skulle försvinna.

7.2 Läge SFR

Konsekvensbedömningen för läge SFR innefattar driftområdet vid SFR samt driftområde och bergupplag vid den nuvarande barackbyn (se figur 5-6 och 5-7). De delar (bergupplag och driftområde) som sammanfaller med läge Infarten behandlas under läge Infarten, se avsnitt 7.1

Läge Infarten. Det barrskogsområde som behandlas i avsnitt 7.1 kommer inte att beröras av det mindre driftområdet vid barackbyn som är en del av läge SFR. I konsekvensmatrisen (tabell 8-1) vägs alla delar in i läge SFR för en samlad bedömning.

Läge SFR berör ett område med förhöjda naturvärden, en strandskog med naturvärdesklass 3 (AEI nr 3). Detta kommer troligen att behöva avverkas helt. Även om området har naturvärden finns i närområdet flera andra liknande miljöer. Konsekvenserna av att området avverkas bedöms bli måttliga–små. Det går till stor del att kompensera för detta genom att en annan lövdominerad strandskog i närområdet avsätts för fri utveckling. En del av de avverkade träden kan då med fördel flyttas till det avsatta området för att öka mängden död ved eller så läggs de ut i närliggande lövdominerade miljöer. Konsekvenserna av att området försvinner bedöms då bli små.

Vägen som löper österut över kylvattenkanalen kan beröra en tall med värden för främst insektlivet (AEI nr 37). Om tallen skadas eller avverkas försvinner en ovanlig miljö i landskapet och den rikliga mängden död grenved som finns på just denna tall med den. Konsekvenserna bedöms bli måttliga till små. Det bör gå att dra vägen förbi tallen. Så länge inte tallen skadas eller försvinner har den kvar sitt naturvärde. Om tallen får stå kvar oskadad blir konsekvenserna mycket små.

För att kunna utvärdera konsekvenserna för naturvärdena i havsmiljön krävs kompletterande undersökningar. Risken finns dock att konsekvenserna blir stora. Försiktighetsprincipen gör att vi tills vi vet mer bedömer att de negativa konsekvenserna av det här alternativet blir stora.

7.2.1 Skyddade och klassade områden

Riksintresset Forsmark-Kallrigafjärden berörs av påverkansområdet. Konsekvenserna för naturvärdena i området bedöms dock bli små eftersom här redan ligger befintlig industriverksamhet förutsatt att inga olyckor som orsakar utsläpp till havsmiljöerna inträffar.

7.2.2 Förekommande rödlistade arter och Natura 2000-arter

Konsekvenserna för de rödlistade arter som rör sig i havsmiljöerna runt läge SFR, silvertärna (FD1), fisktärna (FD1) och skräntärna (VU, FD1) bedöms bli små även om anläggningen till viss del kan försvåra för fåglarna i deras födosök.

7.3 Ventilationsschakten

Den västra ventilationsstationen kommer att placeras på ett hygge med låga naturvärden. Konsekvenserna blir i princip obefintliga. I det preliminära lägesförslaget kommer den östra ventilationsstationen att placeras i en naturvärdesklassad tallmiljö (AEI nr 30). Konsekvenserna av en exploatering här är att en lämplig häckningsbiotop med potentiella boträd för rovfåglar och substrat för vedlevande insekter försvinner. Konsekvenserna av detta bedöms som måttliga–små. Tallarna är inte känsliga för att stå nära bebyggelse annat än att de då inte kommer att kunna fungera som boträd. Om bara tallarna få stå kvar så kan de ha fortsatt höga naturvärden och de bör därför sparas. Tas denna hänsyn bedöms konsekvenserna bli små–obefintliga.

7.4 Ytvattenmiljöer

7.4.1 Konsekvenser av bergdränage- och lakvattenutsläpp

Om reningsåtgärder vidtas och utsläpp sker vid lämplig punkt bedöms konsekvenserna på grund av tillförsel av bergdränage- och lakvatten bli små. Nedan följer korta sammanfattningar av de mest uppenbara konsekvenserna man kan förvänta sig om inga åtgärder vidtas.

Saltvatten och oljerester

Konsekvenser av att släppa ut saltvatten i en sötvattenrecipient skulle bli stora. Likaså har oljerester en mycket negativ påverkan på organismer vare sig det är i söt- eller kustvatten. Att skilja ut oljerester är relativt okomplicerat, medan att avsalta vatten är mer komplicerat. Genom att leda ut salt vatten direkt i havet kommer man ifrån detta problem. Om salthalten i bergdränage- eller lakvattnet överstiger salthalten i kustvattnet måste det spädas ut innan det når havet. Risken är annars att det salta vattnet sjunker mot botten och inte följer med strömmarna bort från kusten och därmed späds det inte ut. Salthalten i bergdränage- och lakvattnet bör övervakas kontinuerligt.

Kväve – konsekvenser för organismer och ekosystem

Om fosfortillförseln till havsvikarna av någon anledning skulle öka eller om systemet förändras så att kväve blir tillväxtbegränsande, blir tillväxtpotentialen mycket stor med övergödning av vattnen som konsekvens. Övergödning ger ökad syreförbrukning vilket kan leda till döda bottenar. Fiskfaunan kan också förändras med förskjutning mot mer vitfisk och mindre andel rovfisk om mängden växtplankton ökar.

Om kvävehalterna i vattnet renas till en för platsen normal nivå antas det inte få några negativa konsekvenser för organismer eller system.

Sediment – konsekvenser för organismer och ekosystem

I kustmiljön skulle ökad sedimentpålagring kunna skada vattenvegetationen genom att fotosyntesförmågan försämras. Om vegetationen påverkas försämras även livsmiljöerna och förutsättningarna för djurlivet som är knutet till växtligheten, vilket kan förändra (artsammansättningen) och ge färre arter och färre antal individer i faunan.

7.4.2 Utsläpp till vatten på grund av olycka

Konsekvensernas storlek, till exempel en olycka med ett fordon som orsakar utsläpp av drivmedel, beror främst på var olyckan sker. En stort sådant utsläpp direkt till vatten kan få stora konsekvenser lokalt.

7.5 Grund- och ytvattennivåer

Ytvattennivån i sjöarna runt Forsmark kommer troligen inte att sänkas. Risken för att hydrologin förändras måste dock tas i beaktande då stora naturvärden i Forsmarksområdet är knutna till sjöar och småvatten.

En grundvattensänkning kan få konsekvenser för många arter. Vattenmiljöerna runt Forsmark är generellt grunda och en grundvattensänkning skulle kunna medföra att permanenta miljöer riskerar att bli temporära. Då skulle artsammansättningen i de påverkade lokalerna förändras radikalt. Ju grundare sjöarna och gölarna är desto snabbare växer de igen. Beräkningar visar att bassänger under två meters djup i detta område naturligt växer igen på ett par tusen år. Om vattendjupet ytterligare minskar genom grundvattensänkning skulle denna igenväxningsprocess gå betydligt fortare.

Konsekvenser för en exempelart (gölgroda) knuten till små vattensamlingar redovisas i kapitel 7.1.2. Se vidare under 4.2.6 under grod- och kräldjur och vidare under kapitel 4.2.7 under kalkrika sjöar, gölar och våtmarker.

Gölgrodevattnen är även relativt artrika för övrigt, och hyser ett flertal andra skyddsvärda arter, till exempel större vattensalamander, grön mosaikslända, blodigel, vassborrare, gulyxne och käppkrokmossa, för vilka denna typ av påverkan skulle få allvarliga konsekvenser.

7.6 Indirekta effekter och konsekvenser

De flesta indirekta effekter som byggnation och drift kan förväntas orsaka har beskrivits i påverkansavsnittet, till exempel trafikökningen i området.

Om byggnationen kommer att medföra en betydande ökning av transporter med större fartyg till Forsmark kan det få negativa konsekvenser för bland annat fågellivet i skärgården. Om det blir aktuellt måste en kompletterande konsekvensbedömning genomföras.

Vid byggnation och drift kommer fler människor att arbeta i området, och man kan då anta att de i viss utsträckning kommer att röra sig i området på sin fritid. Mer mänsklig aktivitet kan få negativa konsekvenser för djur- och växtlivet. Sammanfaller friluftslivets rörelser i området med känsliga miljöer kan skyddsåtgärder vidtas till exempel genom information och fredning av områden.

7.7 Kumulativa effekter och konsekvenser

Slutförvarsanläggningen placeras i närheten av redan befintlig industriverksamhet där närområdet redan är stört av buller, ljussken med mera. Den nya anläggningens störning adderas då till den redan befintliga störningen, vilket kan ge så kallade kumulativa effekter.

De tre reaktorerna vid Forsmark togs i bruk mellan åren 1980–1985. De lades då i en relativt opåverkad miljö och påverkade kraftigt de skogsområden som idag ligger intill verket. En del miljöer förstördes och andra blev störda av buller och rörelser med mera. Under de år som gått sedan dess har de naturvärden som finns i anslutning till verket sannolikt anpassat sig till rådande förhållanden.

Bullret ökar något på grund av den nya verksamheten med den kumulativa bullereffekten bedöms inte ge konsekvenser på populationsnivå för djurlivet. Tillkommande bullerstörning är liten. Enstaka fågelpar kommer eventuellt att förändra omfattningen av sina revir.

Ett undantag från de små konsekvenserna är om oskärmad mobil krossning väljs som metod för att behandla bergmassor. Krossningsbullret dränker i det fallet bullret från befintlig verksamhet och det blir en kumulativ bullereffekt. Sker denna störning under häckningssäsong kan konsekvensen bli misslyckad häckning för några fågelpar som har revir i närområdet.

Med slutförvarsanläggningen kommer en större volym avloppsvatten samt fler hårdgjorda ytor som genererar dagvatten att adderas till dagens förhållanden. Beroende på vilka reningsåtgärder som vidtas kan kumulativa effekter i form av till exempel ökad näringsbelastning till kustmiljöerna ge negativa konsekvenser för djur- och växtliv. Se avsnitten om vattenmiljöer ovan.

Den förväntade trafikökningen bedöms inte ge några negativa konsekvenser för de kända naturvärdena längs vägen.

8 Signifikanta skillnader mellan alternativ

I tabell 8-1 (konsekvensmatrisen) sammanfattas och redovisas konsekvenserna som de olika lägena bedöms medföra på naturmiljön. För att på ett överskådligt sätt visa skillnaderna mellan hur stora konsekvenser de olika lägena medför på naturmiljön har alternativen bedömts utifrån en tregradig skala (stora–måttliga–små). Vid denna samlade konsekvensbedömning har förutsatts att sådana hänsynsåtgärder som är enkla att utföra vidtas. Läge SFR bedöms medföra stora konsekvenser medan läge Infarten bedöms medföra måttliga konsekvenser för naturmiljön.

Tabell 8-1. Jämförelse av de konsekvenser som en placering av driftområde och bergupplag får vid respektive lägesalternativ. Mörkblå färg anger stora konsekvenser, den något ljusare blå färgen anger måttliga konsekvenser och slutligen ljusblå färg som anger små konsekvenser. Konsekvensbedömningen är gjord med samma skala för Forsmark och Oskarshamn.

Läge	Konsekvenser för värdefulla naturmiljöer
Infarten	<p>Sammantaget bedöms de negativa konsekvenserna bli måttliga–små.</p> <p>Två eller tre klassade områden berörs. En kalkrik barrskog med naturvärdesklass 3 och förekomst av rödlistade arter riskerar att beröras direkt av markanspråk. Det går delvis att kompensera för naturvärden i området. Konsekvenserna bedöms då kunna minskas till små. En kalkrik göl med naturvärdesklass 2 och förekomst av rödlistade arter och en kalkrik barrskog med död ved (naturvärdesklass 3) kan beröras av hydrologiska förändringar. Konsekvenserna för barrskogen bedöms som mycket små. Om tunnelrampen till slutförvaret tätas så att inte hydrologin i gölen förändras blir naturvärdet opåverkat. Om hydrologin i gölen förändras så att den torkar ut bedöms konsekvenserna bli måttliga. Det är svårt att kompensera för att gölen torkar ut men anläggs ett vatten med liknande kvaliteter i närområdet bedöms de negativa konsekvenserna för naturvärdet minska till små.</p>
SFR	<p>Sammantaget bedöms de negativa konsekvenserna bli stora. Det inte finns tillräckligt med information om vilka naturvärden som finns i de berörda havsmiljöerna för att göra en ordentlig konsekvensbedömning. Risken finns dock att konsekvenserna blir stora. Försiktighetsprincipen gör att vi tills vi vet mer bedömer att konsekvenserna av det här alternativet blir stora.</p> <p>Läge SFR berör större delen av de områden som ingår i läge Infarten samt att det kan beröra ytterligare två områden med förhöjda naturvärden. En grov tall med naturvärdesklass 3 kan beröras av en väg men vägen bör kunna läggas så att tallen inte skadas. Konsekvenserna blir då obefintliga. En strandskog med naturvärdesklass 3 kommer troligen att behöva avverkas helt. Konsekvenserna av att området avverkas bedöms bli måttliga–små. Det går till stor del att kompensera för naturvärdet genom att en annan lövdominerad strandskog i närområdet avsätts för fri utveckling. Om möjligt flyttas en del av de avvergade träden till det avsatta området för att öka mängden död ved. Konsekvenserna av att området försvinner bedöms då bli små.</p>

9 Miljömål

Sveriges riksdag har beslutat om 16 nationella miljömål. Miljömålen syftar bland annat till att värna den biologiska mångfalden och naturmiljön. Arbetet med miljömålen sker även regionalt och lokalt. Det är länsstyrelserna och kommunerna som tar fram anpassade och konkretiserade mål med hänsyn till de regionala/lokala förutsättningarna. Så sent som i november 2005 antog riksdagen det 16:e miljömålet ”Rikt växt- och djurliv”. För det miljömålet finns ännu inte särskilt framtagna regionala och lokala miljömål.

Endast de miljömål, respektive delmål, som berör naturmiljön (det vill säga biologisk mångfald och ekologiska funktioner) på ett för projektet relevant sätt lyfts fram i sammanställningen nedan.

Informationen om de nationella målen är hämtat från den officiella hemsidan för de svenska miljömålen, miljömålsportalen /www.miljomalsportalen.se 051207/. Uppgifter om regionala miljömål är hämtade från Länsstyrelsens hemsida (inklusive länkade sammanställningar) /www.c.lst.se 051207/. De lokala målen har hämtats från Agenda 21 handlingsplan /Östhammars kommun 1998a/, Agenda 21 åtgärdsplan /Östhammars kommun 1998b/ och Översiktsplan för Östhammars kommun /Östhammars kommun 2003/.

9.1 Relevanta miljömål

9.1.1 Levande sjöar och vattendrag

Nationellt mål

”Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara, och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.”

9.1.2 Myllrande våtmarker

Nationellt mål

”Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet ska bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden.”

9.1.3 Hav i balans samt levande kust och skärgård

Nationellt mål

”Västerhavet och Östersjön ska ha en långsiktigt hållbar produktionsförmåga och den biologiska mångfalden ska bevaras. Kust och skärgård ska ha en hög grad av biologisk mångfald, upplevelsevärden samt natur- och kulturvärden. Näringar, rekreation och annat nyttjande av hav, kust och skärgård bedrivs så att en hållbar utveckling främjas. Särskilt värdefulla områden ska skyddas mot ingrepp och andra störningar. Inriktningen är att miljö kvalitetsmålet ska nås inom en generation.”

Kommunalt mål

”Skärgårdslandskapets karakteristiska naturtyper ska bevaras.”

9.1.4 Levande skogar

Nationellt mål

”Skogens och skogsmarkens värde för biologisk produktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras samt kulturmiljövärden och sociala värden värnas. Inriktningen är att miljö kvalitetsmålet ska nås inom en generation.”

Relevant delmål

”Förstärkt biologisk mångfald (2010). Mängden död ved, arealen äldre lövrik skog och gammal skog skall bevaras och förstärkas till år 2010 på följande sätt: – mängden hård död ved skall öka med minst 40 % i hela landet och med avsevärt mer i områden där den biologiska mångfalden är särskilt hotad, –arealen äldre lövrik skog skall öka med minst 10 %, –arealen gammal skog skall öka med minst 5 %, –arealen mark föryngrad med lövskog skall öka.”

9.1.5 Ett rikt odlingslandskap

Nationellt mål

”Odlingslandskapets och jordbruksmarkens värde för biologisk produktion och livsmedelsproduktion skall skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden och kulturmiljövärdena bevaras och stärks.”

Relevanta delmål

”Ängs- och betesmarker (2010). Senast år 2010 skall samtliga ängs- och betesmarker bevaras och skötas på ett sätt som bevarar deras värden. Arealen hävdad ängsmark skall utökas med minst 5 000 hektar och arealen hävdad betesmark av de mest hotade typerna skall utökas med minst 13 000 hektar till år 2010.”

”Småbiotoper (2005). Mängden småbiotoper i odlingslandskapet skall bevaras i minst dagens omfattning i hela landet. Senast till år 2005 skall en strategi finnas för hur mängden småbiotoper i slättbygden skall kunna öka.”

9.1.6 Ett rikt växt- och djurliv

Nationellt mål

”Den biologiska mångfalden skall bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer skall värnas. Arter skall kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor skall ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd.”

Relevanta delmål

”Hejdad förlust av biologisk mångfald (2010). Senast år 2010 skall förlusten av biologisk mångfald inom Sverige vara hejdad.”

”Minskad andel hotade arter (2015). År 2015 skall bevarandestatusen för hotade arter i landet ha förbättrats så att andelen bedömda arter som klassificeras som hotade har minskat med minst 30 procent jämfört med år 2000, och utan att andelen försvunna arter har ökat.”

Relevant lokalt mål

”Växt- och djursamhället ska bevaras så att i kommunen naturligt förekommande växt- och djurarter ges förutsättningar att fortleva under naturliga betingelser i livskraftiga bestånd.”
/Östhammars kommun 1998a/.

9.2 Miljömålsuppfyllelse

Uppfyllelsen av miljömålen, det vill säga om dessa motverkas eller inte, har ställts samman i tabell 9-1.

Tabell 9-1. Uppfyllelse av miljömålen.

Levande sjöar och vattendrag	Om det inte sker någon grundvattenavsänkning som påverkar ytvattennivåerna motverkas inte målet. Inget vatten med förhöjd salthalt eller innehållande gödande ämnen (kväve och fosfor) eller med förorenande ämnen (oljerester) kommer att släppas ut i sjöar och vattendrag.
Myllrande våtmarker	De kalkrika gölar i området med rödlistade och fridlysta arter måste bevaras för att inte motverka miljömålet. För att uppfylla målet krävs att det inte sker någon grundvattenavsänkning som påverkar ytvattennivåerna. Inget vatten med förhöjd salthalt eller innehållande gödande ämnen (kväve och fosfor vilka påskyndar igenväxning) eller med förorenande ämnen (oljerester) får släppas ut i dessa miljöer.
Hav i balans samt levande kust och skärgård	Föreslagna reningsåtgärder av bergdränage- och lakvatten innebär att utsläpp kan göras till havet utan att miljömålet motverkas. Vilken inverkan schaktningar får vid läge SFR är svårt att avgöra då det inte finns tillräckligt med kunskap om värden i vattenmiljön.
Levande skogar	Ett barrskogsbestånd med förekomst av död ved och en rödlistad art berörs vid läge Infarten. Beståndet har dessutom en värdefull kalkgynnad flora. Om detta område tas i anspråk kommer miljömålet att motverkas.
Rikt växt- och djurliv	God kännedom finns om arter och deras livsmiljöer inom utredningsområdet. Gölgröda, käppkrokmossa och gulyxne är alla arter som är knutna till de kalkrika gölarna. Bedömningen görs att om skyddsåtgärder och eventuellt kompensationsåtgärder vidtas kommer inte miljömålet att motverkas.

10 Ordlista

Alkalinitet	Ett mått på vattnets förmåga att motstå förändringar i pH-värdet.
Benthos	Växter och djur som håller till i, på eller vid bottensediment i vatten.
Bentonit	En starkt vattenuptagande och svällande naturlig lera med låg vattengenomsläpplighet.
Biodiversitet	Biologisk mångfald, kan avse exempelvis artrikedom, ekosystemkomplexitet eller genetisk variation.
Biotop	Avgränsat område med enhetlig miljö, växt- eller djursammansättning.
Bottenfauna	Djur som håller till i, på eller vid bottensediment i vatten.
Denitrifikation	Omvandlingen från nitrat till kvävgas. Kräver syrefria miljöer.
Detritus	Detritus är växt- och djurrester som finns svävande i vatten eller avsatta på botten. Detritusätare är djur som lever på detritus.
Diversitet	Mångfald (se också biodiversitet).
Fältskikt	Benämning på det vegetationsskikt som utgörs av gräs, örter och andra lågvuxna kärlväxter.
Kalkoligotrofa	Vattensamlingar som har ett högt kalkinnehåll men i övrigt är näringsfattiga.
Makroalger	Fastsittande, flercelliga alger som är synliga för blotta ögat.
Nitrifikation	Omvandlingen från ammonium till nitrat. Kräver syre.
Organogena	Innehåller organiskt material (djur- och växtdelar).
Population	Alla individer av en art inom ett visst område.
Profundal	Djupområde i sjö där det inte sker någon fotosyntes.
Ruderatmark	Mark störd av mänsklig verksamhet, t ex gårdsplaner och avstjälpningsplatser.
Signalart	Skogsstyrelsens benämning på en art som signalerar höga naturvärden i skogsmark.
Skip	Hiss för materialtransporter mellan markytan och undermarksanläggningen.

11 Referenser

11.1 Litteratur

- Abrahamsson I, Karås P, 2005.** Testfishing with multimesh gillnets in Kallrigafjärden. Forsmark site investigation. SKB P-05-116. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Andersson E, Tudorancea M-M, Tudorancea C, Brunberg A-K, Blomqvist P, 2003.** Water chemistry, biomass and production of biota in lake Eckarfjärden during 2002. SKB R-03-27. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Andersson J, Herly L, Pettersson L, 2005.** Miljörisikanalys för inkapslingsanläggning och slutförvar. SKB P-06-108. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Andrén C, 2004.** Forsmark site investigation – Amphibians and reptiles. SKB P-04-07. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Axelsson C-L, Follin S, 2000.** Grundvattensänkning och dess effekter vid byggnation och drift av ett djupförvar. SKB R-00-21. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Axenrot T, Hansson S, 2005.** Studies of fish abundance, densities and species composition at Forsmark. May and August/September 2004. Forsmark site investigation. SKB P-05-117. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Borgiel M, 2004.** Sampling of freshwater fish. Forsmark site investigation. SKB P-04-06. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Borgiel M, 2005.** Benthic vegetation, plant associated macrofauna and benthic macrofauna in shallow bays and shores in the Grepen area, Bothnian Sea. Forsmark site investigation. SKB P-05-135. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Brunberg A-K, Blomqvist P, 1999.** Characteristics and ontogeny of oligotrophic hardwater lakes in the Forsmark area, central Sweden. SKB R-99-68. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Brunberg A-K, Blomqvist P, 2000.** Post-glacial, land rise-induced formation and development of lakes in the Forsmark area, central Sweden. SKB TR-00-02. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Brunberg A-K, Carlsson T, Blomqvist P, Brydsten L, Strömgren M, 2004.** Identification of catchments, lake-related drainage parameters and lake habitats. Forsmark site investigation. SKB P-04-25. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Carlsson T, Brunberg A-K, Brydsten L, Strömgren M, 2005.** Characterisation of running waters, including vegetation, substrate and technical encroachments. Forsmark site investigation. SKB P-05-150. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Cederberg B, Löfroth M (red), 2000.** Svenska djur och växter i det europeiska nätverket Natura 2000. Artdatabanken, SLU, Uppsala.
- de Jong J, Gylje S, 2005.** Abundance and distribution of bat (Chiroptera) species in the Forsmark area. SKB P-05-61. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Green M, 2003.** Fågelundersökningar inom SKB:s platsundersökningar 2002 Forsmark. SKB P-03-10. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Green M, 2004.** Bird monitoring in Forsmark 2002–2003. Forsmark site investigation. SKB P-04-30. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Green M, 2005.** Bird monitoring in Forsmark 2002–2004. Forsmark site investigation. SKB P-05-73. Svensk Kärnbränslehantering AB.

- Gärdenfors U, 2005.** Rödlistade arter i Sverige 2005. SLU, Uppsala.
- Haglund A, 2005.** Känslighetsanalys – Ostkustbanans påverkan på värdefulla naturmiljöer. Ekologigruppen, arbetsmaterial 2005.
- Huononen R, 2005.** Benthic macrofauna, plant associated macrofauna and benthic vegetation in shallow lakes. Results from sampling 2004. Forsmark site investigation. SKB P-05-136. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Huononen R, Borgiel M, 2005.** Sampling of phyto- and zooplankton in sea water. Abundances and carbon biomasses. Forsmark site investigation. SKB P-05-72. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Johansson P-O, Werner K, Bosson E, Berglund, Juston J, 2005.** Description of climate, surface hydrology, and near-surface hydrogeology. Preliminary site description Forsmark area – version 1.2. SKB R-05-06. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Kyläkorpi L, 2004.** Nature Values and site accessibility maps of Forsmark and Simpevarp. Version 1.2. SKB R-04-12. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Lindborg T, 2005.** Description of surface systems – Preliminary site description – Forsmark area. Version 1.2. SKB R-05-03. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Länsstyrelsen Uppsala Län, 1987.** Naturvårdsprogram.
- Naturvårdsverket, 2004.** Skyddsvärda statliga skogar. Rapport 5341.
- Nitare J, 2000.** Signalarter – indikatorer på skyddsvärd skog – flora över kryptogamer. Skogsstyrelsens förlag.
- SKB, 2002.** Djupförvar för använt kärnbränsle. Anläggningsbeskrivning – Layout E, Spiralramp med ett driftområde. SKB R-02-18. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- SKB, 2006.** Slutförvar för använt kärnbränsle – Preliminär anläggningsbeskrivning – layout D – Forsmark. SKB R-06-33. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Seiler A, 2003.** Effects of infrastructure on nature. COST 341 – Habitat Fragmentation due to transportation infrastructure: The European Review. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, pp. 31–50.
- Sonesten L, 2005.** Chemical characteristics of surface waters in the Forsmark area. Evaluation of data from lakes, streams, and coastal sites. SKB R-05-41. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Spangenberg J, Eriksson S, 2000.** Naturvärden i Forsmarksområdet. Hushållningssällskapet i Stockholm och Uppsala. SKB R-00-20. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Svensson S, Svensson M, Tjernberg M, 1999.** Svensk fågelatlas. Vår Fågelvärd, supplement 31, Stockholm.
- Tobiasson S, 2003.** Tolkning av undervattensfilm från Forsmark och Simpevarp. SKB P-03-68. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Tonderski K, Weisner S, Landin J, Oscarsson H, 2002.** Våtmarksboken, skapande och nyttjade av värdefulla våtmarker. Västra. Västervik.
- Truvé J, Cederlund G, 2005.** Mammals in the areas adjacent to Forsmark and Oskarshamn. Population density, ecological data and cirkarbon budget.
- Zetterling T, 2005.** Mätning av ljudnivåer kring Forsmark under perioden 25 februari till 6 oktober 2004. Platsundersökning i Forsmark. SKB P-00-303. Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Zetterling T, 2006.** Buller under bygg- och driftskedet Forsmark. SKB P-06-110. Svensk Kärnbränslehantering AB.

Östhammars kommun, 1998. Agenda 21 – handlingsplan för det 21:a århundradet, 1998.

Östhammars kommun, 1998. Agenda 21 – Åtgärdsplan 2001 för Östhammars kommun, 2001.

Östhammars kommun, 2003. Översiktsplan för Östhammars kommun. Antagen av kommunfullmäktige den 10 juni 2003.

11.2 Muntliga källor

Andrén Claes. 2005. Grod- och kräldjursexpert

Engqvist Anders. 2005. Stockholms Universitet

Forslund Maria. 2006. Länsstyrelsen i Uppsala

Svensson Birgitta. 2006. Länsstyrelsen i Uppsala

Toterud Stefan. 2006. Sveaskog

11.3 Internet

www.artdata.slu.se

www.forsmark.com

www.naturvardsverket.se

www.miljomalsportalen.se

www.c.lst.se

linnaeus.nrm.se/flora/

www.svo.se

www.sveaskog.se

11.4 GIS-data

I tabell 11-1 redovisas använda gisdata.

Tabell 11-1. SKB GIS-data som använts i arbetet med rapporten.

Skikt	Datum och version
anläggningar-bergupplag	2005-11-17
anläggningar-driftområden	2005-11-17
anläggningar-ventilationsschakt	2005-10-25
anläggningar-vägar	2005-11-17
bevarandeplan för odlingslandskapet	2005-12-11
bullerdata	2005-08-30, 2005-08-25
ekoparksområde från sveaskog	2005-12-11
fastighetskartan	2005-12-07
fladdermöss	2005-08-17
fågelskyddsområden	2005-12-11
Grod- och kräldjursinventering	2005-07-15
hårdbottenfauna	2005-12-11
kalkrika barrskogar från länsstyrelsen	2005-12-11

Skikt	Datum och version
kandidatområde	2005-12-11
länsstyrelsens naturvårdsprogram	2005-12-11
marin vegetation	2005-12-11
natura 2000	2005-12-11
naturminne	2005-12-11
naturreservat	2005-12-11, 2006-03-03
naturvårdsavtal	2005-12-11
nyckelbiotoper*	2005-12-11
regionalt modellområde	2005-08-25
riksintressen	2005-12-11
rödlistade arter ej fåglar**	2005-12-14
rödlistade fåglar	2005-12-21
sjödata	2005-12-11
sjökartering	2005-12-11
sumpskogar	2005-12-11
utredningsområde	2005-08-07
vegetationskartering	2005-12-11
vegetationsklassning	2005-12-11
våtmarksinventering	2005-12-11
ängs- och betesinventering	2005-12-11
ängs- och hagmarksinventering	2005-12-11
översiktskartan	2005-12-11

*Kompletterat från skogens källa /www.svo.se 051212/.

**Sammanslagning av flera skikt: lavar, svampar, mossor, evertebrater, kärlväxter m fl.

Allmän ekologisk inventering

Forsmark

Jessica Karlsson och Henrik Wahlman,

Calluna AB

Hösten 2005

SAMMANFATTNING

I Forsmark har Calluna inventerat totalt 40 områden med en total area av 245 ha. Inventering har resulterat i 29 ha mark som bedöms ha förhöjda naturvärden. De flesta av naturvärden är knutna till kalkrika barrskogsmarker eller kalkrika gölar. Vi har totalt hittat 15 områden med förhöjda naturvärden, se *tabell 1*. Det finns en tydlig kalkpåverkan i området vilket ger en rik flora, både i skogsmark och i våtmarker och gölar.

Tabell 1

Naturvärdeklass	Antal objekt	Areal (ha)
Klass 1, mycket högt naturvärde		
Klass 2, högt naturvärde	5	6
Klass 3, naturvärde	10	23
Totalt	15	29

Innehåll

SAMMANFATTNING	2
Metodbeskrivning Allmän ekologisk inventering	4
Allmänt	4
Fältbesöket	4
Läsanvisning	5
Naturvärdesbedömning	5
Beskrivning	5
Områdesbeskrivningar	6
3 Strandskogar och granskog vid SFR Klass 3	6
12 Grandominerad udde Klass 3	6
15 Kalkpåverkad barrblandskog Klass 3	7
16 Grund, kalkrik göl Klass 2	7
18 Granskog med rikligt med död ved Klass 3	8
20 Barrnurskog Klass 2	8
23, 24, 25 Grunda kalkrika gölar Klass 2	8
27 Granskog med inslag av senvuxna tallar Klass 3	9
30 Äldre tallar längs hällmark Klass 3	9
34 Granskog med inslag av äldre tallar och granar Klass 3	9
35 Grov tall Klass 3	10
36 Grov tall Klass 3	10
37 Grov tall Klass 3	10
38 3 grova tallar Klass 3	10

Karta över klassade områden

Metodbeskrivning

Allmän ekologisk inventering

Allmänt

Metoden Allmän ekologisk inventering (AEI) har utvecklats av Calluna AB. Metoden syftar till att ge ett underlag som möjliggör jämförelser mellan olika typer av miljöer som skog, vattendrag och betesmarker. Alla naturtyper klassas på en gemensam skala utifrån ekologisk funktionalitet i respektive naturtyp.

För varje naturtyp och enskilt objekt finns huvudkomponenter som krävs för att uppnå en ekologiskt fungerande miljö och värdekomponenter som bidrar till artrikedom och variation i ett område (se vidare under ”Fältbesöket” nedan). Bedömningen av förekomst av huvudkomponenter och värdekomponenter är den viktigaste grunden för klassning av natur enligt AEI.

AEI bygger på nationella inventeringsmetoder som nyckelbiotopsinventeringen och ängs- och betesinventeringen. Dessa båda inventeringar har också arbetats in i AEI varför ingen separat redovisning av dem görs. Inventering enligt AEI kräver gedigen grundutbildning i naturvård, utbildning i AEI och erfarenhet från naturvärdesinventering och naturvärdesklassning.

Naturvärdesklassningen görs på en tregradig skala: naturvärde, högt naturvärde och mycket högt naturvärde (*se tabell 3-1*). Klassningen är oberoende av vilken påverkan som blir på området. Detta vägs in senare i processen i och med konsekvensbedömningen. På kartorna används vedertagna klassningsfärger, röd (klass 1), gul (klass 2), grön (klass 3). Samtliga objekt i inventeringen finns att tillgå digitalt via SKB:s GIS-system. Alla naturmiljöer inom inventeringsområdet har besökts. Beskrivningar för områden med förhöjda naturvärden jämfört med det omgivande ”vardagslandskapet” redovisas i *bilaga 1*. För varje objekt beskrivs naturmiljön och dess värden.

Fältbesöket

Vid inventeringen genomströvas och avgränsas områden, de beskrivs och får en preliminär naturvärdesklass. Objekt som bedöms ha högre naturvärden inventeras noggrannare. Objekten fotodokumenteras.

I fält eftersöks huvudkomponenter för olika miljöer. Ett exempel är en gammal självförnygrad skog med allmänt med död ved i olika nedbrytningsstadier. Detta kompletteras med att eftersöka värdekomponenter som bidrar till artrikedom och variation i ett område. Exempel på värdekomponenter är källflöden, lodytor eller kalkförekomst. Förekomst av signalarter (skog), indikatorarter (äng och bete) och rödlistade arter (artdatabanken) noteras och vägs in i naturvärdesbedömningen och klassningen.

Lanskapsekologiska funktioner beaktas och vägs in i naturvärdet när det kan påvisas. Ligger området i en identifierad värde-trakt för den aktuella naturtypen ökar naturvärdet på ett område.

Läsanvisning

Naturvärdesbedömning

Naturvärdena i objektet beskrivs i rangordning, med de viktigaste naturvärdena först och därefter i sjunkande betydelse. Finns landskapsekologiska motiv till naturvärdesbedömningen nämns de här. Stycket riktar sig till alla

Beskrivning

En eller två inledande meningar ska ”fånga” områdets karaktär. Det omgivande landskapet samt delområden med avvikande karaktär kommenteras kortfattat.

En detaljerad beskrivning av området och eventuella ingående delområden utformas. Trädskikt, buskskikt, fältskikt och bottenkikt beskrivs. Artsammansättning och speciella arter samt speciella strukturer lyfts fram. Död och döende ved beskrivs med avseende på form (stående, liggande) och struktur (nedbrytningsgrad, fuktighet). Här beskrivs naturvärden knutna till träd eller död ved och inslag av andra faktorer som bidrar till naturvärden. Landskapsekologiska samband, kontinuitetsaspekter, graden av negativ påverkan på området, geologiska och hydrologiska faktorer beskrivs också. Denna del riktar sig framför allt till biologisk expertis.

Alla träddimensioner avser brösthöjdsdiameter, det vill säga trädets diameter 130 cm ovan mark. Klen död ved avser lågor, torrakor och torrträd med en diameter under 3 dm och grov död ved avser detsamma med en diameter som överstiger 3 dm.

Områden som bedömts ha så lågt värde att de inte har klassats är inte medtagna i denna sammanställning, vilket gör att det är luckor i numreringen av områdena.

Klass AEI	Kommunal naturvård, riktvärde	Naturvärdeskriterier för klass i AEI	Rekommendation exploatering
Klass 1 Mycket Högt naturvärde	Länsintresse	Området har de viktigaste huvudkomponenter för ekologisk funktionalitet intakta. Signalarter/indikatorarter för naturtypen ska finnas. Värdekomponenter som skapar artrikedom och variation i området förhöjer värdet på området. Ofta fyndplatser för rödlistade arter med klassen EN eller ER.	Alla objekt klassade till mycket högt naturvärde är känsliga för ingrepp och ska ej exploateras.
Klass 2 Högt naturvärde	Kommunalt intresse	Området har någon eller några av de viktigaste huvudkomponenterna för ekologisk funktionalitet kvar men inte alla. Signalarter/indikatorarter för naturtypen finns i någon del av objektet. Många värdekomponenter som skapar variation och artrikedom kan ersätta förekomsten av flera huvudkomponenter. Landskapsekologiskt värdefulla områden i värdetrakter för en viss naturtyp kan klassas till högt naturvärde. Ofta fyndplatser för rödlistade arter med klassen NT eller VU.	Vissa objekt i den här klassen bör ej exploateras. Vissa objekt kan vara möjliga att göra intrång i om stor hänsyn visas.
Klass 3 Naturvärde (Framtidsvärde)	Lokalt intresse	Området saknar de viktigaste huvudkomponenterna för ekologisk funktionalitet men har flera värdekomponenter intakta som gör området artrikt och/eller variationsrikt. Området kan sakna de viktigaste huvudkomponenterna för ekologisk funktionalitet men har stor potential att utveckla dem inom 30-50 år.	Vissa objekt kan vara möjliga att göra intrång i om stor hänsyn visas. Vissa objekt kan exploateras utan förlust av större naturvärden men de bör i möjligaste mån undvikas.
Oklassat eller lågt naturvärde	Vardagslandskap	Objekt som bedömts sakna annat än allmänna värden har inte tilldelats någon klass. Ekologisk funktionalitet saknas.	Det finns små eller inga hinder för att exploatera miljön.

Områdesbeskrivningar

3 Strandskogar och granskog vid SFR Klass 3

Naturvärde

Områdets högsta naturvärden ligger i den stående och liggande döda veden som har värden för vedlevande svampar och insekter. En del naturvärden, främst för fåglar, finns knutna till den fuktiga lövskogen.

Beskrivning

Områdets västra och södra delar domineras av en ask-klibbalskog medan de centrala delarna är grandominerade. I norr och norr om vägen finns hällmark med talladominans. Askarna i ask-klibbalskogen är mellan 1 och 4 dm medan alarna är något klenare, mellan 1 och 2,5 dm i diameter. Enstaka grövre askar finns också men inga över 5 dm. I den här skogen växer också en hel del klenare lönn. De centrala delarna domineras av granar med 1-3,5 dm i diameter och stort inslag av ask och björk. De norra delarna är mer triviala med någon enstaka lite äldre tall men inga riktigt värdefulla träd. Under de uppvuxna askarna och alarna växer en och skogstry medan det under granarna växer klen gran, björk och skogstry. De norra delarnas träd är så klena att de kan räknas som buskskikt. I de fuktiga delarna med lövskog dominerar vass ut mot vattnet och nejlikrot med flera längre upp på land. På den friskare marken, där granen kommer, är fältskiktet troligen svagt med dominans av hundäxing etc. Fältskiktet var svårinventerat vid fältbesöket men skogarna runt Forsmark är tydligt påverkade av den kalkrika berggrunden och floran är generellt sett mycket fin. Död ved förekommer allmänt till rikligt i de södra, västra och centrala delarna i form av både stående och liggande träd av främst gran och klibbal. Här finns lågor mellan 1 och 3,5 dm samt något klenare stående döda träd. Det mesta av den liggande veden är i sena nedbrytningsstadier.

12 Grandominerad udde Klass 3

Naturvärde

Detta område har naturvärden som höjer sig över vardagslandskapet. Trädskiktet är tvåskiktat och död ved förekommer spritt, om än klenved. Områdets största värden är knutna till den grova tallen med pansarbark och tillplattad krona i öster. Trädet har potential som häckningsmiljö för fiskgjuse.

Beskrivning

Grandominerad udde i anslutning till Gällsboträsket. Trädskiktet är välslutet och tvåskiktat. Gran dominerar i dimensioner mellan 2 och 3 dm, men även enstaka grövre träd förekommer. Det finns ett mindre inslag av tall i även de främst i dimensioner mellan 2 och 3 dm. I den östra delen av området mot kärret står en grov tall, 8 dm, med pansarbark och tillplattad krona.

Bottenskiktet domineras av husmossa och hakmossa. I fältskiktet står kalkgynnade örter som smultron och vitpyrola, men även blåbär och lingon. Klen död ved förekommer sparsamt till allmänt spritt i området.

15 Kalkpåverkad barrblandskog Klass 3

Naturvärde

Naturvärdet i området är högre än för närliggande skogspartier trots att även detta är påverkat av skogsbruk. Här finns uppvuxna träd och ett måttligt inslag av död ved. Den rika florin i området samt fyndet av signalarten rödgul trumpetsvamp ger ytterligare värden. Vid en tidigare inventering har här hittats den rödlistade svarta taggsvampen (NT). Får området stå orört ytterligare en tid kommer värdena snabbt att öka.

Beskrivning

Kalkpåverkad barrblandskog sydost om barackbyn med inslag av äldre träd och död ved. Området är en avverkningsmogen granskog med inslag av tall och löv på en lätt kuperad mark. Träden är företrädesvis mellan 1 och 3,5 dm i diameter med enstaka grövre träd. En del av granarna har karaktärer som visar på att de vuxit upp i öppen mark. Trädskiktet är slutet med några mindre gläntor och träden är likåldriga med undantag för brynen där en del yngre träd har slagit upp. Flera generationer stubbar finns i området. En 7 dm grov alm står som ett vrak i skogen med några få levande grenar. Almen har brutits av och toppen ligger några meter från resten av trädet. Trädet har en del död grenved och gott om håligheter. Stammen är delvis mossbevuxen och lågan är helt övervuxen med mossa.

Överlag är buskskiktet glest och det domineras av gran med inslag av björksly och enstaka andra arter som en, skogstry, berberis och hassel. Fältskiktet domineras av lingon men örtinslaget är stort och det märks en tydlig kalkpåverkan. Arter som blåsippan, bergsslok, skogsviol, smultron, harsyra och skogsstjärna är vanliga och artrikedomen är överlag stor. Små starrkärr finns insprängt i området och dessa domineras av bunkestarr med inslag av grenrör och kråklöver. I bottenskiktet dominerar husmossa men kranshakmossa och kammossa är vanliga på mindre partier.

Mindre partier av området har rikligt med död ved i form av granlågor och enstaka stående döda träd. Dessa är oftast runt 2 dm i diameter men enstaka grövre lågor finns också. Signalarten Rödgul trumpetsvamp hittades i området. Vid en tidigare inventering har den rödlistade svarta taggsvampen (NT) hittats i området.

16 Grund, kalkrik göl Klass 2

Naturvärde

Den kalkrika lilla gölen har ett naturvärde för främst groddjur, fåglar, kärlväxter och insekter. Gölen är en potentiell lokal för gölgroda och den bör skyddas från uttorkning. Den ingår i ett system med gölar som finns i området.

Beskrivning

En grund skogsgöl under kraftledningen söder om barackbyn. Vattnet omges i huvudsak av skogsmark. I öster är dock bården bara ett tjugotal meter bred. Själva gölen är ca 45 x 20 m stor och den omges av en ca 10 m bred bård av vass, smalkaveldun och starrar med bunkestarr som dominerande art. Gölen är bara några dm djup och botten täcks av alger. Ur gölen sticker en del stenar upp. Upp mot fastmarken växer kläna tallar och björk som sedemera övergår till barrskog på fast mark.

18 Granskog med rikligt med död ved Klass 3

Naturvärde

Granskogen i sig är relativt trivial. Naturvärdet är knutet till den rikliga mängden död ved som förekommer här. Framst har veden värden för mossor och svampar men fåglar kan födosöka insekter i veden.

Beskrivning

Området utgörs av en relativt trivial grandominerad skog med tallinslag där träden är mellan 1 och 3 dm i diameter. Buskskikt saknas längre in i skogen men precis i brynet mot vattnet står klena granar och lövsly. Fältskiktet var svårinventerat vid fältbesöket men skogarna runt Forsmark är tydligt påverkade av den kalkrika berggrunden och floran är generellt sett mycket fin. Det finns rikligt med granolågor som fallit då vinden friskat i från havet. Lågorna är 1 - 3 dm i diameter.

20 Barrnatureskog Klass 2

Naturvärde

De senvuxna tallarna i området har ett naturvärde för flera vedlevande insekter och när träden så småningom dör kommer de utgöra fina substrat för vedlevande svampar, mossor och lavar. Skogen är uppvuxen och något grövre än omgivande skog. Redan idag finns här död ved och inom kort kommer troligen mängden död ved att öka markant, vilket skulle göra området ännu värdefullare.

Beskrivning

Området utgörs av en barrdominerad skog med ett stort inslag av senvuxna tallar längs vattnet i väster. Tall och gran utgör tillsammans ca 90 % av beståndet som är något olikåldrigt. Tallarna är mellan 1-4 dm grova och granen har diametrar mellan 1-4 dm. Det lilla lövsinslag som finns utgörs av björk, klibbal och ask. Små alsumpskogar finns dock insprängda i beståndet och här är lövsinslaget betydligt större. Ut mot vattnet finns också ett stort inslag med senvuxna tallar av vilka en del är uppemot 5 dm i diameter. Buskskiktet är glest men det finns en del grova pelarenar, framst ut med vattnet i väster. Fältskiktet var svårinventerat vid fältbesöket men skogarna runt Forsmark är tydligt påverkade av den kalkrika berggrunden och floran är generellt sett mycket fin. Vid ett besök tidigare i år noterades triviala arter som vårfryle, lingon och vass men även mer ovanliga arter som sårläka och flera olika orkidéer. Marken är täckt av mossa i nästan hela området och friskmarksmossor som husmossa dominerar. En del död ved finns i området, framst i form av gran och tallågor och stående döda träd.

23, 24, 25 Grunda kalkrika gölar Klass 2

Naturvärde

De kalkrika små gölarna har ett naturvärde för framst groddjur, fåglar, kärlväxter och insekter. Gölen hyser gölgröda och den bör skyddas från uttorkning. Den ingår i ett system med gölar som finns i området.

Beskrivning

Flera grunda gölar i skogsmark sydost om barackbyn. En del av gölarna ligger nästan i anslutning till öppna hyggen. Själva gölen är mellan 20 och 50 m i diameter och de omges av en bård av vass, smalkaveldun och starrar med bunkestarr som dominerande art. Här växer också talrikt med orkidéer. Gölarna är bara några dm djupa och botten täcks av alger. Ur flera av gölarna sticker stenar upp. Upp mot fastmarken växer klena tallar och björk som sedemera övergår till barrskog på fast mark.

27 Granskog med inslag av senvuxna tallar Klass 3

Naturvärde

Naturvärdet området är knutet till de äldre tallarna där vedlevande skalbaggar och vedsvamp kan finna livsmiljöer.

Beskrivning

Grandominerad skog med inslag av senvuxna tallar. Området utgör de södra delarna av ett naturvärde identifierat i Nyckelbiotopsinventeringen. Granarna i området är mellan 1 och 3 dm och de står tillsammans med tall och björk. Under dessa växer ett ställvis tätt buskskikt med klena granar. En del av tallarna nära vattnet är senvuxna och krokiga om än inte så grova i denna del. Fältskiktet är glest och det domineras omväxlande av vår-fryle, lingon och blåbär. Fältskiktet var svårinventerat vid fältbesöket men skogarna runt Forsmark är tydligt påverkade av den kalkrika berggrunden och florans är generellt sett mycket fin. Marken täcks av ett tjockt mosskikt utom allra närmast vattnet. I området finns ett inslag av död ved i form av torra tallar och en del granlågor under 3 dm.

30 Äldre tallar längs hällmark Klass 3

Naturvärde

Gamla tallar har ett naturvärde då det är ont om grova och gamla träd i landskapet. En del av tallarna är trots sin relativt ringa grovlek gamla och detta kan man se på dess flata bark som kallas pansarbark. Detta träd har angrepp av trägnagare och har potential att kunna hysa hotade arter av insekter knutna till gamla träd.

Beskrivning

Längs tallhällmarken växer fem fina tallar mellan 4 och 5,5 dm. De har tilltryckta kronor och en del av dem har pansarbark. Träden ser ålderdomliga ut även om diametrarna inte är imponerande. Här står också en död tall i samma dimension med många tickor på. Tallarna omges av glest med tall och gran i klenare dimensioner. På marken växer risvegetation på en bädd av mossa. Några av tallarna står uppe på hällmark där botten-skiktet istället utgörs av lavar.

34 Granskog med inslag av äldre tallar och granar Klass 3

Naturvärde

Naturvärden i området är knutna till dels de äldre träden och dels den rikliga förekomsten av död ved. Framförallt den döda veden har höga värden för mossor, lavar och svampar. Den fungerar också som skafferi åt hackspettar och andra insektselevande fåglar.

Beskrivning

Sluten, grandominerad skog med tallinslag där de flesta träden är mellan 1 och 3,5 dm. Här finns dock inslag av äldre gran och tall med diametrar upp mot 6 dm. Bland barrträden finns också en liten lövandel med främst björk. Lövinslaget ökar mot den sydvästra kanten. Buskskiktet är svagt utvecklat med klen gran och enstaka enbuskar. Fältskiktet var svårinventerat vid fältbesöket men skogarna runt Forsmark är tydligt påverkade av den kalkrika berggrunden och floran är generellt sett mycket fin. Marken är täck av mos-sa. Ställvis förekommer rikligt med död ved i form av lågor av främst gran men också enstaka tall och björk.

35 Grov tall Klass 3

Naturvärde

Gamla tallar har ett naturvärde då det är ont om grova och gamla träd i landskapet. Den 7 dm grova tallen är gammal och detta kan man se på dess flata bark som kallas pansarbark. Detta träd har angrepp av trägnagare och har potential att kunna hysa hotade arter av insekter knutna till gamla träd. Tallen står solexponerat och har stor potential att kunna hysa den rödlistade reliktbocken (NT) som är knuten till träd som detta.

Beskrivning

En 7 dm grov tall med en vidkronig och fin krona. Tallen är vital och den har pansarbark. Den har en del skador efter tidigare beskärning men den verkar ha hämtat sig bra.

36 Grov tall Klass 3

Naturvärde

Gamla tallar har ett naturvärde då det är ont om grova och gamla träd i landskapet. Tallen är ännu inte så gammal men den har framtidsvärden. Den har i framtiden potential att kunna hysa hotade arter av insekter knutna till gamla träd.

Beskrivning

En 5 dm grov tall som står inne i ett parti med betydligt klenare skog. Vidkronig och vital men trängd av andra träd.

37 Grov tall Klass 3

Naturvärde

Gamla tallar har ett naturvärde då det är ont om grova och gamla träd i landskapet. Tallen är trots sin relativt ringa grovlek mycket gammal och detta kan man se på dess flata bark som kallas pansarbark. Detta träd har angrepp av trägnagare och har potential att kunna hysa hotade arter av insekter knutna till gamla träd.

Beskrivning

Strax väster om kraftledningsgatan finns en mycket fin, halvliggande tall med en diameter på 6,5 dm. Tallen har pansarbark och en vidkronig krona samt stora mängder död grenved (se figur 5-8). Tallen står skuggigt och har en viss mossbeklädnad.

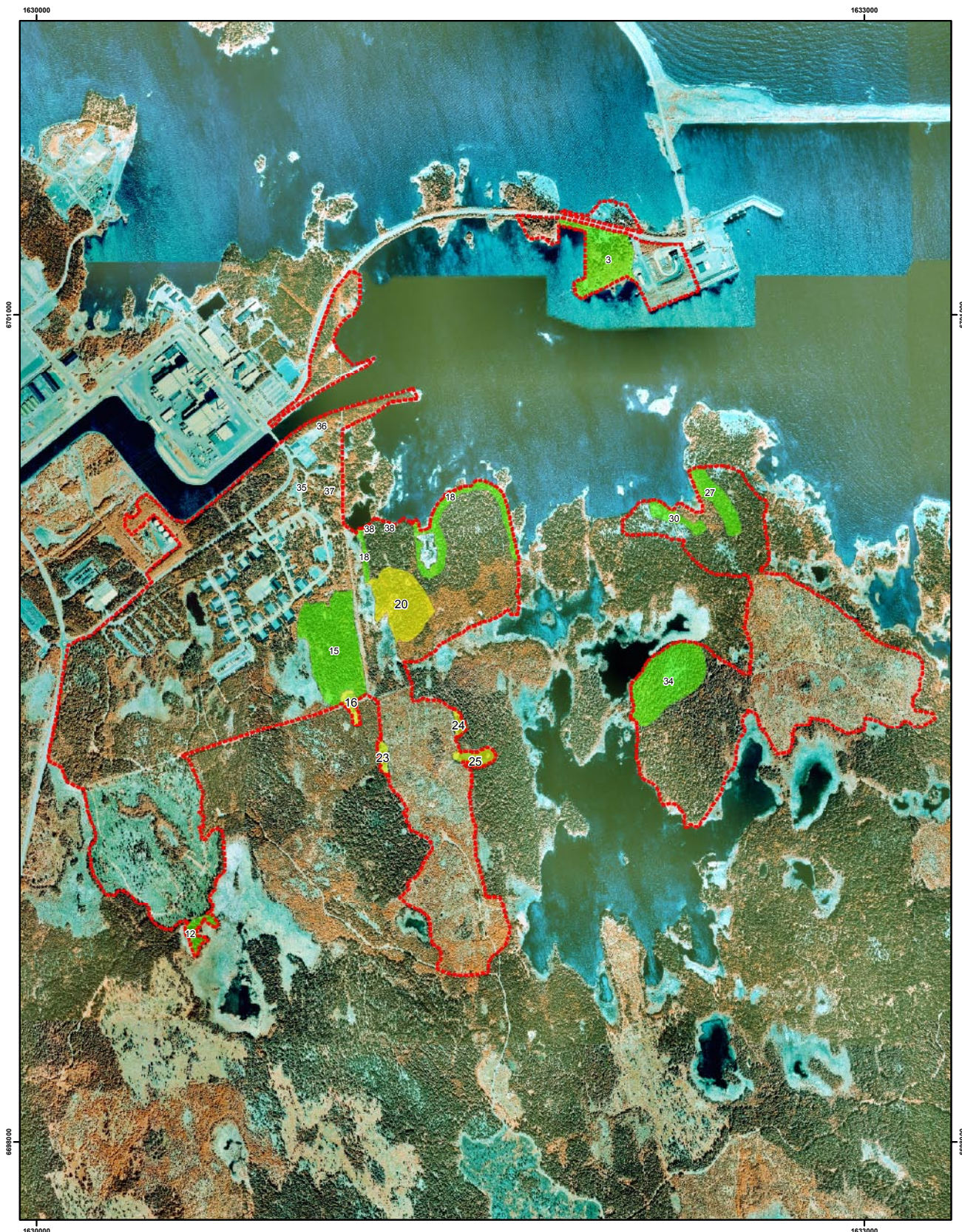
38 3 grova tallar Klass 3

Naturvärde

Gamla tallar har ett naturvärde då det är ont om grova och gamla träd i landskapet. Tallarna är trots sin relativt ringa grovlek mycket gammal och detta kan man se på dess flata bark som kallas pansarbark. Detta träd har angrepp av trägnagare och har potential att kunna hysa hotade arter av insekter knutna till gamla träd. Tallarna står i halvskugga men de har potential att kunna hysa den rödlistade reliktböcken (NT) som är knuten till träd som detta. Dessa träd kan på sikt också fungera som boträd åt rovfågel.

Beskrivning

Längs vattnet växer tre fina tallar mellan 5 och 6,5 dm. De har tilltryckta kronor och mer eller mindre utbildad pansarbark. Träden ser ålderdomliga ut även om diametrarna inte är imponerande. Tallarna omges av glest med tall och gran i klenare dimensioner. På marken växer risvegetation på en bädd av mossor.



Svensk Kärnbränslehantering AB
 Skala: 1:12 000
 Datum: 2006-06-21,
 Ur GSD-Ortofoto ©
 Lantmäteriet Gävle
 2001, Medgivande M2001/5268
 Koordinatsystem: RT90 2.5 gon V



- Högt naturvärde
- Naturvärde
- Inventeringsområde