

Miljökonsekvensbeskrivning

Ansökan om tillstånd enligt miljöbalken till upplag av bergmassor m.m. inom fastigheterna Ön 1:1 och Forsmark 6:5, Östhammars kommun, Uppsala län



December 2025

Icke-teknisk sammanfattning

Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) ansvarar för att ta hand om radioaktivt avfall från Sveriges kärnkraftverk på ett säkert sätt. I Forsmark i Östhammars kommun pågår just nu två stora anläggningsprojekt: dels en utbyggnad av det befintliga slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR), dels ett nytt slutförvar för använt kärnbränsle (Kärnbränsleförvaret). Tillsammans kommer dessa projekt att generera stora mängder bergmassor – omkring 9 miljoner ton totalt.

SKB arbetar med att begränsa klimatpåverkan och skapa förutsättningar ett mer cirkulärt resursutnyttjande, och som ett led i detta planerar bolaget bland annat att nyttiggöra jord- och bergmassorna i större utsträckning än tidigare planerat. Massorna kommer användas vid byggnationen av Kärnbränsleförvaret och utbyggnaden av SFR. SKB vill också skapa förutsättningar för att kunna spara massor lokalt som behövs för återförslutning av slutförvaren när allt använt kärnbränsle och kortlivat radioaktivt avfall har deponerats, runt 2080-talet, för att undvika onödig bort- och intransport av bergmassor. Med fler upplagsytor med möjlighet till långtidslagring av bergmassor kan transportarbetet och transportavstånden och därmed både miljö- och klimatpåverkan från transporterna reduceras avsevärt.

Den aktuella miljökonsekvensbeskrivningen utgör en del av tillståndsansökan för anläggande och drift av ett nytt bergupplag väster om Forsmarks kärnkraftverk. På upplagsytan planeras bland annat massor för återförslutning av SKB:s slutförvar att lagras.

Planerad verksamhet

Den planerade anläggningen (bergupplaget, tidigare kallat ”upplagsområde 8”) omfattar en yta om cirka 11 hektar inom fastigheten Östhammar Ön 1:1 i Forsmark. Bergupplaget ska ta emot, hantera, krossa och lagra upp till 1,8 miljoner ton jord- och bergmassor från SKB:s slutförvarsanläggningar. Massor som ej kan nyttiggöras kan komma att lämnas kvar (deponeras) på anläggningen i form av inert avfall. Den maximala höjden på upplaget kommer att vara 30 meter över havet (omkring 20 meter över marknivå).

Verksamheten förväntas pågå från omkring år 2028 till 2080-talet – det vill säga under hela den tid Kärnbränsleförvaret och SFR är i drift och därefter inför förslutning. Massorna kommer endast att hämtas från de två nämnda projekten; inga jord- eller bergmassor från externa projekt kommer att tas emot.

För att anlägga upplaget krävs sprängning/schaktning samt utfyllnad. Cirka 3000 m² våtmarksområde kommer också behöva fyllas igen. Grundvattenbortledning kommer att behöva ske under anläggningsskedet, och ett system för lakvattenhantering samt kväverening kommer att uppföras. Kvävereningssystemet anläggs på angränsande fastighet och innefattar ett system med biologisk rening i flisdamm (bioreaktor) och därefter i befintligt vattenområde, Gunnarsbo-Lillfjärden, innan vattnet släpps ut i Forsmarks kärnkraftverks kylvattenkanal. För att anlägga kvävereningssystemet krävs åtgärder i form av bland annat dämning och reglering av utlopp från befintligt vattenområde som kräver tillstånd för vattenverksamhet.

Miljökonsekvenser

Miljökonsekvensbeskrivningen (MKB) har tagits fram i enlighet med miljöbalkens krav och syftar till att identifiera, beskriva och bedöma de effekter som den planerade verksamheten kan medföra på människor och miljö. Bedömningen omfattar både bygg- och driftskedet av verksamheten. I miljökonsekvensbeskrivningen har de mest relevanta miljöaspekterna bedömts vara klimatpåverkan och resurshushållning, naturmiljö, buller samt yt- och grundvatten.

Klimatpåverkan och resurshushållning

Genom att återanvända bergmassor lokalt istället för att transportera dem till andra regioner eller utomlands minskar klimatpåverkan kopplat till SKB:s pågående anläggningsprojekt avsevärt. Genom att möjliggöra lagring av uppkomna bergmassor lokalt kan de återanvändas vid förslutningen av slutförvaren i stället för att avyttras och transporteras bort. Projektet minskar således behovet av långväga transporter och bidrar till att undvika ny jungfrulig brytning av berg i regionen, vilket i sin tur bidrar till minskade utsläpp av växthusgaser och främjar ett mer cirkulärt resursutnyttjande.

Yt- och dagvatten

Då bergupplaget planeras inom naturmark förväntas inte mark och grundvatten vara särskilt förorenat. Hanteringen av sprängmassor vid anläggning och drift av verksamheten medför dock utlakning av kväve från massorna till dag- och lakvatten, vilket kommer att behöva hanteras och renas. Utsläpp till vatten från verksamheten kommer att kontrolleras och renas genom ett system för lakvattenhantering och kväverening, innan utsläpp till havet (Öregrundsgrepen). Utsläppen till vatten med de reningsåtgärder som föreslås bedöms inte påverka möjligheten att uppnå gällande miljökvalitetsnormer i Öregrundsgrepen, och inte heller förväntas någon negativ påverkan på närliggande skyddade Natura 2000-områden till följd av verksamhetens utsläpp till vatten.

Grundvatten

Under anläggningsskedet krävs grundvattenbortledning. Grundvattenbortledningen innebär en tillfällig avsänkning av grundvattenytan vilket kan påverka vissa närliggande våtmarker och rikkärr. För att begränsa denna påverkan planeras skyddsåtgärder såsom anläggande av tätvallar samt anpassade arbetsmetoder.

Skyddsåtgärderna som utförs i syfte att samla upp lakvatten innebär i driftskedet att det blir en minskning av grundvattenbildning inom verksamhetsområdet vilket kan påverka nedströms liggande våtmarker negativt genom att de blir torrare. Upplagsområdets utformning har anpassats för att minska denna påverkan, och en särskild övervakning av känsliga miljöer såsom rikkärr kommer att genomföras. Den samlade bedömningen är att påverkan blir begränsad och hanterbar med de skyddsåtgärder som planeras.

Buller

Etableringen av bergupplaget innebär att vissa bullerkällor tillkommer i ett till viss del redan bullerpåverkat område (från närliggande Dannebo Strömriktarstation). Anläggnings- och driftskedet kommer att innebära vissa bullernivåer från maskiner och fordon. Genomförd bullerutredning visar sammantaget att riktvärden för buller kan innehållas vid samtliga närliggande bostäder, även i ett konservativt fall där även buller från andra verksamheter i närområdet räknas med. Bullerdämpande åtgärder kommer att vidtas runt planerad kross utifrån naturmiljöhänsyn.

Naturmiljö

Upplagsområdet utgörs av områden med varierande naturvärden, i huvudsak hyggen och produktionsskog samt mindre sumpskogsområden. Inom och i anslutning till området har flera naturvärdesbiotoper identifierats, däribland rikkärr, sumpskog och tallmosse med påtagliga till

höga naturvärden. Gunnarsbo-Lillfjärden utgörs av ett mosaikartat våtmarkslandskap med höga artvärden för fåglar och groddjur.

Påverkan på naturmiljön har begränsats genom en noga utvald lokalisering av upplagsområdet, vilket beskrivs närmare i avsnitt 7 samt genomförd lokaliseringsutredning (Bilaga C.2). Detta område bedöms ha lägre naturvärden jämfört med andra alternativ och har redan viss påverkan från befintlig infrastruktur i närområdet. Områdesavgränsningen har efter genomförda samråd anpassats ytterligare för att minimera påverkan på grundvattenberoende naturmiljöer samt för att behålla det större sammanhängande skogsområdet i norr intakt.

SKB har genomfört en artskyddsutredning och kommer att vidta de skydds- och kompensationsåtgärder som bedöms nödvändiga för de skyddade arter som berörs. Sammantaget bedöms påverkan på naturmiljön med de åtgärder som föreslås vara begränsad och hanterbar.

Alternativredovisning

SKB har inför tillståndsansökan noga utrett möjliga alternativ till den sökta verksamheten, i huvudsak olika alternativa lokaliseringar samt utformningar av upplagsområdet. Även ett nollalternativ har undersökts, vilket innebär konsekvenserna av om det planerade bergupplaget inte genomförs.

Nollalternativ

I nollalternativet uppförs inget bergupplag i Forsmark. Eftersom befintliga lagringsytor inte räcker till, eller inte tillåter lagring av bergmassor över tid, innebär det att överskottsmassor som uppstår vid byggnationen av slutförvaren skulle behöva transporteras bort till externa mottagare vartefter de uppstår. I framtiden skulle även nya massor behöva transporteras in till området för återförslutning av slutförvaren.

Samtantaget innebär nollalternativet större klimatpåverkan, med utsläpp av cirka 25 000 ton koldioxidekvivalenter (CO₂e), då transportmängden och avstånden ökar. Förutsättningarna för cirkularitet och hushållning med naturresursen bergmassor försämrats.

Alternativa lokaliseringar

Flera ytor inom Forsmarksområdet, som ligger i närheten av SKB:s anläggningar, har analyserats som möjliga alternativ för lokalisering av bergupplaget. Dessa har jämförts utifrån närhet till känsliga naturmiljöer, teknisk genomförbarhet, tillgång till infrastruktur, befintlig markanvändning och påverkan på skyddade områden (riksintressen m.m.).

Alternativ utformning

Utformningen av upplaget har justerats flera gånger under processen, bland annat efter genomförda samråd och kompletterande utredningar gällande naturvärden och hydrologi.

Motiv till valt alternativ

Lokaliseringen av upplagsområdet bedöms vara den lämpligaste lokaliseringen för ett bergupplag inom rimligt avstånd från SKB:s slutförvarsanläggningar i Forsmark. Sammantaget är naturvärdena lägre inom det valda området och fynd av skyddade arter är få jämfört med andra inventerade områden. Upplagsområdet är även redan påverkat av buller från Svenska kraftnäts strömriktarstation. Det finns dessutom en väg framdragen till området. SKB har också gjort ändringar av områdesavgränsningen för bergupplaget (upplagsområde 8), i syfte att anpassa utformningen utifrån områdets geologiska, hydrologiska och ekologiska förutsättningar. Genom anpassningen kan intrånget i värdefulla naturmiljöer begränsas samt risken för negativ påverkan på angränsande våtmarker minska betydligt.

Innehåll

1	Inledning och bakgrund.....	7
1.1	Bakgrund.....	7
1.2	Syfte	8
1.3	Ansökans omfattning och avgränsning	8
1.4	Lokalisering och rådighet.....	9
2	Metod för miljökonsekvensbeskrivning	11
2.1	Avgränsningar av MKB:n	11
2.2	Metod för miljöbedömning	13
3	Planerad verksamhet	14
4	Områdesbeskrivning.....	16
4.1	Lokalisering – Forsmarksområdet.....	16
4.2	Planförhållanden.....	17
4.3	Riksintressen och skyddade områden.....	19
4.4	Vattenrecipient	22
4.5	Naturmiljö och arter i Forsmarksområdet	22
5	Konsekvensbedömning	23
5.1	Klimatpåverkan och resurshushållning	23
5.2	Utsläpp av vatten (yt- och dagvatten).....	25
5.3	Grundvatten och påverkan av förändrad hydrologi.....	33
5.4	Buller.....	38
5.5	Naturmiljö	43
5.6	Utsläpp till luft och damning.....	56
5.7	Sårbarhet för klimatiförändringar och andra yttre händelser.....	58
5.8	Risk och säkerhet	59
5.9	Kulturmiljö, friluftsliv, landskapsbild och ljussken	60
6	Kumulativa effekter	64
6.1	Klimatpåverkan och resurshushållning	64
6.2	Utsläpp till vatten	65
6.3	Buller och Naturmiljö.....	65
7	Alternativredovisning	67
7.1	Krav på alternativredovisning	67
7.2	Verksamhets- och upplagsytor i Forsmark.....	67
7.3	Nollalternativ.....	69
7.4	Alternativ lokalisering.....	70
7.5	Alternativ utformning.....	74
7.6	Motiv till valt alternativ (huvudalternativ)	76
8	Samlad bedömning.....	77
8.1	Konsekvenser för människors hälsa och miljön	77
8.2	Jämförelse mot alternativ	79
8.3	Avstämning mot miljömålen	80
9	Skyddsåtgärder och uppföljning.....	82
10	Samråd	84

11	Sakkunskap enligt 15 § miljöbedömningsförordningen	85
12	Litteraturförteckning/referenser	86

Bilagor

- C.1 Samrådsredogörelse
- C.2 Lokaliseringsutredning
- C.3 Artskyddsutredning upplagsområde inom Ön 1:1
- C.4 Artskyddsutredning Gunnarsbo-Lillfjärden
- C.5 Bullerutredning
- C.6 Hydrogeologisk utredning

1 Inledning och bakgrund

1.1 Bakgrund

Svensk Kärnbränslehantering AB, härafter även benämnt som SKB eller bolaget, har i uppdrag att ta hand om det radioaktiva avfallet inklusive använt kärnbränsle från de svenska kärnkraftverken så att det hanteras och slutförvaras på ett säkert sätt för att skydda människors hälsa och miljön. SKB, som ingår i Vattenfallkoncernen, finns på flera platser i Sverige; däribland Forsmark i Östhammars kommun.

På Stora Asphällan i Forsmark, någon kilometer öster om Forsmarks kärnkraftverk, finns sedan 1980-talet slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall, SFR. Avfallet som tas emot på SFR är exempelvis verktyg, skyddskläder och filter från svenska kärnkraftverk, men även radioaktivt avfall från sjukvård, forskning och industri och framöver även radioaktivt rivningsavfall från svenska kärnkraftverk. Den nu påbörjade utbyggnaden av det befintliga slutförvaret SFR kommer att generera cirka 2 miljoner ton utsprängt berg.

I Söderviken, sydost om Forsmarks kärnkraftverk, har förberedande anläggningsarbeten för det planerade slutförvaret för använt kärnbränsle (Kärnbränsleförvaret) påbörjats. När alla de ursprungliga tolv reaktorerna i det svenska kärnkraftsprogrammet har tagits ur drift kommer de att ha gett upphov till cirka 12 000 ton använt kärnbränsle. Det är denna mängd som Kärnbränsleförvaret dimensioneras och byggs för. Kärnbränsleförvaret består av två delar – ett driftområde på markytan och ett deponeringsområde under jord på ca 500 m djup. Bergtekniskt innebär det att totalt cirka 7 miljoner ton berg kommer att tas ut under flera decennier när Kärnbränsleförvaret byggs.

Behov av ytterligare verksamhetsytor har uppstått till följd av att uppförandet av Kärnbränsleförvaret och utbyggnaden av SFR delvis sammanfaller i tiden. Tidigare har planeringen i huvudsak byggts på ett sekventiellt genomförande. Vid fortsatt projektering och genomförande av anläggningsarbeten har det blivit tydligt att verksamheten har större behov av utrymmen än vad som tidigare antagits, vilket gör att behovet av verksamhets- och upplagsytor är större än vad som tidigare kunnat förutses.

SKB arbetar med att begränsa klimatpåverkan och skapa förutsättningar för cirkulära flöden avseende hanteringen av jord- och bergmassor, och som ett led i detta planerar bolaget bland annat att nyttiggöra massorna i större utsträckning än tidigare planerat. Massorna kommer användas vid byggnationen av Kärnbränsleförvaret och utbyggnaden av SFR i form av bland annat betongballast och för konstruktionsändamål. SKB vill också skapa förutsättningar för att kunna spara massor lokalt som behövs för återförslutning av slutförvaren när allt använt kärnbränsle och kortlivat radioaktivt avfall har deponerats, runt 2080-talet, för att undvika onödig bort- och intransport av bergmassor.

Under 2022 har SKB antagit en färdplan för hållbart byggande och drift och har satt höga mål för hållbart byggande. Transporter, framförallt av bergmassor, kommer att stå för en betydande del av klimatpåverkan från SKB:s verksamheter i Forsmark. De kan under uppförande, drift och förslutning (totalt 60-70 år) komma att ge upphov till utsläpp av klimatpåverkande gaser i en storleksordning som i genomsnitt motsvarar 1-2 % av den minskning av klimatpåverkan från transporter i länet som det nationella transportmålet¹ för 2030 kräver.

¹ Utifrån Sveriges klimatpolitiska ramverk (antaget år 2017).

SKB beskrev i miljöprovningarna för Kärnbränsleförvaret och SFR-utbyggnaden miljö- och klimatpåverkan från transporter av bergmassor baserat på ett antagande om antingen successiva lastbilstransporter ca 80 km till Uppsalaområdet eller fartygstransporter ca 150 km till Stockholmsområdet för nyttiggörande där relativt omgående. Det byggde på underlag och prognoser som då, trots byggnationen av Förbifart Stockholm m m, visade ett fortsatt betydande underskott och behov av bergmassor där i framtiden. Det har sedan visat sig att marknaden för bergmassor i Stockholmsregionen idag och i den närmaste framtiden är mättad. SKB måste därför finna andra lösningar för att hushålla med den naturresurs som massorna utgör och begränsa klimatpåverkan av hanteringen och transporter av massorna.

Ambitionen är därför nu istället att öka den egna återanvändningen av massor samt förbättra förutsättningarna för lokal avyttring över tid genom att behålla massorna i Forsmarksområdet under längre tid för förslutning av SKB:s anläggningar och andra lokala/regionala behov, istället för att om cirka 60 år behöva transportera in nya massor eller bryta nytt berg på annat håll. På så sätt kan transportarbetet och transportavstånden och därmed både miljö- och klimatpåverkan från transporter reduceras avsevärt. Framförallt kan då för klimatet onödigt många och långa fartygstransporter i storleksordningen upp till 700 km till mottagare runt Östersjön undvikas. Med etablering av ytterligare verksamhetsytor i Forsmarksområdet kommer SKB kunna bidra till regionens och Vattenfallkoncernens klimatmål och uppnå företagets eget klimatmål så som planerat genom att minska verksamhetens klimatpåverkan med 50 % till 2030 jämfört med basåret 2019.

1.2 Syfte

Aktuell ansökan syftar till att tillgodose delar av beskrivet behov av ytterligare upplagsytor för SFR-utbyggnaden och Kärnbränsleförvaret genom att anlägga ett bergupplag väster om Forsmarks kärnkraftverk. På upplagsytan planeras bland annat massor för återförslutning av SKB:s slutförvar att lagras.

1.3 Ansökans omfattning och avgränsning

Syftet med den planerade verksamheten är att tillskapa en ytterligare yta i Forsmarksområdet inom fastigheten Östhammar Ön 1:1 (hädanefter benämnt upplagsområdet) för mottagning, hantering, krossning och lagring av jord- och bergmassor från utbyggnaden av SFR och Kärnbränsleförvaret. Anläggningen planeras endast för att ta emot massor från projekt inom Forsmarksområdet, inga massor från externa projekt avses tas emot. Massor som ej kan nyttiggöras kan komma att lämnas kvar (deponeras) på anläggningen i form av inert avfall.

Anläggningen dimensioneras för att ta emot uppemot cirka 1 100 000 m³ (cirka 1,8 miljoner ton) inert avfall (jord- och bergmassor). Höjden på upplaget kommer att begränsas till högst 30 m.ö.h (omkring 20 meter högt).

Verksamheten med anläggande och drift planeras att bedrivas från cirka år 2028 (anläggningstiden uppskattas till cirka ett år) och bergupplaget kommer att vara i drift under hela Kärnbränsleförvarets och SFR:s driftskeden fram till förslutning (fram till cirka 2080-talet).

Sammanfattat omfattar den planerade verksamheten följande huvudsakliga åtgärder:

- Mottagning, hantering, krossning och lagring av jord- och bergmassor inom upplagsområdet på fastigheten Ön 1:1 i Forsmark.
- De åtgärder med sprängning, schaktning, utfyllnad och andra markförberedande åtgärder som krävs för att tillskapa upplagsytan.

- Vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken i form av igenfyllnad av sammanlagt cirka 3000 m² våtmarksområde för att tillskapa upplagsytan, samt grundvattenbortledning under anläggningsskedet.
- Uppförande och drift av de anläggningar som krävs för hantering av dagvatten och lakvatten från bergupplaget, se Teknisk beskrivning avsnitt 7.2 och 7.3. Även dessa åtgärder utgör vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken.

Utöver anläggande av verksamhetsyta inom upplagsområdet ser SKB behov av att tillskapa ytterligare verksamhetsytor genom att fylla ut i vattenområdet runt befintlig pir norr om SFR. Den planerade verksamheten vid piren ingår inte i aktuell tillståndsansökan utan hanteras i en separat tillståndsansökan. Behov av verksamhetsytor i Forsmarksområdet och alternativa lokaliseringar redovisas samlat i Bilaga C.2. Se även avsnitt 7 Alternativredovisning.

För de planerade verksamheterna ansöker SKB om tillstånd enligt 9 respektive 11 kap. miljöbalken. De aktuella verksamheterna är inte av det slaget att de alltid ska antas medföra betydande miljöpåverkan enligt miljöbedömningsförordningen (2017:966). SKB bedömer dock att den planerade verksamheten kan komma att medföra betydande miljöpåverkan. Till ansökan ska därför en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) tas fram i ett samrådsförfarande. Tillståndsmyndigheten slutför sedan miljöbedömningen.

1.4 Lokalisering och rådighet

Den sökta verksamheten (bergupplaget) planeras att bedrivas inom ett cirka 11 ha stort område inom fastigheten Östhammar Ön 1:1 i Forsmarksområdet, Östhammars kommun, se Figur 1-1. Lösningar för kväverening kommer att uppföras och bedrivas inom fastigheten Östhammar Forsmark 6:5.

Fastigheten Östhammar Ön 1:1 ägs av Vattenfall Business Services Nordic AB. Ett rådighetsmedgivande har tecknats för att SKB ska få rådighet över den planerade vattenverksamheten.



Figur 1-1. Lokaliseringen av upplagsområdet inom Forsmarksområdet.

2 Metod för miljökonsekvensbeskrivning

2.1 Avgränsningar av MKB:n

En avgränsning av innehållet i MKB:n innebär en fokusering på väsentliga frågor och miljöeffekter som ska konsekvensbedömas. I detta avsnitt anges vilka avgränsningar i tid, rum och sak som gjorts i MKB-arbetet. Avgränsningarna styrs av den planerade verksamheten, dess lokalisering och inkomna synpunkter under samråd.

2.1.1 Avgränsning av verksamheten

Ansökan omfattar uppförande och drift av ett bergupplag för mottagning, hantering, krossning och lagring av jord- och bergmassor från utbyggnaden av SFR och Kärnbränsleförvaret, samt vattenverksamhet i samband med anläggande av bergupplag och system för kväverening. För mer utförlig beskrivning av den planerade verksamheten, se Teknisk beskrivning.

Borttransport av överskottsmassor till externa mottagare via fartyg eller lastbil har avgränsats bort från aktuell ansökan. Dessa transporter finns beskrivna, konsekvensbedömda och reglerade sedan tidigare i tillstånden för Kärnbränsleförvaret och utbyggnad av SFR, bland annat genom villkor om begränsning av antal transporter under vissa tider samt om genomförande av bullerskyddsåtgärder längs transportvägar. Vid bergupplaget kommer det inte att ske någon mottagning, hantering, krossning eller lagring av ytterligare eller andra bergmassor varför det inte finns skäl att i aktuell ansökan reglera externa transporter. Dock kommer det planerade bergupplaget att skapa förutsättningar för lokal avsättning och ökad cirkularitet genom hushållning med naturresursen bergmassor vilket leder till minskat transportbehov och klimatpåverkan från SKB:s verksamheter, se avsnitt 5.1 Klimatpåverkan.

2.1.2 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 utsläpp till vatten omfattar påverkansområdet recipienten Öregrundsgrepen.

2.1.3 Avgränsning i tid

Verksamheten kommer att ge upphov till miljökonsekvenser huvudsakligen då bergupplaget är i *drift* med de funktioner som planeras (masshantering m.m.), men även under *anläggningsskedet* för vissa miljöaspekter (särskilt buller, grundvatten och ytvatten). Båda dessa skeden beskrivs därför i MKB:n för de aspekter där det är relevant, se tabell 2-1.

För att inte blanda ihop anläggningsskedet av denna verksamhet med tiden det tar att uppföra Kärnbränsleförvaret och SFR benämns de två sistnämndas respektive tidsskeden som *uppförandeskeden* i denna MKB.

Anläggningsskedet

Anläggningsskedet för bergupplaget uppskattas till drygt ett år. Upplagsytan kan komma att anläggas etappvis, vilket kan göra att anläggningsskedet blir något längre.

Driftskedet

Verksamhet kommer att bedrivas i varierande omfattning på bergupplaget under hela Kärnbränsleförvarets och SFR:s driftskeden och inför förslutning (från cirka år 2028 och fram till cirka 2080-talet).

2.1.4 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 miljökvalitet 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 i MKB:n baseras på en bedömning av vad som kan ge upphov till betydande miljöpåverkan. Vidare har de frågeställningar som framkommit i samrådet, som utgör en del i MKB-processen, styrt delar av innehållet i MKB:n.

Till exempel har aspekten kulturmiljö valts att ta med i MKB:n, även om den inte bedömdes som betydande inför samrådsskedet. Även aspekterna landskapsbild/ljussken och friluftsliv har lyfts in i MKB:n till följd av de samrådssynpunkter som inkommit.

Sammantaget har den påverkan och de effekter som bedömts kunna ge upphov till betydande miljöpåverkan, och därför bedöms vara särskilt relevanta att beskriva i MKB:n, vara följande miljöaspekter:

- Klimatpåverkan och resurshushållning
- Yt- och dagvatten
- Grundvatten
- Buller
- Naturmiljö

Utöver detta beskrivs påverkan på ett övergripande plan av några ytterligare miljöaspekter, vilka dock inte bedöms ge upphov till betydande miljöpåverkan. Dessa är:

- Utsläpp till luft och damning
- Sårbarhet för klimatförändringar och andra yttre händelser
- Risk och säkerhet
- Kulturmiljö, friluftsliv, landskapsbild och ljussken

I Tabell 2-1 redovisas vilka miljöaspekter som bedömts vara relevanta att bedöma i miljökonsekvensbeskrivningen för anläggnings- respektive driftskede.

Tabell 2-1. Vilka miljöaspekter som bedöms för vilket tidsskede.

Miljöaspekter	Anläggningsskede	Driftskede
Klimatpåverkan och resurshushållning	X	X
Yt- och dagvatten	X	X
Grundvatten	X	X
Naturmiljö	X	X
Buller	X	X
Utsläpp till luft och damning	X	X
Sårbarhet för klimatförändringar och andra yttre händelser		X
Risk och säkerhet	X	X
Kulturmiljö, friluftsliv, landskapsbild och ljussken		X

Kumulativa effekter kopplade till utsläpp till vatten, klimatpåverkan och resurshushållning, naturmiljö samt buller beskrivs i denna MKB.

2.2 Metod för miljöbedömning

Utgångspunkten i föreliggande MKB är att redovisa den planerade verksamhetens miljöeffekter utifrån ett värsta fall-scenariot vid full drift (respektive under anläggningsskedet).

Miljökonsekvensbedömningen utgår från vissa ramar, så kallade *bedömningsgrunder*.

Genom att tillämpa bedömningsgrunderna kan den planerade verksamhetens *miljöeffekter* sättas i relation till respektive aspekts *värde*.

Begreppen värde, påverkan, effekt och konsekvens är centrala i MKB och förklaras kortfattat nedan.

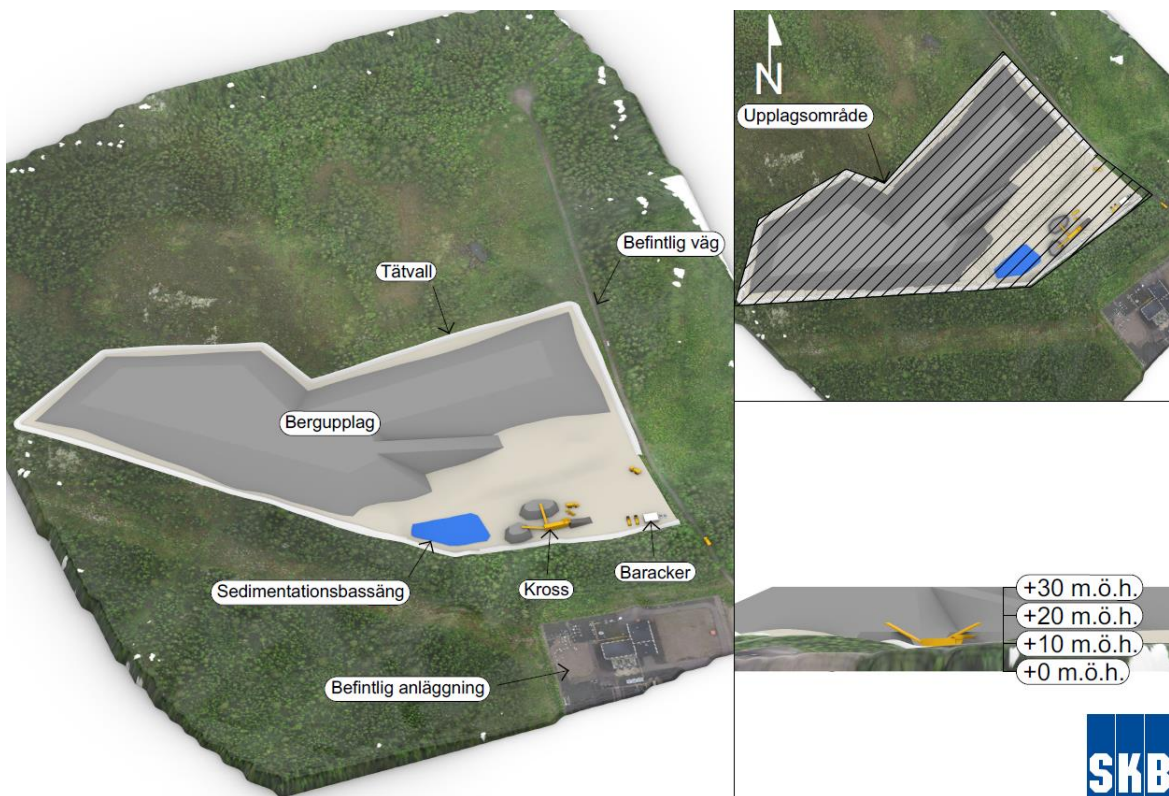
- **Värde** – kan utgöras av objekt och/eller områden samt samband.
- **Påverkan** – den fysiska åtgärden i sig.
- **Effekt** – den förändring som uppkommer i omgivningen till följd av påverkan. Effekten är omfattningen eller graden av påverkan. Om det är möjligt beskrivs det kvantitativt.
- **Konsekvens** – betydelsen av den förändring som uppstår. Konsekvens definieras som en sammanvägning av miljöaspektens värde och omfattning av påverkan (effekten).

3 Planerad verksamhet

Nedan följer en kortfattad sammanfattning av den verksamhet som tillståndsansökan avser. För en fullständig redogörelse hänvisas till den tekniska beskrivningen, se Bilaga B till ansökan.

Den planerade verksamheten omfattar mottagning, hantering, krossning och lagring av jord- och bergmassor från utbyggnaden av SFR och Kärnbränsleförvaret. Massor som inte kan nyttiggöras kan komma att lämnas kvar (deponeras) på anläggningen i form av inert avfall. Total mängd inert avfall som kan komma att läggas upp inom anläggningen uppgår till ca 1 100 000 m³, vilket motsvarar ca 1 800 000 ton. Höjden på upplaget kommer att begränsas till högst 30 m.ö.h. (omkring 20 meter högt) och släntlutningen på bergupplaget kommer inte vara brantare än 1:2.

I Figur 3-1 nedan visas en preliminär layout över anläggningen. Förutom yta för upplag av berg- och jordmassor kommer upplagsytan innehålla en logistikyta med bland annat kross och arbetsbodar/baracker. Upplagsytan omgärdas av tätvallar samt krossdiken för att styra avrinnande dag- och lakvatten i riktning mot en sedimentationsdamm för sedimentation av partiklar. Vatten för dammbekämpning kommer primärt tas från sedimentationsdammen. Inom upplagsområdet kommer det även finnas oljeavskiljare.



Figur 3-1. Preliminär anläggningslayout för upplagsområdet.

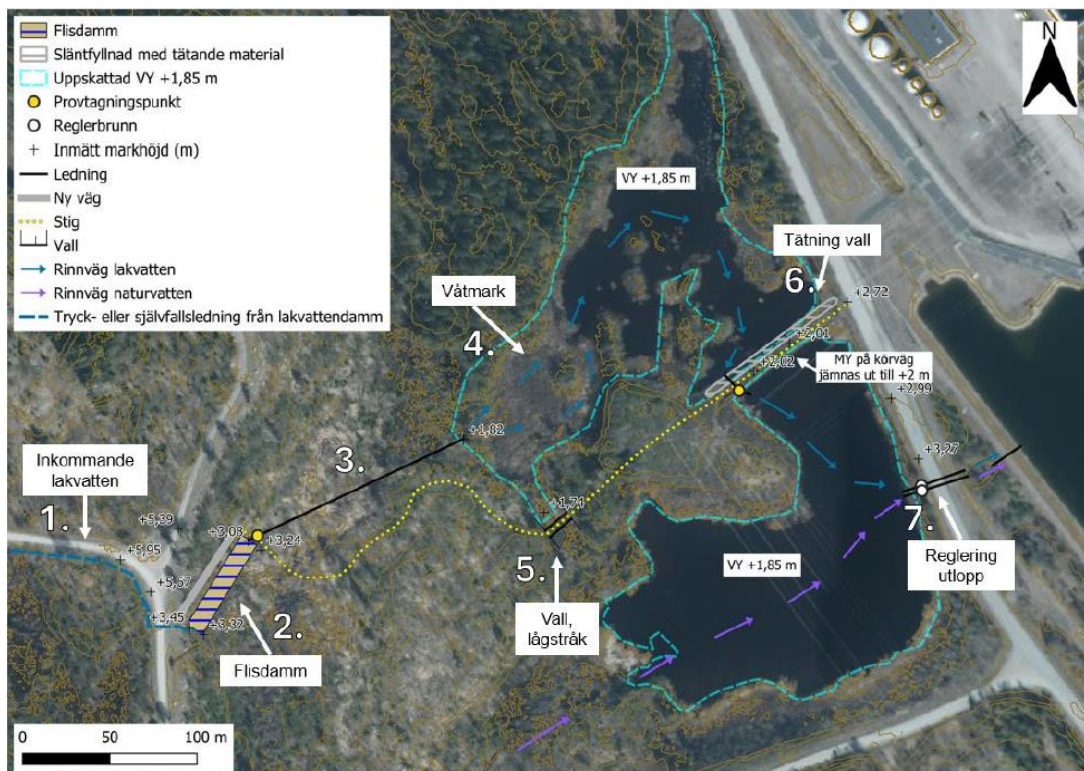
Den mängd jord- och bergmassor som tas emot och körs ut ifrån anläggningen väntas variera från år till år och kommer att pågå under flera decennier, preliminärt till och med en bit in på 2080-talet.

Upplagsområdets totala yta uppgår till ca 11 ha. Inledningsvis behöver ytan iordningställas genom att eventuell skog avverkas och marken jämnas av genom sprängning/schaktning samt utfyllnad.

Då grundvattenytan i området ligger ytligt kommer vattenverksamhet i form av grundvattenbortledning av schakter att krävas under anläggningsskedet. Utpumpat länshållningsvatten kommer att omhändertas och renas vid behov före utsläpp.

Upplagsytan anläggs med en geologisk barriär som uppfyller kraven i förordningen (2001:512) om deponering av avfall (deponeringsförordningen) för lagring av jord- och bergmassorna. För att styra avrinningen av vatten bort från känsliga våtmarksområden norr om upplagsområdet kommer tätvallar att anläggas runt hela upplagsytan, vilka ansluts till den geologiska barriären.

Den planerade verksamheten omfattar även vattenverksamhet i form av igenfyllnad av våtmarker vid anläggande av bergupplaget (se Figur 5-15) samt åtgärder för anläggande av system för kväverening av lakvatten via våtmarken Gunnarsbo-Lillfjärden. För att åstadkomma reningssystemet behövs schakt och fyllning i vattenområde för att förstärka och jämna ut befintlig vall, anlägga ny vall samt anlägga ledningar och brunnar för provtagning. Lillfjärdens utlopp (7 i Figur 3-2) kompletteras med reglerbrunnar för att stabilisera vattenytan till ca +1,85 meter (nuvarande regleringsnivå).

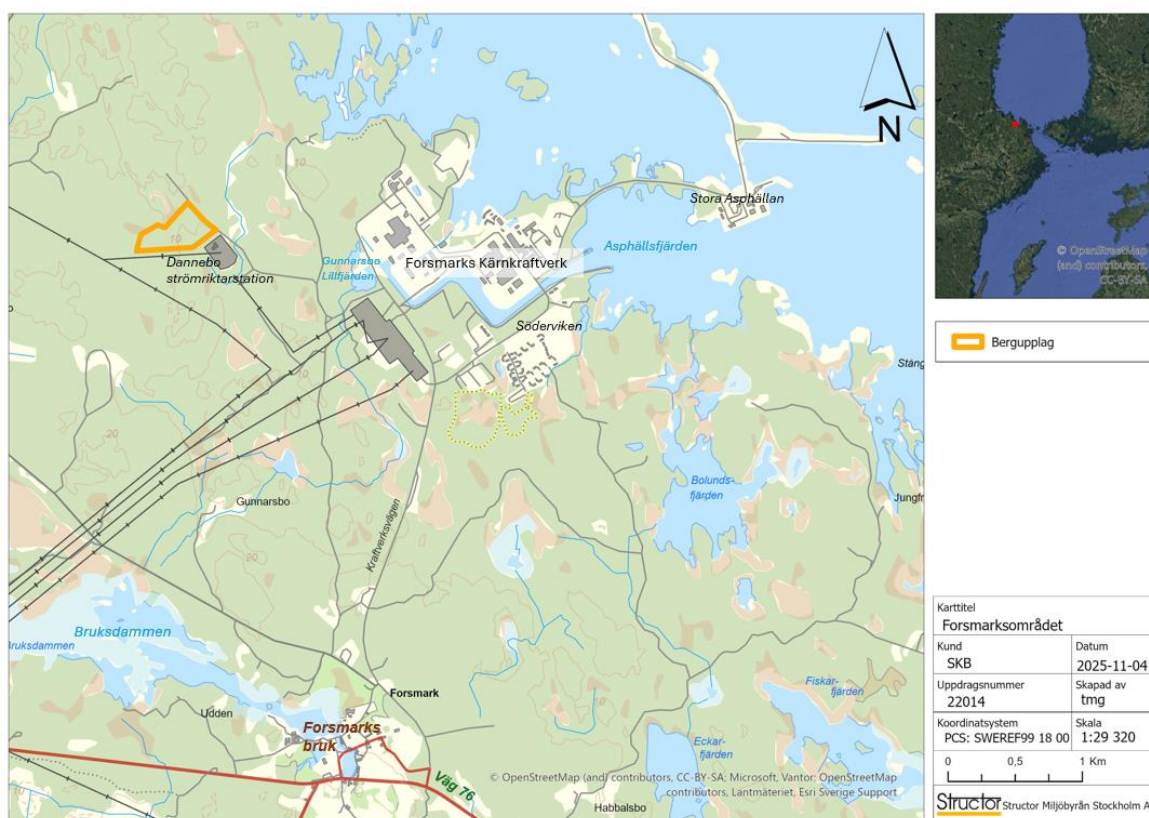


Figur 3-2. Översikt över föreslagen behandling av lakvatten i Gunnarsbo-Lillfjärden och de arbeten som behöver utföras.

4 Områdesbeskrivning

4.1 Lokalisering – Forsmarksområdet

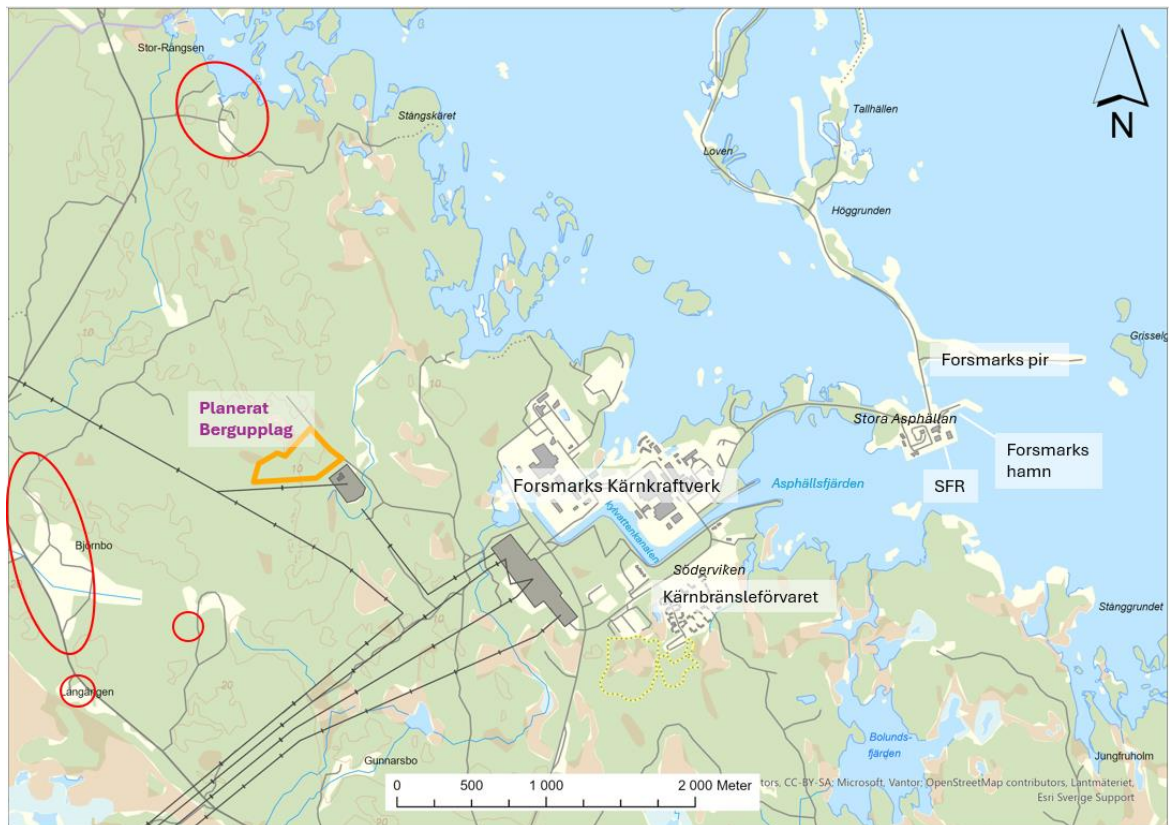
Forsmarks industriområde är beläget nordost om Forsmarks brukssamhälle och riksväg 76 i Östhammars kommun, se Figur 4-1. Inom industriområdet ligger Forsmarks kärnkraftverk med tre reaktorer, som ägs av Forsmarks Kraftgrupp AB (FKA). Vid kärnkraftverket finns även kringverksamheter som krävs för driften, bland annat vattenverk, avloppsreningsverk, oljedepå, kraftledningar och Svalörens markförvar för lågaktivt avfall. För kylning av reaktorerna leds vatten från Asphällsfjärden genom en utgrävd kylvattenkanal.



Figur 4-1. Lokalisering - Forsmarksområdet.

Kärnbränsleförvaret planeras att byggas söder om kärnkraftverket och kylvattenkanalen i ett område som kallas Söderviken (till vänster om inloppet till kylvattenkanalen i Figur 4-2 nedan). Förberedande anläggningsarbeten har påbörjats och när undermarksdelen byggs ut under flera decennier framåt kommer totalt cirka 7 miljoner ton bergmassor att genereras.

Slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR), med driftområde ovan jord och själva förvarsområdet cirka 60 meter under havets botten, är beläget på Stora Asphällan, öster om kärnkraftverket. På Stora Asphällan ligger också Forsmarks hamn, där transporter av bland annat låg- och medelaktivt driftavfall och använt kärnbränsle sker i nuläget. Utbyggnaden av det befintliga slutförvaret SFR som kommer att generera cirka 2 miljoner ton utsprängt berg pågår.



Figur 4-2. Forsmarks industriområde med verksamheter och planerat bergupplag. Närmaste bostäder och bostadsområden är markerade med röda cirklar.

Hela Forsmarksområdet är i öster avgränsat av kustvattenförekomsten Öregrundsgrepen. Söder om Stora Asphällan och SFR ligger Asphällsfjärden, från vilken kylvatten leds in till kärnkraftverket längs den utgrävda kylvattenkanalen. Biotestsjön, som är belägen norr om Stora Asphällan, uppfördes genom att vallar byggdes av överskottsberg mellan ett antal öar i Forsmarks skärgård. Till Biotestsjön pumpas uppvärmt kylvatten från kärnkraftverket. På vägen ut mot Biotestsjön ligger piren i Forsmark, vilken uppfördes genom utfyllnad mellan öar i kustområdet på 1980-talet och fungerar som vågbrytare för Forsmarks hamn.

Närmaste bostad ligger på ett avstånd om ca 1 km söder om planerad verksamhet (Forsmark 6:13).

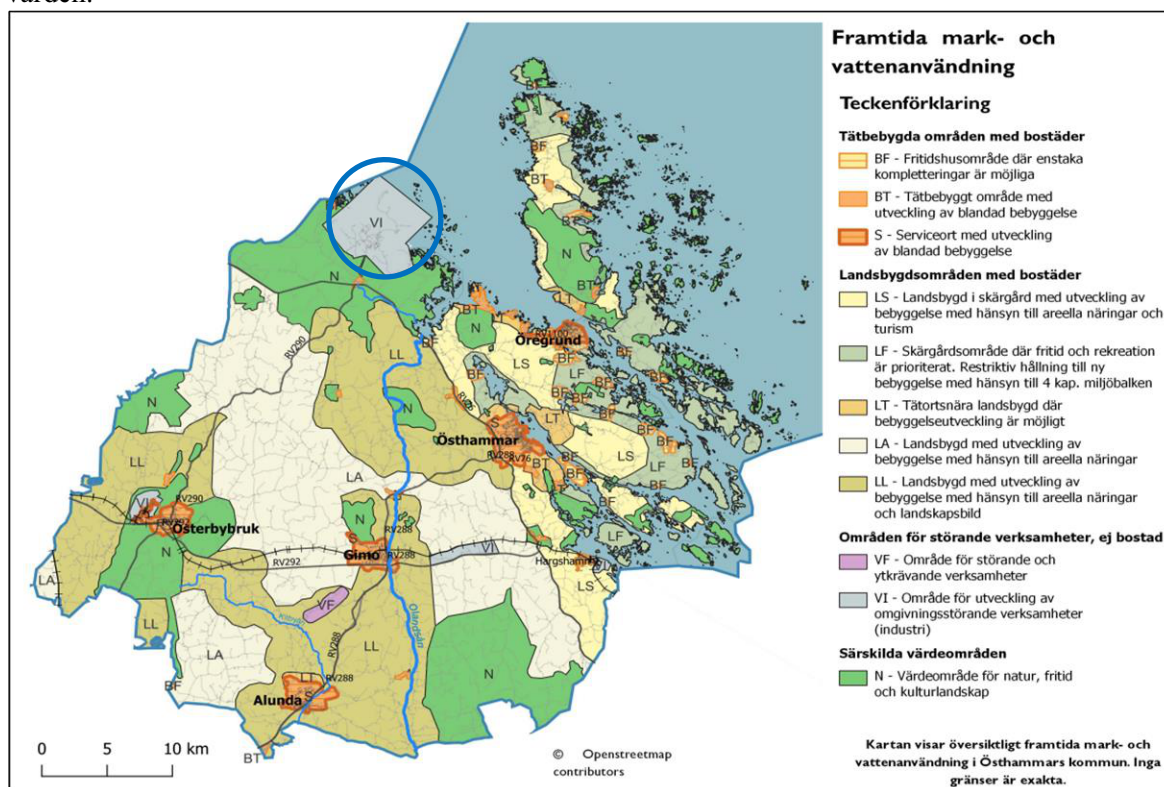
4.2 Planförhållanden

4.2.1 Översiktsplan

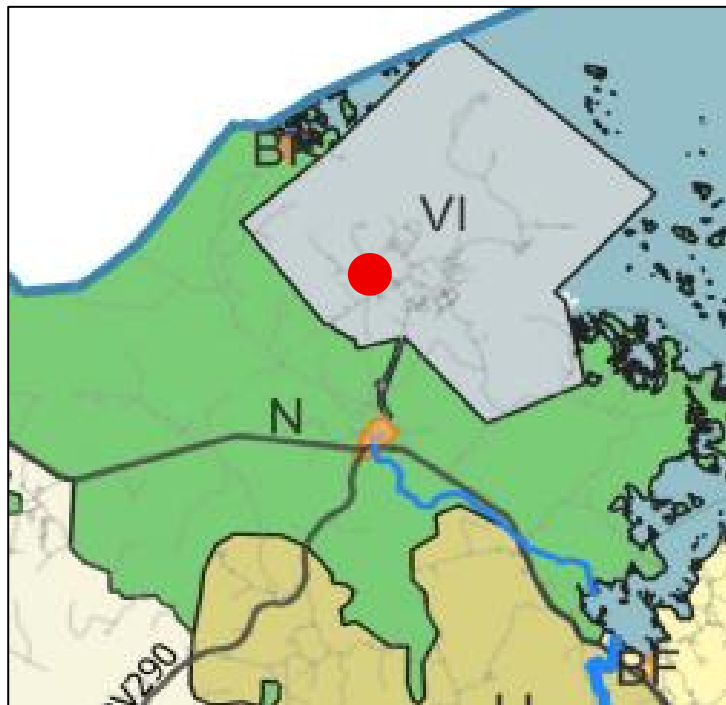
Östhammars kommun har sedan januari 2024 en ny gällande översiktsplan ("Översiktsplan 2023") (Östhammars kommun, 2024). I översiktsplanen redovisas huvuddragen i kommunens syn på framtida mark- och vattenanvändning, som illustreras på kartorna i Figur 4-3 och Figur 4-4 nedan. Kartan utgår från kommunens vision, övergripande mål och utvecklingsstrategier. Avgränsningarna på kartan är inte exakta.

Området närmast Forsmarks kärnkraftverk och SKB:s anläggningar är utpekade för utveckling av omgivningsstörande verksamheter (industri). Inom detta område ska inga bostäder byggas. I dess närhet finns ett stort område utpekade som särskilt värdeområde för natur, fritid och kulturlandskap, vilket innebär att området har stora natur-, kultur- och/eller fritidsvärden. Inom detta område ska

ställningstaganden till förändrad mark- och vattenanvändning ta särskild hänsyn till beskrivna värden.



Figur 4-3. Mark- och vattenanvändningskarta ur kommunens översiktsplan. (Östhammars kommun, 2024). Den blå cirkeln markerar Forsmarksområdet.



Figur 4-4. Förstorad del av mark- och vattenanvändningskartan ovan. Röd punkt markerar det aktuella områdets ungefärliga placering (ej skalenligt).

Översiktsplanen nämner även att miljökvalitetsnormerna (MKN) för Öregrundsgrepen och Kallrigafjärden riskerar att bli påverkade av utbyggnaden för slutförvaret i Forsmark samt att deras status behöver beaktas, bl a med avseende på utsläpp av kväve.

I översiktsplanen anges att "Östhammars kommun har en positiv inställning till slutförvaring av radioaktivt avfall i Forsmark och ser det som angeläget att få till en lösning för hantering av den svenska kärnkraftsindustrins avfall. Området har av prövande myndigheter ansetts vara lämpligt område för slutförvaring av radioaktivt avfall."

4.2.2 Detaljplan

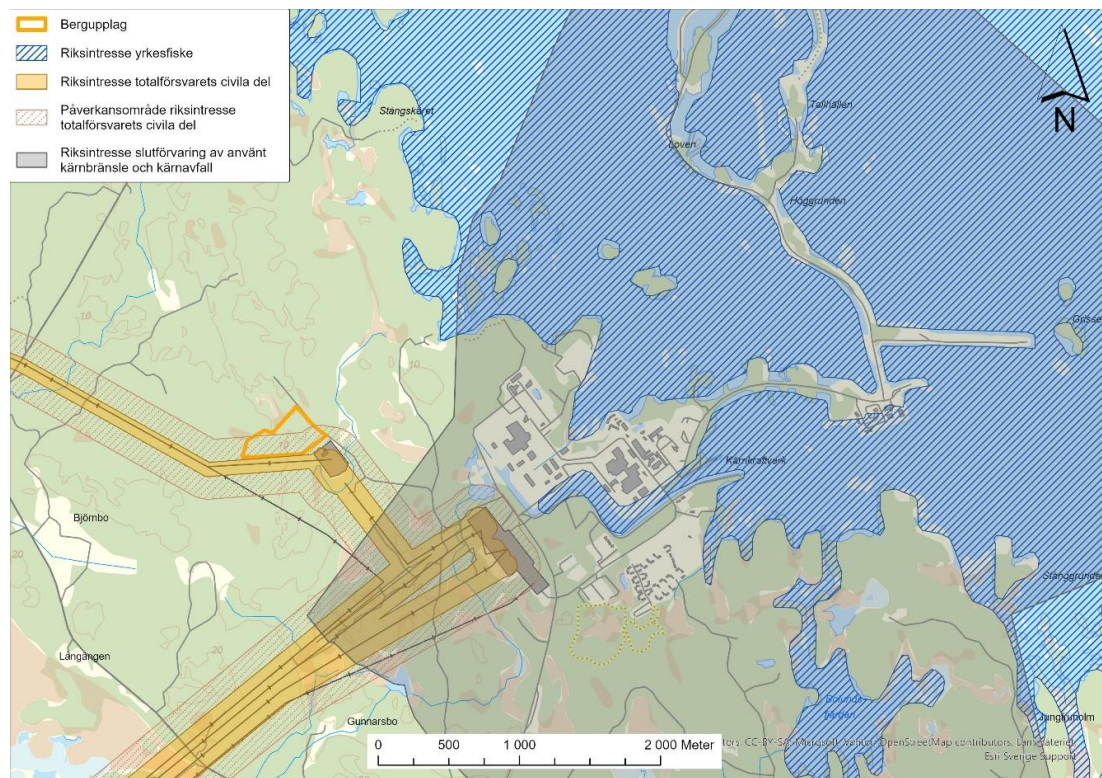
Området kring Forsmarks kärnkraftverk detaljplanerades till stora delar i en grundplan för området (detaljplan 9.02, antagandedatum 1994-04-22) (Östhammars kommun, 1994). Planen ger huvudsakligen förutsättningar för produktion av el, energiproduktion och energiteknisk verksamhet.

Planerat bergupplag ligger inom det område som omfattas av detaljplan 9.02. Planen anger att marken är avsedd för "Energiproduktion och energiteknisk verksamhet. Mark som inte tagits i anspråk för byggnad eller annan anläggning skall vårdas som naturområde." Plan- och byggenheten vid Östhammars kommun har meddelat att planerad verksamhet i *upplagsområdet* kräver en ny detaljplan. En planprocess har initierats i samråd med kommunen där ett större område inom fastigheten Ön 1:1, inklusive planerat upplagsområde, avses få ändrad markanvändning till industriändamål.

4.3 Riksintressen och skyddade områden

4.3.1 Riksintressen

Det planerade bergupplaget ligger inom eller i närheten av flertalet områden som utgör riksintressen, se Figur 4-5 och även Figur 4-6.



Figur 4-5. Riksintressen för totalförsvaret, yrkesfiske samt slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall i Forsmarksområdet.

Hela Forsmarksområdet ligger inom *Kustområdet från Arkösund till Forsmark* som är av riksintresse för högexploaterad kust.

Området för planerat bergupplag ligger inom *Forsmark – Kallrigaffjärden med delområdena Fiskarfjärden och Trollgrund – Granskärsområdet* som är av riksintresse för naturvården. I beskrivningen av riksintresset anges att:

”Stora delar av området har en för uppländska förhållanden ovanlig vildmarksprägel, som kontrasteras mot det lummiga odlingslandskapet. Området kring Storskäret och västra Kallrigaffjärden innefattar en bruks- och skärgårdsbygd med betade naturbetesmarker som innehåller art- och individrika växtsamhällen med ett stort inslag av hävdgynnade arter. Den relativt snabba landhöjningen medför en successiv avsnörning av sjöar, en process som vetenskapligt studeras inom området. Delar av området är av stort botaniskt och ornitologiskt värde.”

Planerat bergupplag ligger delvis även inom område av riksintresse för totalförsvarets civila anläggningar: *TfC 0013 transmissionsnätet för el*, vilket beslutades som riksintresse av myndigheten för samhällsskydd och beredskap i oktober 2024. Riksintresset omfattar Svenska kraftnäts 250 kV-ledning samt strömriktarstation, liksom områden för förnyelse och förstärkning av dessa, och syftar till att säkerställa ett robust och driftsäkert transmissionsnät för el mellan Sverige och Finland.

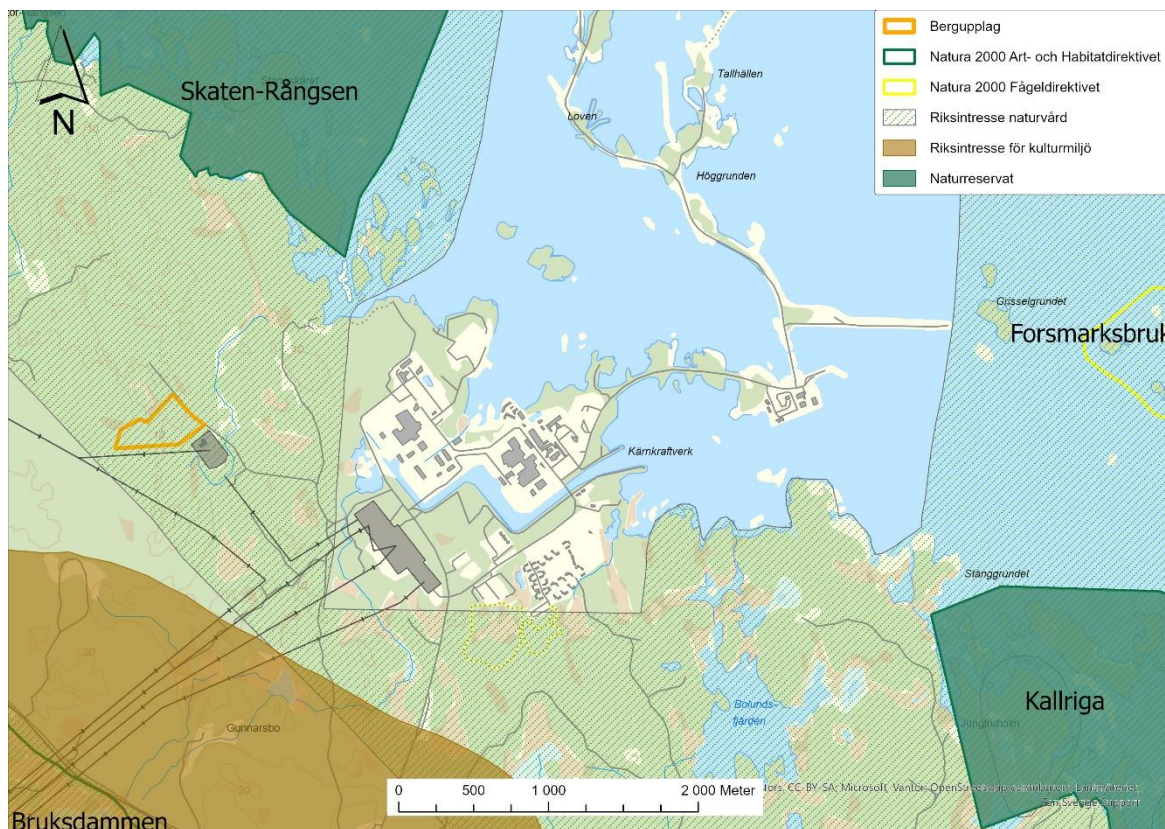
Slutligen ligger bergupplaget även inom *riksintresse för energiproduktion - värmekraft*. Riksintressets utbredning redovisas inte i detalj i Figur 4-5 av sekretesskäl. Som skäl för beslutet om riksintresse (Energimyndigheten, 2019) anges att ”Forsmark utgörs av ett mark- och vattenområde som möjliggör stor energi- och effekttillförsel, har ett strategiskt läge för energiomvandling och har stor betydelse för försörjningstryggheten. Områdets strategiska läge och tillgång till infrastruktur möjliggör också för att bidra med viktig balans och reglerkraft till systemet.”

I närområdet utanför planerat bergupplag finns även följande riksintressen:

- *Riksintresse för slutförvaring av kärnbränsle och -avfall*, som Statens Kärnkraftsinspektion (SKI) beslutade om år 2004. Riksintresset syftar till att skydda området mot åtgärder som påtagligt kan försvåra tillkomsten och nyttjandet av området för slutförvaring av kärnbränsle och kärnavfall.
- *Forsmarks bruk*, som är ett gammalt brukssamhälle med anor från 1500-talet, är av riksintresse för kulturmiljövården.
- *Öregrundsgrepen* är utpekad som ett viktigt fångstområde och är av riksintresse för yrkesfisket.

4.3.2 Natura 2000-områden och naturreservat

Natura 2000 är EU:s nätverk för skyddad natur. Syftet med nätverket är att bevara vissa särskilt utpekade livsmiljöer och växt- och djurarter. Forsmarksområdet omges av flera Natura 2000-områden. I detta avsnitt beskrivs de fyra närmast belägna områdena, vilka är Skaten-Rångsen, Bruksdammen, Kallriga och Forsmarksbruk, se Figur 4-6.



Figur 4-6. Natura 2000-områden, naturreservat och riksintresse för naturvården respektive kulturmiljövården i Forsmarksområdet.

Natura 2000-området Skaten-Rångsen (områdeskod SE0210227) är beläget ca 1,5 km nordöst om planerat bergupplag och skyddat enligt EU:s art- och habitatdirektiv. Området är även utpekad som naturreservat. Skaten-Rångsen består av skogbeksäddade öar, skärgård, laguner, våtmarker och landhöjningsskog som inrymmer hela den naturliga busk- och skogssuccession som uppkommit genom landhöjningen i relativt sen tid. Här finns många värdefulla naturtyper både på land och i vatten. Området är viktigt för bevarande av miljöer och arter såsom de skyddade arterna grön sköldmossa och guckusko (orkide) samt för fågelliv och förnygringslokaler för fisk. Bevarandemålet är att bevara värdena och skydda det varierade landskapet från hot såsom skogsbruk, muddring, övergödning och igenväxning (Länsstyrelsen Uppsala län, 2016c).

Natura 2000-området Bruksdammen (områdeskod SE0210233) är beläget ca 2 km söder om planerat bergupplag. Bruksdammen är skyddat enligt EU:s art- och habitatdirektiv och området innefattar flera värdefulla naturtyper och skyddade arter. I området finns rikkärr, taiga, näringsrik granskog, lövsumpskog och skogsbevuxen myr, samt vattenmiljöer som naturligt näringsrika sjöar och mindre vattendrag. Förekommande skyddade arter inkluderar grön sköldmossa, guckusko, gulyxne, platt spretmossa och bredkantad dykare. Bevarandemål för området är att upprätthålla eller återställa gynnsamt tillstånd för förekommande naturtyper och arter. Hotbilder som har identifierats är markavvattnings, produktionsinriktat skogsbruk, övergödning, kemikaliespridning, igenväxning, brist på död ved, samt anläggning av nya vägar och framförande av tunga fordon (Länsstyrelsen Uppsala län, 2017).

Natura 2000-området Kallriga (områdeskod SE0210220) är beläget ca 5 km sydöst om planerat bergupplag och är skyddat enligt EU:s art- och habitatdirektiv. Merparten av Natura-2000 området ingår även i naturreservatet Kallriga. Kallriga har höga naturvärden, särskilt kopplade till kustmiljöer. Området är ett varierat kustlandskap med barr- och lövskog, strandängar, hagar och marina miljöer. Det finns rik växtlighet tack vare kalkrik mark. Kustområdet är sönderskuret med fjärdar, laguner, med varierande salthalt, och kärr i olika avsnörningsstadier. Här lever många

fåglar, särskilt under flyttperioden, och delar av området är skyddade för fågelliv med tillträdesförbud. Skogarna är delvis gamla och artrika. Havsområdet med stora vikar och sund har en stor andel mjukbotten vilka utgör viktiga reproduktionslokaler för fisk och födosökslokaler för sjöfågel (Länsstyrelsen Uppsala län, 2016b).

Natura 2000-området Forsmarksbruk (områdeskod SE0210153) ligger nästan 6 km öster om planerat bergupplag och är skyddat som fågelskyddsområde enligt EU:s fågeldirektiv. Ingående arter enligt fågeldirektivet är fisktärna och silvertärna. Syftet med Natura-2000 området Forsmarksbruk är att skydda fågellivet och det råder tillträdesförbud under häckningssäsong. De yttre öarna består till stor del av kalt berg. Vegetationen är starkt påverkad av fågelspillningen. På en del öar finns stora havtornssnår samt träd (Länsstyrelsen Uppsala län, 2016a).

4.3.3 Strandskydd

Planerad verksamhet ligger inte inom något strandskyddsområde.

4.4 Vattenrecipient

Havsområdet närmast utanför Forsmark, Öregrundsgrepen, består av en smal skärgård med en flack topografi, relativt öppen mot Bottenhavet. Öregrundsgrepen har därför stort vattenutbyte med omgivande hav med en genomsnittlig omsättningstid på cirka 30 dygn. De övergripande strömningsförhållandena i Öregrundsgrepen domineras av den sydgående kustströmmen. Närmare Forsmark påverkar kylvattenströmmen till kärnkraftverken strömningsförhållandena gradvis in mot kylvattenkanalen.

4.5 Naturmiljö och arter i Forsmarksområdet

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 som:

- 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 gränzon 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 kärr 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 gölgröda det viktigaste enskilda naturvärdet.

För närmare beskrivning av naturmiljön och förekommande arter inom och i närheten av upplagsområdet, se avsnitt 5.4.2.

5 Konsekvensbedömning

Följande kapitel redovisar dels förutsättningar för planerad verksamhet, dels den påverkan, de effekter och de konsekvenser som bedöms uppstå på miljön och människors hälsa till följd av planerad verksamhet. Konsekvensbedömningen är uppdelad i delavsnitt för respektive miljöaspekt. Följande information ges för varje miljöaspekt som har bedömts innebära betydande miljöpåverkan (se även avsnitt 2.1.4):

- Bedömningsgrunder.
- Förutsättningar.
- Påverkan och effekter.
- Eventuella ytterligare åtgärder.

För de miljöaspekter som inte har bedömts innebära betydande miljöpåverkan (se avsnitt 5.6–5.9) görs i vissa fall en mer förenklad redovisning.

5.1 Klimatpåverkan och resurshushållning

5.1.1 Bedömningsgrunder

Uppsala läns klimat- och energistrategi uppdateras 2024–2025 utifrån nationella klimat- och energimål. Den nuvarande strategin från 2019 (Länsstyrelsen i Uppsala län, Miljöstrategienheten, 2019) gäller tills vidare och fokuserar på transporter, energianvändning, förnybar energi och minskad indirekt klimatpåverkan från konsumtion (Länsstyrelsen i Uppsala län, 2025). Av förslag till reviderad versionen av länets gällande klimat- och energistrategi ”*Tillsammans för ett fossilfritt Uppsala län, Klimat- och energistrategi*” framgår att Uppsala län behöver minska utsläppen med 450 000 ton koldioxidekvivalenter (CO₂e) per år till 2030 och 900 000 ton till 2045 för att nå Sveriges klimatmål om nettonollutsläpp. Störst minskning har skett inom el, fjärrvärme och uppvärmning, men den stora utmaningen är transporter. För att nå det nationella transportmålet krävs 70 % lägre utsläpp 2030 jämfört med 2010, vilket för länet innebär 580 000 ton per år. Hittills har minskningen varit 32 %, så ytterligare 320 000 ton behövs till 2030 (Länsstyrelsen Uppsala län, 2024).

SKB arbetar för att bidra till Vattenfallkoncernens mål om nettonollutsläpp senast 2040, i linje med 1,5-gradersmålet och GHG-protokollet. Målet är att minska klimatavtrycket med 50 % till 2030 jämfört med 2019 (Vattenfall, 2025). År 2024 hade SKB:s årliga utsläpp minskat med cirka 15 %.

5.1.2 Förutsättningar

Transporterna, särskilt av bergmassor, väntas stå för en stor del av klimatpåverkan från SKB:s verksamheter i Forsmark under byggnation, drift och förslutning av Kärnbränsleförvaret och SFR. Under denna tid (totalt 60–70 år) kan utsläppen bli över 300 000 ton CO₂e. Det motsvarar i snitt 4 000–5 000 ton per år, vilket är cirka 3–4 promille av dagens utsläpp i Uppsala län, eller 1–2 % av den minskning av transportutsläpp som krävs för att nå länets transportmål till 2030.

SKB har genomfört klimatberäkningar vilka omfattar etablering av bergupplaget inom upplagsområdet. Klimatberäkningen avseende upplagsområdet innefattar transportarbetet som kommer genereras till följd av förflyttning av bergmassorna. Det i sin tur innefattar transporter till och från bergupplaget för nyttiggörande av materialet på annan plats samt att de slutligen lagrade massorna i sin helhet används för förslutning av de två slutförvaren för radioaktivt avfall. Övriga utsläpp från maskiner och hantering på platsen är små och har inte ingått i beräkningen med anledning av att dessa bedömts vara av marginell betydelse.

5.1.3 Påverkan, effekt och konsekvens

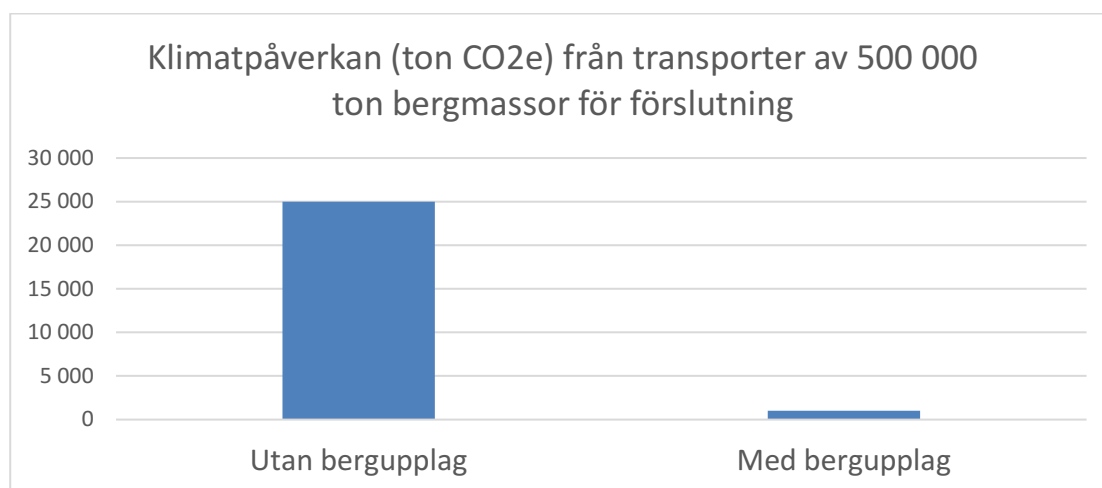
Anläggnings- och driftsskede

Anläggande och drift av bergupplaget vid upplagsområdet kommer att medföra en viss klimatpåverkan till följd av koldioxidutsläpp från användande av arbetsmaskiner och arbetsfordon inom området. Klimatpåverkan av dessa utsläpp bedöms dock vara marginella i jämförelse med utsläpp kopplade till transporter av massorna.

Eftersom bergmassor från SKB:s planerade anläggningsprojekt kommer att uppstå inom ramen för redan tillståndsgivna verksamheter behöver konsekvensbedömningen av denna verksamhet sättas i relation till alternativen som redan är tillståndsgivna, och den klimatpåverkan detta skulle innebära. Detta scenario innefattar att massorna avyttras till extern mottagare via en kombination av land- och sjötransporter, samt att det saknas kapacitet för att lagra bergmassorna internt inom Forsmarksområdet inför förslutning.

Den genomförda klimatberäkningen har jämfört klimatpåverkan från transporter kopplade till hantering och lagring av 500 000 ton bergmassor för förslutning inom upplagsområdet med klimatpåverkan från transporter till följd av att istället köpa in motsvarande mängd bergmassor från en extern leverantör för förslutning av slutförvaren. Dessa beräkningsförutsättningar har använts för att inte överskatta klimatvinsten då cirka 500 000 ton är den minsta volymen förslutningsmassor som behöver lagras på bergupplaget. Det kan dock bli aktuellt att lagra upp till drygt 1,5 miljoner ton förslutningsmassor beroende på hur användningsområdet för aktuellt bergupplag respektive Södervikens bergupplag fördelas utifrån olika syften.

Vid nyttjande av bergupplaget för lagring av 500 000 ton bergmassor för förslutning blir de lokala transporterna cirka 24 km per last (inklusive tomkörning). Alternativet att sälja och köpa in nya massor skulle innebära transporter på cirka 160 km med lastbil eller upp till cirka 2 800 km med fartyg, baserat på en omvärldsanalys av intressenter i närområdet. Genom att använda bergupplaget kan klimatpåverkan från transporterna således minska från cirka 4 000–45 000 ton CO₂e till cirka 1 000 ton CO₂e, vilket motsvarar en minskning på närmare 75 % jämfört med ett alternativ att transportera bort motsvarande mängd massor med lastbil och upp till 98 % jämfört med att transportera bort motsvarande mängd massor med fartygstransport, se illustration av storleksordningen i Figur 5-1.



Figur 5-1. Positiv (minskad) klimatpåverkan med etablering av bergupplaget i jämförelse med ett fall där bergupplaget inte etableras och bergmassor i stället transporteras bort, antaget via 50 % lastbilstransporter och 50 % fartygstransporter.

Klimatpåverkan till följd av det planerade bergupplaget bedöms således totalt sett vara positiv då det skapar förutsättningar för ökad cirkularitet genom hushållning med naturresursen bergmassor samt leder till minskad klimatpåverkan från SKB:s planerade verksamheter i jämförelse med redan givna tillstånd. Bergupplaget vid området ger SKB möjlighet att hushålla med bergmassor och samtidigt begränsa klimatpåverkan av hanteringen och transporterna genom att massorna kan återanvändas lokalt i Forsmark. På så sätt kan massorna behållas i området och återanvändas vid förslutningen av slutförvaren i stället för att avyttras och transporteras till mer avlägsna mottagare och vid förslutning ersättas med nya transporterade massor. Upplaget förbättrar också förutsättningarna att över tid kunna tillgodose lokal efterfrågan på bergmassor och därigenom undvika brytning eller intransport av nya massor i regionen.

5.1.4 Åtgärder och försiktighetsmått

SKB ska hushålla med bergmassor och arbeta för att minimera klimatpåverkan.

För att ytterligare minska verksamhetens klimatpåverkan till följd av arbetsfordon och maskiner (till exempel kross och sorteringsverk) planerar SKB att använda krossar och sorteringsutrustning som drivs med el från det fasta nätet. I händelse av till exempel driftstörning eller otillräcklig effekt kan dock andra drivmedel komma att användas.

Miljö- och hållbarhetskrav ska ställas på leverantörer, alternativ med lägre miljö- och klimatpåverkan ska alltid efterfrågas och väljas när det är möjligt och rimligt.

SKB följer den tekniska utvecklingen för fordon och fartyg, särskilt avseende elektrifiering, som väntas få större betydelse framöver.

5.2 Utsläpp av vatten (yt- och dagvatten)

Under anläggnings- och driftskedet av bergupplaget uppstår olika ytvattenströmmar, vilka till följd av verksamheten kan innehålla mer eller mindre risker för föroreningar och därför behöver omhändertas och eventuellt renas på olika sätt. Detta redovisas i föreliggande avsnitt.

Under anläggningsskedet uppkommer dagvatten samt utpumpat länshållningsvatten från schaktgropar (grundvatten). Eftersom aktuellt område utgörs av naturmark bedöms mark och grundvatten inte vara förorenade. Eventuella föroreningar i dagvattnet bedöms främst kunna uppstå från fordon och maskiner. Under driftskedet med uppläggning och hantering av bergmassor uppstår lakvatten vilket främst förväntas bidra med utsläpp av kväve till yt- och dagvattnet. Av denna anledning föreslås ett system för avledning av lakvatten och kväverening.

Utsläppspunkten från kvävereningssystemet ligger i den södra bassängen av Gunnarsbo-Lillfjärden, se även avsnitt 7.3 i Teknisk beskrivning. Från denna punkt leds vattnet via en trumma ner till kylvattenkanalen som är en del av vattenförekomsten Öregrundsgrepen. Gunnarsbo-Lillfjärden utgör inte en egen vattenförekomst, utan bedömningen av påverkan på miljö kvalitetsnormer för ytvatten görs för Öregrundsgrepen. För bedömning av ekologisk påverkan på Gunnarsbo-Lillfjärden hänvisas till avsnitt 5.4 (påverkan på naturmiljö och arter).

5.2.1 Bedömningsgrunder

Miljö kvalitetsnormer för ytvatten

Inom ramen för EU:s vattendirektiv (2006/60/EG) har miljö kvalitetsnormer för vatten utvecklats. För ytvatten innehåller normerna kvalitetskrav angående ekologisk status och kemisk status. För grundvatten finns kemiska och kvantitativa kvalitetskrav.

Vattenområdet utanför Forsmark ingår i den sydligare delen av kustvattenförekomsten Öregrundsgrepen (WA20826862), som är en del av Bottenhavet. Öregrundsgrepen omfattas av miljökvalitetsnormer, se Tabell 5-1 respektive Tabell 5-2.

Tabell 5-1. Statusklassning och miljökvalitetsnorm gällande ekologisk status för recipienten Öregrundsgrepen.

Ekologisk statusklassning	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög
Status			X		
Kvalitetskrav				X (år 2039)	

Målsättningen är att god ekologisk status skall uppnås till 2039. Övergripande ekologisk status har bedömts till måttlig där kvalitetsfaktorn växtplankton varit utslagsgivande. Bedömningen stöds av kvalitetsfaktorn näringsämnen som också visar måttlig status. Särskilt förorenade ämnen (SFÄ) har ej klassats eftersom endast ett fåtal mätningar finns vad gäller SFÄ i vattenförekomsten. På grund av påverkan från omgivande vatten uppnås ej god status avseende näringsämnen och/eller biologiska kvalitetsfaktorer kopplat till övergödning. Vattenförekomsten är därmed beroende av statusförbättringar kopplat till omgivande kustvattenförekomster. Vattenförekomsten har därför undantag med tidsfrist till 2039 på grund av naturliga förhållanden.

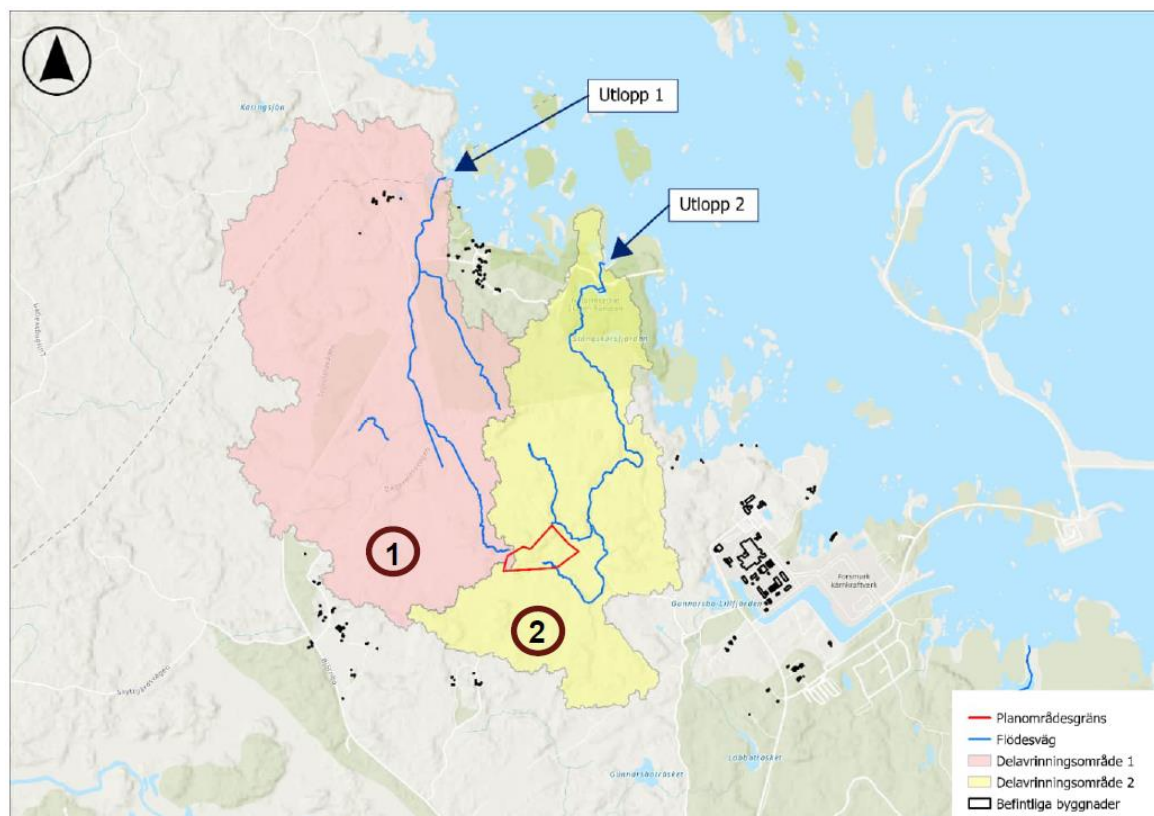
Tabell 5-2. Statusklassning och miljökvalitetsnorm gällande kemisk status för recipienten Öregrundsgrepen.

Kemisk statusklassning	Uppnår ej god	God
Status	X	
Status utan överallt överskridande ämnen	X	
Kvalitetskrav		X

Målsättningen är att god kemisk status skall uppnås till 2027. Vattenförekomsten uppnår inte kraven för en god kemisk status då gränsvärdet för tributyltenniföreningar i ytvatten överskrids. Vattenförekomsten får en tidsfrist till 2027 med skälet att det anses vara tekniskt omöjligt att göra en tillförlitlig klassning på grund av kunskapsbrist. Vattenförekomsten har undantag för bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar eftersom halterna bedöms vara omöjliga att minska. Detta beror främst på långväga transporterade luftföreningar.

5.2.2 Förutsättningar

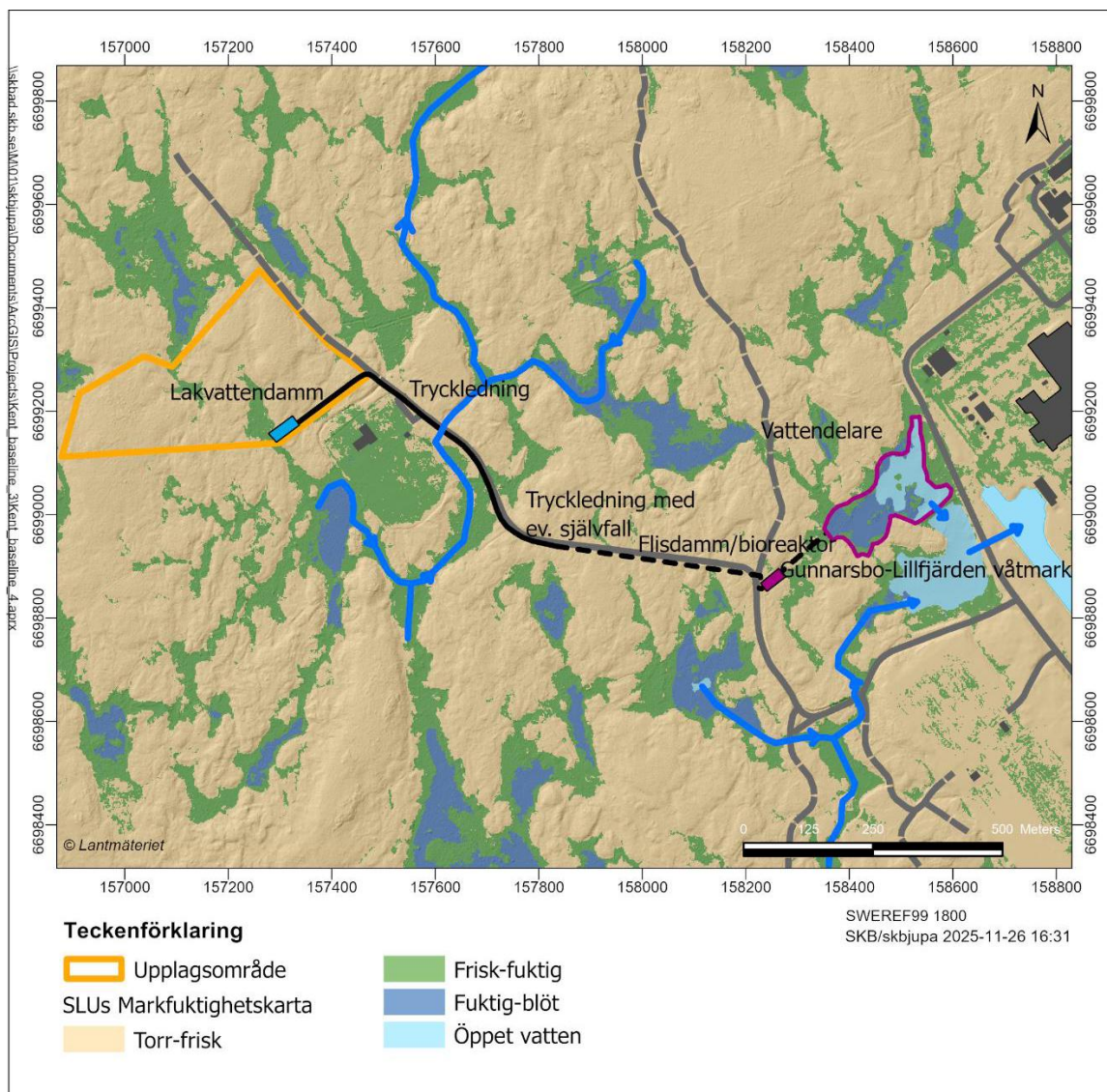
Mellan området för bergupplaget och recipienten finns inga befintliga allmänna dagvattensystem. Den naturliga avrinningen från bergupplaget sker i huvudsak genom ett ca 4 km långt dikessystem i sydöstlig och därefter nordlig riktning (se delavrinningsområde 2 i Figur 5-2). Dikessystemet mynnar i recipienten Öregrundsgrepen i en grund vik inom Natura 2000-området Skaten-Rångsen (se även Figur 4-7).



Figur 5-2. Identifierade befintliga huvudavrinningsområden vid område för bergupplaget.

Vid anläggande av bergupplaget kommer markarbeten med schaktning, utfyllnad och avjämning utföras. För att inte riskera att påverka Natura 2000-området samt andra nedströms liggande våtmarksmiljöer negativt föreslås åtgärder för att ändra den naturliga avrinningsriktningen. Av detta skäl planeras en tätvall att uppföras runt bergupplaget för att kontrollera avrinningen. Dag- och lakvatten inom bergupplaget planeras att samlas upp inom bergupplaget och ledas till en sedimentationsdamm för framförallt partikelavskiljning. Efter sedimentationsdammen planeras det kvävehaltiga lakvattnet att pumpas för ytterligare kväverening i ett angränsande avrinningsområde sydost om bergupplaget (Gunnarsbo-Lillfjärden) med utsläppspunkt i kylvattenkanalen. Som ett andrahandsalternativ kan lakvattnet i stället pumpas via en längre tryckledning för rening på Stora Asphällan i befintligt system med bioreaktorer (se närmare i Teknisk beskrivning avsnitt 7.4).

Föreslagen kvävereningslösning innebär att lakvattnet med hjälp av en tryckledning pumpas till det befintliga vattenområdet Gunnarsbo-Lillfjärden, sydost om bergupplaget, för kväverening genom denitrifikation i ett kopplat system med flisdamm och efterföljande våtmark. Gunnarsbo-Lillfjärdens utlopp mynnar ut i kylvattenkanalen, vilken har en hög vattenomsättning (ca 150 m³/s). En översikt av systemet visas i Figur 5-3 nedan.



Figur 5-3. Översikt av föreslaget system för kväverening i Gunnarsbo-Lillfjärden.

Gunnarsbo-Lillfjärden är ett naturligt, men antropogent påverkat, vattenområde strax väster om Forsmark kärnkraftverk och kylvattenkanalen. Vattenområdet är ej klassat som vattenförekomst i myndigheternas databas VISS (VattenInformationsSystem Sverige), och omfattas därmed inte av miljökvalitetsnormer.

Gunnarsbo-Lillfjärden underlagras av lera, gyttja och torv och är under igenväxning.

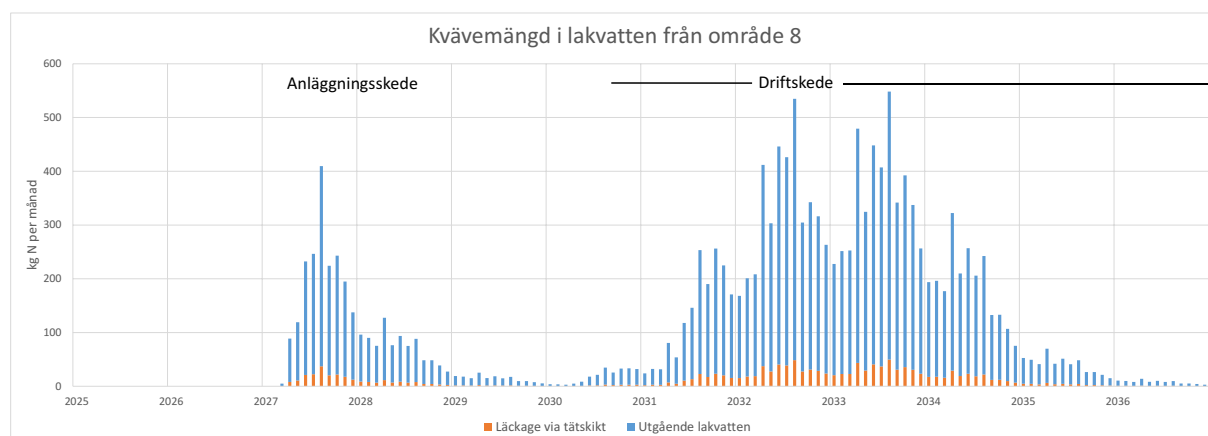
Vattenområdet består av två distinkta delar med delvis separata tillrinningsområden. En vall för underhåll av kraftledning delar upp fjärdarna (se höger bild i Figur 5-4). Vallen bedöms vara genomsläpplig för vatten. Den norra delen av våtmarken är mest intressant för kvävereduktion då avrinningsområdet är litet och det finns kraftig vassvegetation och organiska sediment. Den södra delen har ett större avrinningsområde varför denna del inte ingår i den del av våtmarken som kan användas för effektiv rening av kväve men den södra delen är ändå viktig som buffert (skydd mot kylvattenkanalen).



Figur 5-4. Till vänster: Norra delen, den del av vattenområdet som bedöms mest aktuell för kväverening. Till höger: Vall som separerar vattenområdet. Foto: WRS vid platsbesök 2025-02-07.

Utsläpp av kväve

SKB har utfört beräkningar av förväntad kvävebelastning från bergupplaget, baserat på nuvarande masshanteringsscenario. Lakvattenflödet från bergupplaget förväntas variera med nederbörd och avdunstning och vara högst sommartid, i medel cirka 1,5 liter per sekund. Kvävebelastningen via lakvattnet beräknas öka succesivt upp till en beräknad maxnivå på cirka 3–4 ton per år. Kvävehalterna i lakvattnet kan då uppgå till cirka 120–160 mg/l. Detta scenario väntas inträffa under uppförandeskedena för utbyggnaden av SFR och Kärnbränsleförvaret, när bergproduktionen är som högst, och är därför den tidsperiod som används för bedömning av kväveutsläpp under bergupplagets driftskede i MKB:n, se Figur 5-5. Bergupplaget kommer dock att medföra utsläpp av kväve i mindre och varierande omfattning under hela verksamhetens driftsskede (fram till 2080-talet).



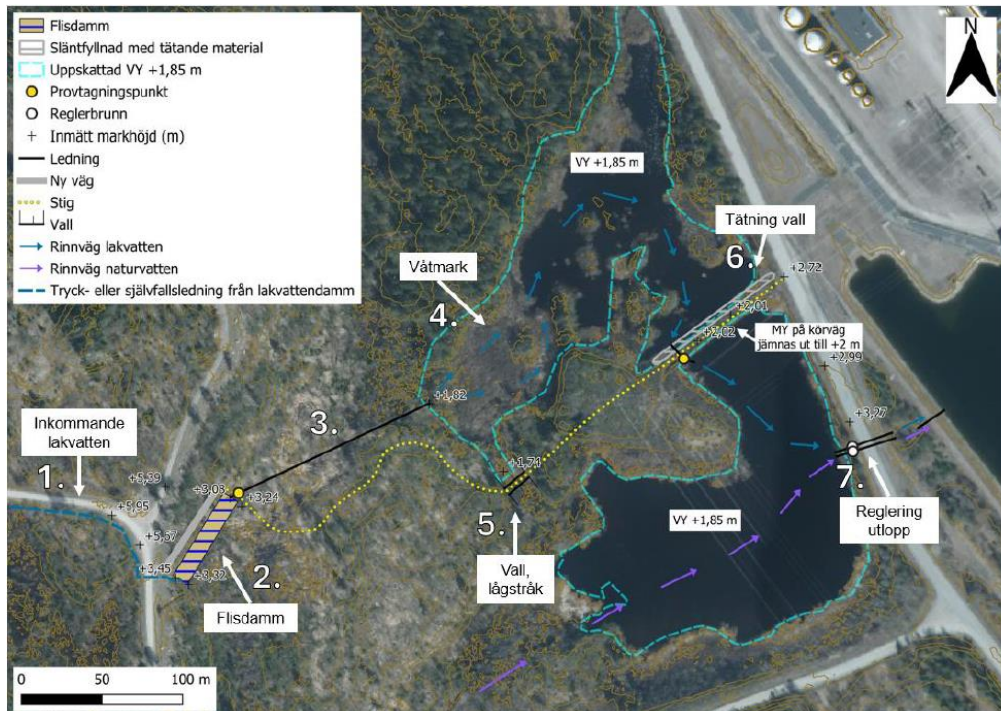
Figur 5-5. Kvävemängd i lakvatten från bergupplaget innan rening under anläggningsskedet och det inledande driftskedet. Den första toppen under år 2027–2029 utgör kväveutsläpp under anläggningsskedet (vilket sker med en viss fördröjning till följd av utlakningen). En mindre del antas nå grundvattnet under bergupplaget via läckage genom tätskiktet och spridas diffust inom avrinningsområdet.

Under de inledande åren av driftskedet (till och med år 2036) beräknas sammanlagt cirka 13 ton kväve att hamna i det lakvatten som bildas inom området.

Kväverening i Gunnarsbo-Lillfjärden

Konsulter från Water Revival Systems (WRS) har i samråd med SKB utformat ett kopplat system för kväverening genom en flisdamm (bioreaktor) samt nyttjande av befintlig våtmark i Gunnarsbo-Lillfjärden för avskiljning av kväve från lakvattnet innan utsläpp i kylvattenkanalen (se Bilaga B.4 till Teknisk beskrivning).

För att åstadkomma goda förutsättningar för kvävereduktion föreslås en reglering av våtmarken för att stabilisera den till en nivå om ca +1,85 meter över havet vilket ger ca 2,2 ha våtmark. Se en översikt av kvävereningssystemet i Figur 5-6.



Figur 5-6. Översikt över föreslagen behandling av lakvatten i Gunnarsbo-Lillfjärden och de arbeten som behöver utföras.

Kompletterande kväverening görs genom att lakvattnet innan våtmarken leds till en flisdamm (som verkar som bioreaktor) intill vägen i väster. Denna lokalisering minimerar intrånget i den kvarvarande al- och tallskogen längre österut, som lämnats kvar vid tidigare avverkningar. Lokaliseringen minimerar även behovet av körväg in i området och är fördelaktig med hänsyn till anläggande, tillsyn och drift.

Genomförda beräkningar visar att med föreslagna lösningar uppskattas ca 1 ton kväve per år kunna avskiljas i flisdammen och ytterligare 1,1 ton kväve per år i den efterföljande våtmarken. Systemet har utformats för att kunna uppnå en genomsnittlig reningsgrad på ca 70 %. Vid den maximala årliga belastningen på 4 ton kväve behöver en kompletterande flytande kolkälla tillsättas i lakvattendammen för att öka reningsgraden till 70%.

Kväverenningsanläggningen bedöms inte nämnvärt kunna påverkas vid höga vattenflöden eller skyfall. I sådana situationer pumpas fortfarande ett mindre reglerat flöde från lakvattendammen till anläggningen. I den mån vattennivåer i sjön stiger vid skyfall beror detta på den naturliga tillrinningen och kapaciteten i utloppet till kylvattenkanalen. Om inkommande flöden till sjön överskrider kulvertarnas kapacitet bräddar flöden över vägen på sjöns östra sida och vidare till kylvattenkanalen. Reningskapaciteten i systemet förväntas endast tillfälligt minska under regnepisoden.

5.2.3 Påverkan, effekt och konsekvens

Anläggningsskede

För att hantera befintliga höjdskillnader och skapa användbara plana ytor kommer sprängning och krossning genomföras vid anläggandet av det planerade bergupplaget. Uppkomst av länshållet grundvatten från schaktarbeten samt dagvatten till följd av arbetena behöver hanteras och omhändertas. Då bergupplaget planeras inom naturmark förväntas inte mark och grundvatten vara särskilt förorenat, utan eventuella föroreningar i länshållningsvattnet samt i dagvatten under byggskedet väntas främst uppstå från fordon och arbetsmaskiner. Vid arbetena med krossning och fyllning eftersträvas att massbalans skapas, så att ett minimum av transporter med krossat material behöver göras. Minskad trafik innebär minskade risker för föroreningar i dagvattnet.

Dagvatten planeras under drifttiden att omhändertas och renas genom krossdiken och sedimentationsdamm inom upplagsområdet. Om möjligt ska denna anläggning uppföras tidigt under byggprocessen för att kunna nyttjas redan under anläggningsskedet. Om dagvatten uppstår innan dessa har hunnit etableras hanteras dag- och länshållningsvatten lämpligtvis genom sedimentation och rening i containerlösning eller liknande beroende på reningsbehov. För att skapa säkerhet ska dessa temporära sedimentationsmagasin förses med avstängningsanordning och möjlighet till provtagning av dagvattnet. Vatten som bortleds vid länshållning av schakt kommer att återledas till omgivande mark om det bedöms lämpligt med hänsyn till vattenkvalitet.

Under anläggningsskedet görs även utfyllnader med bergmaterial som grund för bergupplagets dränerings- och tätskikt. Denna fyllning beräknas innehålla sammanlagt cirka 3 ton kväve som kommer att hamna i det dagvatten/lakvatten som bildas inom området (se Figur 5-5). Ytvattnet följer till stora delar den naturliga topografin och de vattendelare som finns (se Figur 5-8). Utifrån den naturliga topografin ingår cirka 15 % av bergupplaget i ett avrinningsområde som rinner norrut och i riktning mot känsliga naturvärdesobjekt (våtmarksobjekt 6-8, se även avsnitt 5.5). En utgångspunkt i kommande projektering är att naturvärdesobjektet inte ska påverkas av kvävehaltigt vatten, och därför utreds metoder för att avleda detta vatten söderut. En lösning som utreds är att anlägga avskärande diken för att leda vattnet i riktning mot det område där sedimentationsdammen ska anläggas. Om detta inte är möjligt är en alternativ lösning att använda massor med låg kvävehalt i den del av bergupplaget som ligger inom det norra avrinningsområdet.

Uppförandet av kvävereningslösningen i Gunnarsbo-Lillfjärden innebär arbeten såsom schakt och fyllning i vattenområde för att förstärka och jämna ut befintlig vall, anlägga ny vall samt anlägga ledningar och brunnar för provtagning. Åtgärderna innebär även en reglering av utloppet från Gunnarsbo-Lillfjärden. Åtgärderna innebär vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken.

Driftskede

Verksamheten kommer att bestå av lagring, hantering och krossning av inerta jord- och bergmassor som uppkommer vid utbyggnaden av SFR och Kärnbränsleförvaret. Yt- och dagvatten från verksamheten bedöms inte innehålla några högre halter av föroreningar, men exempelvis mindre mängder partiklar och olja från fordon och arbetsmaskiner kan följa med dagvattnet. I framtiden dagvattenutredning, se Bilaga B.2, har föroreningsbelastningen i dagvatten från den utbyggda anläggningen beräknats utifrån schablonhalter i programmet StormTac. Dagvatten och lakvatten inom upplagsområdet planeras att samlas in och renas via krossdiken följt av en öppen sedimentationsdamm. Utgående vatten från sedimentationsdammen kommer att provtas enligt det kontrollprogram som kommer att tas fram för verksamheten.

Beräknade halter innan samt efter rening inom upplagsområdet redovisas i genomförd dagvattenutredning. Beräkningarna har utförts med beräkningsverktyget StormTac och utgår från schablonmässiga föroreningshalter för olika marktyper. Beräknade värden erhållna från de

använda schablonerna bör därmed ses som en uppskattning av föroreningssituationen i området, snarare än exakta värden. I utredningen konstateras att om man jämför nulägesituationen med situation efter rening i sedimentationsdammen så sker en haltökning av tre av de studerade ämnena (kväve, fosfor samt benso(a)pyren), medan det för övriga ämnen sker haltnedskningar. Halterna av fosfor och benso(a)pyren understiger dock med god marginal riktvärdena i StormTac. I jämförelse med övriga ämnen sticker halterna av kväve ut, vilket är en följd av kväveinnehållande sprängmedel förutsätts användas vid bergarbeten. Av denna anledning planeras ytterligare rening av lakvattnet med avseende på kväve innan utsläpp till recipienten.

Enligt SKB:s beräkningar kommer sammanlagt under den inledande delen av driftskedet (till och med år 2036) cirka 3 ton kväve släppas ut till recipienten efter rening och som mest cirka 1 ton det värsta året. Det renade lakvattnet leds efter behandling i flisreaktorn ut i Gunnarsbo-Lillfjärdens norra bassäng som utgör det sista steget i kvävereningssystemet och därefter via Gunnarsbo-Lillfjärdens södra bassäng till den inre delen av kylvattenkanalen via en kulvert. I kylvattenkanalen sker en kraftig utspädning genom kylvattenströmmen innan utsläppet når Öregrundsgrepen via tunnlar och Biotestsjöns utlopp. Därifrån sker en spridning med havsströmmarna i recipienten med varierande påverkan beroende på avstånd och strömningsförhållanden. Med en högupplöst hydrodynamisk spridningsmodell har SKB beräknat haltförhöjningen i tre delområden av särskilt intresse: vattenförekomen Öregrundsgrepens centrala delar, samt Natura 2000-områdena Skaten-Rångsen och Kallriga.

Spridningsberäkningen visar att den maximala haltförhöjningen på 0,1 µgN/l blir marginell i dessa tre delområden jämfört med bakgrundshalterna. Denna haltförhöjning kan jämföras med bakgrundshalterna för totalkväve som är cirka 260 µgN/l i Öregrundsgrepen, vilket innebär att halterna ökar med som mest 0,04%. Om haltförhöjningen i stället jämförs med bakgrundshalten för organiskt bundet kväve, som speglar kväve bundet i till exempel växtplankton, ökar halten organiskt kväve istället med 0,3%.

Om allt detta kväve skulle omsättas i en klorofyllökning motsvarande 0,3% skulle detta ändå inte äventyra miljö kvalitetsnormen för övergödning i Öregrundsgrepen där kvalitetsfaktorn växtplankton var utslagsgivande vid den senaste statusklassningen.

För Natura 2000-områdena Skaten-Rångsen och Kallriga har en utredning av SKB tidigare fastslagit (R-16-11) att man endast kan förvänta sig marginella negativa effekter i form av påväxtalger och utslagning av värdefull bottenvegetation vid en utsläppsnivå om 25 ton kväve per år. Det finns därför god marginal till att negativa effekter skall kunna uppstå eftersom det maximala utsläppet från upplagsområdet beräknas bli 1 ton det värsta året. Sammantaget väntas således den planerade verksamheten på upplagsområdet inte påverka möjligheten att uppnå gällande miljö kvalitetsnormer för recipienten Öregrundsgrepen, och inte heller förväntas någon negativ påverkan på närliggande Natura 2000-områden till följd av verksamhetens utsläpp till vatten. Se redovisning av kumulativa effekter i avsnitt 6.

Alternativ kväverening i bioreaktorer på Stora Asphällan

Om alternativet med föreslagen kvävereningslösning vid Gunnarsbo-Lillfjärden vid fortsatt projektering skulle bedömas som olämplig och därmed inte genomförs, är en möjlighet att i stället leda lakvattnet via ledning till bioreaktorer på Stora Asphällan för kväverening innan utsläpp till Öregrundsgrepen (se Teknisk beskrivning, avsnitt 7.4).

Vid en sådan lösning kommer det inte vara aktuellt med några arbeten i vatten (vattenverksamhet) vid Gunnarsbo-Lillfjärden. Däremot kommer markarbeten för att förlägga ledningen krävas. Ledningen planeras att läggas intill befintliga vägar vilket minskar markarbetenas påverkan på naturmiljön. Lösningen kräver att cirka tre nya bioreaktorer uppförs inom Stora Asphällan, med samma reningslösning som används inom gällande tillstånd för utbyggnad av SFR. Eftersom det även finns ett reningskrav på cirka 70 % kväverening vid utbyggnad av SFR väntas båda

alternativen för kväverening ge samma miljöpåverkan i recipienten till följd av utsläpp till vatten. Däremot bedöms det finnas osäkerheter gällande den tekniska genomförbarheten av alternativet, i synnerhet gällande den långa ledningssträckningen till Stora Asphällan, att FKA har känslig infrastruktur längs vissa vägsträckor samt om det vid tidpunkten finns tillgänglig kapacitet och utrymme på Stora Asphällan för ytterligare bioreaktorer.

5.2.4 Åtgärder och försiktighetsmått

För att uppnå en reningseffekt på 70 % vid tillfällen med maximal årlig kvävebelastning kan en kompletterande kolkälla tillsättas till lakvattendammen. En lämplig åtgärd för detta är tillsats av flytande kolkälla. Doseringen anpassas beroende på önskad avskiljning, men vid en maximal årlig belastning på fyra ton och en avskiljning i flisdamm och våtmark på 2,1 ton bedöms ungefär tre ton behöva tillsättas till lakvattendammen för att uppnå en reningsgrad på 70 %.

SKB har beredskap för att vid behov förstärka nitrifikationen vid bergupplaget genom exempelvis recirkulation av vatten för dammbekämpning eller recirkulation i sedimentationsdammen (eventuellt med översilningsyta och tillsats av kolkälla) för att minimera utgående ammoniumkvävehalter (se avsnitt 5.4).

5.3 Grundvatten och påverkan av förändrad hydrologi

5.3.1 Bedömningsgrunder

Miljö kvalitetsnormer för grundvatten

Närmaste grundvattenförekomst, Sandören-Ågalma (SE669300-163690), ligger ungefär 10 km sydöst om området för planerat bergupplag, och omfattas av miljö kvalitetsnormer med kvalitetskraven god kemisk grundvattenstatus och god kvantitativ status. Statusen idag har bedömts vara god. (VISS, 2025)

5.3.2 Förutsättningar

Enligt Sveriges geologiska undersökning (SGU, 2025) finns inga utpekade grundvattenmagasin i vare sig jord eller berg inom eller i närheten av området för planerat bergupplag, utan den närmaste utpekade grundvattenförekomsten (Sandören-Ågalma) befinner sig ca 10 km sydöst om området. Därmed bedöms den planerade verksamheten inte kunna bidra till överskridande eller äventyrande av gällande miljö kvalitetsnormer för identifierade grundvattenförekomster.

Grundvattnets trycknivå vid området har uppmätts vid mätningar i tre grundvattenrör sommaren 2025 (se Bilaga B.3) och observerades då på nivåer mellan cirka 0,1 och 2,9 meter, se Teknisk beskrivning, avsnitt 3.2.1. Det innebär att grundvattenytan varierar och ligger nära eller strax under markytan i vissa delar av området men på större djup i andra delar. Det ska dock påpekas att det grundvattenrör (SFM000904) där den lägsta grundvattennivån uppmättes är beläget nära ett djupt dike, som sannolikt har en dränerande effekt och sänker av grundvattennivån där röret är beläget.

I upplagsområdets närområde finns några grundvattenberoende naturvärdesobjekt (våtmarksområden främst i form av rikkärr och sumpskogar, i synnerhet naturvärdesobjekt 2, 6-8 och 14). Dessa beskrivs närmare i avsnitt 5.5.

Även Svenska kraftnäts närliggande anläggningar (Dannebo strömriktarstation och ledningsgata) behöver beaktas avseende potentiell grundvattenpåverkan.

Då bergupplaget planeras inom naturmark förväntas inte mark och grundvatten vara förorenat.

5.3.3 Påverkan, effekt och konsekvens

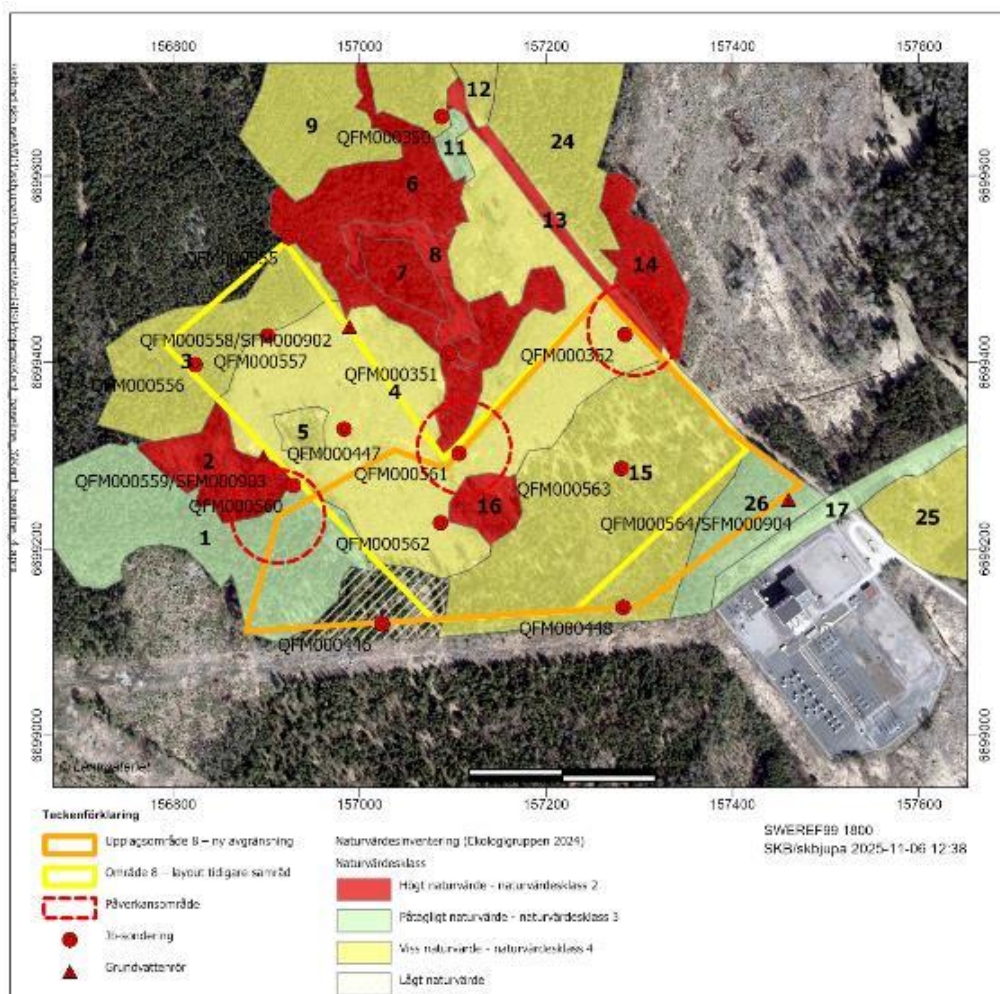
Anläggningsskede

Bergupplaget planeras att uppföras enligt kraven för deponier för inert avfall, vilket innebär särskilda krav på strömningstid genom bottenkonstruktionen. Om kravet på strömningstid inte bedöms uppnås naturligt behövs upprättande av en konstgjord geologisk barriär. Detta krav samt stabilitetskrav enligt genomförd geoteknisk utredning innebär att jord- och bergschakt kommer att krävas under anläggningsskedet, dels för att uppfylla kraven på strömningstid genom barriären, dels för att bergupplagskonstruktionen ska kunna anläggas på material med tillräcklig bärighet.

Med anledning av att grundvattenytan områdesvis och periodvis ligger nära marknivå kommer schakt under grundvattenytan behöva utföras, och grundvatten kommer även tränga in i schakter då moränen i området genom sin blockighet är vattengenomsläpplig. Detta medför behov av länshållning av vatten från arbetsområdet.

SKB har genomfört en hydrogeologisk utredning (Bilaga C.6) för att utreda effekterna av grundvattenbortledningen under anläggningsskedet, och den tillfälliga grundvattenavsänkning detta skulle kunna medföra i närområdet. Utredningen utgår från etappvis anläggande av tätvallar i anslutning till kringliggande naturvärdesobjekt (2, 6-8 och 14), med ett antaget inläckage på 40 l/min per schakt. Dessa arbeten bedöms ge störst hydrogeologisk påverkan på omgivningen, och utifrån detta har ett påverkansområde beräknats, se Figur 5-7 nedan.

I figuren antas påverkansavståndet vara 50 m, det vill säga påverkansavståndet efter cirka 3 dygns länshållning per schakt. Som framgår av figuren innebär etappvis utbyggnad att temporära påverkansområden uppstår i takt med utbyggnaden, vilket också innebär att avsänkningen kring respektive schakt upphör då länshållningen avslutas.



Figur 5-7. Exempel på påverkansområdets beräknade utsträckning vid etappvis utbyggnad av tätvallarna och ett inflöde på 40 L/min per schakt. I figuren syns även identifierade naturvärdesobjekt, se närmare i avsnitt 5.5. Vid etappvis utbyggnad är påverkansområdet kring respektive schakt temporärt och avsänkningen upphör då länshållningen avslutas.

Utifrån ovannämnda överslagsberäkningar kan det alltså konstateras att länshållning vid schaktarbeten under grundvattenytan kan ge upphov till en temporär avsänkning vars påverkansområde omfattar delar av kringliggande naturvärdesobjekt. Försiktighetsåtgärder, såsom planering av schaktarbeten och så kort tid för länshållning per schakt som möjligt, kommer därför att vidtas särskilt vid anläggande av tätvallar längs sträckor längs de grundvattenberoende naturvärdesobjekten 2, 6-8 och 14. Ett kontrollprogram kommer att upprättas i god tid för att följa upp eventuell påverkan under anläggningsskedet.

Upplagsområdet ligger i nära anslutning till Svenska Kraftnäs anläggningar Dannebo strömriktarstation samt 400 kV kraftledning. Strömriktarstationen omgärdas i norr och väster av ett djupt dike som håller stationsområdet dränerat. Dikets dränerande effekt kan även noteras vid mätningar i grundvattenröret SFM000904, som är beläget nära diket. Det finns god marginal till rådande dräneringsnivå, och stationen bedöms därför inte vara känslig för sättningar till följd av grundvattenbortledning vid schaktarbeten. Gällande de geotekniska förhållandena längs kraftledningsstråken är bedömningen att dessa är grundlagda på så sätt att de heller inte är sättningkänsliga (se Bilaga B.3).

Som nämnts ovan bedöms inte mark eller grundvatten i området i nuläget vara förorenat. Risker gällande utsläpp till vatten under anläggningsskedet, och därmed risk för förorenings spridning, har beskrivits ovan i avsnitt 5.2.

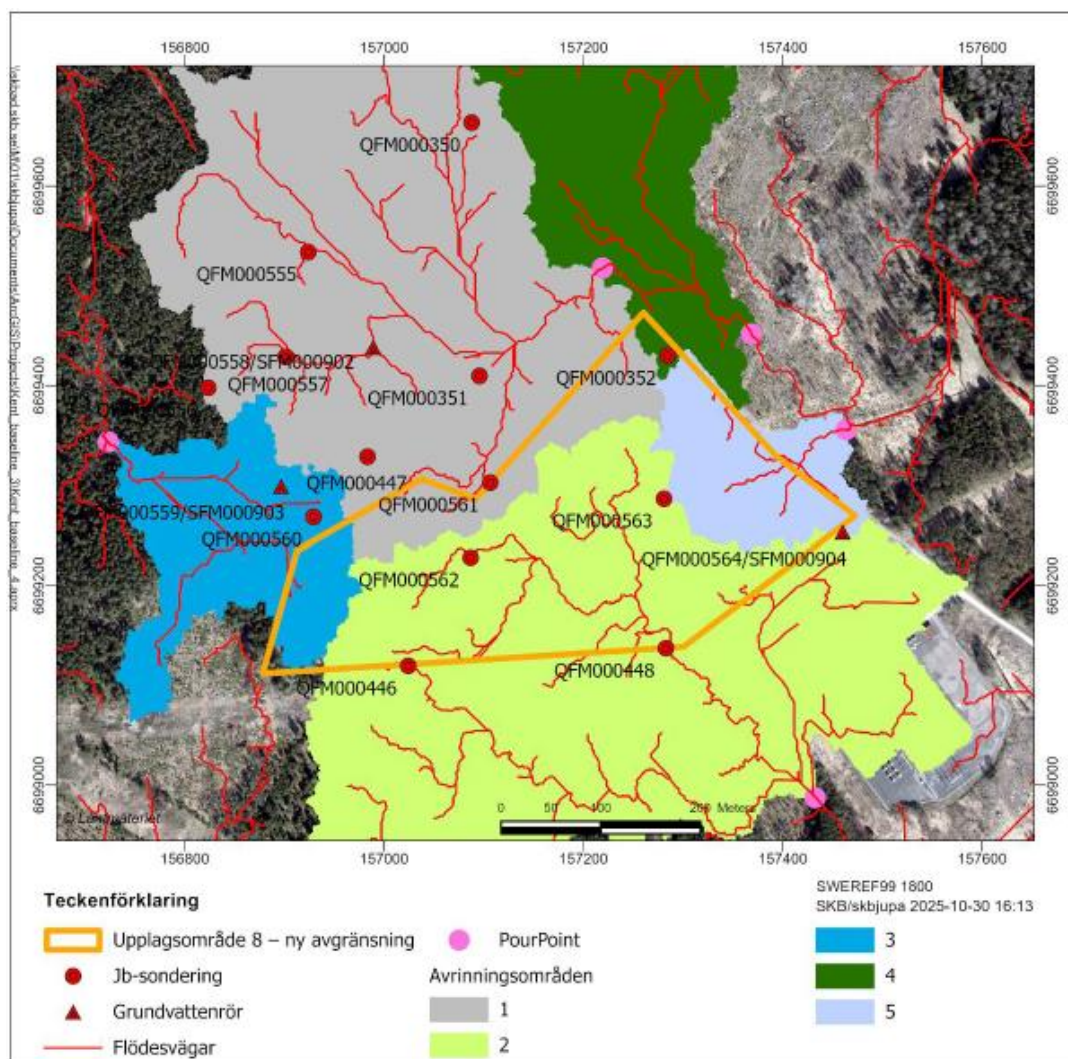
Driftskede

Planerat bergupplag utformas för att möjliggöra uppsamling och avledning av lakvatten under driftskedet. Anlagda tätvallar syftar till att förhindra att eventuellt förorenat dag- och ytvatten avrinner i riktning mot de känsliga naturvärdesobjekten 2, 6-8 och 14. Den geologiska barriärens täthet (bottentätning i kombination med tätvallar) gör att vatten inom området endast i liten utsträckning bedöms infiltrera ner till grundvattnet. Nederbörd kommer i stället primärt avrinna och samlas upp som ytvatten, vilket beskrivs närmare i avsnitt 5.2.

Skyddsåtgärderna som utförs i syfte att samla upp lakvatten innebär således en reduktion av grundvattenbildningen i verksamhetsområdet och som bidrar till grundvattenutströmningen i kringliggande naturvärdesobjekt. För att minska risken för hydrologiska effekter av minskad grundvattentillströmning i naturvärdesobjekten har en anpassning av ytan för bergupplaget gjorts efter tidigare samrådsförslag.

I den hydrogeologiska utredningen (Bilaga C.6) har en bedömning avseende hydrologiska effekter under driftskedet genomförts. Bedömningen utgår från topografiskt styrda flödesvägar samt avrinningsområden för de naturvärdesobjekt nära verksamhetsområdet som bedöms vara grundvattenberoende och därmed potentiellt känsliga för hydrologisk påverkan.

Figur 5-8 nedan visar topografiskt styrda flödesvägar (röda linjer) samt avrinningsområden för avrinningspunkterna ("PourPoint") som definierats för naturvärdesobjekten 2, 6–8 och 14. Med den justerade utformningen av upplagsområdet omfattar detta område cirka 8 % (mot tidigare 25 %) av avrinningsområdet för naturvärdesobjekten 6–8, samt 18 % av avrinningsområdet för naturvärdesobjekt 2. Avrinningen förbi vägen som löper längs verksamhetsområdets östra del och avrinner vidare mot naturvärdesobjekt 14 är utanför verksamhetsområdet (0,5 % är inom verksamhetsområdet).



Figur 5-8. Aktuell utformning av verksamhetsområdet (orange linje), samt avrinningsområden för naturvärdesobjekt 2 (avrinningsområde 3), naturvärdesobjekt 6–8 (avrinningsområde 1), avrinningsområdet för den största delen av verksamhetsområdet (avrinningsområde 2) och avrinningsområdet för naturvärdesobjekt 14 (avrinningsområde 4).

Utifrån ovanstående kan det konstateras att en minskning av grundvattenbildningen inom verksamhetsområdet under driftskedet kan medföra viss hydrologisk påverkan, i första hand för naturvärdesobjekt 2 och eventuellt också naturvärdesobjekten 6–8. SKB kommer därför att upprätta ett hydrologiskt kontrollprogram som omfattar dessa naturvärdesobjekt. För hydrologisk uppföljning kommer grundvattenrör att installeras i naturvärdesobjekt 2 (myrmark) och 8 (öppet kärr).

Som framgått ovan bedöms Dannebo strömriktarstation och kraftledningsstråken ur geoteknisk synpunkt inte vara känsliga för hydrologisk påverkan, detta gäller även under driftskedet.

5.3.4 Åtgärder och försiktighetsmått

Anläggningsskedet:

- Försiktighetsåtgärder såsom planering av etappvisa schaktarbeten och korta tider för länshållning per schakt (i syfte att minimera påverkansområdets utsträckning), kommer att vidtas vid anläggningsarbeten. Särskilt gäller detta vid anläggande av tätvallar längs sträckor vid de grundvattenberoende naturvärdesobjekten 2, 6 och 14.
- Vatten som bortleds vid länshållning av schakt kommer att återledas till omgivande mark om det bedöms lämpligt med hänsyn till vattenkvalitet.
- Ett kontrollprogram kommer att upprättas i god tid för att följa upp eventuell påverkan under anläggningsskedet.

Driftskedet:

- SKB kommer att upprätta ett hydrologiskt kontrollprogram som omfattar de grundvattenberoende naturvärdesobjekt som kan påverkas (i första hand naturvärdesobjekt 2 och eventuellt också naturvärdesobjekten 6-8) och förbereda åtgärder om påverkan uppstår. För hydrologisk uppföljning kommer grundvattenrör att installeras i naturvärdesobjekt 2 (myrmark) och 8 (öppet kärr).

5.4 Buller

5.4.1 Bedömningsgrunder

Riktvärden för buller från byggarbetsplatser

Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggsplatser (NFS 2004:15) innehåller riktvärden för buller som tillämpas vid bedömning av störningspåverkan för omgivningen från byggarbetsplatser där bullrande bygg- och anläggningsarbeten pågår (Naturvårdsverket, 2004). Riktvärden finns för ekvivalent ljudnivå, som är ett mått på den genomsnittliga ljudnivån under en viss tidsperiod, samt maximal ljudnivå, som är ett mått på den högsta momentana ljudtrycksnivån som uppstår under en tidsperiod. Riktvärdena redovisas i Tabell 5-3.

Tabell 5-3. Riktvärden för byggbuller, ekvivalent (L_{eq}) och maximal ljudnivå (L_{Fmax}) i enlighet med NFS 2004:15 "Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggsplatser".

Område	Helgfri mån-fre		Lör-, sön- och helgdag		Samtliga dagar	
	Dag	Kväll	Dag	Kväll	Natt	
	07-19	19-22	07-19	19-22	22-07	
	L_{eq} [dBA]				L_{eq} [dBA]	L_{Fmax} [dBA]
Bostäder						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	70
Inomhus (bostadsrum)	45	35	35	30	30	45
Vårdlokaler						
Utomhus (vid fasad)	60	50	50	45	45	-
Inomhus	45	35	35	30	30	45
Utbildningslokaler						
Utomhus (vid fasad)	60	-	-	-	-	-
Inomhus	40	-	-	-	-	-
Arbetslokaler för tyst verksamhet¹⁾						
Utomhus (vid fasad)	70	-	-	-	-	-
Inomhus	45	-	-	-	-	-

Riktvärden för industri- och verksamhetsbuller

För bedömning av omgivningspåverkan från verksamheter som genererar buller under driftskede tillämpas Naturvårdsverkets vägledning (Rapport 6538) med riktvärden för industri- och annat verksamhetsbuller (Naturvårdsverket, 2015). Tillämpning av riktvärdena och innehållande av ljudnivåerna syftar till att uppnå en god ljudmiljö vid omgivande bostäder och verksamhetslokaler.

Riktvärden för externt industri- och annat verksamhetsbuller redovisas i Tabell 5-4.

Tabell 5-4. Riktvärden för externt industribuller, ekvivalent (L_{eq}) och maximal ljudnivå (L_{Fmax}), Naturvårdsverkets "Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller" (Rapport 6538).

Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	Dag	Kväll 18–22 samt	Natt
	06–18	lör-, sön- och helgdag 06–18	22–06
	L_{eq} [dBA]	L_{eq} [dBA]	L_{Fmax} [dBA]
	50	45	40

Utöver detta gäller enligt Rapport 6538 att:

- Maximala ljudnivåer ($L_{AFmax} > 55$ dBA) bör inte förekomma nattetid klockan 22–06 annat än vid enstaka tillfällen.
- Vissa ljudkaraktärer är särskilt störningsframkallande. I de fall verksamhetens buller karakteriseras av ofta återkommande impulser som vid nitningsarbete, lossning av metallskrot och liknande eller innehåller ljud med tydligt hörbara tonkomponenter bör värdena i Tabell 5-4 sänkas med 5 dBA.
- I de fall den bullrande verksamheten endast pågår en del av någon av tidsperioderna ovan, eller om ljudnivån från verksamheten varierar mycket, bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för den tid då den bullrande verksamheten pågår. Dock bör den ekvivalenta ljudnivån bestämmas för minst en timme, även vid kortare händelser.

Då verksamheten vid bergupplaget, i driftskedet, planeras vara i drift kl. 06–22 är det riktvärdet tidsperiod kväll, ekvivalent ljudnivå 45 dBA enligt Tabell 5-4, som är dimensionerande för bedömningen avseende bullereffekter.

5.4.2 Förutsättningar

De närmast liggande bostäderna är i huvudsak lokaliserade sydväst och nordväst om bergupplaget på ett avstånd om minst cirka 1 km. Bedömning av ljudnivåer och påverkan görs för de närliggande bostäderna.

Av de etablerade verksamheterna i Forsmarksområdet är ljud härrörande från Dannebo strömriktarstation den dominerande bullerkällan. Stationen ligger cirka en kilometer väster om Forsmarks kärnkraftverk och ca 50 meter från området för planerat bergupplag. Kartläggning av ljudförhållandena i området runt kärnkraftverket har utförts vid flera tillfällen, bland annat under 2004, 2008 och 2012 (Structor Akustik, 2014).

Även pågående projekt inom Forsmarksområdet med byggnation av Kärnbränsleförvaret, utbyggnad av SFR samt Forsmarks hamn kommer tillfälligt eller mer permanent att bidra till bullerpåverkan i Forsmarksområdet.

5.4.3 Påverkan, effekt och konsekvens

Bullerpåverkan från verksamheten har utretts av Akustikkonsulten i Sverige AB i en bullerutredning som bifogas tillståndsansökan, se Bilaga C.5. Bullerutredningen är fokuserad på

bedömning av ljudnivåer vid närliggande bostäder. Redovisningen i detta avsnitt utgår från bullerutredningen om inget annat anges.

För bedömning av omgivningsstörning avseende buller vid omkringliggande bostäder görs en uppdelning i två skeden enligt nedan för vilka olika riktvärden tillämpas:

1. **Anläggningsskede:** Detta skede motsvarar den period när bottenkonstruktionen för bergupplaget anläggs. Buller kan då uppkomma från markarbeten som schaktning. I den mån det behövs kommer även sprängningsarbeten utföras. Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser (NFS 2004:15) tillämpas för bedömning av anläggningsskedet.
2. **Driftskede:** Under driftskedet har verksamheten med lagring och krossning av bergmassor tagits i drift. Detta skede innefattar buller från transporter, masshantering och krossning. Riktvärden enligt Rapport 6538 för industri- och verksamhetsbuller tillämpas för driftskedet.

I bullerutredningen inkluderas bullerkällor som utgörs av för- och efterkross av bergmassor, bandschaktare, hjullastare, tippning av bergmassor och lastbilar. Bullerberäkningar har utförts för tre olika beräkningsfall under driftskedet, med och utan skärmande containers vid krossar samt med ett skärmande bergupplag med plushöjden +30 m. De två första fallen (A01-A02) motsvarar uppstartsskedet för bergupplaget, där skärmande containers är en åtgärd som vidtas för att minska påverkan på fåglar i närområdet och således inte för att minska ljudnivån vid bostäder. I det tredje fallet (A03) fås naturlig skärmning när ett bergupplag med höjden +30 m (plushöjd) har etablerats på platsen. Här kan noteras att den skärmande effekten av bergupplaget kommer att öka fram till dess att det når maxhöjden +30 m. Bergupplaget kan även ha viss skärmande effekt på befintlig ljudutbredning från Dannebo strömriktarstation.

Kumulativ bullerpåverkan redovisas i avsnitt 6.3.

Beräkningsfallen i bullerutredningen har utformats för att vara mycket konservativa. Beräkningarna har utgått från ett medvindsfall, vilket innebär att det blåser från bullerkällan (bergupplaget) mot mottagarpunkt (bostäder) och antagen vädersituation har antagits motsvara en värsta och sällan förekommande ljudutbredningsfall. Beräkningsfallen motsvarar även ett scenario där all planerad verksamhet inom bergupplaget är i drift samtidigt. Dominerande bullerkällor inom bergupplaget är krossarna. När dessa inte är i drift är den ekvivalenta ljudnivån från bergupplaget betydligt lägre än beräknade ljudnivåer.

Anläggningsskede

Bullerpåverkan från verksamheten under anläggningsskedet uppkommer från arbetsmaskiner och markarbeten som schaktning. I den mån det behövs kommer även sprängningsarbeten utföras.

Sammantaget bedöms bullerpåverkan under anläggningsskedet vara lägre än det som har beräknats och redovisas för driftskedet, se rubrik "Driftskede" nedan. Detta eftersom ingen krossning planeras under anläggningsskedet.

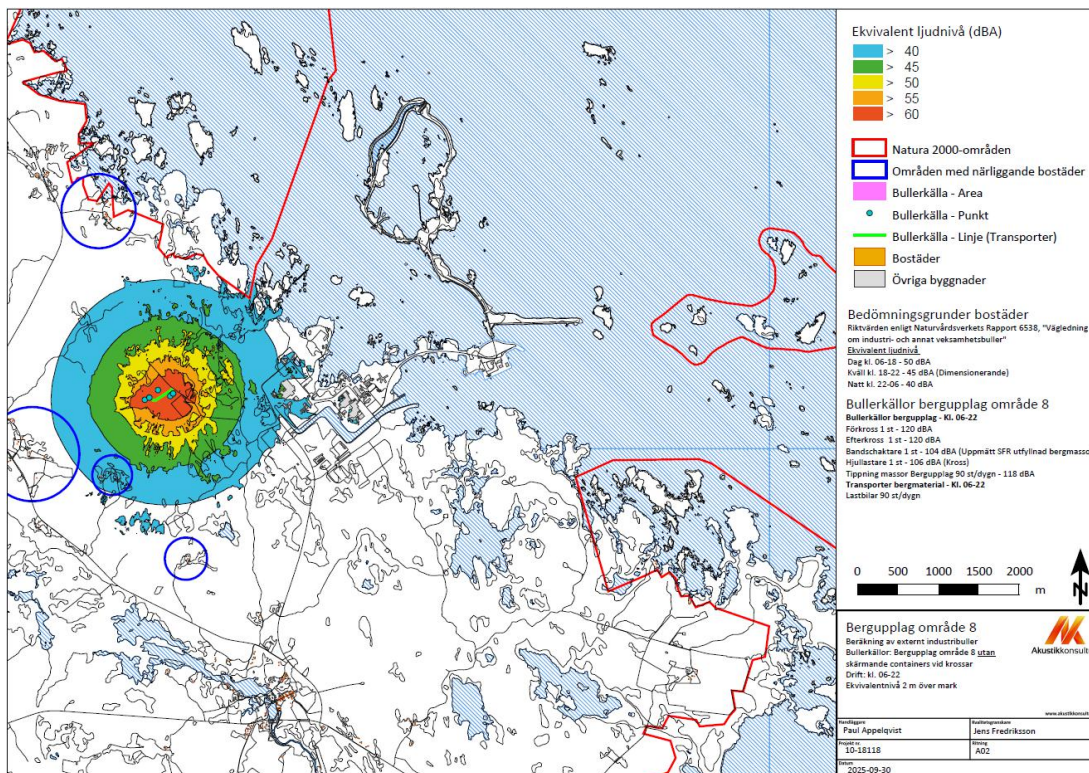
Riktvärdena i Naturvårdsverkets allmänna råd NFS 2004:15 bedöms klaras vid samtliga bostäder alla tidsperioder.

Driftskede

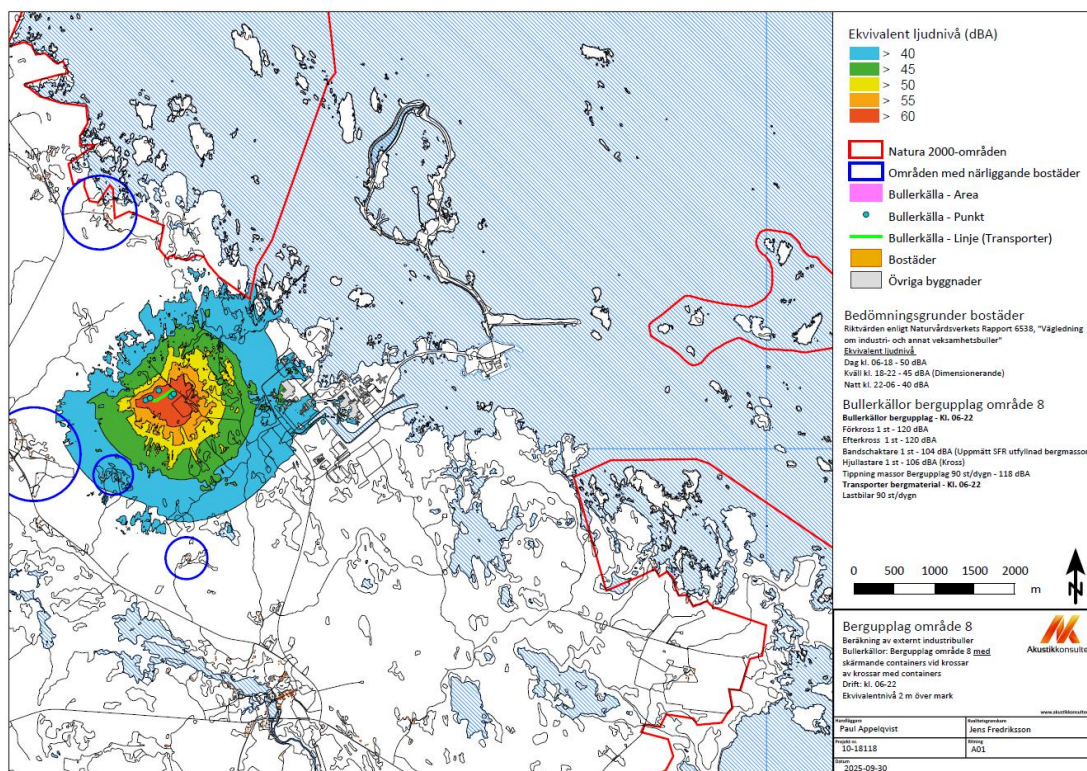
Bullerpåverkan under driftskedet bedöms vara som högst i det initiala skedet, innan bergupplaget byggts upp och därmed medför en bullerskärmande effekt.

Resultaten av bullerberäkningar för fallen med respektive utan skärmande containers vid krossarna i detta skede redovisas i Figur 5-9 respektive Figur 5-10 nedan. Ekvivalent ljudnivå utomhus

redovisas för höjden 2 m över mark som ljudutbredningskartor med ljudutbredningsfält i steg om 5 dB. I ljudutbredningskartorna motsvaras gränsen mellan blått och grönt av dimensionerande riktvärde tidsperiod kväll, ekvivalent ljudnivå 45 dBA, enligt Naturvårdsverkets Rapport 6538. De närmaste områdena med bostäder är markerade med blå linje.



Figur 5-9. Ljudutbredningskarta A02 med ljudutbredningsfält i steg om 5 dB som motsvarar initial drift av bergupplaget med full drift av verksamheten utan bulleravskärmning vid krossarna.



Figur 5-10. Ljudutbredningskarta A01 med ljudutbredningsfält i steg om 5 dB som motsvarar initial drift av bergupplaget med full drift av verksamheten och med bulleravskärmning vid krossarna.

De genomförda beräkningarna visar att samtliga bostäder klarar dimensionerande riktvärde (45 dBA) under driftskedet. Detta gäller både i fallen med och utan skärmande containers vid krossarna.

Etableringen av bergupplaget innebär sammantaget att vissa bullerkällor tillkommer i ett till viss del redan bullerpåverkat område (bullerpåverkan till omgivningen från Dannebo Strömriktarstation).

Genomförd bullerutredning visar sammantaget att riktvärden för verksamhetsbuller kan innehållas dag- och kvällstid vid bostäder. Det ska även noteras att beräkningsfallen utgår från konservativt antagna förutsättningar vilket innebär att bullernivån sannolikt är lägre än beräknat under större delen av året.

5.4.4 Åtgärder och försiktighetsmått

- Bullrande moment utförs inte nattetid.
- Som en skyddsåtgärd för att minska påverkan på fågellivet närmast bergupplaget föreslås bullerskärmning av krossarna inom bergupplaget i det initiala driftskedet. Bullerskärmarna konstrueras av staplade och uppradade containrar (minsta höjd cirka 7 m) eller liknande lösning.

5.5 Naturmiljö

5.5.1 Bedömningsgrunder

Naturvärdesinventering (NVI)

Bedömningar av naturvärden grundar sig på slutsatser från fältbesök och annan tillgänglig kunskap om inventeringsområdet. I en naturvärdesinventering (NVI) avgränsas och värderas områden avseende deras betydelse för biologisk mångfald enligt en standardiserad metod (SIS 2023, SIS TS 2023). Dessa avgränsade områden kallas naturvärdesbiotoper. Varje naturvärdesbiotop tilldelas en naturvärdesklass och bedömningen utgår från ett områdes biotopkvaliteter (biotopvärde) och vilka arter som utnyttjar det (artvärde). Följande klasser förekommer:

- **Högsta naturvärde** – Klass 1: störst positiv betydelse för biologisk mångfald.
- **Högt naturvärde** – Klass 2: stor positiv betydelse för biologisk mångfald.
- **Påtagligt naturvärde** – Klass 3: påtaglig positiv betydelse för biologisk mångfald.
- **Visst naturvärde** – Klass 4: viss positiv betydelse för biologisk mångfald.

Artskyddsförordningen

Artskydd regleras i Sverige genom artskyddsförordningen (2007:845). Förordningen ska ses som en precisering av miljöbalkens allmänna hänsynsregler när det gäller skydd av arter. Artskyddsförordningen är en nationell lagstiftning som införlivar EU:s art- och habitatdirektiv samt fågeldirektivet i svensk lagstiftning.

Artskyddsförordningen anger arter som ur nationellt perspektiv är fridlysta, vilket exempelvis innebär förbud mot att skada eller förstöra djurens fortplantningsområden eller viloplatser. Dispens kan sökas under förutsättning att det inte finns någon annan lämplig lösning och om arternas möjlighet att finnas kvar inte försämras.

Svenska rödlistan

Den svenska rödlistan utarbetas av Artdatabanken. Rödlistan uppdateras vart femte år och den senaste rödlistan gavs ut 2020 (Artdatabanken, 2020). Rödlistan i sig innebär inget skydd utan anger olika arters risk att dö ut från Sverige. Arterna listas i olika rödlistkategorier beroende på artens status. Det finns sex rödlistningskategorier: (RE) nationellt utdöd, (CR) akut hotad, (EN) starkt hotad, (VU) sårbar, (NT) nära hotad, (DD) kunskapsbrist. Arter utan känd minskning eller negativ påverkan och med tillräckligt stor population klassas som livskraftiga (LC).

5.5.2 Förutsättningar

Upplagsområdet

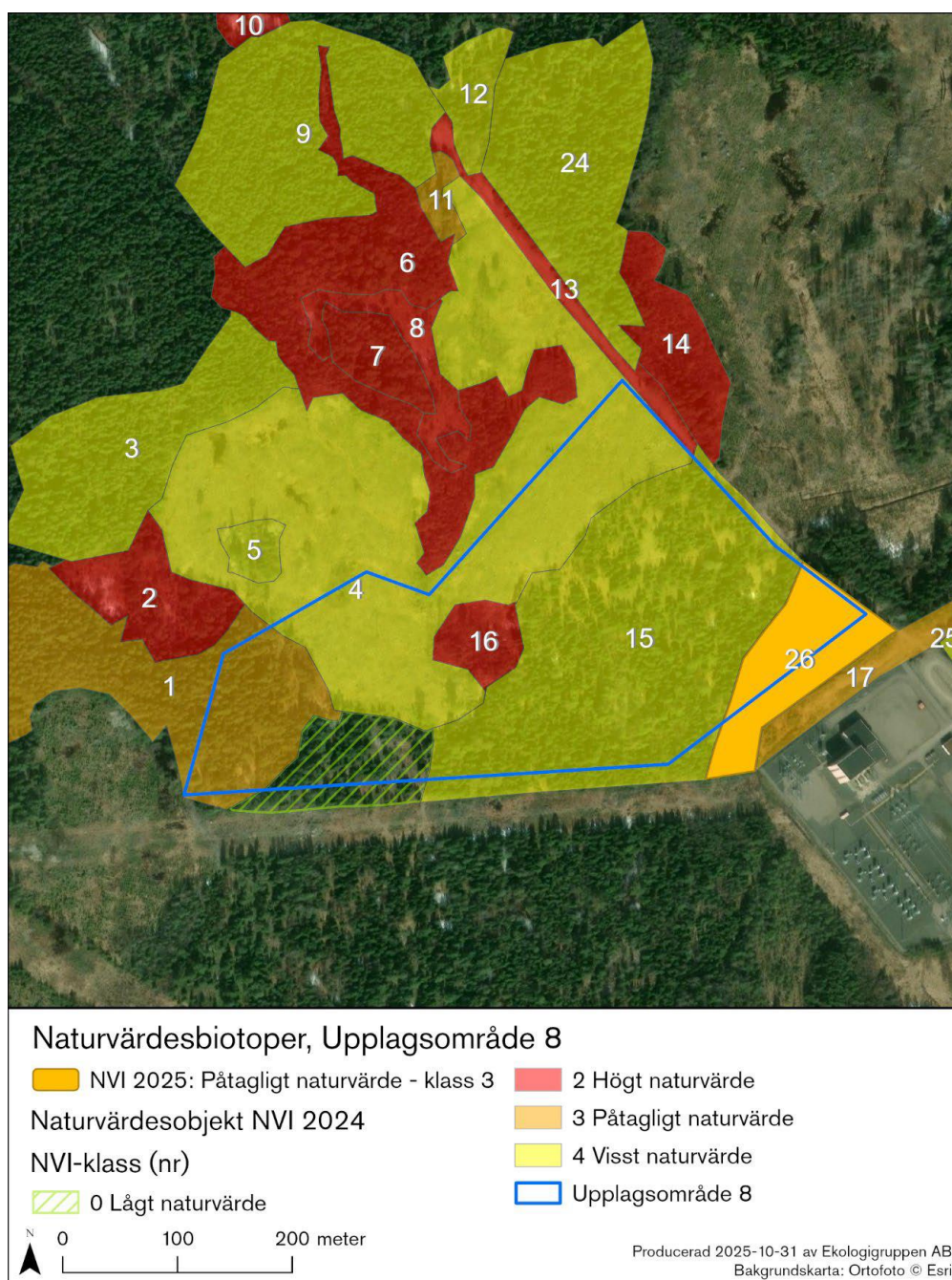
Det planerade upplagsområdet utgörs idag i stora delar av produktionsskog och ett hygge där skogen avverkades 2017. Området omges delvis av produktionspräglad skog av olika åldrar samt områden med tämligen opåverkade sumpskogar och kärr. I söder gränsar området till Dannebo strömrictarstation med tillhörande ledningsgata.

Naturvärdesinventering

En naturvärdesinventering (NVI) genomfördes av Ekologigruppen för upplagsområdet med omgivningar under 2024 (Ekologigruppen 2024a). En kompletterande inventering av ett mindre område i sydöst genomfördes i juni 2025 (Ekologigruppen 2025a).

De högsta naturvärdena i området är knutna till basiska markförhållanden och skoglig kontinuitet. Åtta biotoper med högt naturvärde identifierades (se karta i Figur 5-11). Sex av dessa utgör olika

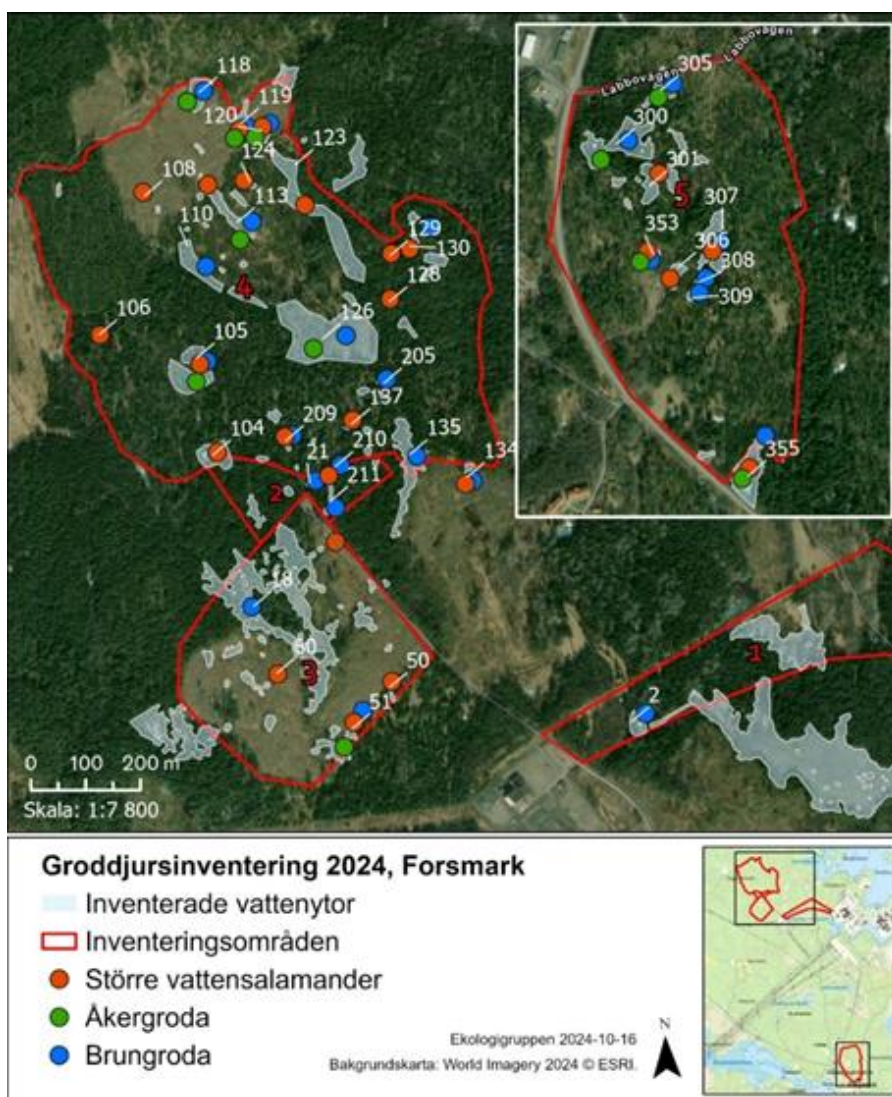
typer av våta områden; två rikkärr (objekt 2 och 8 i kartan), ett fattigkärr (objekt 10), ett alkärr (objekt 14) och två sumpskogar (objekt 6 och 16). Även en tallmosse (objekt 7) och en skogsbilväg (objekt 13) klassades som högt naturvärde. Fyra områden klassades som påtagligt naturvärde. Dessa utgörs av en äldre barrblandskog (objekt 1), en tallskog en bit norr om berört område (objekt 11), en tall- och blandskog (objekt 26) och en skogsväg (objekt 17). Sex biotoper med visst naturvärde identifierades. Samtliga utgör produktionsskogar med gran och/eller tall samt det aktuella hygget. Hygget bedömdes ha en hög grad av negativ påverkan och därmed lågt biotopvärde, dock förekom flera naturvårdsarter (som främst är knutna till fältskiktet) vilket ger biotopen ett visst naturvärde. Ett igenväxande hygge i exploateringsytans sydvästra del klassades som lågt/ej naturvärde.



Figur 5-11. Naturvärdesbiotoper i och omkring upplagsområdet.

Groddjur

Under våren 2024 genomfördes en groddjursinventering i fem områden vid Forsmark (Ekologigruppen 2024b). Totalt inventerades 98 småvatten och diken som bedömdes ha förutsättningar att hysa groddjur. Individer av fem groddjursarter (större och mindre vattensalamander, vanlig groda, åkergroda och vanlig padda) påträffades under inventeringen liksom romklumpar av brungroda (vanlig groda eller åkergroda). Analys av eDNA² indikerade förekomst av de arter som påträffades i fält. Utifrån förutsättningarna för groddjur inom inventeringsområdet bedömdes flera av vattenobjekten vara bra lekmiljöer för groddjur. De ingående delarna av upplagsområdet (som i groddjursinventeringen benämndes område 3) hyste relativt få groddjursfynd jämfört med de andra ingående områdena. Samtliga fem arter påträffades dock där och förekomster av större vattensalamander, åkergroda samt brunrodor visas i Figur 5-12.



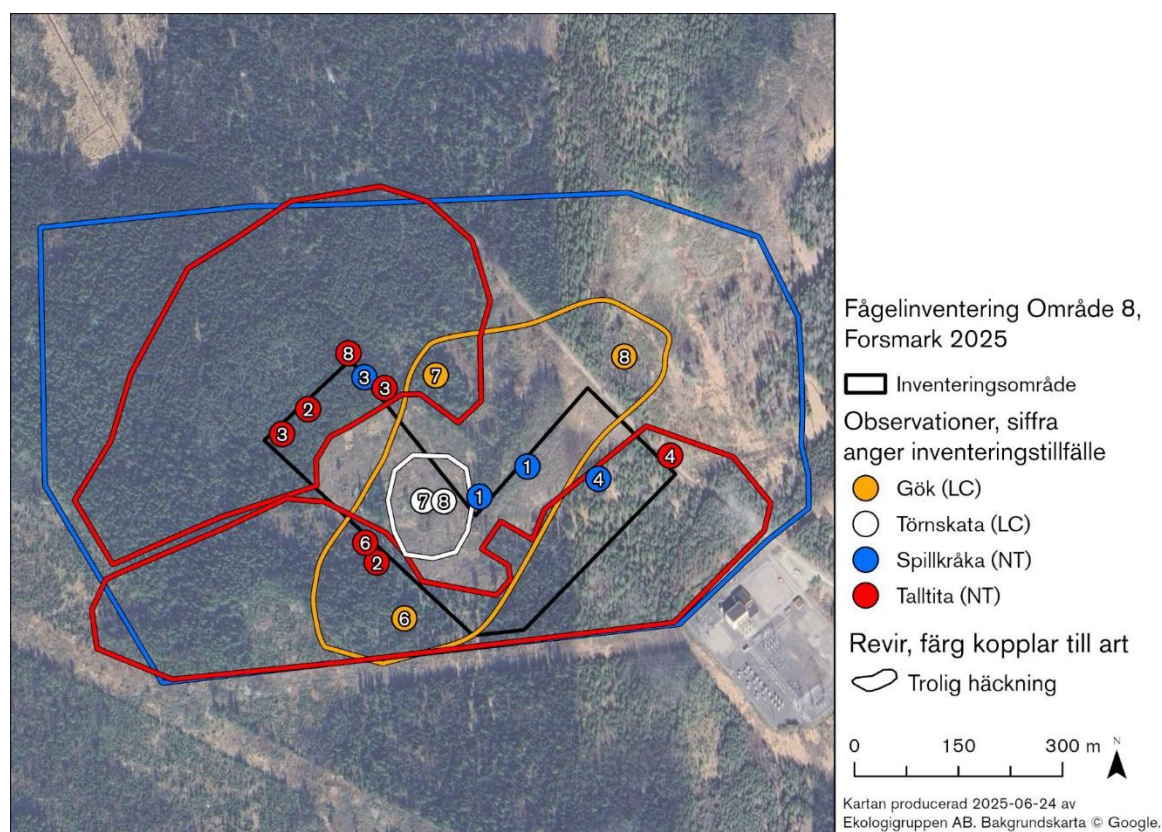
Figur 5-12. Fynd under groddjursinventering genomförd i Forsmarksområdet under 2024. (Tidigare avgränsning av upplagsområdet (upplagsområde 8) benämndes område 3 i groddjursinventeringen.) Förekomst av arter skyddade enligt artskyddsförordningens 4 a §. Fynd av brungroda innebär antingen vanlig groda eller åkergroda som inte alltid kan särskiljas i fält. Från Ekologigruppen (2024b).

² eDNA (eller miljö-DNA) är rester av DNA som finns i omgivningen utanför en organism (t.ex. spår i form av hud, blad, sporer, saliv m.m.).

Fåglar

En revirkartering av fåglar genomfördes i berört område under vår/försommar 2025 (Ekologigruppen, 2025b). I samband med inventeringen påträffades 53 fågelarter. Av dessa arter bedöms 19 arter vara naturvårdsrelevanta och 34 vara fågelarter med stabila eller ökande populationer. För åtta av de naturvårdsrelevanta arterna är bedömningen att de har revir inom eller i närheten av det planerade upplagsområdet. Dessa arter är gulsparrv (två par), gök (ett par), järnsparrv (ett par), sparrvuggla (ej häckning i inventeringsområdet men revir i närområdet), spillkråka (ej häckning i inventeringsområdet men området bedöms ingå i ett födosöksrevir), talltita (två par), törnskata (ett par) samt en nationellt skyddsklassad art (ett revir i närområdet). I Figur 5-13 redovisas reviren för fyra av dessa arter.

Sedan 2002 genomförs årliga inventeringar av särskilt känsliga arter, tillika arter med liten lokal population (Green 2024c). Linjetaxering utförs också regelbundet i området (senast genomförd 2023; Green 2023). Resultat från dessa inventeringar liksom naturvårdsrelevanta arter noterade i databasen Artportalen från perioden 2005-2025 har också beaktats i utredningen om störning på fåglar (se Bilaga C.3). Sammanlagt rör det sig om ytterligare 27 naturvårdsrelevanta fågelarter.



Figur 5-13. Revirkarta för gök, törnskata, spillkråka och talltita. På kartan markeras observationerna som punkter numrerade efter observationstillfällena och revirgränserna med linjer. Linjerna är heldragna vid trolig häckning. Observera att det som markeras som inventeringsområde i bilden (svart linje) inte är helt överensstämmande med planerad exploateringsyta då denna delvis förskjutits något mot sydost respektive sydväst (med den senaste justeringen). Från Ekologigruppen (2025b).

Fladdermusinventering 2024

En fladdermusinventering genomfördes under sommaren 2024 (Ekologigruppen 2024c). Vid inventeringen noterades sammanlagt 5–6 arter: nordfladdermus, dvärgpipistrell, trollpipistrell,

mustasch/taigafladdermus och vattenfladdermus. Aktiviteten var över lag relativt låg och resultaten visade inga indikationer på förekomst av kolonier.

Gunnarsbo-Lillfjärden

Vatten- och våtmarksmiljön

Sjön Gunnarsbo-Lillfjärden utgörs av två delar som separeras av en bank av utfyllnadsmassor som anlagts rakt igenom sjön. Från den södra delen avvattnas sjön via en kulvert till den konstgjorda kylvattenkanalen vilket skapar vandringshinder för fisk och andra organismer.

Inventering av sjöns vattenmiljöer utfördes 2025 (Ekologigruppen 2025c) genom att vatten-, strand- och bottenmiljöer undersöktes från båt. Generellt skiljer sig de två delarna inte så mycket från varandra. Den norra har en mera flikig strandlinje och några öar samt mera "våtmarks-karaktär", medan den södra har ett lite större vattendjup och en mera öppen vattenspegel med "sjökaraktär". Båda delarna är relativt grunda, den norra har ett maxdjup på cirka 1,5 meter och den södra cirka 2,3 meter. Vattnet är humusfärgat (brunt) men klart. Bottnarna är täckta med tätväxande kransalger. Runt stränderna växer bälten av vass, kaveldun och viden av varierande bredd.

Vassbältena bedöms som värdefulla för fåglar. Vid fältbesök har bland annat fågelarterna rörsångare (NT), sävsparv (NT), mindre hackspett (NT), ärtsångare (NT), törnsångare (LC), sävsångare (LC) och stare (VU) noterats liksom födosökande hussvala (VU). Vid eftersök av orkidéer under sommaren 2025 (Ekologigruppen 2025d) påträffades den skyddade orkidén kärrknipprot (8§ i artskyddsförordningen) på två ställen i närheten av banken som separerar de två delarna av sjön (se Figur 5-12).

Området väster om Gunnarsbo-Lillfjärden naturvärdesinventerades 2023 (Ekologigruppen 2023). Våtmarksområdet närmast sjön (objekt 10 i Figur 5-11) beskrivs som mosaikartat med partier av alsumpskog, videsnår och vassbälten. Området hyser ett par naturvårdsrelevanta arter (brandticka och blå praktbagge). Det bedömdes som värdefullt för groddjur, och vid inventering våren/försommaren 2025 (Ekologigruppen 2025e) noterades 309 individer av sex groddjursarter (större och mindre vattensalamander, gölgroda, åkergroda, vanlig groda och vanlig padda). Klart vanligast var vanlig padda (246 individer). Frekvensen av spelande individer var störst i strandzonen i den norra delen av sjön. I båda delarna förekommer rovfisk vilket gör vattenområdet mindre lämpligt som reproduktionslokal för groddjur.

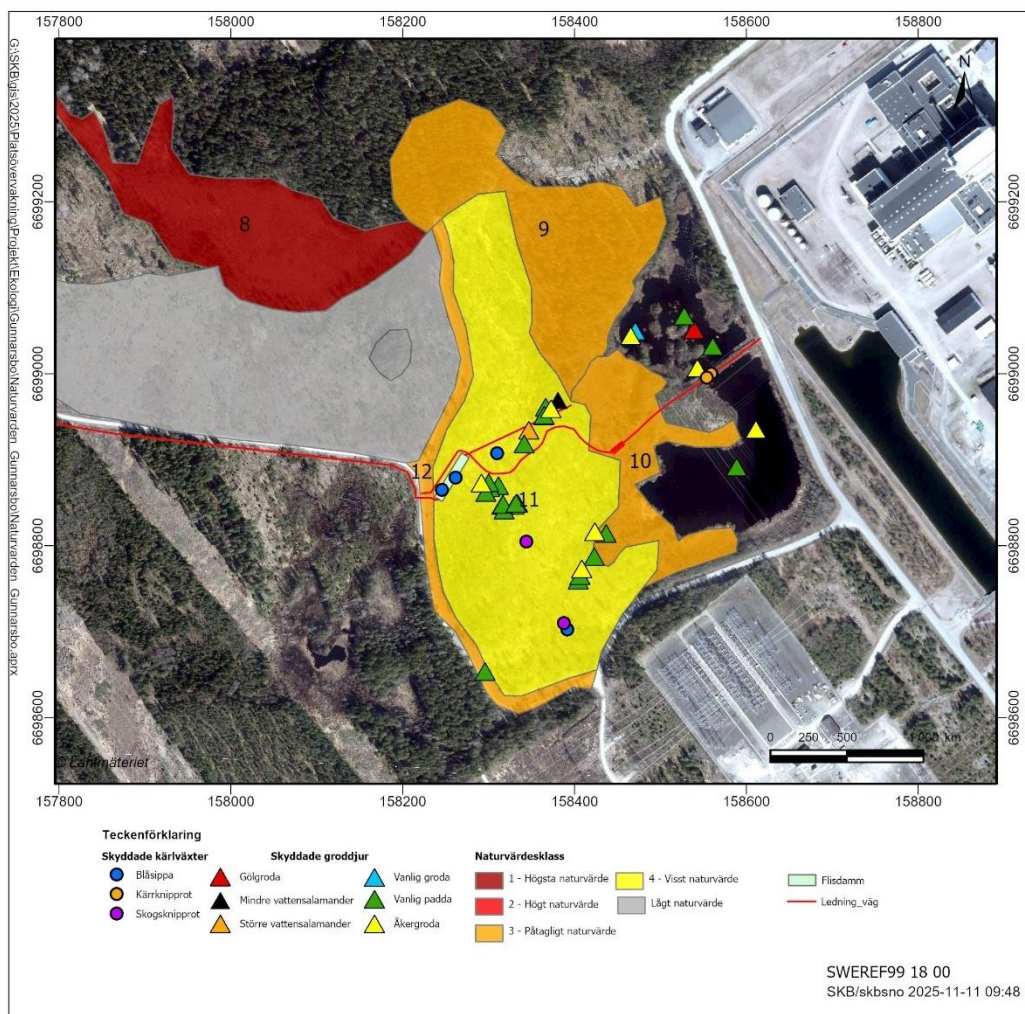
Baserat till stor del på artfynd av flertalet rödlistade fåglar och flera lekande arter av groddjur bedöms artvärdet för Gunnarsbo-Lillfjärden preliminärt vara högt. Biotopvärdet påverkas något av utfyllnad med massor, närhet till kärnkraftverket och kulvertering av utlopp, men sammantaget bedöms det preliminärt vara påtagligt. Enligt metodiken innebär ett högt artvärde och ett påtagligt biotopvärde ett högt naturvärde.

Landmiljön

Väster om våtmarksområdet finns ett igenväxande hygge med kvarstående högskärm av frötallar (biotop 11 i Figur 5-14). Hygget har generellt låga biotopvärden men det täta buskskiktet utgör livsmiljöer för fåglar (Ekologigruppen 2023). Ett fåtal fynd av de skyddade arterna skogsknipprot (8§ i artskyddsförordningen) och blåsippa (9§) påträffades vid inventering 2025 (Ekologigruppen 2025d), se Figur 5-12.

Området norr om sjön utgörs av en enskiktad granplantering (objekt 9 i Figur 5-14) som bedöms ha ett visst artvärde och visst biotopvärde främst knutet till dess basiska markförhållanden, där främst de örtrikare fuktstråken har högre värde. Enstaka skogsknipprot (8§ i artskyddsförordningen) förekommer i objektet liksom ett stort antal blåsippor (9§).

Vägen väster om sjön (objekt 12 i Figur 5-14) har en grusig och basiskt påverkad vägkant. Denna är artrik med flera förekomster av naturvårdsrelevanta kärlväxter; bland annat rosettjungfrulin, vildlin och blåfibbla, samt de rödlistade arterna klofibbla och skogsklocka.



Figur 5-14. Resultat från naturvärdesinventering 2023 (Ekologigruppen 2023) samt inventering av groddjur (Ekologigruppen 2025e) och orkidéer (Ekologigruppen 2025d). Placering av anläggningsdelar för kväverening av lakvatten vid sjön Gunnarsbo-Lillfjärden visas också.

5.5.3 Påverkan, effekt och konsekvens

lanspråktagande av mark

Det planerade upplagsområdet utgörs av hygge och produktionspräglad skog med visst naturvärde (naturvärdesbiotoper 4 och 15, se kartan i Figur 5-11), en mindre sumpskog med högt naturvärde (biotop 16) och en produktionspräglad blandskog med påtagligt naturvärde (biotop 26). En del av en barrblandskog med påtagligt naturvärde (biotop 1) påverkas också. Gränsen för upplagsområdet har justerats söderut, närmare den befintliga strömriktarstationen vilket gör att intrång i naturmark i biotop 3 undviks. Delar av en solexponerad, grusig vägkant med brynmiljö (#13, högt naturvärde) riskerar att försvinna om vägen till området förstärks eller breddas.

Vid Gunnarsbo-Lillfjärden påverkas mindre delar av ett uppväxande hygge klassat som visst naturvärde (biotop 11 i kartan i Figur 5-14) liksom mycket begränsade delar av ett mosaikartat

våtmarksområde (biotop 10) och en artrik välgkant (biotop 12), båda med påtagligt naturvärde, när anläggningar för vattenreningslösning etableras.

Effekter av grundvattenpåverkan

Anläggningskede

Under anläggningskedet kommer länshållning av grundvatten behöva genomföras vid schaktarbeten. I den hydrogeologiska utredningen (se Bilaga C.6) konstateras att länshållningen kan ge upphov till en temporär avsänkning vars påverkansområde omfattar delar av kringliggande naturvärdesobjekt (Figur 5-7). Av dessa är objekt 2 (rikkärr), 6 (sumpskog) och 14 (alkärr) grundvattenberoende. Generellt är kärrmiljöer känsligare för hydrologisk påverkan än fuktiga skogsområden. En måttlig avsänkning av grundvattenytan under ett enskilt år kan liknas vid förhållandena under ett naturligt förekommande torrår, vilket inte ger någon bestående vegetationsförändring. Som beskrivs i avsnitt 5.3.3 kommer försiktighetsåtgärder, såsom så kort tid för länshållning per schakt som möjligt, att vidtas. Ett kontrollprogram kommer att upprättas i god tid för att följa upp eventuell påverkan under anläggningskedet.

Driftskede

Den hydrogeologiska utredningen (se Bilaga C.6) visar att reduktion av grundvattenbildningen, genom uppsamling av lakvatten under driftskedet, med den föreslagna utformningen av verksamhetsområdet omfattar delar av avrinningsområdena för de grundvattenberoende naturvärdesobjekten 2, 6, 7 och 8 (se Figur 5-11). Andelen utgör 8 % av det gemensamma avrinningsområdet för naturvärdesobjekten 6-8 och 18 % för objekt 2.

Minskad grundvattenbildning inom del av avrinningsområdet kan leda till tidigare torrläggning och senare återhämtning i samband med naturliga torrperioder. Generellt är kärrmiljöer känsligare för hydrologisk påverkan än fuktiga skogsområden. I öppna rikkärr kan en långvarig minskad vattentillförsel leda till en ökad igenväxningshastighet.

Naturvärdesobjekt 2

Naturvärdesobjekt 2 utgörs av ett trädklätt intermediär-rikkärr med påtaglig pågående igenväxning med träd och buskar (Ekologigruppen 2024a). Objektet är klassat som högt naturvärde (Klass 2) baserat på en rik flora och hög grad av naturlighet liksom att naturtypen är ovanlig. Rikkärtsdelen av objektet saknar idag permanent vattenspiegel men SKB kommer att anlägga två groddjursdammar för att skapa reproduktionslokaler för groddjur. Undersökningar inför gölgrävningen visar att rikkärtsdelarna underlagras av relativt tjocka torvlager (djupare än 1 meter centralt i rikkärrets öppna delar). Undersökning med Edelmanprovtagare påvisade troligen postglacial sand/grus och glaciärra under torvlagret i sumpskog i direkt anslutning till rikkärtsmiljön vilket indikerar att även denna, i alla fall delvis, troligtvis underlagras av lera som bidrar till att upprätthålla den fuktiga miljön.

I naturvärdesobjektet förekommer den skyddade arten blåsippa (skyddad enligt 9§ artskyddsförordningen). Arten växer i torr skogsmark och är således inte känslig för förändringar i markfuktighet. Arten är vanligt förekommande i Forsmarksområdet.

En minskning av grundvattenbildningen inom objektets avrinningsområde riskerar att göra området något torrare vilket skulle kunna öka igenväxningstakten i rikkärtsdelen. Hur stor denna effekt skulle bli är svårt att avgöra. Indikationen om underlagring av lera gör objektet mindre känsligt för förändrad vattentillförsel, eftersom lera är en tät jordart som bidrar till att magasinera vatten mellan blöt- och torrperioder i ovanförliggande torv- och jordlager. Som försiktighetsåtgärd åtar sig SKB att övervaka grundvattennivån i berört rikkärtsområde och att påbörja dessa mätningar i god tid inför uppförandet. Skulle mätningarna visa på avsänkning som kan innebära en negativ påverkan finns möjlighet att sätta in skötselåtgärder så som röjning av sly och

buskvegetation, liksom slätter av vass för att motverka igenväxning och hålla kärrmarken fortsatt öppen.

Naturvärdesobjekt 6, 7 och 8

Naturvärdesobjekt 6 utgörs av en äldre, till stora delar naturskogsartad lövdominerad sumpskog. Objekt 7 utgörs av äldre tallskog med visst inslag av senvuxna granar på torvmark, medan objekt 8 utgörs av ett större, öppet intermediär-rikkärr utan större inslag av träd. Alla dessa tre naturvärdesobjekt är klassade som högt naturvärde (Klass 2) baserat bland annat på höga artvärden, opåverkade förhållanden samt att naturtyperna lövsumpskog och öppet rikkärr är ovanliga.

I naturvärdesobjekten förekommer ett fåtal skyddade arter varav två är växter. Revlummer, i objekt 6, skyddas enligt 9§ (artskyddsförordningen) vilken inte aktualiseras i fallet med en eventuell påverkan på fuktighetsförhållanden. Arten kräver inte heller fuktiga förhållanden. Ängsnycklar, i objekt 8, skyddas enligt 8§ i artskyddsförordningen. Arten är knuten till områden med basisk markpåverkan och är vanlig i norra Uppland. Det finns många rapporterade förekomster i området och arten har stora lokala populationer i utredningsområdets närhet (se Bilaga C.3). Två fåglar, svartvit flugsnappare och björktrast, registrerades i objekt 8 under naturvärdesinventeringen men bedömdes inte som häckande i området under 2025. Båda arterna skyddas enligt 4§ artskyddsförordningen och är klassade som nära hotade (NT) enligt nu gällande rödlista. De finns i stora populationer och de lokala populationerna bedöms inte påverkas negativt av en eventuell hydrologisk påverkan.

En minskning av grundvattenbildningen inom objektens gemensamma avrinningsområde riskerar att göra området något torrare. Rikkärret (objekt 8) bedöms som känsligare för grundvattenpåverkan än skogsområdena men hur stor effekten skulle bli, och om den ens uppstår, är svårt att avgöra. Baserat på att andelen av avrinningsområdet där grundvattenbildningen kan komma att reduceras är så pass liten (8 %), bedöms risken för märkbar negativ påverkan på miljöerna som mycket liten. Jämfört med tidigare föreslagen utformning av verksamhetsområdet, som skulle innebära att 25 % av avrinningsområdet skulle beröras av exploateringen, är nuvarande utformning att föredra. Som försiktighetsåtgärd åtar sig SKB dock att övervaka grundvattennivån i berört rikkärrområde (objekt 8), och att påbörja nivåövervakningen i god tid inför uppförandet. Liksom för rikkärret i naturvärdesobjekt 2 skulle en effekt av torrare förhållanden kunna innebära att igenväxningen i rikkärret påskyndas. Även här kan åtgärder för att motverka detta sättas in vid behov.

Påverkan på skyddade arter

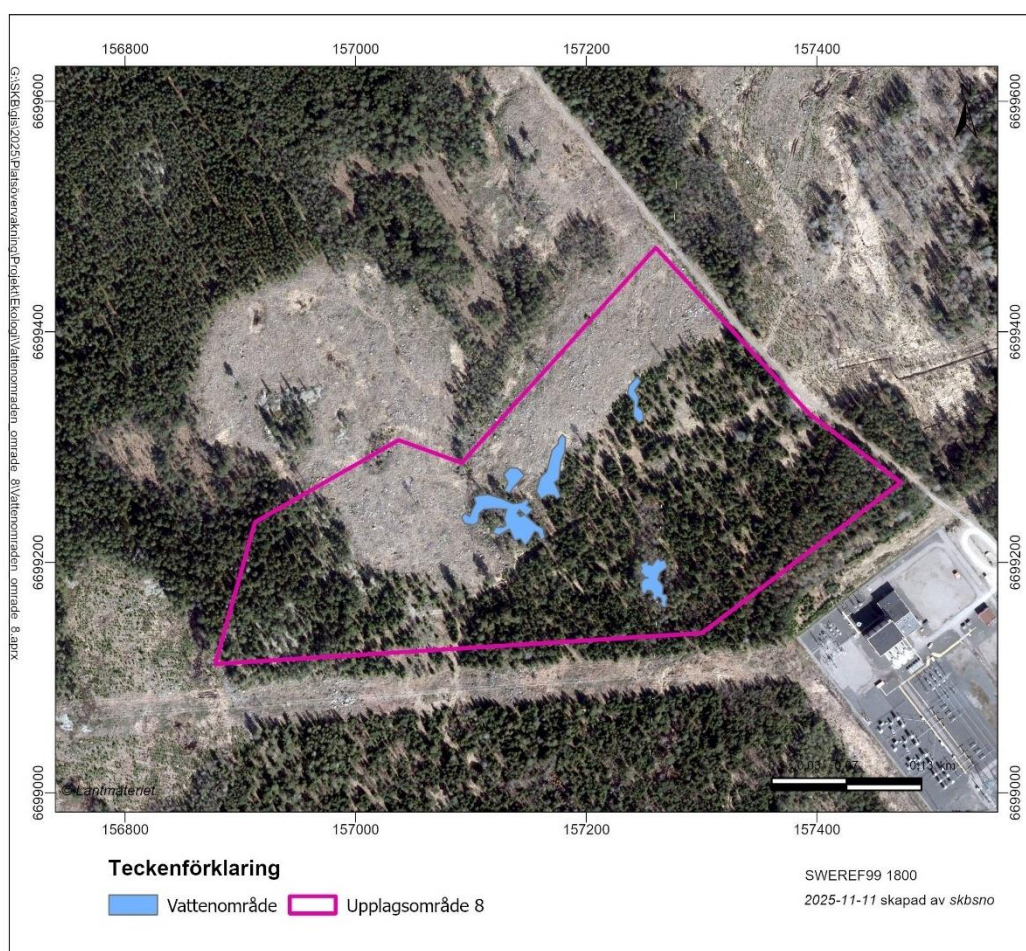
Groddjur

Området för upplaget hyser relativt få groddjursfynd jämfört med de andra områden som undersökts (Ekologigruppen 2024b). Av de i området förekommande groddjursarterna (större och mindre vattensalamander, åkergroda, vanlig groda och vanlig padda) är ingen art rödlistad. Samtliga arter har även stora och livskraftiga regionala (Uppland) och lokala populationer. Inom- och i nära anslutning till det aktuella området förekommer samtliga aktuella groddjur rikligt. Vidare finns få spridningsbarriärer i och kring området som skulle begränsa utbredningen för lokala populationer. Livsmiljöer (både fortplantningsmiljöer och viloplatser) finns i stor mängd i närområdet. Samtliga aktuella arter bedöms ha stora och livskraftiga lokala populationer, som inte bedöms påverkas av ianspråktagandet av det aktuella området (se Bilaga C.3).

Potentiella fortplantningsmiljöer kommer att tas i anspråk och förstöras i och med att ett sumpskogsområde med bitvis öppen vattenspegel (biotop 16 i Figur 5-11), mindre vattensamlingar (belägna inom biotop 4 och 15) samt ett sumpskogsområde (längst söderut i Figur 5-15) kommer

att behöva fyllas igen. Sommaren 2025 besöktes det södra sumpskogsområdet, vilket efter senaste områdesjustering ingår i upplagsområdet. Sumpskogen utgörs av ett delvis solbelyst trädbevuxet område med vattenspegel. Här förekommer värdefulla strukturer så som tuvor och död ved men botten täcks främst av förna (löv) och vattenvegetation förekommer endast mycket sparsamt. Det bedömdes som oklart om vattnet skulle finnas kvar under hela sommaren och på grund av beslagningen var vattentemperaturen relativt låg. Den sammanlagda bedömningen var att denna biotop inte har optimala förhållanden som reproduktionslokal för salamandrar men att grodor möjligen skulle kunna nyttja området.

I viss utsträckning kommer även livsmiljöer på land (sommars- och övervintringsmiljöer) i form av skogsområden och hygget (där det dock finns färre lämpliga livsmiljöer än i skogen) tas i anspråk. Då denna förlust är definitiv måste sådana miljöer skapas på annat håll i nära anslutning till området för att skapa en ekologiskt kontinuerlig funktion för arterna större vattensalamander och åkergroda, för att inte utlösa förbud enligt 4a § artskyddsförordningen (se Bilaga C.3).



Figur 5-15. Potentiella fortplantningsmiljöer som fylls igen vid etablering av upplagsyta.

Eventuell störning på groddjur på grund av buller har utretts (se Bilaga C.3). Bedömningen är att de bullernivåer som förväntas uppkomma sannolikt innebär en liten påverkan på groddjur. De mest bullrande verksamheterna kommer främst utföras dagtid, och eftersom förekommande groddjur i stor utsträckning är nattaktiva påverkas de troligen i mindre utsträckning av buller och mänsklig närvaro under dagtid. Störningen bedöms vara av mindre betydelse för arternas lokala populationer och de ersättningsbiotoper som föreslås skapas medför att den kontinuerliga ekologiska funktionen kan bibehållas. Lokala populationer bedöms därför inte påverkas.

För att inte avsiktligt döda och skada skyddade groddjur kommer fångst och flytt att genomföras från de våtmarksområden som bedöms utgöra groddjurslokaler och ska fyllas igen (Figur 5-15). För detta krävs artskyddsdispens som sökts separat hos Länsstyrelsen i Uppsala län. Förutsättningar för dispens bedöms finnas då den lokala populationen inte bedöms påverkas hos någon av arterna och att det inte finns någon annan lämplig lösning. Den planerade verksamheten bedöms också vara av allt överskuggande allmänintresse.

För att förhindra att groddjur tar sig in i upplagsområdet och skadas/dödas kommer det blivande verksamhetsområdet delvis inhägnas med ett groddjursstaket.

Fåglar

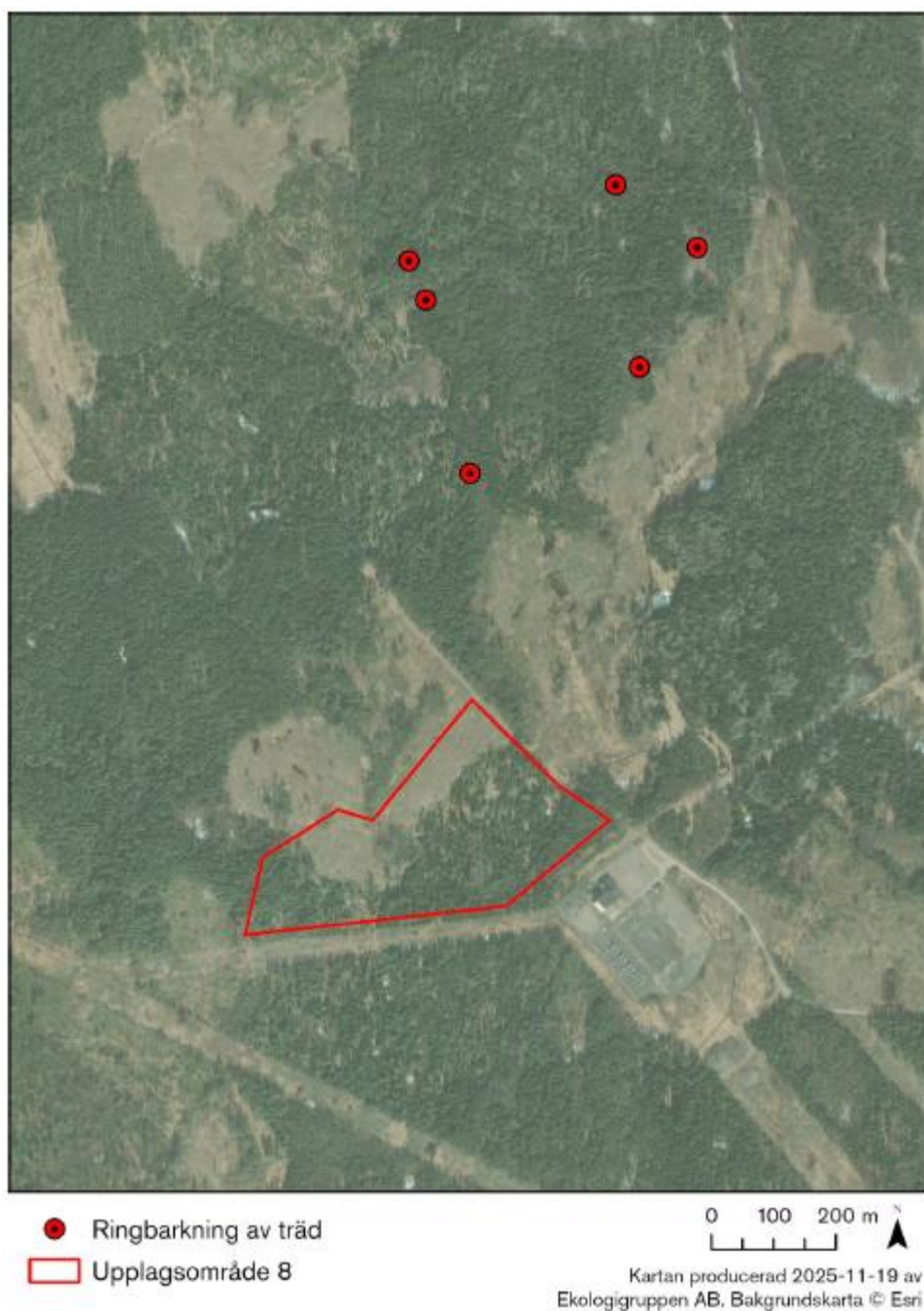
I den artskyddsutredning som genomförts (Ekologigruppen 2025e) görs bedömningen att den föreslagna utformningen för verksamheten skulle kunna utlösa förbud enligt 4§ artskyddsförordningen för gulsparr, järpe, spillkråka, talltita, tjäder och törnskata eftersom verksamheten riskerar att medföra påverkan på möjligheten för dessa arter att upprätthålla populationerna på tillfredsställande nivåer. Bedömningen har gjorts utifrån påverkan genom ianspråktagande av mark liksom utifrån störning från det tillkommande bullret som verksamheten medför och för dessa arter bedöms skyddsåtgärder vara nödvändiga. I dagsläget är det planerade upplagsområdet i viss mån redan bullerstört på grund av Dannebo strömriktarstation som är belägen i direkt anslutning till detta. Anläggningen alstrar buller dygnet runt och ger upphov till ett kontinuerligt buller. Fågellivet är trots denna bullerpåverkan tämligen rikt i området (se Bilaga C.3) vilket kan innebära att fåglar generellt inte störs mycket av buller.

För att minimera intrång i livsmiljöer för järpe, spillkråka, talltita, tjäder och andra skogshäckande fågelarter har det planerade upplagsområdet flyttats närmare den befintliga strömriktarstationen. Denna åtgärd minskar fragmentering av sammanhängande skogsområden och minskar bullernivåerna norrut. Risken för påverkan på sumpskogsområden med höga naturvärden minskar också.

Ytterligare åtgärder som föreslås omfattar tidsrestriktioner för när avverkning av träd och buskar får genomföras liksom när bullrande arbeten får påbörjas. Flera av de fågelarter som förekommer och häckar i och i anslutning till det planerade upplaget, till exempel järpe, spillkråka och duvhök, påbörjar sin spel- och häckningsperiod redan i mars. Därför kommer ingen avverkning av träd eller buskar att ske under perioden 15 mars-31 juli. Starkt bulleralstrande arbeten (som t ex bergkrossning) kommer inte påbörjas under samma tidsperiod.

Bullerdämpande åtgärder arrangeras runt verksamheten på upplaget i syfte att minska bullernivåer framförallt norr och nordväst om upplaget där fågellivet är rikt. Förutom att massorna på upplaget i sig kommer att utgöra skärmning kan t ex containers användas för att skärma ljud från bergkrossen som kommer utgöra den största bullerkällan. De träd som växer upp på hygget norr om upplagsområdet kommer på sikt dämpa buller och erbjuda nya häckningsmöjligheter för fåglar.

SKB planerar också att genomföra habitatförstärkande åtgärder. I yngre skogsområden norr om upplagsytan kommer s.k. veteranisering att genomföras vilket innebär att klena aspar, björkar och klibbalar skadas/ringbarkas för att minska trädens vitalitet eller döda dem och på så vis skapa stående död ved snabbare än vad som sker naturligt. I området finns i dagsläget allmänt stående döda lövträd och genom ringbarkning skapas kontinuerlig tillgång till stående död ved över tid. Denna åtgärd gynnar främst talltita och spillkråka, men även en lång rad andra arter. Totalt 40 lövträd, samt 20 yngre tallar och granar föreslås ringbarkas inom sex utpekade sumpskogsområden för att skapa stående död ved (Figur 5-16). Dessa åtgärder genomförs utanför fåglars häckningstid.



Figur 5-16. De röda prickarna visar var ringbarkning av löv- och barrträd planeras att genomföras. Dessa åtgärder genomförs utanför häckningstid för fåglar.

Nedtagna träd kommer användas för att anlägga faunadepåer för att gynna spillkråka. Dessutom kommer rishögar med grenar från avverkade träd att placeras ut på närliggande hyggen. Rishögarna kan användas av törnskata att häcka i eller som spaningsplats. Högarna kan även tjäna som insektsrika faunadepåer och skapa föda åt törnskatan. Åtgärden gynnar även gulsparrv.

Enligt fågelinventeringen (Ekologigruppen 2025b) och övriga tillgängliga uppgifter ianspråkats inga livsmiljöer för järpe och tjäder av det planerade upplaget, även om detta inte kan uteslutas. Detta gäller i synnerhet i delar av det skogsområde (naturvärdesbiotop 1) som bedömdes hysa påtagligt naturvärde (naturvärdesklass 3) i naturvärdesinventeringen (Ekologigruppen 2024a), som utgör den västra delen av det planerade upplagsområdet. Däremot ianspråkats livsmiljöer både för

spillkråka och talltita vilka bedömdes födosöka och häcka inom området. Av den anledningen föreslås utpekade skyddsåtgärder för spillkråka och talltita, men inte för järpe och tjäder annat än genomförd flytt av upplagsområdet söderut.

Fladdermöss

Utifrån resultaten från fladdermusinventeringen 2024 (Ekologigruppen 2024c) gjordes bedömningen att området inte har sådana ekologiska kvalitéer som behövs för att hysa en rik fladdermusfauna. De stora likartade skogsområdena som ligger nord-nordväst om Forsmarks kärnkraftverk hyser begränsad variation och inslag av ekologiska strukturer som är viktiga för fladdermöss. Förekomst av hålträd och gamla byggnader är mycket få vilket gör att möjligheterna att bilda kolonier i detta område bedöms vara begränsade. De arter av fladdermöss som regelbundet förekommer inom området bedöms ha stora och livskraftiga lokala populationer, som inte bedöms påverkas av ianspråktagandet av det aktuella området (se Bilaga C.3). Projektet bedöms inte heller påverka den kontinuerliga ekologiska funktionen för fladdermössens fortplantningsområden.

Under den inledande delen av byggskedet bedöms det föreligga en viss risk för påverkan genom otillåten störning och/eller dödande vid trädavverkning om inte skyddsåtgärder vidtas. Föreslagen åtgärd är att avverkning av träd inte ska genomföras under fladdermössens aktiva period, från mitten av mars till och med slutet av oktober.

Kärlväxter

Fem kärlväxtarter skyddade enligt 8 och 9 §§ artskyddsförordningen finns i området (ängsnycklar, skogsknipprot, blåsippa, gullviva och revlummer). För blåsippa, gullviva och revlummer krävs inga skyddsåtgärder, eftersom den planerade verksamheten inte är i strid med artskyddsförordningen. För skogsknipprot och ängsnycklar, som skyddas enligt 8§, bedöms inte verksamheten påverka den lokala populationen. Ingen av de aktuella arterna är rödlistad och samtliga arter har stora och livskraftiga regionala (Uppland) och lokala populationer. Arterna har, trots att de är knutna till en ovanlig miljö, en relativt riklig förekomst i kalktrakter och har rikliga förekomster i Forsmark (se Bilaga C.3). Som nämns i avsnittet om effekter på grundvattennivåer ovan, åtar sig SKB att övervaka grundvattennivån i det rikkärrsområde där ängsnycklar förekommer (naturvärdesobjekt 8) för att säkerställa att avsänkning till en nivå som riskerar att innebära att igenväxningen i rikkärret påskyndas inte uppstår. Skulle en negativ påverkan uppstå finns möjlighet att sätta in skötselåtgärder så som röjning av sly och buskvegetation liksom slätter av vass för att motverka igenväxning och säkerställa att de förhållanden som ängsnycklar kräver kvarstår.

Även i området kring Gunnarsbo-Lillfjärden växer skyddade kärlväxter (Ekologigruppen 2025d). I våtmarksmiljön vid den bank som separerar de två delarna av sjön hittades kärrknipprot som är skyddad enligt 8§ i artskyddsförordningen och blåsippa (9§) växer i en del av skogsområdet där delar av reningsanläggningen för kvävereducering i lakvatten planeras att placeras. Verksamheten bedöms inte påverka den lokala populationen av kärrknipprot. Arten är inte rödlistad och har en stor och livskraftig regional (Uppland) och lokal population (Ekologigruppen 2025d). För blåsippa, som skyddas enligt 9§, krävs inga skyddsåtgärder, eftersom förbudet i 9§ handlar om att gräva upp eller samla in exemplar av växterna.

Kräldjur

Ianspråktagande av området bedöms inte påverka lokal population för någon av de kräldjursarter som potentiellt förekommer (huggorm, vanlig snok, skogsödla och kopparödla) och därför utlöses inte heller förbud enligt artskyddsförordningen (se Bilaga C.3).

Påverkan på arter till följd av utsläpp till vatten (Kvävepåverkan)

Som beskrivits tidigare i MKB:n har SKB studerat möjligheten att leda lakvattnet från Upplagsområdet till den lilla sjön Gunnarsbo-Lillfjärden. Trots föreslagen rening kommer vattnet innehålla förhöjda kvävehalter varför eventuell påverkan på groddjur, orkidéer, trollsländor och dykare, skyddade i 4a och 6 §§ i artskyddsförordningen till följd av detta har utretts (se Bilaga C.4).

Skyddade groddjur

I en laboratoriestudie studerades effekten av ammoniumkväve (NH₄-N) på ägg/ungel av vanlig groda och gölgroda (Berg, 1996). Denna studie visar att gölgroda verkar vara känsligare och att potentiellt toxiska effekter på ägg och ungel av gölgroda kan uppstå vid koncentrationer om 5-10 mg/l. Detta har utgjort underlag vid bedömningen av påverkan på groddjur vid Gunnarsbo-Lillfjärden. De högsta halterna av ammoniumkväve kommer uppstå i sjöns norra del som också utgör den lämpligaste delen för reproducerande groddjur. I denna del beräknas halterna i medeltal ligga på ca 0,2 mg/l vilket är långt under de potentiellt toxiska halterna i Berg (1996). Utifrån detta görs bedömningen att eventuell reproduktion av gölgroda och vanlig groda i Gunnarsbo-Lillfjärden inte kommer påverkas negativt av de ökade kväveutsläppen (se Bilaga C.4). Även halterna av ammoniakkväve (NH₃-N) ligger mycket långt under potentiellt skadliga värden för gölgroda och vanliga grodor. Vanlig padda bedöms inte heller påverkas av ökade kvävehalter.

Vuxna groddjur bedöms generellt vara mindre känsliga för höga kvävehalter än rom och ungel. De har även möjlighet att flytta på sig om livsmiljön blir för dålig. En eventuell negativ påverkan på adulta gölgroda av höga kvävehalter bedöms därför som mycket låg (se Bilaga C.4).

Skyddade insekter

En viss ökning av kväve i Gunnarsbo-Lillfjärden bedöms inte ha märkbar negativ påverkan på (potentiellt) förekommande arter av sländor eller dykare (skyddade enligt 4a och 5 §§ ASF) och gynnsam bevarandestatus hos respektive art bedöms inte heller påverkas negativt (se Bilaga C.4).

Skyddade växter

Två växtarter skyddade enligt 8 § artskyddsförordningen finns i området runt Gunnarsbo-Lillfjärden nämligen kärrknipprot och skogsknipprot, Figur 5-11. En eventuellt ökad kvävehalt i området bedöms inte påverka arterna. Ingen av dem är rödlistad och de har stora och livskraftiga regionala (Uppland) och lokala populationer med rikliga förekomster i Forsmarksområdet (se Bilaga C.4).

Indirekt påverkan av kväve

I kalkrika våtmarker och sjöstränder är det sannolikt att fosfor begränsar primärproduktionen vilket innebär att tillförsel av kväve inte ökar produktionen. I sådana ekosystem kommer nitrat att transporteras vidare utan att tas upp av vegetationen eller immobiliseras av mikrobiota (bakterier/svamp) (Ekstam, 2023). Kvävehaltigt lakvatten som översilar i vassområden leder till ökad nedbrytning av förna och kolloider men förändrar inte förutsättningarna för floran nämnvärt, i stället sker en denitrifiering och stora mängder kväve avgår som kvävgas. Enligt Ekstam (2023) leder därför inte kvävetillförsel till igenväxning i öppna kalkrika sjö- och våtmarksmiljöer, tillförsel kan i stället medföra att fosfor binds hårdare och att rikkärsväxtligheten gynnas.

5.5.4 Åtgärder och försiktighetsmått

För att undvika att utlösa förbud enligt artskyddsförordningen kommer nedanstående åtgärder och försiktighetsmått genomföras.

För att skydda/gynna fåglar:

- Ingen avverkning av träd eller buskar under fåglars häckningsperiod 15 mars-31 juli.
- Starkt bullrande verksamheter (t ex drift av bergkross) påbörjas inte under fåglars häckningsperiod.
- Verksamheten i upplagsområdet förses med bullerdämpande åtgärder, t ex skärmande containers, för att minska bullerspridning till omgivande naturmark.
- Upplagsområdet har flyttats söderut för att undvika intrång i skogsområdet norr om detta, vilket utgör viktiga livsmiljöer för järpe, spillkråka, talltita, tjäder liksom flera andra fågelarter. Denna åtgärd minskar fragmentering av sammanhängande skogsområden och minskar bullernivåerna norrut.
- Habitatförstärkande åtgärder i form av anläggande av 14 faunadepåer för att gynna spillkråka, skapande av 10 rishögar på närliggande hyggen för att gynna talltita och gulspurv samt ringbarkning av 40 lövträd och 20 yngre tallar och granar (s k veteranisering) i sex utvalda områden för att gynna främst spillkråka och talltita.

För skydd av fladdermöss:

- Ingen avverkning av träd under fladdermössens aktiva period; 15 mars-31 oktober.
- Belysning av upplagsområdet anpassas till att inte lysa upp intilliggande skogsmark.

För groddjur:

- Anläggande av nya lekvatten i form av dammar som har bättre förutsättningar för groddjuren än de befintliga vattenområden som fylls igen.
- Sommar- och övervintringsmiljöer runt de anlagda dammarna förstärks vid behov, t ex genom anläggande av övervintringsrösen.
- Fångst och flytt av de i artskyddsförordningen (4a §) skyddade arterna större vattensalamander och åkergroda, samt de i artskyddsförordningen 6 § skyddade arterna mindre vattensalamander, vanlig groda och vanlig padda vid de våtmarksområden som bedöms utgöra groddjurslokaler och ska fyllas igen.
- Det blivande verksamhetsområdet kommer delvis hägnas in med staket som förhindrar groddjur att ta sig in i området där de riskerar att skadas/dödas.

För kärlväxter:

- Uppföljning av grundvattennivåer i två rikkärr (naturvärdesobjekt 2 respektive 8) som riskerar att bli torrare på grund av minskad grundvattenbildning. I rikkärr 8 växer den skyddade arter ängsnycklar (skyddad enligt 8§ artskyddsförordningen).

5.6 Utsläpp till luft och damning

5.6.1 Bedömningsgrunder

Miljö kvalitetsnormer för luft

I luftkvalitetsförordningen (2010:477) finns fastställda miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid och kväveoxid, svaveldioxider, kolmonoxid, ozon, bensen, partiklar (PM10 och PM2,5), bens(a)pyren, arsenik, kadmium, nickel och bly i luft. Normerna anger den halt av respektive ämne som maximalt får förekomma i utomhusluften.

De miljökvalitetsnormer som är aktuella för denna typ av verksamhet är kvävedioxid och partiklar, se Tabell 5-6.

Tabell 5-6. Miljökvalitetsnormer för kväveoxid och partiklar.

Parameter	Miljökvalitetsnorm ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Anmärkning
Kvävedioxid NO_2	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
Partiklar, PM_{10}	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

5.6.2 Förutsättningar

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 NO_2 och partiklar PM_{10}) till luft.

Halterna av luftföroreningar i Forsmarksområdet är låga, enligt beräkningar och data framtagna av SLB-analys på uppdrag av Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Beräknad halt av kvävedioxid, NO_2 , (timmedelvärde) ligger på 10–20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, där miljökvalitetsnormen som ska uppnås ligger på 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och miljökvalitetsmålet är 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (SLB-analys, 2025).

5.6.3 Påverkan, effekt och konsekvens

Utsläpp till luft väntas uppstå dels i form av damning, dels i form av utsläpp av kvävedioxider och partiklar från interna transporter och arbetsmaskiner.

Utsläpp av kvävedioxider och partiklar från arbetsmaskiner och interna transporter bedöms vara marginella i jämförelse med utsläpp kopplade till externa transporter av bergmassor från SKB:s anläggningsprojekt. Som beskrivits i avsnitt 5.1 Klimatpåverkan skapar det planerade bergupplaget förutsättningar för ökad cirkularitet genom ökad lokal användning vilket gör att behovet av transporter kan begränsas. På så sätt kan massorna behållas i området och återanvändas vid förslutningen av slutförvaren i stället för att avyttras och transporteras till mer avlägsna mottagare. Vidare behöver inte massor som behövs till förslutning av slutförvaren transporteras in på nytt från extern leverantör om de i stället sparas lokalt. Upplaget förbättrar också förutsättningarna att över tid kunna tillgodose lokal efterfrågan på bergmassor. Sammantaget bedöms därför det planerade bergupplaget bidra till att kunna minska utsläppen till luft från SKB:s verksamheter och transporter i Forsmark som helhet.

Lokal påverkan från damning kan uppstå till följd av anläggningsarbeten, verksamhetens hantering av massor och transporter inom samt till och från anläggningen. Damning vid krossning och siktning utgör främst ett arbetsmiljöproblem och bidrar endast i mindre omfattning till dammspridning utanför området. Damning bekämpas vid behov genom bevattning av upplagsytor, produktionsutrustning och transportvägar. Det mesta av dammet och stoftet binds då upp av vattnet, som därefter samlas upp och renas. Vatten för dammbekämpning planeras att recirkuleras för att minska vattenbehovet för detta ändamål. Även dammbindande medel kan komma att användas. SKB är måna om att motverka damning, i första hand ur arbetsmiljösynpunkt men även för att undvika negativ påverkan på omgivande miljö.

Sammantaget bedöms verksamheten ge upphov till små negativa konsekvenser gällande damning.

5.6.4 Ytterligare åtgärder

Damning bekämpas vid behov genom bevattning eller användande av andra dammbindande medel. Genom elektrifiering av arbetsmaskiner såsom kross och sorteringsverk minskar verksamhetens utsläpp till luft ytterligare.

5.7 Sårbarhet för klimatförändringar och andra yttre händelser

5.7.1 Bedömningsgrunder och förutsättningar

Det finns många olika aspekter att ta hänsyn till för att möta de förändringar som väntas uppträda i ett framtida förändrat klimat. Enligt en rapport från SMHI "Framtidsklimat i Uppsala län – enligt RCP-scenarier" (SMHI, 2015) beskrivs klimatförändringarna i Uppsala län vid sekelskiftet år 2100. Det bedöms att det i Uppsala län:

- Kommer bli 3–5 grader varmare, med störst temperaturskillnad på vintern.
- Vegetationsperioden förlängs med upp till tre månader och de varma dagarna blir fler.
- Nederbörden ökar med 20–30 %, särskilt vinter och vår, liksom kraftiga regn.
- Vattendrag får högre vinterflöden men lägre vårflöden, och fler dagar med låg tillrinning.
- Torrperioden blir längre, antalet dagar om året med låg markfuktighet ökar från dagens 15 dagar till 25–45 dagar.

Klimatförändringarnas omfattning beror på framtida utsläppsnivåer (SMHI, 2015).

Sveriges kust 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. Enligt SMHI:s beräkningar bedöms medelvattenståndet vid kusten i Östhammars kommun som medianvärde stiga med 36 cm utifrån det mest extrema utsläppsscenarioet för 2100 (SSP5-8,5) korrigerat för landhöjningen och i jämförelse med perioden 1995–2014 (SMHI, 2025).

Länsstyrelsen i Uppsala län har tagit fram en klimat- och sårbarhetsanalys för länet för perioden 2022–2026. Länets 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 vid Fyrisån 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 (Länsstyrelsen Uppsala Län, 2022).

För SKB:s verksamheter bedöms det därför som särskilt viktigt att de planerade verksamheterna kan försörjas med alternativa vattenkällor.

Utifrån de yttre faktorer som räknas upp bedöms i övrigt följande faktorer vara särskilt relevanta att beakta för den aktuella verksamheten:

- Skyfall och översvämningsrisker.
- Värmebölja.
- Brandrisk.
- Torka.
- Elavbrott.
- Ras, skred och erosion.

5.7.2 Påverkan, effekt och konsekvens

Långvarig torka kan ge upphov till större besvär med damning men detta kan motverkas med ökade dammbindande insatser. I övrigt bedöms inte verksamheten vara sårbar för klimatförändringar eller några yttre händelser i övrigt.

5.8 Risk och säkerhet

5.8.1 Förutsättningar

Tänkbara haverier och olyckor vid upplaget kan främst relateras till maskin- och fordonstrafik inom upplagsområdet samt transporter till och från området.

5.8.2 Påverkan, effekt och konsekvens

Vid spill av kemikalier finns risk att kemikalier hamnar på mark med risk för spridning till dagvattnet. För att minska risken för detta ska alla kemikalier hanteras nederbördsskyddat och på hårdgjord yta.

Övriga risker som identifierats är bland annat risk för brand och skred. Brand kan uppstå i fordon/ arbetsmaskin. Vid släckning av brand kommer släckvatten hanteras genom uppsamling i sedimentationsdammen, vilken kommer att tömmas med sugbil vid behov.

För att minska risk för sättningar/skred bör grundläggning utföras enligt principer i framtagna geoteknisk utredning (Bilaga B.3). Där beskrivs bland annat att grundläggning av bergupplaget ska utföras på fast botten, dvs på packad fyllning av krossmaterial, på berg eller på packad sprängbotten. Våtmarkerna norr om bergupplaget består av torv och lera och skulle kunna orsaka sättningar samt medföra en skredrisk, varför förstärkningsåtgärder behöver vidtas i dessa områden. Valet av förstärkningsåtgärd beror på vilka krav som ställs på den planerade konstruktionen, de geotekniska förutsättningarna på platsen samt att tillräcklig säkerhet mot skred uppnås i både det temporära- och permanenta skedet.

Området kommer att ha grindar vid infartsvägen, så att risken för att obehöriga befinner sig på området minskas. Varningsskyltar kommer även att sättas upp för att minska risken att obehöriga tar sig in på området.

Vid planering av sprängnings-/schaktningsarbetena behöver en plan för hantering och rening av dag- och länshållningsvatten komma till stånd mycket tidigt. Dagvatten planeras under drifttiden att omhändertas och renas genom krossdiken och sedimentationsdamm inom upplagsområdet. Om möjligt ska denna anläggning uppföras tidigt under byggprocessen för att kunna nyttjas redan under anläggningsskedet. Om dagvatten uppstår innan dessa har hunnit etableras hanteras dag- och länshållningsvatten lämpligtvis genom sedimentation och rening i containerlösning eller liknande

beroende på reningsbehov. För att skapa säkerhet ska dessa temporära sedimentationsmagasin förses med avstängningsanordning och möjlighet till provtagning av dagvattnet.

Eventuella åtgärder som motverkar damning (vattenbegjutning) samt nederbörd som faller under byggtiden behöver kunna omhändertas via de anläggningar som skapas.

5.8.3 Skyddsåtgärder

Stabilitetsförhållandena måste för alla skeden under upplagets anläggande och efter sluttäckning vara tillfredsställande. Arbetet kommer att utföras etappvis och under kontrollerade former. Vid masshanteringen anpassas utformningen och släntlutningen efter de platsspecifika förutsättningarna och massornas egenskaper.

SKB kommer att utarbeta en riskhanteringsplan utifrån egenkontrollen för verksamheten och utifrån befintliga rutiner.

5.9 Kulturmiljö, friluftsliv, landskapsbild och ljussken

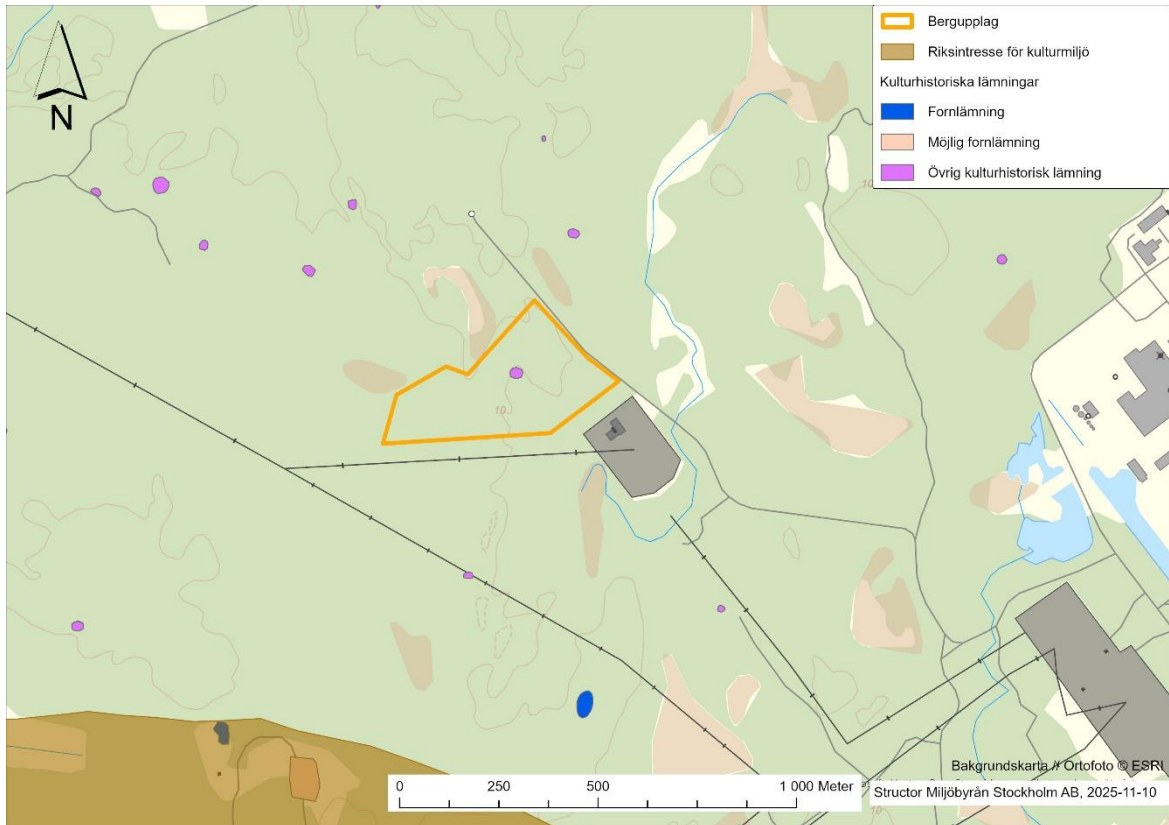
5.9.1 Förutsättningar

Kulturmiljö

Forsmarksområdet som helhet är rikt på kulturvärden i form av kulturhistoriska lämningar, och Forsmarks bruk utgör ett riksintresse för kulturmiljövården. Inom området för planerat bergupplag med närområde finns inga utpekade fornlämningar. Det finns centralt inom området ett utpekat kulturvärde i formen ”övrig kulturhistorisk lämning” vilket utgörs av lämningstypen *område med skogsbrukslämningar*. Inom 500 m finns ytterligare fem sådana övriga kulturhistoriska lämningar av typen *Område med skogsbrukslämningar*, se Tabell 5-7 samt Figur 5-17.

Tabell 5-7. Sammanställning av kulturvärden vid upplagsområdet.

Typ av kulturvärde	Lämningstyp	Beteckning	Lokalisering
Övrig kulturhistorisk lämning	Område med skogsbrukslämningar	L1939:1349, RAÄ-nr. Forsmark 183	Inom upplagsområdet
		L2022:9650	Inom 500 m från upplagsområdet.
		L1939:1121, RAÄ-nr. Forsmark 199	
		L1939:1129, RAÄ-nr. Forsmark 286	
		L2022:9646	
		L2022:9644	



Figur 5-17. Registrerade kulturvärden i Riksantikvarieämbetets karttjänst Forssök (Riksantikvarieämbetet, 2025) inom och i närområdet av planerat bergupplag. Samtliga kulturmiljövärden inom 500 meter från området är av typen "övrig kulturhistorisk lämning (lila polygon).

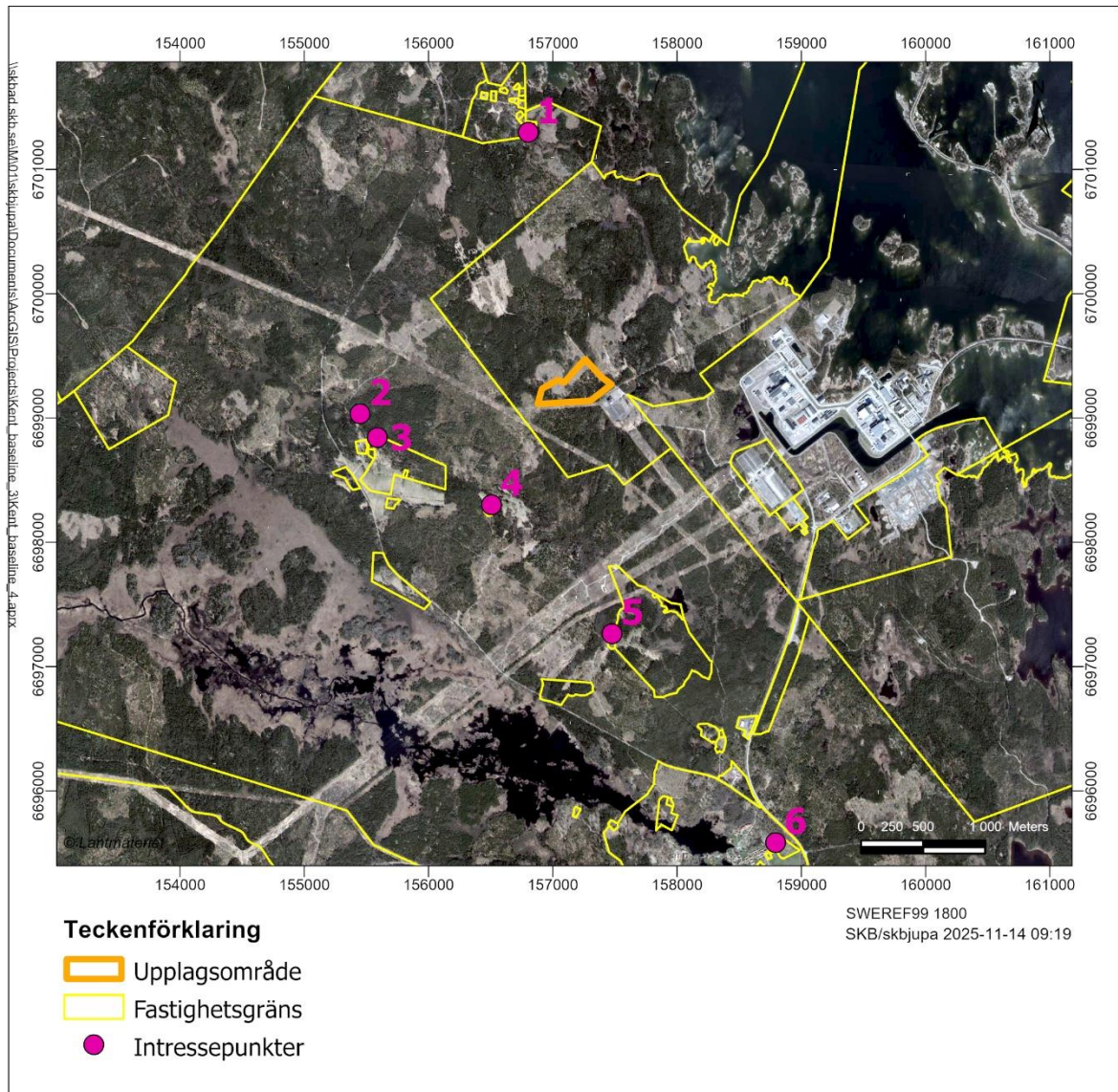
För att närmare utreda förekomsten av kulturhistoriska lämningar inom upplagsområdet har en arkeologisk utredning steg 1 (enligt 2 kap. 11 § KML), utförts av Stiftelsen Upplandsmuseets Avdelning arkeologi under hösten 2025 (Länsstyrelsen i Uppsala län, 2025).

Utredningen syftade till att identifiera befintliga lämning (L1939:1349) inom upplagsområdet. Lämningen bestod av en kolbotten samt en kojruin och bedömdes sannolikt vara skadad efter upprepade avverkningar. Inget av arkeologiskt intresse påträffades i samband med utredningen.

Landskapsbild

Bergupplaget kommer med planerad höjdsättning vara maximalt cirka 20 meter högt, vilket ungefär motsvarar höjden till trädtopparna på en normalvuxen skog. För att utreda påverkan på landskapsbildens av bergupplaget har en *line-of-sight-analys*³ gjorts från olika intressepunkter i närområdet (närmaste bostäder samt Forsmarks bruk, se Figur 5-18).

³ GIS-analys i 3D som undersöker ett objekts synlighet från olika geografiska intressepunkter baserat på höjddata.



Figur 5-18. Utvalda intressepunkter i form av närläggna bostäder och Forsmarks bruk för analys av synlighet av planerat bergupplag (rosa punkter).

Friluftsliv

Planerat bergupplag är lokaliserat i anslutning till Forsmarks sedan länge etablerade industriområde. Till skillnad från naturområdena inom det instängslade industriområdet är skogarna runt upplagsområdet tillgängliga för rekreation och friluftsliv för närboende norrifrån samt västerifrån. Värde för friluftslivet i Forsmarksområdet ligger framför allt i den orörda naturen, djurlivet och fågellivet. Rekreation i form av jakt och fiske är viktiga inslag.

Omgivande skogar runt Forsmarksområdet nyttjas av närboende för rekreation och friluftsliv. Den planerade verksamheten bedöms inte påverka möjligheten att utöva friluftsliv och rekreation i närområdet. Jaktintressen finns i Forsmarksområdet och bedöms kunna påverkas av planerad verksamhet. Upplevelsen vid friluftsliv i närområdet kan dock påverkas, t.ex. genom buller. Det bör noteras att området till viss del redan är påverkat av närheten till kärnkraftverket, de kraftledningar som skär genom skogen samt Dannebo strömriktarstation (vilken bidrar med buller i nuläget).

5.9.2 Påverkan, effekt och konsekvens

Kulturmiljö

Den planerade verksamheten bedöms inte komma att påverka någon fornlämning och inte heller någon annan lämning av arkeologiskt intresse. En arkeologisk utredning steg 1 (2 kap. 11 § KML) har genomförts inom upplagsområdet som bekräftar bedömningen (Länsstyrelsen i Uppsala län, 2025).

Avståndet till närmaste riksintresse för kulturmiljön (Forsmarks bruk) är nästan 1 km. På grund av avståndet bedöms riksintresset inte kunna påverkas av några förhöjda bullernivåer, och bergupplaget kommer inte heller vara synligt från Forsmarks bruk (se nedan). Därför bedöms verksamheten inte kunna ge risk för påtaglig skada på riksintresset för kulturmiljövård.

Landskapsbild och ljussken

Enligt genomförd line-of-sight-analys bedöms verksamheten inte vara synlig från någon av de studerade intressepunkterna. Verksamheten bedöms därmed inte påverka landskapsbilden i Forsmarksområdet, varken under drift eller när verksamheten har avslutats. Eftersom verksamheten inte är synlig från några intressepunkter (närliggande bostäder och Forsmarks bruk), bedöms inte heller någon betydande påverkan av ljusföroreningar kunna uppstå för människor i närområdet. Belysning för upplagsområdet bör dock anpassas till att inte lysa upp intilliggande skogsmark eftersom det kan begränsa vissa arters möjligheter till födosök i dessa.

Friluftsliv

Även om den direkta ytan som tas i anspråk för bergupplaget inte kommer att vara tillgänglig för allmänheten (för att minska risken för intrång planeras varningsskyltar att sättas upp), så bedöms den planerade verksamheten inte påverka möjligheten att utöva friluftsliv och rekreation i närområdet. Upplevelsen vid friluftsliv i närområdet kan dock påverkas negativt, till exempel genom buller. De jaktintressen som finns i Forsmarksområdet bedöms till viss del kunna påverkas av planerad verksamhet. Det kommer fortsatt finnas gott om naturområden tillgängliga för friluftsliv och rekreation i trakterna omkring det aktuella området och längs hela Upplandskusten.

6 Kumulativa effekter

I detta avsnitt beskrivs kumulativa effekter kopplade till klimatpåverkan, utsläpp till vatten, naturmiljö och buller. Vid bedömning av kumulativa effekter beaktas annan samtidigt pågående och planerad verksamhet i Forsmarksområdet.

Den ansökta verksamheten inom upplagsområdet har nära koppling till SKB:s pågående anläggningsprojekt i Forsmark (utbyggnaden av SFR och Kärnbränsleförvaret) då verksamheten syftar till att ta emot, lagra, hantera och återanvända massor från dessa projekt. Bergupplaget är därför av stor betydelse för masshanteringen och ger förutsättningar för ökad cirkularitet och lokal användning av massorna, bland annat genom långtidslagring av massor som behövs vid förslutningen av slutförvaren. Utöver anläggningsarbeten för slutförvaren genomför SKB även anläggningsarbeten i Forsmarks hamn. SKB har inom ramen för tidigare tillståndprocesser för SFR-utbyggnaden, Kärnbränsleförvaret och hamnen utrett och beskrivit kumulativa effekter av nämnda anläggningsprojekt samt av befintlig verksamhet vid kärnkraftverket och Svenska kraftnäts strömriktarstation.

Utöver aktuell ansökan för bergupplaget har SKB lämnat in en separat ansökan om tillstånd till utfyllnad i vattenområdet vid piren belägen norr om SFR. Syftet med utfyllnaden är att tillskapa ytterligare verksamhetsytor för identifierade behov kopplat till utbyggnaden av SFR och Kärnbränsleförvaret, se även avsnitt 7.2 Verksamhetsytor i Forsmark.

Tidigare utredningar av kumulativa effekter utgör, tillsammans med tillkommande miljöpåverkan av planerade projekt, grund för bedömningarna i detta kapitel.

6.1 Klimatpåverkan och resurshushållning

Under de närmaste 10–15 åren kommer SKB:s klimatpåverkan att öka och vara som störst för att sedan åter minska under det efterföljande driftskedet. Anläggningsarbetena för SFR-utbyggnaden och etableringen av Kärnbränsleförvaret i Forsmark samt transporterna till och från verksamhetsområdet inklusive hamnen, det aktuella bergupplaget och den eventuella logistikytan på piren utanför SFR kommer att vara helt dominerande. Utsläppen av klimatpåverkande gaser från verksamheten i Forsmark under de mest intensiva åren har, när hela värdekedjan beaktas, beräknats till kring 20 000 ton koldioxidekvivalenter (CO₂e) om året. Drivmedel som används för transport och hantering av uttagna bergmassor bedöms utgöra ungefär en tredjedel av den totala klimatpåverkan. En lika stor andel utgörs av cement och betong, medan den resterande tredjedelen utgörs av stål tillsammans med övriga transporter, energiförsörjning, resor och andra byggmaterial. Avgörande för utfallet är främst val av drivmedel, användningen av cement och stål samt hur väl nyttiggörande av material lyckas genomföras.

Potentialen för att minska klimatpåverkan när det gäller hantering och transporter av bergmassor är betydande. Beskrivningen av kumulativ klimatpåverkan i detta avsnitt fokuserar därför på SKB:s samlade hantering och transporter av bergmassor som omfattar materialhanteringen:

- inom Forsmarksområdet (i Söderviken, på Stora Asphällan, i hamnen, på det aktuella bergupplaget, på den eventuellt utökade piren (separat miljötillståndsprövning) utanför SFR och däremellan) samt
- externt för avyttring eller inköp av bergmassor.

Klimatberäkningar av kumulativ klimatpåverkan har gjorts där utöver redan tillståndsgivna ytor för masshantering inom verksamhetsområdena för SFR, Kärnbränsleförvaret och hamnen, även det aktuella bergupplaget och den planerade utbyggnaden av piren med dess verksamhetsytor har

inkluderats. Borttransporterna av massor för avyttring och nyttiggörande på annan plats antas ske till hälften med fartyg och till hälften med lastbilar med mottagare på ett genomsnittligt avstånd av 700 respektive 40 km. Övrig klimatpåverkan från hanteringen av massorna inom SKB:s verksamhetsområde i Forsmark med arbetsmaskiner, krossar och sortering inklusive lossning och lastning är av marginell betydelse och har avgränsats bort. Den samlade klimatpåverkan från uttaget av cirka 9 miljoner ton bergmassor, med beaktande av vad som kan nyttiggöras av SKB, kan då begränsas till storleksordningen 100 000 ton CO₂e. Jämfört med analyserade scenarier utan piren och det planerade bergupplaget innebär det en minskning av klimatpåverkan från transporterna av bergmassor med 40-70 % sett över ungefär 60-70 år. På längre sikt bidrar därmed piren och det planerade bergupplaget till en betydande positiv kumulativ påverkan på utsläppen av klimatpåverkande gaser från SKB:s verksamheter i Forsmark.

6.2 Utsläpp till vatten

SKB:s anläggningsprojekt i Forsmark medför utsläpp till vatten, framför allt genom utsläpp av kväve från sprängmedelsrester i länshållningsvatten från bergschakterna för slutförvaren, lakvatten från bergupplaget och anläggningsskedet för bergupplaget som innefattar utfyllnadsarbete. SKB har i samband med tillståndsansökningarna för utbyggnaden av SFR och Kärnbränsleförvaret utrett effekterna av de samlade utsläppen till Öregrundsgrepen. Vid det planerade bergupplaget och planerad utfyllnad vid piren är det samma bergmassor som hanteras men på andra geografiska platser. Berörd recipient (Öregrundsgrepen) och berörda Natura 2000-områden är dock desamma som tidigare.

Genomförda beräkningar visar att verksamheten tillfälligt kommer att släppa ut drygt 3 ton kväve under anläggningsskedet och 1 ton under driftskedet (det värsta året). Vid beräkning av kumulativa utsläpp har utsläppen under driftskedet beaktats eftersom dessa sker över tid och därmed i större utsträckning riskerar att överlappa med andra pågående verksamheter. I kombination med maximalt årligt utsläpp från SKB:s övriga verksamheter som uppskattats till 6 ton detta år, blir det kumulativa utsläppet sammanlagt 7 ton detta maximala år.

SKB har i tidigare miljöprövningar av Kärnbränsleförvaret och SFR konstaterat att ett maximalt kumulativt utsläpp av 25 ton kväve till Öregrundsgrepen inte skulle riskera att äventyra uppfyllandet av någon miljökvalitetsnorm för vatten. Sammantaget väntas således SKB:s planerade och pågående verksamheter inte påverka möjligheten att uppnå gällande miljökvalitetsnormer för recipienten Öregrundsgrepen, och inte heller väntas någon negativ påverkan på närliggande Natura 2000-områden till följd av verksamhetens utsläpp till vatten.

6.3 Buller och Naturmiljö

6.3.1 Kumulativt buller från verksamheten

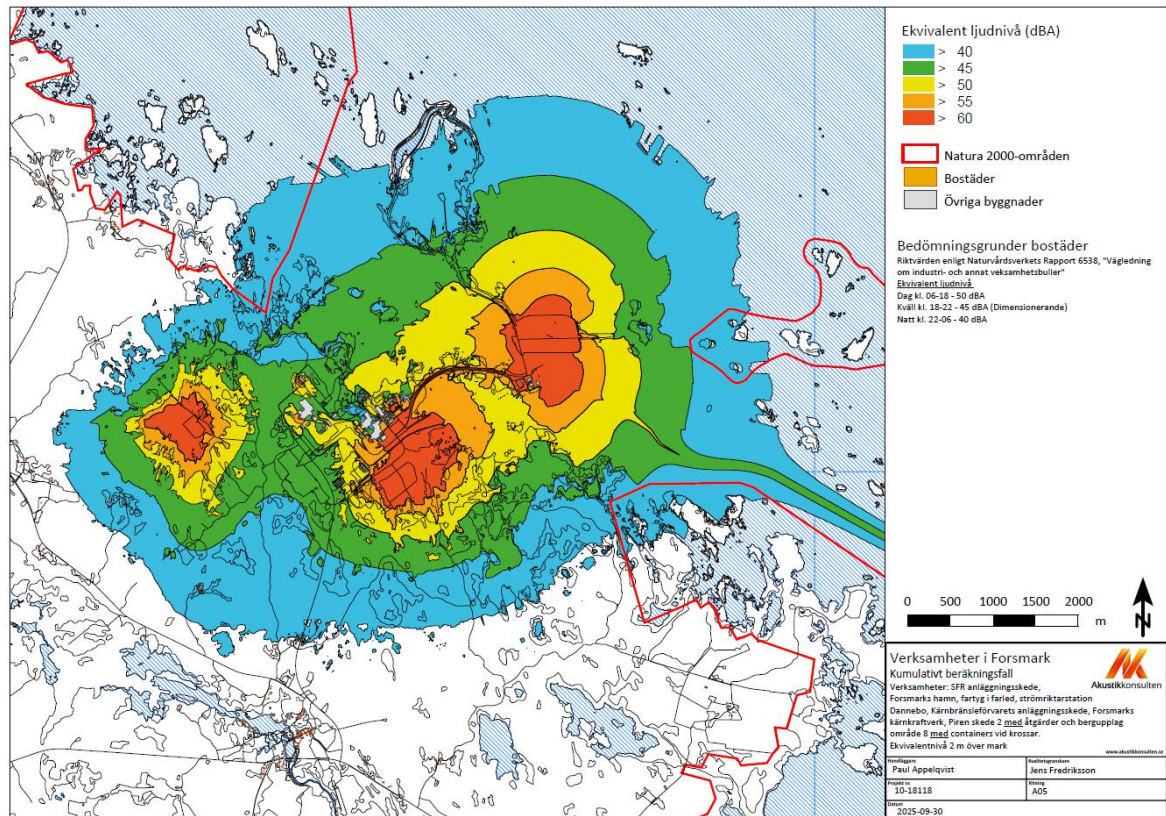
Kumulativa effekter avseende buller har beräknats i genomförd bullerutredning, se Bilaga C.5 Bullerutredning. Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller (Rapport 6538) har tillämpats som bedömningsgrund. Bedömning av kumulativ påverkan för buller omfattar tillkommande buller från drift av bergupplaget (initialt skede med skärmning av krossar) gemensamt med befintlig och annan planerad omgivningspåverkande verksamhet avseende buller i området.

Följande verksamheter har inkluderats i beräkning av kumulativt buller (beräkningsfall A05): ansökt verksamhet med drift av bergupplaget, Forsmarks hamn, Kärnbränsleförvarets anläggningsskede, utbyggnad av SFR (anläggningsskede), fartyg i farled, Forsmarks

kärnkraftverk, Svenska Kraftnätets strömriktarstation samt drift av verksamhetsytor vid piren i Forsmark.

Det kumulativa beräkningsfallet är konservativt, då det inte är troligt att alla de antagna verksamheterna är i drift samtidigt, enligt nu gällande tidplaner för övriga planerade verksamheter.

Omgivningspåverkan avseende kumulativt buller redovisas i Figur 6-1 (motsvarande beräkningsfall A05).



Figur 6-1. Ljudutbredningskarta för kumulativt beräkningsfall (beräkningsfall A05) vid initialt driftskede av bergupplaget med bullerdämpande åtgärder. Ljudutbredningsfält visas i steg om 5 dB.

6.3.2 Effekter för närboende/människors hälsa

Genomförda bullerberäkningar visar att även i det kumulativa beräkningsfallet kan riktvärden för ekvivalent ljudnivå innehållas under dag och kväll (dimensionerande tidsperiod) vid samtliga bostäder. Sammantaget innebär detta att verksamheten inte bedöms medföra några negativa konsekvenser för människors hälsa till följd av buller, även beaktat andra planerade och pågående verksamheter i Forsmark.

6.3.3 Effekter för naturmiljö och fågellivet

Kumulativa effekter av verksamheten för naturmiljö och skyddade arter bedöms i första hand kunna uppstå till följd av buller från planerad verksamhet. Som kan ses i ljudutbredningskartan i Figur 6-1 är det endast bullrande verksamhet i närområdet (Dannebo strömriktarstation) som medför kumulativa effekter. Tillkomsten av en ytterligare en bullerkälla i området vid strömriktarstationen gör att ljudnivåerna kommer att öka i det angränsande större sammanhängande skogsområdet i norr och väster. Trots att området redan idag är relativt bullerstört är fågellivet tämligen rikt i området vilket kan indikera att fåglar generellt inte störs mycket av buller (se Bilaga C.3). För att begränsa den eventuellt utökade bullerpåverkan som den

planerade verksamheten innebär föreslår SKB en placering i direkt anslutning till befintlig strömriktarstation som utgör en av områdets mest framträdande bullerkällor i dagsläget. Skyddsåtgärder i form av bullerskärmming av krossar kommer att genomföras i det initiala driftskedet och vartefter vallarna av bergmassor byggs upp kommer istället dessa ha en bullerreducerande effekt. Detsamma gäller för vegetationen på den kvarvarande delen av hygget norr om upplagsytan som med tiden kommer att ha viss skärmande effekt. Även de tidsrestriktioner som föreslås i ansökan kommer att medföra en begränsning av kumulativa bullereffekter.

7 Alternativredovisning

7.1 Krav på alternativredovisning

Bestämmelser om alternativbeskrivning finns både i miljöbalken och i miljöbedömningsförordningen. Enligt 6 kap. 35 § 2 miljöbalken ska miljökonsekvensbeskrivningen innehålla uppgifter om alternativa lösningar för verksamheten eller åtgärden.

Av 17 § miljöbedömningsförordningen framgår att miljökonsekvensbeskrivningen ska innehålla uppgifter om alternativa lokaliseringar och utformningar samt skäl till valt alternativ. Om Länsstyrelsen under samrådet begär ska miljökonsekvensbeskrivningen innehålla en redovisning av alternativa sätt att nå samma syfte. Länsstyrelsen i Uppsala län har under samrådsprocessen begärt att en sådan redovisning ska göras. En samlad redovisning av masshantering och behov av verksamhets- respektive lagringsytor för SKB:s verksamhet över tid samt hur respektive ytor planeras att nyttjas har därför tagits fram, se Bilaga C.2 och sammanfattande avsnitt nedan.

7.2 Verksamhets- och upplagsytor i Forsmark

SKB har utrett behov och alternativa lokaliseringar för verksamhets- och upplagsytor inom Forsmarksområde, se Bilaga C.2 Lokaliseringsutredning. Dels har tillgängliga ytor inom befintliga verksamhetsområden för SFR-utbyggnaden och Kärnbränsleförvaret utretts liksom alternativ för lokalisering av nya verksamhets- och upplagsytor. Genomförda utredningar av möjliga lokaliseringar på land visar att det finns få lämpliga områden inom rimligt avstånd från SKB:s anläggningsprojekt i Forsmark, framförallt på grund av konflikter med höga naturvärden och skyddade arter. SKB har även utrett möjligheten att etablera verksamhetsytor genom utfyllnad i havet, vilket ingår i en separat tillståndsansökan ("Utfyllnad av piren").

I Bilaga C.2 ingår en scenarioanalys omfattande nyttjande av olika ytor och kombinationer av dessa för att kunna:

- Spara tillräcklig volym av bergmassor till återförslutning.
- Nyttiggöra massor i egen verksamhet för konstruktionsändamål (bland annat till prefabricering av betongelement lokalt av strålsäkerhetsskäl).
- Avyttra överskottsmassor på den externa marknaden.
- Begränsa intrång i naturvärden och påverkan på skyddade arter.
- Begränsa klimatpåverkan.
- Begränsa kostnader för masshantering.

Förutsättningar för scenarioanalysen har varit att:

- Södervikens bergupplag inom Kärnbränsleförvarets verksamhetsområde räcker inte till för att långtidslagra massor som behövs till förslutning av SKB:s slutförvar. Att etablera ett långtidslager för bergmassor på den planerade utfyllda ytan i havet har inte bedömts som

rimligt utan denna verksamhet bedöms vara lämpligare att etablera inom det planerade upplagsområdet (upplagsområde 8). Med hänsyn till närheten till hamnen är det lämpligare att prioritera att använda den utfyllda piren som logistikyta för extern avyttring av överskottsmassor.

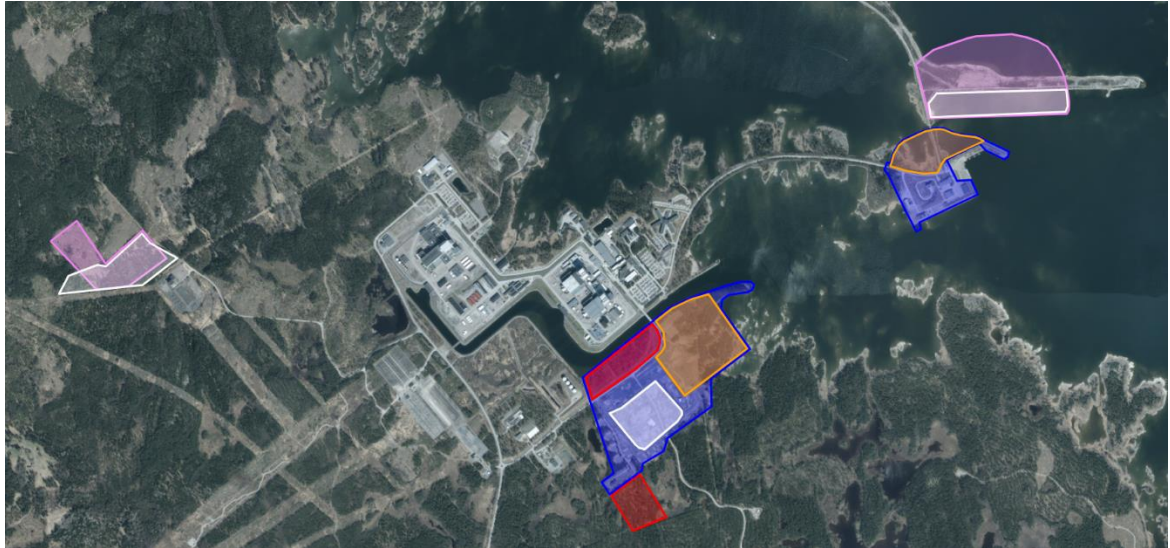
- Avyttring av överskottsmassor till den externa marknaden ska i första hand ske sjövägen men det kan också bli aktuellt med vägtransporter för att tillgodose massbehov på den lokala marknaden. Enligt SGU:s kartvisarfunktion uppskattas den lokala marknaden av krossberg till ca 100 000 ton per år. Då det årliga behovet av massor på den lokala marknaden är begränsat behövs det ytor för att hålla ett utjämningslager under längre tid för att kunna avsätta större volymer till den lokala marknaden.
- SKB använder egna bergmassor för att bygga upp de verksamhetsytor som behövs.
- Betongstation, krossning av ballast och prefab-tillverkning av betongelement kan med fördel samlokaliseras för att begränsa antalet transporter. Då betongstationen behövs även för andra ändamål och redan under år 2026 är SFR-utbyggnaden respektive Kärnbränsleförvarets verksamhetsområden eller befintlig pir möjliga placeringar (då vare sig verksamhetsyta på upplagsområde 8 eller utfyllnaden vid piren kommer att vara anlagda och tillgängliga).
- FKA har ställt höga krav på hantering av material och emballage för att inte riskera igensättning av kylvattenintaget som kan påverka reaktorsäkerheten. Det medför en mer ytkrävande hantering med lagring och avtäckning av byggkomponenter och material inomhus.

Ytor som ingått i scenarioanalysen för verksamhets- och upplagsytor är:

- Upplagsområde 8.
- Ytor vid Kärnbränsleförvarets
- Utfyllnad vid piren

Det finns inga onyttjade ytor att tillgå inom Kärnbränsleförvarets verksamhetsområde som kan möta behovet av tillkommande verksamhets- och upplagsytor. Det samma gäller inom verksamhetsområdet för SFR-utbyggnaden.

Området runt Kärnbränsleförvarets är väl undersökt och det förekommer flera kända lokaler med gölgröda och gulyxne. Det har därför konstaterats att det inte är möjligt att utöka verksamhetsområdet för Kärnbränsleförvarets utan att komma i konflikt med dessa skyddade arter.



Figur 7-1. Ytor som ingått i scenarioanalysen. Upplagsområdet, i tidigare respektive nuvarande utformning, är markerat med rosa respektive vit färg. Piren, hela respektive södra delen, är markerat med rosa respektive vit färg. Befintliga verksamhetsområden är blåa samt med orangefärgade områden där utfyllnader med egna massor planeras (utfyllnad vid Stora Asphällan är redan genomförd). Inom Kärnbränsleförvarets verksamhetsområde finns Södervikens bergupplag markerat med vit färg. Områden med röd färg är områden inom eller i direkt anslutning till Kärnbränsleförvarets verksamhetsområde som övervägts.

Upplagsområdet planeras att användas för masshantering och långtidslagring av bergmassor inför förslutning medan pirens ytor används för tillverkning och lagring av byggnadselement (bland annat prefabricering och lagring av betongelement) till SKB:s anläggningsprojekt samt till masshantering för extern avyttring av bergmassor.

Scenarioanalysen visar att SKB har behov av både lagringsytor vid planerat upplagsområde och av de verksamhetsytor som tillskapas vid utfyllnad vid piren, samt att valda utformningar och lokaliseringar för att uppnå syftena med de sökta verksamheterna är lämpliga.

Motiven till detta är att:

- Intrång i naturvärden och påverkan på skyddade arter kan begränsas genom val av placering och justeringar av de ytor som tas i anspråk samt genom skydds- och kompensationsåtgärder.
- Klimatpåverkan begränsas och förutsättningarna för cirkularitet och hushållning med naturresursen bergmassor förbättras.
- Tillräcklig volym av bergmassor till återförslutning kan lagras lokalt och möjligheten att tillgodose lokala behov av bergmassor ökar.
- Tillräckliga verksamhetsytor kan etableras för att kunna genomföra SFR-utbyggnaden och Kärnbränsleförvaret parallellt. Ytorna behövs för ett effektivt, flexibelt och säkrare genomförande av SKB:s anläggningsprojekt.

Nedanstående redovisning av nollalternativ, alternativ lokalisering och utformning och motiv till valt alternativ fokuserar på upplagsområdet som omfattas av aktuell tillståndsansökan.

7.3 Nollalternativ

En MKB som upprättas för en verksamhet som antas medföra betydande miljöpåverkan ska innehålla en redovisning av hur det nuvarande tillståndet i miljön förväntas förändras i framtiden om den tänkta verksamheten inte kommer till stånd, ett så kallat *nollalternativ*. Syftet med redovisningen av nollalternativet är att ge ett underlag för att kunna värdera vilken förändring verksamheten eller åtgärden medför ur miljösynpunkt. Nollalternativet innebär således att platsen

för verksamheten genomgår en annan utveckling än vad som skulle vara fallet om den ansökta verksamheten blev av.

Nollalternativet innebär i det här fallet att det aktuella bergupplaget i upplagsområde 8 inte kommer till stånd. SKB:s masshantering begränsas då till de för ändamålet avsedda ytor som finns tillgängliga inom de redan tillståndsgivna verksamhetsområdena.

Nuvarande markanvändning kan komma att vara oförändrad men det pågår samtidigt en detaljplaneprocess för att ändra markanvändningen inom ett större område inom fastigheten Ön 1:1 till industriändamål. Det gör att det kan bli aktuellt med annan industriell verksamhet inom aktuellt område i framtiden, även om bergupplaget inte kommer till stånd. Strömriktarstationen i områdets direkta närhet kommer fortsatt att vara en betydande bullerkälla i området.

Bergmassor som genereras vid bergarbetena för SKB:s slutförvarsanläggningar planeras att användas vid anläggningsarbetena för Kärnbränsleförvaret och utbyggnaden av SFR, samt sparas för återförslutning av slutförvaren. För att kunna återförsluta båda slutförvaren krävs drygt 1,5 miljoner ton bergmassor. Anläggandet av bergupplag på upplagsområde 8 möjliggör att tillräcklig volym av bergmassor som behövs till återförslutning kan långtidslagras lokalt. Vidare förbättras möjligheterna att tillgodose andra lokala behov av bergmassor vilket begränsar transportavstånden vid avyttring av överskottsmassor. Om bergupplaget på upplagsområde 8 inte etableras kommer tillräcklig upplagsyta att saknas vilket innebär att massor som senare behövs till återförslutning i stället skulle behöva transporteras bort till extern mottagare varefter nya bergmassor behöver transporteras in inför förslutningen. Det gör att mängden transporter och klimatpåverkan ökar samt att förutsättningarna för cirkularitet och hushållning med naturresursen bergmassor försämras.

Sammantaget innebär nollalternativet större klimatpåverkan, cirka 25 000 ton CO₂e,⁴ då transportmängden och avstånden ökar. Förutsättningarna för cirkularitet och hushållning med naturresursen bergmassor försämras.

7.4 Alternativ lokalisering

Som tidigare nämnts har genomförda utredningar av möjliga lokaliseringar av verksamhetsytor på land visat att det inte finns tillräckliga ytor inom befintliga verksamhetsområden. Lokaliseringsarbetet för nya verksamhetsytor har genomförts stegvis. I en förstudie som genomfördes under 2023 identifierades 13 potentiella områden, se Figur 7-2. Kriterier som utvärderades i förstudien listas i Tabell 7-1.

Tabell 7-1. Kriterier som utvärderades i förstudieskedet för 13 potentiella landområden

Urvalskriterier	Typ av frågor
Vattenavrinning	Områdets läge i förhållande till vattenavrinning och recipient
Access till befintliga vägnät	Avstånd till närmaste vägnät
Närhet till avsättning för material lokalt	Avstånd till större vägnät
Tillgänglighet till checkpoint	Avstånd till checkpoint
Konsekvenser för jaktintresse	Finns jaktintressen och vilken betydelse har dessa

⁴ Räknat på hälften båt- respektive biltransporter, varav lastbil beräknats ske landvägen 2 x 40 km + tomkörning, d v s totalt 160 km (förutsatt att lokal mottagare/leverantör kan erhållas) respektive med fartyg sjövägen 2 x 700 km + tomkörning, det vill säga totalt 2 800 km (täcker in de flesta tänkbara hamnar runt Östersjön).

Buller	Buller mot närboende i omgivningen (från anläggande, krossning, tung trafik från anläggningen)
Synintryck	Är bergupplaget synligt för omgivningen
Trafik	Vägarnas bärighet och trafiksäkerhet in/utfart m.m.
Naturvärden	Riksintresse naturvård, skyddade arter, känsliga naturtyper, övriga naturvärden
Topografi	Områdets placering i landskapet
Tillgång till el	Närhet till befintlig el-infrastruktur
Möjlighet till krossning på plats	Utrymme och avstånd till närboende



Figur 7-2. Karta över 13 potentiella landområden som utvärderades i förstudien.

Vid den första urvalsprocessen valde SKB att gå vidare med fem av dessa alternativa områden för fördjupade bedömningar liksom ytterligare tre i närområdet, se Figur 7-3. Det finns flera intressen i form av bland annat riksintressen, vattenskyddsområden, natur- och kulturvärden samt närhet till bostäder som har beaktats i arbetet. Avstånd till SKB:s anläggningsprojekt samt fördelar med att välja ytor som är placerade innanför checkpoint och inom Forsmarks industriområde är faktorer som har vägt tungt i den fortsatta urvalsprocessen.



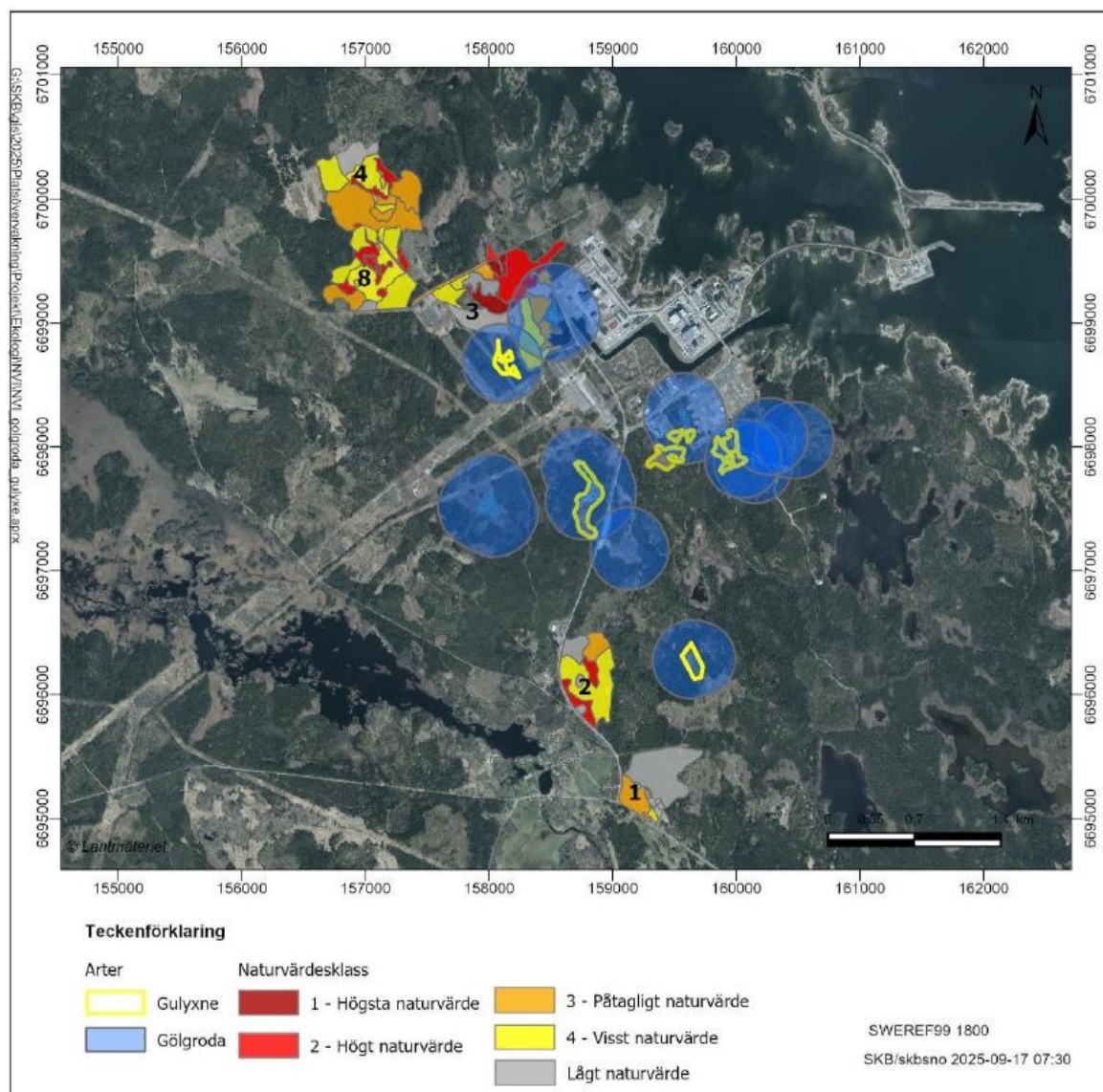
Figur 7-3. Områden för fördjupad bedömning i lokaliseringsprocessen.

För alternativområde 1 och 2 identifierades närheten till Forsmarks bruk, som är av riksintresse för kulturmiljön samt Bruksdammen som är vattenskyddsområde, vara betydande aspekter att beakta.

I Forsmarksområdet finns generellt höga naturvärden och förekomst av skyddade arter varför det har varit en viktig faktor att beakta i lokaliseringsutredningen. Flera möjliga lokaliseringar för etablering av nya verksamhets- och upplagsytor har därför utretts genom fördjupade artinventeringar och genom naturvärdesinventeringar.

7.4.1 Naturvärden och skyddade arter

Under 2023 genomfördes en naturvärdesinventering i alternativområde 1, 2, 3 och 4 samt under 2024 även för aktuellt upplagsområde enligt ansökan, se Figur 7-4. I alternativområde 6 och 7 finns känd förekomst av skyddade arter varför dessa inte utreddes vidare. Alternativområde 5 bedömdes ligga för långt bort från SKB:s anläggningsprojekt för att vara en lämplig lokalisering varför inte heller detta område utreddes vidare.



Figur 7-4. Resultat från genomförda naturvärdesinventeringar för fem alternativa lokaliseringar (alternativområde 1, 2, 3, 4 och 8). Ju rödare färgmarkering desto högre värden. Blå ringar visar på fynd av gölgroda (inklusive buffertzonen på 300 meter) och gula markeringar på våtmarker med fynd av gulxne.

Under våren 2024 genomfördes en groddjursinventering i fem områden. Inventeringen visade på att aktuell lokalisering av bergupplaget (upplagsområde 8) hyste färre antal groddjur än övriga inventeringsområden. Orsaken till det låga individantalet beror sannolikt på att området till stora delar utgörs av ett nyupptaget hygge och således inte utgör en optimal livsmiljö för arterna. Lågt individantal förekom i ytterligare ett inventeringsområde där det förekom få potentiella miljöer för groddjur vilket kan förklara att individantalet var lågt.

7.4.2 Jämförelse av lokaliseringalternativ

De fem alternativen som utretts närmare för etablering av nya verksamhets- och upplagsytor på land jämförs här med varandra.

Område 1 (längst söderut, längs väg 76): Större delen av delområdet bedöms ha påtagliga naturvärden, men biotopkvaliteterna är generellt låga. Trots det förekommer fortfarande ett stort

antal naturvårdsrelevanta arter. Närheten till Forsmarks bruk, som är av riksintresse för kulturmiljövården, samt Bruksdammen, som är vattenskyddsområde, har gjort att SKB bedömt denna lokalisering som mindre lämplig.

Område 2 (norr om område 1, vid Svenska kran): Området bedömdes hysa höga naturvärden, med god förekomst av groddjur och förekomst av annan skyddad art. Även denna lokalisering ligger nära Forsmarksbruk som utgör ett riksintresse för kulturmiljövården, och Bruksdammen, som är vattenskyddsområde, vilket, tillsammans med de höga naturvärdena, gjort att SKB bedömt denna lokalisering som mindre lämplig.

Område 3 (längst österut, mot Gunnarsbo-Lillfjärden): Föreslaget område ligger i anslutning till ett rikkärr som bedömdes hysa högsta naturvärde (naturvärdesklass 1). Direkt söder om området ligger ett rikkärnsområde med rikliga förekomster av den fridlysta orkidén gulyxne. De intilliggande rikkärrens höga naturvärden har gjort att SKB bedömt denna lokalisering som mindre lämplig.

Område 4 (längst norrut): Större delen har enbart visst naturvärde men det dräneras mot sumpskogsområden med högt naturvärde. För att realisera detta lokaliseringsalternativ behöver befintlig väg förlängas via detta sumpskogsområde vilket kan påverka dess hydrologi. Området har god förekomst av groddjur och utgör också del av ett större sammanhängande skogsområde med förekomst av naturvårdsrelevanta fågelarter. De höga naturvärdena har gjort att SKB bedömt denna lokalisering som mindre lämplig.

Område 8 (upplagsområde 8, söder om område 4): Utifrån de inventeringar som genomförts utgör upplagsområde 8 inom fastigheten Ön 1:1 den lämpligaste lokaliseringen utifrån förekomst av naturvärden och skyddade arter inom rimligt avstånd från SKB:s slutförvarsanläggningar i Forsmark. Av de lokaliseringar som inventerats förefaller det som om det inom ett rimligt avstånd är svårt att hitta ett område där det inte finns, eller finns färre skyddade arter. Detta gäller framför allt för de i 4a § artskyddsförordningen skyddade arterna åkergroda och större vattensalamander. I stort sett överallt där inventering har genomförts i Forsmarksområdet har arterna påträffats. Upplagsområde 8 bedöms vara relativt artfattigt i förhållande till andra alternativ i Forsmarksområdet. Upplagsområde 8 är redan påverkat av buller från den strömriktarstation (tillhörande Svenska kraftnät) som är belägen i anslutning till området. Det finns också en befintlig väg framdragen till området.

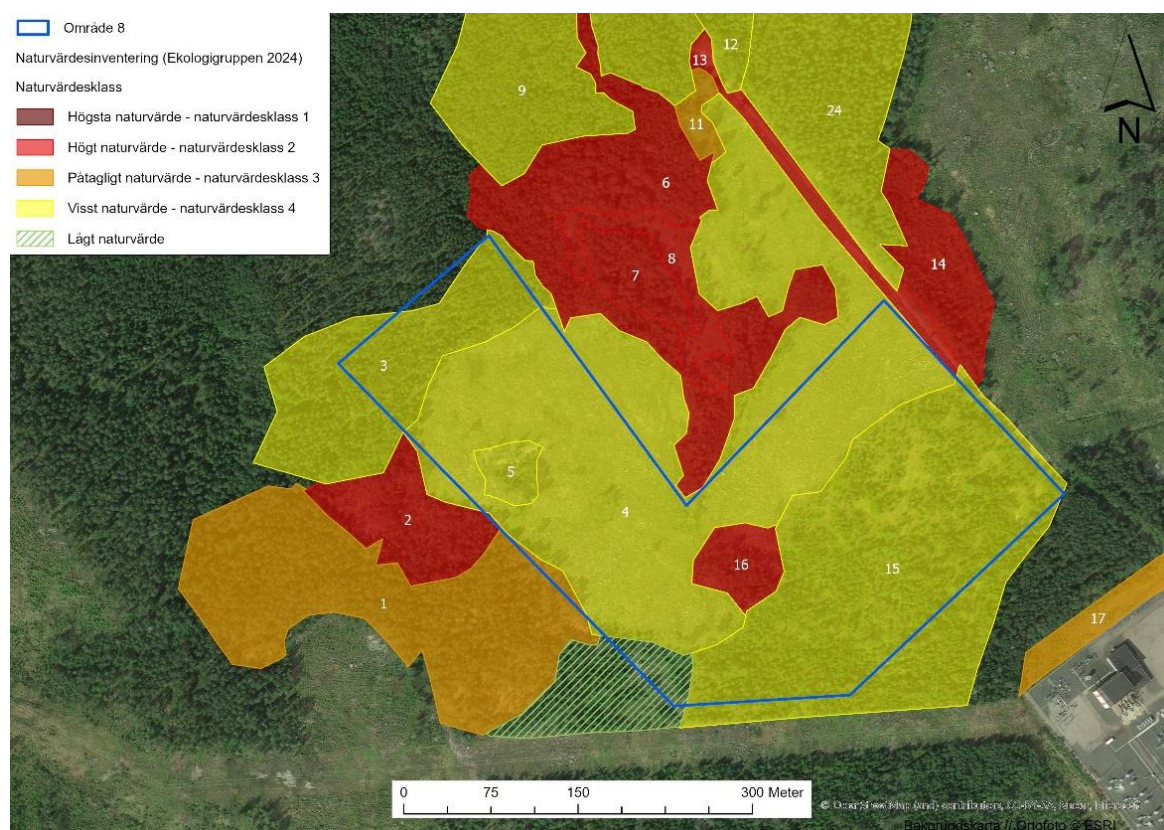
7.5 Alternativ utformning

SKB har gjort vissa ändringar av områdesavgränsningen för upplagsområdet, med huvudsakligt syfte att minimera inanspråktagande av naturvärdesobjekt som klassats med högt naturvärde. I den justerade avgränsningen som presenterades vid samrådet under våren 2025 har exploatering av det större våtmarksområdet norr om det planerade verksamhetsområdet undvikts och istället har området utökats något i sydöstlig riktning, se Figur 7-4. Ett mindre område, som utgörs av en klibbalsdominerad sumpskog med högt naturvärde, kommer dock att behöva tas i anspråk.

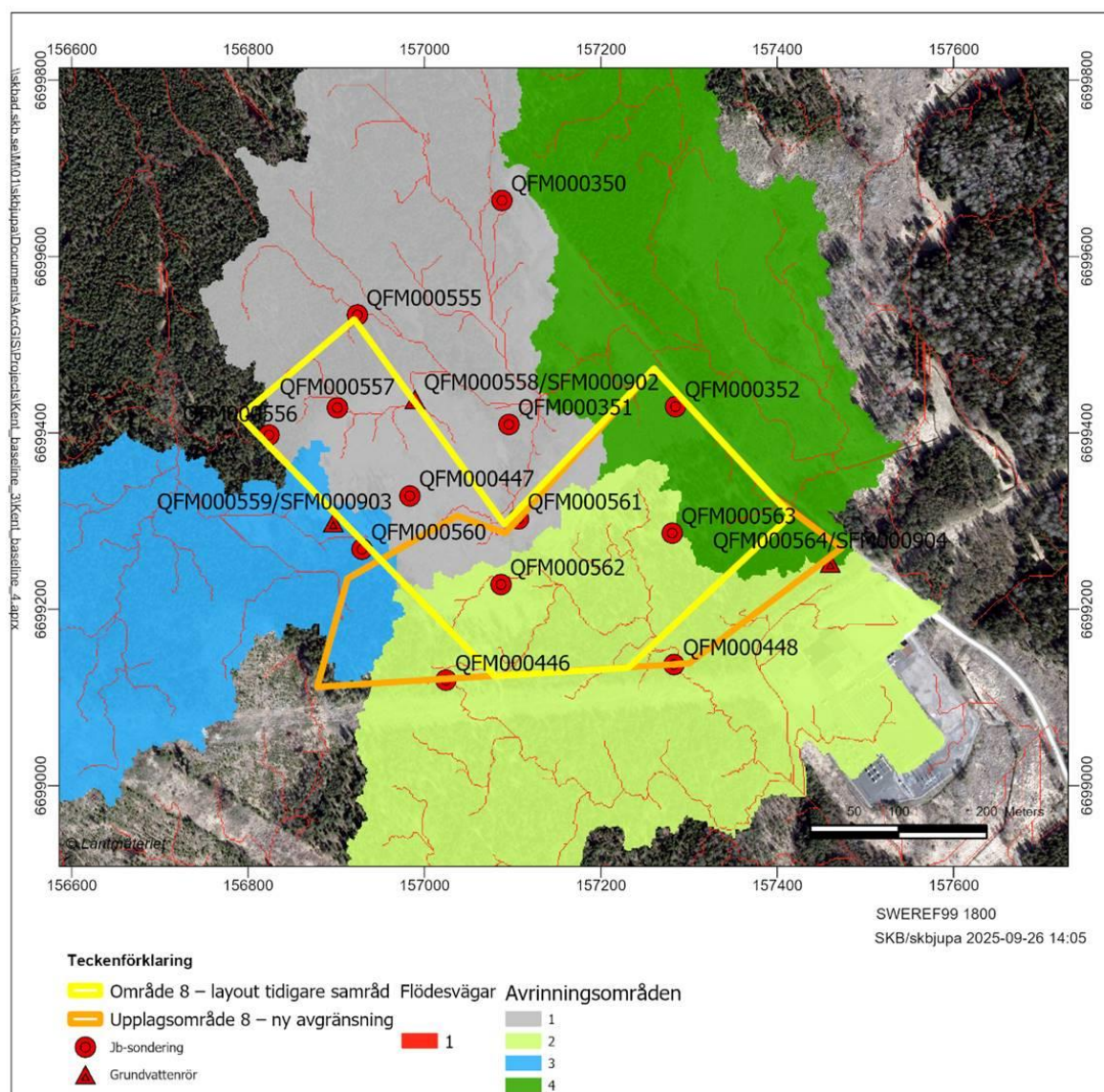
För att begränsa intrånget i det större sammanhängande skogsområde som finns nordväst om det planerade upplagsområdet har området därefter förskjutits ytterligare åt sydost. I stället för att cirka 1 hektar av det sammanhängande skogsområdet tas i anspråk så tas motsvarande yta av skogsområdet mot strömriktarstationen i anspråk. Detta område utgörs av produktionspräglad skog och klassas i naturvärdesinventeringen som påtagligt naturvärde knutna till de basiska markförhållandena, viss förekomst av naturvårdsarter samt viss förekomst av död ved (Ekologigruppen, 2025b). Det är dock ett relativt litet område som i dagsläget är bullerstört genom den direkta närheten till strömriktarstationen. Genom justeringen av exploaterad yta behålls det

större sammanhängande skogsområdet i norr intakt vilket är värdefullt för arter (t.ex. vissa fåglar) som missgynnas av fragmentering. Genom att anlägga bergupplaget närmare strömriktarstationen kan bergupplaget också skärma ljud från strömriktarstationen.

För att anpassa utformningen utifrån områdets geologiska, hydrologiska och ekologiska förutsättningar görs även en justering av områdesgränsen åt sydväst, se Ffigur 7-5. Området i den nordvästra delen, som inte längre är aktuellt att ta i anspråk, består av torv och lera vilket innebär risker med avseende på skred när bergmassor ska läggas upp. Markstabiliteten i den tillkommande sydvästra delen bedöms vara mer gynnsam utifrån topografi och jorddjup. Anpassningen av områdesgränsen minskar behov av schaktarbeten och kostsamma skyddsåtgärder i områden med mäktiga jordlager med torv och lera. Justeringen innebär att etablering av bergupplag och grundvattenbortledning kommer att ske på längre avstånd från lövsumpskog, öppet kärr och myrmark med naturvårdsklass 2 belägna norr om upplaget. Det gör att risken för negativ påverkan, på grund av minskad tillförsel av vatten till angränsande våtmarker, genom bortledning av grundvatten i anläggningsskedet samt lakvatten i driftskedet minskar betydligt. Den justerade områdesavgränsningen presenterades i det kompletterande samrådet för bergupplaget som genomfördes i oktober 2025.



Figur 7-4. Tidigare områdesavgränsning under det kompletterande samrådet under våren 2025 som anpassats för att undvika områden med höga naturvärden i så stor utsträckning som möjligt.



Figur 7-5. Justering av upplagsområde 8 åt sydväst i syfte att anpassa utformningen utifrån områdets geologiska, hydrologiska och ekologiska förutsättningar. Justeringen innebär att etablering av bergupplag och grundvattenbortledning kommer att ske på längre avstånd från våtmarker med högt naturvärde belägna norr om upplaget. Utformningen presenterades i det kompletterande samrådet för bergupplaget i oktober 2025.

7.6 Motiv till valt alternativ (huvudalternativ)

Aktuell lokalisering (upplagsområde 8) bedöms vara den lämpligaste lokaliseringen för ett bergupplag inom rimligt avstånd från SKB:s slutförvarsanläggningar i Forsmark. Sammantaget är naturvärdena lägre inom upplagsområde 8 och fynd av skyddade arter är få jämfört med andra inventerade områden. Upplagsområde 8 är även redan påverkat av buller från Svenska kraftnäts strömriktarstation. Det finns dessutom en väg framdragen till området. SKB har också gjort ändringar av områdesavgränsningen för upplagsområdet, i syfte att anpassa utformningen utifrån områdets geologiska, hydrologiska och ekologiska förutsättningar. Genom anpassningen kan intrånget i värdefulla naturmiljöer begränsas samt risken för negativ påverkan på angränsande våtmarker minska betydligt.

8 Samlad bedömning

I detta avsnitt görs en samlad bedömning av verksamhetens påverkan och konsekvenser i förhållande till beskrivna alternativ samt i förhållande till miljökvalitetsnormer, riksintressen, Natura 2000 och Sveriges miljökvalitetsmål.

8.1 Konsekvenser för människors hälsa och miljön

De miljöaspekter som har identifierats som mest relevanta innefattar påverkan på naturmiljö, buller, yt- och grundvatten, samt klimatpåverkan.

Den planerade verksamheten med upplag av berg- och jordmassor i Forsmarksområdet bedöms sammantaget kunna bidra positivt till hushållning med naturresurser kopplat till SKB:s pågående anläggningsprojekt i Forsmark. Genom att möjliggöra lagring av uppkomna bergmassor lokalt kan de återanvändas vid förslutningen av slutförvaren i stället för att avyttras och transporteras bort, för att senare ersättas med nyinköpta och dittransporterade massor. Projektet minskar således behovet av långväga transporter och bidrar till att undvika ny brytning av berg i regionen, vilket i sin tur bidrar till minskade utsläpp av växthusgaser och främjar ett mer cirkulärt resursutnyttjande.

Etableringen av bergupplaget innebär att vissa bullerkällor tillkommer i ett till viss del redan bullerpåverkat område (från Dannebo Strömriktarstation). Genomförd bullerutredning visar sammantaget att tillämpliga riktvärden för buller kan innehållas vid samtliga närliggande bostäder, även i ett konservativt och kumulativt fall med andra verksamheter i närområdet. För att minska bullerstörning från verksamheten på fåglar och andra skyddade arter i närområdet kommer vissa bullerskyddsåtgärder att vidtas. Tidsrestriktioner kommer att införas för vissa typer av bulleralstrande arbeten. I det initiala driftskedet, innan bergupplaget byggs upp och därmed medför en bullerskärmande effekt, föreslås även bullerskärning av krossarna inom bergupplaget. Bedömningen är sammantaget att anläggning och drift av verksamheten medför en viss ytterligare bullerpåverkan men att den med vidtagna skyddsåtgärder kan begränsas.

Då bergupplaget planeras inom naturmark förväntas inte mark och grundvatten vara särskilt förorenat, men hanteringen av sprängmassor vid anläggning och drift av verksamheten medför utlakning av kväve från massorna till dag- och lakvatten, vilket kommer att behöva hanteras och renas. Utsläpp till vatten från verksamheten kommer att kontrolleras och renas genom ett system för lakvattenhantering och kväverening, innan utsläpp till recipienten Öregrundsgrepen. Utsläppen till vatten med de reningsåtgärder som föreslås bedöms inte påverka möjligheten att uppnå gällande miljökvalitetsnormer i Öregrundsgrepen, och inte heller förväntas någon negativ påverkan på närliggande Natura 2000-områden till följd av verksamhetens utsläpp till vatten (se även avsnitt 8.1.2).

Grundvattennivåerna i området varierar men ligger bitvis ytligt, vilket innebär att grundvattenbortledning genom länshållning kommer att krävas vid schaktarbeten i anläggningsskedet. Länshållningen innebär en temporär avsänkning av grundvattenytan vilket kan påverka vissa närliggande grundvattenberoende naturvärdesobjekt (våtmarker och sumpskog). För att begränsa denna påverkan planeras skyddsåtgärder såsom anläggande av tätvallar samt anpassade arbetsmetoder (planering av etappvisa schaktarbeten och korta tider för länshållning per schakt). Ett kontrollprogram ska säkerställa uppföljning av effekterna.

Skyddsåtgärderna som utförs i syfte att samla upp lakvatten innebär i driftskedet att det blir en reduktion av grundvattenbildningen i verksamhetsområdet vilket kan påverka våtmarker i områdets befintliga avrinningsområde negativt genom att de blir torrare. Upplagsområdets

utformning har anpassats för att reducera denna påverkan, och en särskild övervakning av känsliga miljöer såsom rikkärr kommer att genomföras. Den samlade bedömningen är att påverkan blir begränsad och hanterbar.

Upplagsområdet utgörs av områden med varierande naturvärden, i huvudsak hyggen och produktionsskog samt mindre sumpskogsområden. Inom och i anslutning till området har flera naturvärdesbiotoper identifierats, däribland rikkärr, sumpskog och tallmosse med påtagliga till höga naturvärden. Flera skyddade arter förekommer, såsom större vattensalamander, åkergröda och orkidéer (t.ex. ängsnycklar och skogsknipprot). Gunnarsbo-Lillfjärden utgörs av ett mosaikartat våtmarkslandskap med höga artvärden för fåglar och groddjur. Miljöer med påtagliga eller höga naturvärden likt dessa är inte ovanliga i Forsmarksområdet.

Påverkan på naturmiljön har begränsats genom en noga utvald lokalisering av upplagsområdet, vilket beskrivs närmare i avsnitt 7 samt genomförd lokaliseringsutredning (Bilaga C.2). Detta område bedöms ha lägre naturvärden jämfört med andra alternativ och har redan viss påverkan från befintlig infrastruktur i närområdet. Områdesavgränsningen har efter genomförda samråd anpassats ytterligare för att minimera påverkan på grundvattenberoende naturmiljöer samt för att behålla det större sammanhängande skogsområdet i norr intakt. Sammantaget bedöms påverkan på naturmiljön med de skyddsåtgärder som föreslås vara begränsad och hanterbar.

8.1.1 Påverkan på riksintressen och skyddade områden

I Forsmarksområdet finns flertalet områden som utgör riksintressen eller andra skyddade områden (exempelvis Natura 2000-områden eller naturreservat) skyddade enligt 3. kap eller 4 kap. miljöbalken. Samtliga riksintressen och skyddade områden beskrivs i avsnitt 4.3. Eftersom verksamhetsområdet (upplagsområdet inklusive området vid Gunnarsbo-Lillfjärden) helt eller delvis ingår i områden av riksintresse för naturvärden, riksintresse för högexploaterad kust, riksintresse för energiproduktion samt riksintresse för totalförsvarets civila anläggningar (transmissionsnätet för el) har påverkan på dessa riksintressen bedömts som särskilt relevanta att utvärdera.

Verksamhetsområdet ligger helt inom riksintresse för naturvärden (*Forsmark – Kallrigaffjärden med delområdena Fiskarfjärden och Trollgrund – Granskärsområdet*) vilket täcker stora delar av Forsmarksområdet. Med den naturhänsyn som vidtagits genom anpassning av verksamhetsområdet, samt de naturvårdande åtgärder som planeras vidtas inom ramen för tillståndsansökan bedöms påverkan på riksintresset för naturvärden som acceptabel.

Verksamhetsområdet ligger även helt inom riksintresse för högexploaterad kust enligt 4 kap. 4§ miljöbalken (*Kustområdet från Arkösund till Forsmark*), vilket (som namnet antyder) täcker hela kustområdet från Arkösund till Forsmark. Riksintresset syftar till att skydda kustområdet med dess viktiga natur- och kulturvärden från exploatering som kan påtagligt skada dessa värden, samtidigt som det ska gynna allmänhetens tillgång till rekreationsområden och friluftsliv. Eftersom det redan finns etablerad verksamhet i Forsmarksområdet, och att den planerade verksamheten har ett tydligt samband till befintlig verksamhet, bör riksintresset inte utgöra ett hinder i detta fall.

Verksamhetsområdet ligger även inom riksintresse för energiproduktion – värmekraft, vilket är utpekat utifrån Forsmarksområdets betydelse för energi- och effekttillförsel, sitt strategiska läge för energiomvandling och betydelse för försörjningstryggheten. Det planerade bergupplaget anläggs endast för SKB:s anläggningars behov, vilka i sin tur har en avgörande betydelse för Sveriges system för energiförsörjning via kärnkraft genom omhändertagande och slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall. Verksamheten bedöms därmed inte strida mot riksintresset.

Planerat bergupplag ligger slutligen delvis inom angivet påverkansområde kopplat till riksintresse för totalförsvarets civila anläggningar (*TfC 0013 transmissionsnätet för el*), vilket beslutades som

riksintresse av myndigheten för samhällsskydd och beredskap i oktober 2024. Riksintresset omfattar Svenska kraftnäts 250 kV-ledning samt strömriktarstation, liksom områden för förnyelse och förstärkning av dessa, och syftar till att säkerställa ett robust och driftsäkert transmissionsnät för el mellan fastlandet och Gotland. SKB kommer att genomföra de anpassningar och försiktighetsåtgärder under byggskedet som krävs för att förhindra påverkan på Svenska kraftnäts anläggningar (angivna i yttrande från Svenska kraftnät), och vidtaget skyddsavstånd till Dannebo strömriktarstation (minst 50 meter) har i dialog med Svenska kraftnät ansetts acceptabel. Därmed bedömer SKB att verksamheten inte medför någon negativ påverkan på riksintresse för totalförsvaret.

Även närliggande riksintresse för kulturmiljövården (*Forsmark bruk*) har beaktats, men bedöms inte påverkas av verksamheten då det ligger på för långt avstånd för att kunna påverkas av buller från verksamheten, och bergupplaget kommer heller inte vara synligt från Forsmarks bruk.

8.1.2 Förenlighet med gällande miljökvalitetsnormer

För Natura 2000-områdena Skaten-Rångsen och Kallriga har tidigare utredningar av SKB (se Hjerne 2016 och Hjerne m.fl. 2017) fastslagit att man endast kan förvänta sig marginella negativa effekter i form av påväxtalger och utslagning av värdefull bottenvegetation vid en utsläppsnivå om 25 ton kväve per år.

Utsläppet av kväve från upplagsområdet beräknas med planerade reningsåtgärder bli cirka 1 ton det värsta året under driftskedet (eller cirka 4 ton om inga reningsåtgärder skulle vidtas). Det finns därför god marginal till att negativa effekter skall kunna uppstå, eller att någon miljökvalitetsnorm ska kunna överskridas. Sammantaget väntas således den planerade verksamheten på upplagsområdet inte påverka möjligheten att uppnå gällande miljökvalitetsnormer för recipienten Öregrundsgrepen, och inte heller förväntas någon negativ påverkan på närliggande Natura 2000-områden till följd av verksamhetens utsläpp till vatten. Bedömningen gäller även om kumulativa effekter av utsläpp till vatten beaktas.

8.2 Jämförelse mot alternativ

Genomförd lokaliseringsutredning och alternativredovisning visar att den valda lokaliseringen och utformningen av den planerade verksamheten är det mest fördelaktiga ur miljösynpunkt jämfört med övriga utredda alternativ, se närmare i avsnitt 7.

Lokaliseringen av bergupplaget (upplagsområde 8 i lokaliseringsutredningen, Bilaga C.2) bedöms vara den lämpligaste lokaliseringen inom rimligt avstånd från SKB:s slutförvarsanläggningar i Forsmark. Sammantaget är naturvärdena lägre inom upplagsområde 8 och fynd av skyddade arter är få jämfört med andra inventerade områden. Upplagsområde 8 är också redan påverkat av buller från Svenska kraftnäts strömriktarstation. Det finns också en väg framdragen till området. SKB har också gjort ändringar av områdesavgränsningen för upplagsområdet, i syfte att anpassa utformningen utifrån områdets geologiska, hydrologiska och ekologiska förutsättningar. Genom anpassningen kan intrånget i värdefulla naturmiljöer begränsas samt risken för negativ påverkan på angränsande våtmarker minska betydligt.

Nollalternativet, det vill säga att inte genomföra verksamheten, skulle innebära att tillräcklig upplagsyta för långtidslagring av bergmassor saknas vilket innebär att massor som senare behövs till återförslutning i stället skulle behöva transporteras bort till extern mottagare varefter nya bergmassor behöver transporteras in inför förslutningen. Det gör att mängden transporter och klimatpåverkan samt utsläpp till luft kraftigt ökar samt att förutsättningarna för cirkularitet och hushållning med naturresursen bergmassor försämras. Det bedöms därför vara mindre miljömässigt hållbart än huvudalternativet.

8.3 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 8-1. Dessa är: *Begränsad klimatpåverkan, Hav i balans samt levande kust och skärgård, Ett rikt djur- och växtliv, Levande skogar, Giftfri miljö, God bebyggd miljö, Frisk luft, Ingen övergödning, Bara naturlig försurning, Grundvatten av god kvalitet och Myllrande våtmarker.*

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

Tabell 8-1. Verksamhetens påverkan i förhållande till de nationella miljömålen.

Verksamhetens påverkan på måluppfyllelse	
Miljömål	
 Begränsad klimatpåverkan	Sammantaget innebär de sökta verksamheterna vissa tillkommande transporter jämfört med nuläget, vilket innebär vissa utsläpp av växthusgasen CO ₂ . I jämförelse med de i Forsmark tillståndsgivna verksamheterna med utbyggnad av Kärnbränsleförvaret och SFR innebär dock de sökta verksamheterna i denna ansökan att klimatavtrycket från SKB:s verksamheter totalt sett kommer att bli lägre. Möjligheten att lagra uppkomna bergmassor på upplagsområdet inför förslutning av slutförvaren innebär ett mer effektivt resursutnyttjande, minskade externa transporter och därmed en minskad klimatpåverkan. Eftersom ändringen är liten i ett nationellt perspektiv bedöms den sökta verksamheten sammantaget ha en neutral inverkan på miljömålet.
 Giftfri miljö	Den sökta verksamheten kan innebära en viss användning av ämnen och kemikalier, i synnerhet drivmedel samt smörj- och hydrauloljor till den mobila maskinparken. Kemikalierna kommer att hanteras på ett miljösäkert sätt, och det ska även finnas möjlighet att omedelbart omhänderta och sanera uppkommen förorening vid eventuellt spill eller haveri. Massorna som läggs på bergupplaget kommer inte att vara förorenade, verksamheten bedöms därför inte bidra till markföroreningar på platsen, och totalt sett bedöms verksamheten ha en neutral inverkan på miljömålet.
 Frisk luft	Utsläppen till luft från arbetsmaskiner och interna transporter innebär en begränsad påverkan och väntas inte bidra till överskridande av någon miljö kvalitetsnorm. Möjligheten att lagra uppkomna bergmassor på upplagsområdet inför förslutning av slutförvaren innebär också ett mer effektivt resursutnyttjande, minskade externa transporter och därmed minskade utsläpp till luft totalt sett från SKB:s verksamheter i Forsmark. Sett ur ett nationellt perspektiv bedöms den sökta verksamheten sammantaget ha en neutral inverkan på miljömålet.

	Hav i balans samt levande kust och skärgård	Utsläpp av kväve till Öregrundsgrepen från SKB:s vattenhantering har utretts och bedömts i denna ansökan. I bedömningen av kumulativa effekter med SKB:s samtliga verksamheter görs 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 närliggande Natura 2000-områden (särskilt Skaten-Rångsen). Således bedöms verksamheten ha en neutral inverkan på måluppfyllelsen för miljömålet.
	Ingen övergödning	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.
	Bara naturlig försurning	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.
	Grundvatten av god kvalitet	Området för det planerade bergupplaget omfattar inga utpekade grundvattenförekomster, och det närmaste identifierade magasinet (Sandören-Ågalma) ligger cirka 10 km sydost om platsen. Därmed bedöms verksamheten inte påverka gällande miljö kvalitetsnormer för grundvatten.
	God bebyggd miljö	Verksamheten planeras i anslutning till befintlig industriverksamhet. En detaljplanerändring planeras för att medge verksamheten. Driften av bergupplaget kommer att ge upphov till visst buller och transporter. Inga bullerriktvärden bedöms överskridas till följd av detta.
	Ett rikt djur- och växtliv	Den planerade verksamheten medför viss påverkan på naturmiljöer med förekomst av skyddade arter och naturvärdesbiotoper, särskilt genom ianspråktagande av mark och förändrad hydrologi. Genom lokalisering till områden med lägre naturvärden samt kompensationsåtgärder, som groddjursdammar, faunadepåer och habitatförstärkning (t.ex. veteranisering av träd), bedöms påverkan kunna begränsas så att målet inte motverkas på regional nivå.
	Levande skogar	Mark tas i anspråk i form av produktionsskog och sumpskog med varierande naturvärden. Vissa habitat påverkas negativt, men då större delen av området utgörs av låg- till medelvärdiga skogstyper, och habitatförstärkande åtgärder genomförs, bedöms påverkan inte vara av sådan art att miljömålet som helhet motverkas.
	Myllrande våtmarker	Vid etablering av upplagsytan kommer våtmarker inom området (total areal ca 3000 m ²) behöva fyllas igen. Vissa våtmarker och sumpskogar inom eller nära upplagsområdet kan påverkas av förändrad grundvattentillförsel, vilket kan öka risken för igenväxning. Genom anpassad utformning av upplagsområdet, hydrologisk övervakning och möjlig skötsel (t.ex. slyröjning och slåtter) bedöms påverkan kunna hanteras och begränsas. Miljömålet som helhet bedöms inte motverkas.

9 Skyddsåtgärder och uppföljning

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.

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

Naturvårdsåtgärder vid upplagsområdet:

Följande skyddsåtgärder föreslås för att skydda fåglar:

- Ingen avverkning av träd eller buskar under fåglars häckningsperiod 15 mars-31 juli.
- Bullrande arbeten (drift av bergkross) påbörjas inte under fåglars häckningstid.
- Bullerdämpande åtgärder, t ex skärmande containers runt krossar i det initiala driftskedet
- Habitatförstärkande åtgärder i form av anläggande av 14 faunadepåer för att gynna spillkråka, skapande av 10 rishögar på närliggande hyggen för att gynna talltita och gulspurv samt ringbarkning av 40 lövträd och 20 yngre tallar och granar (s k veteranisering) i sex utvalda områden för att gynna främst spillkråka och talltita.

För skydd av fladdermöss föreslås:

- Ingen avverkning av träd under fladdermössens aktiva period; 15 mars-31 oktober.
- Belysning av upplagsområdet anpassas för att inte lysa upp intilliggande skogsmark.

Följande skyddsåtgärder föreslås för groddjur:

- Anläggande av nya lekatten i form av dammar som har bättre förutsättningar för groddjuren än de befintliga vattenområden som fylls igen.
- Sommar- och övervintringsmiljöer runt de anlagda dammarna förstärks vid behov, t ex genom anläggande av övervintringsrösen.
- Fångst och flytt av de i artskyddsförordningen (4a §) skyddade arterna större vattensalamander och åkergroda, samt de i artskyddsförordningen (6 §) skyddade arterna mindre vattensalamander, vanlig groda och vanlig padda vid de våtmarksområden som bedöms utgöra groddjurslokaler och ska fyllas igen.
- Det blivande verksamhetsområdet kommer delvis hägnas in med staket som förhindrar groddjur att ta sig in i området där de riskerar att skadas/dödas.

Följande skyddsåtgärder föreslås för kärlväxter:

- Uppföljning av grundvattennivåer i två rikkärr (naturvärdesobjekt 2 respektive 8) som riskerar att bli torrare på grund av minskad grundvattenbildning.

Naturvårdsåtgärder vid Gunnarsbo-Lillfjärden:

- Eventuella avverkningar i skogsmiljöer görs inte under häckningstid för fåglar.

Åtgärder till skydd för grund- och ytvatten (samt grundvattenberoende naturmiljöer):

- Anläggande av föreslagen kvävereningslösning.
- Vatten som bortleds vid länshållning av schakt återleds till omgivande mark om det bedöms lämpligt med hänsyn till vattenkvalitet.
- Planering av etappvisa schaktarbeten och korta tider för länshållning per schakt (i syfte att minimera påverkansområdets utsträckning), kommer att vidtas vid anläggningsarbeten.

10 Samråd

SKB har genomfört avgränsningssamråd enligt 6 kap. miljöbalken vid tre olika tillfällen under tillståndprocessen med anledning av förändringar och förtydliganden i omfattning och utformning av den planerade verksamheten. Det första samrådet genomfördes under perioden juli-oktober 2024.

I det initiala samrådet hölls möte med Länsstyrelsen i Uppsala län och Östhammars kommun den 30 september 2024. Efter genomfört samråd justerade SKB, med hänsyn till inkomna synpunkter, omfattningen av ansökan. Justeringarna av ansökan avsåg i huvudsak att lagringsytan enbart ska användas för massor från SKB:s anläggningsprojekt, att de tidigare lokaliseringsalternativen 4 och 2 togs bort ur ansökan, att områdeslayouten ändrades samt att en ny lösning för kväverening presenterades där lakvatten leds till Gunnarsbo-Lillfjärden innan det släpps ut i kylvattenkanalen.

Ett kompletterande samråd för ovan ändringar hölls under perioden mars-april 2025. Inom det kompletterande samrådet hölls möte med Länsstyrelsen i Uppsala län samt Östhammars kommun den 10 april 2025 och ett öppet samrådsmöte med närboende och allmänheten ägde rum på SKB:s kontor i Östhammar den 8 april 2025.

Huvudsakliga synpunkter och frågor som framkom under det kompletterande samrådet avsåg syfte med och alternativ till den sökta verksamheten, utsläpp av vatten och kväverening, påverkan på naturmiljö och skyddade arter, buller samt masshantering/massbalans över tid inom Forsmarksområdet.

Ett andra kompletterande samråd genomfördes under oktober 2025 med syfte att samråda kring identifierat behov av grundvattenbortledning samt vilken miljöpåverkan det väntas medföra. Placeringen av bergupplaget hade även justerats till en mer öst-västlig utbredning än tidigare med anledning av resultat från naturvärdesinventeringar samt bedömd påverkan på områdets hydrologi.

Närmare redovisning av de genomförda samråden samt hur de inkomna synpunkterna har omhändertagits i MKB-arbetet redovisas i framtiden samrådsredogörelse, se Bilaga C.1 till denna MKB.

11 Sakkunskap enligt 15 § miljöbedömningsförordningen

Denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) är en del av en specifik miljöbedömning enligt 6 kapitlet miljöbalken. Miljökonsekvensbeskrivningen har upprättats av Structor Miljöbyrån Stockholm AB i samverkan med SKB.

Ansvarig hos Structor Miljöbyrån Stockholm AB för framtagande av MKB:n har varit Helén Segerstedt, Therese Myhrberg och Elna Topac.

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.

Elna Topac har fjorton års erfarenhet av arbete med miljö- och hållbarhet i olika befattningar och roller, och har arbetat sedan 2023 med specifik och strategisk miljöbedömning av planer samt miljöfarliga verksamheter. Elna är utbildad miljövetare och har en Fil. Mag. Miljö- och hälsoskydd.

Bidragande till miljökonsekvensbeskrivningen har varit Sara Nordén (SKB) gällande delarna som rör naturmiljö, Mats Tröjbom (Mats Tröjbom Konsult AB) gällande delarna som rör utsläpp till vatten, Erik Setzman (SKB) som har ansvarat för delarna rörande klimatpåverkan samt Kent Werner (SKB) som har ansvarat för den hydrogeologiska utredningen till ansökan.

Sara Nordén 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.

Erik Setzman är civilingenjör lantmäteri och hållbarhetsstrateg/miljösamordnare på SKB samt har arbetat med miljö- och tillståndsfrågor mer än 20 år i företaget.

Mats Tröjbom är biolog och har arbetat med kemifrågor för SKB i Forsmarksområdet sedan 2005. Han har arbetat med utsläpp till vatten i SKB:s samtliga miljöprövningar. Mats har en masterexamen i biologi från Stockholms universitet.

Kent Werner är civ ing (Environmental Engineering) och tekn lic (Väg- och vattenbyggnad) och har arbetat med hydrologi och hydrogeologi åt SKB sedan 2003.

Utöver ovanstående har flertalet konsulter/expertutredare bidragit med underlag och utredningar till tillståndsansökan. Bland dessa kan nämnas Akustikkonsulten (bullerutredning), Ekologigruppen (Naturvärdesinventeringar/artskyddsutredning), WSP (teknisk utformning samt dagvattenutredning), WRS (utredning av kvävereningslösning) Bjerking (geoteknisk utredning) samt SKB.

12 Litteraturförteckning/referenser

Artdatabanken, 2020. Rödlistade arter i Sverige 2020. SLU, Uppsala.

Berg, C. 1996. Effekter av konstgödsel på embryonal- och yngelstadierna av vanlig groda (*Rana temporaria*) och gölgroda (*Rana lessonae*) i Norduppland. Projektarbete, Avdelningen för naturvårdsbiologi och genetik, Uppsala Universitet.

Ekologigruppen, 2023. Naturvärdesinventering i Forsmark, Östhammar. Naturvärdesinventering enligt SIS 199000:2014, med tillägg naturvärdesklass 4. SKBdoc id 2033992, v 1.0.

Ekologigruppen, 2024a. Upplagsplats, Forsmark. Naturvärdesinventering enligt SIS-standard 199000:2023, samt inventering av groddjur och fladdermöss i två områden inför en planerad upplagsplats i Forsmark. SKBdoc id 2058735, 3.0.

Ekologigruppen, 2024b. Groddjur vid Forsmark. Inventering av lekande groddjur och groddjurshabitat inom fastigheterna Östhammar Ön 1:1 och Östhammar Berkinge 9:1, Östhammars kommun. SKBdoc id 2058736, v 1.0.

Ekologigruppen, 2024c. Fladdermusinventering vid Forsmark. Inventering av fladdermöss inom fem inventeringsområden som utreds som framtida upplagsplatser för bergmassor. SKBdoc id 2069486, v 2.0.

Ekologigruppen, 2025a. ÄTA – Naturvärdesinventering område 8, Forsmark. SKBdoc id 2091751, v 1.0.

Ekologigruppen, 2025b. Fågelinventering Område 8, SKB. Fågelinventering enligt metod revirkartering. SKBdoc id 2089718, v 1.0.

Ekologigruppen, 2025c. Naturvärden i Gunnarsbo-Lillfjärden vid Forsmarks kärnkraftverk. Preliminär bedömning. SKBdoc id 2089813, v 1.0.

Ekologigruppen, 2025d. Skyddade växter, Gunnarsbo-Lillfjärden. SKBdoc id 2091752, v 1.0.

Ekologigruppen, 2025e. Groddjur vid Gunnarsbo-Lillfjärden. Inventering av groddjur- och groddjurshabitat vid Gunnarsbo-Lillfjärden, Östhammars kommun. SKBdoc id 2089812, v 1.0.

Ekstam, B. 2023. Kalciumbetingad fosforbrist i våtmarker, interaktioner med förnäringsbildning och nitratbelastning. PM 2023-05-30.

Energimyndigheten, 2019. Beslut Riksidintresse energiproduktion och energidistribution Forsmark, Östhammars kommun, Uppsala län.

Hjerne O, 2016. Effekter av kväveutsläpp i Forsmark. SKB R-16-11, Svensk Kärnbränslehantering AB

Hjerne O, Tröjbom M, Gontier M, 2017. K:27 Påverkan på vattenmiljöer från utsläpp av kväve från Kärnbränsleförvaret i Forsmark - fortsatt arbete med skydds- och kompensationsåtgärder. SKBdoc 1585498 ver 1.0, Svensk Kärnbränslehantering AB

Länsstyrelsen i Uppsala län (2016a). Bevarandeplan Forsmarksbruk. Områdeskod SE0210153 Dnr: 511-3149-16. Daterad: 2016-12-15

Länsstyrelsen i Uppsala län (2016b). Bevarandeplan Kallriga. Områdeskod SE0210220 Dnr: 511-0986-16. Daterad: 2016-12-15

Länsstyrelsen i Uppsala län (2016c). Bevarandeplan Skaten-Rångsen. Områdeskod SE0210227 Dnr: 511-1021-16. Daterad 2016-12-15

Länsstyrelsen Uppsala län (2017). Bevarandeplan Bruksdammen. Områdeskod SE0210233 Dnr: 511-6654-16. Daterad: 2017-03-31

Länsstyrelsen Uppsala Län (2022). Klimat- och sårbarhetsanalys för Uppsala län 2022–2026. Länsstyrelsens meddelandeserie 2022:10

Länsstyrelsen Uppsala län (2024). Klimat- och energistrategi för Uppsala län: reviderad version. Uppsala: Länsstyrelsen Uppsala län. <https://www.sva.se/media/qbhlkwx2/klimat-och-energistrategi-foer-uppsala-laen.pdf>

Länsstyrelsen Uppsala Län (2025). Angående genomförd arkeologisk utredning steg 1 Ön 1:1, Forsmarks socken, Östhammars kommun, Uppsala län (1st dnr 4976-2025). 2025-10-14.

Naturvårdsverket, 2004. Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser. NFS 2004:15.

Naturvårdsverket, 2009. Handbok 2009:2. Handbok för artskyddsförordningen. Del 1 – fridlysning och dispenser. Stockholm: Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket, 2015. Vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller. Naturvårdsverkets rapport 6538.

Svenska Institutet för Standarder (SIS), 2023. Naturvärdesinventering (NVI) – Kartläggning och värdering av biologisk mångfald – Krav och vägledning. SS 199000:2023. Svenska Institutet för Standarder.

Svenska Institutet för Standarder. 2023:1. SIS Teknisk specifikation 2023. Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – Kartläggning och värdering av biologisk mångfald – Dataproduktspecifikation och listor med biotopbeteckningar. SS/TS 199002:2023. Svenska Institutet för Standarder.

SMHI (2015). Sjökvist E, Asp P m.fl. KLIMATOLOGI Nr 20, 2015. Framtidsklimat i Uppsala län – enligt RCP-scenarier.

Westling, A., Toräng, P., Jacobson, A., Haldin, M. & Naeslund, M. (red.) (2020). Sveriges arter och naturtyper i EU:s art- och habitatdirektiv. Resultat från rapportering 2019 till EU av bevarandestatus 2013-2018. Bromma: Naturvårdsverket.

Östhammars kommun, 1994. Detaljplan Plankarta. Forsmarksverket och SFR, 1994-04-22.

Östhammars kommun, 1992. Detaljplan Forsmarksverket och SFR. Planbeskrivning. 9.02. 1991-04-17, rev. 1992-05-12, Östhammars kommun.

Östhammars kommun. (2022). Översiktsplan 2023, Med sikte på 2040. Bilaga 2: Vägledning för delområden. Antagandehandling.

Östhammars kommun. (2024). Översiktsplan 2023.

Digitala referenser:

Länsstyrelsen i Uppsala län (2025). Energi- och klimatomställning [Energi- och klimatomställning | Länsstyrelsen Uppsala](#)

Riksantikvarieämbetet 2025. Fornsök. Hämtat från Fornsök: <https://app.raa.se/open/fornsok/>

SGU (2025). Kartvisaren grundvattenmagasin. <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html> Hämtat: 2025-11-25.

SLB-analys (2025). Luftföroreningskartor [Luftföroreningskartor | SLB-analys](#) Hämtat: 2025-06-25

SMHI (2025). Framtida medelvattenstånd. [Framtida medelvattenstånd — SMHI](#) Publicerad 30 november 2020, uppdaterad 1 april 2025. Hämtat: 2025-06-26

Vattenfall (2025). Vattenfall Green Finance Framework [Vattenfall Green Finance Framework](#) Daterad: Juni 2025

VISS, 2025. Vatteninformationssystem Sverige. Hämtat från Vattenkartan: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>

GIS- och kartmaterial:

Green 2023a. Inventering av utvalda arter i modellområdet, Forsmark, från 2002 och årligen fram till 2024. Martin Green, Lunds universitet.

Green 2023b. Resultat från punkt- och linjetaxering i modellområdet, Forsmark, år 2002, 2003, 2007, 2013, 2018 och 2023. Martin Green, Lunds universitet