

## Konsekvensbedömning av påverkan på naturvärden av anläggande och drift av slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark

Johan Allmér, Ekologigruppen AB

Mars 2011

**Svensk Kärnbränslehantering AB**

Swedish Nuclear Fuel  
and Waste Management Co

Box 250, SE-101 24 Stockholm  
Phone +46 8 459 84 00



ISSN 1651-4416

SKB P-10-15

# **Konsekvensbedömning av påverkan på naturvärden av anläggande och drift av slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark**

Johan Allmér, Ekologigruppen AB

Mars 2011

Denna rapport har gjorts på uppdrag av SKB. Slutsatser och framförda åsikter i rapporten är författarens egna. SKB kan dra andra slutsatser, baserade på flera litteraturkällor och/eller expertsynpunkter.

En pdf-version av rapporten kan laddas ner från [www.skb.se](http://www.skb.se).

# Sammanfattning

Uppförande och drift av en slutförvarsanläggning vid Söderviken i Forsmark, Östhammars kommun innebär påverkan, effekter och konsekvenser för naturmiljön. Denna rapport redovisar naturförhållanden och naturvärden i Forsmark med särskilt fokus på Söderviken. Vidare görs en bedömning av konsekvenser för naturmiljön vid utbyggnad och drift av en slutförvarsanläggning vid Söderviken. Bedömning av konsekvenser från vattenverksamheter behandlas i en särskild rapport.

Området kring Forsmark, med sin flacka och kalkrika landhöjningskust, är utpekad som riksintresse för naturvärden. Längs kusten norr och söder om Forsmark kärnkraftverk finns det Natura 2000-områden. Området strax söder om Forsmarks kärnkraftverk bedöms i denna rapport innehålla en rad värdefulla naturobjekt. Dessa utgörs främst av olika rikkärsmiljöer, samt kalkrika gölar, båda med förekomst av hotade arter. Även barrskogsmiljöer på kalkrik mark förekommer och bedöms ha mycket höga naturvärden.

Naturvärdena som finns i anslutning till det aktuella påverkansområdet för driftområde och bergupplag utgörs huvudsakligen av rikkärsmiljöer och gölar. Två av gölarna med förekomst av den skyddade gölgrodan bedöms vara av nationellt värde.

Områdena kring Forsmark är mycket fågelrika och en rad hotade och rödlistade fåglar förekommer i området.

Uppförandet av slutförvaret beräknas ta cirka 7 år och driftskedet bedöms vara i cirka 50 år innan det försluts. Under uppförandeskedet kommer cirka 7 ha tas i anspråk för etableringen av driftområdet. Driftområdet kommer att vara belägen öster om nuvarande barackbyn intill Söderviken (sydvästra delen av Asphällsfjärden). Vid nuvarande barackbyn kommer ett bergupplag för bortsprängt berg att anläggas vilken som mest kommer att uppta en yta på cirka 4 ha.

Mark kommer också att tas i anspråk för ventilationsstation med frånluft från förvaringstunnlarna. Den ena ventilationsstationen kommer att ligga söder om Tjärnpussen medan det andra kommer att ligga nordost om Bolundsfjärden.

Lakvatten från bergupplaget kommer att ledas ut i sjön Tjärnpussen. Lakvattnet kommer dock först ha renats, bland annat med hjälp av sedimenteringsdammar och en översilningsyta. Vid Tjärnpussen kommer också ett nytt reningsverk att byggas av FKA (Forsmarks Kraftgrupp AB). Reningsverket kommer även att nyttjas av SKB.

Inom det område som tas i anspråk finns två gölar med gölgroda som bedöms vara av nationellt värde, klass 1. Etableringen av driftområdet bedöms medföra *mycket stora negativa konsekvenser* då gölarna kommer att fyllas igen och gölgradornas livsmiljö därmed förstörs. Sett ur ett landskapsekologiskt perspektiv bedöms det bli *märkbara negativa konsekvenser* för delpopulationen av gölgroda när livsmiljöerna vid driftområdet tas i anspråk. För populationen av gölgroda i Sverige som helhet bedöms det bli *små negativa konsekvenser*.

Inom påverkansområdet för den östra ventilationsstationen finns örtrika barrblandskogar av regionalt värde, klass 2 samt ett rikkärr som bedöms vara av nationellt värde, klass 1. Vägdragningen till ventilationsstationen riskerar att medföra *små till märkbara negativa konsekvenser* på rikkärret och den örtrika barrskogen.

Ventilationsstationen söder om bergupplaget bedöms *inte medföra några negativa konsekvenser* på våtmarken som ligger direkt söder om stationen.

I den inre delen av Söderviken (södra delen av Asphällsfjärden) kommer bergdränage från bergtunnlarna som innehåller förhöjda halter av framför allt oorganiskt kväve att släppas ut under uppförande- och driftskedet. Detta bedöms medföra *små negativa konsekvenser* på vattenmiljön i viken.

Vattenreningsåtgärder vid Tjärnpussen medför en påverkan av Tjärnpussen samt risk för påverkan ett rikkärr. Åtgärden bedöms få *små till märkbara negativa konsekvenser* på de berörda våtmarkerna.

Området kring Forsmark kärnkraftverk har ett rikt fågelliv med många hotade och rödlistade arter knutna till både land, sötvatten och de marina miljöerna. Inga områden med skyddsvärd fågelfauna bedöms påverkas genom ianspråktagande av mark.

Det är framförallt gölgradan (rödlistekategori sårbar = VU) som direkt berörs genom etableringen av driftområdet. Utöver det finns det risk för påverkan på loppstarr (rödlistekategori sårbar = VU) som förekommer tämligen rikligt i rikkärret intill den östra ventilationsstationen och vid en av gölarna som fylls igen. Om inga åtgärder vidtas bedöms konsekvenser för hotade, rödlistade arter bli *mycket stora* främst på grund av påverkan på gölrodelokaler.

För att kompensera för våtmarkerna med gölgröda som försvinner utreds möjligheterna att finna lämpliga miljöer där nya gölar kan återskapas och där gölgrador kan planteras in. Inplanteringen sker lämpligen med grodor från de berörda våtmarkerna. Om sådana åtgärder vidtas kan populationen i området bibehålla eller öka sin numerär och genetiska variation. Vid en sådan kompensationsåtgärd bedöms det bli *inga negativa konsekvenser* på populationen av gölgröda inom området.

Nollalternativet innebär att marken inte tas i anspråk för etableringen av ett slutförvar. Vid ett nollalternativ (jämförelseår 2080) kommer naturmiljön att sannolikt skötas efter de riktlinjer som gäller idag. Delar av det berörda området ingick tidigare i en av Sveaskog planerad ekopark.

Nollalternativet innebär en långsam naturlig igenväxning av gölgradornas lekvatten, men värdena bedöms i huvudsak finnas kvar vid jämförelseåret, då gölarna utgörs av relativt nyskapade miljöer som ligger nära havet. Även rikkärren bedöms i stora delar finnas kvar, men har utan hävd rimligen förlorat vissa av sina värden kopplade till floran.

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning och avgränsning</b>	7
1.1	Syfte med rapporten	7
1.2	Förutsättningar och avgränsning	7
<b>2</b>	<b>Projektbeskrivning</b>	9
2.1	Beskrivning av slutförvar och ovanmarksanläggning	9
2.2	Driftområde, bergupplag och ventilationsstation	10
2.3	Transporter	12
2.4	Buller	12
2.5	Utsläpp till luft	13
2.6	Sjötransporter	13
2.7	Vattenhantering	14
<b>3</b>	<b>Beskrivning av området</b>	17
3.1	Allmänna naturförhållanden	17
3.1.1	Geografi, jordarter och nederbörd	17
3.1.2	Sjöar och vattendrag	17
3.1.3	Gölar och våtmarker	17
3.1.4	Marina miljöer	18
3.1.5	Landmiljöer	18
3.2	Utpekade värdefulla områden och områdesskydd	19
3.2.1	Riksintressen	19
3.2.2	Natura 2000	19
3.2.3	Naturresevat	20
3.2.4	Nyckelbiotoper	20
3.3	Hotade och rödlistade arter	20
3.3.1	Fåglar	21
3.3.2	Grod och kräldjur	21
3.3.3	Trollsländor	22
3.3.4	Däggdjur	22
3.3.5	Kärlväxter	22
3.3.6	Mossor	22
3.3.7	Svampar	22
3.3.8	Fiskar	22
3.4	Naturvärdesbedömning av berörda naturmiljöer	23
3.4.1	Små kalkrika gölar	24
3.4.2	Våtmarker utan gölar	24
3.4.3	Skogar	26
3.4.4	Marina miljöer	26
3.5	Spridningssamband	29
3.6	Naturvärdenas känslighet	30
<b>4</b>	<b>Konsekvensbedömning</b>	31
4.1	Förutsättningar	31
4.2	Konsekvensbedömning för naturobjekt inom påverkansområdena	31
4.2.1	Fysisk exploatering	31
4.2.2	Utsläpp till vatten	33
4.2.3	Utsläpp till luften	34
4.2.4	Farled	35
4.2.5	Buller	35
4.2.6	Viltolyckor	35
4.2.7	Konsekvensbedömning för hotade, rödlistade arter	35
4.3	Förebyggande och konsekvensmildrande åtgärder	36
4.4	Åtgärder för att säkerställa gölgrödspopulationen i området	36

4.5	Nollalternativ	36
4.5.1	Landmiljöer	36
4.5.2	Vattenmiljöer	37
4.6	Kumulativa effekter	37
4.7	Uppföljning	37
4.8	Osäkerhet i bedömningarna	38
<b>5</b>	<b>Metodik</b>	<b>39</b>
5.1	Vad har omfattats av bedömningen	39
5.2	Vad har inte omfattats av bedömningen	39
5.3	Underlag	39
5.4	Fältbesök och inventering	39
5.4.1	Allmän bedömning av områdets naturvärden.	39
5.5	Bedömningsgrunder, naturvärden, känslighet och konsekvenser	40
5.5.1	Naturvärdesbedömning	40
5.5.2	Definition av konsekvensklasser	41
<b>6</b>	<b>Referenser</b>	<b>43</b>
6.1	Tidigare undersökningar	43
6.2	Referenslista	43
6.3	GIS-data som underlag	46
<b>Bilaga 1</b>	<b>Områden med naturvärde inom undersökningsområdet i Forsmark</b>	<b>47</b>

# 1 Inledning och avgränsning

Huvudansvarig för rapportens innehåll är Johan Allmér på Ekologigruppen AB. Medverkat från Ekologigruppen har även Ulrika Hamrén gjort, främst vad gäller vattenfrågor, samt faktagranskning. Karin Henriksson på Ekologigruppen AB har ansvarat för GIS-bearbetningar och framtagande av kartor.

Kvalitetssäkring och sakgranskning har skett av Per Collinder, Ekologigruppen AB, samt genom sedvanlig sakgranskning av SKB:s experter.

## 1.1 Syfte med rapporten

Två alternativa lokaliseringar av slutförvarsanläggningen har utretts, Oskarshamn (Laxemar) och Forsmark. I juni 2009 beslutade Svensk Kärnbränslehantering AB att ansöka om ett slutförvar i Forsmark. Syftet med rapporten är att beskriva naturmiljön och dess naturvärden i Forsmarksområdet närmast den tänkta slutförvarsanläggningen samt vilken påverkan ovanmarksdelen av den nya slutförvarsanläggningen kan komma att få på dessa naturvärden.

I denna rapport redovisas resultaten från de kompletterande naturinventeringar, naturvärdesbedömningar samt konsekvensbeskrivningar som utförts i Forsmark för läge Söderviken. Arbetet har utförts specifikt för att inhämta nödvändig kunskap för konsekvensbeskrivning av ovanmarksanläggning och övriga verksamheters påverkan på identifierade värdefulla naturobjekt, hotade arter och arter upptagna i EU:s habitatdirektiv /EU 1992/ och i den svenska artskyddsförordningen (SFS 2007:845). Arbetet utgör underlag för miljökonsekvensbeskrivning.

## 1.2 Förutsättningar och avgränsning

Denna rapport berör enbart naturvärden i Forsmark. En liknande rapport finns för Laxemar. Påverkan från vattenverksamhet redovisas också i en separat rapport och ingår ej i denna utredning. Rapporten är avsedd att vara ett underlag för miljökonsekvensbeskrivningen för slutförvaret för använt kärnbränsle i Forsmark. Med påverkansområde menas det område som på något sätt berörs av slutförvaret enligt de förutsättningar som behandlas nedan. Någon exakt avgränsning är inte möjligt att presentera, utan i de flesta fall hänvisas till begreppet undersökningsområde/påverkansområde för ovanjordsanläggningar, vilket finns markerat på bifogade kartor.

Rapporten avser att identifiera och beskriva de ekologiska konsekvenserna av det föreslagna förvarets ovanjordanläggning med avseende på konsekvenser på naturvärden. I denna konsekvensbedömning bedöms konsekvenserna av:

- Ianspråktagande av mark för driftområde, bergupplag samt ventilationsstation.
- Trafikökning som en följd av etableringen av slutförvaret till Forsmark med avseende på buller, utsläpp av luftföroreningar samt viltolyckor.
- Sjötransporter med Sigyn till Forsmarks hamn.
- Utsläpp till vatten.

Denna rapport behandlar inte:

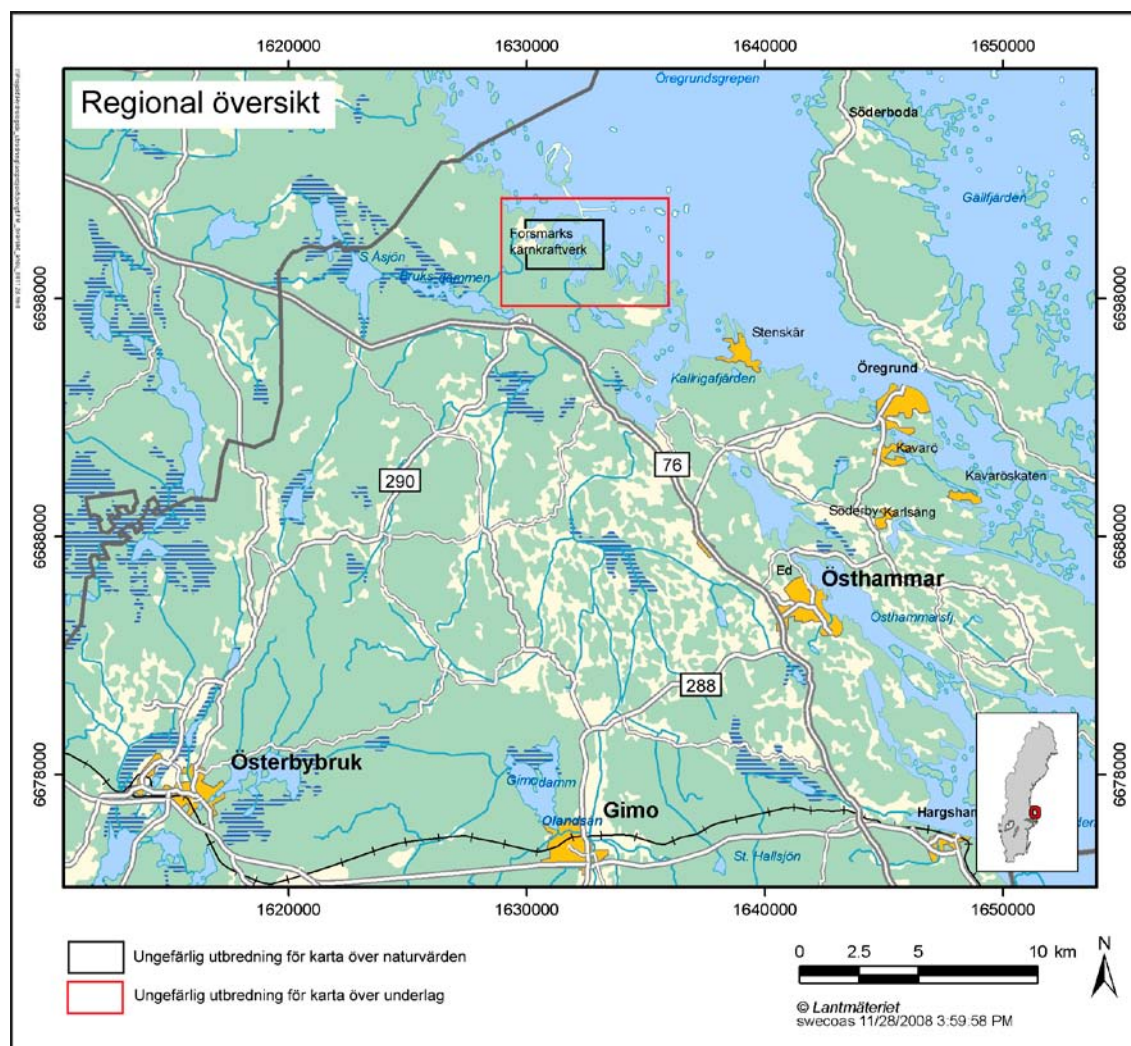
- Hargs hamn där bland annat sjötransporter med bentonit kan komma att lastas av.
- Etablering av nya arbetsbostäder på Igelgrundet som ersättning för barackbyn.
- Eventuell ombyggnad av hamn i Forsmark.
- Eventuella grundvattensänkningar till följd av underjordanläggning, ramp och schakt. Se /Hamrén et al. 2010/.
- Eventuellt framtida utsläpp av radionuklider från slutförvaret och dess påverkan på ekosystemen.

Ovanstående aspekter behandlas separat inom SKB:s arbete med slutförvar, miljökonsekvensbeskrivning och ansökan, och har inte varit del av detta uppdrag.

## 2 Projektbeskrivning

### 2.1 Beskrivning av slutförvar och ovanmarksanläggning

Slutförvaret för använt kärnbränsle planeras förläggas i Forsmark, Östhammars kommun (se figur 2-1). Slutförvarsanläggningen kommer att bestå av en ovanmarksdel och en undermarksdel. Ovanmarksdelens driftområde kommer att motsvara en medelstor industrianläggning (se figur 2-2). På driftområdet finns förutom kontors- och personalutrymmen ett antal byggnader för tekniska funktioner såsom ventilation, hissar, elkraft, tillverkning av buffert och återfyllning samt förråd och verkstad. Ett skipschakt (berghiss), ett tilluftsschakt, ett frånluftsschakt och ett hisschakt samt en ramp kommer att förbinda driftområdet med undermarksdelen. Ytterligare cirka två ventilationsschakt kommer att krävas utanför driftområdet. Undermarksdelens deponeringstunnlar kommer att ligga på cirka 475 meters djup. Utbyggnaden av slutförvaret planeras att starta cirka 2015 och beräknas pågå i cirka 7 år. Under uppförandeskedet kommer cirka 1,6 miljoner ton bergmassor att frigöras. Då sprängs rampen, centralområdet och en mindre del av förvarsområdet 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 uppförandeskedet kan avyttras.



Figur 2-1. Översiktskarta med Forsmarks läge.



Driften beräknas att starta runt 2025 och pågår i cirka 45–50 år. Under driftskedet ska deponering av kapslar och fyllning av deponeringstunnlar ske parallellt med fortsatt utbyggnad. Mängden bergmassor som tas ut i detta skede beräknas uppgå till cirka 4,8 miljoner ton. Hela den yta som krävs för hantering och mellanlagring av bergmassor uppskattas som mest att uppgå till cirka 4 hektar.

Transporter av bergkross kommer att ske med skipschakt till ytan och vidare till bergupplaget med transportband eller fordon. Transporter till och från anläggningen kan ske med båt eller lastbil. 400–600 personer kommer att arbeta på plats under senare delen av uppförandeskedet, cirka 220 personer under driftskedet. Av dessa beräknas cirka 125 personer arbeta under mark. 20 000 besökare förväntas komma till anläggningen varje år.

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 svällande lera att användas för återfyllnad. När undermarksdelen, schakt och ramp återfyllts och förslutits har syftet med anläggningen uppnåtts. Ett eventuellt nyttjande av anläggningarna ovan mark efter avveckling beror på de förutsättningar och önskemål som råder vid den aktuella tidpunkten.

## **2.2 Driftområde, bergupplag och ventilationsstation**

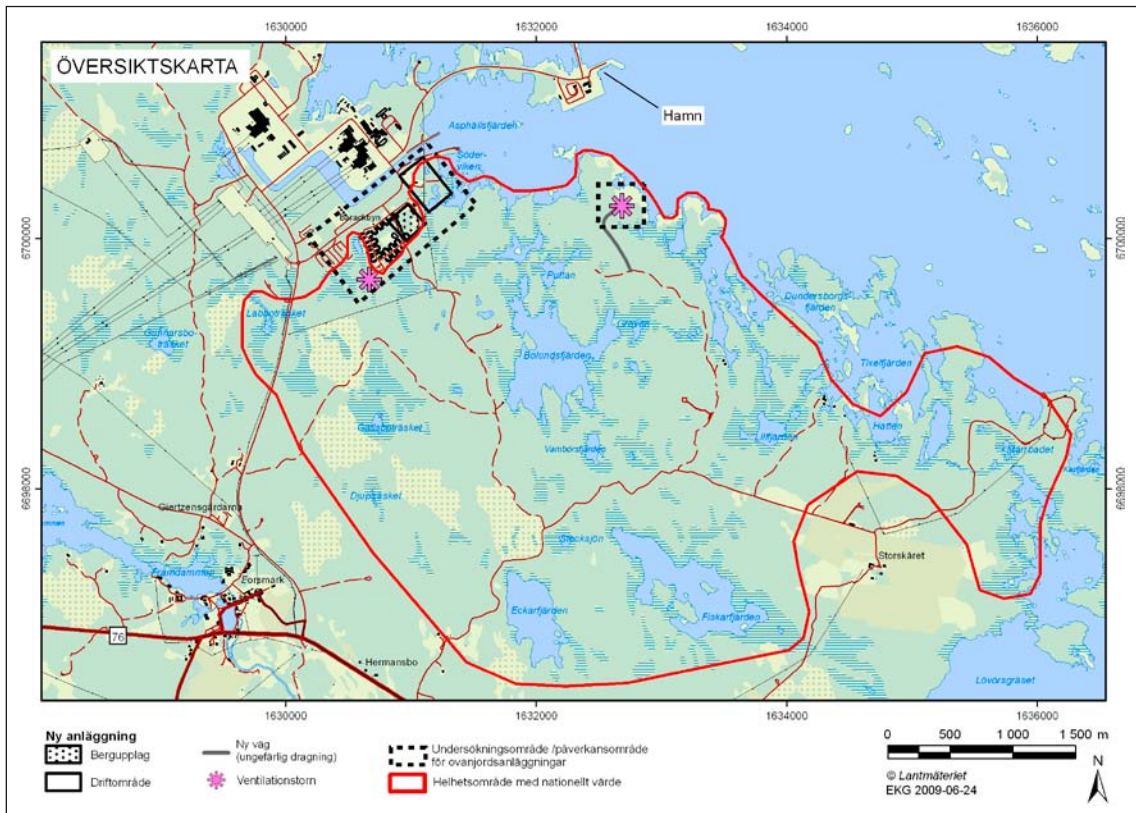
Under uppförandeskedet kommer cirka 7 hektar tas i anspråk för upprättande av driftområdet. Driftområdet kommer att vara belägen öster om nuvarande barackbyn intill Söderviken vid den sydvästra delen av Asphällsfjärden (se figur 2-2). Uppförandet av driftområdet kommer att ske i etapper under en sjuårsperiod. Vid uppförandet av driftområdet kommer man att behöva fylla igen två små sjöar/gölar. Vid detta arbete kommer man att behöva schakta ur dåligt bärande material innan de fylls igen. En ny bro kommer även att byggas över kylvattenkanalen. Vid nuvarande barackbyn kommer ett bergupplag för bortsprängt berg att anläggas vilken som mest kommer att uppta en yta på cirka 4 hektar /SKB 2010a/.

Hela den yta som krävs för hantering och mellanlagring av bergmassor uppskattas som mest att uppgå till cirka 4 hektar och är beläget väster om driftområdet.

Utöver driftområde och bergupplag kommer mark tas i anspråk för ventilationsstation med frånluft från förvaringstunnlarna. Den ena ventilationsstationen kommer att ligga strax söder om driftområdet, medan det andra kommer att ligga nordost om Bolundsfjärden. Åtminstone till ventilationsstationen nordost om Bolundsfjärden kommer en ny väg behöva dras från befintlig skogsbilväg. Ventilationsstationens placering framgår av figur 2-3 och föreslagen utformning framgår av figur 2-4.



Figur 2-2. Driftområde och bergguppplag, situationsplan. Bildmontage.



Figur 2-3. Översigtskarta över de undersökta områdena samt helhetsområde av nationellt naturvärde.



*Figur 2-4. Bildmontage för ventilationsstation ovanmark /SKB 2010a/.*

## 2.3 Transporter

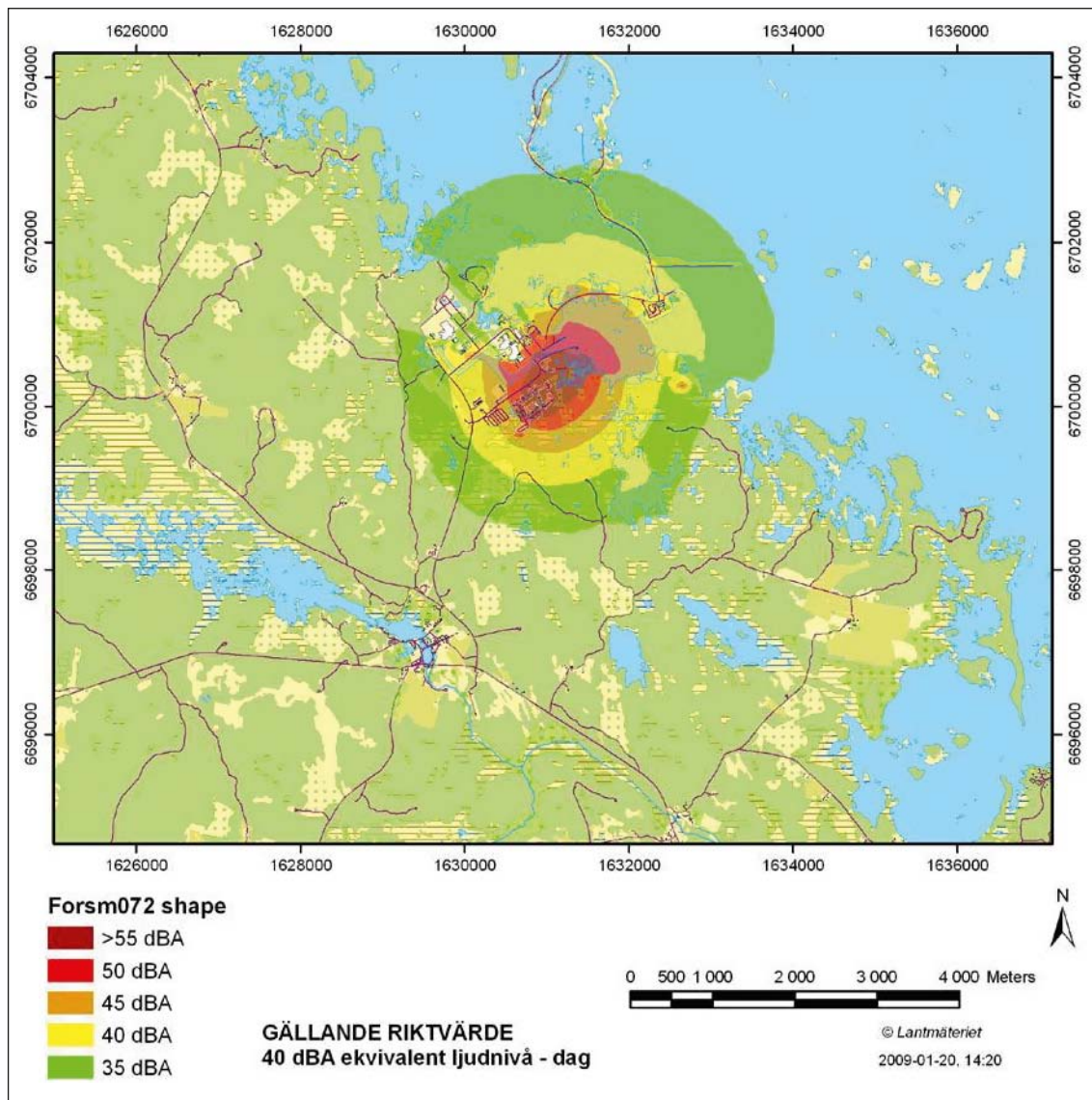
Under både uppförande- och driftskede kommer det att ske täta transporter av framför allt bergmassor och lermassor där man bedömer 38 respektive 20 fordonsrörelser per dygn. Utöver det tillkommer arbetsresor och övrig trafik som beräknas bli cirka 550 fordonsrörelser per dygn, varav cirka 20 utgörs av tyngre fordon (> 3,5 ton) /Fors och Klingenberg 2008/.

Vägar som ansluter till Forsmarksområdet är väg 290 till Uppsala, väg 76 till Norrtälje och Gävle samt väg 288 som går mellan Östhammar och Uppsala. Av dessa vägar är det framför allt väg 76 söder ut till Hargshamn som kommer att belastas med mer trafik /Fors och Klingenberg 2008/. Under uppförandeskedet bedöms en ökning på cirka 70 % som mest över gällande prognos (nollalternativ) från Vägverket /Fors och Klingenberg 2008/. Vägavsnittet Forsmark – Johannisfors står för den största ökningen, vilket huvudsakligen utgörs av person- och övrig trafik medan bergtransporter utgör en betydligt mindre andel.

Under driftskedet beräknas ökningen mot gällande prognos (nollalternativ) bli cirka 30 % där huvuddelen utgörs av person- och övrig trafik mellan Forsmark och Johannisfors. Även här utgör tunga transporter av berg och lera en betydligt mindre andel. Transporter på väg 288 beräknas som mest ligga cirka 1 % över gällande prognos (nollalternativ) /Fors och Klingenberg 2008/.

## 2.4 Buller

Om ett slutförvar förläggs till Forsmark orsakar detta buller under såväl uppförande som drift (se figur 2-5) och avveckling. Den ökade trafiken kommer att medföra förhöjda bullervärden i omgivningen. Även schaktarbeten och krossning av sprängsten från bergupplaget kommer att medföra förhöjda bullernivåer för omgivningen /Zetterling och Hallberg 2009/.



Figur 2-5. Ekvivalent ljudnivå under driftskedet – dagperioden /Zetterling och Hallberg 2009/.

## 2.5 Utsläpp till luft

Den ökade trafikmängden kommer leda till ökade utsläpp till luften. 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. SKB:s planerade verksamhet beräknas som mest bidra med 2 020 ton koldioxid år 2018, för att därefter minska. Det ska jämföras med Uppsala läns totala utsläpp år 2004 på 1,2 miljoner ton/år /Fridell et al. 2008/.

## 2.6 Sjötransporter

Sjötransporterna med Sigyn beräknas öka från 2 till cirka 4 gånger i månaden. Sigyn går till större delen i farleder som trafikeras av annan sjötrafik. Det är endast en mindre sträcka in till Forsmarks hamn från ”inre” farleden i Öregrundsgrepen där Sigyn har en egen sträckning (Ulrika Broman SKB, personlig kommentar).

## 2.7 Vattenhantering

Flöden, föroreningsmängder och halter, samt föreslagna tekniker för omhändertagande av förorenat vatten beskrivs utförligt i /Ridderstolpe och Stråe 2010/ som sammanfattas nedan. De största flödena och föroreningsmängderna bedöms uppstå under byggtiden, varför förhållandena under denna tid används som utgångspunkt för att dimensionera lämpliga åtgärder. Dessa åtgärder bedöms sedan vara tillräckliga även för drifttiden, varför dessa två faser inte skiljs åt i bedömningarna under avsnittet konsekvensbedömning. En skiss över vattenhanteringen framgår av figur 2-6.

Det planerade slutförvaret kommer att ge upphov till fyra olika typer av vatten:

- (1) Länshållningsvatten som huvudsakligen utgörs av inläckande grundvatten och spolvatten.
- (2) Lakvatten från bergmasseupplaget, huvudsakligen nederbördsvatten
- (3) Spillvatten (sanitärt avloppsvatten) från personal-, drift- och besöksanläggningar.
- (4) Dagvatten från tak och asfalterade ytor inom driftområdet.

### Länshållningsvatten

Länshållningsvatten från slutförvarets bergutrymmen utgör den största delvattenmängden av slutförvarets vatten /Ridderstolpe och Stråe 2007, 2010/.

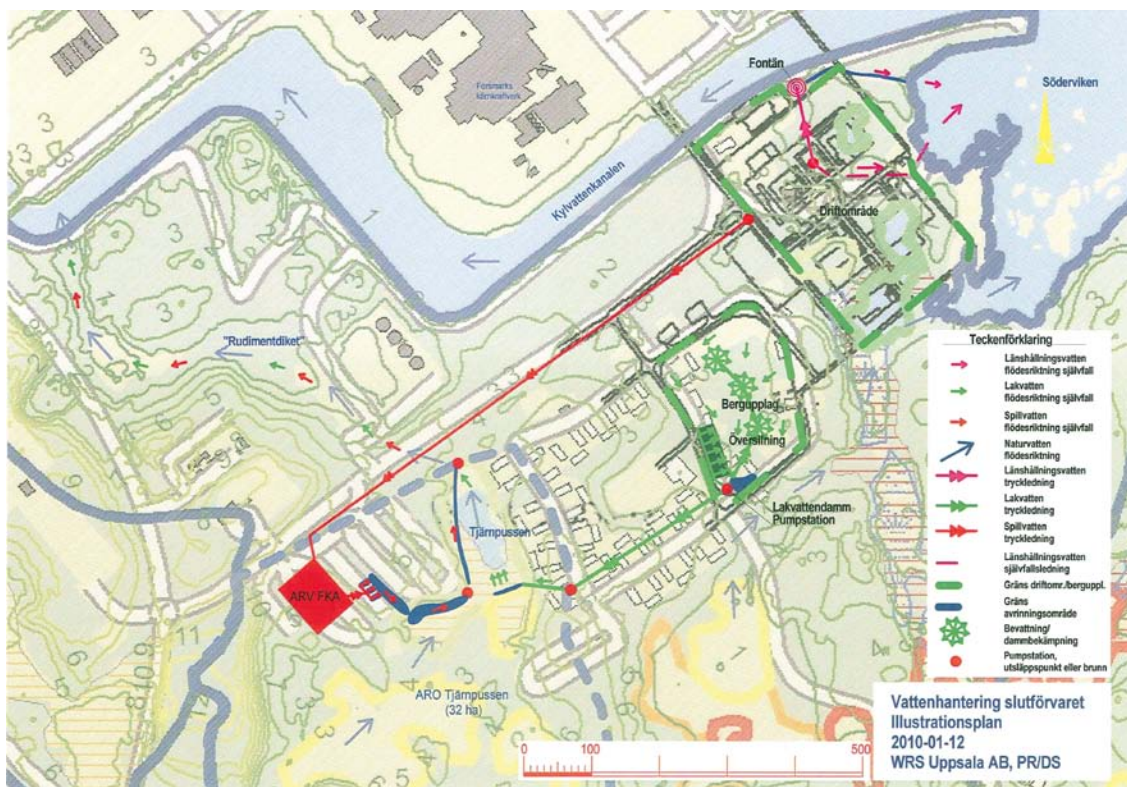
Länshållningsvatten utgörs huvudsakligen av inläckande grundvatten och spolvatten. Länshållningsvatten innehåller höga halter av salt, främst i form av klorid och natrium och utgörs av reliktsaltvatten. På 500-metersnivån förväntas salthalten vara som mest cirka 7 promille, vilket är ungefär densamma som i Östersjön/Öregrundsgrepen utanför Forsmark /Ridderstolpe och Stråe 2010/. Spolvattnet kommer att vara förorenat av kväve från sprängmedelsrester, framförallt under byggtiden. Kvävet förväntas föreligga i oorganisk form, varav hälften som ammonium och den andra hälften som nitrat. Vatten från bergdränaget kommer att hålla en temperatur på cirka 13 °C sommartid och cirka 8 °C vintertid. Utflödet av bergdränage beräknas uppgå till 9 l/s med små inomårsvariationer. De beräknade utsläppen och ämnehaltarna som uppstår i länshållningsvattnet redovisas i tabell 2-1. Utsläppen beräknas pågå under cirka 60 år. Under uppförandeskedet, dvs de första sju åren, beräknas kväveutsläppen bli större än under driftskedets 45–50 år. För salt gäller det omvända förhållandet /SKBdoc 1247714/.

Oljeavskiljning och sedimentering av partiklar sker i samband med uppumpning och värmewäxling, innan länshållningsvattnet lämnar driftområdet /SKB 2010b/. Vattnet kommer därefter att avvattas till det utanföriggande vattenområdet Söderviken, som är en inre del av den större Asphällsfjärden. Det finns planer på att använda den del av den södra gölen som blir kvar intill driftområdet som extra reningssteg innan bergdränaget leds ut till Söderviken.

Söderviken ligger söder om inflödet till kylvattenkanalen, vilket kommer medföra att viss mängd länshållningsvatten kommer föras med kylvatten ut i Biotestsjön. Utspädningseffekten är dock mycket stor.

**Tabell 2-1. Utsläppsmängder av kväve och klorid som förväntas uppkomma i länshållningsvatten från slutförvaret under uppförandeskedet (0–7 år) respektive driftsfasen (7–53 år). Kvävet förväntas föreligga i oorganisk form, varav hälften som ammonium och den andra hälften som nitrat. Uppgifterna är hämtade från /Ridderstolpe och Stråe 2010/ samt /SKBdoc 1247714/.**

		Flöde (m <sup>3</sup> /dygn)	Kväve (ton/år)	Klorid (ton/år)
<b>Byggskede</b>	Min 1	30	1	150
	Max 4	10	4,5	450
<b>Driftskede</b>	Min 2	20	0,3	965
	Max 7	50	21	235



Figur 2-6. Samordnad spill- och lakvattenhantering vid Tjärnpussen. (Från /Ridderstolpe och Stråe 2010/).

### Lakvatten

Det planerade bergmasseupplaget är placerat inom ett väl begränsat område längst upp i ett lokalt avrinningsområde. Upplaget kommer att byggas med en begränsningsvall av upplagda massor. Utanför vallen läggs diken för avledning av vatten från omgivande terräng. På så vis kan bergmasseupplaget i stort sett isoleras från omgivande vatten. Således är det enbart nederbörd som faller över ett cirka 4 hektar stort område som kommer komma i kontakt med bergmassorna och kan bilda lakvatten.

Inom upplagsområdet anläggs flotations- sedimentationsdammar för avskiljning av olja och partiklar. Dessa volymer kan lämpligen också utformas som fördröjningsmagasin för att utjämna flöden. Efter förbehandling (och flödesutjämning) uppsamlas lakvattnet i deponins nederkant och leds via tät ledning till en (utjämnings-) damm. Normalflödet av lakvatten beräknas till cirka 50 m<sup>3</sup> per dygn (= 0,6 l/s) /Ridderstolpe och Stråe 2010/.

För att rena vattnet föreslås så kallad recirkulerande översilning. Vattnet från utjämningsdammen pumpas till en översilningsmark väster om Tjärnpussen. Det uppsamlade vattnet leds via dike, uppsamlingsdamm och tät ledning tillbaka för att åter cirkuleras ut på översilningsmarken. Planen är att cirkulera vattnet cirka 2 ggr medelflödet. /Ridderstolpe och Stråe 2010/.

Det reade lakvattnet från bergupplaget kommer därefter att ledas ut i Tjärnpussen (se figur 2-6), där ytterligare kväverening sker. Slutligen kommer vattnet från Tjärnpussen att ledas norr ut till kylvattenkanalen där det kommer att spädas med det stora inflödet kylvatten från Östersjön. Totalt bedöms målet att halvera kväveutsläppet nås.

### **Spillvatten**

FKA:s befintliga reningsverk vid Söderviken kommer oavsett SKB:s verksamhet att rivas. Ett nytt reningsverk kommer att byggas för spillvatten, beläget nordväst om etableringsområdet för ovanmarksdel och bergupplag. Reningsverket kommer att vara ett så kallat satsvis biologiskt reningsverk, och kommer att nyttjas även för behandling av SKB:s spillvatten. Reningsverket ska kombineras med efterföljande översilning och våtmarksfilter för att ytterligare förbättra reningsgraden på utgående vatten. Frånvattnet kommer att slutligen ledas ut i kylvattenkanalen via Tjärnpussen /Ridderstolpe och Stråe 2010/ Vattennivåer i Tjärnpussen kommer att regleras vid utloppet. Detta kommer att innebära att normal vattennivå höjs men högsta högvattennivå kommer inte påverkas gentemot nuläget.

Metod för slamhantering är inte bestämd och ingår inte heller i denna utredning.

### **Dagvatten**

Dagvatten från driftområdet avses tas omhand lokalt (LOD). Principlösningar och konkreta förslag återfinns i WRS rapport från 2010 /Ridderstolpe och Stråe 2010/. Minimering av hårdgjorda ytor, utjämnings-, fördröjnings- och infiltreringslösningar, oljeavskiljning, materialval, med mera kommer att utgöra centrala delar av det lokala omhändertagandet av dagvattnet.

## 3 Beskrivning av området

### 3.1 Allmänna naturförhållanden

#### 3.1.1 Geografi, jordarter och nederbörd

Området kring Forsmark är ett flackt landhöjningsområde och karakteriseras av en småskalig topografi. Kustlinjen är starkt sönderskuren och inne i land finns flera fjärdar och småsjöar i olika avsnörningsstadier från havet.

Berget går i dagen på många ställen men utgör endast cirka 5 % av ytan. Morän dominerar de kvartära avlagringarna och är vanligen sandig i området kring slutförvaret. Moränavlagringarna är relativt tunna, mestadels mindre än 5 m tjocka. Uppmätt medeljorddjup på land är cirka 4 meter. /Hedenström och Sohlenius 2008/.

Moränen är rik på kalk, vilken härstammar från avlagringar av sedimentär kalksten på havsbotten utanför Gävlebukten, som transporterats söderut av inlandsisen.

Den beräknade normalnederbörden för området har av SMHI (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut) uppskattats till 559 mm/år. Medelvärdet av de lokala mätningarna under fyraårsperioden juni 2003–maj 2007 var 563 mm. Den beräknade årliga potentiella evapotranspirationen för samma period var 526 mm. Vattenbalansen för platsundersökningsområdet kan uppskattas utgående från normalnederbörden under 30 år vid SMHI:s kringliggande nederbördsstationer och de relativt korta meteorologiska och hydrologiska tidsserierna från platsundersökningarna: nederbörd = 560 mm/år, verklig evapotranspiration = 400–410 mm/år och avrinning = 150–160 mm/år /Johansson 2008/.

#### 3.1.2 Sjöar och vattendrag

Sjöarna i området är alla relativt nyligen avsnörda havsvikar. De är grunda med maximidjup varierande mellan 0,4 och 2,0 m. De utgör en del av en successionskedja som illustrerar hur avsnörda havsvikar utvecklas till insjöar (och så småningom till våtmarker och till sist skogsmark). Vattennivån i de större sjöarna i området bedöms främst bestämmas av sjöarnas trösklar samt av grund- och ytvattenflödena från områdena inåt land. Sjöarna närmast havet har vid högvatten ett visst inflöde av saltvatten från Östersjön. Många av sjöarna är kalkrika (kalkoligotrofa) och har som regel höga naturvärden knutna till sig.

Vattendragen i området är små och i regel att betrakta som diken, och är i regel torrlagda långa perioder under torrår. Många av vattendragen i området har fördjupats för att förbättra deras dräneringseffekt.

#### 3.1.3 Gölar och våtmarker

Forsmarksområdets flacka topografi, tillsammans med pågående landhöjning, skapar en succession av intressanta vattenmiljöer. Som en del av denna utveckling utgör områdets små gölar en mellanfas mellan grunda havsvikar, sjöar och kärrmiljöer. De kalkrika jordarna i området skapar ytterligare speciella förhållanden. Resultatet blir grunda, kalkrika, men näringsfattiga (oligotrofa), gölar där kransalger ofta dominerar vattenväxterna.

Avrinningsområdet runt Forsmark innehåller en hög andel våtmarker jämfört med Uppland i övrigt. Av ytan täcks mellan 10–20 % av våtmarker, och i vissa avrinningsområden upp till 35 % /Löfgren 2008/. Våtmarkerna är ofta små och varierande i form av öppenhet. De karakteriseras generellt sett av kalkpåverkan, vilket gör att värdefulla rikkärr och kalkpåverkade kärr är vanliga i området. 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 och skorpionmossor, som huvudsakligen utgör bottensiktet.



### 3.1.4 Marina miljöer

Asphällsfjärden är belägen öster om kärnkraftverket, med Kattskäret och Norrskäret i söder, och Igelgrundet och piren ut mot platsundersökningskontoret och SFR i norr. Den innersta, sydvästra delen kallas Söderviken, figur 3-2.

Söderviken är en liten vik, med en vattenyta på drygt 10 ha, belägen i den inre västra delen av Asphällsfjärden /SKBdoc 1247714/. Viken är relativt öppen och utan tydlig tröskel ut mot den utanförliggande Asphällsfjärden. Asphällsfjärden är avskärmad i norr och söder av öar och fastland, men öppen ut mot den utanförliggande Öregrundsgrepen. I den västra delen av Asphällsfjärden finns kylvattenkanalen där kylvatten till kärnkraftverket tas in. I Söderviken och Asphällsviken understiger vattendjupet tre meter. Tillrinningen av sötvatten kommer från ett cirka 8 km<sup>2</sup> stort avrinningsområde (Forsmark 2, 2:1–2:11) /Johansson 2008/. I den västra delen av Asphällsfjärden finns kylvattenkanalen där kylvatten till kärnkraftverket tas in. Asphällsfjärden är ett näringsfattigt kustvatten med förhållandevis låga halter av kväve, låga halter av fosfor och klorofyll(a) i ytvattnet, samt låga biomassor av växtplankton. Bottenvattnet uppvisar ett syrerikt tillstånd /SKBdoc 1247714, Borgiel et al. 2006/.

Havet är utanför ett grunt kushav där botten lutar sakta åt öster från cirka 8 meter nära fastlandet till cirka 18 meter mot Gräsö och Gräsörännan. Utanför Gräsö sluttar botten brant mot större djup. Salthalten är cirka 0,5 % vilket är något lägre än i Bottenhavet eftersom det finns ett utflöde av sötvatten i området. Kvävehalterna är medelhöga medan det är låga halter av fosfor i vattnet. Kväve verkar dock vara begränsande näringsfaktor under sommarmånaderna. Större delen av bottenarna är hårdbottnar med bart berg eller block. Dessa delas av mindre områden med mjukbottensamhällen. Syreproducerande alger finns ner till ungefär dubbla siktdjupet dvs ungefär ner till 7 meters djup. Stora bottenytor under 7 meters djup saknar vegetation överhuvudtaget. På de syreproducerande bottenarna finns stora mattor av kiselalger (diatoméer). Bland makroalger dominerar olika rödalger och brunalger som till exempel blåstång. Bland fiskarna är de inre vattnen dominerade av abborre medan de djupare bassängerna domineras av strömming. Några vikar är mer skyddade, däribland Asphällsfjärden. Här finns ett mjukbottensamhälle där borstnate är mycket vanlig liksom kransalgen rödsträfsa. Bottenfaunan domineras av östersjömussla /Wijnblad et al. 2008/.

Den norra Upplandskustens grunda vikar är av stor betydelse som lek- och födosöksområden för flera östersjöfiskar. Vegetationen och reproduktionen av fisk varierar ofta kraftigt mellan åren i dessa vikar. Landnära kustvattnen är ofta påverkade av avrinningen från land med tidvis höga kol- och kvävehalter, låga fosforhalter och kraftiga årstidsvariationer i vattenkemin /Sonesten 2005/.

### 3.1.5 Landmiljöer

Landmiljöerna i Forsmark med omnejd är ett resultat av områdets jordmån, den låglänta topografien och markanvändningen, samt av närheten till havet. En vegetationskarta av området har tagits fram, baserat på fjärranalys (satellit SPOT4, 1999), samt jordartskarta och fältverifieringar. Enligt vegetationskartan utgörs landmiljöerna i ett cirka 10·10 km stort område kring kärnkraftverket av cirka 37 % barrskog, 4 % lövskog, 6 % blandskog, 23 % hygge, impediment 2 %, 18 % våtmarker, 6 % jordbruksmark och 4 % bebyggelse och industrimark /Löfgren 2008/.

Skogarna domineras av tall och gran på moränmarker. Gran dominerar där jordlagret är tjockare och mer vattenhållande, medan tallen dominerar på hällmarker och mer lättdränerade sandiga jordar. De vanligaste lövträden är björk, al och rönn, men även lönn och ask är förhållandevis vanliga. Ek och alm är här nära sin nordliga utbredningsgräns och är därför sällsynta /Löfgren 2008/. Skogarna i området är generell kraftigt påverkade av kommersiellt skogsbruk. 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. Områdets skogar är även till stora delar påverkade av dikning vilket leder till torrare markförhållanden.

Till stora delar präglas fältskiktet av tillgången på kalk i marken och karaktäriseras av örter som blåsippan och smultron, och bredbladiga gräs såsom lundelm, tillsammans med flera orkidéarter, bland annat skogsknipprot. Bottenskiktet i området domineras av tjocka mattor av friskmarksmossor som husmossa, väggmossa, kammossa, med flera.

## 3.2 Utpekade värdefulla områden och områdesskydd

### 3.2.1 Riksintressen

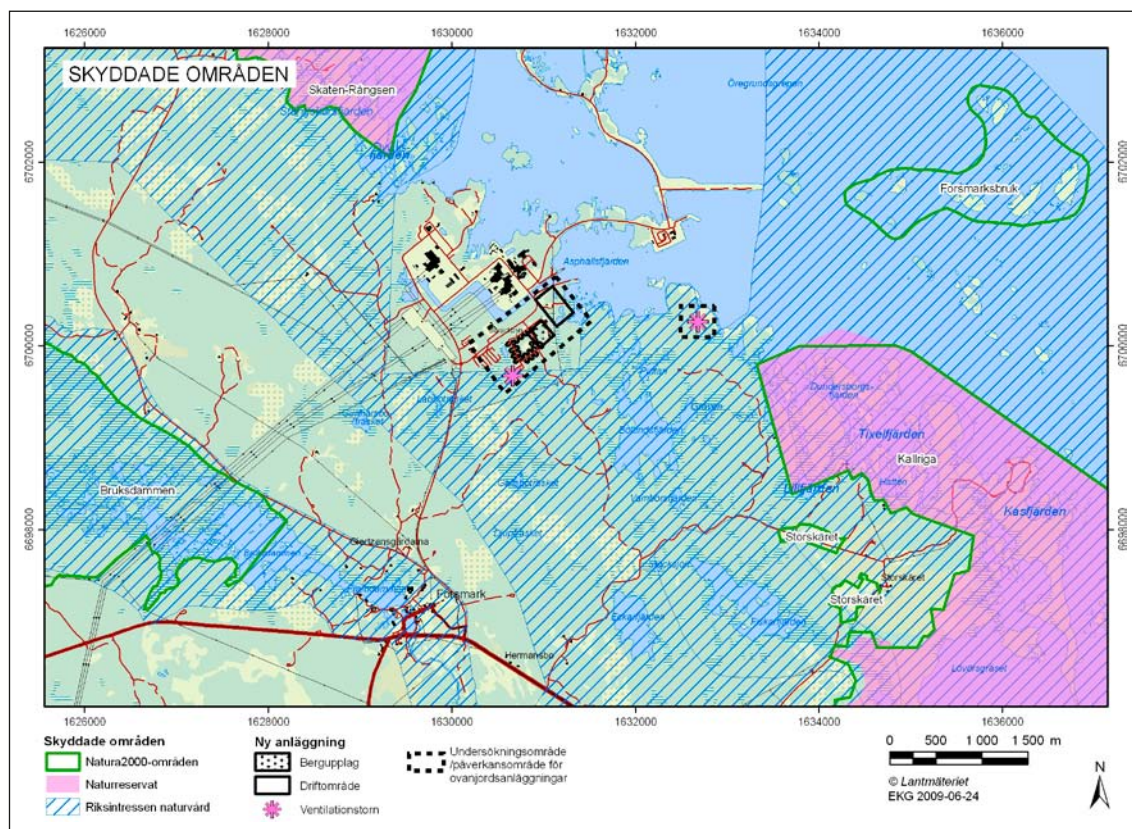
Områden utpekade som riksintresse för naturvård, kulturmiljövård eller för friluftsliv ska enligt miljöbalken skyddas mot åtgärder som påtagligt kan skada natur- eller kulturmiljön. Naturvårdsverket avgör vilka områden som är av riksintresse för naturvård respektive friluftsliv. Bestämmelserna om riksintresseområden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

Det aktuella undersökningsområdet omges av tre riksintressen för naturvård (MB kap 3:6): Forsmark – Kallrigafjärden, Östra Hållnåskusten samt Forsmarksån (figur 3-1). Naturvårderna i områdena utgörs bland annat av landhöjningsmiljöer med höga botaniska och ornitologiska värden, kustvattenmiljöer, olika former av rikkärr och gölar, naturskogar samt bruks- och skärgårdsbygd med betesmarker.

### 3.2.2 Natura 2000

Natura 2000 är EU:s nätverk för skyddad natur, och regleras i miljöbalken. Natura 2000 tillkom inom EU för att hejda utrotningen av djur och växter samt att bevara dem och deras livsmiljöer för framtida generationer.

Det aktuella undersökningsområdet omges av tre Natura 2000-områden. Skaten-Rångsen, Kallrigafjärden samt Forsmarksbruk (figur 3-1).



Figur 3-1. Riksintressen och skyddade områden kring Forsmark.

### 3.2.3 Naturresevat

Två större naturresevat ligger utanför det aktuella området, Skaten-Rångsenområdet och Kallrigafjärden. Naturresevatn sammanfaller med Natura 2000-områdenas utsträckning (figur 3-1).

Skaten-Rångsenområdet utgörs av en söndersplittrad innerskärgård och längre ut en gles ytterskärgård. De flesta öarna är skogklädda. Skogen är delvis av naturskogskaraktär. Här finns även laguner, före detta betesmarker och våtmarker. Fågellivet är rikt och det är bra fiskevatten.

Kallrigafjärden utgörs av en innerskärgårdsmiljö där det finns barrskogsbevuxen moränmark, ädel-lövskog, strandängar, naturbetesmarker, igenväxande lövängar och variationsrika marina miljöer. Kustlinjen är starkt sönderskuren med en mängd fjärdar, småsjöar och kärr. Kallriga är mycket värdefullt för kulturmarkernas flora och fågellivet, särskilt under flyttningstider då stora mängder sjöfågel rastar i området.

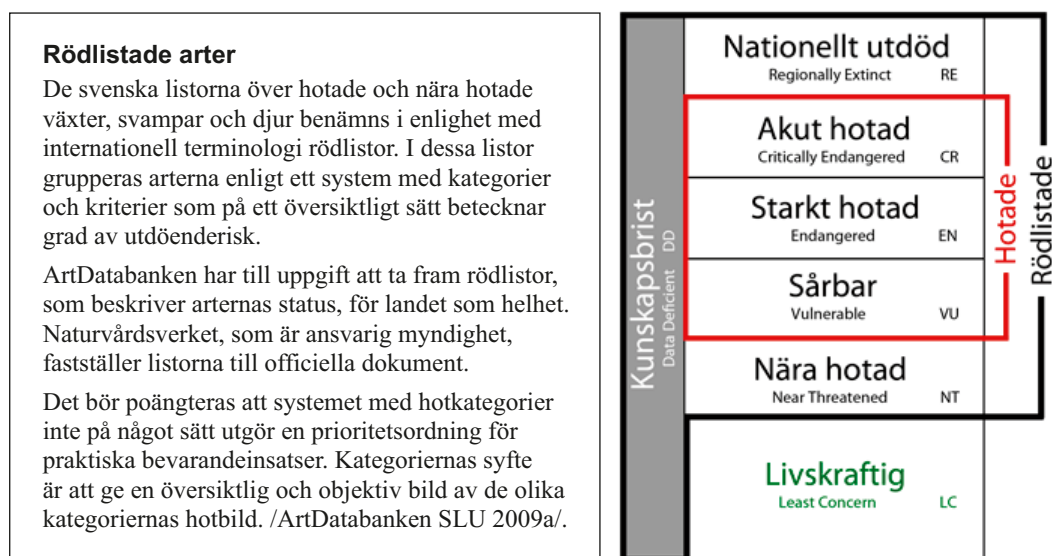
### 3.2.4 Nyckelbiotoper

Nyckelbiotopsinventeringar utförs av Skogsstyrelsen och större skogsbolag för att kartlägga skogsområden med mycket höga naturvärden /Skogsstyrelsen 2007/. SKB har låtit utföra ytterligare nyckelbiotopsinventeringar enligt Skogsstyrelsens metodik, vilka finns infogade i SKB:s GIS-databas.

I området finns ett flertal nyckelbiotoper utpekade. Även ett flertal områden med naturvärde finns inom området. Dessa områden har för tillfället inte naturvärden som gör att de kan klassas som nyckelbiotoper, men det finns strukturer som gör att på sikt bedöms kunna utvecklas till nyckelbiotoper.

## 3.3 Hotade och rödlistade arter

Här presenteras hotade eller rödlistade arter som är funna i anslutning till området för slutförvaret. De svenska listorna över hotade och nära hotade växter, svampar och djur benämns i enlighet med internationell terminologi rödlistor. I dessa listor grupperas arterna enligt ett system med kategorier och kriterier som på ett översiktligt sätt betecknar grad av utdöenderisk. Arter som klassificeras i endera av kategorierna Kunskapsbrist (DD), Försvunnen (RE), Akut hotad (CR), Starkt hotad (EN), Sårbar (VU) och Nära hotad (NT) benämns rödlistade. De rödlistade arter som kategoriseras som endera Akut hotad (CR), Starkt hotad (EN) eller Sårbar (VU) benämns hotade. Vid förkortning av kategorierna används de engelska beteckningarna för att underlätta jämförelser länder emellan /Gårdenfors 2010/. Se vidare förklaring i figur 3-2.



Figur 3-2. Rödlistekategorier.

EU:s fågeldirektiv eller Rådets direktiv 2009/147/EEG av den 30 november 2009 om bevarande av vilda fåglar /EU 2009/ som är den officiella benämningen inrättades av EU redan 1979 och har konsoliderats 2009. I likhet med samtliga EU:s direktiv är detta ett tvingande direktiv. Det innebär att samtliga medlemsstater måste anpassa sin lagstiftning efter detta direktiv. Grunden är att samtliga i EU-länderna naturligt förekommande fågelarter ska skyddas så att deras bevarandestatus är god och att de ej minskar i antal. Direktivet består av totalt 19 artiklar. Till detta kommer 5 bilagor där bilaga 1 är en lista över särskilt skyddsvärda fågelarter, så kallade annex 1-arter.

### 3.3.1 Fåglar

Området kring Forsmark kärnkraftverk har ett rikt fågelliv med många hotade och rödlistade arter knutna till både land och de marina miljöer. Inventeringar och sammanställning av fågelfaunan i Forsmark har gjorts under åren 2002 till 2007 /Green 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008/. Syftet med inventeringarna har varit att utvärdera den eventuella påverkan som SKB:s platsundersökningar kan tänkas ha på de häckande fåglarnas antal samt i vissa fall på deras häckningsframgång. Vidare utgör fågelinventeringarna ett underlag till MKB.

Inventeringarna har genomförts som linje- och punkttaxeringar inom SKB:s kandidat område, revirkartering inom några mindre områden samt genom riktade eftersökningar av listade fågelarter i det regionala modellområdet /Green 2004, 2005/. Inventeringarna ger således en god bild av fågelfaunan inom utredningsområdet, även om det inte har täckts in i sin helhet.

Av hotade och rödlistade fåglar är det främst skogs- och kustlevande arter som förekommer i området. Bland skogslevande arter kan skogshönsen tjäder, orre och järpe nämnas, alla dessa arter finns med i fågeldirektivet. Samliga arter kräver större sammanhängande, variationsrika skogsområden. Järpen är en extrem stannfågel inom sitt revir på 25–50 hektar. Tjäder är starkt bunden till speciella lekplatser. Även hackspettarna utgör en intressant grupp bland de skogslevande arterna med arter som gråspett, mindre hackspett (NT), spillkråka och tretåig hackspett (NT), samtliga arter finns med i fågeldirektivet. Skogar med inslag av död ved och lövträd är avgörande inslag i dessa arters häckningsmiljöer.

I området förekommer ett antal större rovfåglar, bland annat bivråk (VU), fiskgjuse, havsörn (NT) och slaguggla, samtliga arter finns med i fågeldirektivet.

Fisktärna, silvertärna och skrântärna (VU) är typiska kustfåglar i kustområdet kring Forsmark samtliga arter finns med i fågeldirektivet. Fisktärna häckar i Asphällsfjärden. Samtliga arter födosöker med stor sannolikhet i Asphällsfjärden.

### 3.3.2 Grod och kräldjur

Gölgrodan (VU) har i Sverige sin huvudutbredning utmed den norra Upplandskusten där den är känd från 140 platser. Gölgrodan kräver olika typer av miljöer under olika tider av året. Generellt vill gölgrodan ha gott om småvatten och våtmarker att leka i men även nära till stenrösen, skogsbryn och buskbärande ängar där den kan söka värme och skydd. Gölgrodan är listad i EU:s habitatdirektiv /EU 1992/ och omfattas av åtgärdsprogrammet för hotade arter.

En följeart till gölgrodan är större vattensalamander som har liknande habitatkrav. Den är inte påträffad i områdets gölar men de många våtmarkerna och gölarna utgör lämpliga miljöer för arten. Större vattensalamander är listad i EU:s habitatdirektiv /EU 1992/ och omfattas av åtgärdsprogrammet för hotade arter.

### 3.3.3 Trollsländor

De många våtmarkerna gör området till en lämplig miljö för många arter trollsländor. Citronfläckad kärrtrollslända som är upptagen i habitatdirektivet /EU 1992/ förekommer i grunda småvatten.

### 3.3.4 Däggdjur

Uttern (VU) finns i Forsmarksån som har sin sträckning cirka 5 km söder om kärnkraftverket och mynnar i Kallrigafjärden /Truvé och Cederlund 2005/. Det finns även fynd från Biotestsjön (se avsnitt 6.3). Uttern är ett fiskätande däggdjur som främst är knutet till näringsrika vattendrag och sjöar. Uttern kräver stora områden med mer eller mindre sammanhängande vattensystem. Uttern hotas av att de dödas i trafiken, drunknar i fiskredskap samt utsätts för miljögifter. Även förändrad markanvändning utgör ett hot.

Spår från lo (NT) 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. Det största hotet mot arten är illegal jakt.

### 3.3.5 Kärlväxter

De kalkrika markerna i området kring Forsmark har gett upphov till en mycket artrik och varierad flora med många hotade och rödlistade arter. Framför allt rikkärren har en skyddsvärd flora av framför allt orkidéer och starrarter. Av rödlistade arter kan den arten loppstarr (VU) nämnas som bland annat förekommer i ett par av de berörda rikkärren.

### 3.3.6 Mossor

Av mossor finns det inga rödlistade arter noterade från de aktuella undersökningsområdena, däremot förekommer ett antal skyddsvärda mossor knutna till rikkärrensmiljöerna. Dessa arter förekommer i allmänhet bara i miljöer som höga naturvärden.

### 3.3.7 Svampar

I områdets skogar är många hotade och rödlistade svampar funna. I skogar med död ved är arter som ullticka och gränsticka (NT) funna. Dessa arter är beroende av skogar med lång skoglig kontinuitet och god tillgång på död ved i olika nedbrytningsstadier.

I och med att barrblandskogarna är mycket kalkrika återfinns här många kalkgynnade, rödlistade marksvampar som till exempel violgubbe (VU), sotbandad spindling (VU), lilafotad fingersvamp (EN) och brödtaggsvamp (VU). Förutom att marken måste vara kalkrik ska skogarna vara gamla och olikåldriga för att dessa arter ska trivas.

### 3.3.8 Fiskar

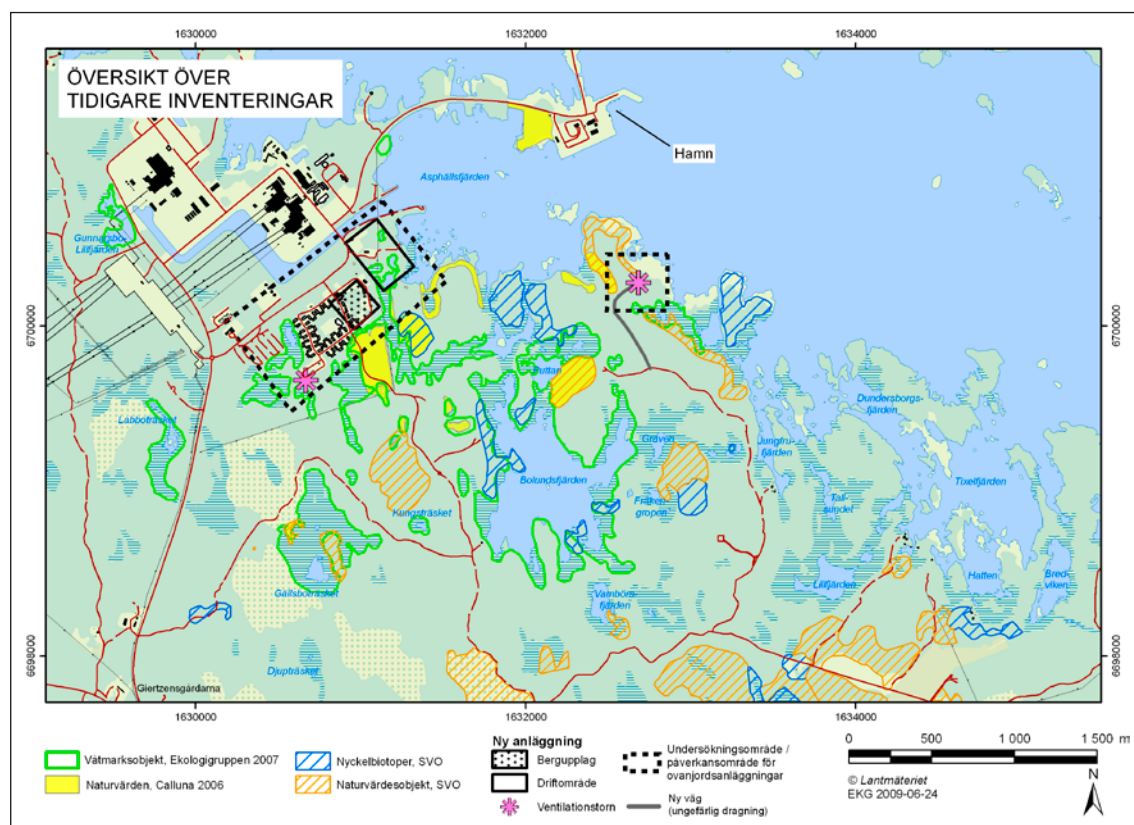
Enligt Fiskeriverkets biologiska recipientkontroll sker årligen en omfattande fiskförlust i silstationerna för intaget av kylvatten. I listan över berörda fiskarter återfinns två rödlistade fiskar, ål (CR) och tånglake (NT). Förekomsten av dessa arter i silstationerna indikerar att de också sannolikt återfinns i närområdet kring Asphällsfjärden och Söderviken. Ålen planteras ut i Biotestsjön som en stödåtgärd. Recipientkontrollen utförs för att upptäcka eventuella konsekvenser av kylvattenutsläpp från kärnkraftblocken /Adill et al. 2006/.

### 3.4 Naturvärdesbedömning av berörda naturmiljöer

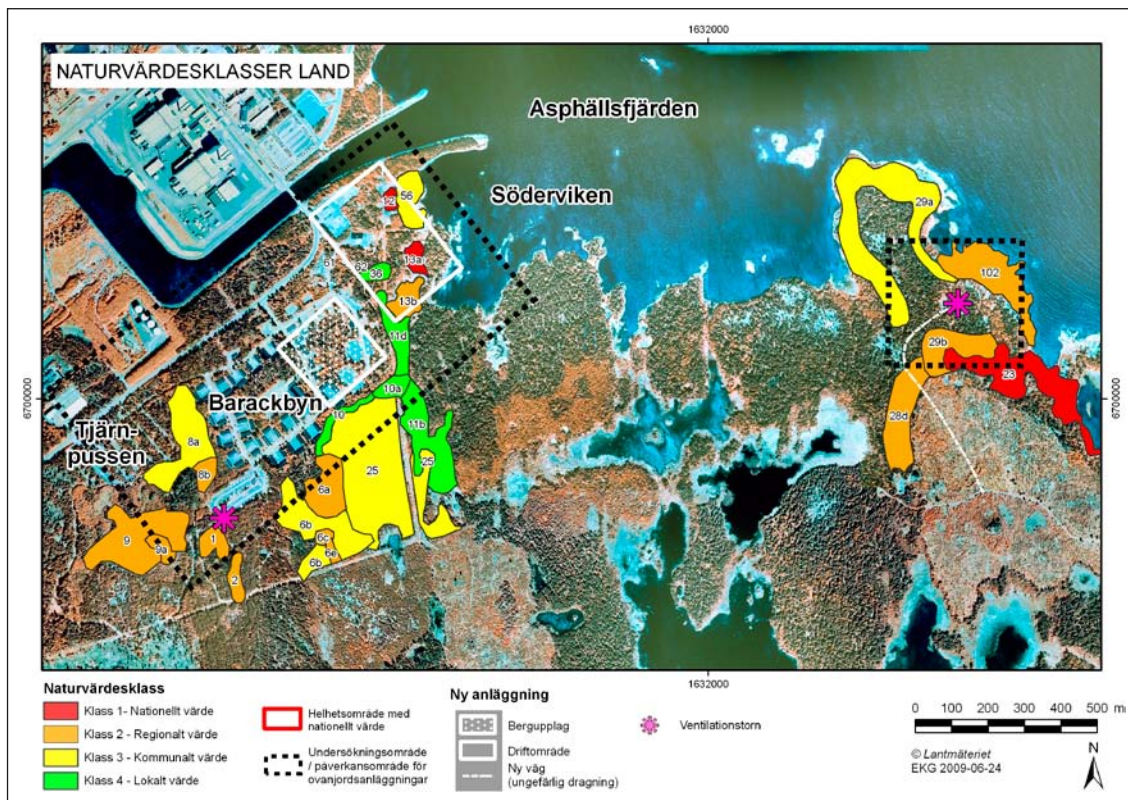
Figur 3-3 visar en översikt över tidigare inventeringar. En mer ingående beskrivning av de utpekade områdena med höga naturvärden finns i bilaga 1. Deras geografiska läge framgår av figur 3-4 Naturvärdesklasser land och figur 3-9 Naturvärdesklasser marina miljöer. Nedan beskrivs de samlade naturvärdena för respektive miljö som är identifierade inom undersökningsområdet. Inom parentes anges vilken rödlistkategori en art har från gällande rödlista, publicerad 2010. I tabell 3-1 sammanställs naturvärden för respektive naturtyp som finns med i bilaga 1.

**Tabell 3-1. Sammanställning över utpekade naturvärden inom olika naturtyper som finns med i bilaga 1.**

Naturtyp	Barrskogar	Gölar	Våtmarker
Nationellt värde, klass 1	–	2	1
Regionalt värde, klass 2	2	–	3
Kommunalt värde, klass 3	3	1	1
Lokalt värde, klass 4	–	–	4



*Figur 3-3. Översikt över tidigare inventeringar.*



Figur 3-4. Naturvärdesklasser landmiljöer.

### 3.4.1 Små kalkrika gölar

Sjöarna inom det aktuella påverkansområdet utgörs av grunda små gölar. Tre av gölarna är belägna intill Söderviken i Asphällsfjärden. Dessa gölar är relativt nyligen avsnörda från Söderviken och har fortfarande ett visst vattenutbyte med Östersjön. I två av gölarna (12 och 13a, se figur 3-4) finns gölgrödan (VU) representerad. Gölgrödan har spontant spridit sig till gölarna från de miljöer där de på början av 1990-talet sattes ut i Forsmark, cirka 1 km söder ut från driftområdet. De utpekade gölarna (se göl 12 i figur 3-4) utgör mycket viktiga miljöer för gölgrödans fortplantning sett ur ett nationellt perspektiv och är av stor vikt för artens förutsättningar att spridas inom sitt utbredningsområde utmed Upplandskusten. De bedöms därför vara av **nationellt värde, klass 1**. Område 13b bedöms vara av regionalt värde.

I den västra delen av påverkansområdet ligger ytterligare en liten sjö, Tjärnpussen (8a figur 3-4). Sjön omges av våtmarker som huvudsakligen utgörs av vassbälten. Tjärnpussen har inget vattenutbyte med Östersjön. Tjärnpussen bedöms vara av **kommunalt värde, klass 3**.

### 3.4.2 Våtmarker utan gölar

Inom undersökningsområdet finns åtta stycken våtmarker som är mer eller mindre kalkpåverkade. Våtmarkerna utgörs huvudsakligen av vassområden med en mer utpräglad kalkgynnad flora utmed kanterna mot fast mark. Några av de mer värdefulla våtmarkerna har åtminstone mindre delar med mer eller mindre öppna partier. De våtmarker med högst naturvärden, **nationellt värde, klass 1** samt regionalt värde, klass 2 ligger utanför påverkansområdet för den östra ventilationsstationen respektive driftområdet. Ett nationellt värdefullt rikkärr (23) riskerar dock påverkas indirekt av den vägdragning till området som kommer att behöva göras. Av de våtmarker som ligger inom påverkansområdet (se figur 3-4) för driftområdet är det endast ett som är av **regionalt värde, klass 2**, av övriga är ett av **kommunalt värde, klass 3** samt två av **lokalt värde, klass 4**.



*Figur 3-5. Göl med förekomst av gölgröda. (Foto Per Collinder.)*



*Figur 3-6. Exempel på ett relativt öppet rikkärr. (Foto Per Collinder.)*



### 3.4.3 Skogar

Skogarna inom undersökningsområdet utgörs av grandominerade barrblandskogar som över lag är kalkrika (se figur 3-7). Inom undersökningsområdena finns fem skogsområden med höga naturvärden. Tre områden är av **kommunalt värde, klass 3**, ett ligger söder om barackbyn medan ett område ligger utmed Söderviken. Det tredje området ligger norr om Bolundsfjärden, utmed Asphällsfjärden. Två stycken områden av **regionalt värde, klass 2**, ligger norr om Bolundsfjärden vid den östra ventilationsstationen. Naturvärdena utgörs framför allt av olikåldrig barrblandskog med ett visst inslag av död ved samt förekomsten av skyddsvärda kärlväxter och marksvampar.

### 3.4.4 Marina miljöer

Söderviken och Asphällsfjärden bedöms vara av **kommunalt värde, klass 3**.

Söderviken är en grund och vegetationsrik vik, med bland annat riklig förekomst av kransalger. Dock förekommer ej några kända rödlistade arter av vattenvegetation eller bottenfauna /Borgiel 2005/. I vikens södra grunda delar, på mindre än 3 meters djup, är täckningsgraden på vattenvegetation närmast 100 %. Detta gör att denna del av viken sannolikt är av värde som livsmiljöer och uppväxtområde för fisk. Två rödlistade arter är kända från området, vilket indikeras av att de fastnat i kylvattenintagets silar /Adill et al. 2006/. Dessa är ål (CR), och tånglake (NT). I viken finns även värdefulla fågelskär, bland annat en fisktärnekoloni. Fisktärna är upptagen i EUs art- och habitatdirektiv.

Asphällsfjärden (se figur 3-8) skiljer sig något mot de övriga vikarna/fjärdarna i området, då strömmen in i kylvattenkanalen gör att det bland annat finns mer rödalger än förväntat, vilket delvis förklarar det förhållandevis höga antalet taxa (arter, släkten), 22 stycken /Borgiel 2005/.

Habitatet som sådant skulle möjligen kunna klassas som en så kallad prioriterad naturtyp av Naturvårdsverket, ”Stora grunda vikar och sund” (1160). Dock är Asphällsfjärden delvis artificiell, då piren ut mot platsundersökningskontoret och SFR har gjort att viken är mer avsnörd än vad den skulle ha varit naturligt. Vidare har bygget av kylvattenkanalen gjort att delar av viken närmast intaget till kanalen har fördjupats. De södra delarna mot Kattskäret (Söderviken) bedöms vara naturliga och opåverkade av mänskliga aktiviteter. Figur 3-9 visar en klassificering av naturvärdena för marina miljöer.

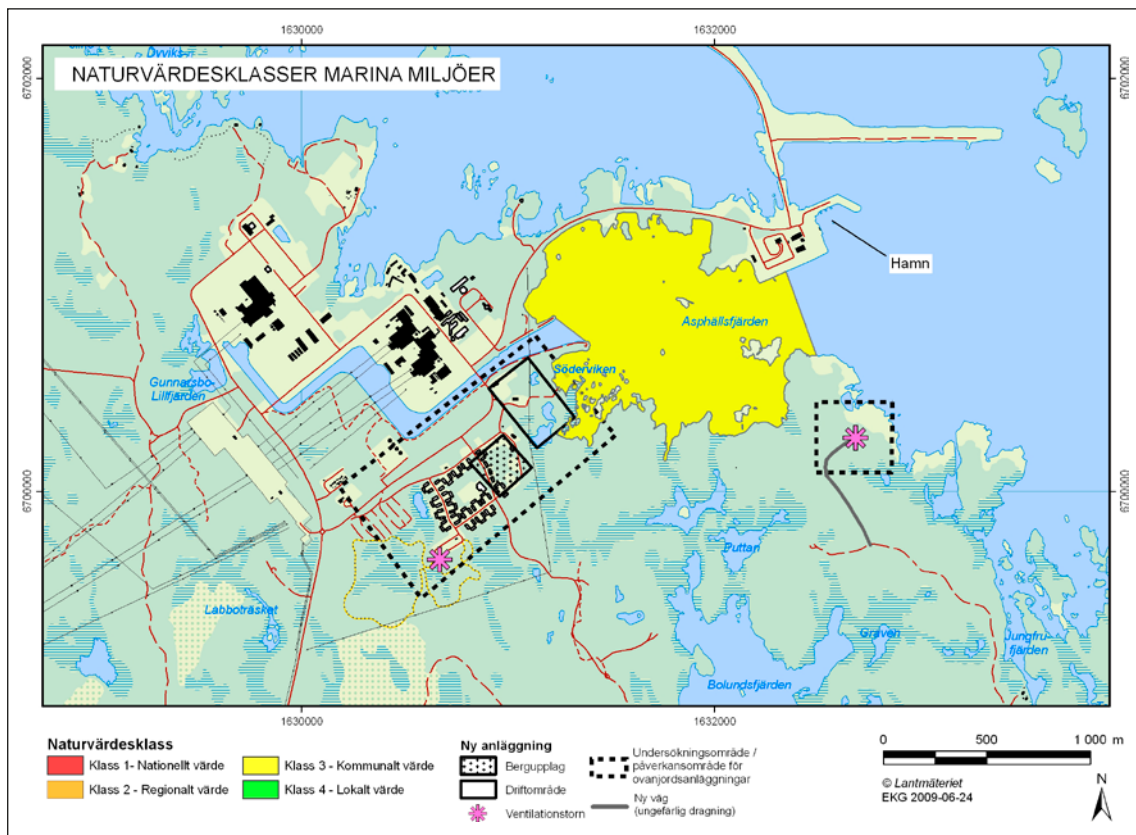
Vattenmyndigheten för norra Östersjön (2008) har statusklassat Öresundsgrepen, inom vilken Asphällsfjärden utgör en liten kustnära vik, enligt vattendirektivet /EU 2000/. Öresundsgrepen bedöms ha måttlig ekologisk status. Klassificeringen baseras på växtplankton och fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer. Växtplankton bedöms uppvisa god status med avseende på klorofyll(a) och hög status vad gäller biovolym. Däremot bedöms siktdjupen och fosforhalterna indikera måttlig status.



*Figur 3-7. Örtrik barrblandskog i Forsmarksområdet. (Foto Per Collinder.)*



Figur 3-8. Asphällsfjärden sett från öster. (Foto Johan Allmér.)



Figur 3-9. Karta Naturvärdesklasser marina miljöer.

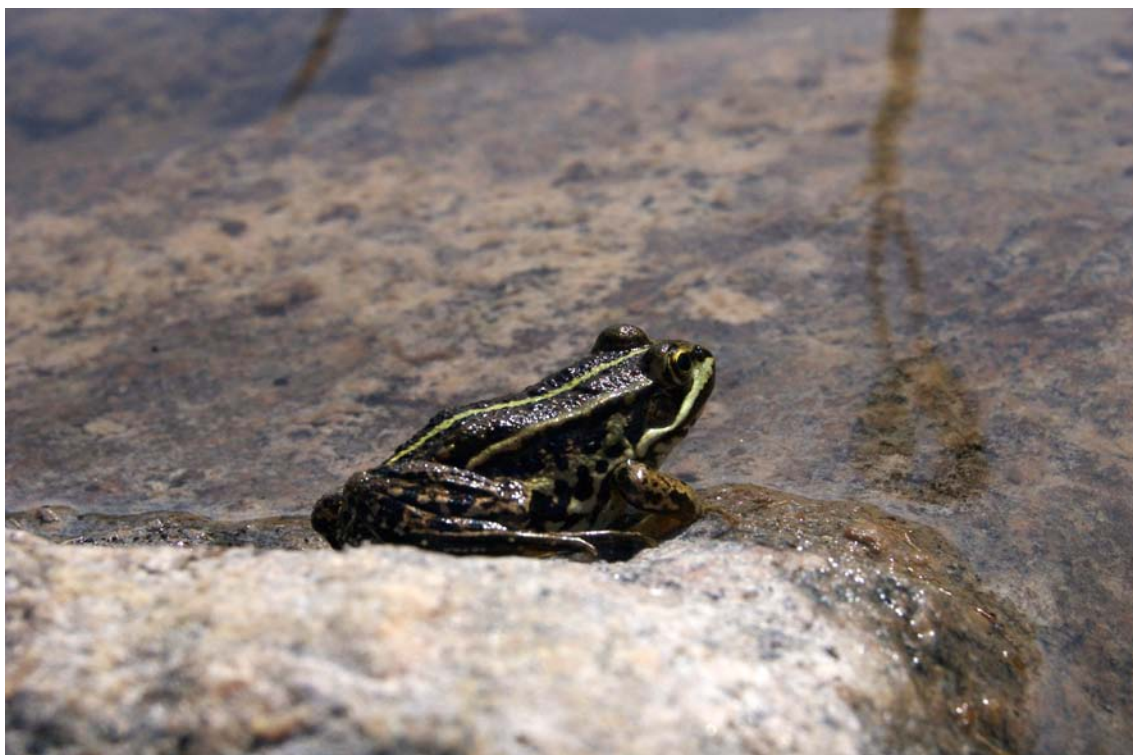
### 3.5 Spridningssamband

Att enbart titta på enskilda naturvärdesobjekt är i de flesta fall inte tillräckligt för att kunna bedöma deras värden som livsmiljöer för olika arter. För många arter behövs ett nätverk av lämpliga miljöer för att de på sikt ska kunna fortleva. Det är därför viktigt att se till hur värdekärnor (ett sammanhängande naturområde som har en stor betydelse för fauna eller flora och/eller för en särskilt värdefull naturtyp.) är fördelade över landskapet, och om det finns några hinder som kan tänkas försvåra spridningen av arter.

Det aktuella undersökningsområdet ingår i ett helhetsområde med likartade miljöer som sträcker sig från Forsmark i norr och ned till Eckarfjärden och Kallrigafjärden i söder (figur 2-3). Området karaktäriseras av den flacka landhöjningskusten som är typisk för norra Uppland. Områdets flacka topografi, tillsammans med pågående landhöjning, skapar en succession av intressanta vattenmiljöer och våtmarker. Naturvärdena är framför allt knutna till de kalkrika gölarna, rikkärren och kalkrika barrskogarna.

För denna rapport är det framför allt gölgrodans spridningssamband som är av intresse (se figur 3-10). I och med att gölgrodan har en så pass begränsad utbredning i landet är det viktigt att dess utbredningsområde inte blir mer fragmenterat än vad det redan är. Om avståndet till lämpliga livsmiljöer blir för stort kan arten på sikt bli än mer isolerad i små populationer, vilket försämrar artens chans till fortlevnad.

Utbredningen av gölgrodan är uppdelad i tre huvudsakliga delområden: 1) Gårdskär (Lövstabuktens västra sida), 2) norra och östra Hållnåshalvön, samt 3) Gräsö och Gräsö skärgård. Populationen vid Forsmark är isolerad från övriga populationer i delområdet.



*Figur 3-10. Gölgroda vid en av gölarna i Forsmarksområdet. (Foto Per Collinder.)*

### 3.6 Naturvärdenas känslighet

Effekter från storskalig påverkan från till exempel försurning behandlas inte som del av denna utredning.

- Rikkärsmiljöerna och gölarna, bedöms vara mycket känsliga för tillförsel av närsalter från till exempel lakvatten. Till exempel kan tillförsel av lakvatten till dessa miljöer medföra att de på sikt växer igen med vass och den unika fauna och flora som är bundna till dem slås ut. Även kalkbarrskogarna bedöms vara känsliga för tillförsel av lakvatten. Dämningar genom till exempel vägbyggen kan också påverka våtmarkernas hydrologi negativt.
- Vad gäller kustmiljöerna och de grunda vikarna finns det en risk att även dessa skulle kunna påverkas negativt av kväverikt vatten från till exempel bergdränage. Sambandet är dock inte lika klart, då det vanligen är fosfor som har störst påverkan på kustnära vatten.
- Många fåglar är normalt känsliga för störning från människor i närheten av deras häckningsmiljöer under häckningstid. Det är idag inte klarlagt i vilken mån fåglar kan påverkas negativt av buller i sig, utan ”tillskott” av störande människor/trafik. Framför allt är det större rovfåglar som till exempel fiskgjuse och havsörn som lätt störs om människor uppehåller sig nära boplatserna.

## 4 Konsekvensbedömning

Bedömningsgrunder och konsekvensklasser redovisas i kapitel 5, avsnitt 5.5. En sammanställning av konsekvenserna visas i figur 4-1 och figur 4-2.

### 4.1 Förutsättningar

Följande förutsättningar har använts vid konsekvensbeskrivningen nedan:

- Vid bedömning av påverkan från etablering av driftområde, bergupplag och ventilationsstationer förutsätts att ingen ytterligare mark har tagits i anspråk under uppförandeskedet än de ytor som dessa omfattar.
- Det förutsätts att de hänsynstaganden till djurliv och vegetation som gjorts i samband med platsundersökningarna även omfattar slutförvarets byggtid och drifttid.
- Det förutsätts att vedertaget teknik (såsom oljeavskiljning och sedimentering) används för hantering av de olika vattenflöden (exempelvis lakvatten, bergdränage) enligt vad som står beskrivet i /SKB 2010b/, och detta utreds inte närmare i samband med denna utredning.
- Erforderliga åtgärder förutsätts vidare kommer att vidtas för att förhindra lakvatten att läcka ut från bergupplaget till intilliggande områden. Åtgärder vidtas också så att dagvatten från det exploaterade områdena inte kommer ut i känsliga skogs- och våtmarksmiljöer.
- Det förutsätts att schaktmassor från utgrävningen av våtmarkerna där driftområdet ska ligga fraktas bort och behandlas eller placeras på lämpligt ställe.

### 4.2 Konsekvensbedömning för naturobjekt inom påverkansområdena

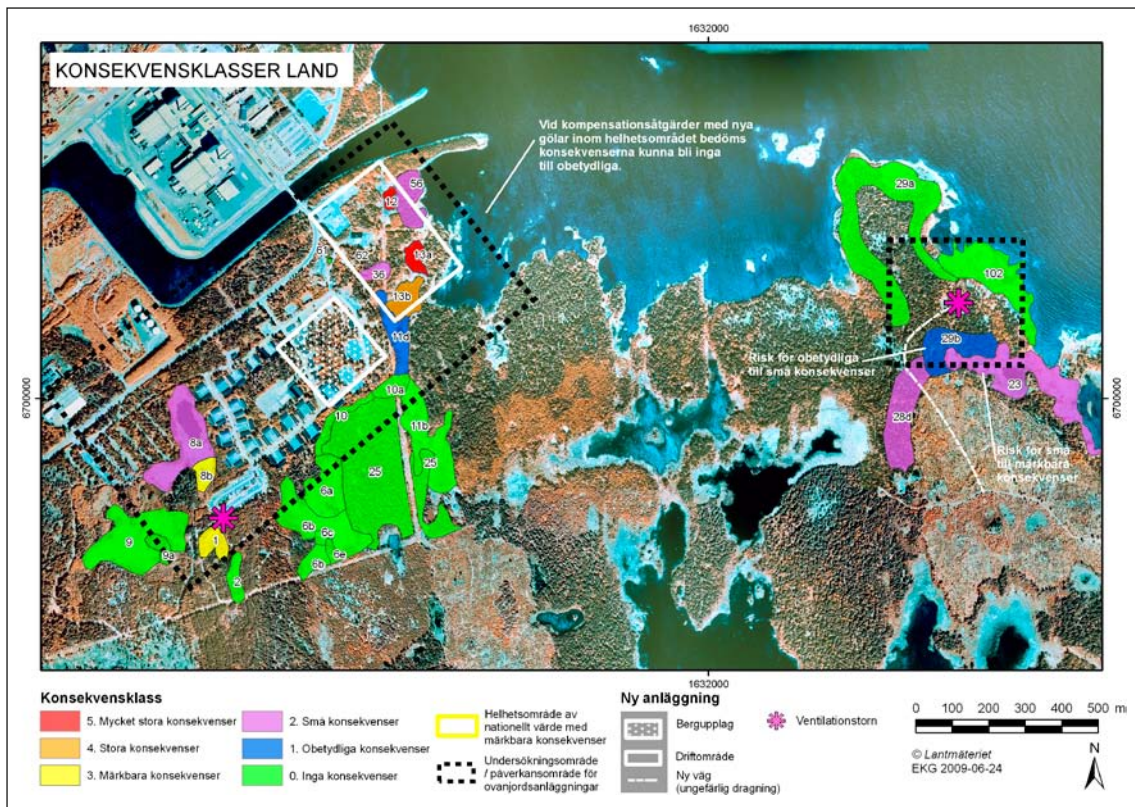
#### 4.2.1 Fysisk exploatering

##### *Driftområde och bergupplag*

Inom det område som tas i anspråk för driftområdet finns sex områden med höga naturvärden. Tre områden utgörs av gölar och gölgrodan förekommer i två av dessa som därmed bedöms vara av nationellt värde, klass 1. Dessa miljöer är viktiga reproduktionslokaler för gölgrodan sett ur ett nationellt perspektiv. En mindre, örtrik barrblandskog med förekomst av signalarter vilken bedöms vara av kommunalt värde, klass 3 finns också inom området. Därutöver finns en grov gammal tall samt ett mindre kärr som båda bedöms vara av lokalt värde, klass 4.

Om inga åtgärder vidtas bedöms etableringen av driftområdet medföra *mycket stora negativa konsekvenser* då gölarna kommer att fyllas igen och gölgrodornas livsmiljö därmed förstörs. Se avsnitt 4.4 för föreslagna åtgärder. Påverkan på den örtrika barrblandskogen bedöms ge *små negativa konsekvenser* eftersom delar av ett område av kommunalt värde, klass 3, försvinner. Påverkan på de andra områdena, vilka består av en gammal grov tall och ett mindre kärr, bedöms ge *obetydliga negativa konsekvenser* då de utgörs av lokala naturvärden.

Etableringen av bergupplaget sker på mark utan höga naturvärden och medför därför *inga negativa konsekvenser*. En sammanställning av konsekvenserna visas i figur 4-1.



Figur 4-1. Konsekvensklasser landmiljöer.

### Ventilationsstation

Inom påverkansområdet för den östra ventilationsstationen finns örtrika barrblandskogar av regionalt värde, klass 2. Dessutom angränsar ventilationsstationen till ett rikkärr som bedöms vara av nationellt värde, klass 1. Både barrskogarna och rikkärret bedöms vara känsliga för hydrologiska störningar. Se konsekvensbedömning av grundvattenpåverkan / Hamrén et al. 2010/.

Vägdragningen bedöms medföra *små negativa konsekvenser* på den örtrika barrskogen som vägen dras igenom. Vidare finns risk för *obetydliga till små negativa konsekvenser* för den örtrika barrskogen som ligger öster om vägdragningen, samt risk för *små till märkbara negativa konsekvenser* på rikkärret genom att den nya vägen kraftig kan begränsa tillförsel av kalkrikt vatten till dessa från högre liggande områden. Vägdragningen bör ske på sådant sätt så att man undviker de fuktigare partierna.

Ventilationsstationen söder om bergupplaget bedöms inte medföra några *negativa konsekvenser* på våtmarken som ligger direkt söder om stationen. Detta dock förutsatt att man inte gör intrång i våtmarken. Om så sker bedöms det medföra *märkbara negativa konsekvenser* på våtmarken.

### Ekologiska spridningssamband

De utpekade områdena med höga naturvärden inom undersökningsområdet utgör en del i ett större område med liknande miljöer och liknande naturvärden. För gölgradans beståndsutveckling är dessa områden av stor betydelse. Sett ur ett landskapsekologiskt perspektiv bedöms det bli *märkbara negativa konsekvenser* för delpopulationen av gölgröda när livsmiljöerna vid driftområdet tas i anspråk. För populationen av gölgröda i Sverige som helhet bedöms det dock bli *små negativa konsekvenser* eftersom det i närområdet finns andra delpopulationer som kan bära populationen.

## 4.2.2 Utsläpp till vatten

### Länshållningsvatten

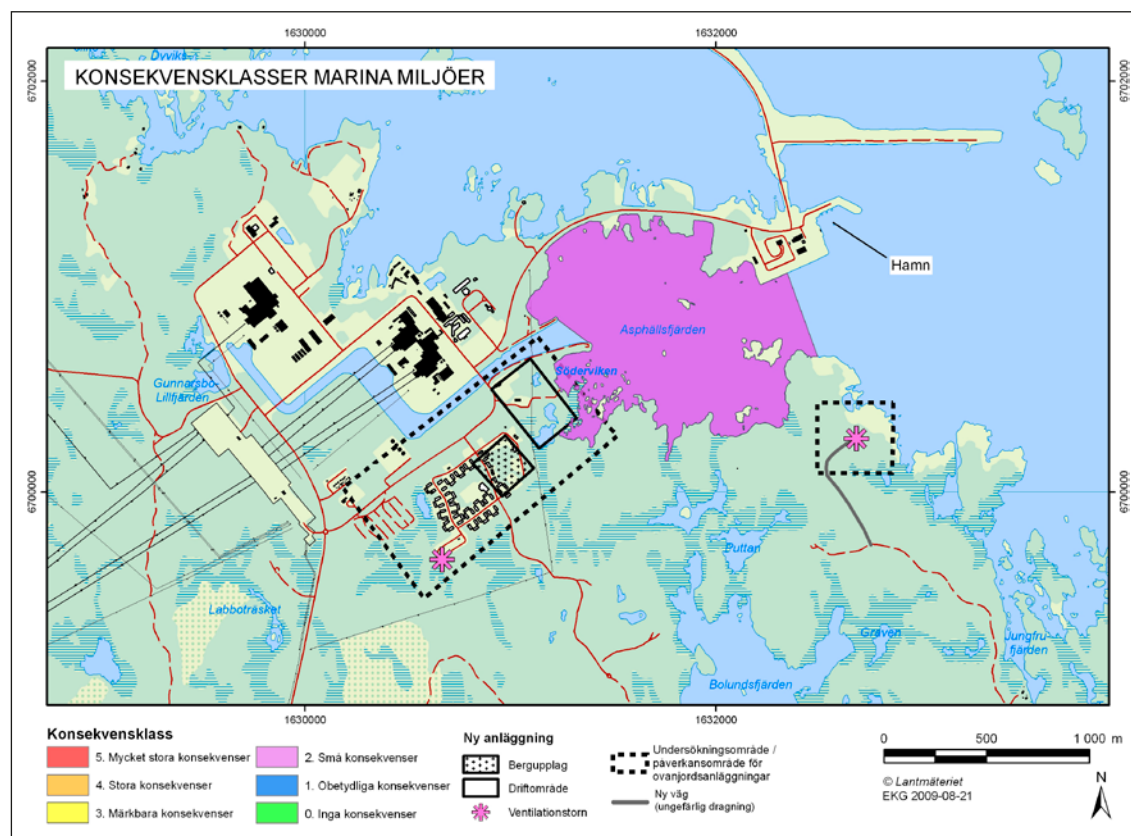
Underlag för konsekvensbedömningen av utsläpp av länshållningsvatten/bergdränage till Söderviken/Asphällsfjärden har tagits fram /SKBdoc 1247714/.

Utsläppen av länshållningsvatten bedöms medföra *små negativa konsekvenser* i Söderviken och Asphällsfjärden. Effekterna, huvudsakligen i form av en ökad produktion av växtplankton och bottenvegetation, bedöms bli begränsade på grund av de låga fosforhalterna i recipienten.

Utsläppen av länshållningsvatten ger försumbara haltförändringar av klorid och totalkväve. Däremot kan utsläppet förväntas ge upphov till relativt stora haltförändringar av oorganiskt kväve i Asphällsfjärden och Söderviken. I Asphällsfjärden kan halterna av nitrat- och ammoniumkväve under sommaren komma att öka från cirka 1 µg/l till upp emot 4–5 µg/l under de första sju åren (uppförandeskedet). I Söderviken blir haltförhöjningarna än mer accentuerade på grund av en lägre vattenomsättning. Sommartid kommer troligen halterna av nitrat- och ammoniumkväve att öka från 1 µg/l till cirka 10 µg/l under de första sju åren. Under de därpå följande åren, under driftskedet, blir haltökningarna något lägre i såväl Asphällsfjärden som Söderviken.

Tillförseln av kväve kommer att öka primärproduktionen i Söderviken och Asphällsfjärden eftersom oorganiskt kväve bedöms utgöra den begränsande produktionsfaktorn under merparten av växtsäsongen. Produktionen av växtplankton, påväxt och makrofyter kommer att gynnas och biomassorna kan förväntas öka. Sannolikt kan den ökade kvävetillförseln leda till att tillgången på fosfatfosfor istället blir den begränsande faktorn för produktionen under sommarhalvåret. Detta skulle i sin tur innebära att den produktionshöjande effekten av kvävetillförseln blir begränsad.

De nuvarande biomassorna av växtplankton tycks vara relativt låga i Asphällsfjärden. Dessutom uppvisar bottenvattnet höga syrgashalter. Det bör därför finnas utrymme för ökade biomassor utan att oönskade effekter, i form av algbloomingar eller syrgasbrist, uppträder /SKBdoc 1247714/.



Figur 4-2. Konsekvensklasser marina miljöer.



Konsekvensbedömningen baseras på antagandet att kärnkraftverket tar in ett kylvattenflöde på cirka 20 m<sup>3</sup>/s under hela uppförande- och driftskedet, vilket innebär en god vattenomsättning och utspädning i närområdet.

Södervikens naturvärden påverkas av kvävet från länshållningsvattnet jämfört med nollalternativet men de totala kväveutsläppen från länshållningsvattnet är inte större än de nuvarande utsläppen från spillvattenreningsverket (som flyttas från Söderviken) vilket visar att vattenmiljön tål belastningen utan att det blir syrebrist etc i närområdet. Vidare är den planerade utsläppspunkten för länshållningsvattnet densamma som för det befintliga reningsverket. Utsläppet från reningsverket sker i den djupare delen av Söderviken som har direkt kontakt med kylvattenkanalen med en stor och snabb utspädning.

### **Lakvatten och spillvatten**

Sammantaget bedöms vattenhanteringsens nyttjande av Tjärnpussen ge upphov till *små till märkbara konsekvenser* för sjöns biologiska mångfald.

Ianspråkstagandet av Tjärnpussen för slutrening av spillvatten från reningsverket och lakvatten från bergupplaget medför att Tjärnpussens vatten kommer bli mer näringsrikt än idag. Detta innebär större tillväxt av vattenväxter och växtplankton, samt minskat siktdjup och ljusstillgång. Detta skulle kunna innebära negativa konsekvenser för kransalgen mellansträse som till viss del är beroende av god ljusstillgång på botten. Dock förekommer denna art även i mer näringsrika vatten, dock ej då de blir alltför eutrofa /ArtDatabanken SLU 2009b/.

Sjön hyser ingen fiskfauna. Möjligen finns gölgröda i närområdets kärnmiljöer, men sjön är ingen optimal lokal för denna art, då den är lite för djup. Arten citronfläckad kärrtrollslända, som setts flyga över sjön, bedöms inte påverkas av ökad närsalthalt i vattnet, då det är en rörlig art som lever i olika typer vatten. Pudrad kärrtrollslända påträffas i rena, lätt sura sjöar och dammar eller i humusrika skogssjöar. Larv av arten påträffades i sjön under inventeringen 2008. Den föredrar vindskyddade och solexponerade vatten med rik flytbladsvegetation. Troligen kommer arten kunna fortleva i Tjärnpussen förutsatt att vattnet bibehålls öppna och solexponerade och syrenivåerna inte blir alltför låga. Det finns dock en risk för negativ påverkan på arten.

Vidare innebär användningen av Tjärnpussen en risk att intilliggande våtmarker tidvis påverkas av kväverikt vatten. Vattennivåerna i Tjärnpussen ska dock ej överstiga maxvärdena som råder i dagsläget vilket begränsar påverkan på intilliggande våtmarker (Peter Ridderstolpe, WRS muntligt). Åtgärden bedöms få *små till märkbara konsekvenser* på de berörda våtmarkerna. Vidare bedöms det föreligga en viss risk för *små till märkbara negativa konsekvenser* för våtmarksområdet som ligger söder därom när vattennivån i Tjärnpussen är som högst, genom att kväverikt vatten läcker in i våtmarken.

### **Dagvatten**

Lokalt omhändertagande av driftområdets dagvatten bedöms medföra att det *inte blir några negativa konsekvenser* för omgivande marker och vattenmiljöer /Ridderstolpe och Stråe 2010/. Det är dock viktigt att ha hög ambitionsnivå vid planering av ytor, byggnader och material, då driftområdet ligger nära havet och Södervikens värdefulla grunda områden.

### **4.2.3 Utsläpp till luften**

Den ökande trafikmängden utmed framför allt väg 76 och arbetsplatserna kommer att medföra ökade luftföroreningar i närmiljön. Ökade luftföroreningar kan komma att påverka eventuella naturvärden utmed vägen, det är i dagsläget dock inte känt om det finns några utmed väg 76. Utsläppen av luftföroreningar från byggmaskiner inom påverkansområdet bedöms bli så pass små att de inte kommer att medföra några negativa konsekvenser på intilliggande naturvärden. Det är framför allt lavar som är känsliga för luftföroreningar och avståndet till de närmaste kända lokalerna med skyddsvärda lavar ligger på sådant avstånd att det inte bedöms medföra några negativa konsekvenser.

#### 4.2.4 Farled

Sjötransporterna med Sigyn beräknas öka från 2 till cirka 4 gånger i månaden. De ökade transporterna med Sigyn bedöms få *obetydliga negativa konsekvenser* då farleden redan idag trafikeras av fartyget. Ytterligare några turer bedöms inte påverka fisk, bottenfauna eller fåglar i området.

#### 4.2.5 Buller

Den ökande trafikmängden kommer att medföra bullerökningar. Då ökningen av buller framför allt kommer att ske i anslutning till redan befintlig industriverksamhet bedöms ökningen bli marginellt större i intilliggande områden. Ur naturvårdssynpunkt är det framför allt vissa fågelarter som skulle kunna tänkas bli störda av bullerökningarna. Se vidare under rubrikerna konsekvensbedömning för hotade och rödlistade arter samt påverkan på hotade arter.

#### 4.2.6 Viltolyckor

Med den ökande trafiken på framför allt väg 76 ökar risken för viltolyckor av bland annat rådjur, älg och vildsvin. Sett ur ett naturvårdsperspektiv är det framför allt lodjur och utter som kan komma att beröras då dessa finns i området. Konsekvenserna av eventuella trafikolyckor med lodjur och utter bedöms bli *obetydliga* för populationerna av dessa då deras populationer är relativt starka i Norduppland.

#### 4.2.7 Konsekvensbedömning för hotade, rödlistade arter

Området kring Forsmark kärnkraftverk har ett rikt fågelliv med många hotade och rödlistade arter knutna till både land och de marina miljöerna. Inga områden med skyddsvärd fågelfauna bedöms påverkas genom ianspråktagande av mark. Det som möjligen skulle kunna påverka vissa fåglar negativt är det ökade bullret. Fåglar är dock normalt främst känsliga för störning från människor i närheten av deras häckningsmiljöer under häckningstid. Maskiner och fordon har visat sig störa fåglar i betydligt mindre utsträckning. Det är idag inte klarlagt i vilken mån fåglar kan påverkas negativt av buller i sig, utan ”tillskott” av störande människor.

Grundliga undersökningar av fågelfauna under platsundersökningarna har visat att rödlistade fågelarter över lag inte störts av den aktivitet som varit i skogarna. Skogshönsen har dock påverkats negativt under platsundersökningarna och drog sig undan från de områden med mest aktivitet. Efter det att undersökningarna avslutats har de återvänt till sina tidigare områden. Havsörnarna har lyckats klart sämre med häckningarna sedan platsundersökningarna startade där ökad mänsklig närvaro anges som en tänkbar förklaring. Störningarna vid etableringen av slutförvarsanläggningen bedöms generellt inte bli större än under platsundersökningarna. Under platsundersökningarna har människor rört sig över stora områden medan den mänskliga aktiviteten vid etableringen av slutförvarsanläggningen kommer att begränsas till ett fåtal platser där inga rödlistade eller skyddsvärda fåglar är noterade. Det ökade bullret bedöms inte medföra några negativa konsekvenser för fågelfaunan närmast driftområde, ventilationsstation och nya vägar. En art som skulle kunna tänkas påverkas negativt av ökad trafik på skogsbilvägarna är havsörn om deras bon ligger nära vägen. I det aktuella området bedöms det inte föreligga någon större risk för sådana störningar på havsörnen (Björn Helander, Naturhistoriska riksmuseet muntligen).

För övriga organismgrupper är det framför allt arter bundna till rikkärsmiljöer och gölar som kommer att beröras negativt. Gölgrodan (VU) berörs direkt genom etableringen av driftområdet. Utöver det finns det risk för påverkan av loppstarr (VU) som förekommer tämligen rikligt i rikkärret intill den östra ventilationsstationen. Loppstarrförekomsten vid Söderviken (13a) kommer att gå förlorad vid etableringen av driftområdet.

Utter finns i Forsmarksån som har sin sträckning under väg 76. Med ökade trafikmängder utmed denna sträckning kan det finnas risk för att uttern i större utsträckning dör i trafiken. Se dock under åtgärder nedan.

Ett antal fridlysta arter som är skyddade enligt Artskyddsförordningen (SFS 2007:845) förekommer inom området, som till exempel huggorm och skogsödla. Ingen av de berörda arternas populationer bedöms påverkas negativt på vare sig regional- eller lokal nivå.

Konsekvenser för rödlistade arter bedöms bli *mycket stora* för hotade, rödlistade arter främst på grund av påverkan på gölgrodelokaler.

### 4.3 Förebyggande och konsekvensmildrande åtgärder

Bergdränagevattnet bör om möjligt släppas ut i inloppet till kylvattenkanalen för att på så vis minska effekterna på Asphällsfjärdens inre delar. En sådan åtgärd skulle kunna minska riskerna för de negativa konsekvenserna avsevärt, då utspädningen skulle bli påtaglig.

Vägdragningen för tillfartsvägen till ventilationsstation anpassas så att känsliga naturtyper undviks. Vidare kan tekniska åtgärder bli aktuella för att minimera påverkan från vägen på vattenflöden till de kringliggande våtmarkerna. Om detaljprojektering av vägen visar att lokala hydrologiska förhållande kan påverkas avses vägen byggas med en vattengenomsläpplig vägbank för att minimera påverkan på ytvatten och grundvattenflöden. Vid sådan kompensationsåtgärd bedöms det bli *obetydliga* till *inga negativa konsekvenser* på berörda våtmarksområden.

Trafikökningen vid Väg 76 passerar Forsmarksån som är typisk uttermiljö. För att minska risk för att utter körs över kan bron över ån iordningsställas så att utter hindras passera över vägen och istället leds under brokonstruktionen.

### 4.4 Åtgärder för att säkerställa gölgrodspopulationen i området

För att kompensera för våtmarkerna med gölgroda som försvinner utreds möjligheterna att finna lämpliga miljöer där nya gölar kan återskapas och där gölgrador kan planteras in. Inplanteringen sker lämpligen med grodor från de berörda våtmarkerna. Detta medför att populationen i området har betydligt bättre förutsättningar att bibehålla sitt numerär och genetiska variation. Vid en sådan kompensationsåtgärd bedöms det bli *inga negativa konsekvenser* på populationen av gölgroda inom området.

### 4.5 Nollalternativ

Nollalternativet (jämförelseår 2080) innebär att marken ej tas i anspråk för ovanmarksdelar och vägar och att berörda gölar med gölgroda samt skogar kommer att skötas efter de riktlinjer som gäller idag. Nollalternativet innebär en långsam naturlig igenväxning av gölgrordornas lekvatten. Dock är aktuella gölar förhållandevis nyskapade och ligger mycket nära havet, varför värdena i huvudsak bedöms bestå.

#### 4.5.1 Landmiljöer

Skogarna i området kring det planerade driftområdet har inget skydd och man kan räkna med att dessa sköts med normalt skogsbruk. Inga större skillnader i naturvärden jämfört med idag förväntas. Om det inte sker någon avverkning kommer dock naturvärden att öka i takt med att skogen blir äldre. Det är också troligt att skogsområden med höga naturvärden får någon form av skydd.

Våtmarker i landhöjningskuster genomgår en naturlig succession med en ökad igenväxning ju äldre de blir. Processen är dock långsam och med naturlig igenväxning hinner inte naturtypen förändras mycket fram till jämförelseåret.

Flera osäkerheter finns dock även i ett scenario där det inte byggs någon slutförvarsanläggning. Rikkärren och andra myrar spås bli ännu torrare i södra Sverige, särskilt i östra Götaland och Svealand under 2000-talet om utvecklingen fortsätter som den har gjort under 1900-talet. Förutsägelsen baseras på hydrologiska simuleringar av olika klimat- och avrinningsmodeller, baserade på temperatur, nederbörd och evapotranspiration /Andréasson et al. 2004/. Den pågående igenväxningen av sydsvenska myrar kommer i så fall att accelerera och göra dem än mer beroende av skötsel för att bibehålla sin öppenhet.

En påtaglig igenväxning av vass har observerats i rikkärr i Norrtälje. Detta sker också troligen i Forsmarksområdet. Tät vass är negativt för många rikkärrarter och kan vara ett hot mot rikkärren i Forsmark som gör att de har mist stora naturvärden vid jämförelseåret även utan att en slutförvarsanläggning byggs.

Ytterligare en osäkerhetsfaktor är den globala uppvärmningen som kan leda till ökat vattenstånd i havet. Under tiden fram till jämförelseåret kan det medföra att landhöjningen minskar eller blir negativ. SMHI redovisar stora osäkerheter i utvecklingen, i Mellansverige alltifrån en landhöjning på cirka 50 cm de närmaste 100 åren till en höjning av havsytan med 50 cm. En minskning av landhöjningstakten leder till att ingen eller en mindre nybildning av rikkärr kommer att ske. I ett sådant scenario får befintliga rikkärr ett högre värde. Det gäller även för de gölar där gölgröda finns. Om landhöjningen avtar bildas inga nya gölar samtidigt som befintliga växer igen, gölgrödornas habitat minskar då följaktligen.

#### **4.5.2 Vattenmiljöer**

Nollalternativet förväntas innebära att utsläppen av kväve till Söderviken och Asphällsfjärden minskar som följd av de nationellt uppställda målen och att det befintliga reningsverket har flyttats så att det renade vattnet släpps ut i kylvattenkanalen.

Även utan slutförvar planerar FKA att flytta reningsverket från befintlig plats, vilket innebär att Tjärnpussen troligen kommer användas för kväverening.

#### **4.6 Kumulativa effekter**

Den planerade slutförvarsanläggningen kommer att placeras intill redan befintlig industriverksamhet där närområdet sedan tidigare är påverkat av bland annat buller. Arter som finns i anslutning till området har således redan anpassats till relativt bullerpåverkade miljöer. De kumulativa bullernivåerna bedöms inte ge några ytterligare negativa konsekvenser på populationsnivå för djurlivet.

Eventuella utbyggnader av kärnkraftverkets eller slutförvarets verksamheter kan ge kumulativa konsekvenser med avseende på trafik, buller, ökade utsläpp till luft och vatten, m m. Nya arbetsbostäder planeras att byggas på Igelgrundet i anslutning till kärnkraftverksområdet. En utbyggnad av slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall planeras också. Det finns även planer på att lokalisera en vindkraftspark runt Biotestsjön. Detta kommer sannolikt inte nämnvärt att påverka rådande bullernivåer i det aktuella området. Vidare kan ytterligare fysisk exploatering i anslutning till det planerade slutförvaret påverka utpekade naturområden som kommer ligga nära intill dessa.

#### **4.7 Uppföljning**

För att säkerställa att angränsande kärr- och skogsmiljöer samt hotade och rödlistade arter, inte påverkas negativt av den nya verksamheten behöver dessa miljöer följas upp både före och efter att den planerade verksamheten startat.

Som en del av detta bör en basinventering utföras av värdefulla miljöer som riskerar att påverkas. En sådan inventering bör korrelera till nationella metoder för uppföljning inom Natura 2000.

## 4.8 Osäkerhet i bedömningarna

Den långa tidsperioden fram till slutförvarets avslut innebär en osäkerhet i konsekvensbedömningarna för de objekt som inte direkt berörs av ianspråktagande av mark. Under denna tidsperiod sker en rad naturliga processer som till exempel landhöjning, även ett varmare klimat är att vänta. Detta ändrar kontinuerligt förutsättningarna för dessa områden.

Naturvärdesbedömning: Inventeringen skedde under en begränsad period, så risken finns att vissa arter förbisetts. Generellt sett finns dock ett mycket gott underlag i form av riktade inventeringar av naturobjekt och arter, platsbeskrivningsmaterial och andra underlag. Tidsbegränsningen i årets (2008) inventeringar bör således inte påverka resultatet och slutsatserna i bedömningarna på något betydande sätt.

## 5 Metodik

### 5.1 Vad har omfattats av bedömningen

Utredningen har omfattat inventering och naturvärdesbedömning av natur inom påverkansområde. En noggrannare inventering har skett inom det sk undersökningsområde som redovisas på kartor. Undersökningsområdet innefattar den fysiska exploateringen av driftområde och bergguppplag, medan buller och ekologiska samband omfattar större områden. Inventerade områden har beskrivits översiktligt vad gäller artinnehåll och naturvärde, samt vilka konsekvenser det blir av de olika delarna av slutförvaret. Naturvärden och konsekvenser har klassats enligt Ekologigruppens metodik, se nedan.

### 5.2 Vad har inte omfattats av bedömningen

Konsekvensbedömningen har inte behandlat grundvattensänkning eller konsekvenser av radioaktiv strålning.

### 5.3 Underlag

Som huvudsakligt underlag har använts SKB- rapporter omfattande tidigare undersökningar, naturmiljöbedömningar med mera, samt anläggningsbeskrivningar och digitalt kartmaterial (GIS). Även tidigare inventeringar som nyckelbiotopsinventeringen, /Skogsstyrelsen 2007/, observationer av rödlistade arter /Artportalen 2009/, olika naturvärdesbedömningar och inventeringar /Ignell et al. 2006, Spangenberg och Eriksson 2000, Löfgren 2008, de Jong och Gylje 2005, Kyläkorpi 2004/ samt annan information från länsstyrelser /Länsstyrelsen i Uppsala län 1987, 1994, 2004, 2005, 2007/ och Naturvårdsverket /Naturvårdsverket 1999, 2006, 2007/ har utnyttjats.

### 5.4 Fältbesök och inventering

#### 5.4.1 Allmän bedömning av områdets naturvärden.

Undersökningsområdet har besökts vid två tillfällen under sommaren 2008. För skogsmiljöer gjordes även ett besök i september för att inventera marklevande svampar. Sammantaget har tre persondagar gått åt till fältbesök.

Vid inventering sker ett eftersök av arter som indikerar värdefulla miljöer, t ex rikkärrarter, signalarter för skogliga nyckelbiotoper, rödlistade arter, mm. Värdefulla miljöer avgränsas på karta och beskrivs med avseende på naturvärde och påträffade arter. Ingen fastställd inventeringsmetodik med hjälp av utlagda rutor eller transekter har använts i detta skede. Detta kan dock vara av intresse vid en uppföljning av påverkan på värdefull natur, i samband med fortsatt MKB-arbete.

Utöver den allmänna inventeringen av områdets naturvärden har riktade inventeringar för fågel, landmollusker och trollsländor genomförts i det aktuella undersökningsområdet. Fågelinventeringarna utfördes av Oskar Löfgren vid fyra tillfällen under perioden 18:e maj till och med 24:e juni utmed förutbestämda rundor. Landlevande mollusker har inventerats /SKBdoc 1247713/ under två dagar i början av augusti. Inventeringen utfördes i ett större område än vad som rör denna rapport och innefattar även undersökningsområdet för hydrologisk utredning. Trollsländor har inventerats vid tre tillfällen /SKBdoc 1247716/. Inventeringen utfördes i ett större område än vad som rör denna rapport och innefattar även undersökningsområdet för hydrologisk utredning. För mer ingående beskrivning av respektive inventerings metodik hänvisas till /Hamrén och Collinder 2010/.

Även en inventering av de fyra små sjöarna som ligger inom undersökningsområdet har genomförts /SKBdoc 1247712/. Inventeringen har fokuserat på vattenväxter, bottenfauna och fisk. För mer ingående beskrivning av inventeringens metodik hänvisas till /Hamrén och Collinder 2010/.

## 5.5 Bedömningsgrunder, naturvärden, känslighet och konsekvenser

### 5.5.1 Naturvärdesbedömning

Ekologigruppen AB utgår från Naturvårdsverkets klassning när det gäller naturvärdesbedömning av naturobjekt:

**Klass 1, högsta naturvärde, nationellt värde.** Ibland kallas denna klass även för riksintresse, men detta ska inte blandas ihop med utpekade riksintressen för naturvård, enligt Miljöbalken.

**Klass 2, högt naturvärde, regionalt värde.**

**Klass 3, högt naturvärde, kommunalt värde.**

Till Naturvårdsverkets tre klasser brukar Ekologigruppen tillfoga en fjärde klass, **klass 4, naturvärden av lokalt värde.**

Vid värdeklassificeringen gör bedömning med hjälp av följande parametrar:

- Naturtypens ovanlighet/sällsynthet. Exempelvis naturmiljöer som är mycket ovanliga ur ett riksperspektiv, exempelvis rikkärr, större ansamlingar av grova ihåliga ädellövträd, eller artrika betesmarker, klassas minst som regionalt intressanta.
- Förekomst av Natura 2000 naturtyper (ska inte blandas samman med utpekade Natura 2000 objekt) tas med i bedömningen av ett områdes naturvärde. Likaså förekomst av habitatarter enligt EU:s art- och habitatdirektiv /EU 2009, 1992/ och deras livsmiljöer. Klassas som minst kommunalt värdefulla, ofta regionalt, beroende på vilken naturtyp.
- Objektets storlek, samt kontinuitet. Ju större objekt och ju längre kontinuitet, desto högre värde. Storlek och kontinuitet är de två enskilt viktigaste ekologiska faktorerna för biologisk mångfald.
- Ekologiska samband med intilliggande miljöer. Detta kriterium kan ersätta storlekskriteriet i de fall många små objekt med starka ekologiska samband ligger i nära anslutning till varandra.
- Ekologiskt viktiga strukturer, funktioner eller småmiljöer, exempelvis lekområden för groddjur, opåverkad hydrologi, förekomst av död ved eller hålträd. Viktiga livsmiljöer för bland annat hotade insekts-, svamp-, moss- och lavararter. En rik förekomst av grov död ved eller hålträd innebär alltid minst värdeklass 2.
- Förekomst av hotade / rödlistade arter. I allmänhet tilldelas objekt med förekomst av akut eller kritiskt (EN, CR) hotade arter minst naturvärde 2. Områden med förekomst av sårbara arter (VU) tilldelas som regel minst värdeklass 3. Detta gäller även för områden med förekomst av sällsynta missgynnade arter (NT). Observera att undantag gäller för tämligen allmänt förekommande missgynnade fågelarter, där rödlistekriteriet utgörs av starkt minskande trend. Dessa arter utgörs av sånglärka, törnskata, stenskvätta, hämpling och entita. Förekomst av dessa arter medför inte automatiskt att området betraktas som kommunalt intressant.
- Förekomst av signalarter för skog och öppen mark. Arterna delas in i tre signalvärdekategorier, mycket högt signalvärde (3), högt signalvärde (2) och visst signalvärde (1). Om arter med mycket högt signalvärde förekommer, signalerar det oftast regionala intressen. Värdekategorier för signalarter för våtmarksmiljöer förekommer inte på samma sätt, men de olika arterna signalerar ändå olika värden, t ex rikkärrsindikerande mossor.
- Förutsättningar för bibehållande av värde. En liten naturlig gräsmark, exempelvis en liten åkerholme kan tilldelas en lägre värdeklass om det bedöms vara omöjligt att på praktiskt sätt upprätthålla värden genom skötsel.
- Skogliga nyckelbiotoper utpekade av Skogsvårdsstyrelsen har som regel tilldelats klass 2, regionala naturvärden. Motiv för detta är att nyckelbiotoper vanligen endast utgör några få procent av länets (Uppsala) skogsmark och att samtliga därför är av regional betydelse för den biologiska mångfalden. Objekt med "naturvärde", enligt nyckelbiotopsinventeringen, har som regel tilldelats naturvärdeklass 3.

### 5.5.2 Definition av konsekvensklasser

Det finns i dagsläget ingen nationell formell klassning av miljökonsekvenser. Nedanstående indelning grundar sig på Ekologigruppens mångåriga erfarenheter med konsekvensbeskrivningar. Denna klassning har använts i en rad projekt av nationell betydelse, såsom Förbifart Stockholm, Botniabanan, Ostlänken, med flera.

#### Skala

Inga	Obetydliga	Liten/små	Märkbara	Stora	Mycket stora
------	------------	-----------	----------	-------	--------------

#### Negativa konsekvenser

#### Konsekvensklasser

##### Inga konsekvenser

- Inga konsekvenser.

##### Obetydliga konsekvenser

- Mycket liten eller marginell påverkan på naturvårdsobjekt.
- Risk för liten påverkan som dock ej får vara av mätbar storlek på den biologiska mångfalden inom ett riksobjekt eller objekt med klassningen ”högsta naturvärde”, klass 1 (nationellt värde).

##### Liten/små konsekvenser:

- Utsläckande av naturvårdsobjekt med lokalt värde (klass 4).
- Begränsat ingrepp i kommunalt skyddsvärt objekt/art eller mycket liten påverkan på objekt med högre värden.
- Risk för mätbar påverkan alternativt en liten men ej mätbar påverkan på den biologiska mångfalden inom ett riksobjekt eller objekt med klassningen ”högsta naturvärde” klass 1 (nationellt värde).

##### Märkbara konsekvenser:

- Utsläckande av värde på objekt/art av kommunalt värde (klass 3).
- Ingrepp i regionalt skyddsvärt objekt/art, där endast delar av objektets naturvärden utsläcks.
- Liten men mätbar påverkan på huvudsakligt värden på riksobjekts eller objekt med klassningen ”högsta naturvärde”.

##### Stora konsekvenser

- Betydande påverkan på naturvårdsobjekt av regionalt värde (klass 2) med mycket höga värden
- Tydlig påverkan på av värden som utgör värdegrunden för riksobjekt eller motsvarande värdekategori, exempelvis utplånande av skyddsvärd art eller biotop.

##### Mycket stora konsekvenser

- Utsläckande av något av de värden som utgör värdegrunden för objektet.
- Påverkan på naturvärden av nationellt värde (högsta naturvärde, klass 1), riksintresse eller internationellt skyddsvärda objekt.



## 6 Referenser

### 6.1 Tidigare undersökningar

SKB:s mycket omfattande publikationsbibliotek på hemsidan har gått igenom för att eftersöka relevant information om områdets naturvärden genom tidigare inventeringar som nyckelbiotopsinventeringen, ängs- och betesinventeringen, samt annan information från länsstyrelser och liknande. Därutöver har anläggningsbeskrivningar och utredningar avseende buller, transporter, vägar m m studerats. Vidare har SKB:s GIS-databas fungerat som underlag för information om bland annat rödlistade arter.

### 6.2 Referenslista

Publikationer utgivna av SKB (Svensk Kärnbränslehantering AB) kan hämtas på [www.skb.se/publikationer](http://www.skb.se/publikationer). Referenser till SKB:s opublicerade dokument finns samlade i slutet av referenslistan. Opublishade dokument lämnas ut vid förfrågan till [dokument@skb.se](mailto:dokument@skb.se).

**Adill A, Karås P, Ljunghager F, Mo K, Didrikas T, Sevastik A, 2006.** Biologisk recipientkontroll vid Forsmarks kärnkraftverk: årsrapport för 2006. Öregrund: Kustlaboratoriet, Fiskeriverket.

**Andréasson J, Bergström S, Carlsson B, Graham L P, Lindström G, 2004.** Hydrological change – climate change impact simulations for Sweden. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 33, s 228–234.

**ArtDatabanken SLU, 2009a.** Utdrag ur databas över rödlistade arter i undersökningsområdet. [Online]. Tillgänglig: <http://www.artdata.slu.se/rodlista/index.cfm>. [09 September 2009].

**ArtDatabanken SLU, 2009b.** ArtDatabankens tillgängliga artsidor och artefaktblad – information om rödlistade arter: gölgroda, käppkrokmossa, mellansträfsse, gulyxne och större vattensalamander. [Online]. Tillgänglig: <http://snotra.artdata.slu.se/artfakta/SpeciesInformationDocument/>. [09 September 2009].

**Artportalen, 2009.** Välkommen till Artportalen. [Online]. Tillgänglig: [www.artportalen.se](http://www.artportalen.se). [09 September 2009].

**Borgiel M, 2005.** Forsmark site investigation. Benthic vegetation, plant associated macrofauna and benthic macrofauna in shallow bays and shores in the Grepen area, Bothnian Sea. Results from sampling 2004. SKB P-05-135, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Borgiel M, Skarp J, Karlsson S, 2006.** Forsmark site investigation. Measurement of phytobenthic production and respiration in shallow bays and shores in the Öregrundsgrepen area, Bothnian Sea. Results from measurements 2006. SKB P-06-252, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**de Jong J, Gylje S, 2005.** Forsmark site investigation. Abundance and distribution of bat (Chiroptera) species in the Forsmark area. SKB P-05-61, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**EU, 1992.** Council Directive 92/43/EC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. *Official Journal L 206*, 22.07.1992, pp 7–50.

**EU, 2009.** Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds. *Official Journal L 020*, 26.01.2010, pp 7–25.

**EU, 2000.** Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. *Official Journal L 327*, 22.12.2000, pp 1–73.

**Fors P, Klingenberg H, 2008.** Slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark. Material- och persontransporter till och från slutförvarsanläggningen. SKB R-08-49, Svensk Kärnbränslehantering AB.

- Fridell E, Haeger-Eugensson M, Jöborn I, Peterson K, Svensson A, Forsberg B, 2008.** Miljö- och hälsokonsekvenser av utsläpp till luft. Slutförvar Forsmark (inklusive Clab och inkapslingsanläggning). SKB P-08-66, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Green M, 2003.** Fågelundersökningar inom SKB:s platsundersökningar 2002. Forsmark. SKB P-03-10, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Green M, 2004.** Forsmark site investigation. Bird monitoring in Forsmark 2002–2003. SKB P-04-30, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Green M, 2005.** Forsmark site investigation. Bird monitoring in Forsmark 2002–2004. SKB P-05-73, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Green M, 2006.** Forsmark site investigation. Bird monitoring in Forsmark 2005. SKB P-06-46, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Green M, 2007.** Forsmark site investigation. Bird monitoring in Forsmark 2006. SKB P-07-02, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Green M, 2008.** Forsmark site investigation. Bird monitoring in Forsmark 2007. SKB P-08-25, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Gärdenfors U (red), 2010.** Rödlistade arter i Sverige 2010. Uppsala: Artdatabanken i samarbete med Naturvårdsverket.
- Göthberg A, Wahlman H, 2006.** Forsmark site investigation. Inventory of vascular plants and classification of calcareous wetlands in the Forsmark area. SKB P-06-115, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Hamrén U, Collinder P, 2010.** Vattenverksamhet i Forsmark. Ekologisk fältinventering och naturvärdesklassificering samt beskrivning av skogsproduktionsmark. SKB R-10-16, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Hamrén U, Collinder P, Allmér, J, 2010.** Bortledande av grundvatten från slutförvarsanläggningen i Forsmark. Beskrivning av konsekvenser för naturvärden och skogsproduktion. SKB R-10-17, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Hedenström A, Sohlenius G, 2008.** Description of the regolith at Forsmark. Site descriptive modelling, SDM-Site Forsmark. SKB R-08-04, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Ignell H, Karlsson J, Lundkvist E, Ramstedt H, Wahlman H, 2006.** Naturmiljöbeskrivning och preliminär bedömning av konsekvenser för naturmiljö. Slutförvar av använt kärnbränsle vid Forsmark. SKB P-06-101, Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Johansson P-O, 2008.** Description of surface hydrology and near-surface hydrogeology at Forsmark. Site descriptive modelling, SDM-Site Forsmark. SKB R-08-08, 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.
- Länsstyrelsen i Uppsala län, 1987.** Naturvårdsprogram för Uppsala län. 1. Värdefulla områden för naturvård och rörligt friluftsliv. Uppsala: Länsstyrelsen. (Meddelanden från Planeringsavdelningen, Länsstyrelsen, Uppsala län 1987:2)
- Länsstyrelsen i Uppsala län, 1994.** Ekologiskt känsliga områden i Uppsala län. Uppsala: Länsstyrelsen. (Länsstyrelsens meddelandeserie 1994:13)
- Länsstyrelsen i Uppsala län, 2004.** Gölgrödor och trollsländor längs Nordupplands kust: en sammanfattning av två inventeringar och ett restaureringsarbete. Uppsala: Länsstyrelsen. (Länsstyrelsens meddelandeserie 2004:18)
- Länsstyrelsen i Uppsala län, 2005.** Kustfågelinventeringen i Uppsala län 2002 och 2003. Uppsala: Länsstyrelsen. (Länsstyrelsens meddelandeserie 2005:6)
- Länsstyrelsen i Uppsala län, 2007.** 2005 års inventering av gölgröda längs Nordupplands kustband samt utvärdering av gölgrödans åtgärdsprogram. Uppsala: Länsstyrelsen. (Länsstyrelsens meddelandeserie 2007:1).
- Löfgren A (red), 2008.** The terrestrial ecosystems at Forsmark and Laxemar-Simpevarp. Site descriptive modelling, SDM site. SKB R-08-01, Svensk Kärnbränslehantering AB.



## 6.3 GIS-data som underlag

Tabell 6-1. Erhållna GIS-data.

Namn	Ursprung	Erhållen från
Rödlistade fåglar observerade 2007	/Green 2008/	SKB
Rödlistade fåglar observerade 2006	/Green 2007/	SKB
Rödlistade fåglar observerade 2005	/Green 2006/	SKB
Rödlistade fåglar observerade 2004	/Green 2005/	SKB
Fladdermusfynd	/Ignell et al. 2006/	SKB
Revir för fåglar	/Green 2007/	SKB
Rödlistade evertebrater (ryggradslösa djur)	Artdatabanken	SKB
Rödlistade kärlväxter	Artdatabanken	SKB
Rödlistade lavar	Artdatabanken	SKB
Rödlistade mossor	Artdatabanken	SKB
Rödlistade svampar	Artdatabanken	SKB
Naturvärdesobjekt	Skogsstyrelsen	SKB
Nyckelbiotoper	Skogsstyrelsen	SKB
Naturvärden från Calluna	/Ignell et al. 2006/	SKB
Ångs- och betesmarksobjekt	Länsstyrelsen	SKB
Riksintresse för naturvård	Länsstyrelsen	Lst Gisdata
Naturresevat	Länsstyrelsen	Lst Gisdata
Natura 2000-områden	Länsstyrelsen	Lst Gisdata
Ny ovanmarksanläggning	Ingen uppgift	SKB
Ventilationsstation	SKB	Koordinater erhållna från SKB
Ny väg till östra ventilationsstationen	Ingen uppgift	SKB
Fastighetskartan	Lantmäteriet	SKB

### Områden med naturvärde inom undersökningsområdet i Forsmark

#### Område 1 – Litet kärr S om campingområdet

##### Beskrivning

Området utgörs av ett litet öppet kärr utan vass. Tuvigt med gott om höljor med stående vatten. Partier med karaktär av rikkärr, vilket indikeras av brunmossor som *Scorpium scorpioides*, *S. cossonii*, *Caliergon giganteum* och *Helodium blandowii*. Andra arter som förekommer och som indikerar rikkärrmiljö är trådstarr, hårstarr och i viss mån knaggelstarr. Andra förekommande arter är bl a kråklöver, tranbär, kärrspira, kärrsilja, sumpmåra och pors.

##### Naturvärdesbedömning

**Kommunalt värde, klass 3.** Området ligger innanför det stora område kring Forsmark som länsstyrelsen bedömt vara av regionalt värde, klass 2. Vidare är kärret öppet, delvis med karaktär av rikkärr. Värdefulla ekologiska strukturer är en relativt välbevarad hydrologi, samt den kalkhaltig miljö.

##### Konsekvenser

Etableringen av den västra ventilationsstationen bedöms inte medföra några negativa konsekvenser på våtmarken. Detta dock förutsatt att man inte gör intrång i våtmarken. Om så sker bedöms det medföra *märkbara negativa konsekvenser* på våtmarken.

#### Område 2 – Litet kärr S om campingområdet

##### Beskrivning

Området utgörs av ett litet halvöppet kärr, som skiljs åt från föregående objekt av ett smalt skogsparti. Förekomst av vass. Ung björk har vandrat in i kärret. Huvudsakligen med karaktär av rikkärr, vilket indikeras av brunmossor som *Scorpium scorpioides*, *S. cossonii*, *Caliergon giganteum* och *Helodium blandowii*. Andra arter som förekommer och som indikerar rikkärrmiljö är hårstarr. Andra förekommande arter är bl a slätterblomma, kråklöver, tranbär, kärrspira, kärrsilja, sumpmåra och pors.

Södra delen av kärret är mer igenvuxet med sly av björk och sälg.

##### Naturvärdesbedömning

**Lokalt värde, klass 4.** Området ligger innanför det stora område kring Forsmark som länsstyrelsen bedömt vara av regionalt värde, klass 2. Värdefulla ekologiska strukturer är en relativt välbevarad hydrologi, samt inslag av kalkhaltiga partier. Trots pågående igenväxning är kärret fortfarande halvöppet, bitvis med karaktär av rikkärr.

##### Konsekvenser

*Inga negativa konsekvenser* eftersom området inte påverkas av etableringen.

#### Område 6 – Vassdominerat rikkärr söder om barackbyn

##### Beskrivning

Söder om barackbyn och öster om elljusspåret, finns ett förhållandevis stort (ca 2 hektar), vassdominerat, rikkärr. Liksom övriga öppna kärr i området har kärret troligen hävdats tidigare genom slätter, och till delar utgjort en kalkfuktäng. Ung björk, al och tall har nu börjat vandra in i kärret. Kärret är till största delen ett mjukmattekärr, i kanterna med stor förekomst av kärrbräken, vilket är en signalart för värdefulla våtmarksmiljöer. Förekomst av höljor med stående vatten. Kanterna är mer öppna med mindre vass. Vanliga kärrarter som slätterblomma, trådstarr, hundstarr, kärrspira och

tranbär förekommer allmänt. Andra förekommande våtmarksarter är vasstarr, smalkaveldun, strandklo, kärrsilja och säv. Kärret innehåller ett litet antal myrholmar, be vuxna med gamla enar och tallar, samt gran, björk, med flera arter. Bland mer krävande arter finns de extremrikkärns-indikerande kärllväxterna kärrknipprot (*Epipactis palustris*), axag (*Schoenus ferrugineus*) och älvväxing (*Sesleria uliginosa*). Flera rikkärnsindikerande mossor som *Scorpidium cossonii*, *Fissidens adianthoides* och *Moerckia hibernica* växer i kärret samt många intermediärkärrsarter. Kärret har delats in i olika delar med olika artrikedom och värde. Varav område 6 a och 6 c är artrikast. Område 6 c är ett extremrikkärr, 6b ett medelrikkärr.

Rikkärnsklass	Antal arter
Extremrikkärr	0
Medelrikkärr	6
Intermediära rikkärr	9
Totalt antal indikatorarter	15

*Delområde 6 a. Kärret har inventerats enligt rikkärnsinventeringsmetodik /Sundberg 2007/.*

*Resultatet visar att delområde 6a klassas som medelrikkärr och av klass 2 enligt denna metodik.*

Rikkärnsklass	Antal arter
Extremrikkärr	3
Medelrikkärr	6
Intermediära rikkärr	9
Totalt antal indikatorarter	18

*Delområde 6 c Kärret har inventerats enligt rikkärnsinventeringsmetodik /Sundberg 2007/.*

*Resultatet visar att delområde 6c klassas som extremrikkärr och av klass 2 enligt denna metodik.*

## Värden

Kärret delas in i 3 delområden av vilka 6a och 6c har *regionalt värde, klass 2*. Delområde b är av *kommunalt värde, klass 3*. Vidare är kärret förhållandevis stort, till stora delar med karaktär av rikkärr. Kärret är påverkat av igenväxning, men har ändå öppna partier och inslag av höljor med stående vatten.

## Konsekvenser

*Inga negativa konsekvenser*, detta förutsätter dock att inget lakvatten läcker ut från bergupplaget.

## Område 8a – Tjärnpussen med omgivande kärr

### Beskrivning

Sjö med öppen vattenyta, omgivet av vassbård och kärr. Vattnet är mörkt och humöst, näckros (blad under vattenytan, ej artbestämd) och natevegetation förekommer. Ingen fisk finns i sjön. Sjön kantas av ett brett vassbälte. I kanterna av kärret växer björk, al och sälg, liksom spjutmossa, vilket anses vara en negativ indikator för rikkärsmiljöer /Sundberg 2005/. Habitatsarten pudrad trollslända finns i sjön.

### Naturvärdesbedömning

**Kommunalt värde, klass 3.** Området ligger utanför länsstyrelsens klassade område. Förutsättningarna för förekomst av rödlistade arter bedöms dock som mer begränsad än för undersökningsområdets övriga objekt.

## Konsekvenser

*Små negativa konsekvenser* på de berörda våtmarkerna då den naturliga vattenregimen kommer att förändras.

## Område 8b – Rikkärr S Tjärnpussen

### Beskrivning

Området utgörs av ett smalt halvöppet kärr, som till större delen har rikkärskaraktär. Detta indikeras genom förekomst av brunmossor, som *Scorpidium scorpioides*, *S. cossonii*, *Caliergon giganteum*. Andra kärrarter som förekommer är trådstarr, tagelstarr, och slokstarr.

### Naturvärdesbedömning

**Regionalt värde, klass 2.** Området ligger utanför länsstyrelsens klassade område. Inga rödlistade arter finns beskrivna från området, hävdgynnade rikkärtsarter förekommer dock.

### Konsekvenser

*Märkbara negativa konsekvenser* då rikkärrets naturliga vattenregim kommer att förändras.

## Område 9 – Vassdominerat halvöppet kärr vid elljusspår

### Beskrivning

Inneslutet av elljusspår, väster om barackbyn, finns ett förhållandevis stort (ca 2 hektar), halvöppet, vassdominerat kärr med inslag av unga träd. Tall och björk förekommer rikligt i kanterna, I mitten finns mer öppna, blötare partier med karaktär av rikkärr. Detta indikeras genom förekomst av brunmossor, som *Scorpidium scorpioides* och *S. cossonii* samt ett flertal kärleväxter som klubbstarr, ängsnycklar, axag. Dominerande arter är bl a trådstarr (*Carex lasiocarpa*). Övriga arter, vilka inte är typiska rikkärtsarter, är tranbär, kråklöver, blodrot och pors. Den rödlistade snäckan kalkkärrsgrynsnäck (NT) förekommer i kärret. Åkergröda föryngrar sig i kärret.

Rikkärtsklass	Antal arter
Extremrikkärr	0
Medelrikkärr	4
Intermediära rikkärr	3
Totalt antal indikatorarter	7
Rödlistade arter	1
Arter upptagna i artskyddsförordningen	2

*Område 9 har inventerats på rikkärtsarter enligt rikkärtsinventeringsmetodik /Sundberg 2007/. Resultatet visar att kärret är ett medelrikkärr av klass 2.*

### Värden

Objekt 9, *klass 2 regionalt värde*. Värdet baseras på att objektet är ett rikkärr, Det klassas som N2000 naturtypen 7230 Rikkärr. främst genom sin artsammansättning av förekommande kärleväxter och mossor, men också genom sin uppbyggnad och belägenhet på kalkrik mark på landhöjningskust i norra Uppland.

### Konsekvenser

*Inga negativa konsekvenser* eftersom området inte påverkas av etableringen.

## Område 10 – Litet dikesliknande vattendrag sydost om barackbyn

### Beskrivning

Från kärret söder om barackbyn (objekt 6) löper ett dikesliknande, delvis uttorkat, mindre vattendrag åt nordost, över Kattskäret (över objekt 11, objekt AFM001298 i /Göthberg och Wahlman 2006/) och ut i en liten sjö öster om barackbyn (objekt 13). Vattendraget ser grävt ut och är troligen delvis i sträckor konstruerat, uträdat och fördjupat. Vattendraget omgärdas av alsumpskog, mestadels förhållandevis ung, med träd med en diameter på ca 25 cm (enstaka grövre på 40 cm). Inslag av gran. Viss sockelbildning på träden tyder på att sumpskogen har förhållandevis lång kontinuitet. Arter i busk och fältskikt visar på näringsrika förhållanden och är olvon, brakved, smultron, topplösa, vänderot, skogsviol, kärrviol, hampflockel, grenrör och lundelm (ställvis dominerande).

### Naturvärdesbedömning

**Lokalt värde, klass 4.** Området ligger utanför området klassat av länsstyrelsen. Vattendraget bedöms ha begränsat värde på grund av dess låga grad av naturlighet. Omgivande sumpskog är förhållandevis ung och bedöms vara utan påtagliga värden.

### Konsekvenser

*Inga negativa konsekvenser* eftersom området inte påverkas av etableringen.

## Område 11b – Vassdominerat kärr V om Kattskäret

### Beskrivning

Området utgörs av ett vassdominerat kärr som löper utmed den västra delen av Kattskäret, delar av objekt AFM001298 i /Göthberg och Wahlman 2006/. Det är framför allt utmed kanterna som inslag av rikkärrsväxter förekommer, inslaget av lundskäfting är bitvis stort här.

### Naturvärdesbedömning

**Lokalt värde, klass 4.** Förutsättningarna för förekomst av rödlistade arter bedöms som mer begränsad än för undersökningsområdets övriga objekt. Området betingar som kärrmiljö ändå ett naturvärde.

### Konsekvenser

*Inga negativa konsekvenser* eftersom området inte påverkas av etableringen.

## Område 12 – Liten göl öster om reningsverket

### Beskrivning

Liten och grund, havsnära göl (ca 100 meter från havet). Gölen har ett visst vattenutbyte med Östersjön. I sjön reproducerar sig den rödlistade gölgrödan (VU). Vidare finns den kransalger, mellansträfs och rödsträfs i gölen. Inga kalkutfällningar kunde ses. En smal bård av vassdominerat kärr som övergick i en yngre alsumpskog fanns i sjöns södra del. Förekommande arter i kärrkanten och sumpskogen var slätterblomma, strandklo, topplösa, kråklöver, gåsört, flenört, lundskäfting och lundelm. Inga rikkärrsmossor (brunmossor) påträffades.

### Naturvärdesbedömning

**Nationellt värde, klass 1.** Gölen utgör reproduktionslokal för den hotade och rödlistade gölgrödan (VU) vars utbredning i landet är begränsat till norra Upplandskusten. Den starkt begränsade förekomsten av lämpliga reproduktionslokaler på nationell nivå motiverar en klassning till nationellt värde.

### Konsekvenser

Etableringen av driftområdet medför *mycket stora negativa konsekvenser* för gölen som reproduktionslokal för gölgrödan.



## Område 13a och 13b – Två mindre sjöar öster om barackbyn

### Beskrivning

Havsnära sjöar, (ca 20–50 meter från havet). Sjöarna bedöms vara ca 50–100 cm djupa, med klart vatten. I sjöarna är bottenvegetationens täckning stor. I båda sjöarna är den vanligaste kransalgen rödsträfsse men i båda återfinns också den ovbanligare arten mellansträfsse. I sjön finns också riktligt med borstnate, vilket är en vanlig art. Inga kalkutfällningar kunde ses. Förekommande arter i strandkanten var först och främst bladvass, men även andra vanliga arter som strandklo, topplösa, kråklöver, gåsört, flenört och lundelm. Vid östra kanten av den norra av sjöarna växer den rödlistade loppstarran (VU). I sjöarna hittades också två ovanliga nattsländorna *Leptocerus tineiformis* och *Oecetis furva*. I den norra sjön förekommer också habitatsarten citronfäckt trollslända. Den rödlistade arten gölgroda (VU) spelar i åtminstone den norra gölen. Denna art är också en habitatsart. I 13a (mellersta sjön) finns abborre, mört, sarv, sutare och gädda och i 13b ett blandbestånd av mört, sarv och ruda. Då de båda sjöarna har förbindelse med varandra lär samtliga fiskarter finnas i båda sjöarna. Förekomsten av fisk minskar värdet för gölgroda.

---

Rödlistade arter	2
Arter upptagna i artskyddsförordningen	2

---

*Skyddsvärda arter i gölmiljöerna 13a och 13b.*

### Värden

13 a Nationellt värde, klass 1. 13b regionalt värde klass 2. Bedömningen bygger främst på förekomst av gölgroda. Sjöarna en del av den för Upplandskusten unika successionen från havsvik, via sjö, mot rikkärr, och som del av denna succession har de ett värde. I sjöarna finns förekomst av fisk vilket minskar värdet för gölgroda.

### Konsekvenser

Etableringen av driftområdet medför *mycket stora negativa konsekvenser* för gölen 13a som reproduktionslokal för gölgradan. För gölen 13b medför etableringen av driftområdet *märkbara konsekvenser*.

## Område 23 – Kustnära rikkärr norr om Bolundsfjärden

### Beskrivning

Området utgörs av ett relativt öppet rikkärr norr om Bolundsfjärden, dominerat av starrarter såsom tagelstarr och trådstarr. Vass förekommer endast sparsamt. Lokalen är relativt rik på rikkärrsmossor samt en riklig förekomst av kärrknipprot. Den rödlistade arten loppstarr (VU) förekommer här relativt allmänt, likaså den ovanliga starrarten hårstarr. Här finns även ängsnycklar, ängsull och vattenklöver. Objekt AMF001299 i våtmarksrapport /Göthberg och Wahlman 2006/.

### Naturvärdesbedömning

**Nationellt värde, klass 1.** Området är ett av de finare rikkärren i Forsmarksområdet med en rik flora av rikkärrarter. Området har vidare en ostörd hydrologi. Området hyser med stor säkerhet fler rödlistade arter än vad som för tillfället är känt, man kan till exempel förvänta sig att landlevande mollusker har en rik och skyddsvärd fauna i området.

### Konsekvenser

Det finns risk för *små till märkbara konsekvenser* på rikkärret som en följd av vägdragningen till den östra ventilationsstationen. Vägdragningen skulle kunna påverka rikkärrets hydrologi och begränsa tillförsel av kalkrikt vatten från högre liggande områden.

## Område 25 – Kalkbarrskog söder om barackbyn

### Beskrivning

Området utgörs av en äldre olikåldrig grandominerad barrblandskog på kalkrik mark. Död ved i olika nedbrytningsstadier förekommer. Skogen utgörs framför allt av frisk ristyp med ett bitvis stort örtinslag, med arter som blåsippa, bergsslok, harsyra och skogstjärna. Små starrkärr finns insprängda i området vilka domineras av bunkestarr. Marksvamparna är över lag kalkgynnade med arter som anisspindling, odörspindling och lokspindling. En grov, till större delen död alm finns i området. Toppen är avbruten och ligger på marken, helt överväxt med mossor.

### Naturvärdesbedömning

**Kommunalt värde, klass 3.** Olikåldrig barrblandskog med inslag av värdefulla strukturer som torrträäd och lågor samt förekomst av signalarter gör att området har naturvärden utöver det ordinära.

### Konsekvenser

*Inga negativa konsekvenser*, detta förutsätter dock att inget lakvatten läcker ut från bergupplaget.

## Område 28d – Örtrik kalkbarrskog N om Bolundsfjärden

### Beskrivning

Området utgörs av ett stråk av örtrik barrblandskog utmed en mindre skogsväg norr om Bolundsfjärden. Skogen är olikåldrig och domineras av gran men inslag av tall och löv som björk och al förekommer också. På några av de äldre granarna växer signalarten kattfotlav. I fältskiktet återfinns arter som skogsknipprot, lundelm, lundskafting och trolldruva. Området är rik på kalkgynnade marksvampar med arter som äggspindling, odörspindling och anisspindling.

### Naturvärdesbedömning

**Regionalt värde, klass 2.** Området utgör ett skyddsvärt skogsobjekt framför allt med hänsyn till den rika svampfloran och bitvis utpräglade örtvegetationen.

### Konsekvenser

Det bedöms bli *små negativa konsekvenser* eftersom vägen till ventilationsstationen kommer att gå igenom området.

## Område 29a – Barrblandskog utmed Klubbudden

### Beskrivning

Området utgörs av en olikåldrig barrblandskog med visst inslag av död ved. Skogen närmast stranden utgörs av framför allt av al och björk av lågörttyp. Här finns bitvis ett stort inslag av storrans, även lundskafting förekommer i mindre bestånd. Längre in mot land övergår skogen till barrblandskog med ömsom dominerade gran och tall. Granen dominerar i fuktigare och örtrikare partier medan tallen dominerar på friska partier och hållmarker. Död ved förekommer spritt i området och signalarten kötticka växer på några granlågor.

### Naturvärdesbedömning

**Kommunalt värde, klass 3.** Olikåldrig barrblandskog med inslag av värdefulla strukturer som torrträäd och lågor samt förekomst av signalarter gör att området har naturvärden utöver det ordinära.

### Konsekvenser

*Inga negativa konsekvenser* eftersom området inte påverkas av etableringen.

## Område 29b – Örtrik barrblandskog intill rikkärret N om Bolundsfjärden

### Beskrivning

Området utgörs av en örtrik barrblandskog utmed rikkärret norr om Bolundsfjärden. Skogen är olikåldrig och domineras av gran men inslag av tall och löv som björk och al förekommer också. På några av de äldre granarna växer signalarterna kattfotlav och garnlav. I fältskiktet återfinns arter som skogsknipprot, lundelm, lundskafting och trolldruva. Området är rik på kalkgynnade marksvampar med rödlistade arter som kungsspindling (NT), sotbandad spindling (VU) och violgubbe (VU). Utöver det förekommer kalkgynnade marksvampar som äggspindling, odörspindling, persiljespindling samt brandmusseron.

### Naturvärdesbedömning

**Regionalt värde, klass 2.** Olikåldrig barrblandskog med inslag av värdefulla strukturer som torrträd och lågor samt förekomst av rödlistade arter och signalarter gör att området har naturvärden utöver det ordinära.

### Konsekvenser

Det finns risk för *obetydliga till små negativa konsekvenser* vid anläggningen av vägen till den östra ventilationsstationen. Vägdragningen kan påverka hydrologin och begränsa tillförsel av kalkrikt vatten från högre liggande områden.

## Område 36 – Vassdominerat kärr S om reningsverket

### Beskrivning

Området utgörs av ett mindre, vassdominerat kärr. Kärret kantas av lövträd, framför allt al och björk. Kärrret bedöms inte ha någon skyddsvärd flora eller fauna.

### Naturvärdesbedömning

**Lokalt värde, klass 4.** Även om inga skyddsvärda arter har påträffats i kärret betingar området som kärrmiljö ändå ett naturvärde.

### Konsekvenser

*Små negativa konsekvenser* vid etableringen av driftområdet.

## Område 56 – Barrblandskog vid reningsverket

### Beskrivning

Området utgörs av ett mindre skogsparti med olikåldrig barrblandskog. Skogen domineras av gran men inslag av tall och lövträd förekommer också. Skogen är utsatt för viss påverkan och de äldre träden bedöms inte överstiga 100 år. Visst inslag av död ved förekommer, både som torrträd och lågor. Skogen är över lag örtrik med inslag av lundskafting, lundelm, getrams och trolldruva.

### Naturvärdesbedömning

**Lokalt värde, klass 4.** Skogar med olikåldrigt trädsikt och förekomst av död ved utgör ovanliga och skyddsvärda miljöer.

### Konsekvenser

*Små negativa konsekvenser* vid etableringen av driftområdet.

## Område 61 – Grov tall vid reningsverket

### Beskrivning

Objektet utgörs av en cirka 7 dm grov, vidkronig gammal tall. Tallen står solexponerat och är angripen av trägnagare.

### Naturvärdesbedömning

**Lokalt värde, klass 4.** Grova gamla tallar som står solexponerat utgör potentiella miljöer för rödlistade vedinsekter som till exempel reliktböck (NT). Inga spår efter denna art kunde dock återfinnas på detta träd vid inventeringstillfället.

### Konsekvenser

*Små negativa konsekvenser* vid etableringen av driftområdet.

## Område 62 – Vassdominerat kärr S om reningsverket

### Beskrivning

Objektet utgörs av en cirka 7 dm grov, halvliggande vidkronig gammal tall. Tallen står skuggigt och är angripen av trägnagare.

### Naturvärdesbedömning

**Lokalt värde, klass 4.** Grova gamla tallar utgör potentiella miljöer för rödlistade vedinsekter.

### Konsekvenser

*Små negativa konsekvenser* vid etableringen av driftområdet.

## Asphällsfjärden, Söderviken

### Beskrivning

Asphällsfjärden är belägen öster om kärnkraftverket, med Kattskäret och Norrskäret i söder, och Igelgrundet och piren ut mot platsundersökningskontoret och SFR i norr. Den innersta, sydvästra delen kallas Söderviken. Viken är en grund och vegetationsrik vik, med bland annat riklig förekomst av kransalger. Dock förekommer ej några kända rödlistade arter /Borgiel 2005/. I vikens södra grunda delar, under 3 meter djup, är täckningsgraden på vattenvegetation närmast 100 %. Detta gör att denna del av viken sannolikt är av värde som födosöksområde för fisk. Fjärden skiljer sig något mot de övriga vikarna/fjärdarna i området, då strömmen in i kylvattenkanalen gör att det bland annat finns mer rödalger än förväntat, vilket delvis förklarar det förhållandevis höga antalet taxa (arter, slakten), 22 stycken /Borgiel 2005/.

Asphällsfjärden är idag recipient för FKA:s reningsverk. PFM 82 är en av SKB:s platsundersökningars marina provpunkt vid piren i Asphällsfjärden.

### **Naturvärdesbedömning**

Asphällsfjärden och Söderviken bedöms vara av **kommunalt naturvärde, klass 3**. Vattenmiljöerna bedöms vara av värde för områdets fiskfauna, samt för fåglar. En koloni med fisktärna (EU-art) finns i Söderviken, och området ingår rimligen i födosöksområdet för havsörn. I silarna till kärnkraftverkets kylvattenintag har man hittat tre rödlistade fiskarter, ål (EN) och tånglake (NT) /Adill et al. 2006/. Kylvattenintaget är ca 140 m<sup>3</sup>/s, vilket gör att strömriktningen från fjärden troligtvis är förhållandevis stark i riktning in mot kylvattenkanelen. Närvaron av fiskarna i kylvattnets silar betyder rimligen att dessa arter använder närområdet som livsmiljö, men arterna finns inte belagda genom andra undersökningar.

Habitatet som sådant skulle vidare möjligen kunna klassas som en så kallad prioriterad Natura 2000-naturtyp av Naturvårdsverket, ”Stora grunda vikar och sund, 1160”. Dock är Asphällsfjärden delvis artificiell, då den anlagda piren ut mot platsundersökningskontoret och SFR gjort att viken är mer avsnörd än vad den skulle ha varit naturligt. Vidare har bygget av kylvattenkanalen gjort att delar av viken närmast intaget till kanalen har fördjupats genom muddring.

### **Konsekvenser**

Utsläppen av bergdränage bedöms medföra *små negativa konsekvenser* i Söderviken och Asphällsfjärden.