



**DokumentID**  
2008525, (1.0 Godkänt)  
**Reg nr**

**Sekretess**  
Öppen  
**Dokumenttyp**  
Promemoria (PM)

**Sida**  
1(71)

**Författare**  
2023-03-23 Therese Myhrberg

**Kvalitetssäkring**  
2023-06-29 Emmeli Winter (TS)  
2023-06-29 Jenny Holmström (TS)  
2023-06-29 Emma Breitholtz (Godkänd)

## **Bilaga K:29 Miljökonsekvensbeskrivning för vissa åtgärder och verksamheter vid Kärnbränsleförvaret**

**Ansökan enligt 9 och 11 kap. miljöbalken till vissa åtgärder och verksamheter vid Kärnbränsleförvaret i Forsmark**

**Juni 2023**

## Läsanvisning

Detta dokument utgör en kombinerad teknisk beskrivning (TB) och miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för ansökan om tillstånd enligt miljöbalken till vissa verksamheter och åtgärder med anknytning till Kärnbränsleförvaret. SKB lämnade 2011 in ansökan om utbyggnad av anläggningar i ett sammanhängande system för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall (mål nr M 1333–11, ”KBS-3-målet”).

Denna MKB är fristående från den MKB som lämnades in i KBS-3-målet 2011 och framtagen i enlighet med den uppdaterade lagstiftning gällande miljöbedömning enligt miljöbalken som trädde i kraft årsskiftet 2017/2018. De ingående verksamheterna och åtgärderna har dock nära koppling till den verksamhet som beskrivits i KBS-3-målet, och följaktligen refereras till flera tidigare rapporter som härrör till det målet.

Strukturen för denna MKB har utarbetats utifrån de specifika förutsättningar som gäller för aktuell ansökan; dels en varierande karaktär på de verksamheter och åtgärder som ingår, dels den nära kopplingen till KBS-3-målet.

MKB:n består av:

- Icke teknisk sammanfattning.
- Inledande del, kapitel 1–3.
- TB och MKB för respektive verksamhet/åtgärd i tilläggsansökan (inklusive specifika platsförutsättningar och alternativredovisning), kapitel 4–8.
- Avslutande del (kumulativa effekter, samlad bedömning, uppföljning och kontroll, samråd), kapitel 9–12.

I den inledande delen (kapitel 1–3), beskrivs SKB:s planerade projekt i Forsmark och bakgrunden till aktuell ansökan, generella platsförutsättningar i Forsmarksområdet som är relevanta för ingående verksamheter i ansökan, MKB:ns omfattning och avgränsning samt relevanta bedömningsgrunder.

I kapitel 4–8 beskrivs respektive ingående verksamhet i MKB:n samlat, vilket innebär att respektive avsnitt både redogör för specifika platsförutsättningar, teknisk beskrivning, bedömning av miljöpåverkan och konsekvenser samt alternativ för respektive verksamhet.

I kapitel 9 beskrivs kumulativa effekter av de ingående verksamheterna, även beaktat SKB:s andra planerade anläggningsprojekt i Forsmarksområdet. Därefter, i kapitel 10, redogörs samlat för miljökonsekvenserna av respektive verksamhet/åtgärd. De ställs även i relation till den verksamhet som beskrivs i KBS-3-ansökan samt till de svenska miljömålen. Uppföljning och kontroll av verksamheten beskrivs i kapitel 11 och i kapitel 12 finns en sammanfattning av det samråd som har genomförts.

Avslutningsvis återfinns i MKB:n en beskrivning av sakkunskap för medverkande i MKB-arbetet, samt en referensförteckning.

## Icke-teknisk sammanfattning

Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) planerar för utbyggnad av ett slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark, Östhammars kommun. Verksamheten ingår, tillsammans med en anläggning för mellanlagring och inkapsling av kärnbränslet, i en ansökan om tillstånd "KBS-3-ansökan" som lämnades in till mark- och miljödomstolen 2011. Efter att ansökan behandlats i domstolen vid huvudförhandling 2017 skickades ansökan till regeringen som i januari 2022 fattade beslut om att verksamheten är tillåtlig.

Under tiden som förflutit sedan 2017 har SKB arbetat vidare med planeringen för Kärnbränsleförvaret och har identifierat vissa åtgärder och verksamheter som hittills inte ingått i tillståndsprövningen och som därmed inte heller omfattas av regeringens tillåtlighetsbeslut. Under tillståndsprövningens gång har även remissmyndigheterna och mark- och miljödomstolen lyft vissa aspekter av prövningen, såsom särskilda tillståndskrav enligt miljöbalken, som inte uttryckligen nämnts i tidigare samråd.

SKB har mot bakgrund av detta beslutat att ansöka om tillstånd till följande åtgärder och verksamheter:

- Deponering av upp till 1 800 000 ton inert avfall i form av bergmassor och finmaterial från bergarbeten.
- Uppförande och drift av en anläggning för betongtillverkning med en produktion om upp till 75 000 ton betong per år.
- Att i samband med schaktningsarbeten för Kärnbränsleförvarets ovanmarksdelar bortleda inläckande grundvatten i schakter.
- Vattenverksamhet vid anläggande av ledning i vattenområde, grävning, reglering av vattennivå och utfyllnad i vattenområde.

Därutöver framför SKB ett yrkande till tillstånd enligt 7 kap. 28 a § miljöbalken att bedriva planerade verksamheter med potentiell påverkan på det närliggande Natura 2000-området Storskäret.

Detta dokument utgör en kombinerad teknisk beskrivning (TB) och miljökonsekvensbeskrivning (MKB), och syftar till att beskriva och bedöma miljökonsekvenser för ovan angivna verksamheter och åtgärder.

### Planerade verksamheter/åtgärder och miljökonsekvenser

#### *Deponering av inert avfall*

SKB ansöker om att få lagra bergmassor och jordmassor på planerat bergupplag längre än tre år. Miljöpåverkan bedöms sammantaget vara av liknande karaktär och omfattning som anläggande och drift av ett bergupplag. Verksamheten innebär interna transporter och masshantering, vilket medför visst buller och utsläpp till luft. Genom möjligheten att kunna långtidslagra massor bedöms dock återanvändning av massor kunna optimeras vilket innebär förbättrad logistik och därmed minskade transporter.

#### *Tillverkning av betong*

Verksamheten innebär uppförande och drift av anläggningar för betongtillverkning inom SKB:s verksamhetsområde, istället för att köpa in betong externt.

Betongtillverkningen kräver en viss vattenförbrukning, elförbrukning och tillsats av råvaror och kemikalier. Vattenförbrukningen och elförbrukningen bedöms vara små/marginella i relation till SKB:s hela verksamhet. Betongtillverkningen med den kringverksamhet som ingår i form av krossning, transporter och tillverkning av betongelement väntas även ge upphov till buller och utsläpp till luft (koldioxid (CO<sub>2</sub>) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>)) samt damning. Inga riktvärden för buller bedöms överskridas på grund av verksamheten och vid behov kan vattenbegjutning ske för att

minska damning. Genom att en stor del av vattnet som används i betongtillverkningen kan återanvändas i processen minskar vattenmängden som behöver släppas ut. Vatten som inte kan återanvändas, samlas upp och kontrollmäts och renas, om innehållet överskrider specifika riktvärden före utsläpp till recipienten Asphällsfjärden. Det bedöms därmed inte ske någon negativ påverkan på grundvatten eller Asphällsfjärden från betongtillverkningen.

### ***Grundvattenbortledning från ovanmarksanläggning***

Vid uppförande av Kärnbränsleförvarets ovanmarksanläggning med tillhörande infrastruktur och installationsarbeten krävs schaktning under grundvattenytan och därmed behov av temporär grundvattenbortledning. Grundvattnet inom områdena för schaktarbeten har vid tidigare provtagning visat på måttliga föroreningshalter och det förekommer även punktvisa föroreningar av arsenik i fyllnadsmassor i marken, se vidare avsnitt 4.2.

Påverkan har utretts på närliggande skyddsvärden som skulle kunna påverkas av en tillfällig grundvattenbortledning. Dessa har bedömts utgöras av kringliggande naturvärden (sjön Tjärnpussen, våtmark 6 samt sumpskogsområde 10–10a), se figur 6-3. Schaktarbeten inom och i nära anslutning till driftområdet utgör de mest omfattande arbetena sett till schaktdjup och den tid som schakt bedöms vara öppna, men anläggandet av dessa schakt bedöms inte ge upphov till någon hydrologisk påverkan på våtmarkerna.

En viss påverkan bedöms kunna uppstå på våtmark 6 och sumpskog 10 vid schakt i närheten av verksamhetsområdesgränsen. Eftersom respektive schakt endast bedöms vara tillfälligt öppna (inte längre än en vegetationsperiod) skulle en eventuell påverkan vara tillfällig. Grundvattenmagasinen fylls på under hösten och kommer under kommande år ha återhämtats från en eventuell påverkan. Konsekvenserna för naturvärden bedöms därför vara obetydliga då en eventuell grundvattenavsänkning är kortvarig och inte skiljer sig från naturliga variationer.

### ***Vattenverksamhet i naturmark***

SKB ansöker om att få utföra åtgärder i vattenområde. Åtgärderna syftar till att skapa ett system för kväverening via befintliga våtmarker söder om Södervikens verksamhetsområde. Reningslösningen skulle kunna användas som ett komplement till andra planerade lösningar för kväverening (exempelvis bioreaktorer). Verksamheten innebär grävning och utfyllnad i vattenområden samt reglering av vattennivå. Vidare planeras åtgärder med ändring av läge samt breddning/fördjupning av utloppet mot Asphällsfjärden. Åtgärderna syftar till att motverka dämningseffekter i uppströms liggande våtmarker vid genomförande av arbeten med igenfyllnad av gölar för att etablera Kärnbränsleförvarets verksamhetsområde (igenfyllnaden ingår i KBS-3-målet).

Arbetena görs med maskiner och innebär visst bullrande arbete och utsläpp till luft, men då arbetena endast pågår några månader bedöms miljökonsekvenser av detta vara marginella. Om arbeten sker i diken och våtmark vid tidpunkt när dessa är vattenförande, kommer grumlingsbegränsande åtgärder att vidtas och därmed bedöms inte någon betydande påverkan på vattenkvalitet eller vattenmiljön i området till följd av grumling.

Även påverkan på områdets naturvärden har bedömts. Vid anläggande av ledning tas en trädgata upp i ett skogsområde, men konsekvenserna att detta bedöms vara obetydliga då endast en mycket liten del av ett område med lokalt respektive kommunalt naturvärde påverkas. I sumpskogen (objekt 10) finns förekomst av orkidén nästrot som undviks vid ledningsdragningen, alternativt söks dispens.

De våtmarker som planeras att hantera det kvävehaltiga vattnet har endast bedömts ha lokala naturvärden (den lägsta naturvärdesklassen). Omhändertagande av det kvävehaltiga vattnet i våtmarkerna har inte bedömts påverka vegetationen nämnvärt. Sammantaget med den påverkan som uppstår på våtmarkerna under anläggningsskedet bedöms konsekvenserna bli obetydliga. Då

det finns skyddade arter i närområdet är det viktigt att arbetena utförs så att inte dessa påverkas. Sammantaget bedöms att påverkan på skyddade groddjur och fåglar är obetydlig vid anläggande av systemet för kväverening under höst–vinter (ungefär tidsperioden oktober till mitten av mars).

### ***Natura 2000-tillstånd Storskäret***

Påverkan på Natura 2000-området Storskäret till följd av grundvattenavsänkning vid utbyggnad av Kärnbränsleförvarets undermarksanläggning har beskrivits och bedömts i denna MKB. Storskäret är utpekad som Natura 2000-område på grund av dess värdefulla flora som kunnat utvecklas tack vare kalkrikedomen i marken och att marken brukats på ett gynnsamt sätt genom betesdrift under lång tid.

Enligt de beräkningar som har genomförts, kan grundvattenbortledningen från verksamheten ge upphov till en avsänkning av grundvattenytan i en liten del av det södra delområdet av Natura 2000-området. Det rör sig totalt om en avsänkning på några decimeter inom en yta som endast utgör drygt 2,5 procent av hela Natura 2000-områdets areal. Utifrån områdets höjdnivåer och utsträckningen av naturtyperna kalkgräsmarker och fuktängar bedöms att en eventuell grundvattenavsänkning i kalkgräsmarken inte medför några konsekvenser för de värden som Natura 2000-området avser att skydda. En eventuell avsänkning i Natura 2000-området förutses inte vara detekterbar, vare sig ur ekologisk eller hydrologisk synpunkt. Den sammantagna bedömningen är att verksamheten inte påverkar livsmiljöer eller arter inom Natura 2000-området på något sätt som gör att bevarandesyfte och bevarandemål för Natura 2000-området inte kan bibehållas eller uppnås.

Den samlade bedömningen är att ingen av de verksamheter som beskrivs i MKB:n riskerar att påverka några miljö kvalitetsnormer, riksintressen eller närliggande Natura 2000-områden, varken var för sig eller vid en kumulativ bedömning, där även hänsyn tas till närliggande verksamheter och SKB:s andra planerade projekt i Forsmarksområdet.

## Innehåll

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inledning .....</b>                                      | <b>8</b>  |
| 1.1      | SKB:s verksamheter i Forsmark.....                          | 8         |
| 1.2      | Bakgrund och syfte.....                                     | 9         |
| 1.3      | Ansökans omfattning.....                                    | 9         |
| <b>2</b> | <b>Platsen Forsmark .....</b>                               | <b>10</b> |
| 2.1      | Lokalisering.....   | 10        |
| 2.2      | Planförhållanden.....                                       | 12        |
| 2.3      | Befolkning.....   | 13        |
| 2.4      | Riksintressen och Natura 2000-områden.....                  | 13        |
| 2.5      | Naturmiljö .....  | 16        |
| 2.6      | Kulturmiljö.....  | 16        |
| 2.7      | Klimat.....   | 16        |
| 2.8      | Buller och utsläpp till luft.....                           | 17        |
| <b>3</b> | <b>Bedömningsgrunder och avgränsning MKB .....</b>          | <b>18</b> |
| 3.1      | Bedömningsgrunder .....                                     | 18        |
| 3.2      | Avgränsning av verksamheten .....                           | 20        |
| 3.3      | Geografisk avgränsning.....                                 | 20        |
| 3.4      | Avgränsning i tid.....                                      | 20        |
| 3.5      | Avgränsning av miljöaspekter.....                           | 21        |
| <b>4</b> | <b>Deponering av inert avfall .....</b>                     | <b>23</b> |
| 4.1      | Bakgrund .....  | 23        |
| 4.2      | Platsförutsättningar.....                                   | 23        |
| 4.3      | Planerade åtgärder (teknisk beskrivning) .....              | 24        |
| 4.4      | Alternativredovisning.....                                  | 26        |
| 4.5      | Påverkan och konsekvenser.....                              | 26        |
| <b>5</b> | <b>Tillverkning av betong .....</b>                         | <b>28</b> |
| 5.1      | Bakgrund .....  | 28        |
| 5.2      | Platsförutsättningar.....                                   | 28        |
| 5.3      | Planerade åtgärder (teknisk beskrivning) .....              | 28        |
| 5.4      | Alternativredovisning.....                                  | 30        |
| 5.5      | Påverkan och konsekvenser.....                              | 31        |
| <b>6</b> | <b>Grundvattenbortledning från ovanmarksanläggning.....</b> | <b>33</b> |
| 6.1      | Bakgrund .....  | 33        |
| 6.2      | Platsförutsättningar.....                                   | 33        |
| 6.3      | Planerade åtgärder (teknisk beskrivning) .....              | 37        |
| 6.4      | Alternativredovisning.....                                  | 40        |
| 6.5      | Påverkan och konsekvenser.....                              | 40        |
| 6.6      | Skyddsåtgärder och försiktighetsmått .....                  | 41        |
| <b>7</b> | <b>Vattenverksamhet i naturmark .....</b>                   | <b>42</b> |
| 7.1      | Bakgrund .....  | 42        |
| 7.2      | Förutsättningar .....                                       | 42        |
| 7.3      | Planerade åtgärder (teknisk beskrivning) .....              | 46        |
| 7.4      | Alternativredovisning.....                                  | 52        |
| 7.5      | Påverkan och konsekvenser.....                              | 53        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>8</b>  | <b>Natura 2000-tillstånd Storskäret .....</b> | <b>56</b> |
| 8.1       | Bakgrund .....                                | 56        |
| 8.2       | Platsförutsättningar.....                     | 56        |
| 8.3       | Påverkan och konsekvenser.....                | 58        |
| 8.4       | Skyddsåtgärder .....                          | 59        |
| <b>9</b>  | <b>Kumulativa effekter .....</b>              | <b>60</b> |
| 9.1       | Buller .....                                  | 60        |
| 9.2       | Vattenmiljö.....                              | 61        |
| 9.3       | Naturmiljö .....                              | 61        |
| <b>10</b> | <b>Samlad bedömning.....</b>                  | <b>62</b> |
| 10.1      | Förväntade miljökonsekvenser.....             | 62        |
| 10.2      | Jämförelse med alternativ.....                | 64        |
| 10.3      | Avstämning mot miljömålen .....               | 64        |
| <b>11</b> | <b>Skyddsåtgärder och uppföljning.....</b>    | <b>68</b> |
| <b>12</b> | <b>Samråd .....</b>                           | <b>69</b> |
| <b>13</b> | <b>Referenser .....</b>                       | <b>70</b> |
| <b>14</b> | <b>Sakkunskap.....</b>                        | <b>71</b> |

## Bilagor

Bilaga K:29A. Samrådsredogörelse till MKB:n för vissa åtgärder och verksamheter vid Kärnbränsleförvaret, SKBdoc 2013508.

## Tekniska förutsättningar – koordinat- och höjdsystem

Referenssystem för detta dokument, om inget annat anges, är

- höjd: RH 2000
- plan: SWEREF 99 18 00



# 1 Inledning

## 1.1 SKB:s verksamheter i Forsmark

Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) har uppdraget att ta hand om det radioaktiva avfallet och det använda kärnbränslet från de svenska kärnkraftsreaktorerna så att det hanteras och slutförvaras på ett säkert sätt.

I syfte att uppfylla sitt uppdrag har SKB ansökt om tillstånd enligt miljöbalken för att uppföra anläggningar i ett sammanhängande system för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall. Ansökan lämnades in till mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt den 16 mars 2011 (mål nr M 1333–11, ”KBS-3-målet”).

Ansökan avser tre anläggningar (varav I och II i Oskarshamn):

- I. Fortsatt drift och utökning av kapaciteten för mellanlagring av kärnavfall och kärnämne i befintligt mellanlager – (Clab)<sup>1</sup>.
- II. Uppförande och drift av en anläggningsdel för inkapsling av kärnavfall och använt kärnbränsle vid Clab<sup>2</sup>.
- III. Uppförande och drift av ett slutförvar för använt kärnbränsle och kärnavfall i Forsmark i Östhammars kommun (Kärnbränsleförvaret).

Den 27 januari 2022 meddelade regeringen sitt beslut rörande verksamhetens tillåtlighet (härefter *Tillåtlighetsbeslutet*). I de delar av beslutet som rör uppförande och drift av Kärnbränsleförvaret beslutade regeringen enligt 17 kap. miljöbalken att tillåta bland annat uppförande och drift av en anläggning för slutförvaring av kärnämne och kärnavfall i Forsmark, länshållning genom bortledning av grundvatten från denna anläggning, utfyllnad av mindre vattenområden vid slutförvarets ovanmarksdelar, uppförande av en bro över kylvattenkanalen samt lagring av bergmaterial i anslutning till slutförvarets ovanmarksdelar i avvaktan på nyttiggörande.

Kärnbränsleförvaret planeras att uppföras vid Söderviken i Forsmark och det kommer att bedrivas verksamhet såväl ovan som under mark. SKB avser nu att gå vidare i prövningen av det sammanhängande systemet för slutförvaring och de verksamheter som omfattas av Tillåtlighetsbeslutet. Nästa steg i processen är att mark- och miljödomstolen tillståndsprövar verksamheten och föreskriver villkor enligt miljöbalken.

Förutom de anläggningar som ingår i KBS-3-målet har SKB andra pågående och planerade verksamheter i Forsmarksområdet som har koppling till, men inte ingår i den aktuella ansökan. På Stora Asphällan i Forsmark, nordost om det planerade Kärnbränsleförvaret, ligger slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR), som SKB har ansökt om tillstånd enligt miljöbalken för att utöka. Mark- och miljödomstolen meddelade ett sådant tillstånd genom deldom den 21 december 2022 (mål nr M 7062-14). Deldomen har överklagats gällande en fråga rörande energivillkor. Verkställighetsförordnande har erhållits och förberedande byggnadsarbeten planeras att inledas under hösten 2023.

Vid Stora Asphällan ligger även Forsmarks hamn. Uppförande av SKB:s planerade anläggningar innebär ett ökat transportbehov och för att möta det har SKB ansökt om tillstånd till utökad hamnverksamhet samt andra åtgärder i Forsmarks hamn, vilket ingår i en separat tillståndsprövning enligt miljöbalken (mål nr M 6009-16 respektive M 6968-22). Huvudförhandling har genomförts och dom väntas i juli 2023.

<sup>1</sup> Regeringen bröt ut tillåtlighetsbeslutet för Clab och deldom erhöles i juli 2022.

<sup>2</sup> Den integrerade anläggningen benämns Clink.



## 1.2 Bakgrund och syfte

Det är av stor betydelse att den närmare utformningen av Kärnbränsleförvaret anpassas till förhållandena på den aktuella platsen och att verksamheten kan genomföras med de metoder som bedöms lämpligast utifrån aspekter som strålsäkerhet, effektiv drift, risk, miljö och resurseffektivitet vid varje given tidpunkt. Parallellt med arbetet med tillståndsprövningen har SKB arbetat aktivt med den närmare planeringen av Kärnbränsleförvarets utformning såväl ovan som under mark, samt utvecklat de olika anläggningsdelarnas tekniska utformning. SKB har under det arbetet identifierat vissa åtgärder och verksamheter som hittills inte ingått i tillståndsprövningen och som därmed inte heller omfattas av Tillåtighetsbeslutet. Under tillståndsprövningens gång har även remissmyndigheterna och mark- och miljödomstolen lyft vissa aspekter av prövningen, såsom särskilda tillståndskrav enligt miljöbalken, vilka inte uttryckligen nämnts i tidigare samråd.

## 1.3 Ansökans omfattning

Mot bakgrund av vad som anförs i avsnitt 1.1 och 1.2 har SKB beslutat att ansöka om tillstånd till följande åtgärder och verksamheter:

- Deponering av upp till 1 800 000 ton inert avfall i form av bergmassor och finmaterial från bergarbeten.
- Uppförande och drift av en anläggning för betongtillverkning med en produktion om upp till 75 000 ton betong per år.
- Att i samband med schaktningsarbeten för Kärnbränsleförvarets ovanmarksdelar bortleda inläckande grundvatten i schakter.
- Vattenverksamhet vid anläggande av ledning i vattenområde, grävning, reglering av vattennivå och utfyllnad i vattenområde.

Därutöver framför SKB ett yrkande till tillstånd enligt 7 kap. 28 a § miljöbalken att bedriva planerade verksamheter med eventuell påverkan på det närliggande Natura 2000-området Storskäret.

De planerade verksamheterna utgör miljöfarlig verksamhet enligt 7 respektive 9 kap. miljöbalken samt vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken. Åtgärderna och verksamheterna är till viss del tillståndspliktiga och till viss del anmälningspliktiga. Syftet med denna kombinerade tekniska beskrivning och miljökonsekvensbeskrivning (MKB) är att beskriva och bedöma miljöpåverkan och konsekvenser för ovan angivna åtgärder och verksamheter.

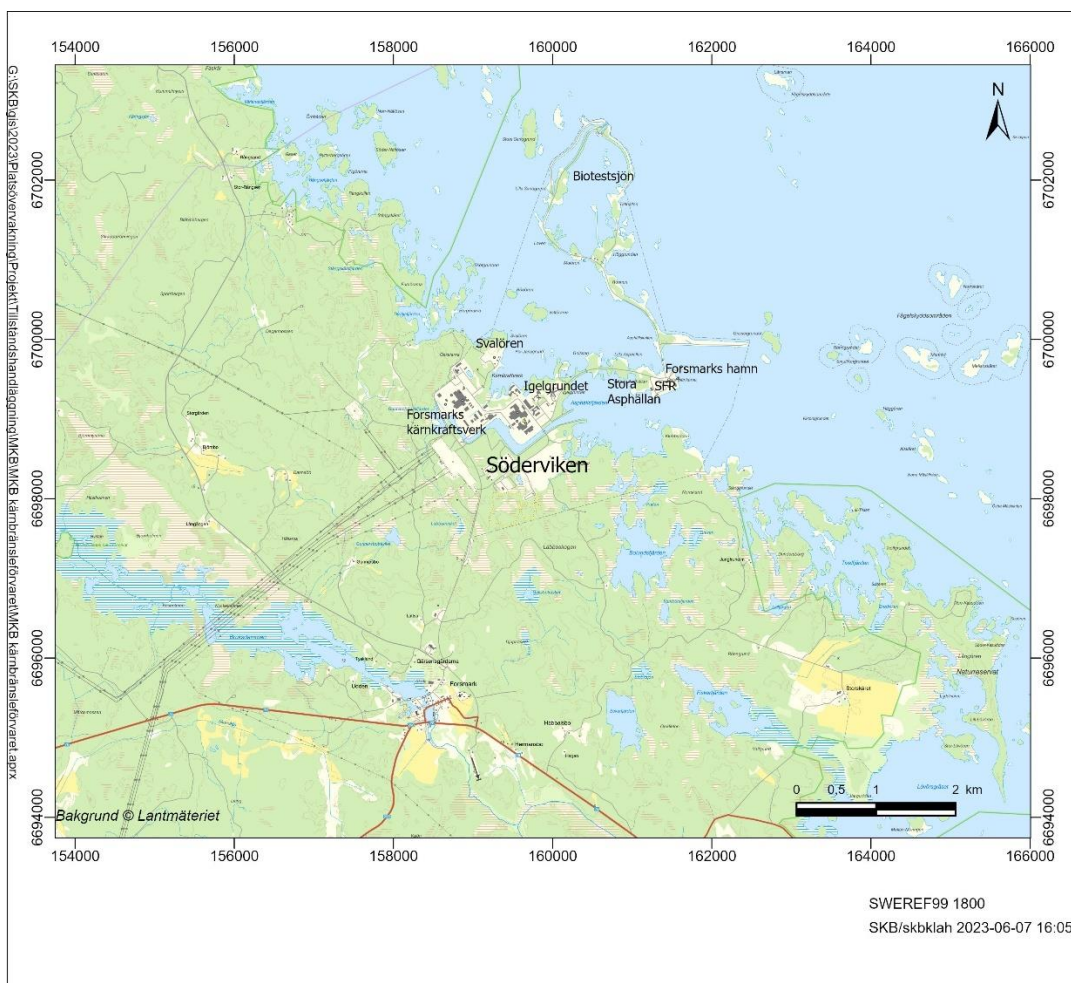
## 2 Platsen Forsmark

De verksamheter och åtgärder som beskrivs i denna MKB har ett nära samband med Kärnbränsleförvaret, vilket planeras att uppföras i Forsmark i Östhammars kommun. Kärnbränsleförvarets placering har varit styrande för åtgärdernas lokalisering, varför några alternativa lokaliseringar utanför Forsmarksområdet inte har studerats. Bedömningarna fokuserar istället på åtgärdernas och verksamheternas lokalisering i det lokala perspektivet, inom Forsmarksområdet.

I detta kapitel beskrivs övergripande platsförutsättningar i Forsmark som planförhållanden, befolkning, riksintressen och skyddade områden. Mer platsspecifika och tekniska förutsättningar (markförhållanden, yt-/grundvatten etc.) beskrivs för respektive verksamhet (i avsnitt 4.8) där det är relevant.

### 2.1 Lokalisering

Forsmarks industriområde är beläget nordost om Forsmarks brukssamhälle och riksväg 76 i Östhammars kommun, se figur 2-1. Inom industriområdet ligger Forsmarks kärnkraftverk med tre reaktorer, som ägs av Forsmarks Kraftgrupp AB (FKA). Vid kärnkraftverket finns även kringverksamheter som krävs för driften, bland annat vattenverk, avloppsreningsverk, oljedepå, kraftledningar, kylvattenintag i Asphällsfjärden samt ett markförvar för lågaktivt avfall (Svalören).

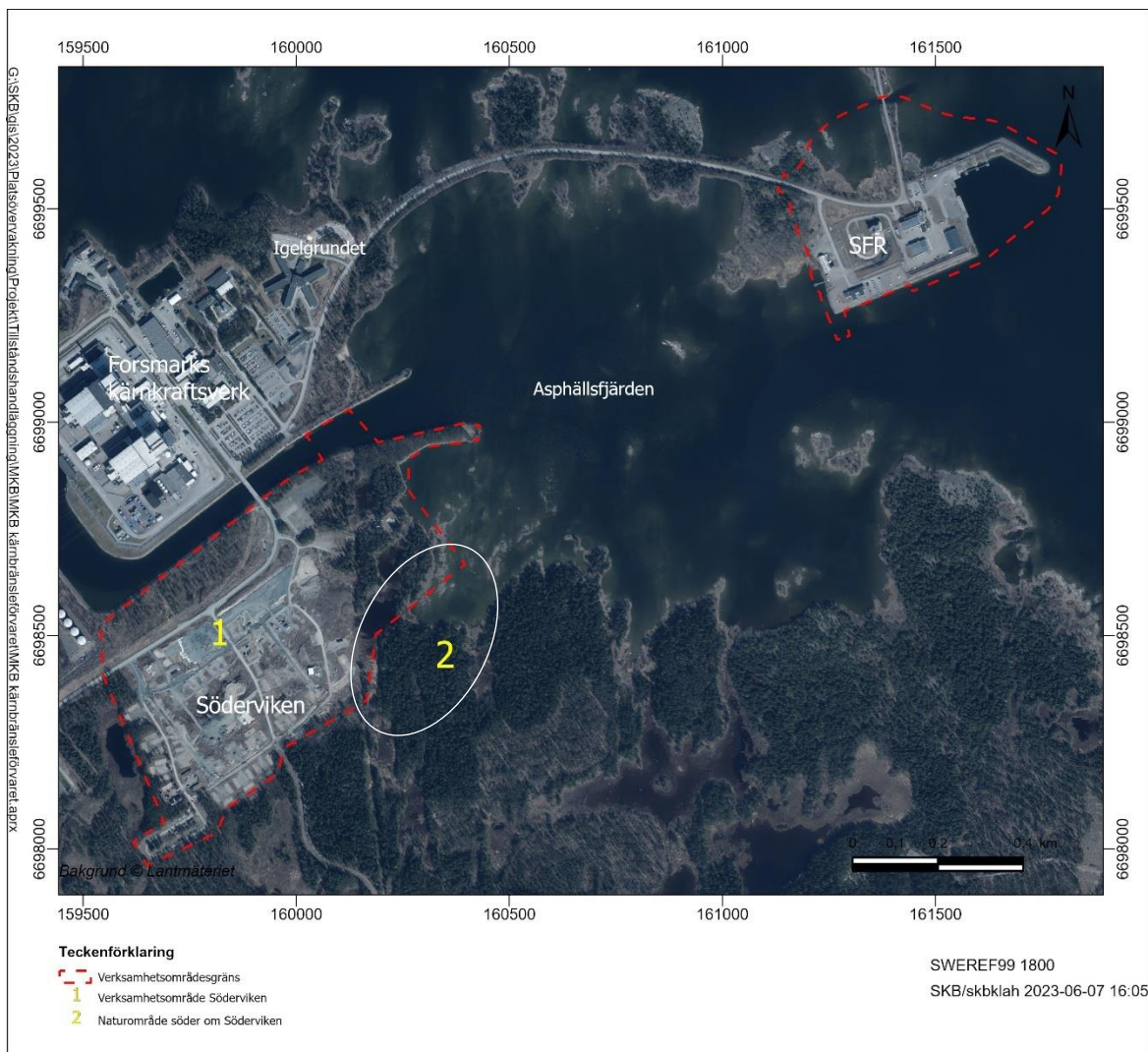


Figur 2-1. Forsmarksområdet i Östhammars kommun.

De aktuella verksamheterna och åtgärderna planeras till huvuddel att utföras inom verksamhetsområdet för Kärnbränsleförvaret vid Söderviken i Forsmark, se område 1 i figur 2-2. Vissa åtgärder övervägs även i naturområdet precis söder om Söderviken och i utloppet mot Asphällsfjärden (område 2).

Verksamhetsområdet i Söderviken (område 1) är beläget på område där FKA tidigare hade arbetarbostäder under 1970-2010-talet. Byggnaderna på området är sedan några år tillbaka rivna. SKB har sedan dess genomfört vissa fristående arbeten och installationsåtgärder och planerar att anlägga en geologibyggnad med start sommaren 2023.

I närområdet finns i övrigt Stora Asphällan med Forsmarks hamn och verksamhetsområdet för slutförvaret för kortlivat låg och medelaktivt avfall (SFR).



**Figur 2-2.** Lokalisering av de planerade verksamheterna och åtgärderna. 1=verksamhetsområde Söderviken, 2=naturområde söder om Söderviken. Natura 2000-området Storskäret ligger cirka två kilometer sydöst om denna kartavgränsning.



## 2.2 Planförhållanden

### 2.2.1 Översiktsplan

I översiktsplanen för Östhammars kommun, antagen 2016, beskrivs området runt Forsmark som större industriområden för omgivningspåverkande verksamhet som finns bland annat runt de kärntekniska anläggningarna i Forsmark (Östhammars kommun, 2016). Området har i markanvändningskartan markerats som ”Område för utveckling av omgivningspåverkande verksamheter (industrier)”.

### 2.2.2 Detaljplaner

Forsmarksområdet omfattas av flera detaljplaner. Detaljplanen *Forsmarksverket och SFR*<sup>3</sup> antogs av kommunfullmäktige 1992 och täcker stora delar av Forsmarksområdet. Planen inbegriper bland annat Forsmarks kärnkraftverk, markförvaret för lågaktivt avfall, avloppsreningsverket, SFR, Biotestsjön samt Forsmarks hamn. Planen ger huvudsakligen förutsättningar för produktion av el, energiproduktion och energiteknisk verksamhet.

Ändringar antogs i den befintliga planen 2008 för, att bland annat möjliggöra en slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle under delar av planområdet. Samtidigt antogs en ny detaljplan<sup>4</sup> för området sydost om det befintliga planområdet, som medger ovanmarks- respektive undermarksanläggningar för Kärnbränsleförvaret. Den nya planen ersatte också delar av planen för Forsmarksverket och SFR. Planerna vann laga kraft i april 2008.

En ändring i detaljplanen för Forsmarksverket och SFR antogs 2016<sup>5</sup>, för att inrymma några av de förändringar som utbyggnaden av SFR ger upphov till. Planarbete pågår för att ta fram ytterligare en detaljplan för att bland annat medge vattenanläggningar i Asphällsfjärden<sup>6</sup>.

Bedömningen är att samtliga nya verksamheter är förenliga med gällande och ny detaljplan.

### 2.2.3 Berörda fastigheter och rådighet

Berörda fastigheter är Forsmark 6:20 (ägs av dotterbolag till SKB) och 3:32 (ägs av SKB) samt Forsmark 6:5 (vilken ägs av FKA).

### 2.2.4 Strandskydd

Den vattenverksamhet som ingår i denna ansökan (se område 2 i figur 2-2) planeras i område som omfattas av detaljplanen för Forsmarksverket och SFR från 1994 samt detaljplaneändring för Kärnbränsleförvaret från 2008. I de två detaljplanerna har något formellt upphävande av strandskyddet i det aktuella området inte gjorts, utan förefaller ligga kvar. Syftet med det allmänna strandskyddet är att bevara goda livsvillkor för djur- och växtliv samt att värna allmänhetens fria tillgång till strandområden. Allmänheten har inte tillträde till det aktuella området då det ingår i Forsmarksverkets skyddsobjekt, varför strandskyddets syften sedan länge inte kan anses vara uppfyllda. Den nu planerade verksamheten bedöms inte ändra detta faktum. Inte heller bedöms den försämrade livsvillkoren för djur- och växtliv (se vidare i avsnitt 7.5.2). Åtgärderna bedöms därtill behövas för att tillgodose ett angeläget allmänt intresse.

<sup>3</sup> Detaljplan Forsmarksverket och SFR. Antagande 1992-05-12, laga kraft 1994.

<sup>4</sup> Detaljplan för slutförvar av använt kärnbränsle. Antagande 2008-03-10, laga kraft 2008-04-11.

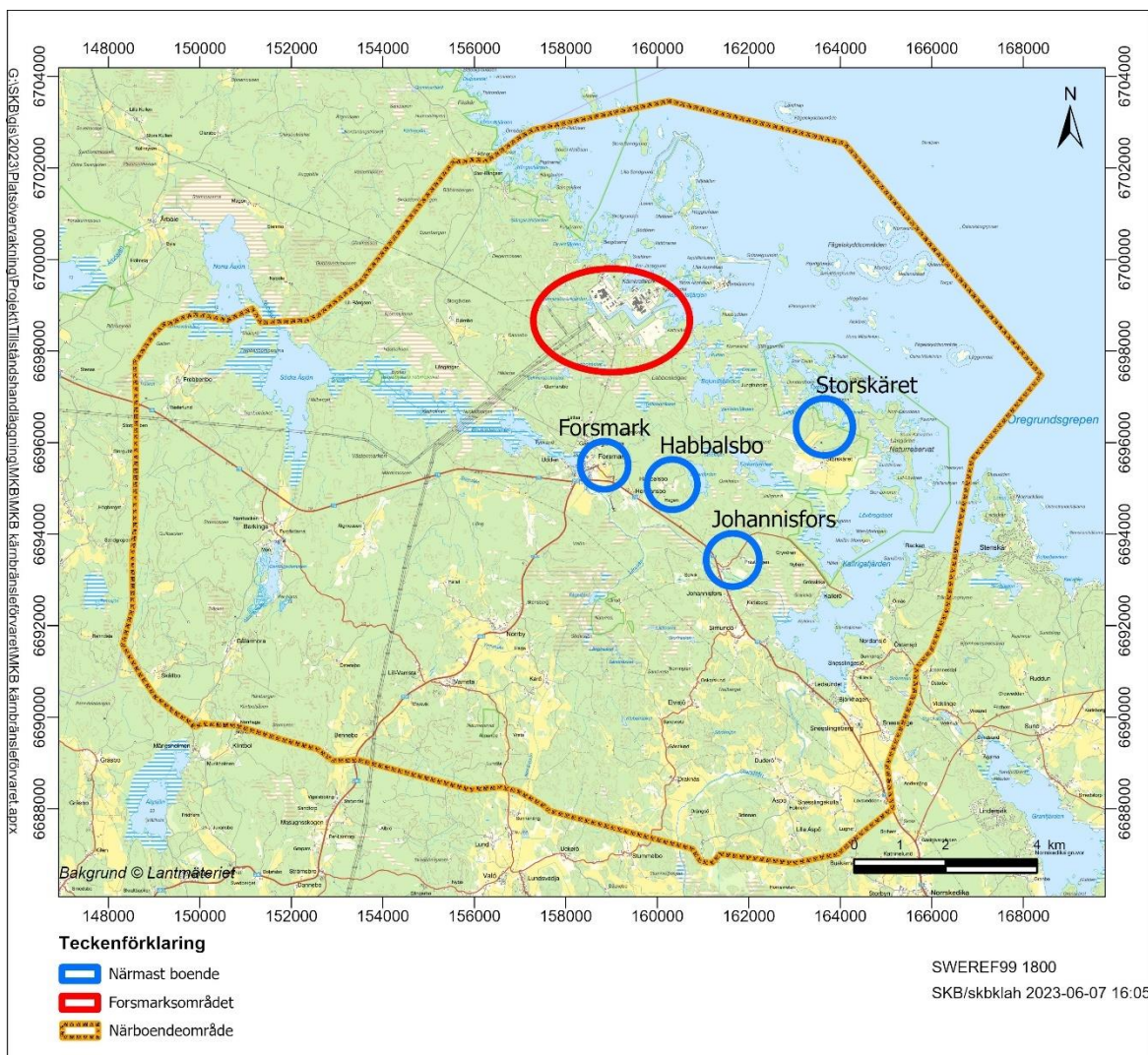
<sup>5</sup> Ändring genom tillägg till detaljplan för Forsmarksverket och SFR. Laga kraft 2016-10-26. Dnr SBN-2011-572.

<sup>6</sup> Detaljplan för Forsmark 6:5 m fl ”Asphällsfjärden”. Granskning genomfördes 9 januari - 6 februari 2023. Antagande planeras till hösten 2023. Dnr BMN-2021-3353.

## 2.3 Befolkning

Området runt Forsmark saknar i stort sett bostadsbebyggelse och närmast boende (fritidsbostad) finns över en kilometer bort. Närmaste sammanhängande bebyggelse finns i Forsmarksbruk med cirka 100 invånare drygt tre kilometer sydväst om Södervikens verksamhetsområde, se figur 2-3.

Konsulter och entreprenörer med flera bor periodvis i FKA:s korttidsboende på Igelgrundet, markerat i figur 2-3.



Figur 2-3. Forsmarksområdet med närmast boende markerade med blå ringar.

## 2.4 Riksintressen och Natura 2000-områden

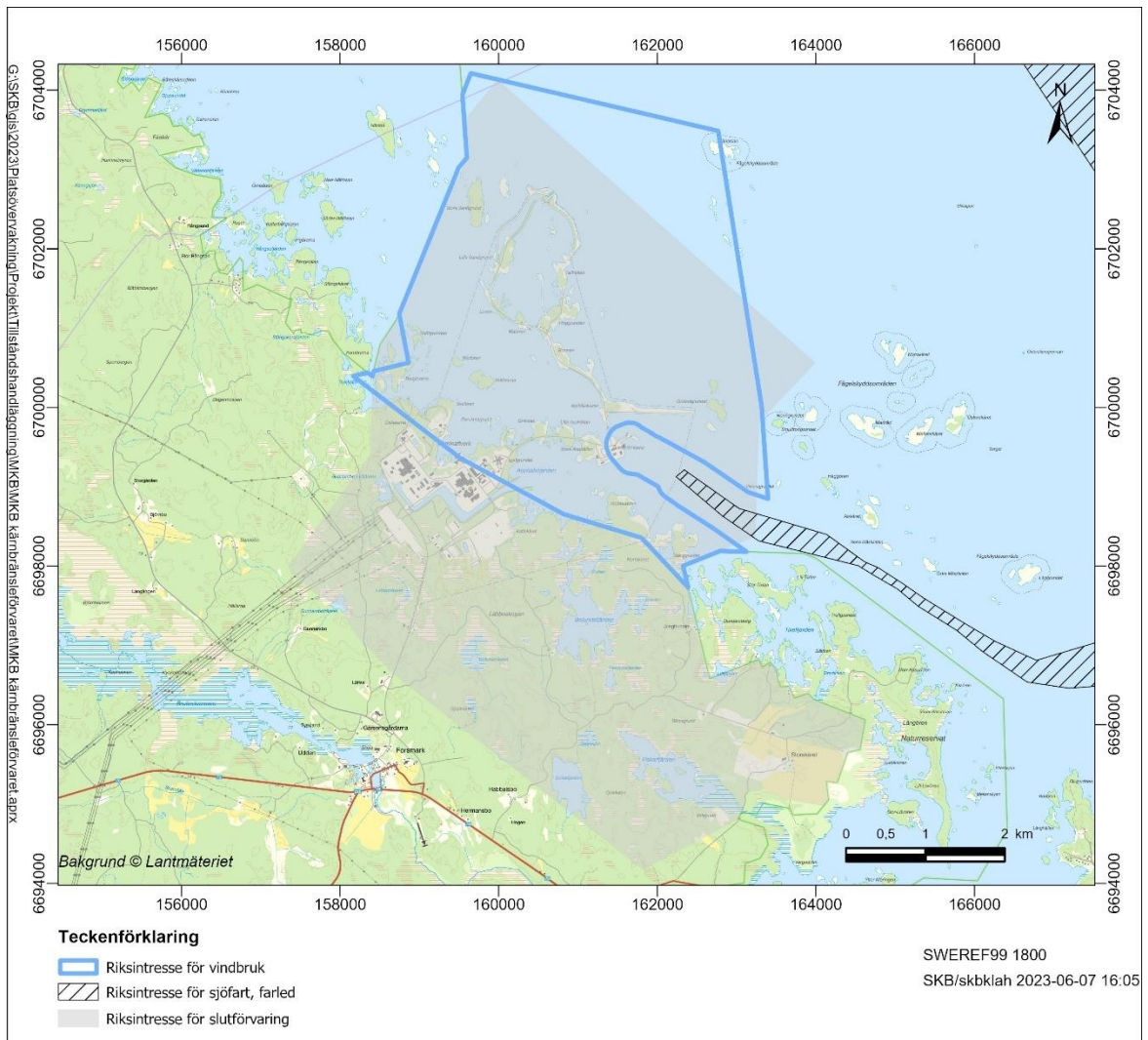
Riksintressen är områden som inrymmer sådana speciella värden eller har så speciella förutsättningar att de bedöms vara av betydelse för riket i dess helhet. Enligt miljöbalken ska områden av riksintresse så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som påtagligt försvårar nyttjandet enligt intresset. Det område som är aktuellt för uppförande av Kärnbränsleförvaret och de verksamheter som är aktuella i denna ansökan, har pekats ut som riksintresse för slutlig förvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall. En stor del av området är också av riksintresse för energiproduktion och för vindbruk. Vattenområdena är av riksintresse för yrkesfiske, då de ingår i Öregrundsgrepen.



Hela Forsmarksområdet ingår i riksintresse enligt de särskilda hushållningsbestämmelserna för högexploaterade kuststräckor enligt 4 kap 4 § miljöbalken. Farleden till Forsmarks hamn är av riksintresse för sjöfart och även hamnen är av riksintresse.

Området av riksintresse för slutförvaring gränsar i sydväst till Forsmarksbruk, vilket är av riksintresse för kulturmiljövården. På land, längs med kusten, ligger områden som är av riksintresse för naturvården.

Samtliga områden av riksintresse är markerade i figur 2-4 respektive figur 2-5.



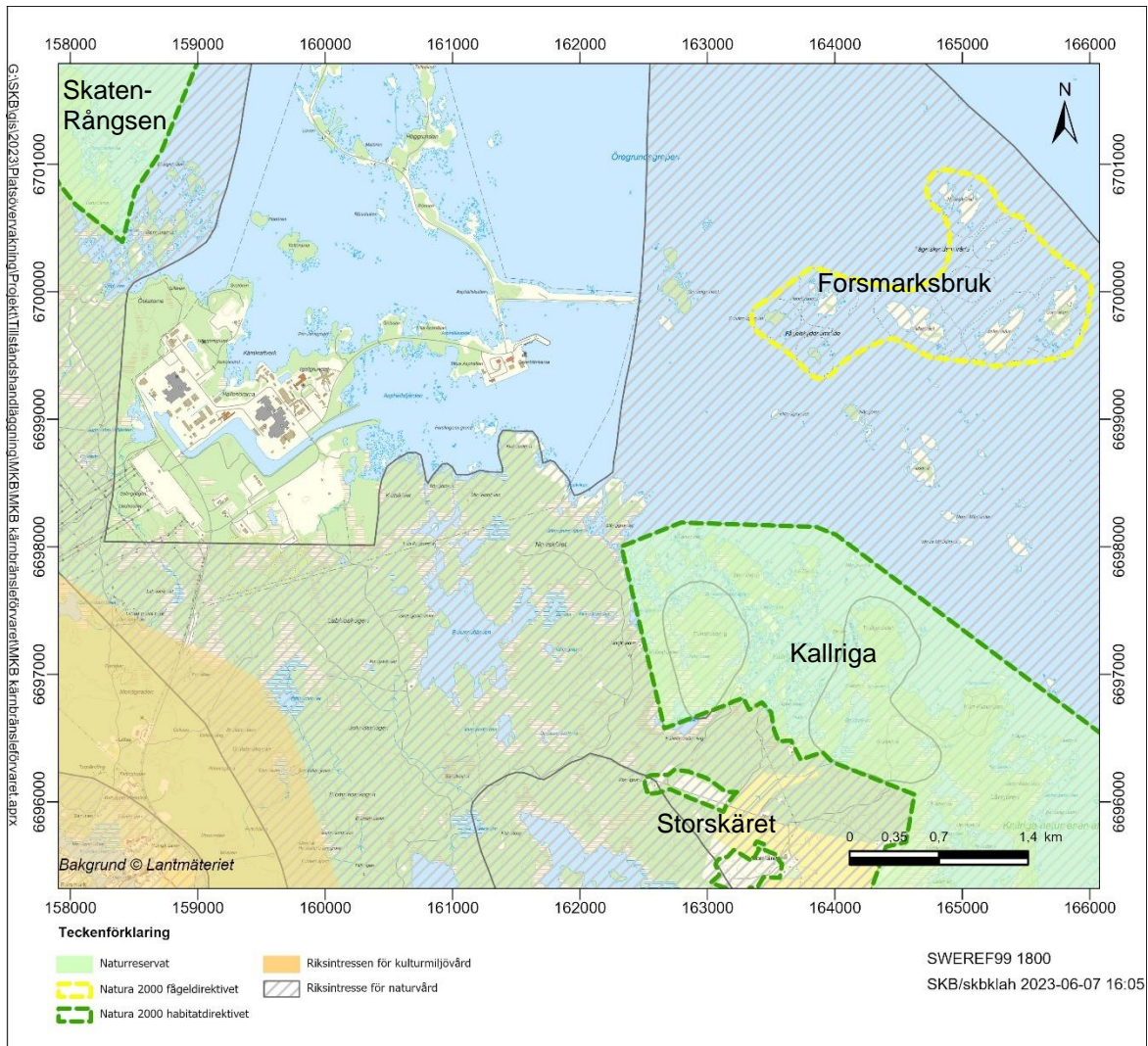
**Figur 2-4.** Riksintressen för slutförvaring, sjöfart och farled och vindbruk. Forsmarksområdet ingår även riksintresse för energiproduktion (visas ej i kartan på grund av sekretess).

Kärnbränsleförvaret omges även av fyra Natura 2000-områden: Kallriga, Skaten-Rångsen, Forsmarksbruk och Storskäret, vilka ses i figur 2-5. Två av dessa (Kallriga och Skaten-Rångsen) utgör även naturreservat. Natura 2000 är EU:s nätverk för skyddade områden. Syftet med nätverket är att bevara vissa särskilt utpekade livsmiljöer och växt- och djurarter.

Kallriga ligger sydost om Forsmark och är mycket värdefullt för kulturmärkenas flora och fågellivet, särskilt under flyttningstider då stora mängder sjöfågel rastar i området. Området är utpekad för att skydda olika livsmiljöer, där vissa fåglar utgör typiska arter. Sydost om Forsmark ligger även Natura 2000-området Storskäret, som utpekad för de höga floristiska värdena i

området, vilka är knutna till kalkkriedomen i marken, och att området gynnats av långvarig hävd<sup>7</sup>. Öster om Forsmark ligger Forsmarksbruk som är utpekad som Natura 2000-område enligt EU:s fågeldirektiv, då det utgör viktiga öar för fågellivet.

Nordväst om Forsmark ligger Natura-2000-området Skaten-Rångsen, som bland annat är ett viktigt lekområde för fisk. Området är utpekad för att skydda olika livsmiljöer, där vissa fåglar utgör typiska arter.



**Figur 2-5.** Riksintressen för naturvård och kulturvård, omgivande naturreservat och Natura 2000-områden.

<sup>7</sup> Skötsel av mark, till exempel bete eller slätter



## 2.5 Naturmiljö

Forsmarksområdet har en för Uppland ovanlig vildmarkskaraktär och består till största delen av skogsklädda moränmarker med enstaka hållpartier. Området hyser höga naturvärden, vilket beror på samverkan mellan ett flertal olika faktorer:

- Landhöjningen bidrar till en strandlinjeförskjutning som ständigt skapar nya miljöer.
- Området är mycket flackt och små variationer i topografin ger förutsättningar för en mosaik av olika naturtyper.
- Marken är kalkrik. Området ligger i en gränsszon mellan nordliga och sydliga naturtyper.
- Området runt kärnkraftverket är relativt ostört.

Naturvärdena återfinns i huvudsak på fastlandet, i landhöjningsmiljöer med höga botaniska och ornitologiska värden, kustvattenmiljöer, i olika former av rikkärr och gölar, i naturskogar samt i bruks- och skärgårdsbygd med betesmarker.

Forsmarksområdet har en hög andel våtmarker jämfört med Uppland i övrigt, till stor del beroende på områdets flacka topografi i kombination med landhöjningen. Våtmarkerna är ofta små och varierande i sin öppenhet. Området innehåller ett antal rödlistade och/eller skyddade arter som är grundvattenberoende eller grundvattengynnade. Floran i Forsmarksområdet inkluderar ett stort antal orkidéarter, inklusive den ovanliga arten gulyxne. Vad gäller faunan är förekomsten av gölgroda det viktigaste enskilda naturvärdet.

SKB äger i dag stora markområden i området och avser att sköta marken så att befintliga naturvärden bibehålls eller utvecklas och den biologiska mångfalden i området ökar.

## 2.6 Kulturmiljö

Forsmarksområdet är ett låglänt och flackt område omkring två kilometer från kusten, som för cirka 1000 år sedan låg under vatten. På grund av detta finns endast fåtalet kulturhistoriskt intressanta lämningar registrerade på land, varav inga är klassificerade som fornlämningar. Vid en tidigare marin arkeologisk undersökning gjordes även bedömningen att sannolikheten för förekomst av oupptäckta lämningar på botten inom vattenområdet är låg, framför allt med tanke på områdets historik som vittnar om låg mänsklig aktivitet i området innan kärnkraftverket anlades i början av 1970-talet.

## 2.7 Klimat

Det finns många olika aspekter att ta hänsyn till för att möta de förändringar som väntas uppträda i ett framtida förändrat klimat. Enligt Länsstyrelsen i Uppsala län<sup>8</sup> väntas klimatförändringar för länet 2100 bland annat innebära att:

- Det blir 3–5 grader varmare.
- Fler perioder med extrem värme under sommaren (värmeböljor).
- Vegetationsperioden blir längre.
- Det kommer att regna 20–30 procent mer än idag.
- Under vintern kommer mer nederbörd som regn, mindre som snö.
- Det kommer bli ett högre flöde i vattendragen under vintern och mindre vårflood.

Eftersom Forsmark ligger vid ett kustområde har även framtida höjningar av havsnivå beaktats. Sveriges kuster kommer i framtiden att påverkas både av havsnivåhöjning och landnivåhöjning. Landhöjningen i Uppsala län medför att nettoeffekten av havsnivåhöjningen blir något lägre än i vissa av Sveriges sydligare län.

<sup>8</sup> Länsstyrelsen i Uppsala län, 2015. Framtidsklimat i Uppsala län - enligt RCP-scenarier.

Enligt bedömning utifrån det mest extrema utsläppsscenarioet för 2100 (SSP5-8,5) och korrigerat för landhöjningen, väntas medelvattenståndet i Östhammars kommun öka med mellan 0 till 52 cm jämfört med perioden 1995–2014.<sup>9</sup>

Länsstyrelsen i Uppsala län har även tagit fram en klimat- och sårbarhetsanalys för länet för 2022–2026. Länetets riskbild beskrivs där utifrån regeringens nationella prioriterade utmaningar för klimatanpassningsarbetet, vilket innefattar följande faktorer:

- Ras, skred och erosion.
- Översvämning.
- Höga temperaturer.
- Brist i vattenförsörjning.
- Biologiska och ekologiska effekter.
- Påverkan på inhemsk och internationell livsmedelsproduktion och handel.
- Ökad förekomst av skadegörare och sjukdomar samt invasiva främmande arter.

Både risken för skred och översvämning bedöms som störst i mälardalsregionen och risken för översvämning är som störst i Fyråsån i Uppsala. Bristen i vattenförsörjning väntas bli vanligare särskilt i kustområdena på grund av minskad grundvattenbildning i de mindre vattenförekomsterna, vilket kan leda till råvattenbrist och försämrad vattenkvalitet. För SKB:s verksamheter bedöms det därför som särskilt viktigt att de planerade verksamheterna kan försörjas med alternativa vattenkällor. Vid höjdsättningen av verksamhetsområdet i Söderviken och SKB:s planerade anläggningar har framtida höjda havsnivåer beaktats.

## 2.8 Buller och utsläpp till luft

Forsmarksområdet är idag till viss del påverkat av den befintliga industriverksamhet som bedrivs i området, och som både bidrar med visst buller till omgivningen och utsläpp av miljöpåverkande ämnen (bland annat kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och partiklar (PM10)) till luft. Halterna av luftföroreningar i Forsmarksområdet är dock låga, enligt beräkningar och data framtagna av SLB-analys på uppdrag av Östra Sveriges Luftvårdsförbund<sup>10</sup>. Beräknad halt av kvävedioxid (timmedelvärde) ligger på 20–30 µg/m<sup>3</sup>, där normvärdet som ska uppnås ligger på 90 µg/m<sup>3</sup> och miljökvalitetsmålet är satt till 60 µg/m<sup>3</sup>. För partiklar (PM10) beräknas årsmedelhalten vara <10 µg/m<sup>3</sup>. Normvärdet som ska klaras är 40 µg/m<sup>3</sup>, och miljökvalitetsmålet är 15 µg/m<sup>3</sup>.

<sup>9</sup> SMHI framtida medelvattenstånd – Östhammars kommun. [Framtida medelvattenstånd | SMHI](#)

<sup>10</sup> <https://www.slb.nu/slbanalys/luftfororeningskartor/>

## 3 Bedömningsgrunder och avgränsning MKB

### 3.1 Bedömningsgrunder

#### 3.1.1 Buller

##### Byggbuller

Naturvårdsverket har tagit fram riktvärden för buller från byggplatser<sup>11</sup> vilka tillämpas vid planerade anläggningsarbeten. Bullervärdena för ekvivalent ljudnivå ( $L_{Aeq}$ ), se tabell 3-1, är angivna som frifältsvärden under dag, kväll respektive natt. För permanentbostäder, fritidshus och vårdlokaler finns även ett värde för maximal ljudnivå,  $L_{AFmax}$ , nattetid klockan 22–07.

Tabell 3-1. Riktvärden för buller från byggplatser.

|  | Helgfri mån-fre |           | Lör-, sön- och helgdag |           | Samtliga dagar |             |
|--|-----------------|-----------|------------------------|-----------|----------------|-------------|
|  | Dag             | Kväll     | Dag                    | Kväll     | Natt           | Natt        |
|  | 07-19           | 19-22     | 07-19                  | 19-22     | 22-07          | 22-07       |
|  | $L_{Aeq}$       | $L_{Aeq}$ | $L_{Aeq}$              | $L_{Aeq}$ | $L_{Aeq}$      | $L_{AFmax}$ |
| <b>Bostäder för permanentboende och fritidshus</b> |                 |           |                        |           |                |             |
| <b>Utomhus (vid fasad)</b>                         | 60 dBA          | 50 dBA    | 50 dBA                 | 45 dBA    | 45 dBA         | 70 dBA      |
| <b>Inomhus (bostadsrum)</b>                        | 45 dBA          | 35 dBA    | 35 dBA                 | 30 dBA    | 30 dBA         | 45 dBA      |

##### Industri- och verksamhetsbuller

Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller<sup>12</sup>, anges i tabell 3-2.

Tabell 3-2. Riktvärden för ljudnivå från industri/verksamhet, frifältsvärde.

|  | $L_{eq}$ dag<br>(06-18) | $L_{eq}$ kväll (18-22) samt lör-,<br>sön-, och helgdag (06-18) | $L_{eq}$ natt<br>(22-06) |
|--|-------------------------|--|--------------------------|
| <b>Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler.</b> | 50                      | 45   | 40                       |

#### 3.1.2 Vattenkvalitet

##### Miljö kvalitetsnormer för vatten

För att säkra vattenkvaliteten i Sveriges vattenförekomster finns miljö kvalitetsnormer, som är juridiskt bindande styrmedel som uttrycker den kvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Kvaliteten i vattenförekomsten får inte heller försämrats i samband med byggande av nya anläggningar eller vid exploatering. Vid prövningen av en verksamhet eller andra förändringar

<sup>11</sup> Naturvårdsverket 2004. Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser. NFS.

<sup>12</sup> Naturvårdsverket, 2015. Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller. Rapport 6538.

som innebär att statusen kan försämrats, behöver verksamhetsutövaren kunna visa att förändringarna inte påverkar förutsättningarna att nå miljö kvalitetsnormen.

Vattenområdet vid Asphällsfjärden ingår i kustvattenförekomsten Öregrundsgrepen (WA20826862), som omfattas av miljö kvalitetsnormer enligt tabell 3-3.

**Tabell 3-3. Miljö kvalitetsnormer för vattenförekomsten Öregrundsgrepen.**

|                         | Status Nuläge (förvaltningscykel 3, 2017-2021) <sup>13</sup> | Miljö kvalitetsnorm       |
|-------------------------|--|---------------------------|
| <i>Ekologisk status</i> | Måttlig  | God ekologisk status 2039 |
| <i>Kemisk status</i>    | Uppnår ej god  | God kemisk status*, **    |

\*Undantag (mindre stränga krav) gäller för kvicksilverföreningar och PBDE på grund av överallt överskridande förhållanden.

\*\* Tidsfrist till år 2027 för tributyltennföreningar (TBT) eftersom ytterligare undersökningar behöver genomföras för att utreda orsaken och bedöma vilka eventuella åtgärder som är möjliga.

### 3.1.3 Luftkvalitet

#### Miljö kvalitetsnormer för luft

I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) finns det miljö kvalitetsnormer för ett flertal olika luftföroreningar. Miljö kvalitetsnormerna utgör juridiskt bindande styrmedel. De normer som är aktuella för planerade verksamheter gäller kvävedioxid och partiklar, se tabell 3-4.

**Tabell 3-4. Miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid och partiklar.**

| Parameter                         | Miljö kvalitetsnorm ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Anmärkning                                  |
|-----------------------------------|--|---|
| <i>Kvävedioxid NO<sub>2</sub></i> | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (årsmedelvärde)      | Får ej överskridas                          |
|                                   | 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (dygnsmedelvärde)    | Får ej överskridas mer än 7 dygn per år     |
|                                   | 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (timmedelvärde)      | Får ej överskridas mer än 175 timmar per år |
| <i>Partiklar, PM<sub>10</sub></i> | 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (årsmedelvärde)      | Får ej överskridas                          |
|                                   | 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (dygnsmedelvärde)    | Får ej överskridas mer än 35 dygn per år    |

<sup>13</sup> Förvaltningscykel 3 är den senaste beslutade förvaltningscykeln enligt länsstyrelsens databas VISS ("Vatteninformationssystem Sverige") (2023-04-28).

### 3.1.4 Naturmiljö

#### Fridlysta arter och artskyddsförordningen

Artskyddsförordningen (SFS 2007:845) samlar alla vilda arter i Sverige med någon form av skydd. Olika arter har olika starkt skydd beroende på vilken paragraf som arten tas upp i. En art kan förekomma i flera paragrafer och kan därmed omfattas av flera typer av skydd. Skyddade arter räknas upp i bilagor till artskyddsförordningen. En verksamhet eller åtgärd som medför en överträdelse av förbuden i artskyddsförordningen kräver dispens från länsstyrelsen.

#### 3.1.5 Förorenad mark

Haltnivåer av föroreningar i jord jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för olika markanvändningar<sup>14</sup>. För industriverksamhet är det generellt riktvärdena för mindre känslig markanvändning (MKM) som ska understigas.

### 3.2 Avgränsning av verksamheten

Den sökta verksamheten som ingår i denna MKB innefattar de verksamheter och åtgärder som anges i avsnitt 1.3. Dessa verksamheter har nära koppling till de verksamheter som ingår i KBS-3-målet och Tillåtlighetsbeslutet, men de omfattas inte av denna MKB. Samtliga av SKB:s planerade verksamheter i Forsmark har dock beaktats med avseende på kumulativa effekter, se kapitel 9.

### 3.3 Geografisk avgränsning

Den geografiska avgränsningen anger det område som kan komma att påverkas av de planerade verksamheterna, där störningar av olika slag (till exempel buller och utsläpp till luft) kan påverka omgivningen. Påverkansområdet är olika stort för olika typer av påverkan, vilket innebär att det för vissa miljöaspekter endast uppstår lokalt kring själva arbetsområdet, medan påverkan för andra miljöaspekter har en större utbredning.

För de flesta av de planerade verksamheterna bedöms påverkansområdet vara lokalt. För bedömning av påverkan från transporter sträcker sig den geografiska avgränsningen till allmän väg (väg 76).

### 3.4 Avgränsning i tid

De tidsskeden som beskrivs är de skeden då de planerade verksamheterna ger miljöpåverkan. Avgränsningen i tid skiljer sig åt mellan de olika verksamheter som MKB:n omfattar och de redogörs sammanfattat för i tabell 3-5.

I kolumnen ”tidsskede sökt verksamhet” anges uppskattad längd för anläggnings- eller driftskede för respektive verksamhet där det är tillämpligt. Till exempel har betongstationen både ett *anläggningsskede* och ett *driftskede*, medan vattenverksamhet i naturmark bara utgörs av ett *anläggningsskede* och konsekvensbedömning av detta, se vidare avsnitt 3.5. Miljökonsekvenser under driftskedet av kvävereningssystemet ingår i KBS-3-ansökan, se även avsnitt 9.

Eftersom verksamheterna i denna MKB har nära koppling till Kärnbränsleförvaret beskrivs även hur de relaterar tidsmässigt till Kärnbränsleförvarets *uppförande-* respektive *driftskede*.

---

<sup>14</sup> Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark. Rapport 5976.

**Tabell 3-5. Avgränsning i tid för respektive verksamhet i MKB:n samt tidsmässig koppling till Kärnbränsleförvaret.**

| Verksamhet                              | Tidsskede sökt verksamhet  | Koppling till tidsskede Kärnbränsleförvaret  |
|---|--|--|
| <b>Deponeringsverksamhet</b>            | Anläggningsskedet för bergupplaget uppskattas till några månader. Deponering kan komma att ske under hela Kärnbränsleförvarets uppförande - och driftskede (ca 10 + 45 år).  | Verksamheten kan komma att ske under hela Kärnbränsleförvarets uppförande - och driftskede (ca 10 + 45 år).  |
| <b>Tillverkning av betong</b>           | Anläggande sker under några månader. Betongstationen kan komma att användas under hela Kärnbränsleförvarets uppförande - och driftskede (ca 10 + 45 år).   | Verksamheten kan komma att ske under hela Kärnbränsleförvarets uppförande - och driftskede (ca 10 + 45 år).  |
| <b>Grundvattenbortledning ovan mark</b> | Grundvattenbortledningen kommer att pågå temporärt och sporadiskt under i huvudsak Kärnbränsleförvarets uppförandeskede (ca 10 år), men kan även till viss del vara aktuellt under Kärnbränsleförvarets driftskede (ca 45 år). | Grundvattenbortledning ovan mark kommer framför allt att vara aktuellt under Kärnbränsleförvarets uppförandeskede (ca 10 år), men kan även till viss del vara aktuellt under Kärnbränsleförvarets driftskede (ca 45 år). |
| <b>Vattenverksamhet i naturmark</b>     | Anläggningsskede uppskattas till några månader.  | Systemet för kväverening kan komma att vara i bruk under hela Kärnbränsleförvarets uppförande- och driftskede (ca 10 + 45 år).   |
| <b>Natura 2000-tillstånd Storskäret</b> | Ej tillämpligt   | Storskäret ligger geografiskt i anslutning till den del av Kärnbränsleförvaret som kommer byggas ut sist. Natura 2000-tillståndet kopplar således till påverkan som skulle kunna uppstå långt fram i tiden (runt 2050).  |

Verksamheterna kommer att avvecklas i samband med avvecklingen av Kärnbränsleförvaret, eller tidigare när de inte längre bedöms behövas. Avvecklingsskedet beskrivs för de verksamheter där det bedöms relevant, vilket endast bedömts gälla för deponiverksamheten av bergmassor.

### 3.5 Avgränsning av miljöaspekter

Begreppen påverkan, effekt och konsekvens är centrala i en MKB. En *miljöpåverkan* är en fysisk förändring av miljön. Förändringen kan leda till en försämring i miljö kvalitet som i sin tur kan ge följdverkningar för någon eller något intresse, det vill säga en *miljökonsekvens*. Värderingen av en miljökonsekvens baseras på storlek och varaktighet av påverkan, samt på förekomsten av skyddsvärda intressen i det område som berörs. Både direkta och indirekta *effekter* ingår i bedömningen.

Påverkan, effekter och konsekvenser som beskrivs baseras på en bedömning av vad som kan ge upphov till betydande miljöpåverkan. Eftersom MKB:n omfattar flera typer av åtgärder och verksamheter har bedömningen av vad som är relevanta miljöaspekter varierat mellan de olika verksamheterna. Även de frågeställningar som framkommit i samrådet, som utgör en del i MKB-processen, har styrt delar av innehållet. I tabell 3-6 redovisas vilka miljöaspekter som bedömts vara relevanta att bedöma för drift- eller anläggnings-skede för respektive sökt verksamhet.

I MKB:n görs även en kumulativ bedömning av samtliga verksamheter kopplat till utsläpp till vatten, naturmiljö och arter, buller, utsläpp till luft och transporter.

**Tabell 3-6. Bedömda miljöaspekter för respektive verksamhet och tidsskede för den sökta verksamheten.**

| Verksamhet  | Miljöaspekt   | Anläggnings-skede | Driftskede |
|---|---|-------------------|------------|
| <b>Deponering av bergmassor</b>                     | Markföroreningar                                      | X                 |            |
|   | Buller och utsläpp till luft                          | X                 | X          |
|   | Utsläpp till vatten                                   |                   | X          |
|   | Resurshushållning och klimatpåverkan                  | X                 | X          |
| <b>Tillverkning av betong</b>                       | Resurshushållning                                     | X                 | X          |
|   | Buller och utsläpp till luft                          | X                 | X          |
|   | Markföroreningar                                      | X                 |            |
|   | Utsläpp till vatten                                   |                   | X          |
| <b>Grundvattenbortledning ovan mark</b>             | Grundvattenpåverkan och konsekvenser för naturmiljön  | X                 |            |
| <b>Vattenverksamhet i naturmark<sup>1</sup></b>     | Påverkan på vattenkvalitet, grumling, hydrologi       | X                 | X          |
|   | Naturmiljö <sup>1</sup>                               | X                 | X          |
|   | Buller och utsläpp till luft                          | X                 |            |
| <b>Natura 2000-tillstånd Storskäret<sup>2</sup></b> | Hydrologisk påverkan och konsekvenser för naturmiljön |                   | X          |

- 1) Konsekvensbedömningen av vattenverksamheten för kvävereningen utgår från konsekvenser av arbeten i vatten, ändrad vattenreglering och utformning av vattenområdet, samt utsläpp av kvävehaltigt vatten i våtmarkerna. Konsekvenser av utsläppt vatten till recipienten innefattas i KBS-3-ansökan och Tillåtighetsbeslutet.
- 2) Natura 2000-tillstånd Storskäret innefattar inte något eget tidsskede (se tabell 3-5), utan har direkt koppling till påverkan från arbeten med Kärnbränsleförvaret som skulle kunna uppstå under Kärnbränsleförvarets driftskede (därav krysset i tabellen).



## 4 Deponering av inert avfall

### 4.1 Bakgrund

SKB har i KBS-3-målet beskrivit anläggande av ett bergupplag vid Söderviken för lagring av de massor som uppstår vid utbyggnad av Kärnbränsleförvaret. Bergmaterial som tas ut under uppförande- och driftskedet planeras att nyttiggöras, antingen genom återanvändning inom projektet (i uppförandeskedet och potentiellt inför förslutning) eller genom avyttring till annan aktör. Interna transporter till bergupplaget planeras ske via lastfordon eller liknande. Borttransporten bedöms kunna ske på väg med lastbil eller sjövägen med fartyg eller pråm. Berguttaget bedöms vara som mest intensivt under cirka 8 år av uppförandeskedet för Kärnbränsleförvaret (totalt cirka 10 år). Under denna tid kommer avyttring från bergupplaget behöva ske i snabb takt på grund av utrymmesskal och lagringen bedöms bli kort (mindre än 3 år). Bergmassor kommer dock även tas ut kontinuerligt i lägre takt under driftskedet för Kärnbränsleförvaret (cirka 45 år).

Lagringen av bergmassor vid det planerade bergupplaget vid Söderviken omfattas av Tillåtlighetsbeslutet. Inom ramen för KBS-3-prövningen har SKB åtagit sig att utforma bergupplaget på ett sätt som uppfyller de tekniska kraven för en deponi för aktuell typ av avfall. SKB har dock hittills inte framställt något yrkande om tillstånd till deponiverksamhet, eftersom bergmassorna planeras att nyttiggöras. Mark- och miljödomstolen har, i sitt yttrande till regeringen i tillåtlighetsfrågan, anført att det inte är styrkt att bergmassor inte kommer att lagras under så lång tid att det finns risk för skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. Om den slutliga bedömningen är att överskottsmassorna av berg inte ska anses vara en biprodukt, behöver SKB, enligt mark- och miljödomstolen, tillstånd enligt bestämmelserna om avfall. Mot denna bakgrund har SKB beslutat att söka tillstånd för en inert deponi för att möjliggöra deponering på bergupplaget vid behov. Bergupplaget benämns nedan omväxlande bergupplag och deponi. Det avser dock samma anläggning.

### 4.2 Platsförutsättningar

Inom Södervikens verksamhetsområde ligger ett område som tidigare användes för tillfälliga arbetarbostäder (baracker) under 1970–2010-talet. I samband med etableringen av barackerna fylldes området ut. Det har även funnits en bilvårdsanläggning med verkstadsdel från 1970-talet. Byggnaderna inom området är sedan några år tillbaka rivna. SKB har sedan dess genomfört vissa fristående arbeten och installationsåtgärder och planerar att anlägga en geologibyggnad med start hösten 2023.

Marken inom Södervikens verksamhetsområde består av fyllning med varierande mäktighet om någon meter som underlagras av naturligt förekommande sandig och siltig morän. Bergnivån varierar från ytlig till några meter under marknivå (medelnivån är ca 4,5 m under marknivå).

Fyllningsmassorna i Söderviken härstammar från Dannemora gruva, där det finns naturligt förhöjda halter av arsenik. Vid mätning av markföroreningar inom Söderviken har punktvisa föroreningshalter av arsenik uppmätts överstigande riktvärdena för mindre känslig markanvändning (MKM). Medelvärdet av de tagna jordproverna på fastigheten Forsmark 6:20 ligger dock inom riktvärdet för mindre känslig markanvändning.

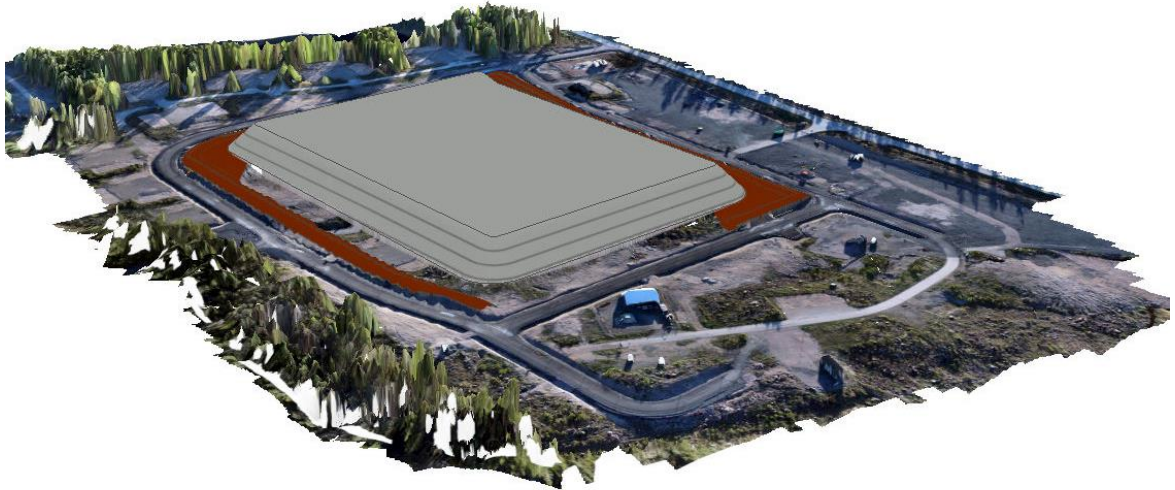
De föroreningar som uppmätts i jordmassorna ligger ytligt, maximalt ner till 1,5 meters djup.

Grundvattennivån ligger generellt cirka 1 meter under marknivån inom verksamhetsområdet (Sweco, 2019). Provtagning av grundvatten vid tidigare anläggningsarbeten inom området visar på generellt måttliga föroreningshalter.

## 4.3 Planerade åtgärder (teknisk beskrivning)

### 4.3.1 Deponiverksamhet

Omhändertagande av massor avses ske inom ytan för bergupplag vid Söderviken, se figur 4-1. Bergupplagets yta beräknas uppgå till cirka 60 000 kvadratmeter (m<sup>2</sup>)<sup>15</sup>. Totalt beräknas bergupplaget kunna hålla maximalt 1 000 000 m<sup>3</sup> löst berg (cirka 1 800 000 ton). Årlig deponerad volym massor beräknas maximalt till 300 000 m<sup>3</sup> under Kärnbränsleförvarets uppförandeskede, medan den årliga deponerade volymen kommer vara mindre under driftskedet (cirka 45 år).



*Figur 4-1. Visualisering av deponin vid maximal höjd, +20 m ö h. Vy från sydöst.*

Deponiverksamheten kommer i huvudsak avse bergmaterial och jordmassor från utbyggnad och drift av Kärnbränsleförvaret, men kan i mindre utsträckning även avse bergmaterial och jordmassor från SKB:s andra utbyggnadsprojekt i Forsmark. Eventuellt avses även finmaterial från bergarbeten kunna deponeras. Massorna består av sten, jord och utfyllnadsmassor (avfallskod 170504). Jordmassor med punktvisa föroreningshalter (se avsnitt 4.2) omhändertas i enlighet med planerad masshanteringsstrategi.

### 4.3.2 Bergupplagets/deponins utformning

Bergupplaget planeras att utformas med en höjd på cirka 17 meter (20 m ö h) och en släntlutning på cirka 2:1.

Erforderliga föreskrifter i deponiförordningen kommer att följas vid utformningen av deponin. Eftersom materialet som ska deponeras klassas som inert avfall finns det inte något uttryckt krav på att samla in och omhänderta lakvatten. SKB planerar dock att utforma bergupplaget med en geologisk barriär och uppsamlingssystem för lakvatten, för att möjliggöra rening av lakvattnet med avseende på framför allt kväve.

<sup>15</sup> I kompletteringsbilaga K:26 (2016) till KBS-3-ansökan angavs att bergupplagets yta skulle uppgå till 70 000 m<sup>2</sup>. Eftersom bergupplaget nu beräknas bli något mindre kommer avsättningen behöva ske i snabbare takt under de mest intensiva åren.

Den geologiska barriären planeras att utformas genom anläggande av tätvallar runt bergupplaget som ansluter till förekommande jordart i området runt Söderviken. Jordarten i området är siltig morän, vilket uppfyller permeabilitetskravet (genomsläpplighet) för geologisk barriär enligt deponeringsförordningen. Någon botten tätning bedöms inte behövas.

### Tätvall

Tätvallen anläggs som en fyllningsdammskonstruktion med en tätkärna av morän, med en mäktighet av minst 1 m. Tätkärnan utgör den tätande delen i konstruktionen. Grundläggning av tätkärnan sker genom schaktning och anslutning cirka 0,5 meter ner i det naturliga moränsiktet. Därefter packas tätkärnan av morän i lager upp till projekterad nivå. Eventuellt kompletteras konstruktionen med exempelvis bentonitmattor för ytterligare tätning. Länshållning av grundvatten kan komma att behöva utföras och längs vissa partier kan även fångdamm behöva anläggas så att grundläggning kan ske i torrhet.

Förutom tätvall runt det yttre deponiområdet planeras det preliminärt att anlägga en tätvall tvärs genom deponiområdet, se figur 4-2. Syftet med denna vall skulle vara att kunna avgränsa och separera yta för kväveinnehållande respektive icke-kväveinnehållande massor, och att därigenom kunna avleda dagvatten från ytan för icke-kväveinnehållande massor. Dagvatten kan i detta fall ledas ut från upplaget via diken ner mot södra bäcken och recipienten.



**Figur 4-2.** Skiss över bergupplagets planerade utformning med tätvall i svart.

### Lakvattendamm

Lakvatten från bergupplaget planeras ledas via lakvattendamm som anläggs på yta inom Södervikens verksamhetsområde. Lakvattendammen ska utgöra ett utjämningsmagasin för lakvatten från bergmassorna som lagras på bergupplagsytan, och planeras att dimensioneras för ett 10-årsregn. Enligt preliminära beräkningar med klimatfaktor 1,25 innebär det en total erforderlig fördröjningsvolym om cirka 4400 m<sup>3</sup>.

Den södra ytan av bergupplaget (söder om den avdelande tätvallen inom bergupplaget), utgör strax över hälften av bergupplagets totala yta. Vid perioder då endast vatten från denna yta avleds mot lakvattendammen kommer lakvattendammen kunna magasinera ett större regn än ett 10-årsregn.

Lakvatten från lakvattendammen kommer därifrån att ledas vidare och ytterligare reningssteg kommer att genomföras, se vidare avsnitt 7.1.

## Efterbehandling

SKB:s intention är att återanvända eller hitta avsättningsmöjligheter för bergmassor under slutförvarets drifttid och vid förslutning av Kärnbränsleförvaret och SFR. Om det trots detta skulle ligga kvar bergmassor på bergupplaget efter slutlig förslutning kommer platsen efterbehandlas. Exakt vilka efterbehandlingsåtgärder som kan bli aktuella beror på hur området ska användas i framtiden. SKB ska senast ett år före avslutning av deponiverksamheten upprätta och till berörd tillsynsmyndighet lämna in en plan för återställning av området.

## 4.4 Alternativredovisning

### 4.4.1 Nollalternativ

Om bergmaterialet anses utgöra avfall och SKB inte medges tillstånd för deponiverksamhet, begränsas lagringstiden för material på upplaget till tre år. Det innebär att avsättningstakten måste hållas hög även under drifttiden när bergproduktionen är mindre, vilket innebär minskad flexibilitet, försvårad möjlighet att hitta lokal avsättning och ökade transporter. De ökade transporterna skulle även ge upphov till ökade utsläpp till luft och en ökad klimatpåverkan.

### 4.4.2 Alternativ utformning

Utformningen av tätvallarna runt deponin kan ske på andra sätt beroende på till exempel tillgången på lämplig jordart (morän) vid anläggningstiden. Exempelvis skulle tätvallarnas konstruktion kunna kompletteras med bentonitmattor för att uppnå täthetskravet.

Ett annat alternativ är att enbart utforma bergupplaget enligt deponiförordningens krav på inert deponi. Detta har dock valts bort eftersom SKB avser att omhänderta och rena lakvatten från kväve, vilket medför krav på en konstruktion som möjliggör uppsamling av lakvatten.

### 4.4.3 Alternativ lokalisering

Den deponeringsverksamhet som beskrivs i denna ansökan utgår från den yta för bergupplag som angetts i KBS-3-ansökan. Någon alternativ lokalisering för verksamheten har därmed inte utretts.

## 4.5 Påverkan och konsekvenser

Miljöpåverkan och miljökonsekvenser av deponin bedöms totalt sett vara av likvärdig omfattning och karaktär som vid uppförande och drift av ett bergupplag, vilket tidigare beskrivits i KBS-3-ansökan, men som även beskrivs i denna MKB.

### 4.5.1 Markföroreningar

Vid anläggandet av området för bergupplaget, samt vid andra förberedande arbeten i Söderviken, kommer markarbeten krävas. Schaktarbeten inför grundläggning av deponi samt anläggande av tätvallar kan komma att ske under grundvattenytan och grundvattenbortledning kan därmed bli aktuellt. Omhändertagande av länshållningsvatten från schaktarbeten beskrivs i avsnitt 6.6.

Det finns preliminära bedömningar gällande föroreningsrisk i jordmassorna i Söderviken. På grund av att förhöjda halter av arsenik finns punktvist i fyllnadsmassor inom deponiområdet ska en masshanteringsstrategi tas fram. I framtagandet av masshanteringsstrategin ser man även över möjligheten att ta fram platsspecifika riktvärden för Söderviken.

Genom att områdets massor klassificeras och att förorenade massor omhändertas, förhindras att föroreningar sprids till omgivande mark och grundvatten vid anläggningsarbeten. Massorna som läggs på bergupplaget kommer inte att vara förorenade, men innehålla kväve från sprängningsarbeten, varför lakvatten avses samlas upp och renas. Den inerta deponin bedöms därför inte bidra till ytterligare markföroreningar på platsen. Föroreningssituationen i området förväntas således förbättras jämfört med nuläget.

#### **4.5.2 Buller och utsläpp till luft**

Anläggandet av området för bergupplaget kommer innebära temporär miljöpåverkan i form av buller och utsläpp till luft från arbetsmaskiner. Under driftskedet av bergupplaget kommer också buller och utsläpp till luft (exempelvis genom damning), att förekomma till följd av den masshantering och logistik som sker på upplagsytan. Buller från verksamheten har inte bedömts överstiga några bullerriktvärden under tidigare utredningar, och den bedömningen kvarstår.

#### **4.5.3 Utsläpp till vatten**

Kväveinnehållande massor på bergupplaget innebär att det vid nederbörd kommer uppstå kväveinnehållande lakvatten som behöver omhändertas och renas. Lakvattnet leds från bergupplaget till planerad lakvattendamm som medför möjlighet för partiklar att sedimentera och även möjlighet att kontrollera och provta lakvattnet. Vidare rening av lakvattnet planeras innan utsläpp till recipienten. Påverkan på recipienten och skyddsåtgärder redovisas i MKB:n till KBS-3-ansökan, se även vidare i kapitel 9 (kumulativa effekter).

#### **4.5.4 Resurshushållning och klimatpåverkan**

Möjligheten att långtidslagra massor i Forsmarksområdet innebär positiva miljökonsekvenser genom att ut- och intransport av massor och relaterade utsläpp kan minskas. Behovet av jungfruligt bergmaterial kan också minskas genom återanvändning av uttagna bergmassor, vilket är fördelaktigt utifrån ett resurshushållningsperspektiv. Sammantaget innebär de minskade transportererna även ett minskat klimatavtryck.



## 5 Tillverkning av betong

### 5.1 Bakgrund

I den fortsatta tekniska planeringen och projekteringen av Kärnbränsleförvaret har behoven av betong för uppförande av anläggningen studerats vidare. Betong kommer att krävas dels för arbeten i undermarksanläggningen, dels i huskonstruktioner ovan mark. För att fylla produktionsbehovet av betong avser SKB att uppföra en egen produktionsanläggning (betongstation) i Söderviken. Betongproduktion överstigande 500 ton per år är anmälningspliktig verksamhet enligt miljöprövningsförordningen, men SKB avser att söka ett tillstånd för kommande betongproduktion.

### 5.2 Platsförutsättningar

För beskrivningar av markförhållanden i Söderviken, se avsnitt 4.2.

Betongstationen kommer att förläggas inom Södervikens verksamhetsområde. En möjlig lokalisering är söder om bergupplaget, se figur 5-1.



*Figur 5-1. Möjlig lokalisering av betongstation, söder om området för bergupplaget. Ytan väster om bergupplaget föreslås som uppläggningsyta för betongelement.*

### 5.3 Planerade åtgärder (teknisk beskrivning)

#### 5.3.1 Betongproduktion

SKB uppskattar betongbehovet till att vara som störst under Kärnbränsleförvarets uppförandeskedet, med ett maximalt årsvis behov av cirka 75 000 ton (30 000 m<sup>3</sup>). Betong kommer även krävas i de fortsatta bergarbetena för deponeringstunnlar under driftskedet, dock i betydligt mindre omfattning.

Betong kommer bland annat att krävas för transporttunnlar och ramp, bottenplattor i bergsalar, sprutbetong för bergutrymmen, byggnadskonstruktioner ovan mark och för behov hänförliga till SKB:s andra anläggningsprojekt i Forsmarksområdet.

För vissa användningsändamål ställs särskilda krav på betongen ur strålsäkerhetsperspektiv, då konventionell betong påverkar bentoniten nere i förvaret på ett ofördelaktigt sätt. De särskilda kraven gäller en del av den betong som planeras att lämnas kvar i berget efter förslutning. Uppskattningsvis rör det sig om cirka 30 procent av det totala betongbehovet. Betong som skulle kunna användas för detta ändamål är av typen låg-pH-betong (eller annan typ av betong med motsvarande egenskaper). Denna typ av betong är i de flesta avseenden lik konventionell betong, men delar av betongens cementinnehåll byts ut mot silika vilket ger ett material med lägre pH. Låg-pH-betong ställer därutöver högre krav på vattenkvalitet under tillverkningsprocessen.

### 5.3.2 Tillverkningsprocessen

Betongtillverkningen inleds med att berg krossas och sorteras i förvalda dimensioner. Beroende på hur bergbrytningen går till kan en eller två omgångar av krossning vara nödvändigt. Materialet går därefter genom en kubiseringsmaskin<sup>16</sup>. Krossningen och sorteringen görs på bergupplaget och materialet transporteras därifrån via lastfordon till betongstationen.

Vid betongstationen hanteras framför allt cement, ballast och vatten, men det behövs också en del tillsatsmedel för att ge betongen önskade egenskaper. Tillsatsmedel som vanligtvis används i betong är flytmedel, vattenreducerare, luftporbildare, retarder och acceleratorer. Dessa är i allmänhet inte miljöskadliga, men bör hanteras i enlighet med deras produktrekommendationer. Ballast som används är bergkross i form av fingrus och grus från de tidigare krosstegen. Naturgrus kommer endast att användas om det motiveras av strålsäkerhetsmässiga krav.

Betong tillverkas utifrån olika recept som kan anpassas för att ge betongen olika egenskaper. För att minska betongens klimatpåverkan finns det möjlighet att minska mängden ingående cement och istället ersätta det med andra alternativ, vanligtvis restprodukter från gruvindustrin såsom olika slagger. Anpassningar av recept för betongtillverkning kan komma att göras för den betong som inte måste uppfylla särskilda strålsäkerhetskrav. För jämförelse ska dock nämnas att låg-pH-betong ofta innehåller en mindre mängd cement än konventionell betong, där cementen istället ersätts med silika.

Elförbrukningen för betongstationen uppskattas till som mest cirka 40 MWh/år.

### 5.3.3 Behov av vatten för tillverkningsprocessen och vattenhantering

Delar av processen i betongtillverkningen har ett behov av vatten. Tvätt av ballastmaterial kan eventuellt krävas om det visar sig innehålla för hög lerhalt. För själva betongtillverkningen kan vattnet delas upp i två delar: vattnet i betongen och övrigt vatten som här benämns processvatten. Mängden vatten i betongen styrs av vilken typ av betong som tillverkas. Antaget en typ av betong som brukar användas för många grundkonstruktioner uppgår vattenmängden som blandas i betongen vid betongtillverkningen till cirka 7 500 m<sup>3</sup>/år under den mest intensiva perioden under Kärnbränsleförvarets uppförandeskede, när betongbehovet är som störst.

Processvattnet från betongtillverkningen kommer användas till tvätt av betongbilar samt nedspolning (tvätt) av betongstationen. Tvätt av bilar sker i ett slutet system, vilket innebär att det vatten som används kan återanvändas i produktionen. Det slamhaltiga vattnet lagras separat för senare användning i betongtillverkningen. Vatten som inte kan återanvändas provtas och får därefter genomgå lämplig hantering.

Tillverkning av betong som ska uppfylla särskilda strålsäkerhetsmässiga krav, kan medföra krav på att vattnet inte får vara återcirkulerat från tvättanläggningen eller annan del av anläggningen. Överskottsvattnet måste då hanteras på annat sätt. Planen är att vattnet förvaras i

<sup>16</sup> Krossat eller sprängt grus är skärvtigt och vasst och inte lämpligt för betongframställning.

Kubiseringsmaskinen gör stenen mer kubiskt formad. Processen efterliknar nötningen från inlandsisen och slutprodukten blir mer lik naturgrus.



tvättanläggningens lagringstankar och sedimenteringsanläggning, och när dessa är fyllda sker kontrollmätning av vattnets kvalitet för att avgöra vilken vattenhantering och eventuell behandling som krävs.

Vatten för betongtillverkningen planeras att utgöras av avsaltat och återmineraliserat havsvatten.

## 5.4 Alternativredovisning

### 5.4.1 Nollalternativ

Det troliga alternativet om det inte byggs en betongstation på plats är att betongen istället levereras externt från en etablerad betongfabrik. Den närmast belägna betongstationen ligger i Östhammar, med ett avstånd, tur och retur, på cirka 40 kilometer. Ett annat alternativ är att transportera in färdiggjutna betongplattor/prefabelement och sprutbetong till anläggningarna med bil, vilket skulle innebära ett ökat transportbehov på vägnätet i Östhammar och därmed en ökad miljöpåverkan, jämfört med en lokal tillverkning av betong.

Ytterligare ett alternativ om betongstationen i Söderviken inte byggs, är att SKB nyttjar betongstationen på Stora Asphällan, som används för utbyggnaden av SFR, även för Kärnbränsleförvarets behov. Detta förutsätter dock att samordning kan ske mellan de olika projekten och att behoven av betong inte krockar tidsmässigt. Planeringsmässigt är det svårt att förutse om detta skulle vara möjligt i nuläget. Eftersom Kärnbränsleförvarets behov av betong sträcker sig längre i tid än behovet för utbyggnad av SFR, är det även mer resurseffektivt att förlägga betongstationen på Söderviken då detta minskar det interna transportbehovet.

### 5.4.2 Alternativ lokalisering

Alternativa lokaliseringar som har övervägts för betongstationen är en förläggning till bergupplaget eller norr om Reaktorvägen, se figur 5-2. Om placering skulle ske på bergupplaget krävs att behovet av att fylla upp med bergmassor på ytan inte uppkommer innan betongstationen kan avetableras, vilket kan vara svårt att planera i tid. En placering norr om Reaktorvägen skulle kräva utfyllnad och avjämning av området, vilket innebär större markingrepp och därmed ökad miljöpåverkan. Dessutom skulle närheten till kylvattenkanalen kunna utgöra en riskfaktor som i sådana fall behöver utredas och få acceptans från FKA.



Figur 5-2. Alternativa lokaliseringar för betongstationen.

## 5.5 Påverkan och konsekvenser

### 5.5.1 Resurshushållning

Tillverkningen av betong kräver en viss vattenförbrukning, elförbrukning och tillsats av råvaror och kemikalier. Vattenförbrukningen och elförbrukningen bedöms vara små/marginella i relation till SKB:s verksamhet i Forsmark. De tillsatsmedel som används vid betongtillverkning är i allmänhet inte miljöskadliga, men bör hanteras i enlighet med deras produktrekommendationer. Om restprodukter såsom slagg ska användas för tillverkning av betong med lägre klimatpåverkan är det även viktigt att hanteringen av dessa sker på ett miljömässigt säkert sätt, då denna typ av restprodukter (vanligtvis från gruvindustrin) kan innehålla tungmetaller.

Ur ett resursperspektiv är alternativet till att ha en betongstation på plats att betongen levereras in externt via lastbil. Utifrån detta perspektiv skulle en tillverkning på plats i Forsmark bidra till en mer resurseffektiv lösning, med minskade transporter och därmed minskad klimatpåverkan.

### 5.5.2 Buller och utsläpp till luft

Betongtillverkning med den kringverksamhet som ingår i form av krossning, transporter och tillverkning av betongelement väntas ge upphov till buller och utsläpp till luft (CO<sub>2</sub> och NO<sub>2</sub>) samt damning. Det är i huvudsak krossanläggningen som ger upphov till buller och damning. Inga bullerriktvärden bedöms kunna överskridas från verksamheten, se även kapitel 9 om kumulativa effekter. Vid behov kan vattenbegjutning ske för att minska damning från verksamheten.

### 5.5.3 Markföroreningar

Vid uppförande av betongstationen kommer vissa schaktarbeten bli aktuella. Eventuella förorenade massor kommer att omhändertas i enlighet med SKB:s masshanteringsstrategi för att säkerställa och förhindra att föroreningar sprids till omgivande mark och grundvatten.

### 5.5.4 Utsläpp till vatten

Genom att en stor del av vattnet som används i betongtillverkningen kan recirkuleras i processen minskar vattenmängden som behöver släppas ut. Det vatten som inte kan återanvändas samlas upp i tvättanläggningens lagringstankar och sedimenteringsanläggning, och när dessa är fyllda sker kontrollmätning av vattnets kvalitet för att avgöra vilken vattenhantering och eventuell behandling som krävs. Om innehållet i vattnet överskrider specifika riktvärden renas det före utsläpp till recipienten. Det bedöms därmed inte ske någon negativ påverkan på grundvatten eller recipienten från betongtillverkningen.

## 6 Grundvattenbortledning från ovanmarksanläggning

### 6.1 Bakgrund

I samband med schaktning under grundvattenytan i jord kommer grundvatten att läcka in och schakt behöver därför länshållas. Länshållningen kan ge en temporär avsänkning av grundvattenytan kring respektive schakt, vilket i sin tur kan medföra hydrologisk påverkan om det förekommer närliggande, grundvattenberoende objekt under den period då länshållning pågår. SKB har i KBS-3-målet i omfattande dokumentation beskrivit grundvattenbortledning till följd av arbeten *under mark*. Underlaget för tillståndsansökan från 2011 innehåller även beskrivningar av grundvattenbortledning vid schaktning *ovan mark* i samband med anläggningsarbeten och dess konsekvenser. Länshållning av schakt för anläggande av byggnader i uppförandeskedet har tidigare beskrivits enligt följande:

*I samband med uppförandet av fyra av byggnaderna inom driftområdet kommer schaktning att utföras, delvis under grundvattenytan. Schaktdjupen är dock relativt måttliga och driftområdet är beläget nära FKA:s kylvattenkanal och havet. Detta innebär att avsänkningens påverkansområde endast kommer att beröra själva driftområdet.<sup>17</sup>*

Den fortsatta projekteringen har inneburit att utformningen av anläggningar och byggnader detaljerats, samt att övrig infrastruktur i form av ledningsnät har börjat planeras. I samband med den fortsatta planeringen har därför ytterligare behov av schaktning i jord identifierats. Lägsta beskrivna schaktnivå inom verksamhetsområdet, cirka 8 meter under grundvattenytan, bedöms dock fortsatt gälla.

De skyddsvärden som skulle kunna påverkas vid en grundvattenbortledning ovan mark är Tjärnpussen (göl 8a, våtmark 8b), våtmark 6 samt sumpskogsområdet 10-10a, enligt tidigare genomförd naturvärdesinventering<sup>18</sup>, se figur 6-3.

### 6.2 Platsförutsättningar

#### 6.2.1 Jordarter och markförhållanden

Marken inom verksamhetsområdet består av sandig/siltig morän och är bitvis utfylld med grövre friktionsmaterial. Mindre delar av området underlagras av kärrtorv. Mäktigheten av jordlagren är i medeltal 4,4 meter ned till berg. Jordlagren är tunnare i ett område strax sydväst om driftområdet, jämfört med både driftområdet och de centrala delarna av verksamhetsområdet. De tunna jordlagren och bergklackar separerar driftområdet i nordöst och våtmarksområdet i söder och indikerar att grundvattenflödet mellan dessa områden är begränsat.

Inventering av sättningskänsliga jordarter har tidigare gjorts, och anläggningar inom och i anslutning till verksamhetsområdet bedöms inte vara anlagda på sättningskänslig mark, och därmed inte känsliga för en eventuell grundvattenavsänkning i jord.

Utifrån sondering i Tjärnpussen finns ett gyttjelager på cirka en meter, och det underlagras av ett sandlager (0,2 m) och ett lager med siltig-sandig lera (0,4 m) på morän. Två borrhningar i sjöns utkant visade på ett lerlager med en mäktighet på omkring 4 meter.

För beskrivning av föroreningsituation i mark och grundvatten, se avsnitt 4.2.

<sup>17</sup> s. 3, Bilaga ”Vattenverksamhet II i Forsmark” (2010), rapport R-10-15

<sup>18</sup> Hamrén U, Collinder P, 2010. Vattenverksamhet i Forsmark: Ekologisk fältinventering, naturvärdesklassificering samt beskrivning av skogsproduktionsmark. SKB R-10-16, rapport finns på [www.skb.se](http://www.skb.se).

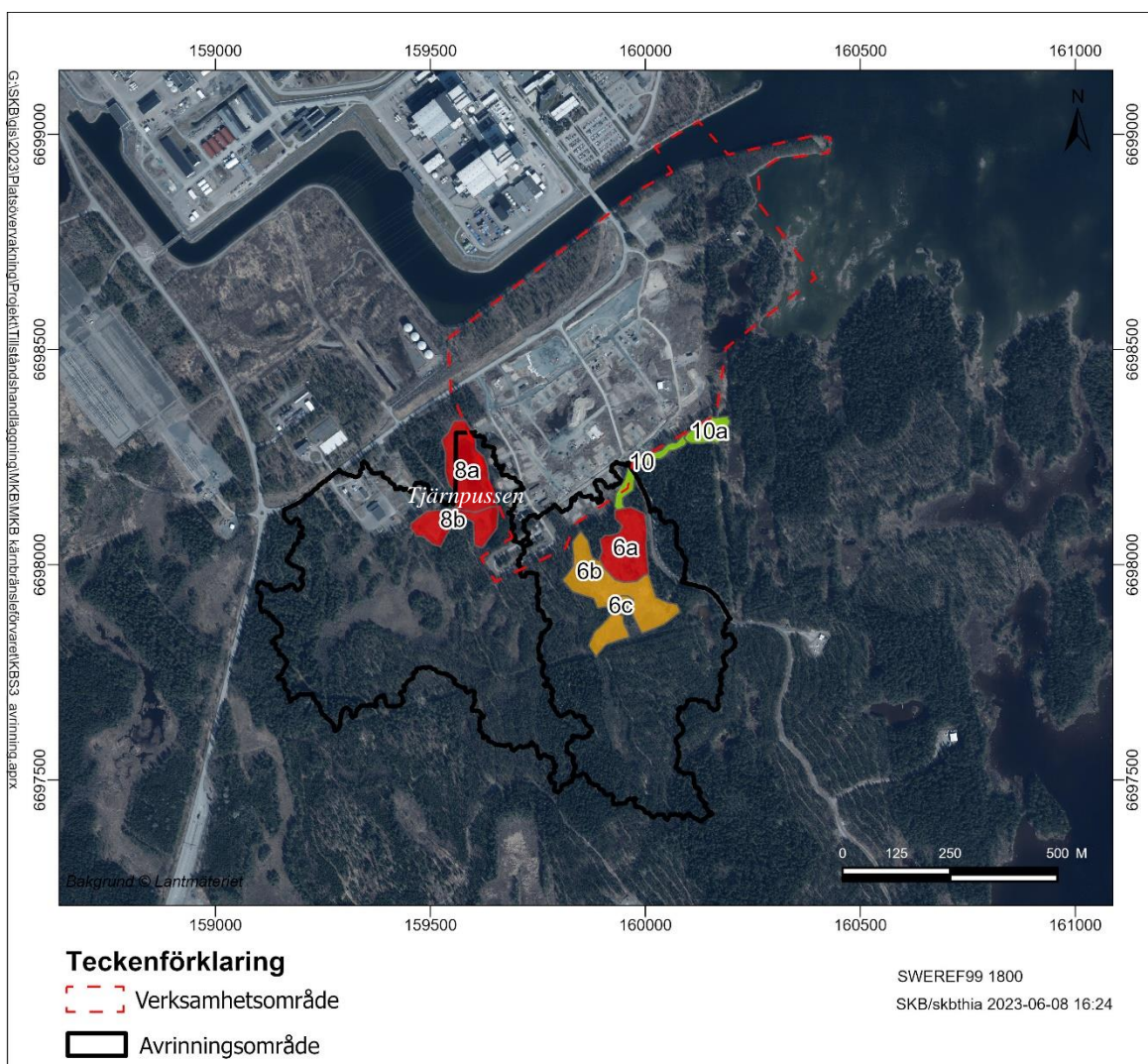


## 6.2.2 Hydrologi

Tjärnpussen är cirka 1,2 meter djup i det läge där en ytvattennivåpegel installerats i den norra delen av sjön. Sjöns vattenyta omfattar ungefär 5 000 m<sup>2</sup>. Beräknat utifrån ett uppskattat medeldjup på cirka 1 meter är sjövolymen cirka 5 000 m<sup>3</sup>. Sjöns tillrinningsområde är cirka 0,3 km<sup>2</sup> stort, se figur 6-1. Utloppet från sjön ligger i dess norra del.

Tjärnpussens nivå varierar under året mellan +3,0 och +2,6 meter. Den lägsta nivån under året inträffar normalt under sommar/sensommar. Under torra somrar kan andra gölar i området torka ut helt under normala förhållanden.

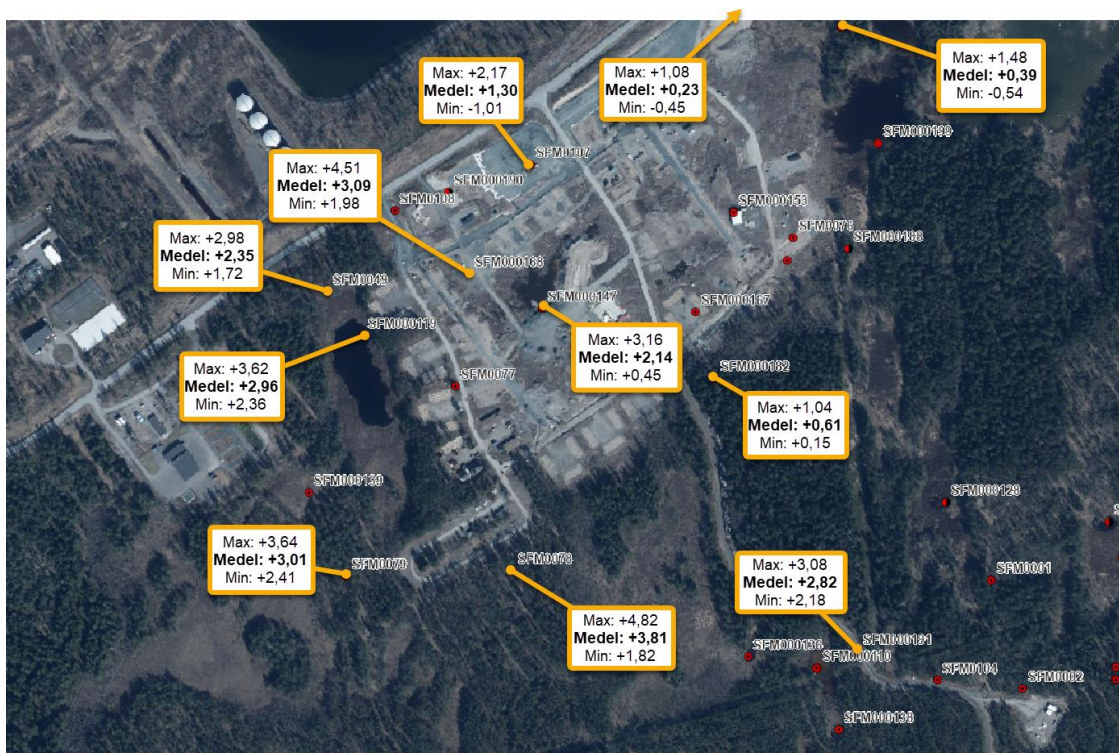
Tillrinningsområdet för våtmark 6 ligger till största del söder om våtmarken och är cirka 0,25 km<sup>2</sup> stort, se figur 6-1. Ytvattendjupet av våtmark 6a (se figur 6-1) är bedömt till cirka 5 cm.



**Figur 6-1.** Topografiska vattendelare för de tillrinningsområden som innefattar Tjärnpussen respektive våtmark 6.

Utifrån uppskattade variationer i avrinningsområdets naturliga magasinering kan variationer över tid jämföras med Tjärnpussens uppmätta nivå. Under perioder med ökande magasinering stiger nivån i Tjärnpussen med cirka en månads fördröjning. Minskande magasinering under torra perioder ger upphov till sjunkande ytvattennivå i Tjärnpussen med en eller flera decimeter under ett år.

Som del av SKB:s övervakningsprogram mäts grund- och ytvattennivåer, både inom och utanför verksamhetsområdet, se figur 6-2. Grundvattennivån ligger generellt mellan 0,5 och 1,5 meter under markytan inom verksamhetsområdet, och följer väl markytans topografi. Tjärnpussens ytvattennivå varierar mellan 2 och 3 meter under året.



Figur 6-2. Grundvattennivåer[meter] (medel, min och max) från 2010 och framåt.

En bedömd ytvattendelare löper längs verksamhetsområdet västra gräns och förhindrar sannolikt grundvatten att flöda mellan Tjärnpussens tillrinningsområde och verksamhetsområdet under normala förhållanden. Ytterligare en vattendelare bedöms finnas längs den södra vägen inom verksamhetsområdet, vilket separerar tillrinningsområdet för våtmark 6 från större delen av verksamhetsområdet.

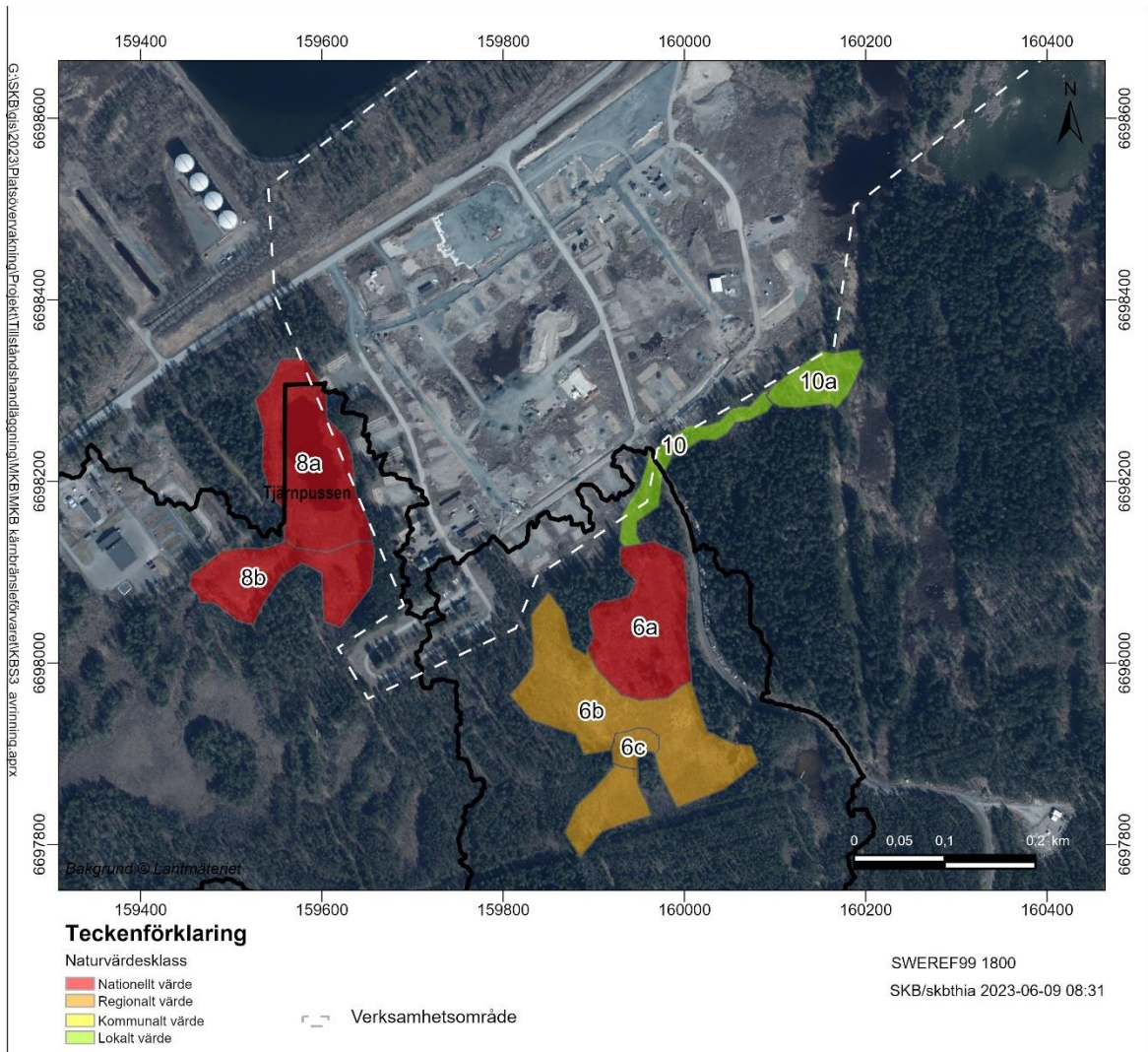
### 6.2.3 Naturvärden

De aktuella naturvärdena i anslutning till verksamhetsområdet kan ses i figur 6-3. Känslighet för grundvattenavsänkning har tidigare beskrivits<sup>19</sup>, och bedömningen är att en grundvattenavsänkning under en enskild vegetationsperiod inte ger några konsekvenser för vegetationen på sikt, däremot kan en avsänkning under två vegetationsperioder eller längre ge sådana konsekvenser.

Sjön Tjärnpussen är belägen i anslutning till verksamhetsområdesgränsen i väst, se figur 6-3. Sedan MKB:n för KBS-3-ansökan lämnades in 2011 har gölgrödor och större vattensalamander flyttat in i Tjärnpussen, och i och med de inflyttade arterna har parametern *naturvärde* höjts från 3 till 1. I våtmarken i södra delen av Tjärnpussen (8b) har förekomst av gulyxne noterats. Arterna är skyddade enligt 4 a § artskyddsförordningen.

<sup>19</sup> Hamrén 2010b. Bortledning av grundvatten från slutförvarsanläggningen i Forsmark – beskrivning av konsekvenser för naturvärden och skogsproduktion. SKB R-10-17, rapport finns på [www.skb.se](http://www.skb.se).





**Figur 6-3.** Översiktskarta över Söderviken med närliggande naturvärdesobjekt enligt naturvärdesbedömning i SKB rapport R-10-16. Tjärnpussen är markerad som 8a. Naturvärdesklassningen för respektive objekt visas i färg: rött=klass 1 (nationellt värde), orange =klass 2 (regionalt värde), gult=klass 3 (kommunalt värde), grönt=klass 4 (lokalt värde).

Våtmark 6 utgörs av ett cirka 2 hektar vassdominerat rikkärr som delats in i olika delar (6a–c), se figur 6–3. Flera rikkärrsindikerande växtarter och orkidéer finns i området. Kompletterande undersökningar visar att det sedan 2014 finns fynd av gulyxne i kärnmiljöerna (6a). I delområde 6b har en göl för gölgroda anlagts och arten reproducerar sig där. Även större vattensalamander nyttjar gölen.

Naturvärdesobjekt 10 respektive 10a är ett sumpskogsområde som innehåller ett dikesliknande, delvis uttorkat, mindre vattendrag som löper från våtmark 6 till våtmarksobjekt 13b, se figur 6–3. Vattendraget är till viss del omgrävt och fördjupat. Det omgärdas av mestadels ung alsumpskog med ett frodigt fältskikt. Träden har viss sockelbildning, vilket tyder på att skogen har förhållandevis lång kontinuitet. Orkidén nästrot, som är skyddad 8§ artskyddsförordningen, finns i området.



## 6.3 Planerade åtgärder (teknisk beskrivning)

Där utrymme finns, och vid ytliga schaktdjup, kan jordschakt utföras med slänter. För djupare schakt kan olika former av stödkonstruktioner ned till berg, till exempel spont, användas för att minimera markanvändning och säkerställa stabilitet och arbetsmiljö. Om behovet finns för att minska inläckage av vatten till schakten kan tät stödkonstruktion uppföras.

### 6.3.1 Jordschakt

Det har ännu inte gjorts någon detaljprojektering av ovanmarksanläggningen. De uppgifter som används ska därför ses som preliminära, och schakt som görs i andra syften än som beskrivs kan bli aktuella. För att ta höjd för osäkerheter i projekteringen har SKB överskattat area och djup av schakten, vilket ger en konservativ utgångspunkt för konsekvensbedömningen.

#### Driftområdet

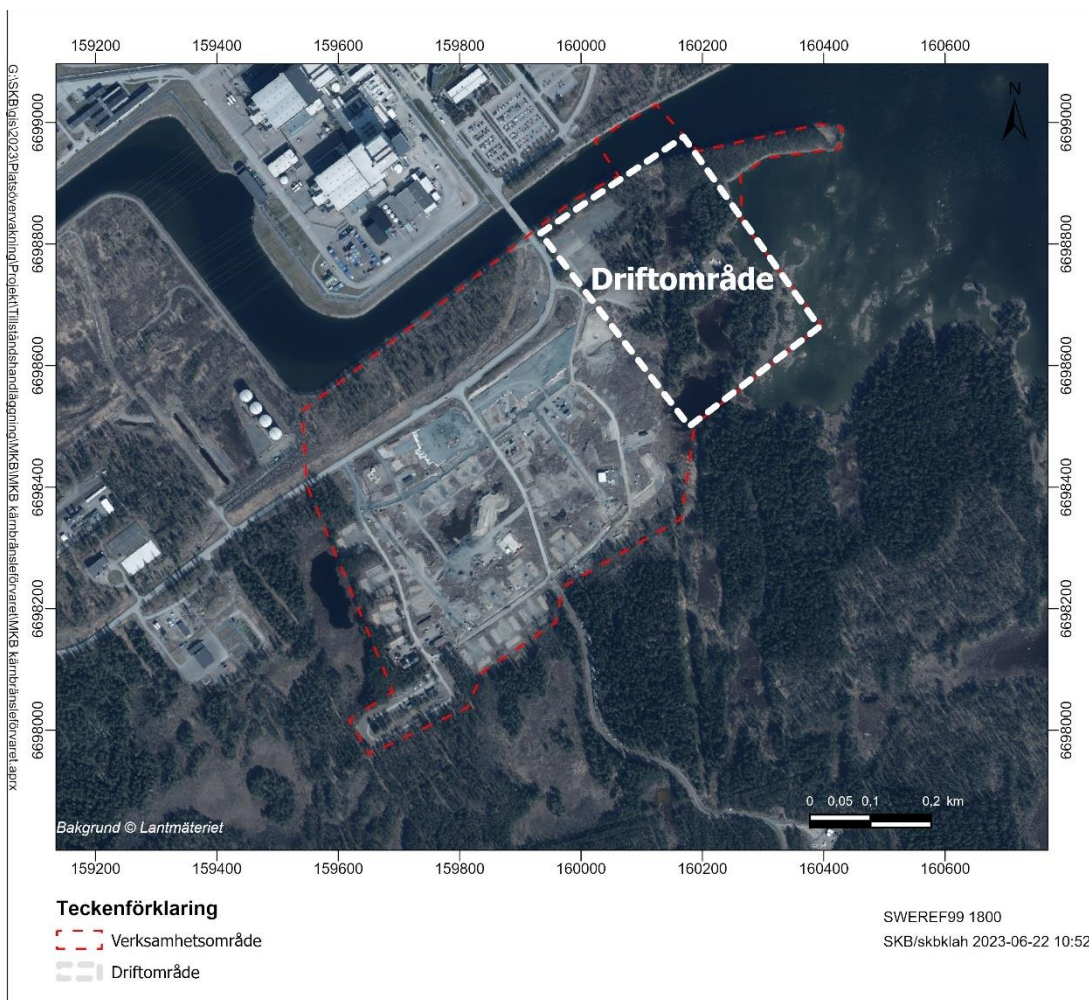
Påverkan av grundvattenbortledning från jordschakt inom driftområdet har beskrivits i underlagsrapport<sup>20</sup> till KBS-3-ansökan. Utöver schakt för anläggande av byggnader kommer schaktning att utföras i syfte att genomföra åtgärder och anlägga infrastruktur.

Anläggningslayouten inom driftområdet har sedan 2011 uppdaterats, dock inom samma geografiska driftområde, se figur 6-4. I den fortsatta utvecklingen av anläggningslayouten kommer möjligheten att byggnader samlokaliseras utredas, vilket skulle medföra att antalet separata schakt kan minskas.

Stora delar av driftområdet kommer att fyllas ut, och för att säkerställa tillräcklig stabilitet för utfyllnaden kan schaktning behöva ske till morän, alternativt till berg. Material med lägre bärighet och som är tjälkänsligt kan behöva ersättas av material med högre bärighet och bättre egenskaper. Vissa konstruktioner kan även komma att grundläggas direkt på berg. Efter schaktning fylls området upp till en tillräcklig höjd för att motverka att havsvatten tränger in till driftområdet. Vidare kommer schaktning inför ridåinjektering av förskärning, vertikalschakt och rampen att utföras. Den temporära förskärningen kommer att utgöra påslag för drivning av rampen i berg, och kommer att anläggas delvis inom eller i anslutning till driftområdet. Schaktdjupet beror på dess läge, och sannolikt kommer förskärningen att uppföras med tät spont på grund av närheten till gölar inom driftområdet.

---

<sup>20</sup> Vattenverksamhet i Forsmark (del II). Slutförvarsansläggningen för använt Kärnbränsle – vattenverksamheter ovan mark (SKB R-10-15).



**Figur 6-4.** Verksamhetsområdet markerat i rött och driftområde i vitt. Temporär länshållning från schakt utanför driftområdet och i anslutning till verksamhetsområdesgränsen kan vara aktuellt i samband med anläggandet av exempelvis betongstation, VA-ledningar och pumpstation.

### Utanför driftområdet

Enskilda schakt, och därmed länshållning av grundvatten, kommer att vara öppna tillfälligt och kommer att fyllas igen när installation eller anläggningsdelen har anlagts. Schaktarbeten för VA-ledningar, pumpgröpar, eventuella oljeavskiljare och annan infrastruktur kommer att genomföras med ett schaktdjup om 2–5 meter under befintlig markyta. VA-infrastrukturen kommer till stora delar sannolikt att anläggas innan berguttag påbörjas för att säkerställa försörjning av processvatten.

Runt och inom bergupplaget planeras en tätvall att anläggas i syfte att förhindra att lakvatten sprids, se figur 4-2. För anläggande av tätvallen kommer schaktning att utföras till ett djup av uppskattningsvis 1–4 meter under befintlig markyta. I anslutning till bergupplaget planeras en betongstation för tillverkning av betong, se kapitel 5, figur 5-1. För grundläggning kan det bli aktuellt att schakta drygt en meter under markytan.

Strax norr om driftområdet kan schaktning behövas vid anläggandet av bron över kylvattenkanalen, vilket beskrivits i tidigare underlag.<sup>21</sup>

<sup>21</sup> Vattenverksamhet i Forsmark (del II). Slutförvarsanläggningen för använt Kärnbränsle – vattenverksamheter ovan mark (SKB R-10-15)

### 6.3.2 Beräkning av inläckage och influensradie

Inläckage och påverkansområde har uppskattats med en beräkningsmetod framtagen av Marinelli & Niccolli (2000).<sup>22</sup> Opåverkad grundvattenyta har i beräkningarna antagits vara 0,5 meter under markytan, vilket är i det övre intervallet för årstiden. För grundvattenbildning (150 mm/år) och hydraulisk konduktivitet ( $5 \times 10^{-7}$ – $7,5 \times 10^{-6}$  m/s för finkornig till grov morän) har samma antaganden gjorts som inför tidigare schaktarbeten inom verksamhetsområdet vid beräkning av inläckage och vid bedömning av hydrologisk påverkan. Faktisk volym bortlett länshållningsvatten från schakterna föll inom det intervall som beräknades då, och slutsatserna var att länshållningen inte gav upphov till någon hydrologisk påverkan utanför verksamhetsområdet.

Uppdaterade beräkningar har utförts med antagandet att schakterna inte utförs i sektioner för att ta höjd för ett konservativt fall. Vid beräkningarna har även schaktarean överskattats, vilket också innebär ett överskattat inläckage och influensområde, se tabell 6-1.

Eftersom tillrinningsområdet till våtmark 6 sammanfaller till en liten del med verksamhetsområdet finns risk att schakt kan anläggas inom detta område, och grundvatten från tillrinningsområdet kan komma att läcka in till schakt. Schakt för fundament till betongstationen görs cirka 1 meter under marken innebär ett beräknat inläckage på 3–42 l/min. För enbart detta schakt kan påverkan sträcka sig maximalt 65 meter ut från schaktets ytterkant. Ett ledningsschakt på 2,5 meters djup skulle enligt beräkningar ge upphov till inläckage 9–160 l/min och ett maximalt påverkansavstånd på 110 meter från schaktets ytterkant. Influensradie från planerade schakter i anslutning till våtmark 6 har beräknats till som mest 110 meter. Med ett konservativt antagande där mer än ett schakt är öppet samtidigt kan en influensradie på 200 meter antas. Påverkan i den utsträckningen skulle innebära att den norra delen av våtmarken riskerar en temporär grundvattennivåavsänkning. En eventuell avsänkning kommer att vara begränsad i tiden till den period då länshållning sker samt en efterföljande återhämtningsperiod.

Länshållningsvolym under cirka två veckor är begränsad till ett antal hundra kubikmeter för betongstationen. För ledningsschakten kan inläckage under två veckor uppgå till över 2000 m<sup>3</sup>, se tabell 6-1. Möjlig länshållningsvolym kan jämföras med naturlig tillrinning till våtmark 6. Under sommaren är tillrinningen begränsad på grund av betydande evapotranspiration och grundvattennivån är lägre. Ett lägre inläckage kan därför förväntas.

Tillrinningsområdet för Tjärnpussen överlappar inte med någon av de planerade schakten. Ett schakt för en pumpstation planeras nära Tjärnpussen, i den nordvästra delen av verksamhetsområdet. En exempelberäkning har utförts för detta schakt och visar på ett inläckage mellan 7–93 l/min. Ett maximalt influensområde för enbart detta schakt beräknas till 117 meter från schaktets ytterkant. Till ett schakt för en pumpstation kan över 1000 m<sup>3</sup> läcka in under två veckor. Länshållningsvolymen kan jämföras med magasinering under en höst i Tjärnpussens tillrinningsområde. Av länshållningen bedöms endast en mindre andel vatten komma från Tjärnpussens tillrinningsområde.

<sup>22</sup> Marinelli F. & Niccoli W.L., 2000: Simple analytical equations for estimating groundwater inflow to a mine pit. Ground Water, Volym 38, Nummer 2, s. 311 – 314

**Tabell 6-1. Resultat från beräkningar med Marinelli och Niccoli (2000) av tre exempelschakt. Area och antagen avsänkning är konservativ ansatt.**

| Typ av schakt | Area av schakt                   | Antagen avsänkning (m) | Influensradie från schaktets ytterkant (m) | Inläckage (l/min) | Volym läns hållning (m <sup>3</sup> /2 veckor) |
|---------------|----------------------------------|------------------------|--|-------------------|--|
| VA-ledning    | 5 600 m <sup>2</sup><br>(80*70)  | 2,0                    | 20-110                                     | 9-160             | 180-3246                                       |
| Betongstation | 6 250 m <sup>2</sup><br>(125*50) | 0,5                    | 50-65                                      | 3-42              | 62-847   |
| Pumpstation   | 400 m <sup>2</sup><br>(20*20)    | 4,0                    | 44-117                                     | 7-93              | 140-1875                                       |

## 6.4 Alternativredovisning

### 6.4.1 Nollalternativ

Grundvattenbortledning vid anläggningsarbeten ovan mark kommer att krävas för att få tillstånd SKB:s planerade uppförande av Kärnbränsleförvaret. Om SKB inte får tillstånd till grundvattenbortledning för anläggningsarbeten ovan mark kommer schakter inte kunna utföras och uppförande av anläggningar och infrastruktur omöjliggörs.

## 6.5 Påverkan och konsekvenser

### 6.5.1 Grundvattenpåverkan och konsekvenser för naturmiljön

Schaktarbeten inom och i nära anslutning till driftområdet utgör de mest omfattande arbetena sett till schaktdjup och den tid som schakt bedöms vara öppna. Givet närheten till kylvattenkanalen och havet, de måttliga schaktdjupen samt det relativt stora avståndet till våtmarkerna bedöms anläggandet av dessa schakt dock inte ge upphov till någon hydrologisk påverkan på våtmarkerna.

En grundvattendelare bedöms överensstämma med den ytvattendelare som löper mellan Tjärnpussen och verksamhetsområdet, vilket begränsar risken för påverkan på Tjärnpussen. En grundvattenströmning från utkanterna av Tjärnpussens tillrinningsområde mot verksamhetsområdet under läns hållningspumpning är dock möjlig. Endast en liten del av det totala inläckaget skulle då kunna härledas från Tjärnpussens tillrinningsområde. Mängden bortlett vatten kan jämföras med normala variationer i magasinering i Tjärnpussens tillrinningsområde. Under torra perioder minskar tillrinningsområdets vattenmagasinering med ett antal tusen m<sup>3</sup>, vilket normalt endast ger en påverkan på Tjärnpussens nivå med några decimeter. En kortare period med bortledning av grundvatten från Tjärnpussens tillrinningsområde ger därför sannolikt inte större påverkan än maximalt någon decimeter avsänkning i Tjärnpussen. Totalt skulle därmed en större mängd än 1000 m<sup>3</sup> vatten kunna ledas bort, eftersom inläckaget till schakten huvudsakligen inte kommer från Tjärnpussens tillrinningsområde.

Utifrån beräkning av influensradien så kan våtmark 6 och sumpskog 10 påverkas av temporära schaktarbeten som görs i närheten av verksamhetsområdesgränsen. Liksom för våtmark 8 kan influensområdet nå ut i våtmarken, men respektive schakt bedöms endast vara tillfälligt öppna och därmed skulle en eventuell påverkan vara tillfällig. Sammanfattningsvis bedöms en eventuell grundvattenavsänkning i objekten vara begränsad i tid och inte mätbar under efterföljande år. Grundvattenmagasinen fylls på under hösten och kommer under efterföljande år ha återhämtats från en eventuell tillfällig påverkan. Konsekvenserna för naturvärden bedöms därför vara obetydliga, då en eventuell grundvattenavsänkning är kortvarig och inte skiljer sig från naturliga variationer. Förbud enligt artskyddsförordningen bedöms inte utlösas.



## 6.6 Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

För att minimera påverkan från den planerade verksamheten föreslås följande kontroller och försiktighetsmått:

- Fortsatt mätning av grund- och ytvattennivåer i och omkring naturvärdesobjekt innan och under schaktarbeten. Mätningar och dess frekvens kommer beskrivas mer utförligt i kontrollprogrammet och anpassas utifrån de planerade arbetena. Resultaten från mätningarna styr sedan behovet av försiktighetsåtgärder för att minimera en eventuell påverkan som sträcker sig till efterföljande vegetationsperiod.
- Vid behov kan enskilda schakt utföras sektionsvis utanför vegetationsperioden. Behoven av försiktighetsåtgärder kommer utvärderas vidare under detaljprojekteringen.
- Som försiktighetsåtgärd kan även återinfiltration av länshållet vatten ske inom verksamhetsområdet om det bedöms vara lämpligt. Länshållningsvattnet kommer att hanteras enligt framtagna riktlinjer, vilket vid behov innefattar rening med lämplig reningsteknik.

## 7 Vattenverksamhet i naturmark

### 7.1 Bakgrund

Kväverikt vatten från bergmassor på SKB:s planerade bergupplag kommer att samlas upp och ledas vidare för rening, vilket beskrevs övergripande i kapitel 4. SKB utreder olika möjliga reningslösningar, bland annat den lösning med bioreaktorer som bolaget gått vidare med inför utbyggnaden av SFR på Stora Asphällan. Ett alternativ som skulle kunna användas som ett komplement till andra reningslösningar (exempelvis med bioreaktorer) är att leda det kväverika vattnet till våtmark söder om verksamhetsområdet för en naturlig rening och fördröjning innan utsläpp i recipienten Asphällsfjärden.

Upprättande av ett reningssystem med våtmarker innebär behov av åtgärder i vattenområde, vilket utgör vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken.

SKB har även vidare utrett de hydrologiska följderna av verksamheterna som ingår i KBS-3-ansökan och bedömt att åtgärder behöver genomföras i utloppet mot Asphällsfjärden för att förhindra uppdamningseffekter, som annars skulle kunna uppstå när delar av Södervikens verksamhetsområde fylls ut (i synnerhet vid utfyllnad av del av göl 13b). Även dessa åtgärder, vilket innefattar justering och breddning av utloppet, utgör vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken.

### 7.2 Förutsättningar

#### 7.2.1 Hantering av bergmassor och kväveinnehåll

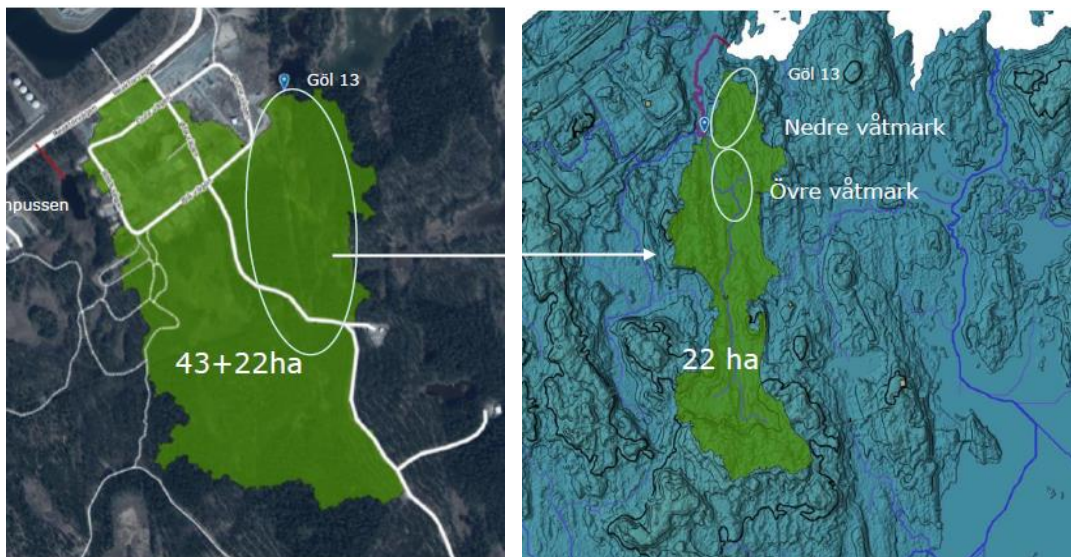
Bergmassor kommer att hanteras på planerat bergupplag/inert deponi, vilket beskrivs närmare i kapitel 4. Där beskrivs att täta vallar kommer byggas runt bergupplaget för att hydrologiskt isolera området från omgivningen. Det säkerställs också att vallarna är täta nedåt (med siltig morän) mot underliggande tät jord eller berg.

Bergupplaget planeras preliminärt att vara indelat i två ungefär lika stora delar, där den norra delen kan komma att utgöra förvar av icke-kväveinnehållande massor, och den södra delen kommer vara upplag för kväveinnehållande bergmassor. Massor som placeras i den norra delen betraktas som fria från kväve, varför avrinnande vatten från dessa ytor förs ut till omgivningen som vanligt dagvatten. Massor som placeras i den södra delen producerar kväverikt lakvatten som behöver renas från kväve.

Lakvatten kommer bildas framför allt under den del av Kärnbränsleförvarets uppförandeskede som innefattar drivning av ramp och merparten av bergrummen, vilket bedöms pågå cirka åtta år. Men även under driftskedet uppstår lakvatten vid fortsatta bergarbeten. Som en planeringsförutsättning antas att flödesutjämning kommer ske i lakvattendammen så att högst 2 l/s behöver pumpas från dammen till behandling i våtmark.

#### 7.2.2 Hydrologiska förutsättningar och avrinningsområden

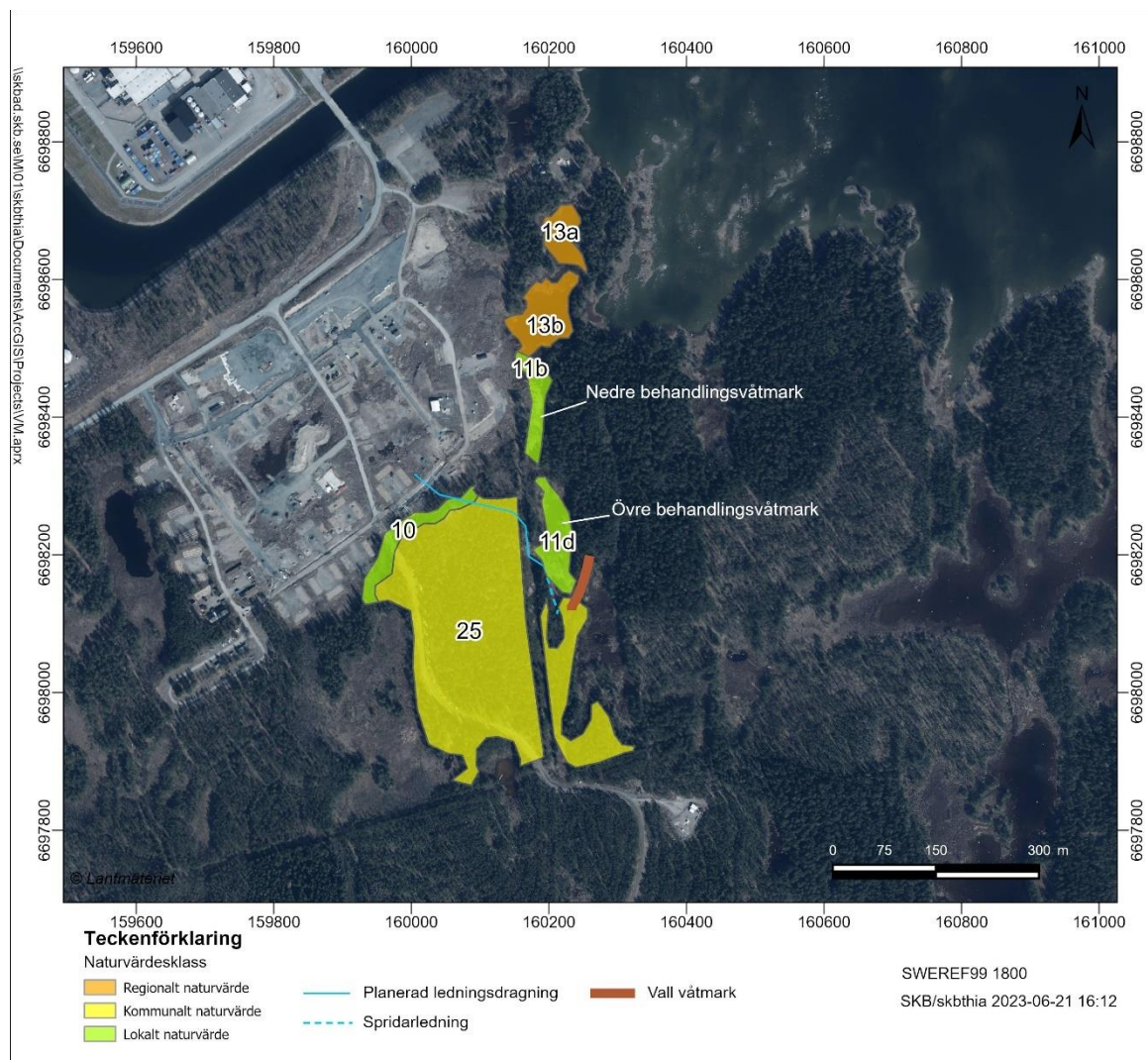
Det naturliga avrinningsområdet för våtmarkerna söder om göl 13 är 1 km<sup>2</sup>, se figur 7-1. Den västra delen av avrinningsområdet är dock sedan länge kulverterat, vilket innebär att det vatten som tidigare rann mot Tjärnpussen numera avvattnas norrut och når havet via intagskanalen till kärnkraftverket. Avrinningsområdet som idag når göl 13 omfattar 65 ha och består av två huvudgrenar, en från väster (43 ha) och en från söder (22 ha). Den övre våtmarken tar emot vatten endast från den södra grenen (22 ha) medan den nedre våtmarken tar emot vatten från både den södra och västra grenen.



**Figur 7-1.** Avrinningsområden vid Söderviken och berörda våtmarksområden. Data hämtad från modelleringsverktyget Scalgo.

### 7.2.3 Hydrologiska förhållanden och naturvärden i områdets gölar och våtmarker

Naturvärden i området har inventerats och redovisats i SKB Rapport R-10-16. De naturvärdesobjekt som bedömts relevanta att beakta för den aktuella verksamheten, samt deras naturvärdesklassning, visas i figur 7-2. Naturtyperna som berörs är en vassdominerad våtmark, en sumpskog, en kalkbarrskog och en kalkoligotrof göl.



**Figur 7-2.** Naturvärdesobjekt enligt SKB rapport R-10-16 som har beaktats i bedömningen av den sökta vattenverksamheten. Naturvärdesklassningen för respektive objekt visas i färg: orange=klass 2 (regionalt värde), gult=klass 3 (kommunalt värde), grönt=klass 4 (lokalt värde).

De två våtmarkerna som planeras att användas för kväverening ligger som sänkor i omgivande landskap, och kallas här för ”övre behandlingsvåtmark” respektive ”nedre behandlingsvåtmark”. I naturvärdesinventeringen, se figur 7-2, motsvarar de naturvärdesobjekt 11d respektive 11b.

Den övre behandlingsvåtmarken (11d) är väl avgränsad mot omgivningen. Eftersom tillrinningsområdet till våtmarken är relativt litet (22 ha), tillförs våtmarken inte något vatten från omgivningen under stora delar av året. Detta ger goda förutsättningar för behandling av lakvattnet.

Den nedre behandlingsvåtmarken (11b) tar emot vatten dels från söder (från den övre våtmarken), dels från områden i väster.



Varken den övre eller nedre behandlingsvåtmarken har bedömts hysa några särskilda naturvärden vid tidigare fältinventering<sup>23</sup>. De klassades vid denna inventering med naturvärdesklass 4 (lokalt naturvärde), vilket är den lägsta naturvärdesklassen. Våtmarkerna är helt vassdominerade med en förhållandevis låg biodiversitet.

Uppströms den övre behandlingsvåtmarken ligger en våtmark (11f) som bedöms som skyddsvärd på grund av att den hyser en anlagd lokal för arterna gölgroda och större vattensalamander, som båda omfattas av artskyddsförordningen. Det är av vikt att denna våtmark inte påverkas av kväverikt vatten. Våtmarken skyddas i nuläget mot den övre behandlingsvåtmarken av en naturlig tröskel.

Ytterligare en skyddsvärd våtmark (våtmark 6 i rapport R-10-16) finns i det västra avrinningsområdet och mynnar i en bäck till den nedre våtmarken, se figur 6-3.

Det kväverika vatten som behandlats i våtmark 11d respektive 11b föreslås rinna ut i en göl som i rapport R-10-16 benämns 13b. Delar av denna göl ingår i verksamhetsområdet för Kärnbränsleförvaret och kommer delvis att fyllas igen oavsett om kväverening i våtmark 11 kommer till stånd eller ej. Nedströms göl 13b ligger göl 13a, som inte kommer att beröras av den sökta verksamheten i denna ansökan då den kommer att fyllas igen helt vid etablering av verksamhetsområdet för Kärnbränsleförvaret.

Göl 13b bedöms ha regionalt värde (klass 2) i naturvärdesklassningen. Naturvärdena motiverades främst av förekomsten av gölgroda. Gölarna är en del av den för Upplandskusten unika successionen havsvik-sjö-rikkärr, och de har ett värde som del av denna succession. I gölarna förekommer fisk, vilket dock minskar värdet för gölgroda i och med att fiskar äter groddagg och groddlarver. Gölarna innehåller kransalger och kan föras till Natura 2000-naturtypen kalkrika oligomesotrofa vatten med bentiska kransalger (3140). Gölarnas bevarandestatus bedöms vara gynnsam, men på sikt krävs hävd av vass för att upprätthålla deras bevarandestatus.

Vid den årliga uppföljningen av groddjur som genomförs sedan 2011 kan det konstateras att göl 13b inte utgör någon lämplig lokal för gölgroda med endast få observationer genom åren. Som ovan nämnt kommer göl 13b att fyllas igen delvis i samband med anläggandet av Kärnbränsleförvaret.

#### 7.2.4 Naturvärden i skogsområdet

Det skogsområde som skulle beröras av planerad vattenverksamhet utgörs av objekt 10 respektive objekt 25 i rapport R-10-16, se figur 7-2. Objekt 10 är en lövsumpskog med ett mindre vattendrag som leder vatten från våtmark 6 vidare till den nedre behandlingsvåtmarken. Objekt 25 är en kalkbarrskog.

Sumpskogen har beskrivits tidigare (se avsnitt 6.2.3) medan objekt 25 beskrivs på följande sätt i SKB rapport R-10-16:

*Objektet utgörs av olikåldrig, grandominerad barrblandskog på moränmark, med inslag av fuktstråk. Skogen är påverkad av skogsbruk men har fortfarande vissa ekologiskt intressanta strukturer kvar, exempelvis viss flerskiktning. Död ved förekommer tämligen allmänt i objektet, framför allt i form av grånågor. Fem rödlistade kalkbarrskogsvamparter har påträffats i objektet. Dessa är också indikatorarter för kalkbarrskog.*

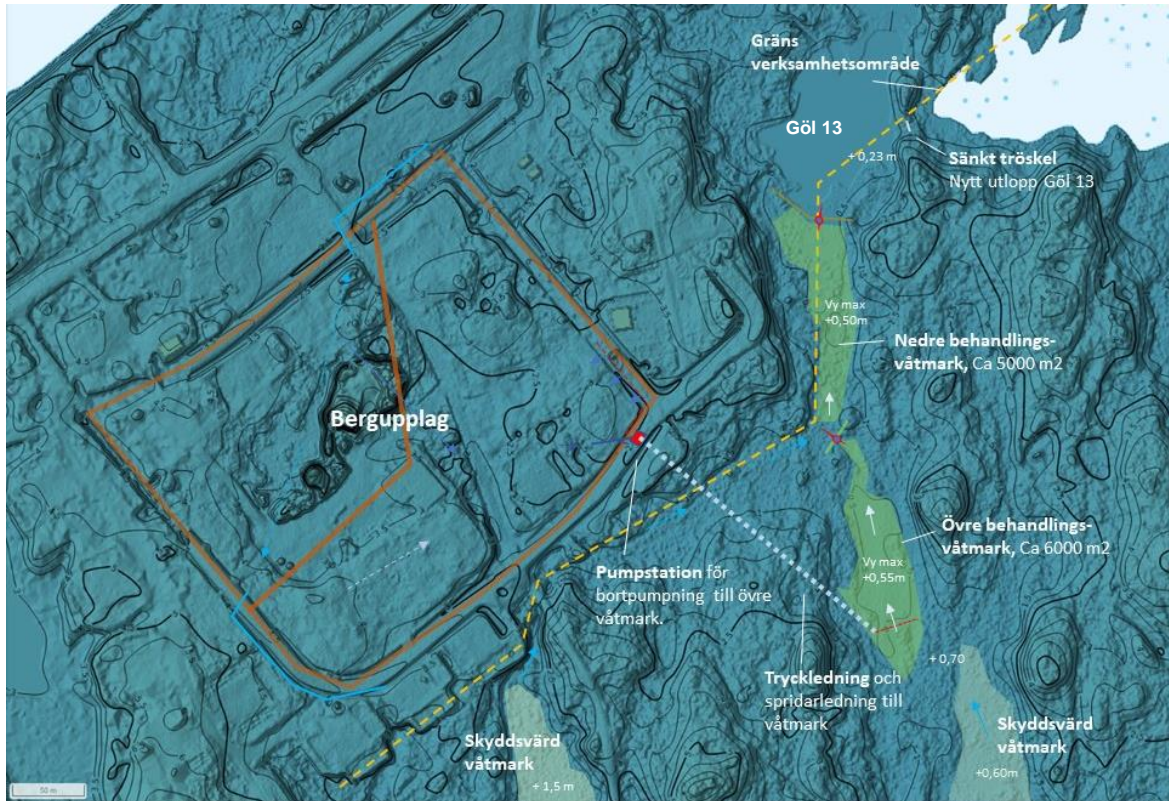
*Objektet bedömdes ha kommunalt värde (klass 3) vilket motiverades av att ört-kalkbarrskog är ovanlig som biotop samt förekomsten av signalarter och rödlistade svamparter. Objektets naturvärde stärks av sambandet med flera andra bestånd av mogen eller gammal ört-kalkbarrskog på nära håll. Objektet bedömdes vara känsligt för grundvattenavsänkning.*

<sup>23</sup> Ekologigruppen, 2010. Vattenverksamhet i Forsmark - Ekologisk fältinventering och naturvärdesklassificering samt beskrivning av skogsproduktionsmark. SKB rapport R-10-16.

## 7.3 Planerade åtgärder (teknisk beskrivning)

### 7.3.1 Åtgärder för kväverening i våtmark

Det föreslagna systemet för kväverening i våtmark innebär att kväverikt vatten avleds från damm vid bergupplaget via ledning till den övre behandlingsvåtmarken och därefter med självfall till den nedre behandlingsvåtmarken. Efter behandling leds vattnet vidare mot utloppet i Asphällsfjärden, se översiktskarta i figur 7-3.



**Figur 7-3.** Översiktskarta över planerade åtgärder.

De vattenverksamheter som behövs för att åstadkomma reningslösningen är sammanfattat:

- Anläggande av ledning i vattenområde.
- Grävning och utfyllnad i vattenområde.
- Anläggande av dämmen/vallar för reglering av vattennivå.
- (Eventuellt) kulvertering av befintligt dike (södra bäcken) (se alternativ 2 nedan).

#### Anläggande av ledning i vattenområde

Från pumpstationen vid damm läggs en cirka 200 meter lång tryckledning till den övre behandlingsvåtmarken. Ledningen kan antingen komma att grävas ned till frostfritt djup eller förläggas på marken med värmekabel. Vid ledningsschakt bedöms den del av ledningsgraven som går genom vattenområde uppgå till cirka 20x3 meter. Eftersom de flöden som ska pumpas från damm till våtmarken är små (cirka 2 l/s) räcker det om ledningsdimensionerna är cirka 50 mm.



Området korsas av en kraftledningsgata, vilken behöver beaktas vid markarbetena. Ledningen löper genom den lokalt värdefulla sumpskog som ligger intill verksamhetsområdets sydöstra kant (naturvärdesobjekt 10) liksom den kommunalt värdefulla kalkbarrskogen (objekt 25). I det fall tryckledning behöver grävas ned kommer en trädgata att tas upp. Trädgatan för ledningsdragningen bedöms maximalt bli cirka 5 meter bred och omfatta 250 m<sup>2</sup>, se figur 7-3.



**Figur 7-4.** Ledningen till den övre behandlingsvåtmarken anläggs i typområdena ovan. Den första sträckan ledningen måste korsa utgörs av en bäck med sumpskog (vänster, objekt 10). Därefter följer en sträcka med skog på morän (höger, objekt 25).

Ledningen föreslås att anläggas som en spridarledning över den övre behandlingsvåtmarken, vilket innebär att vattnet släpps ut pulsvis över våtmarken genom en grov (ca 200 mm) hålförsedd ledning (så kallad Manifold). Syftet med den pulsvisa beskickningen är dels att gynna spridning av vatten över våtmarken, dels att premiera växling mellan våta och dränerade förhållanden, vilket gynnar kväveomvandlingen.



**Figur 7-5.** Bilder på den övre behandlingsvåtmarken (april 2023).

Spridarledningen läggs på en porös makadambädd och täcks med makadam för att hålla den på plats. Hålen i spridarledningen riktas uppåt och förses med inspektionsbrunnar med lock. Ett par (mindre) hål anläggs också i ledningens underkant för dränering (undvikande av frysning). Vid anläggande avlägsnas det översta torvtacket i våtmarken och grävning sker ner till fast mark (morän). På moränen förläggs en makadambädd med spridarledningen och ovan anläggs en jordartsspärr under täckande lager med torv(jord) för isolering och gestaltning.

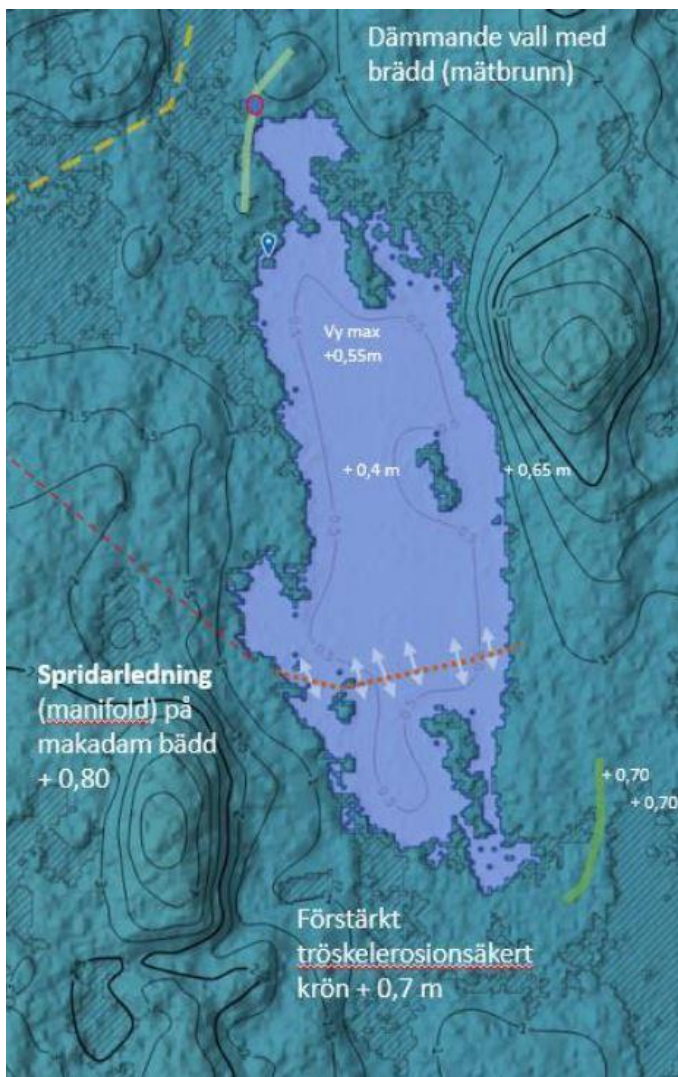
#### **Anläggande av skyddsvall**

Den uppströms liggande, skyddsvärda våtmarken, skyddas av en naturlig tröskel på nivån +0,7 meter mot den övre behandlingsvåtmarken. För att förhindra att vatten tar sig söderut mot den

skyddsvärda våtmarken förstärks nuvarande södra tröskel med krossfraktion (krönhöjd +0,7 m). Nivåskillnaden gentemot befintlig naturlig tröskel bedöms bli liten, men den anlagda tröskeln ger möjlighet till kontroll av flöden och vattenstånd. Dessutom kan den försvåra för fisk att ta sig upp i den skyddsvärda våtmarken där den anlagda grodgölen finns.

### Reglering av vattennivå i övre behandlingsvåtmark

Förslaget med kvävereninglösningen förutsätter att nuvarande vattennivå i behandlingsvåtmarken vid högvatten (gräns mellan torv och fastmark) bibehålls kontinuerligt. Detta görs genom anläggande av en låg men tät dämmande vall vid nuvarande tröskel i norr (utloppsnivå cirka +0,55 m), se figur 7-6. Denna vall anläggs (om möjligt) med jordmassor som grävs fram omedelbart ovanför vallen. I vallen sätts en reglermunk för reglering av vattennivå samt för provtagning av vatten.



**Figur 7-6.** Åtgärder i övre behandlingsvåtmark.

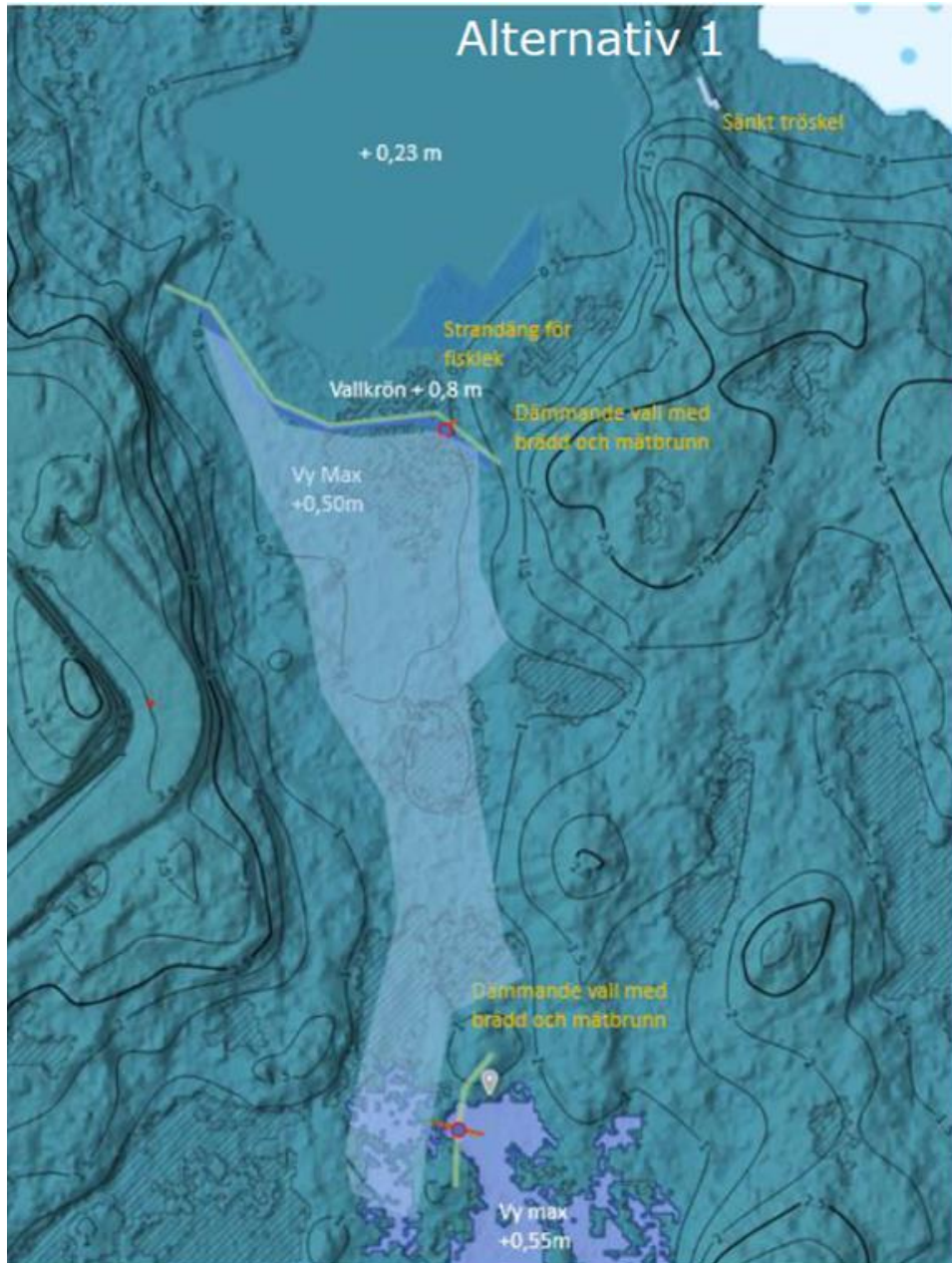
### Åtgärder vid nedre behandlingsvåtmark

Den nedre behandlingsvåtmarken tar emot vatten dels från söder (från den övre behandlingsvåtmarken), men också från områden i väster. Två alternativ för vattenhanteringen inom detta område föreslås:



### Alternativ 1

Det kväverika vattnet från den övre våtmarken leds tillsammans med avrinnande vatten från västra avrinningsområdet, se figur 7-7. För att hålla kvar vattnet i våtmarken och möjliggöra kontroll föreslås med detta alternativ att en dämmande vall anläggs i slutet av våtmarken vid göl 13b (vallkrön cirka +0,8 m och utloppsnivå cirka +0,5 m). Grävmassor tas från våtmarkssidan så att ett vattenfyllt dike bildas framför vällen. Från diket anläggs ett utlopp i form av en reglerbrunn. Utgående vatten släpps ut på grundområden i göl 13b som kan fungera som lekplats för gädda och annan fisk.

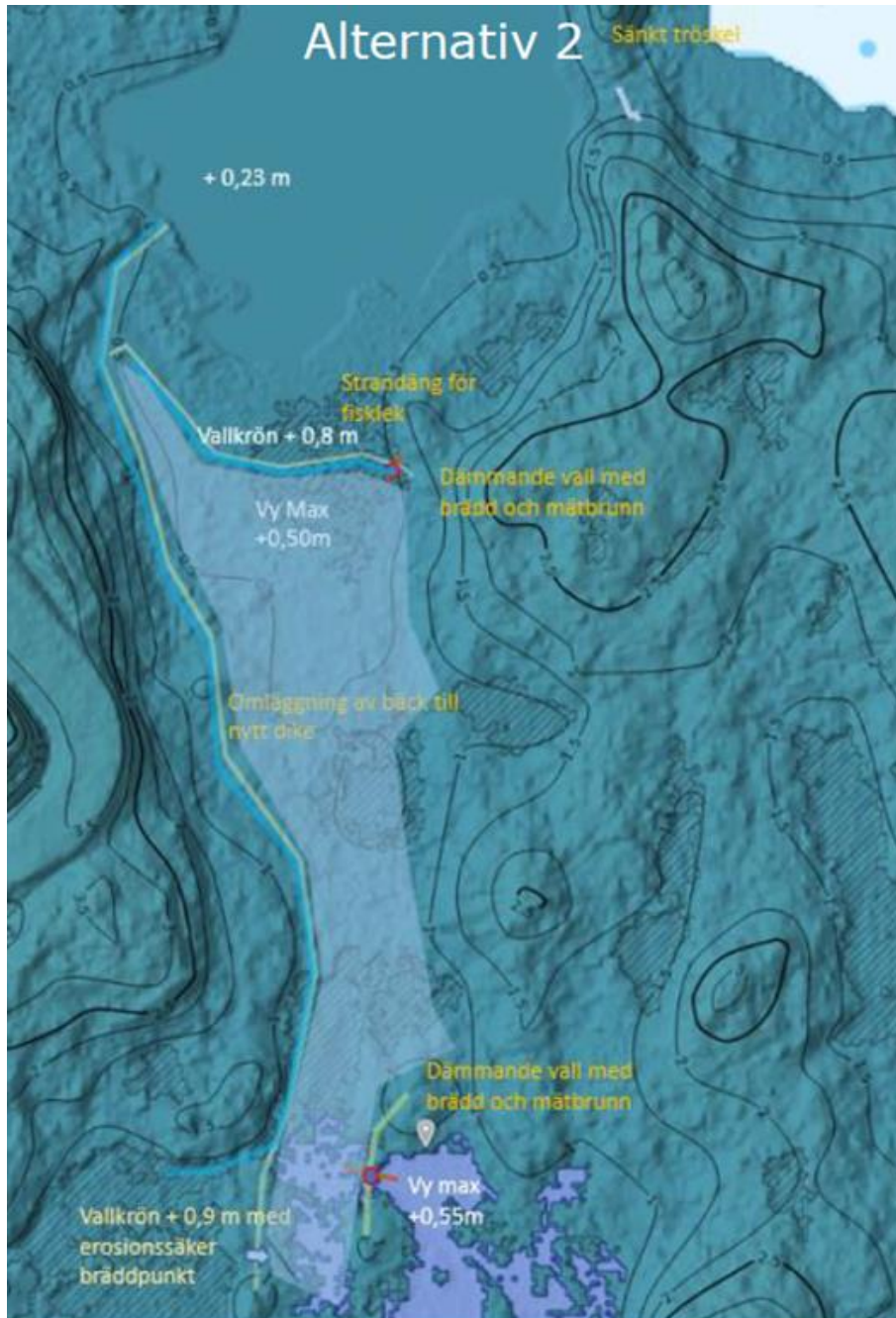


Figur 7-7. Alternativ 1 för åtgärder vid nedre behandlingsvåtmark.

### Alternativ 2

Detta alternativ innebär att vatten från det västra avrinningsområdet (södra bäcken) leds förbi den övre behandlingsvåtmarken, se figur 7-8. Detta kan göras antingen med en kulverterad ledning eller ett öppet dike där schaktmassor läggs upp som en vall in mot våtmarken för att separera vattenströmmarna. Vallan anläggs med en erosionssäker bräddpunkt. Ledningen/diket dimensioneras för att klara normalt högvattenflöde (ca 25 l/s). En ledning med dimensioner om cirka 200 mm bör klara detta.

Ett dämme (vallkrön cirka +0,8 m) anläggs i slutet av våtmarken vid göl 13b precis som vid alternativ 1, för att hålla kvar vattnet vid nivå cirka +0,5 meter och möjliggöra kontroll.



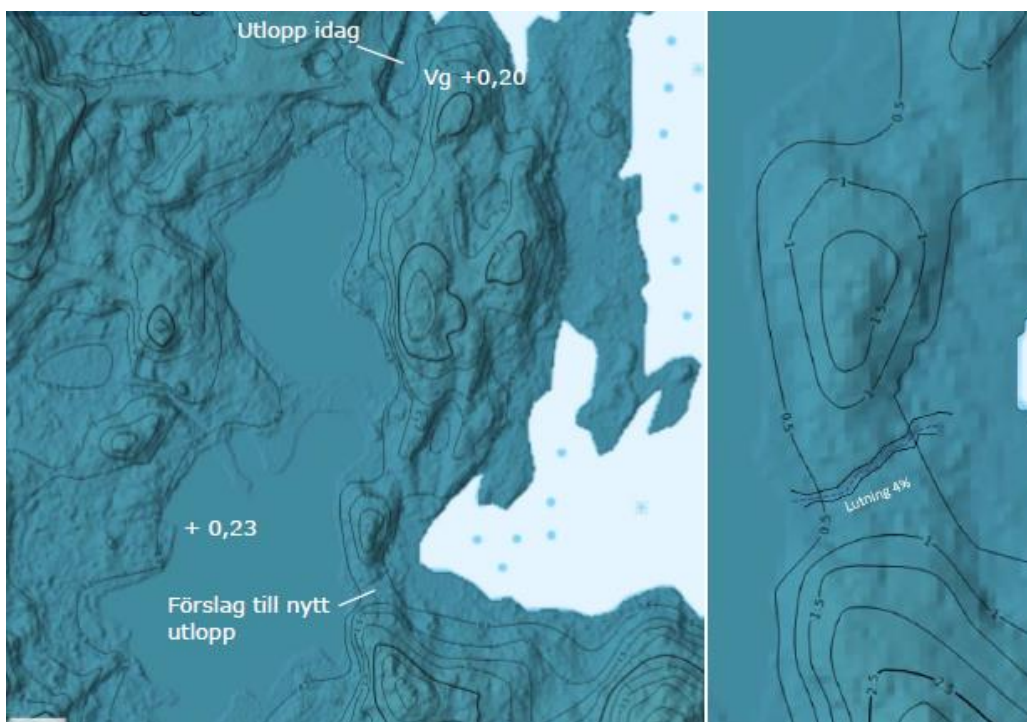
Figur 7-8. Alternativ 2 för åtgärder vid nedre behandlingsvåtmark.



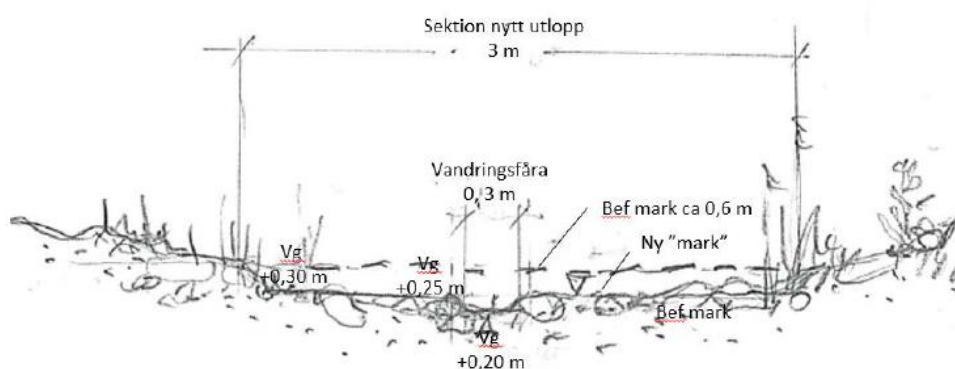
### 7.3.2 Åtgärder vid utloppet

Vatten från den nedre behandlingsvåtmarken leds i nuläget vidare mot göl 13b (vilken i och med markarbetena i Söderviken planeras att delvis fyllas ut), och därefter till göl 13a (vilken planeras att fyllas igen helt). Idag avvattnas gölen med ett nordligt utlopp (en vägtrumma). När området fylls upp med sprängsten ses ingen möjlighet att behålla detta utlopp. Istället föreslås att en befintlig vattenväg i gölens södra del (se figur 7-9) grävs ut och nyttjas, så att allt tillrinnande vatten till göl 13b får rinna ut till havet. Åtgärden utgör en skyddsåtgärd för att förhindra att uppdamningseffekter uppstår vid igenfyllnad av ovan angivna gölar.

I figur 7-10 visas en principskiss över utformningen av det nya utloppet.



Figur 7-9. Åtgärder vid utloppet.



Figur 7-10. Principsektion över det nya utloppet.

Lösningen blir mer naturlig än befintligt system och utloppet föreslås utformas med en fiskvandringssväg. I utformningen ingår en vandringsfåra för fisk i mitten och en bred erosions säker sektion för att klara högvattenflöden. Med den föreslagna utformningen kan ett flöde

om cirka 150 l/s avbördas med en marginell nivåhöjning i gölen (cirka 5 cm) jämfört med nollflöde. Eventuellt breddas dikesfåran för att ge ökad kapacitet (syftet är att upprätthålla nuvarande utflödeskapacitet för att inte riskera att påverka de hydrologiska förhållandena längs vattenströmmen och i uppströms våtmarker). Marken där utloppet är placerat består av morän och grävs ut med grävmaskin.

### 7.3.3 Sammanfattning vattenverksamhet

Det vattenverksamheter som omfattas av ansökan utgörs sammanfattat av:

- **Tryckledning** - Vattenverksamhet är aktuellt endast om ledningen läggs med öppen schakt. Omfattningen av vattenverksamheten handlar då om att gräva en cirka 20 meter lång och 3 meter bred ledningsgrav till frostfritt djup över södra bäcken och genom sumpskogsområde.
- **Spridarledning** - Anläggandet innebär att en cirka 50 meter lång och 2 meter bred schakt (100 m<sup>2</sup>) görs i den övre våtmarken. Schakten är till för att komma ned till fast jord för uppbyggnad av makadambädd. Om medeltjocklek på torven längs sträckan antas vara 0,75 meter åtgår cirka 75 m<sup>3</sup> makadam. Till detta tillkommer cirka 50 m<sup>3</sup> jord för täckning av ledningen.
- **Dämning utlopp övre våtmark** - Eftersom denna vall ska vara tät och stabil (ej sätta sig) krävs schakt ned till fast jord. Vallen byggs helst upp av jord på platsen vilket innebär att ungefär 150 m<sup>2</sup> omfattas av grävning i våtmark och uppfyllnad av tät jordvall inklusive reglermunk. I vallen anläggs en reglermunk så att vatten kan kvarhållas i våtmarken till önskad nivå, vilken föreslås till +0,55 möh.
- **Dämning utlopp nedre våtmark** - Denna åtgärd utförs som beskrivs under punkten ovan, men eftersom vallen är längre (ca 50 m) och den organiska jorden troligen mäktigare, kommer åtgärden omfatta större yta. Bedömd vallarea är cirka 200 m<sup>2</sup>. Grävt dike framför vallen bildar en vattenyta om cirka 300 m<sup>2</sup>.
- **Utlopp Göl 13b** - Detta utlopp grävs på fastmark (bör alltså ej omfatta vattenverksamhet) i vattenområde). Utloppet grävs som en cirka 25 meter lång fiskvandringväg (omlöpe). Omlöpet grävs cirka 0,3 meter djupt och med en bredd om cirka 3 meter. Åtgärden innebär förändrad tröskelnivå mot utloppet i Asphällsfjärden samt ändrat läge för utloppet.

Temporär grundvattenbortledning kan komma att bli aktuellt vid schaktarbeten.

### 7.3.4 Arbetstider och försiktighetsmått

Arbetena bedöms totalt sett ta några månader. Om diken och våtmarker vid tidpunkten för arbetena är vattenförande föreslås att grumlingsbegränsande åtgärder vidtas.

## 7.4 Alternativredovisning

### 7.4.1 Nollalternativ

Om föreslaget system för kväverening inte byggs, kommer allt kväveinnehållande vatten från bergupplaget behöva renas med annan teknisk lösning. I fallet med användande av bioreaktorer (beskrivet i KBS-3-målet) skulle det innebära att flera bioreaktorer behöver anläggas än om våtmarkslösningen kan användas som komplement, vilket innebär större resursåtgång och minskad redundans.

Om åtgärden med breddning och justering av utloppet inte genomförs, kommer utflödeskapaciteten från området sannolikt att påverkas negativt vid igenfyllnad av gölar inom ramen för etableringen av Kärnbränsleförvarets verksamhetsområde. Detta skulle i sin tur kunna medföra uppdämningseffekter i uppströms liggande våtmarker och förändrade hydrologiska förhållanden.



## 7.4.2 Alternativ utformning

Det beskrivna alternativet med kväverening i våtmark söder om verksamhetsområdet skulle kunna utformas på olika sätt, med antingen en markförlagd ledning med värmekabel eller en ledning nedgrävd till frostfritt djup. En nedgrävd ledning skulle kräva större markingrepp i naturmarken, medan en markförlagd ledning kräver en viss elförbrukning och mer underhåll. Ytterligare ett alternativ, för det fall det är möjligt utifrån markförhållanden, är att lägga ledningen med styrd borring. Detta alternativ skulle minimera schaktarbeten och därmed ingrepp i naturmiljön,

Systemet med kvävereningen i behandlingsvåtmarkerna skulle kunna utformas på två alternativa sätt, beskrivna i avsnitt 7.3.1. Alternativ 1 innebär sammanfattat att vatten från det västra avrinningsområdet (södra bäcken) leds tillsammans med kväverikt vatten genom den övre behandlingsvåtmarken till den nedre behandlingsvåtmarken. I alternativ 2 leds vatten från södra bäcken istället förbi den övre behandlingsvåtmarken, genom en kulverterad ledning eller ett öppet dike. Alternativ 1 bedöms vara anläggningstekniskt enklare att genomföra än alternativ 2 och innebär även mindre ingrepp i naturmiljön. Alternativ 2 ger i gengäld bättre förutsättningar för kväverening tack vare minskad utspädning och därmed en säkrare egenkontroll.

## 7.5 Påverkan och konsekvenser

### 7.5.1 Påverkan på vattenkvalitet, grumling, hydrologi

Grumlingsbegränsande åtgärder planeras att vidtas om arbeten sker i diken och våtmark när dessa är vattenförande. Under förutsättning att det sker bedöms arbetena i vattenområdet inte medföra någon betydande påverkan på vattenkvalitet eller vattenmiljön i området. Arbetena kommer även ske under en begränsad tid.

Efter att åtgärderna vidtagits kommer hydrologin i området i vissa delar förändras genom att behandlingsvåtmarkerna, som i nuläget är torrlagda delar av året, till större del kommer att vara vattenfyllda med bibehållen vattenspegel.

Åtgärderna i utloppet görs i syfte att upprätthålla nuvarande utflödeskapacitet för att inte riskera att påverka de hydrologiska förhållandena längs vattenströmmen och i uppströms våtmarker när Kärnbränsleförvarets verksamhetsområde etableras och fylls ut. I jämförelse med nollalternativet innebär åtgärden därmed positiva konsekvenser för områdets hydrologi.

### 7.5.2 Naturmiljö

#### Konsekvensbedömning för naturvärdesobjekt

##### *Tryckledning - objekt 10 och 25*

En viss påverkan på naturvärdesobjekten väntas ske i anläggningsskedet då en trädgata tas upp (sammanlagt i storleksordningen 250 m<sup>2</sup>). Konsekvenserna bedöms bli obetydliga då endast en mycket liten del av ett område med lokalt respektive kommunalt naturvärde påverkas.

Bedömningen gäller oavsett om grävning för tryckledningen görs eller om ledningen läggs ovanpå mark med värmekabel. Den temporära grundvattenbortledning som kan komma att bli aktuell vid schaktarbetena bedöms med hänsyn till den ringa omfattningen inte leda till någon negativ påverkan på naturmiljön

För konsekvenser för skyddade arter, se rubrik ”Konsekvenser artskydd” nedan.

##### *Dämning spridarrör och kvävehaltigt vatten - våtmark 11b och 11d*

Området väntas påverkas dels av installationsarbeten då spridarrör och dämmen ska byggas samt en eventuell omledning av vatten som härstammar från bäck/dike i objekt 10. Dessutom kommer mer kvävehaltigt vatten att tillföras jämfört med nollalternativet.

Generellt gäller att kvävehaltigt vatten som översilar i vassområden leder till ökad nedbrytning av förna och kolloider, men detta förändrar inte förutsättningarna för växtligheten nämnvärt, istället sker en denitrifiering och stora mängder kväve avgår som luftkväve. I öppna kalkrika sjö- och våtmarksmiljöer leder därmed inte kvävetillförsel till igenväxning, den kan till och med medföra att fosfor binds hårdare och att rikkärsväxtligheten gynnas.

Då naturvärdena är lokala och det kvävehaltiga vattnet inte bedöms påverka vegetationen nämnvärt bedöms konsekvenserna sammantaget bli obetydliga. (Den del av våtmark 11 där en göl för gölgroda anlagts påverkas inte av anläggningar eller arbeten).

#### *Kvävehaltigt vatten och nytt utlopp, göl 13b*

Området påverkas genom att mer kvävehaltigt vatten kommer att tillföras jämfört med nollalternativet, för konsekvenser av detta, se ovan. Utloppet kommer dessutom att flyttas från en trumma i norra delen till ett naturligt utformat utlopp i södra delen. Nivån på vattenytan i gölen kommer att vara densamma.

Konsekvensen för området bedöms som positiv eftersom det ändrade utloppet medför att vattennivån i gölen kan bibehållas i samband med anläggandet av verksamhetsområdet för Kärnbränsleförvaret.

### **Konsekvensbedömning skyddade arter**

#### *Bakgrund*

I Forsmarksområdet förekommer skyddade groddjur, bland annat arterna gölgroda, större och mindre vattensalamander, vanlig padda och vanlig groda. Groddjuren befinner sig inte i våtmarkerna under senhöst-vintern eller tidig vår. Det innebär att åtgärder i våtmarkerna kan göras under ungefär tidsperioden oktober till mitten av mars utan risk att skada eller döda groddjur.

Gölgroda och större vattensalamander förekommer som närmast i en anlagd göl benämnd 11f, belägen cirka 100 meter söder om den övre behandlingsvåtmarken. Denna göl har en låg förekomst av grodor och har endast haft spelande grodor två gånger på 11 år. Större vattensalamander har noterats i gölen fyra gånger på 11 år. Groddjuren övervintrar i skogsmiljöer spridda i en radie från besatta groddjursgölar. För större vattensalamander har undersökningar visat att de flesta övervintrar mellan 10 och 100 meter från lekgölen. Undersökningar beträffande gölgroda visar att de kan röra sig uppåt 200 meter från lekgölar men övervägande delen övervintrar inom 100 meter från lekgölen.

Risken att skada eller döda övervintrande gölgroda och större vattensalamander vid arbeten med tryckvattenledningen i skogsmark bedöms vara mycket låg då ingreppet i övervintringsmiljö är mycket begränsat och avståndet till närmaste lekgöl (11f) är cirka 100-300 m.

#### *Konsekvenser artskydd*

Sammantaget bedöms att påverkan på skyddade groddjur och fåglar är obetydlig vid anläggande av systemet för kväverening under höst-vinter (ungefär tidsperioden oktober till mitten av mars). Den ökade kvävebelastningen i våtmarkerna 11b, 11d och 13b förväntas inte leda till någon negativ påverkan på skyddade arter. I sumpskogen (objekt 10) finns förekomst av orkidén nästrot som bedöms kunna undvikas vid ledningsdragnings och därmed inte utlösa krav på dispens.

### **Skyddsåtgärder och försiktighetsmått**

För bedömningen av påverkan och konsekvenser på naturmiljö är det förutsatt att följande skyddsåtgärder och försiktighetsmått vidtas:

- Anläggande av systemet för kväverening genomförs under tidsperioden oktober till mitten av mars.
- Eventuella avverkningar i skogsmiljöer görs inte under häckningstid för fåglar.
- Orkidén nästrot ska undvikas vid ledningsdragnings.

Genomförande av åtgärderna med de skyddsåtgärder som beskrivs ovan bedöms innebära att förbud enligt artskyddsförordningen kan undvikas.

### **7.5.3 Buller och utsläpp till luft**

Arbetena med grävning, utfyllnader och anläggning av ledningar görs med arbetsmaskiner och innebär visst bullrande arbete och utsläpp till luft av framför allt NO<sub>2</sub> och CO<sub>2</sub>. Arbetena kommer endast pågå några månader och både buller och utsläpp till luft bedöms vara marginella i omfattning och riskerar inte att påverka några riktvärden för buller eller miljö kvalitetsnormer för luft.

## 8 Natura 2000-tillstånd Storskäret

### 8.1 Bakgrund

Natura 2000-området Storskäret (SE0210322) ligger cirka två kilometer sydöst om Forsmark och Södervikens verksamhetsområde. Området är skyddat enligt art- och habitatdirektivet (SCI). SKB har tidigare<sup>24</sup>, inom ramen för KBS-3-prövningen, redovisat Kärnbränsleförvarets potentiella påverkan på detta Natura 2000-område, vilket bedömts vara en mindre risk för grundvattenavsänkning och utan risk för skada eller betydande störning på utpekade naturtyper eller arter.

Vid huvudförhandlingen i mark- och miljödomstolen för KBS-3-prövningen 2017 lyfte Naturvårdsverket och Länsstyrelsen i Uppsala län synpunkten att även Natura 2000-området Storskäret skulle kunna påverkas av den sökta verksamheten. I sitt yttrande till regeringen påtalade mark- och miljödomstolen att grundvattenbortledningen skulle kräva tillstånd för Natura 2000-området Storskäret, med hänsyn till risken att de skyddande värdena i Natura 2000-området skulle kunna påverkas på ett betydande sätt.<sup>25</sup> Domstolen anförde att det bedömdes finnas förutsättningar för att meddela ett Natura 2000-tillstånd avseende Storskäret, med beaktande av erforderliga skyddsåtgärder.

### 8.2 Platsförutsättningar

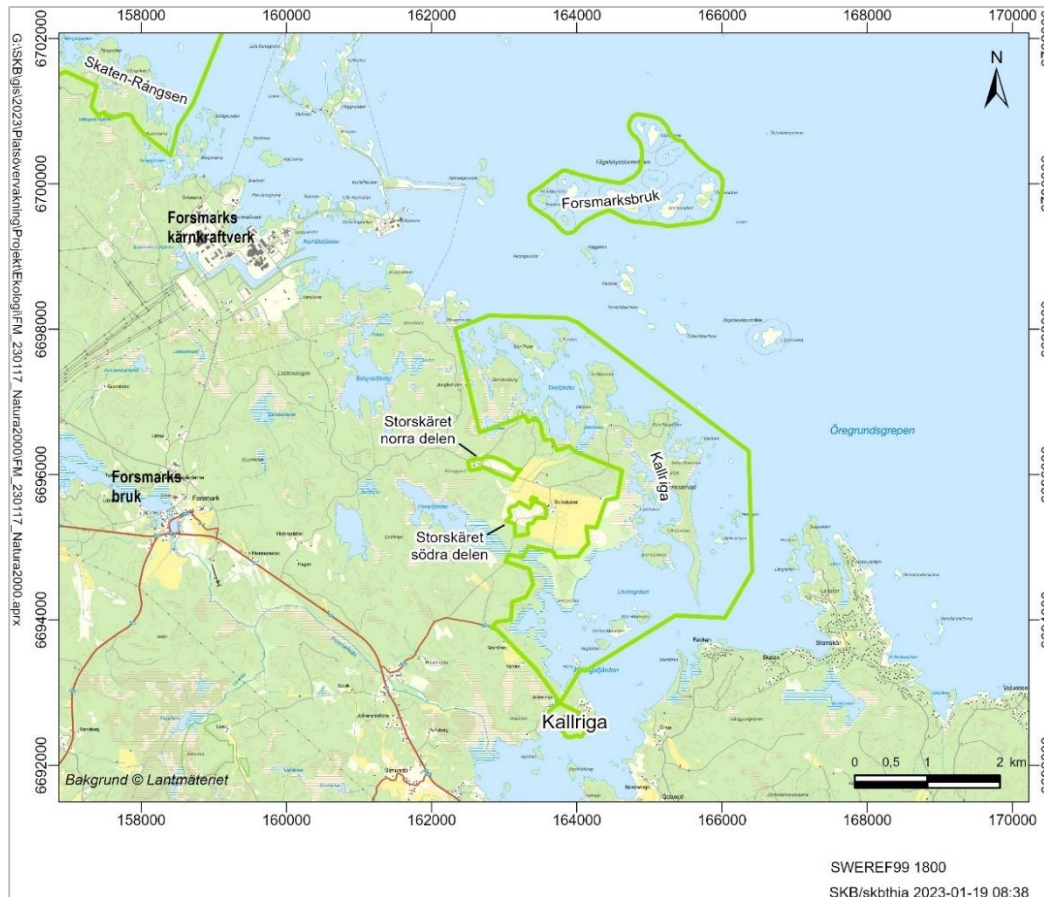
Natura 2000-området Storskäret är utpekad enligt art- och habitatdirektivet (SCI) sedan 2004. Området är också utpekad enligt SAC (Särskilt bevarandeområde enligt EU:s art- och habitatdirektiv). Natura 2000-området omfattar 26,1 ha och är uppdelat i två delområden med betesmarker, se figur 8-1. Ingående naturtyper är kalkgräsmarker (6210), silikatgräsmarker (6270), fuktängar (6410) och trädklädd betesmark (9070). Kalkgräsmarker utgör majoriteten av ytan (15,5 ha).

---

<sup>24</sup> Redovisning under huvudförhandlingen om tillåtlighet för KBS-3-systemet, 2017.

<sup>25</sup> Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätts yttrande den 23 januari 2018 i mål 1333-11 (aktbil. 842).





**Figur 8-1.** Översiktsskarta som visar lägena för de två delområdena av Natura 2000-området Storskäret samt även övriga Natura 2000-områden i Forsmarks närområde (gröna markeringar).

Natura 2000-området har pekats ut på grund av de höga floristiska värdena knutna till långvarig hävd och kalkrikedomen i marken. Särskilt skyddsvärt är det stora beståndet av den rödlistade arten finnögkontröst. Av bevarandeplanen följer även att den rika floran i området har gett förutsättningar för en intressant fjärilsfauna och det finns gott om gamla och grova hagmarksträd som är substrat för lavar. Bevarandesyftet med Natura 2000-området Storskäret är att bevara eller återställa gynnsamt tillstånd för de prioriterade bevarandevärdena, vilka är de naturtyper som utpekats för området (se ovan). De prioriterade bevarandeåtgärderna som anges i bevarandeplanen är alla knutna till betydelsen av betesdriften.<sup>26</sup>

Det har genomförts konservativa beräkningar avseende grundvattenavsänkning från SKB:s verksamheter och mot bakgrund av detta bedöms det enbart vara det södra delområdet av Natura 2000-området som skulle kunna vara aktuellt för påverkan av SKB:s verksamhet. Inom detta södra område förekommer naturtyperna kalkgräsmarker och fuktängar.

Kalkgräsmarker består av torra till friska, hävdpräglade gräsmarker i kalkrik jordmån med ett rikligt inslag av örter. Naturtypen är främst beroende av fortsatt hävd, medan hydrologiska förändringar inte pekats ut som ett hot i bevarandeplanen.

Fuktängar förekommer på jordar med stort inslag av torv, kalk eller lera och är präglade av långvarig hävd. På samma sätt som kalkgräsmarker är naturtypen beroende av fortsatt hävd, men även opåverkad hydrologi pekats ut som viktigt för naturtypen.

<sup>26</sup> Bevarandeplan Storskäret, 2017-03-31, dnr 511-5704-16.

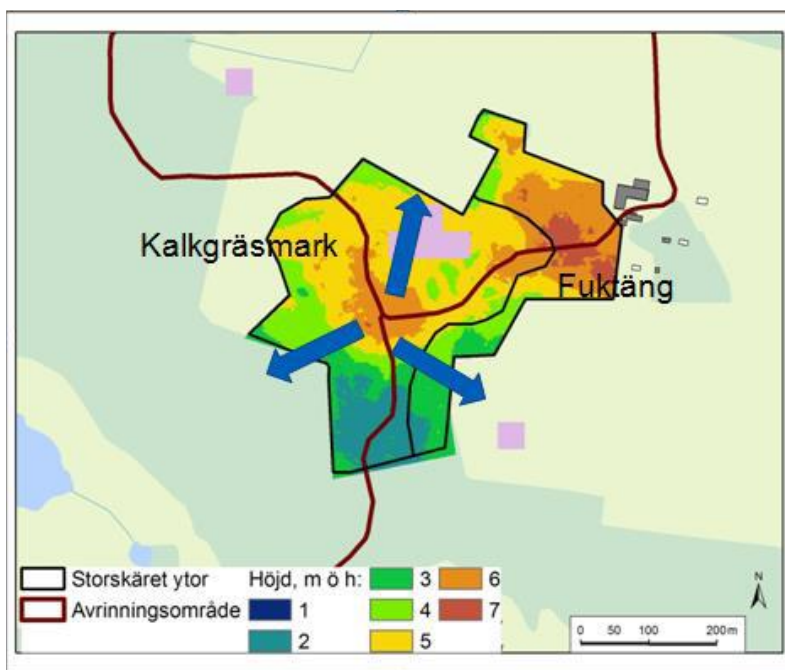
Förutom de värden som pekats ut i bevarandeplanen kan det finnas andra artvärden på platsen. För att få en kompletterande bild planeras en inventering för att eftersöka grundvattenberoende arter inom området under sommaren 2023.

## 8.3 Påverkan och konsekvenser

### 8.3.1 Hydrologisk påverkan och konsekvenser för naturmiljön

Enligt de beräkningar som har genomförts kan grundvattenbortledningen från verksamheten ge upphov till en avsänkning av grundvattenytan i en liten del av det södra delområdet av Natura 2000-området (se figur 8-2). Beräkningarna har resulterat i ett värsta fall om en mindre avsänkning (0,1–0,3 m som årsmedelvärde) inom en total yta på ungefär 0,006 km<sup>2</sup> (drygt 2,5 % av Natura 2000-områdets totala areal).

Utifrån Natura 2000-områdets syfte och bevarandeplan bedöms den enskilt viktigaste påverkansfaktorn vara att hävden fortsatt sköts. Det avsänkta området utgörs av ett lokalt höjdområde som utgör ett inströmningsområde för grundvatten. Området innefattar naturtypen kalkgräsmarker, som inte är känslig för hydrologiska förändringar. Det grundvatten som bildas inom det avsänkta området flödar vidare norrut, ut ur Natura 2000-området, och inte mot det område som utgörs av naturtypen fuktängar, som i högre grad är beroende av opåverkad hydrologi.



**Figur 8-2.** Karta över det södra delområdet av Natura 2000-området Storskäret med höjdgränser och naturtyper. Det område där grundvattenavsänkning kan komma att ske är markerat i lila. Pilarna visar avrinningsens flödesriktning baserat på topografien.

Utifrån det södra delområdets topografi, topografiska vattendelare och utsträckningen av naturtyperna kalkgräsmarker och fuktängar bedöms att en eventuell grundvattenavsänkning i kalkgräsmarken inte medför några konsekvenser för de värden som Natura 2000-området avser att skydda. Det bedöms inte heller föreligga någon risk för grundvattenavsänkning i fuktäng. Avsänkning ligger i intervallet 0,1–0,3 m. Sammantaget förutses en eventuell avsänkning i Natura 2000-området inte vara detekterbar, vare sig ur ekologisk eller hydrologisk synpunkt.

Den sammantagna bedömningen är att verksamheten inte påverkar livsmiljöer och arter inom Natura 2000-området på något sätt som gör att bevarandesyfte och bevarandemål för Natura 2000-området inte kan bibehållas eller uppnås.

## 8.4 Skyddsåtgärder

SKB avser att vidta de skyddsåtgärder och uppföljningsmetoder som krävs för att säkerställa att påverkan på Natura 2000-området undviks. Behovet av skyddsåtgärder bedöms dock vara begränsat av ett antal skäl.

Den platsanpassning utifrån strålsäkerhetsaspekter som kommer att ske av Kärnbränsleförvarets närmare utformning under mark kommer att beakta de geohydrologiska förhållandena på ett sätt som begränsar inläckaget av grundvatten i anläggningen. Det bör framhävas att Natura 2000-området Storskäret ligger geografiskt i anslutning till den del av Kärnbränsleförvaret som kommer byggas ut sist, vilket innebär att erfarenheter och beprövade rutiner gällande injektering och begränsning av inläckage kommer finnas när den del som ligger närmast Storskäret anläggs.

Inför och under genomförd bergbrytning kommer det även att ske en grundvattenövervakning. Om det vid övervakningen detekteras en varaktigt statistiskt säkerställd grundvattenförändring som inte bedöms bero på naturliga årstidsvariationer eller andra yttre påverkansfaktorer, och som bedöms kunna påverka naturtypens naturvärden negativt, kan ytterligare åtgärder vidtas. En kompletterande ekologisk uppföljning bör då också genomföras för att kontrollera om bevarandevärdena påverkas negativt, genom jämförelse mot tidigare utförd baslinjeinventering.

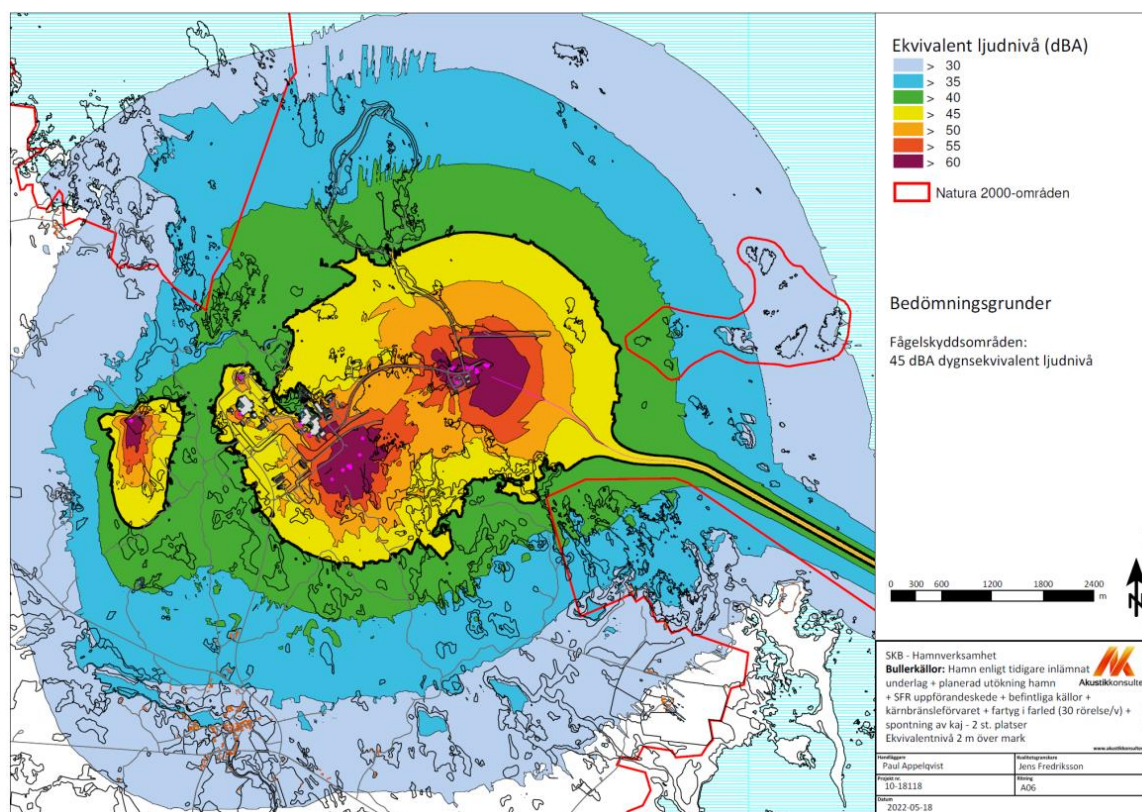


## 9 Kumulativa effekter

De planerade verksamheterna har nära koppling till SKB:s planerade utbyggnadsprojekt i Forsmark, framför allt till det planerade Kärnbränsleförvaret. Därutöver planerar SKB utbyggnad av det befintliga förvaret SFR och Forsmarks hamn. SKB har inom ramen för dessa tillståndsprövningar utrett och beskrivit kumulativa effekter av planerade anläggningsprojekt och befintlig verksamhet vid FKA:s anläggningar. De kumulativa effekter som är relevanta för de verksamheter som omfattas av denna MKB beskrivs i detta avsnitt.

### 9.1 Buller

De sökta verksamheterna kan orsaka kumulativt buller. SKB har inom ramen för tidigare prövningar genomfört konservativa kumulativa beräkningsfall över buller från samtliga planerade verksamheter i Forsmark (inklusive buller från befintlig verksamhet vid FKA:s anläggningar), se figur 9-1. De kumulativa bullernivåerna har utretts i relation till Natura 2000- och fågelområdena Forsmarksbruk och Kallriga. För bedömning av påverkan på fåglar har ekvivalent ljudnivå 45 dBA använts som bedömningsgrund, vilket är ett vedertaget värde för att bedöma påverkan på fåglar, där det i studier för trafikbuller inte har visat sig ge några negativa konsekvenser. I figur 9-1 framgår att ekvivalent ljudnivå 45 dBA kan innehållas inom Natura 2000-områdena Forsmarksbruk, Skaten-Rångsen och Kallriga (gränsen mellan grönt och gult).



**Figur 9-1.** Kumulativt konservativt beräkningsfall över buller från samtliga planerade verksamheter i Forsmark inklusive buller från befintlig verksamhet vid FKA:s anläggningar.



I beräkningsfallet antas att det är samtidig drift av Forsmarks hamn med sökt utökning, spontning vid kajplats 2 och kajplats 3, anläggningsskedet för utbyggnad av SFR, fartyg i farled, anläggningsskedet för uppförande av Kärnbränsleförvaret och drift av den befintliga verksamheten vid Forsmarks kärnkraftverk. Med nu gällande tidsplaner är det inte troligt att alla dessa verksamheter kommer att vara i drift samtidigt, vilket ger en konservativ bedömning. Buller från de verksamheter som ingår i denna MKB bedöms därför rymmas inom tidigare kumulativa beräkningsfall, och således bedöms de inte ge upphov till ytterligare bullerpåverkan.

Bedömningar av antal transporter på anslutande vägar visar att transporter från verksamheter i denna MKB kan inkluderas i de tidigare bedömningarna då dessa är konservativa. Bedömning av kumulativt buller längs transportvägar förändras därför inte. I sammanhanget kan nämnas att i erhållet tillstånd för utbyggnad av SFR har domstolen fastställt villkor gällande bullerskyddsåtgärder längs väg 76. Motsvarande villkor föreslås inom ramen för prövningen av Kärnbränsleförvaret.

## 9.2 Vattenmiljö

Vissa av verksamheterna i denna MKB kommer att generera utsläpp till vatten och andra kommer att kunna bli en del av system för rening av vattenströmmar från Kärnbränsleförvaret. SKB har inom ramen för tillståndsprövningen av Kärnbränsleförvaret och utbyggnaden av SFR genomfört ekologiska bedömningar av kumulativ påverkan på vattenmiljön och då utgått från ett toppår med en kvävebelastning på 25 ton. SKB:s fortsatta utredningar av vattenhantering och reningstekniker för kväve har visat att det är möjligt att ytterligare minska kväveutsläppen till recipient jämfört med tidigare bedömningar. De kumulativa utsläppen (Kärnbränsleförvaret och utbyggnaden av SFR) bedöms uppgå till maximalt 8 ton under en tolv månadersperiod. Det kan därför konstateras att den tidigare bedömningen, att det inte kommer att uppstå några negativa ekologiska effekter i recipienten – varken med avseende på miljö kvalitetsnormerna för Öregrundsgrepen eller för havsmiljön i Natura 2000-områdena Skaten-Rångsen och Kallriga – kvarstår.

## 9.3 Naturmiljö

Grundvattenbortledning vid schaktarbeten ovan mark kan orsaka kumulativa effekter tillsammans med grundvattenavsänkning för undermarksanläggningen.

I MKB för KBS-3-ansökan 2011 har de tre områden som bedömts i föreliggande MKB även bedömts med avseende på påverkan på naturvärden från hela undermarksanläggningens grundvattenavsänkning (i ett konservativt scenario där alla delar av undermarksanläggningen är öppna samtidigt). Denna grundvattenavsänkning sträcker sig över i stort sett hela förvarets livslängd. Bedömningarna av konsekvenserna för de olika objekten varierar från små till stora, beroende på vilka naturvärden som respektive objekt har. Objekt med högre värden och som påverkas innebär större konsekvenser. I och med att grundvattenavsänkningarna från slutförvarets undermarksanläggningar blir mer eller mindre permanenta ger de betydligt större konsekvenser för livsmiljöer än de tillfälliga grundvattensänkningar som kan uppkomma i samband med ytnära schaktarbeten.

Om undermarksanläggningar och ytnära schaktningsarbeten skulle genomföras samtidigt skulle den kumulativa effekten inte vara avgörande för konsekvenserna på naturmiljön, det är den långsiktigt sänkta grundvattennivån som ger konsekvenser på naturmiljön, vilket beskrivits i MKB för KBS-3-ansökan.

## 10 Samlad bedömning

Denna MKB omfattar fem olika verksamheter och åtgärder relaterade till det planerade Kärnbränsleförvaret, vilka har varierande karaktär och därmed olika typer av miljöpåverkan. I detta kapitel görs en samlad bedömning av verksamheternas påverkan och konsekvenser i förhållande till beskrivna alternativ samt i förhållande till miljökvalitetsnormer, riksintressen, Natura 2000 och Sveriges miljökvalitetsmål.

### 10.1 Förväntade miljökonsekvenser

Nedan redogörs kortfattat och samlat för respektive sökt verksamhets miljöpåverkan och konsekvenser.

#### 10.1.1 Deponeringsverksamhet för inert avfall

Deponeringsverksamheten innebär lagring av bergmassor och jordmassor längre än tre år på planerat bergupplag. Miljöpåverkan bedöms sammantaget vara av liknande karaktär och omfattning som anläggande och drift av ett bergupplag. Verksamheten innebär interna transporter och masshantering, vilket innebär visst buller och utsläpp till luft. Genom möjligheten att kunna långtidslagra massor bedöms återanvändning av massor kunna optimeras, vilket innebär förbättrad logistik och därmed minskade transporter.

#### 10.1.2 Tillverkning av betong

Verksamheten innebär uppförande och drift av anläggningar för betongtillverkning inom Kärnbränsleförvarets verksamhetsområde, istället för att köpa in betong externt. Tillverkningen av betong kräver en viss vattenförbrukning, elförbrukning och tillsats av råvaror och kemikalier. Betongtillverkningen med den kringverksamhet som ingår i form av krossning, transporter och tillverkning av betongelement väntas även ge upphov till buller och utsläpp till luft (CO<sub>2</sub> och NO<sub>2</sub>) samt damning. Inga bullerriktvärden bedöms kunna överskridas från verksamheten och vid behov kan vattenbegjutning ske för att minska damning från verksamheten. Genom att en stor del av vattnet som används i betongtillverkningen kan recirkuleras i processen minskar vattenmängden som behöver släppas ut. Vatten som inte kan återanvändas samlas upp och kontrollmäts och renas om innehållet överskrider specifika riktvärden före utsläpp till recipient. Det bedöms därmed inte ske någon negativ påverkan på grundvatten eller recipienten från betongtillverkningen.

#### 10.1.3 Grundvattenbortledning för ovanmarksanläggning

Vid uppförande av Kärnbränsleförvarets ovanmarksanläggning med tillhörande infrastruktur och installationsarbeten, krävs schaktning och temporär grundvattenbortledning. Påverkan har utretts på närliggande skyddsvärden som skulle kunna påverkas av en temporär grundvattenbortledning, och har uteslutande bedömts utgöras av kringliggande naturvärden (sjön Tjärnpussen, våtmark 6 samt sumpskogsområde 10-10a). Schaktarbeten inom och i nära anslutning till driftområdet utgör de mest omfattande arbetena sett till schaktdjup och den tid som schakt bedöms vara öppna. Givet närheten till kylvattenkanalen och havet, de måttliga schaktdjupen samt det stora avståndet till våtmarkerna bedöms anläggandet av dessa schakt dock inte ge upphov till någon hydrologisk påverkan på våtmarkerna.

En viss påverkan bedöms kunna uppstå vid schakt i närheten av verksamhetsområdesgränsen på våtmark 6 och sumpskog 10, men då respektive schakt endast bedöms vara tillfälligt öppna (inte längre än en vegetationsperiod) skulle en eventuell påverkan vara tillfällig. Grundvattenmagasinen fylls på under hösten och kommer under efterföljande år ha återhämtats från en eventuell tillfällig påverkan. Konsekvenserna för naturvärden bedöms därför vara obetydliga då en eventuell grundvattenavsänkning är kortvarig och inte skiljer sig från naturliga variationer. Förbud enligt artskyddsförordningen bedöms inte utlösas.

#### 10.1.4 Vattenverksamhet i naturmark

Verksamheten innebär grävning och utfyllnad av vattenområden, reglering av vattennivå samt åtgärder i utloppet mot Asphällsfjärden. Syftet är att tillskapa ett system för kväverening genom befintliga våtmarker. Åtgärderna i utloppet utgör en skyddsåtgärd som syftar till att motverka dämningseffekter i uppströms liggande våtmarker vid igenfyllnad av göl 13 (a och b) inför etablering av Kärnbränsleförvarets verksamhetsområde. Arbetena görs med arbetsmaskiner och innebär visst bullrande arbete och utsläpp till luft, men då arbetena endast pågår några månader bedöms miljökonsekvensernas omfattning vara marginella. Om arbeten sker i diken och våtmark vid en tidpunkt när dessa är vattenförande kommer grumlingsbegränsande åtgärder att vidtas, och därmed inte någon betydande påverkan på vattenkvalitet eller vattenmiljön i området till följd av grumling.

Även påverkan på områdets naturvärden har bedömts. Vid anläggande av ledning tas en trädgata upp i ett skogsområde (objekt 10 och 25), men konsekvenserna att detta bedöms vara obetydliga då endast en mycket liten del av ett område med lokalt respektive kommunalt naturvärde påverkas. I sumpskogen (objekt 10) finns förekomst av orkidén nästrot som undviks vid ledningsdragningen. Den temporära grundvattenbortledning som kan komma att bli aktuell vid schaktarbetena bedöms med hänsyn till den ringa omfattningen inte leda till någon negativ påverkan på naturmiljön

De våtmarker som planeras att hantera lakvattnet har endast bedömts ha lokala naturvärden (den lägsta naturvärdesklassen). Omhändertagande av det kvävehaltiga vattnet i våtmarkerna har inte bedömts påverka vegetationen nämnvärt, och sammantaget med den påverkan som uppstår på våtmarkerna under anläggningsskedet bedöms konsekvenserna bli obetydliga. Då det finns skyddade arter i närområdet är det viktigt att arbetena utförs så att inte dessa påverkas. Sammantaget bedöms att påverkan på skyddade groddjur och fåglar är obetydlig vid anläggande av systemet för kväverening under höst–vinter (ungefär tidsperioden oktober till mitten av mars).

#### 10.1.5 Natura 2000-tillstånd Storskäret

Påverkan på Natura 2000-området Storskäret till följd av grundvattenavsänkning vid utbyggnad av Kärnbränsleförvarets undermarksanläggning har beskrivits och bedömts i MKB:n. Storskäret är utpekad som Natura 2000-område på grund av de höga floristiska värdena knutna till långvarig hävd och kalkrikedomen i marken. Konservativa beräkningar har utförts avseende grundvattenavsänkning från SKB:s verksamheter och enligt detta bedöms det enbart vara det södra delområdet av Natura 2000-området som skulle kunna vara aktuellt för påverkan av SKB:s verksamhet.

Enligt de beräkningar som har genomförts kan grundvattenbortledningen från verksamheten ge upphov till en avsänkning av grundvattenytan i en liten del av det södra delområdet av Natura 2000-området. Det rör sig totalt om en avsänkning på drygt 0,1–0,3 meter som årsmedelvärde inom en yta som utgör drygt 2,5 procent av hela Natura 2000-områdets areal. Utifrån det södra delområdets topografi, topografiska vattendelare och utsträckningen av naturtyperna kalkgräsmarker och fuktängar bedöms att en eventuell grundvattenavsänkning i kalkgräsmarken inte medför några konsekvenser för de värden som Natura 2000-området avser att skydda. En eventuell avsänkning i Natura 2000-området förutses inte vara detekterbar, vare sig ur ekologisk eller hydrologisk synpunkt. Den sammantagna bedömningen är att verksamheten inte påverkar livsmiljöer och arter inom Natura 2000-området på något sätt som gör att bevarandesyfte och bevarandemål för Natura 2000-området inte kan bibehållas eller uppnås.

### 10.1.6 Sammanfattning av miljökonsekvenser

Den samlade bedömningen är att ingen av de ingående verksamheter i MKB:n riskerar att påverka några miljö kvalitetsnormer, riksintressen eller närliggande Natura 2000-områden, varken var för sig eller vid en kumulativ bedömning där även hänsyn tas till närliggande verksamheter och SKB:s andra planerade projekt i Forsmarksområdet.

## 10.2 Jämförelse med alternativ

Sammantaget bör nämnas att de sökta verksamheterna i fallet med deponeringsverksamhet, betongtillverkning och kväverening i våtmark utgör alternativ till redan beskrivna verksamheter som ingår i KBS-3-ansökan och därmed regeringens tillåtighetsbeslut. De sökta verksamheterna i tilläggsansökan är optimeringar i jämförelse med tidigare beskrivna lösningar, och bedöms sammantaget ge en mindre miljöpåverkan. I synnerhet är detta fallet med betongtillverkning, där det tidigare redovisade alternativet var att köpa in betong från en extern tillverkare. Betongtillverkning på plats i Forsmark är mer resurseffektivt och innebär minskade externa transporter och därmed en lägre klimatpåverkan. Även möjligheten att lagra massor på bergupplaget längre än tre år innebär att behovet av jungfruligt bergmaterial kan minskas genom återanvändning av uttagna bergmassor från SKB:s anläggningsprojekt, vilket är fördelaktigt utifrån ett resurshushållningsperspektiv. Det innebär även minskade transporter vilket ger minskade utsläpp till luft och ett minskat klimatavtryck.

Att skapa förutsättningar för rening av en del av SKB:s kväverika vatten i omgivande våtmarker skapar större redundans än om allt kväverikt vatten behöver renas med annan teknisk lösning (troligen bioreaktorer). Om åtgärden med breddning och justering av utloppet inte genomförs kommer utflödeskapaciteten från området sannolikt att påverkas negativt vid igenfyllnad av våtmarker inom ramen för etableringen av Kärnbränsleförvarets verksamhetsområde. Detta skulle i sin tur kunna medföra uppdämningseffekter i uppströms liggande våtmarker och förändrade hydrologiska förhållanden.

Genomförande av åtgärderna ger därmed i flera avseenden positiva konsekvenser, beaktat att nollalternativet är uppförande av Kärnbränsleförvaret i enlighet med tillåtighetsbeslutet.

## 10.3 Avstämning mot miljömålen






Riksdagen har beslutat om 16 nationella miljö kvalitetsmål som beskriver det tillstånd som ska uppnås i ett generationsperspektiv och är Sveriges nationella genomförande av den ekologiska dimensionen av de globala hållbarhetsmålen. Miljö kvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till.

För den sökta verksamheten har 11 nationella miljö kvalitetsmål bedömts vara relevanta att utvärdera, se tabell 10-1. Dessa är: *Säker strålmiljö, Hav i balans samt levande kust och skärgård, Ett rikt djur- och växtliv, Begränsad klimatpåverkan, Giftfri miljö, God bebyggd miljö, Frisk luft, Ingen övergödning, Bara naturlig försurning, Grundvatten av god kvalitet och Myllrande våtmarker.*

Övriga miljömål (skyddande ozonskikt, ett rikt odlingslandskap, storslagen fjällmiljö, levande skogar samt levande sjöar och vattendrag) bedöms inte beröras av verksamheterna i föreliggande ansökan.



**Tabell 10-1. Verksamheternas miljöpåverkan i förhållande till Sveriges miljö kvalitetsmål.**

|   |  | Verksamheternas påverkan på måluppfyllelse  |
|---|--|---|
| <b>Miljömål</b>   |  |   |
|    | <b>Säker strålmiljö</b>                            | Det övergripande syftet med de sökta åtgärderna är att möjliggöra för utbyggnaden av det planerade Kärnbränsleförvaret. Kärnbränsleförvaret (tillsammans med övriga anläggningar i KBS-3-systemet) syftar till att skapa en säker strålmiljö för kommande generationer genom tillskapande av ett robust system för omhändertagande av använt kärnbränsle och kärnavfall. Genomförandet av verksamheterna och åtgärderna i denna MKB bedöms således inverka positivt på miljömålet säker strålmiljö.   |
|    | <b>Begränsad klimatpåverkan</b>                    | Sammantaget innebär de sökta verksamheterna vissa tillkommande transporter jämfört med nuläget, vilket innebär vissa utsläpp av växthusgasen CO <sub>2</sub> . I jämförelse med den verksamhet som ingår i KBS-3-ansökan och regeringens tillåtighetsbeslut innebär dock de sökta verksamheterna i denna ansökan att klimatavtrycket kommer att bli lägre. Till exempel innebär möjligheten till betongtillverkning och att kunna lagra massor på plats längre än 3 år att resurser kan nyttjas mer effektivt, ett minskat behov av externa transporter och därmed en minskad klimatpåverkan. Eftersom ändringen är liten i ett nationellt perspektiv bedöms de sökta verksamheterna sammantaget ha en neutral inverkan på miljömålet.  |
|  | <b>Giftfri miljö</b>                               | De sökta verksamheterna (i synnerhet betongtillverkning) kan innebära en viss användning av ämnen och tillsatsmedel vilka kan behöva hanteras på ett miljösäkert sätt. Vatten från tillverkningen kommer hanteras så att inga otillåtna utsläpp sker till recipient. Inför etablering av betongtillverkning och bergupplag i Söderviken kommer områdets massor klassificeras och förorenade massor omhändertas, vilket förhindrar att föroreningar sprids till omgivande mark och grundvatten vid anläggningsarbeten. Massorna som läggs på bergupplaget kommer inte att vara förorenade, och deponeringsverksamheten bedöms därför inte bidra till ytterligare markföroreningar på platsen. Föroreningssituationen i området förväntas således förbättras jämfört med nuläget. |
|  | <b>Frisk luft</b>                                  | Utsläppen till luft från arbetsmaskiner och transporter innebär en begränsad lokal påverkan och väntas inte bidra till överskridande av någon miljö kvalitetsnorm.  |
|  | <b>Hav i balans samt levande kust och skärgård</b> | Utsläpp av kväve till Asphällsfjärden från SKB:s vattenhantering ingår i KBS-3-ansökan och har inte bedömts närmare i denna ansökan. I bedömningen av kumulativa effekter görs dock bedömningen att verksamheterna sammantaget inte bedöms leda till några negativa ekologiska effekter i Asphällsfjärden, och inte heller till risk för överskridande av någon miljö kvalitetsnorm eller någon negativ påverkan på havsmiljön i Natura 2000-områdena Skaten-Rängsen och Kallriga. Således bedöms verksamheten ha en neutral inverkan på måluppfyllelsen för miljömålet.  |

|  |                                    |   |
|--|------------------------------------|---|
|  | <b>Ingen övergödning</b>           | Verksamheterna bedöms ge upphov till vissa utsläpp till luft från arbetsmaskiner och transporter. Utsläppen av kväveoxider till luft bedöms vara marginellt i förhållande till det totala kväveoxidutsläppet i länet. Verksamheternas bidrag till övergödning genom utsläppet av kväveoxider bedöms därför vara marginellt och bedöms inte påverka uppfyllelsen av miljömålet.  |
|  | <b>Bara naturlig försurning</b>    | Verksamheternas utsläpp av kväveoxid bedöms vara marginellt i förhållande till det totala utsläppet i länet och verksamhetens bidrag till övergödning och försurning genom utsläpp av kväveoxider bedöms därför vara försumbart. Detsamma gäller utsläpp av svaveldioxid.   |
|  | <b>Grundvatten av god kvalitet</b> | Den grundvattenpåverkan som beskrivs i MKB:n (avsnitt grundvattenbortledning ovan mark) är temporär och geografiskt avgränsad i huvudsak till Södervikens verksamhetsområde. Med vidtagna kontroller och försiktighetsmått bedöms konsekvenserna för naturvärden vara obetydliga då en eventuell grundvattenavsänkning är kortvarig och inte skiljer sig från naturliga variationer. Verksamheten bedöms ha en neutral inverkan på miljömålet.  |
|  | <b>God bebyggd miljö</b>           | Verksamheterna utförs inom mark som är detaljplanelagd för anläggningar som hör till det planerade Kärnbränsleförvaret, och som därmed medger planerade anläggningar.<br><br>Verksamheterna ger upphov till visst buller och transporter. Inga bullerriktvärden bedöms överskridas till följd av detta.   |
|  | <b>Ett rikt djur- och växtliv</b>  | De planerade verksamheterna utförs till stor del inom Södervikens industriområde, som saknar naturvärden. Grundvattenbortledningen ovan mark samt utbyggnad av kväverening i våtmark får dock en viss påverkan på naturmiljöerna runt verksamhetsområdet. I närområdet finns skyddade arter i form av orkidéer (i synnerhet gulyxne och nästrot) samt gölgroda och större vattensalamander. Grundvattenbortledningen bedöms få obetydliga konsekvenser för naturvärden och arter då grundvattenavsänkningen är kortvarig och inte skiljer sig från naturliga variationer. Risken att skada eller döda groddjur vid genomförande av vattenverksamhet bedöms vara låg på grund av arbetenas ringa omfattning och avståndet till närmaste göl med förekomst av dessa arter. Även orkidén nästrot, som förekommer i skogsområde där en ledningsdragningsplaneras bedöms kunna undvikas vid de ringa arbetena. Något förbud i artskyddsförordningen bedöms inte utlysas.<br><br>Inte heller bedöms djur- och växtlivet i Natura 2000-området Storskäret påverkas negativt. |
|  | <b>Myllrande våtmarker</b>         | Forsmarksområdet har en hög andel våtmarker jämfört med Uppland i övrigt, till stor del beroende på områdets topografi i kombination med landhöjningen. Våtmarkerna innehåller ett antal skyddade arter, varav arten gölgroda är särskilt utmärkande. Det finns även förekomst av större vattensalamander. Arterna förekommer inte i de gölar och våtmarker som ska användas för kväverening i denna ansökan, men i andra gölar och våtmarker i närområdet, vilka kommer att skyddas från påverkan vid arbetenas genomförande. Sammantaget innebär systemet med kväverening att   |

de aktuella våtmarkerna (som håller relativt sett låga naturvärden i nuläget) kommer att vara blötlagda större delar av året, vilket generellt är gynnsamt för biologisk mångfald.

## 11 Skyddsåtgärder och uppföljning

I tillståndsansökan har ett antal skyddsåtgärder och förslag på kontroller föreslagits, vilka sammanfattas här:

### Vattenverksamhet i naturmark för kväverening

- Anläggande av systemet för lakvattenhantering genomförs under ungefär tidsperioden oktober till mitten av mars.
- Eventuella avverkningar i skogsmiljöer görs inte under häckningstid för fåglar.
- Orkidén nästrot ska undvikas vid ledningsdragning.
- Grumlingsskydd används vid genomförande av grävarbeten om diken är vattenförande vid tidpunkten.

### Grundvattenbortledning från ovanmarksanläggning

- Fortsatt mätning av grund- och ytvattennivåer i och omkring naturvärdesobjekt innan och under schaktarbeten. Mätningar och dess frekvens kommer beskrivas mer utförligt i kontrollprogrammet, och anpassas utifrån de planerade arbetena. Resultaten från mätningarna styr behovet av försiktighetsåtgärder för att minimera en eventuell påverkan som sträcker sig till efterföljande vegetationsperiod.
- Vid behov kan enskilda schakt utföras sektionvis utanför vegetationsperioden. Behoven av försiktighetsåtgärder kommer utvärderas vidare under detaljprojekteringen.
- Som försiktighetsåtgärd kan även återinfiltration av länshållet vatten ske inom verksamhetsområdet om det bedöms vara lämpligt. Länshållningsvattnet kommer att hanteras enligt framtagna riktlinjer, vilket vid behov innefattar rening med lämplig reningsteknik.

Enligt miljöbalken (22 kap. 1 § 5) ska en ansökan om tillstånd innehålla förslag till övervakning och kontroll av verksamheten. I kontrollprogrammet redovisas hur verksamhetens miljöpåverkan, samt de villkor som domstolen beslutar om, avses följas upp. Ett kontrollprogram kommer att tas fram för den sökta verksamheten. Det är möjligt att kontrollprogrammet samordnas med de kontrollprogram som tas fram för Kärnbränsleförvaret inom ramen för KBS-3-ansökan.



## 12 Samråd

Som en del i arbetet med att ta fram miljökonsekvensbeskrivningen har samråd hållits i enlighet med kap. 6 miljöbalken.

Ett inledande samrådsmöte hölls den 14 mars 2023 med Länsstyrelsen i Uppsala län. Den 21 april 2023 hölls ett samrådsmöte i större skala med länsstyrelsen, kommunen och övriga inbjudna myndigheter samt med den närliggande verksamhetsutövaren FKA. Inbjudan till skriftligt samråd med allmänheten skedde genom annonsering. Det har i samrådet inte bedömts finnas några särskilt berörda förutom FKA i egenskap av markägare i Forsmark och närliggande verksamhet.

Efter samrådet beslutade SKB att inte gå vidare med ansökan om tillstånd för anläggande av ledningar i vattenområdet i Stora Asphällan, vilket ingick i samrådet.

För en fullständig redovisning av samrådet och de synpunkter som framkommit hänvisas till samrådsredogörelsen, bilaga K:29A, Samrådsredogörelse till MKB:n för vissa åtgärder och verksamheter vid Kärnbränsleförvaret, SKBdoc 2013508.

## 13 Referenser

**SKB 2011.** Miljökonsekvensbeskrivning. Mellanlagring, inkapsling och slutförvaring av använt kärnbränsle, ISBN 978-91-978702-0-7.

**SKB 2010a.** Vattenverksamhet i Forsmark (del II). Slutförvarsansläggningen för använt Kärnbränsle – vattenverksamheter ovan mark. SKB R-10-15, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**SKB 2010b.** Vattenverksamhet i Forsmark (del II). Slutförvarsansläggningen för använt Kärnbränsle – vattenverksamheter ovan mark. SKB R-10-15, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Hamrén U och Collinder P, 2010a.** Vattenverksamhet i Forsmark: Ekologisk fältinventering, naturvärdesklassificering samt beskrivning av skogsproduktionsmark. SKB R-10-16, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Hamrén 2010b.** Bortledning av grundvatten från slutförvarsanläggningen i Forsmark – beskrivning av konsekvenser för naturvärden och skogsproduktion. SKB R-10-17, Svensk Kärnbränslehantering AB.

**Marinelli F och Niccoli W L, 2000.** Simple analytical equations for estimating groundwater inflow to a mine pit. Ground Water, Volym 38, Nummer 2, s. 311.

Samtliga rapporter från SKB finns att ladda ner på SKB:s hemsida [www.skb.se](http://www.skb.se)

## 14 Sakkunskap

Denna kombinerade miljökonsekvensbeskrivning (MKB) och tekniska beskrivning (TB) är en del av en specifik miljöbedömning enligt 6 kapitlet miljöbalken. Miljökonsekvensbeskrivningen har upprättats av Structor Miljöbyrå Stockholm AB i samverkan med SKB.

Ansvarig hos Structor Miljöbyrå Stockholm AB för framtagande av MKB:n har varit Helén Segerstedt och Therese Myhrberg.

Helén har varit konsult och arbetat med tillståndsfrågor och miljökonsekvensbeskrivningar sedan 1999. Hon har en bred erfarenhet av miljökonsekvensbeskrivning och miljöprövningar av industrier, infrastruktur, energianläggningar och vattenverksamheter, bland annat SKB:s anläggningar. Helén har en magisterexamen i kemi från Uppsala Universitet och har även utbildat sig inom miljökonsekvensbeskrivning vid Sveriges Lantbruksuniversitet.

Therese har varit konsult sedan 2017 och har arbetat med att ta fram miljökonsekvensbeskrivningar och miljöbedömningar inom flertalet tillståndsärenden enligt miljöbalken. Therese har en civilingenjörsexamen inom energi och miljö från KTH och har även vidareutbildat sig inom miljöjuridik.

Bidragande till miljökonsekvensbeskrivningen har varit Per Collinder (Ekologigruppen) och Sara Norden (SKB) gällande delarna som rör naturmiljö, samt Carl Sköld (SKB) som har ansvarat för delarna rörande grundvattenbortledning.

Per Collinder är biolog och geovetare och har arbetat med naturvårdsfrågor i över 30 år. Per har lång erfarenhet av att behandla naturvårdsaspekter i MKB-processen. Han har deltagit i arbetet med naturvärdesbedömning, konsekvensbeskrivning och åtgärder för SKB sedan 2008.

Sara Norden är biolog och har arbetat med naturmiljöfrågor för SKB i Forsmarksområdet sedan 2002. Hon har arbetat med SKB:s samtliga miljöprövningar. Sara har en masterexamen i biologi från Uppsala Universitet.

Carl Sköld har jobbat med SKB:s tillståndsprövningar sedan 2022. Dessförinnan har han varit konsult inom flertalet tillstånds- och infrastrukturprojekt med fokus på vattenverksamhetsfrågor. Carl har en masterexamen inom miljöteknik och hållbar infrastruktur från KTH.

