NACKA TINGSRÄTT
Mark- och miljödomstolen

UNDERRÄTTELSE Aktbilaga 116
2018-12-20

Mål nr
M 7062-14 Avdelning 3
Anges vid kontakt med domstolen

Svenska Naturskyddsföreningen
Box 4625
116 91 Stockholm

Svensk Kärnbränslehantering AB
angående **utökad verksamhet vid anläggningen för slutförvaring av låg- och medelaktivt avfall (SFR) m.m. i Forsmark, Östhammars kommun, Uppsala län**

Ni får tillfälle att yttra er över innehållet i bifogade handlingar.

Ert yttrande ska vara skriftligt och ha kommit in till mark- och miljödomstolen **senast den 20 februari 2019**. Domstolen tar gärna emot inlagor som inte är alltför omfattande via e-post i pdf-format. Om handlingen skickas via e-post behöver den inte samtidigt skickas på annat sätt. I yttrandet ska domstolens målnummer M 7062-14 anges.

Om ni inte svarar kan målet ändå komma att avgöras.

Om ni har frågor i målet kan ni kontakta domstolen.

Anna Liljeros
Kansliet tel. 08-561 656 30

Bifogade aktbilagor: 112-115

Postadress	Besöksadress	Telefon	Telefax	Expeditionstid
Box 69 131 07 Nacka	Sicklastråket 1	08-561 656 30 **E-post**: mmd.nacka.avdelning3@dom.se www.nackatingsratt.domstol.se		måndag–fredag 08:00–16:30

MANNHEIMER SWARTLING

NACKA TINGSRÄTT
Avdelning 3

INKOM: 2018-12-19
MÅLNR: M 7062-14
AKTBIL: 112

Nacka tingsrätt
Mark- och miljödomstolen
Avdelning 3

BEMÖTANDE

Mål nr M 7062-14, Svensk Kärnbränslehantering AB angående ansökan om tillstånd enligt miljöbalken till utökad verksamhet vid anläggningen för slutförvaring av låg- och medelaktivt avfall (SFR) m.m. i Forsmark, Östhammars kommun

LEGAL#17311150v1

Bilagor

Bilaga SFR-U K:15; Förslag till villkor, ny version (SKBdoc 1681086, ver 1.0)

Bilaga SFR-U K:16; Påverkan på vattenmiljöer från utsläpp av kväve från utbyggnaden av SFR - fortsatt arbete med skydds- och kompensationsåtgärder (SKBdoc 1681089, ver 1.0)

Bilaga SFR-U K:17 - Verksamhetsområde ovanjord (SKBdoc 1705781, ver 1.0)

A. Inledning 5
B. Frågor om tillåtlighet 5
B.1 MKB:n kan godkännas 5
B.2 SKB:s yrkanden 8
B.2.1 Den miljöfarliga verksamheten och vattenverksamheten vid SFR 8
B.2.2 Tillstånd enligt 7 kap. 28 a § miljöbalken (Natura 2000) 9
B.2.3 Dispens enligt artskyddsförordningen 10
B.3 Vissa sakfrågor hänförliga till tillåtlighetsbedömningen 11
B.3.1 Avfallsvolymer och avfallsslag m.m. 11
B.3.2 Radioaktivt avfall från annan verksamhet 13
B.3.3 Förslutning av SFR 13
B.3.4 Säkerhet efter förslutning 13
B.3.5 Alternativredovisningen 19
B.3.6 Utfyllnaden av vattenområde 22
B.3.7 Geografisk avgränsning av verksamhetsområdet 23
B.3.8 Tillämpliga miljökvalitetsnormer 24
C. Villkorsfrågor 24
C.1 Inledning 24
C.2 Informationsbevarande, övervakning efter förslutning m.m. 24
C.3 Ovanjordsanläggningens utformning 25
C.4 Buller och transporter 25
C.4.1 Begränsningsvärden för buller 25
C.4.2 Tung trafik 26
C.4.3 Bullerdämpande åtgärder 27
C.4.4 Bulleralstrande arbeten 27
C.4.5 Fartygstransporter 28
C.5 Utsläpp till vatten 28
C.5.1 Utsläpp av lak- och spillvatten 28
C.5.2 Utsläpp av länshållningsvatten 29
C.5.3 Lokal påverkan vid utsläppspunkterna 30
C.5.4 Prövotid 31
C.5.5 Kompensationsåtgärder 31
C.6 Utfyllnad av vattenområden 32
C.7 Vibrationer och luftstötvågor 34
C.8 Energihushållning och eldrift 35
C.9 Dialogforum 35

C.10 Övriga villkorsfrågor 35
C.10.1 Utvinningsavfallsförordningen 35
C.10.2 Sevesolagstiftningen 36
C.10.3 Kontrollprogram 36
D. Övriga frågor 37
D.1 Esbosamråd 37
D.2 1BMA 37
D.3 Kontroll av leverantörer 38
D.4 Lägsta djup 38
D.5 Detaljplan 39
E. Målets handläggning 39

A. Inledning

I enlighet med mark- och miljödomstolens tidplan (aktbil 104) inkommer Svensk Kärnbränslehantering AB (”**SKB**”) med bemötande av hittills inkomna yttranden över tillståndsansökan, nämligen (i aktbilageordning) yttranden från kommunstyrelsen i Östhammars Kommun (”**Kommunstyrelsen**”) (aktbil 90), Havs- och vattenmyndigheten (”**HaV**”) (aktbil 93), Länsstyrelsen Uppsala Län (”**Länsstyrelsen**”) (aktbil 96), Naturskyddsföreningen Uppsala län (aktbil 97), Sveriges geologiska undersökning (”**SGU**”) (aktbil 100), Nils-Axel Mörner (aktbil 106), Naturskyddsföreningen och Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (”**MKG**”) (aktbil 107-108) samt Miljörörelsens kärnavfallssekretariat m.fl. /(”**MILKAS**”) (aktbil 109). SKB bemöter också synpunkter som inkommit under Esbosamrådet och som redovisats av Naturvårdsverket (aktbil 101-103).

SKB noterar att Myndigheten för samhällsskydd och beredskap har avstått från yttrande (aktbil 89).

Strålsäkerhetsmyndigheten (”**SSM**”) har beviljats anstånd med yttrande till den 21 januari 2019. SKB avser att i ett särskilt yttrande, preliminärt i månadsskiftet mars/april 2019, bemöta vad SSM anfört i sitt kommande yttrande.

Detta bemötande är strukturerat enligt följande. I avsnitt B bemöter SKB remissmyndigheternas synpunkter i fråga om tillåtlighet. I avsnittet behandlas inledningsvis frågan om miljö-konsekvensbeskrivningen (”**MKB**”) kan godkännas. Därefter, i avsnitt B.2, gör SKB vissa mindre justeringar av yrkandena med anledning av mottagna synpunkter. I avsnitt B.3 kommenteras vissa sakfrågor hänförliga till tillåtlighetsprövningen. I avsnitt C bemöts villkorsfrågor som tagits upp i remissyttrandena. I avsnitt D behandlas vissa övriga frågor. I avsnitt E bemöter SKB framförda synpunkter avseende målets fortsatta handläggning.

B. Frågor om tillåtlighet

B.1 MKB:n kan godkännas

SKB har i yrkande D.d) yrkat att den för prövningen upprättade MKB:n godkänns.

Länsstyrelsen anser att MKB:n behöver kompletteras med underlag för hur buller och vibrationer från borrning och sprängning kan fortplantas till havsmiljön och en bedömning av risken för att sådana störningar drabbar fisk och marina däggdjur.

Som Länsstyrelsen anfört i remissyttrandet har frågan om påverkan på fisk och marina däggdjur till följd av borrning och sprängning under havsbotten inte analyserats närmare i Sverige. Erfarenhet från bullerpåverkan i marina miljöer finns dock, om än begränsad, från etablering av havsbaserad vindkraft och då primärt vid pålningsarbeten. Pålning innebär upprepade slag som genererar ljud och vibrationer till skillnad från sprängning som sker vid enstaka tillfällen. Detta har betydelse för det mått som kan användas för att uppskatta effekterna av den störning som sprängningar kan innebära. Även om bullerpåverkan i marina miljöer har diskuterats eller utretts i några prövningar finns i dagsläget veterligen ingen etablerad praxis när det gäller reglering av undervattensljud i Sverige.

Det finns olika akustiska parametrar som kan användas för att uppskatta och reglera undervattensljud. Påverkan från sprängning beräknas ofta som ett tryck (kPa) som i sin tur kan räknas om till ett ljud i enheten decibel (dB). Den parameter som bedöms relevant att använda för att bedöma bullerpåverkan i marina miljöer vid sprängningar är ljudtrycksnivån SPL_{topp} som anges i dB re 1 µPa och kan liknas vid momentana maximala ljudnivåer. I detta avsnitt har alla värden för undervattensljud beräknats som eller omräknats till SPL_{topp} för att underlätta en jämförelse mellan dessa.

SKB har låtit två etablerade och oberoende akustikkonsulter utreda undervattensljud som uppkommer vid utbyggnad av SFR. Vad gäller praxis inom området hänvisar båda konsulterna till studier som utförts i Norge och Kanada. I Kanada finns etablerad praxis för undervattensljud vid sprängning, där riktlinjer och rekommenderade nivåer anges i *Guidelines for the Use of Explosives In or Near Canadian Fisheries Waters*. Här anges bl.a. metoder för att beräkna tryck P i kPa från sprängning samt ett riktvärde på P=100 kPa för att förhindra skador på fisk. Om P=100 kPa räknas om till undervattensljud motsvarar det SPL_{topp} om 220 dB re1 µPa. Det finns även exempel i Norge där riktvärden på tryck i kPa har tillämpats vid undervattenssprängning, i ett fall tillämpas ett tryck på P=40 kPa för att undvika stressfaktorer på fisk. Omräknat till undervattensljud motsvarar det SPL_{topp} om 212 dB, re1 µPa.

Som förutsättning för SFR-utbyggnaden gäller att sprängningar kommer att ske med ett avstånd om cirka 100 meter mellan laddning och havsbotten. Såsom påpekats i tidigare kompletteringar (se kompletteringsbilaga SFR-U K:14) är det inte längre aktuellt att bygga transporttunneln för deponering av hela reaktortankar varför sprängningsarbetena kommer att ske först en bit ner i berget. Från platsen där sprängning sker sprids ett tryck. Beräkningar av bullerpåverkan i den marina miljön försvåras av att två olika medium, först berg (där sprängning sker) och sedan vatten, är inblandade. En beräkning av trycket vid övergången mellan berg och vatten med

antagandet om en laddning på 10 kg och 100 meter berg ger ett värde på P=5,3 kPa som omräknat till undervattensljud blir SPL_{topp}=194 dB re 1 µPa. Efter övergången mellan berg och vatten sker en avståndsdämpning som är i storleksordning 30 dB på 100 meters avstånd. Ljudminskningen sker snabbare i början dvs. ju närmare bullerkällan man befinner sig.

Det betyder att beräknade nivåer för undervattensljud vid de mest påverkade områdena runt den planerade utbyggnaden ligger långt under de värden som har använts för att utesluta risk för skador eller stress på fiskarter (dvs. 194 dB re 1 µPa för SFR-utbyggnad jämfört med 212 dB re 1 µPa för att undvika stress och 220 dB re 1 µPa för att undvika skador på fisk).

För en bedömning av påverkan på marina däggdjur är praxis och tillgång till information mer begränsad än för fisk. Den rapport som Naturvårdsverket publicerat avseende *"Underlag för reglering av undervattensljud vid pålning"* (Anderson et al. 2016) kan ge viss vägledning avseende risk för påverkan på marina däggdjur. I denna rapport anges att pålningsarbeten som alstrar ljudnivåer för SPL_{topp} på 194 dB re 1 µPa kan leda till tillfälliga hörselskador för tumlare. Mot bakgrund av att det för SFR-utbyggnaden handlar om enstaka sprängningstillfällen jämfört med de upprepade slag som pålning för vindkraft ger upphov till samt att ljudnivån på 194 dB re 1 µPa kommer att minska relativt snabbt med avståndet, bedöms inte den planerade utbyggnaden av SFR leda till påtagliga konsekvenser för marina däggdjur.

Med hänvisning till vad som anförts ovan anser SKB att det i målet finns ett tillräckligt underlag för att bedöma påverkan på fisk och marina däggdjur av de planerade borrnings- och sprängningsarbetena i berg. SKB anser att underlaget ger stöd för uppfattningen att verksamheten inte kan befaras ge upphov till några påtagliga konsekvenser för fisk eller marina däggdjur.

Kommunstyrelsen anser att det är viktigt att SKB har en beredskap för att utreda, bedöma och hantera kumulativa effekter innan de eventuellt uppstår.

SKB delar Kommunstyrelsens uppfattning och har inom ramen för arbetet med MKB:n på ett systematiskt sätt inventerat och utrett tänkbara kumulativa effekter. Resultat från dessa utredningar finns redovisade i MKB:n och dess bilagor och kompletteringar. Vid utredning av kumulativa effekter är det centralt att beakta hur påverkan, effekter och konsekvenser från flera olika verksamheter kan sammanfalla både i tid och rum. Exempel på potentiella kumulativa effekter som utretts särskilt är utsläpp till vatten i form av kväve och kumulativa effekter för vattenmiljöer (se bilagorna SFR-U K:2 samt SFR-U K:16) och frågor om transporter och den bullerpåverkan som transporterna kan innebära. Utredningar av kumulativa effekter har gynnats

av den goda kunskap som SKB har avseende andra pågående verksamheter inom Forsmarksområdet liksom SKB:s planerade verksamhet vid Kärnbränsleförvaret.

Sammanfattningsvis vidhåller SKB sitt yrkande att MKB:n ska godkännas.

Vad gäller frågor hänförliga till säkerheten efter förslutning respektive alternativredovisningen hänvisas till avsnitt B.3.4 och B.3.5 nedan.

B.2 SKB:s yrkanden

B.2.1 Den miljöfarliga verksamheten och vattenverksamheten vid SFR

Som talan slutligt bestämts har SKB under yrkande A ansökt om tillstånd enligt miljöbalken

> 1) att vid SFR slutförvara maximalt 180 000[1] m^3 låg- och medelaktivt avfall, allt avfall härrörande från kärnteknisk verksamhet och annan verksamhet med strålning i Sverige (innefattande en utökning av den tillståndsgivna slutförvarsvolymen med 117 000 m^3);
>
> 3) att för länshållning av SFR:s befintliga och tillkommande underjordsdelar leda bort inläckande grundvatten;
>
> 4) att vidta de bygg- och anläggningsåtgärder som behövs för verksamheten enligt ovan och som närmare beskrivits i ansökan; därvid ska de befintliga anläggningarna för grundvattenbortledningen förklaras vara av laglig beskaffenhet;
>
> 5) att för tillskapande av verksamhetsytor fylla igen ett ca 65 000 m^2 stort vattenområde vid Stora Asphällan[2]; och
>
> 6) att ovan jord inom angivet område vid Stora Asphällan behandla, lagra och krossa uttaget bergmaterial från SKB:s anläggningsarbeten i Forsmarksområdet samt tillverka betong för anläggningsarbeten;
>
> allt i enlighet med vad som närmare angetts i ansökan med bilagor.

Yrkande 2) avseende mellanlagring av visst långlivat avfall återkallades i inlagan den 15 maj 2017 (aktbil 72).

---

[1] Volymen angiven i inlagan den 25 oktober 2017 (aktbil 85)

[2] Vattenområdets area är beräknad utifrån högsta förutsebara vattenstånd

Länsstyrelsen tillstyrker att tillstånd meddelas enligt yrkandena under punkten A. HaV har inte några erinringar mot att sådant tillstånd meddelas. Kommunstyrelsen, MKG och SGU har inte specifikt uttalat någon inställning i tillåtlighetsfrågan, kommunstyrelsen avser att återkomma med synpunkter efter att SKB presenterat villkorsförslagen. Naturskyddsföreningen Uppsala och MILKAS har motsatt sig att tillstånd meddelas.

SKB vidhåller samtliga sina yrkanden under punkten A. De invändningar som rests med avseende på tillåtligheten samt andra frågor hänförliga till tillåtlighetsbedömningen kommenteras nedan under punkten B.3

B.2.2 Tillstånd enligt 7 kap. 28 a § miljöbalken (Natura 2000)

I ansökan har SKB under punkten B reservationsvis yrkat tillstånd enligt 7 kap. 28 a § miljöbalken att bedriva den verksamhet som beskrivs i ansökan. I ansökan finns underlag för att bedöma inverkan av den sökta verksamheten på förhållandena i Natura 2000-områdena Skaten-Rångsen och Kallriga. Ansökan innehåller också ett underlag för bedömning av inverkan av den sökta verksamheten, jämte den planerade följdverksamheten vid industrihamnen i Forsmark, på förhållandena i Natura 2000-området Forsmarksbruk. Underlaget i sistnämnda hänseende motsvarar det underlag som SKB presenterat i domstolens mål M 1333-11 om ett slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark (**"Kärnbränsleförvaret"**). Underlaget visar även de kumulativa effekterna av den nu sökta verksamheten samt den planerade verksamheten vid Kärnbränsleförvaret.

Länsstyrelsen anser att den sökta verksamhetens utsläpp till vatten och buller kan medföra en betydande påverkan på närliggande Natura 2000-områden och att tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken därför krävs. SKB uppfattar att Länsstyrelsen tillstyrker att sådant tillstånd meddelas. I övrigt har någon erinran mot SKB:s yrkande under punkten B inte framförts.

SKB anför följande. Det reservationsvisa yrkandet om tillstånd enligt 7 kap. 28 a § miljöbalken kvarstår. SKB anser att underlaget på ett tillräckligt sätt visar att den sökta verksamheten, med endast ett fåtal års byggtid, inte kan antas medföra betydande påverkan i någon av de berörda Natura 2000-områdena och att denna bedömning även gäller om man beaktar den planerade verksamheten vid Kärnbränsleförvaret och den planerade följdverksamheten vid industrihamnen i Forsmark. Skulle domstolen vara av en annan uppfattning föreligger, som Länsstyrelsen anfört, förutsättningar för att meddela tillstånd.

B.2.3 Dispens enligt artskyddsförordningen

SKB har under punkten C yrkat att domstolen – för det fall sådan dispens krävs – lämnar dispens enligt 15 § artskyddsförordningen för att vid ianspråktagande av ytor för uppförandet och driften av den utbyggda anläggningen skada exemplar av grönvit nattviol, korallrot, nästrot, skogsknipprot, skogsnycklar och tvåblad (8 § artskyddsförordningen). Tillägget i strecksatsen, att yrkandet är reservationsvist, gjordes i kompletteringsinlagan den 15 maj 2017 (aktbil 72) av hänsyn till nytillkommen rättspraxis på området.

Sedan tillståndsansökan gavs in har fastighetsreglering skett i området. Området där de skyddade arterna finns tillhör numera fastigheten Forsmark 6:8 som ägs av SKB.

Länsstyrelsen delar SKB:s bedömning att förbudet i artskyddsförordningen inte aktualiseras av den sökta verksamheten eftersom syftet med verksamheten är ett annat än att skada växter som är fridlysta enligt 8 § artskyddsförordningen. Länsstyrelsen anser dock att den planerade flytten av fridlysta orkidéer som SKB föreslagit som skyddsåtgärd inför bygg- och anläggnings-arbetena är en sådan åtgärd som kräver dispens enligt artskyddsförordningen. Länsstyrelsen menar att sådan dispens kan ges med villkor om att åtgärden ska planeras, genomföras och följas upp i samråd med Länsstyrelsen i egenskap av tillsynsmyndighet för artskydd. MKG anför att sökanden bör hindras att vidta åtgärder som påverkar livsmiljön för arterna. I övrigt har några erinringar eller synpunkter inte framförts i artskyddsfrågan.

SKB anför följande. Det reservationsvisa yrkandet om artskyddsdispens kvarstår. Med hänvisning till vad Länsstyrelsen anför, samt med beaktande av de ändrade fastighets-förhållandena, framställer SKB följande tilläggsyrkande:

> *SKB yrkar att domstolen lämnar dispens enligt 15 § artskyddsförordningen för att inom fastigheten Forsmark 6:8 vid ianspråktagande av ytor för uppförande och drift av den utbyggda anläggningen gräva upp eller på annat sätt ta bort exemplar av grönvit nattviol, korallrot, nästrot, skogsknipprot, skogsnycklar och tvåblad (8 § artskyddsförordningen).*

SKB åtar sig att vidta åtgärderna i samråd med berörd tillsynsmyndighet.

B.3 Vissa sakfrågor hänförliga till tillåtlighetsbedömningen

I detta avsnitt B.3 redovisar och kommenterar SKB de invändningar som rests mot ansökan samt vissa andra frågor som lyfts fram i remissyttrandena och som SKB uppfattar vara hänförliga till tillåtlighetsbedömningen. I avsnitt C nedan redovisar och kommenterar SKB frågor som lyfts fram i remissyttrandena och som SKB bedömer vara av villkorskaraktär.

B.3.1 Avfallsvolymer och avfallsslag m.m.

*Kommunstyrelsen godtar att tillståndet enligt miljöbalken anger den högsta tillåtna avfallsvolymen och att begränsningar avseende aktivitetsnivå och nuklidinventarium görs i den samtidigt pågående tillståndsprövningen enligt lagen om kärnteknisk verksamhet ("**KTL**"). Kommunstyrelsen anser dock att väsentliga ändringar vad gäller avfallsvolymer eller avfallstyper jämfört med vad SKB angett i ansökan ska bli föremål för tillståndsprövning enligt miljöbalken.*

SKB anför följande. Ansökan omfattar slutförvaring av maximalt 180 000 m^3 låg- och medelaktivt avfall härrörande från kärnteknisk verksamhet och annan verksamhet med strålning i Sverige. Som utvecklas i ansökan (avsnitt 1.2 i ansökan och kap. 3 i bilaga 8) kräver medelaktivt avfall strålskärmning men ingen kylning, medan lågaktivt avfall kan hanteras utan särskild strålskärmning. Att avfallet klassas som kortlivat låg- eller medelaktivt innebär också att mängden långlivade radionuklider i avfallet är begränsad. Dessa förutsättningar ligger till grund för de säkerhetsprinciper som SFR bygger på. SKB kommer att deponera olika typer av avfall med olika aktivitetsnivåer som alla var för sig och sammantaget ligger inom ramen för de acceptanskriterier och andra krav som ställs i KTL med tillhörande föreskrifter. Därigenom upprätthålls strålsäkerheten både under drift och efter förslutning. SKB delar Kommunstyrelsens uppfattning att de närmare villkoren för nuklidinventariet och begränsningar med avseende på aktivitetsnivå bör läggas fast genom villkor och godkännanden enligt KTL.

SKB delar Kommunstyrelsens uppfattning i det avseendet att slutförvaring av mer än 180 000 m^3 avfall, eller slutförvaring av andra avfallstyper än vad som beskrivits i ansökan, kommer att kräva en förnyad tillståndsprövning.

MKG anför att en redovisning ska göras av alternativa avfallsströmmar som kommer från rivning av kärnkraftverk med annat än metoden "rip and ship" och att sökanden mer ingående ska redovisa hur man avser att följa miljöbalkens hushållningsbestämmelser vad gäller mängden och volymen på det avfall som avses lagras.

SKB anför följande. Ungefär 90 procent av det rivningsavfall som uppstår vid avveckling av kärnkraftverken har aldrig varit i kontakt med radioaktiva ämnen. Det rivningsavfall som initialt klassas som radioaktivt genomgår karaktärisering och kategorisering varefter omhändertagande väljs utifrån bland annat riskbedömning och kostnad/nyttoanalys. En del av detta avfall kommer att vara friklassningsbart enligt Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter om undantag från strålskyddslagen och om friklassning av material, byggnadsstrukturer och områden, SSMFS 2018:3. Friklassningen innebär att avfallet vid ett särskilt kontrollförfarande kan konstateras ha så lågt aktivitetsinnehåll att de särskilda krav och begränsningar som gäller enligt KTL respektive strålskyddslagen inte ska tillämpas på avfallet. Viss del av rivningsavfallet kan även genomgå behandling (t.ex. smältning) varefter merparten av avfallet kan friklassas. Ett ytterligare alternativ, förutsatt att tillstånd ges, är att placera mycket lågaktivt avfall i särskilda markförvar som kan komma att etableras för sådant rivningsavfall i anslutning till kärnkraftverken. Slutförvaring av uppkommet rivningsavfall i SFR ska ses som ett av flera alternativ för omhändertagande av rivningsavfallet.

Utbyggnaden av SFR har dimensionerats i syfte att slutförvaret ska bli tillräckligt stort för att täcka behovet av slutförvaring. Samtidigt finns det ingen anledning att uppföra ett större slutförvar än vad som behövs. Dimensioneringen baseras på prognosticerade volymer av drift- och rivningsavfall. När det gäller driftavfallet så ligger uppgifter om hittills producerade mängder avfall till grund för prognosen. När det gäller rivningsavfallet har SKB tillsammans med kärnkraftverken genomfört rivningsstudier där bl.a. erfarenheter från rivning av kärnkraftverk i andra länder beaktats, för att bedöma vilka mängder som uppkommer. För att ta hänsyn till osäkerheter har SKB gjort uppskattningar om minsta, största och förväntad volym avfall som uppstår vid drift och avveckling av de svenska kärnkraftverken, och den sökta utbyggnaden baseras på förväntad volym med en viss överkapacitet kopplat till osäkerheter att bedöma tillkommande volymer sekundäravfall vid rivningen av kärnkraftverken. SKB anser att den ansökta utbyggnadsvolymen är en optimerad volym utifrån den kunskap och erfarenhet som finns avseende produktion av driftavfall och rivning av kärnkraftverk.

SKB:s uppfattning, mot bakgrund av vad som beskrivs ovan, är att dimensioneringen av SFR och den slutförvaring som kommer att ske måste anses uppfylla miljöbalkens hushållnings-princip och vara i enlighet med den lagstadgade avfallshierarkin med avseende på det avfall som ska slutförvaras.

B.3.2 Radioaktivt avfall från annan verksamhet

Kommunstyrelsen anser att det finns en risk att SFR förblir öppet även efter att kärnkraften avvecklats om det inte finns ett annat system för att ta hand om radioaktivt avfall från annan verksamhet (än kärnkraft). Ansvaret för detta avfall ligger inte på SKB, men för kommunen är det en viktig fråga som bör hanteras av berörda myndigheter.

SKB ägs, drivs och finansieras av den svenska kärnkraftsindustrin. Utifrån industrins perspektiv finns det inte anledning att driva eller finansiera SFR när dess behov av anläggningen upphört. Om det vid denna tidpunkt finns ett behov i samhället av att slutförvara låg- och medelaktivt avfall är det en fråga som måste hanteras av berörda avfallsproducenter och myndigheter.

B.3.3 Förslutning av SFR

Kommunstyrelsen anför att det är angeläget att SKB tar ett samlat grepp om när i tiden de olika förvaren kommer att förslutas och vilka beroenden som de kärntekniska anläggningarnas avveckling och de avfalltyper som behöver slutförvaras har av varandra.

Frågan om slutförvarssystemens uppförande, drift, förslutning och avveckling ingår i del 1 i de s.k. Fud-rapporterna som redovisas till regeringen vart tredje år enligt 12 § KTL. Avvecklingen av SFR är beroende av tidpunkten för avveckling av systemet för omhändertagande och slutförvaring av använt kärnbränsle eftersom rivningsavfall från den avvecklade mellanlagrings- och inkapslingsanläggningen Clink kommer att behöva slutförvaras i SFR. Del 1 i Fud-rapporterna presenterar också handlingsalternativ vid förändrade förutsättningar. Nästa Fud-rapport kommer att ges in i september 2019.

B.3.4 Säkerhet efter förslutning

Kommunstyrelsen betonar att den långsiktiga säkerheten och påverkan på människors hälsa och miljö är grundläggande för kommunens ställningstagande. Kommunstyrelsen hänvisar till domstolens yttrande till regeringen i målet om Kärnbränsleförvaret (M 1333-11) och anser att det inför tillåtlighetsprövningen bör klargöras vem som är ansvarig för slutförvarsanläggningen på lång sikt.

SKB anför följande. Strålsäkerheten efter förslutning har varit en grundläggande fråga under den tid som SFR varit i drift och under planering och projektering av den tilltänkta utbyggnaden. När det gäller ansvaret för slutförvaret efter förslutning noterar SKB att domstolen i sitt yttrande till regeringen i målet om Kärnbränsleförvaret angett att detta är en

fråga som varken domstolen eller tillsynsmyndigheten kan besluta om (se t.ex. aktbil 842 sid 228 f i mål M1333-11). SKB hänvisar till den statliga utredning som pågår i frågan (Dir 2017:76 samt 2018:78). Enligt direktiven ska utredningen klargöra sistahandsansvaret och lämna förslag till eventuella författningsändringar senast den 1 april 2019, alltså i god tid före regeringens tillåtlighetsprövning av SKB:s ansökan.

Kommunstyrelsen betonar också vikten av att det är utrett dels vilka salthalter vattnet i slutförvaret kan komma att ha i framtiden, dels vilka effekter olika salthalter kan ha på materialet i slutförvaret.

SKB anför följande. De grundvattensammansättningar som använts för att bedöma hur betong påverkas efter förslutning av SFR har hämtats från de mycket omfattande grundvattenanalyser som SKB genomfört och som utgjort indata vid modelleringar. Utredningarna visar att variationer i grundvattenkoncentrationen har störst betydelse (salter av magnesium, karbonat, klor och sulfat). Låg jonstyrka och lågt pH i grundvattnet leder generellt sett till en något ökande lakningstakt av primära cementmineral. SKB bedömer att grundvattensammansättningen inte signifikant kommer att ändras i framtiden. SKB:s senast genomförda utredningar visar att betongmaterialet kommer att påverkas i mindre omfattning av reaktioner med inkommande grundvatten än vad som antagits i underlaget för SKB:s ansökan. SKB:s utredningar visar att olika komponenter i grundvattensammansättningen har olika stor betydelse för hur fort och på vilket sätt material i slutförvaret påverkas. Säkerhetsanalysen visar att barriärerna uppfyller sin säkerhetsfunktion.

Kommunstyrelsen betonar slutligen vikten av att det i slutförvaret ingående materialet håller god kvalitet, exempelvis att den betong som används är tillverkad med rätt vattenkvalitet. Kommunstyrelsen anser i det sammanhanget att det bör finnas en reservvattentäkt att tillgå om något skulle hända med den nuvarande vattentäkten.

SKB anför följande. Vid betonggjutning används vatten av dricksvattenkvalitet. Vattenförbrukningen är låg och vid behov kan behovet av vatten för gjutningen täckas genom tillförsel via tankbil.

MKG ifrågasätter att en säkerhetsprincip som bygger på utsläpp och utspädning i havet kan anses vara bästa möjliga teknik och om tekniken är tillräcklig för att förhindra skador på ekosystem och människors hälsa. MKG anför att det faktum att den ansökta verksamheten tillåtlighetsprövas som en utbyggnad av befintlig anläggning inte får förhindra en grundlig bedömning av om den teknik som används vid uppförandet av SFR fortfarande kan anses vara

den bästa möjliga tekniken. Nils-Axel Mörner anför att placering av avfallet under havsytan inte utgör bästa tillgängliga teknik.

SKB anför följande. MKG:s påstående om att *utspädning* skulle utgöra en bärande säkerhetsprincip för säkerheten efter förslutning är felaktigt. Utspädning kan i vissa fall vara ett accepterat förfarande för att minska de negativa effekterna vid utsläpp av *konventionella föroreningar*, t.ex. vid förbränning eller utsläpp avloppsvatten. Principen tillämpas däremot inte för att minska negativa effekter vid utsläpp av radioaktiva ämnen. Däremot är det vedertaget att tillämpa *fördröjning* som en bärande princip i dessa sammanhang. Fördröjning innebär att utsläpp av radioaktiva ämnen förhindras medan radioaktiviteten minskar till ofarliga nivåer genom sönderfall. Skillnaden mellan utspädning och fördröjning är grundläggande för att förstå säkerheten efter förslutning.

Befintligt SFR är byggt för att ta emot och efter förslutning utgöra ett passivt slutförvar för låg- och medelaktivt avfall. Med passivt menas att slutförvaret efter förslutning kan lämnas utan att ytterligare åtgärder behöver vidtas för att upprätthålla dess funktion, det vill säga under lång tid skydda människors hälsa och miljön mot skadlig verkan av joniserande strålning från det radioaktiva avfallet. En fördel med en förläggning under havet är att grundvattenföringen i berget är låg. En annan fördel med en placering under havet är att risken för oavsiktligt intrång via brunnsborrning är betydligt lägre än vid en placering på land. Det utbyggda SFR kommer att bygga på samma grundläggande säkerhetsprinciper som befintligt SFR.

I det avfall som slutförvaras i SFR finns en begränsad mängd radioaktivitet. Säkerheten efter förslutning upprätthålls av olika komponenter i förvaret, avfallskollin, tekniska barriärer i förvaringsutrymmen, förslutning med pluggar samt det omgivande berget. Till säkerheten bidrar avfallets egenskaper i sig samt dess inplacering i de olika förvaringsutrymmena. Sammantaget innebär detta att avfallet innesluts på ett sådant sätt att endast en långsam frigörelse och transport av radionuklider kan ske. Avskildhet från människa och miljö åstadkoms genom berget, lokalisering under havet och förvarsdjupet samt efter förslutning även av återfyllnad och pluggar. Att det låg- och medelaktiva avfall som deponeras var för sig och sammantaget håller en tillräckligt låg aktivitetsnivå för den valda förvarslösningen säkerställs via acceptanskriterier. Tillåtna nivåer baseras på de krav avseende anläggningens långsiktiga funktion som ställs av SSM (5§ SSMFS 2008:37).

I ingressen till EU:s direktiv för ansvarsfull och säker hantering av använt kärnbränsle och radioaktivt avfall (2011/70/Euratom) (”**Kärnavfallsdirektivet**”) anges att ”det typiska konceptet för slutförvaring av låg- och medelaktivt avfall är slutförvaring nära markytan”.

Vidare anges att det är allmänt accepterat att djup geologisk slutförvaring för närvarande utgör det säkraste och mest hållbara alternativet som slutpunkt för hantering av högaktivt avfall och använt bränsle.

SKB menar att den valda utformningen, med slutförvaring under havsytan, innebär en *högre* säkerhetsnivå än vad som anges som minimikrav i Kärnavfallsdirektivet avseende låg- och medelaktivt avfall. Den valda förvarsprincipen bedöms således uppfylla BAT.

MKG anför att storregionala grundvattenströmmar och eventuella "pockmarks" på havsbotten kan innebära att det skyddande sedimentlagret inte alls är så tätt som tidigare påståtts.

SKB anför följande. Inom ramen för de maringeologiska undersökningar som SGU utfört på uppdrag av SKB upptäcktes kratrar (pockmarks) på havsbottenytan i området utanför SFR. SGU påtalade därför år 2012 att ytterligare undersökningar borde utföras för att utröna om termogen gas är orsaken till gaskratrarna. Under sommaren 2013 utförde SKB en noggrannare fältstudie inom det område som SGU pekat ut. Baserat på resultaten av denna studie drog SKB slutsatsen att det som SGU identifierat är naturliga sänkor i havsbotten alternativt interpoleringsproblem när flera olika mätningar sammanställdes. Eftersom förekomst av pockmarks inte har kunnat verifieras, anser SKB att de inte behöver inkluderas i säkerhetsanalysen.

MKG anser att en förbättrad redovisning bör tas fram avseende risker för korrosion från jordströmmar.

SKB hänvisar inledningsvis till vad som redovisats i kompletteringarna av ansökan och som återfinns i Bilaga SFR-U K:1 under avsnitt 6.10 och 6.32 (bilaga till kompletteringen den 15 maj 2017). Dessa redogörelser bygger huvudsakligen på utredningar som genomförts av SKB åren 2013-2017. SKB har under 2018 genomfört ytterligare undersökningar avseende risker för korrosion från jordströmmar. SKB:s samlade bedömning redovisas nedan.

Vad gäller risker förknippade med korrosion i SFR ska inledningsvis noteras att det är korrosionshastigheten av reaktortankarna som har betydelse för säkerheten efter förslutning. Reaktortanken är det metalliska kärl som omger härden i ett kärnkraftverk. Under drift sker neutronbestrålning av delar av reaktortanken vilket innebär att det bildas inducerad radioaktivitet i materialet. Reaktortanken ska sönderdelas och placeras i avsedda behållare innan deponering i SFR. Den inducerade aktiviteten kan bara frigöras genom korrosion av reaktortanken. Genom förvarets betongkonstruktion där reaktortankarna slutförvaras erhålls en miljö med högt pH vilket medför en mycket långsam korrosionshastighet. Reaktortankarna

korroderar även i frånvaro av jordströmmar eftersom reaktionen mellan stål och vatten är spontan ur ett termodynamiskt perspektiv.

Genomförda utredningar visar att det elektriska fältet i Forsmark och därmed jordströmmar främst påverkas av driften av Fenno-Skan som är en likströmsöverföring mellan Sverige och Finland. I studien har ett flertal känslighetsanalyser avseende osäkerheter i materialegenskaper, geometrier och det storskaliga elektriska fältet. Inget rimligt modelleringsfall visar på jordströmsinducerad korrosion som den dominerande korrosionsprocessen. Jordströmsinducerad korrosion av reaktortankar bedöms vara obetydlig eller vara av mindre betydelse för långsiktig säkerhet av SFR.

En eventuell ökad korrosionshastighet på grund av jordströmmar har ingen påverkan på säkerhetsanalysens slutsatser vad avser slutförvarets barriärer. Detta beror på att betong-konstruktionerna konstrueras med minimal armering vilket innebär att armeringen, som kan korrodera, inte har betydelse för betongkonstruktionens långsiktiga funktion.

Jordströmmar förväntas inte heller påverka SFR under driftperioden. För att jordströmmar ska ge upphov till korrosion krävs att jordströmmarna når den metalliska komponenten via ledning i vatten. I SFR kommer avfallskollin stå placerade i förvarssalarna och det kommer finnas utrymme med luft eller torrt material mellan det omgivande berget och avfallskollin.

MKG anser att en förbättrad redovisning ska göras beträffande de långsiktiga riskerna för avsiktliga intrång.

SKB anför följande. Med tanke på de osäkerheter som finns om hur den mänskliga kulturen och samhällena kan komma att utvecklas över kommande århundraden (och ännu längre) måste frågan om intrång, särskilt vad gäller avsiktligt intrång, hanteras på ett övergripande och principiellt plan. Enligt etablerad internationell praxis så beaktas inte avsiktliga intrång vid analys av säkerheten efter förslutning. SKB:s uppfattning är att framtida generationer varken kan eller bör hindras från återtag av avfallet, men att åtgärder bör vidtas för att ett sådant framtida beslut ska kunna grundas på tillräcklig information och vara väl övervägt. Frågan bör hanteras genom informationsbevarande och genom att förvaret försluts på ett sätt som avsevärt försvårar framtida återtag.

Nils-Axel Mörner anför att underlaget inte anger hur lång tid det tar för radioaktiv kontaminering att sprida sig till havet och att det förr eller senare inträffar radioaktiv kontaminering av Östersjön. MKG anser att MKB:n bör kompletteras med ett underlag som

visar hur naturmiljön påverkas av ett omfattande utsläpp av radioaktiva ämnen i havet under de första 1000 åren efter förslutning.

När det gäller hur snabbt efter förslutning som radionuklider kommer att frigöras från slutförvaret och nå vattenrecipienten vill SKB återigen framhålla att befintligt SFR har konstruerats och att utbyggnaden konstrueras för att efter förslutning utgöra ett passivt slutförvar för låg- och medelaktivt avfall. Som nämns ovan bidrar förvarets olika komponenter, avfallets egenskaper i sig och inplaceringen av avfallet i olika förvaringsutrymmen till strålsäkerheten efter förslutning. För silon och bergssalar med högst inlagrad radiotoxicitet finns avancerade barriärsystem som säkerställer att farligheten minskar avsevärt innan utsläpp av radionuklider från den förvarsdelen kan ske. I de bergssalar där den inlagrade radiotoxiciteten är låg kan däremot uttransport av radionuklider tillåtas ske när bergssalen är fylld med vatten. Konstruktionen innebär alltså att avfallet slutförvaras så att vissa radionuklider kvarhålls i slutförvaret tills de sönderfallit och så att radionuklider som ännu inte sönderfallit endast kan frigöras långsamt och vid en tid då de inte längre bedöms kunna orsaka några negativa konsekvenser för människors hälsa eller miljön.

Uttransport av radionuklider från slutförvaret kan tidigast påbörjas när slutförvaret är förslutet och vattenfyllt. Under de inledande 500 åren efter förslutning bedöms grundvattenflödet i slutförvaret vara lågt och under de första 100-tals åren nära stillastående. Därefter ökar grundvattenflödet i och med landhöjningen och därmed ökar grundvattenflödet genom slutförvaret. Då har emellertid aktiviteten i slutförvaret hunnit minska till fem procent jämfört med aktivitetsinnehållet vid förslutning. SKB:s beräkningar visar att det tar cirka 400 år innan radioaktiva ämnen kan nå vattenrecipienten.

I säkerhetsanalysens huvudrapport (bilaga 10 till tillståndsansökan) redovisas dosraten till marina organismer i det valda huvudscenariots variant med global uppvärmning. I detta scenario är dosraterna vid tidpunkten 1000 år efter förslutning ca 100 000 gånger lägre än de nivåer som internationellt används för att utesluta att negativa effekter av strålning på miljön kan uppkomma. SKB har även gjort analyser av en variant på huvudscenariot där utsläpp från det utbyggda SFR förutsätts kunna nå Östersjön betydligt tidigare än i huvudscenariot. För detta scenario har det inte gjorts några separata beräkningar av dosrater till marina organismer, men baserat på de dosberäkningar till människa som gjorts för huvudscenariot går det att dra slutsatsen att tidigare utsläpp kommer att ge ännu lägre dosrater till marina organismer och inte påverka miljön.

Nils-Axel Mörner anför att frågor avseende framtida klimat och glaciationer bör utredas på ett tillfredsställande sätt av experter som inte är knutna till sökanden. Mörner anför vidare att man bör utgå ifrån att en framtida istid kommer att ha minst fyra glaciationsfaser likt de senaste fyra istiderna.

SKB vill framhålla att den forskning som bedrivits under de senaste decennierna kring klimatologiska förhållanden under de senaste istiderna till mycket stor del har bedrivits inom ramen för SKB:s forskningsprogram av kvartärgeologiska forskare som är världsledande kring just frågor om den glaciala historien i Fennoscandia. De rapporter som tagits fram har genomgått sakgranskning av andra världsledande forskare inom de aktuella ämnesområdena. SKB:s forskningsarbete i dessa frågor har alltså lett fram till ett betydligt bättre kunskapsläge kring inlandsisens och klimatets beteende under istider. Som Nils-Axel Mörner uppger visar denna forskning att isen tillväxer och drar sig tillbaka i faser under en istid. De inlandsis-rekonstruktioner som genomförts med stöd av kvartärgeologisk information visar dock att isen nådde fram till Forsmark vid *två* tillfällen under den senaste istiden. Effekterna härav har analyserats i säkerhetsanalyserna för såväl Kärnbränsleförvaret som för det utbyggda SFR.

B.3.5 Alternativredovisningen

Naturskyddsföreningen Uppsala, MKG och MILKAS anser att en alternativ plats för den ansökta utbyggnaden av slutförvaret behöver utredas närmare. MKG anför att det faktum att den ansökta verksamheten ska tillåtlighetsprövas som en utbyggnad av befintlig anläggning inte får förhindra att en grundlig bedömning av lokaliseringsfrågan görs.

SKB anför följande. SKB menar att det föreligger ett tillräckligt underlag för att anse att den planerade utbyggnaden, liksom anläggningen efter utbyggnad, uppfyller kravet på lämplig plats enligt 2 kap. 6 § miljöbalken. Den sökta verksamheten innebär en utbyggnad av en befintlig och redan tillståndsprövad kärnteknisk anläggning. Regeringen har med stöd av 17 kap. 3 § miljöbalken beslutat att pröva tillåtligheten av den planerade utbyggnaden av SFR, aktbil 47. Regeringens tillåtlighetsprövning avser alltså den planerade utbyggnaden medan domstolens efterföljande tillståndsprövning avser hela den samlade verksamheten vid SFR efter utbyggnad. SKB:s underlag tar sikte på båda dessa förutsättningar. För den befintliga anläggningen finns lagakraftvunna tillstånd enligt såväl naturresurslagen som miljöskyddslagen och atomenergi-lagen och enligt övergångsbestämmelser anses dessa tillstånd meddelade enligt miljöbalken och KTL.

I det följande redovisas SKB:s svar på specifika invändningar som framförts avseende lokaliseringsutredningen.

MKG erinrar om att SSM i kompletteringsfasen har angett att sökanden bör jämföra den föreslagna lokaliseringen med en lokalisering inom den geotektoniska lins som finns söder om Forsmarks kärnkraftverk.

SKB har redovisat resultat av utredningar avseende en lokalisering i den så kallade linsen i Forsmark i två kompletteringar, nämligen SFR-U K:9 (bilaga till kompletteringen den 1 juli 2016) samt SFR-U K:12 (bilaga till kompletteringen den 15 maj 2017). Den enda fördelen med en lokalisering i linsen skulle vara att förvaret kan förläggas i en berggrund med lägre vattengenomsläpplighet. Dock visar utredningarna att en lokalisering i linsen ger likartade resultat med avseende på dos. Sammanfattningsvis anser SKB att det genom utredningarna inte har framkommit någon omständighet som ger anledning att överväga annan lokalisering än den sökta.

SGU har inget att erinra mot den kompletterande jämförelsen mellan vald lokalisering och alternativ lokalisering av SFR. SGU anser även att de övervägande skälen talar för att hålla fast vid den sökta lokaliseringen jämfört med den alternativa lokaliseringen.

SKB noterar SGU:s inställning.

MKG menar att det skulle vara bättre från långsiktig strålsäkerhetssynpunkt att lokalisera slutförvaret i ett inströmningsområde för storregional grundvattenströmning.

SKB anför följande. Frågan om huruvida en lokalisering av ett slutförvar i inlandslägen skulle kunna ge säkerhetsmässiga fördelar i relation till kustnära lägen har återkommande diskuterats med avseende på lokaliseringen av Kärnbränsleförvaret. Frågan utreddes i samband med val av platser för platsundersökningar för en lokalisering av Kärnbränsleförvaret. Slutsatsen av utredningen var att platsens lämplighet avgörs av lokala förhållanden och inte av läget i förhållande till kusten. Under och efter platsundersökningsskedet gjorde SKB omfattande modellanalyser för att studera frågan mer ingående. Studierna fokuserade på östra Småland, men inledningsvis gjordes även en analys av hur grundvattenflödena styrs i norra Uppland. Sammantaget gav inte utredningen något stöd för att inlandslägen skulle ge några verifierbara fördelar i förhållande till kustnära lägen.

Naturskyddsföreningen i Uppsala anser att den planerade utfyllnaden av ett 65 000 m^2 stort vattenområde, vilket är ett stort ingrepp i den känsliga naturen, skulle kunna undvikas vid en etablering till Simpevarp.

SKB hänvisar till avsnitt B.3.6 nedan. SKB anser inte att de miljökonsekvenser som utfyllnaden av vattenområdet medför skulle vara av sådant slag att det påverkar slutsatserna i fråga om den valda lokaliseringens lämplighet.

Nils-Axel Mörner och MILKAS anför att den valda lokaliseringen är olämplig eftersom Forsmarksområdet utgör en aktiv tektonisk zon vilket bland annat visas av att det förekommit jordskalv i modern tid. Nils-Axel Mörner hävdar att SKB bortser från forskning avseende förekomster av stora jordbävningar och metanisexplosioner med tsunamivåg som följd vilket borde inkluderas i bedömningarna. MILKAS anser att ansökan bör kompletteras med ytterligare utredning avseende geodynamiska processer, sammanställning av land- och sjödata samt en tektonisk analys.

SKB vill inledningsvis tillbakavisa Nils-Axel Mörners påståenden om att SKB hävdat att Forsmarksområdet skulle sakna tektonisk aktivitet. Tvärtom utgår SKB:s analyser ifrån att samtliga zoner i närområdet kan vara aktiva såväl i ett kort perspektiv (mindre än 100 år) som i ett långt perspektiv (mer än 100 000 år). Säkerhetsanalysen innehåller även ett jordskalvs-scenario. Att det har inträffat jordskalv av magnitud 3 norr om Gävle påverkar inte dessa bedömningar, utan ligger tvärtom inom ramen för SKB:s bedömning av hur många och hur stora jordskalv som kan uppstå i framtiden. SKB tillbakavisar också Nils-Axel Mörners påstående om att SKB utgår från att det under de närmaste 100 000 åren bara kan ske två stycken jordskalv med en magnitud av 5.5. Vad SKB har framfört, och som stöds av genomförd forskning, är att det kan ske högst två jordskalv av magnitud 5 *eller större*, på *samma deformationszon* givet att töjningshastigheten inte överskrider det som publicerats i litteraturen.

SKB har tagit del av den forskning som Nils Axel Mörner själv bedrivit och hänvisar till, vilken uteslutande bygger på referenser till egna publikationer, och SKB har utvärderat denna forskning på samma sätt som annan forskning. SKB har konstaterat att de framförda hypoteserna inte kan anses vara tillräckligt väl påvisade för att utgöra annat än hypoteser.

Naturskyddsföreningen Uppsala och MILKAS anför att eftersom radioaktivitet kommer att spridas från slutförvaret under lång tid efter förslutning kan verksamheten närmast liknas vid en fördröjd havsdumpning.

SKB hänvisar till bilagan SFR-U K:1 (senaste version ingiven som bilaga till kompletteringen den 15 maj 2017), p. 5.1 där det framgår att deponering av avfall i ett bergförlagt underjordsförvar inte strider mot förbudet mot havsdumpning.

MILKAS anför att SKB bör föreläggas att redovisa alternativa metoder för slutförvaring och nämner som exempel djupa borrhål.

SKB anför följande. Det saknas skäl att ålägga sökanden att redovisa andra metoder för slutförvaring. SKB anser därtill att deponering i djupa borrhål inte är en realistisk metod för slutligt omhändertagande av kortlivat låg- och medelaktivt avfall. Att kräva sådana undersökningar avseende ett slutförvar för ett låg- och medelaktivt avfall anser SKB vara uppenbart orimligt.

B.3.6 Utfyllnaden av vattenområde

Naturskyddsföreningen Uppsala anser att den planerade utfyllnaden av ett 65 000 m² stort vattenområde är ett stort ingrepp i den känsliga naturen. HaV anger att man i första hand ska undvika förlust av fiskproduktionsområde genom att utreda alternativ till den planerade utfyllnaden eller att begränsa utfyllnadens yta. I andra hand ska förlusten av fiskproduktionsområde kompenseras. HaV tillstyrker dock den planerade utfyllnaden och föreslår kompensationsåtgärder som villkor (se nedan). Även Länsstyrelsen tillstyrker utfyllnaden och föreslår att villkor om skyddsåtgärder och kompensationsåtgärder föreskrivs.

SKB anför följande. Med anledning av remissutfallet har SKB gjort en förnyad översyn över behovet av ytterligare verksamhetsyta och förutsättningarna för att helt undvika eller i vart fall arealmässigt begränsa den planerade utfyllnaden i vattenområdet norr om Stora Asphällan.

Utredningarna visar att arealen tillkommande verksamhetsyta styrs av behovet under byggskedet och då i första hand behovet av yta för lagring och hantering av bergmassor inför borttransport. Skulle ytan bortfalla går upplags- och hanteringsytor för bergmassor förlorade vilket avsevärt skulle försvåra för en borttransport av bergmassorna sjövägen via industrihamnen i Forsmark. Samtidigt skulle det uppkomma ett behov av upplags- och hanteringsytor på fastlandet. Bergmassorna skulle då behöva köras med lastbil till fastlandet för uppläggning. Vid borttransport från ett upplag på fastlandet skulle massorna antingen behöva transporteras *tillbaka* till hamnen för omlastning och utskeppning eller med lastbil på det allmänna vägnätet direkt till mottagare. I båda alternativen skulle det bli fråga om fler lastbilstransporter med bergmassor jämfört med om hanteringen sker på Stora Asphällan. Sannolikt skulle massorna i

betydligt större omfattning komma att köras ut med lastbil istället för fartyg. Alternativet med hantering av bergmassor på fastlandet är teoretiskt möjligt men innebär stora och onödiga miljökonsekvenser. Även en *minskad* utfyllnadsyta jämfört med vad som ansöks om skulle påverka möjligheterna för borttransport sjövägen på ett negativt sätt, då möjligheterna till lagring av bergmassor vid Stora Asphällan begränsas. En minskad yta för utfyllnaden skulle även innebära mer intensivt transportarbete med större bullerstörningar som följd. Behovet av tillkommande verksamhetsytor i anslutning till befintliga ovanjordsanläggningar föreligger även i driftskedet men är då inte lika stort.

Den sökta omfattningen och utformningen av utfyllnadsområdet ger sammantaget bäst förutsättningar för ett robust genomförande av bygg- och anläggningsarbetena där bergmassor kan transporteras bort med regelbunden fartygstrafik. SKB bedömer också att en utfyllnad enligt ansökan innebär att hanteringen av bergmassor kan ske i) med minsta möjliga bullerstörningar och ii) med minsta möjliga transportarbete och därmed följande luftutsläpp och energiförbrukning. SKB vidhåller sin ansökan i denna del. Frågan om skyddsåtgärder vid och kompensationsåtgärder till följd av utfyllnaden behandlas nedan under punkten C.6.

B.3.7 Geografisk avgränsning av verksamhetsområdet

Länsstyrelsen anser att det ska läggas fast vilka ytor som ska få tas i anspråk för den sökta verksamheten. Länsstyrelsen hänvisar till de avgränsningar av verksamhetsområdet som SKB gjort i bilaga K:14. Länsstyrelsen efterlyser också besked från SKB om redovisade ovanmarksanläggningars läge och utformning är slutliga och hur eventuella förändringar påverkar omgivande naturmiljö.

I syfte att precisera verksamhetsområdets avgränsning ovan jord har SKB tagit fram en detaljerad avgränsning av verksamhetsområdet ovan jord, se Bilaga SFR-U K:17. Verksamhetsområdet inkluderar de ytor som direkt kommer att tas i anspråk av verksamheten. I förhållande till angränsande natur, mark och vattenområden görs avgränsningen med en tilläggszon på 15 meter för att kunna inkludera de ytor där t.ex. arbetsfordon kan behöva framföras, tillfälliga upplag kan förekomma och grumlingsskydd kommer att uppföras under byggtiden. SKB vill förtydliga att ovanjordsanläggningens läge och utformning enligt bilagan inte ska uppfattas som slutliga utan kan komma att justeras inom gränserna för verksamhetsområdet. Sådana eventuella ändringar bedöms inte få någon påverkan på omgivande naturmiljö.

B.3.8 Tillämpliga miljökvalitetsnormer

HaV anser som stöd för sin tillstyrkan att SKB:s beräkningar av påverkan på vattenmiljön och förutsättningarna för att följa tillämpliga miljökvalitetsnormer för vatten är rimliga. Ingen har invänt mot SKB:s uppgift att den sökta verksamheten inte kan befaras komma i konflikt med kraven vad gäller miljökvalitetsnormer.

SKB noterar att SKB och HaV gör samma bedömning när det gäller hur den sökta verksamheten förhåller sig till miljökvalitetsnormerna.

C. Villkorsfrågor

C.1 Inledning

SKB konstaterar att flera remissinstanser efterfrågar utförliga villkorsförslag samt att det i vissa avseenden lämnats detaljerade synpunkter på de villkorsförslag som SKB redovisat tidigare. Utifrån de frågor som bedöms vara av betydelse för tillåtligheten och i syfte att så långt som möjligt tillgodose de inkomna synpunkterna väljer SKB att i Bilaga SFR-U K:15 delvis justera redovisade villkorsförslag. Justeringarna görs också för att i lämplig omfattning anpassa villkorsförslagen till de villkor som slutligen redovisades i målet om Kärnbränsleförvaret så att villkoren så långt möjligt ska vara samstämmiga.

SKB vill framhålla att Bilaga SFR-U K:15 inte utgör slutliga villkorsförslag och det faktum att SKB inte kommenterar samtliga remissinstansers villkorsförslag innebär inte att SKB motsätter sig villkor i andra avseenden än vad som anges i bilagan. SKB avser att i ett senare skede, inför en framtida huvudförhandling om meddelande av tillstånd och villkor, precisera och ange sina slutliga villkorsförslag för tillståndet. De villkorsförslag som nu redovisas bedöms vara tillräckligt detaljerade för att möjliggöra ett ställningstagande i tillåtlighetsfrågan, samtidigt som förutsättningarna för den fortsatta projekteringen av anläggningen inte låses fast i onödan.

C.2 Informationsbevarande, övervakning efter förslutning m.m.

Kommunstyrelsen anför att villkor bör föreskrivas om att SKB under drifttiden ska hålla frågorna om informationsbevarande om, och övervakning av, SFR efter förslutning aktuella och levande samt bedriva en strukturerad omvärldsbevakning rörande metoder för slutförvaring och olika slutförvarsmetoder. Resultatet av omvärldsbevakningen bör löpande redovisas för tillsynsmyndigheten.

SKB anför följande. SKB godtar Kommunstyrelsens förslag såvitt avser informationsbevarande och övervakning efter förslutning. När det gäller SFR ser SKB dock inte att det finns anledning att bevaka frågan om metoder för slutförvaring av låg- och medelaktivt radioaktivt avfall under tillståndstiden.

SKB föreslår därför ett villkor om att en omvärldsbevakning i aktuella frågor ska ske under drifttiden, se villkorsförslag 13.

C.3 Ovanjordsanläggningens utformning

Länsstyrelsen anför att det ska framgå tydligt av villkoren vilken yta som får tas i anspråk och att SKB behöver förtydliga om ovanmarksanläggningens utformning är slutlig eller om den kan komma att ändras samt hur detta i så fall kan påverka omgivande naturmiljö.

SKB föreslår ett särskilt villkor om markanspråk för ovanjordsanläggningen, avsnitt B.3.7 ovan och villkorsförslag 16 i Bilaga SFR-U K:15.

C.4 Buller och transporter

C.4.1 Begränsningsvärden för buller

Länsstyrelsen anser att Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller ska användas som begränsningsvärde för ljudnivåer eftersom verksamheten är jämförbar med täkt- och gruvverksamhet.

SKB vidhåller att buller under byggskedet bör begränsas i enlighet med vad som anges i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser (NFS 2004:15) medan Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller är en lämplig utgångspunkt för villkorsregleringen avseende buller under driftskedet, se villkorsförslag 2 och 3.

Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggarbetsplatser tar sikte på just den typ av störning som uppkommer under en begränsad byggtid då bland annat sprängnings- och grundläggningsarbeten förekommer. Vägledningen om industri- och annat verksamhetsbuller gäller inte för byggplatser (se sid 6). SKB delar inte Länsstyrelsens uppfattning, att SFR är att likställa med en täkt- eller gruvverksamhet. I gruvor och täkter sker utbrytning av malm respektive bergmaterial kontinuerligt under verksamhetstiden i syfte att utvinna materialet. Vad beträffar SFR är bergarbetena begränsade till ett inledande byggskede om ca tre år varefter den utbyggda anläggningen tas i drift för att slutförvara låg- och medelaktivt avfall.

Länsstyrelsen anför att korttidsboenden vid Igelgrundet ska betraktas som bostäder inom ramen för bullervillkoret och att ett särskilt villkor för begränsning av lågfrekvent buller är motiverat eftersom personal behöver vara utvilade inför sina arbetspass.

SKB motsätter sig vad Länsstyrelsen anför och anför följande. Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15) anger ekvivalentvärden för bostäder för *permanent* boende och *fritidshus*. Korttidsboendet vid Igelgrundet är uppfört inom det befintliga industriområdet i Forsmark och används huvudsakligen som övernattningsbostad för personal som arbetar under kortare perioder vid revisioner på kärnkraftverket. Korttidsboendet utgör alltså varken bostad för permanent boende eller fritidshus i den mening som avses i NFS 2004:15. Det är inte rimligt att sätta krav på bullermiljön utomhus kring korttidsboendet eftersom det är inomhusmiljön som är relevant att skydda. Det av Länsstyrelsen föreslagna bullervillkoret, som avser bullernivåer utomhus, är därför inte ett lämpligt sätt att reglera den ansökta verksamhetens bullerpåverkan i förhållande till korttidsboendet.

Det ska särskilt noteras att det är transporter till och från verksamhetsområdet som kommer att vara dimensionerande för bullersituationen inomhus vid korttidsboendet. Buller från de egentliga byggnadsarbetena kommer att ha en begränsad påverkan i detta avseende. Föreslaget villkor avseende tunga transporter (se avsnittet nedan) innebär att bullret *nattetid* vid korttidsboendet kommer att vara mycket begränsat.

Vad gäller *lågfrekvent buller* bör Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus (FoHMFS 2014:13) vara vägledande. Dessa riktvärden är dock primärt avsedda att tillämpas på kontinuerliga bullerkällor, exempelvis ventilationsanläggningar och krossar. Det är inte praxis att reglera lågfrekvent buller från trafik av varierande och mer tillfällig karaktär. SKB:s uppfattning är därför att det är olämpligt att villkorsreglera lågfrekvent buller inomhus vid korttidsboendet.

C.4.2 Tung trafik

Länsstyrelsen tillstyrker SKB:s förslag vad gäller begränsning av den tunga trafiken nattetid och helger. Kommunstyrelsen anser att det är viktigt med en reglering av när på dygnet tung trafik till och från anläggningsområdet får ske.

I målet om Kärnbränsleförvaret har SKB föreslagit ett villkor som reglerar verksamhetsanknuten tung trafik. SKB föreslår ett motsvarande villkor för SFR-utbyggnaden, se villkorsförslag 5.

C.4.3 Bullerdämpande åtgärder

Kommunstyrelsen anser att bullerdämpande och trafiksäkerhetshöjande åtgärder kan behöva vidtas vid bostäder längs de berörda vägsträckorna. Kommunstyrelsen hänvisar till målet om slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall där SKB har föreslagit ett villkor gällande bullerdämpande och trafiksäkerhetshöjande åtgärder och menar att det är rimligt med ett liknande villkor även för utbyggnaden av SFR.

SKB motsätter sig att ett liknande villkor föreskrivs för den nu ansökta verksamheten.

I målet om Kärnbränsleförvaret har SKB åtagit sig att verka för att väghållaren upprättar ett åtgärdsprogram för eventuella bulleråtgärder och trafiksäkerhetshöjande åtgärder längs väg 76 och 292 mellan Forsmark och Hargshamn. Vidare har SKB åtagit sig att erbjuda buller-dämpande åtgärder för fastigheter belägna utmed vägsträckan som beräknas utsättas för bullernivåer utomhus vid fasad över 60 dBA dygnsekvivalent ljudnivå eller över 75 dBA maximal ljudnivå.

Detta villkorsförslag motiveras främst av att lastbilstransporter med bentonit kommer att ske mellan Hargshamn och Forsmark under Kärnbränsleförvarets hela drift och avveckling, dvs. under en tidsperiod om 50–60 år. Det finns ingen motsvarande störning gällande SFR. Där ser transportsituationen annorlunda ut. Det är främst under det relativt begränsade byggskedet som den ansökta verksamheten kommer att ge upphov till ett väsentligt ökat transportbehov. För SFR är det inte heller aktuellt med lastbilstransporter mellan Hargshamn och Forsmark i någon betydande utsträckning. Det finns även goda förutsättningar för sjötransporter av bergmassor från verksamheten vid utbyggnaden av SFR, se vidare avsnitt C.4.5.

C.4.4 Bulleralstrande arbeten

Länsstyrelsen noterar att konsekvensbedömningarna gällande bullerpåverkan på fågel förutsätter att etablering av bullerstörande verksamhet påbörjas utanför häckningsperiod och anser att detta ska framgå av villkoren för verksamheten. Länsstyrelsen anser även att SKB ska precisera vad som avses med sådan bullerstörande verksamhet. Kommunstyrelsen anser att det är lämpligt med ett villkor eller åtagande med avseende på när under året bulleralstrande arbeten får påbörjas.

SKB godtar synpunkterna och föreslår att frågan regleras genom ett särskilt villkor, se villkorsförslag 4.

C.4.5 Fartygstransporter

Länsstyrelsen anser att SKB utifrån 2 kap. 3 § miljöbalken bör använda bästa möjliga teknik vid transporter vilket kan innebära att fartygstransporter ska ersätta lastbilstransporter t.ex. för transport av bergmassor.

MKG anser att transport med fartyg eller pråm ska vara huvudalternativet för borttransport av bergmassor.

Bergmassor som avyttras för nyttiggörande på annan plats kommer så långt det är möjligt och rimligt att transporteras bort via fartyg/pråm. SKB anser inte att frågan bör villkorsregleras eftersom det är svårt att förutse hur stora mängder av bergmassor som kan transporteras ut med fartyg.

C.5 Utsläpp till vatten

C.5.1 Utsläpp av lak- och spillvatten

HaV anför att konsekvenserna för vattenmiljön kan bli större än vad som redovisats om SKB:s antaganden om reningsgrad avseende kväve i reningsverket inte stämmer, varför SKB närmare måste redovisa hur optimal kväverening i avloppsreningsverket ska uppnås.

SKB hänvisar till Bilaga SFR-U K:16, avsnitt 2.1. I bilagan redovisas förnyade bedömningar avseende påverkan på vattenmiljöer från utsläppen av kväve från utbyggnaden av SFR samt uppförande och drift av Kärnbränsleförvaret. Baserat på tillkommande underlag och i viss mån förändrade förutsättningar bedöms reningsgraden med en utbyggd kväverening i reningsverket i Forsmark generellt ligga omkring 80 procent, men vid en extra hög belastning från båda projekten under ett enskilt år (det så kallade toppåret) skulle reningsgraden kunna sjunka till 60-70 procent. Den samlade bedömningen enligt Bilaga SFR-U K:16 är alltjämt densamma, nämligen att kväveutsläppen endast leder till mycket begränsade effekter i omgivande Natura 2000-områden och inte äventyrar uppnåendet av några miljökvalitetsnormer för vatten. Det är värt att notera att flera av antagandena är pessimistiska. Framför allt är sannolikheten att toppåren för utbyggnaden av SFR och uppförandet av Kärnbränsleförvaret sammanfaller liten.

Baserat på Bilaga SFR-U K:16 har SKB reviderat villkorsförslaget avseende rening av lak- och spillvatten, se villkorsförslag 9.

C.5.2 Utsläpp av länshållningsvatten

HaV anför att rening av länshållningsvatten ska ske om så är möjligt, men om det inte bedöms som motiverat utifrån låg reningsgrad i relation till en orimligt hög kostnad kan HaV frångå kravet under förutsättning att kompensationsåtgärder vidtas i tillräcklig grad.

SKB hänvisar till Bilaga SFR-U K:16, avsnitt 3.2.2. Förutsättningarna att rena länshållningsvattnet på kväve är begränsade bland annat på grund av de relativt låga och varierande ingående kvävehalterna samt det faktum att länshållningsvattnet endast kommer att innehålla kväve under de relativt korta perioder då bergarbeten pågår. Rening av länshållningsvatten försvåras ytterligare av det begränsade utrymmet vid utbyggnaden runt Stora Asphällan då många reningsmetoder är relativt utrymmeskrävande.

SKB har gjort en ny kartläggning av tillgängliga tekniker för kväverening av länshållningsvatten. Slutsatsen av kartläggningen är att det i dagsläget inte finns något reningsalternativ som fullt ut bedöms som lämpligt eller rimligt för utbyggnaden av SFR. Exempel på åtgärder som har övervägts är bioreaktorer och mindre beprövade stripping- och kristallisationsmetoder. Dessa åtgärder innebär dock höga investeringskostnader som kan vara motiverade i till exempel gruvprojekt som pågår under många år men mindre lämpliga för utbyggnaden av SFR där en hög reningskapacitet krävs under en kort period. SKB avser dock även fortsättningsvis att bevaka teknikutvecklingen inom området och bedöma om det föreligger möjligheter att rena länshållningsvattnet.

Vad gäller villkor om kompensationsåtgärder hänvisas till avsnitt C.5.5 nedan.

Länsstyrelsen anser att frågan om tillåtna halter och mängder av föroreningar i länshållningsvattnet ska sättas på en prövotid och att som provisorisk föreskrift under prövotiden bör gälla att utsläppet av länshållningsvatten som riktvärde ska ha en högsta halt av 50 mg/l suspenderade ämnen samt att halten olja får vara högst 1 mg/l.

SKB noterar att Länsstyrelsen har halverat de värden som SKB föreslagit för utgående länshållningsvatten och samtidigt föreslår att dessa värden ska gälla som *riktvärden* istället för högsta tillåtna värden, som SKB föreslagit. SKB ser inte några skäl att frångå föreslagen villkorsformulering, se villkorsförslag 10.

Vad gäller frågan om prövotid hänvisas till avsnitt C.5.4 nedan.

Länsstyrelsen anser att det är angeläget att bolaget har som mål att minimera kväveförlusterna genom att tillämpa en sprängningsteknik som ger små mängder odetonerat sprängmedel.

SKB delar Länsstyrelsens uppfattning. Goda rutiner för att reducera sprängämnesspill och mängd odetonerat sprängämne bedöms som den mest kostnadseffektiva metoden för att reducera utsläpp av kväve. SKB anser inte att åtgärden lämpar sig för villkorsreglering men att sådana åtgärder kommer att vidtas ska däremot betraktas som ett åtagande i målet.

Länsstyrelsen anför att det är angeläget att SKB följer upp hur användningen av cementbaserade tätningsmedel fungerar och om rester återfinns i länshållningsvattnet eller sprids till miljön på något annat sätt samt har rutiner för att snabbt kunna vidta ytterligare försiktighetsåtgärder.

SKB delar Länsstyrelsens bedömning. SKB följer löpande kunskapsutvecklingen på området och avser, om det fortfarande bedöms som motiverat, att följa upp sådan påverkan inom ramen för egenkontrollen.

C.5.3 Lokal påverkan vid utsläppspunkterna

HaV anför att en lokal påverkan till följd av utsläpp av kväve och ammonium kan förväntas runt utsläppspunkterna och anser att SKB bör specificera vilka skyddsåtgärder som avses vidtas.

SKB hänvisar till Bilaga SFR-U K:16, avsnitt 3.2.4. SKB har tidigare övervägt att flytta utsläppspunkten för länshållningsvattnet under byggskedet till en djupare del av Asphällsfjärden och har nu i den fortsatta projekteringen identifierat och föreslagit en sådan plats, se Bilaga SFR-U K:16. SKB åtar sig härmed att anlägga en utsläppspunkt i en central del av Asphälls-fjärden, ca 50 meter från strandlinjen och att använda denna utsläppspunkt för utsläpp av länshållningsvatten under den tid som bergarbeten pågår. Skyddsåtgärden bedöms bidra till att begränsa den lokala påverkan från kväveutsläppen runt Hamnbassängen genom att utsläppet av länshållningsvatten från SFR sugs in mot kärnkraftverkets kylvattenkanal där det transporteras och späds ut i Öregrundsgrepen via Biotestsjöns utlopp.

Under driftskedet sker inte längre några bergssprängningar vilket innebär att länshållnings-vattnet inte förväntas innehålla sprängämnesrester. Därmed finns inte heller något behov av att släppa ut länshållningsvattnet i en mer central del av Asphällsfjärden. Under driftskedet av den utbyggda SFR-anläggningen planerar SKB att använda nuvarande utsläppspunkt för länshållningsvattnet från befintligt SFR som mynnar ut i hamnbassängen som utsläppspunkt för länshållningsvattnet.

C.5.4 Prövotid

Länsstyrelsen föreslår att frågan om slutliga villkor för omhändertagande av spill- lak- och länshållningsvatten skjuts upp på en prövotid om två år samt att villkoren för hur dessa vatten ska omhändertas när kärnkraftverket inte längre är i drift eller om kylvattenströmmen minskar eller upphör ska omprövas utifrån de förutsättningar som då gäller.

SKB erinrar om att merparten av den miljöpåverkan som uppkommer till följd av utsläpp till vatten har samband med bergarbetena, som utgör den inledande delen av byggskedet. Under den senare delen av byggskedet samt i driftskedet kommer utsläppet till vatten att begränsas till ett i allt väsentligt opåverkat länshållningsvatten samt relativt begränsade mängder spillvatten som kommer att ledas till reningsverket, se villkorsförslag 9.

SKB anser mot bakgrund härav att det inte är motiverat med en prövotid avseende utsläpp till vatten och motsätter sig således förslaget. Av samma skäl saknas anledning att befara några avsevärda miljöeffekter till följd av att kylvattenströmmen i framtiden minskar eller upphör. Beslut om avveckling av kärnkraftverk är en omfattande process som dessutom kräver tillstånd. En avveckling av kärnkraftverket i Forsmark bedöms inte aktualiseras i närtid och således inte under tiden för utbyggnaden av SFR.

C.5.5 Kompensationsåtgärder

Kommunstyrelsen ser positivt på de föreslagna skydds- och kompensationsåtgärderna för att minska effekten av kväveutsläpp och anser att det vid tillståndsprövningen bör fastställas villkor om kompensationsåtgärder för kväve. Även Länsstyrelsen anser att kompensationsåtgärder är motiverade och att SKB ska föreslå sådana. HaV anför att SKB, för det fall det bedöms orimligt att rena länshållningsvattnet, ska föreslå kompensationsåtgärder i syfte att minska övergödningspåverkan till följd av kväveutsläpp. HaV anser att ett särskilt villkor bör formuleras med krav på att kompensationsåtgärd vidtas, där målet med kompensations-åtgärden ska specificeras även om valet av åtgärd ännu inte kan beslutas under tillståndsprövningen.

SKB gör i Bilaga SFR-U K:16 bedömningen att det är möjligt att vidta kompensationsåtgärder som över tid reducerar utsläpp av övergödande ämnen till Öregrundsgrepen inklusive Kallrigafjärden och föreslår ett villkor i enlighet härmed, se villkorsförslag 14. I Bilaga SFR-U K:16 redovisas tre tänkbara slag av kompensationsåtgärder. SKB anser dock att det i vart fall i

nuvarande skede av prövningen saknas skäl att precisera exakt vilken form av kompensationsåtgärd som ska vidtas.

C.6 Utfyllnad av vattenområden

HaV anser att sökanden ska beskriva möjligheterna att kompensera för den permanenta förlusten av grunda vattenområden och tillhörande ekosystemtjänster. För de fall det saknas lämpliga kompensationsåtgärder anser myndigheten att en fiskeavgift ska fastställas. Länsstyrelsen föreslår att en fiskeavgift ska utgå för den skada som uppkommer på fisket genom förlust av värdefulla lekområden. Länsstyrelsen poängterar även att bästa möjliga teknik ska användas för att minimera och begränsa grumling och spridning av näringsämnen samt att utfyllnadsmaterialet ska innehålla så små kvävemängder som möjligt.

SKB anför följande. Utfyllnad i vattenområden kommer att ske på båda sidor om vägen till Biotestsjön. Skälen härför utvecklas i avsnitt B.3.6 ovan. Det bedöms inte möjligt att ytterligare begränsa den ianspråktagna ytan. Beroende på vilken kompensationsåtgärd som väljs avseende utsläpp av övergödande ämnen så kan fisket komma att gynnas av sådana åtgärder. Anläggandet av en våtmark i anslutning till Olandsån kan genom specifika anpassningar utformas på ett sätt som gynnar fisk genom att våtmarken också fungerar som reproduktions- och fiskrekryterings-område. I de inledande utredningarna av genomförbarheten av en sådan åtgärd har SKB knutit till sig kompetens för att utforma våtmarken på ett sådant sätt att det gynnar fisk. Andra ekosystemtjänster kommer att kunna stärkas genom anläggandet av en våtmark, t.ex. utökade födosöksområden för fåglar.

Oaktat att det kan komma att vidtas åtgärder som kompenserar för skadan på fiskeintresset så föreslår SKB att en fiskeavgift fastställs. Till grund för beräkningen redovisar SKB följande uppgifter. Totalt kommer utfyllnaden att påverka ett 45 000 m^2 stort område räknat utifrån områdets medelvattenstånd. Området väster om vägen utgör en grund havsvik med ett vattendjup som varierar mellan 0-1 meter med en botten som huvudsakligen består av morän samt svallsand och grus. Öster om vägen sker utfyllnaden i ett vattenområde som tidigare påverkats av utfyllnad i samband med att den befintliga hamnen byggdes. Öregrundsgrepen är utpekad som riksintresse för yrkesfisket. Både yrkesfiske och rekreationsfiske är visserligen förbjudna i de områden som berörs av utfyllnaderna eftersom de ingår i skyddsobjektet runt kärnkraftverket, men åtgärderna kan ändå påverka fisket i närliggande områden. Beroende på det påverkade områdets beskaffenhet kan fiskeavgiften beräknas på olika sätt. Vid utfyllnad av

grunda områden kan fiskeavgiften beräknas utifrån förlust av produktionsområde för fiskyngel.[3] Vid utfyllnad eller påverkan i djupare områden anses produktionsbortfallet för konsumtionsfiske vara mer relevant som utgångspunkt för fastställande av fiskeavgiften.[4]

Då utfyllnad avser två grunda vikar med ett medeldjup på en knapp meter har SKB beräknat fiskeavgiften utifrån produktionsbortfallet av yngel. Notera att kunskap om fisk och fiskproduktion i Forsmarksområdet generellt är mycket god bl. a. till följd av Forsmarks kärnkraftverks årliga recipientkontroll och de många studier som genomförts i området. SKB har baserat beräkningen på påverkad areal, graden av påverkan, tid för påverkan (permanent skada), antaganden om yngelproduktionen och schabloner om produktionsvärdet för yngel.[5] Uppgifter om yngeltäthet för relevanta fiskarter (abborre, gös och gädda) är hämtade från Adil et al 2018[6]. Baserat på detta har fiskeavgiften beräknats till 120 000 kronor.

Beräkning av fiskeavgiften är förknippad med vissa osäkerheter, bl. a. kan konstateras att de aktuella vikarna är mer exponerade än områdena där yngelinventeringarna har utförts och att det därmed kan ifrågasättas om det planerade utfyllnadsområdet erbjuder gynnsamma förhållanden för lek och yngeltillväxt. SKB har därför även gjort en kontrollberäkning som utgår från produktionsbortfallet utifrån konsumtionsfiske för att se om det skulle leda till ett annat utfall. I detta fall har SKB beaktat parametrar såsom uppskattad fiskproduktion per år och hektar (här uppskattad till på 30 kg/ha) samt värdet på fisk. Om beräkningen utgår från produktionsbortfall för konsumtionsfisk beräknas fiskeavgiftens storlek till 170 000 kronor. Avgiften har beräknats utifrån relevant platsspecifik information samt de schabloner som Länsstyrelsen i Västernorrlands län, enheten för Miljöutredningar och fiske, har tillämpat i andra mål.

Med hänsyn till vad som redovisats ovan föreslår SKB att en fiskeavgift fastställs till ett engångsbelopp om 170 000 kronor. Se villkorsförslag 15.

Länsstyrelsen anför att grumlande arbeten ska anpassas i tid för att minimera påverkan på de fiskarter som kan förväntas förekomma. Med hänsyn till olika arters reproduktionsperioder samt kritiska tillväxtperioder för yngel ska perioden 1 april till 30 november undantas från sådant arbete.

---

[3] Se Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt, dom 2018-06-20 i mål M 3948-15

[4] Se Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt, dom 2015-06-16 i mål M 6754-13

[5] Se Mark- och miljödomstolen vid Nacka tingsrätt, dom 2018-06-20 i mål M 3948-15

[6] Adill, A., Bryhn, A., Karlsson, E. (2018). Biologisk recipientkontroll vid Forsmarks kärnkraftverk, Sammanfattande resultat av undersökningar fram till år 2017. Aqua reports 2018:14. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser

SKB motsätter sig Länsstyrelsens villkorsförslag. SKB motsätter sig visserligen inte att vidta skyddsåtgärder och har föreslagit ett villkor härom, se villkorsförslag 8. Länsstyrelsens villkorsförslag skulle dock innebära att grumlande arbeten i princip endast kan utföras vintertid vilket i praktiken inte är görbart på grund av isläggning. SKB menar därtill att skyddsåtgärderna har en begränsad miljönytta eftersom utfyllnaden ändå kommer att ha en total och bestående påverkan på det aktuella vattenområdet.

C.7 Vibrationer och luftstötvågor

Länsstyrelsen anser att villkor liknande de som föreskrivs vid prövning av bergtäkter bör föreskrivas för vibrationer och luftstötvåg. Värdena kan behöva reduceras om det visar sig att SKB:s eller FKA:s utrustning inte klarar de föreslagna värdena. Länsstyrelsen anser vidare att SKB ska redogöra för om vibrationer från sprängning kan påverka fågellivet.

SKB motsätter sig villkorsförslaget av nedanstående skäl.

Inledningsvis erinras om att de av länsstyrelsen föreslagna villkorsvärdena för vibrationer (4 mm/s) och luftstötvågor (120 Pa) utgör *komfortvärden*. Det är alltså inte fråga om sådana nivåer där det generellt anses föreligga risk för skada på egendom. Vidare är luftstötvågor inte en relevant konsekvens att ta hänsyn till vid utbyggnaden av SFR eftersom sprängningarna uteslutande kommer att ske under jord. Detta är en följd av att SKB inte längre avser att anlägga ett nytt tunnelpåslag i marknivå vilket redovisats i Komplettering II den 15 maj 2017, kompletteringsbilaga SFR-U K:14.

Genomförd vibrationsutredning förutsätter att maximal samverkande laddning vid en enskild sprängning begränsas till 10 kg. Prognosticerade nivåer för vibrationer vid SKB:s egen anläggning (befintligt SFR) understiger 2 mm/s, dvs. mindre än hälften av de komfortvärden som föreskrivs för t.ex. bergtäkter i förhållande till närliggande bostäder. Vid korttidsboendet vid Igelgrundet förväntas vibrationsvärdena understiga 0,2 mm/s och vid kärnkraftverket förväntas värdena ligga kring 0,1 mm/s. Närmaste permanent- och fritidsbostäder är belägna på avsevärt längre avstånd än så.

Eftersom sprängningarna kommer att ske i anslutning till en befintlig kärnteknisk anläggning (befintligt SFR) så kommer det bli nödvändigt att ta hänsyn till särskilda krav. SKB menar dock att dessa krav inte ska fastställas i miljöprövningen. I praktiken kommer hänsynen till den egna anläggningen innebära att vibrationsnivåerna i omgivningen blir så pass låga att de inte påverkar människors hälsa eller miljön. SKB hänvisar även till avsnitt B.1 ovan.

C.8 Energihushållning och eldrift

Länsstyrelsen efterfrågar en plan över hur uppvärmning av egna lokaler kan ske genom att tillvarata spillvärme från Forsmarks kärnkraftverks kylvatten eller på annat likvärdigt sätt. Länsstyrelsen föreslår att en sådan utredning ska redovisas senast 2 år från det att tillståndsdomen vunnit laga kraft. Länsstyrelsen anser vidare att SKB där det är möjligt ska använda eldrivna maskiner samt använda fossilfria bränslen för att bidra till minskat utsläpp av växthusgaser.

SKB godtar att villkor föreskrivs om energihushållning och begränsad klimatpåverkan men anser att ett sådant villkor bör utgå från ett bredare perspektiv och inte vara inriktat på särskilda tekniska lösningar. SKB föreslår därför, inför domstolens ställningstagande i tillåtlighetsfrågan, ett villkor om att vidta åtgärder för att begränsa energiförbrukning och utsläpp av klimatpåverkande gaser, se villkorsförslag 17.

Upplysningsvis kan nämnas att frågor om bland annat uppvärmning av egna lokaler för närvarande utreds inom ramen för projekteringen. Villkorsförslaget kan komma att preciseras i ett senare skede av prövningen.

C.9 Dialogforum

Kommunstyrelsen anför att villkor bör föreskrivas om att SKB och kommunen ska mötas minst en gång per år för att avhandla lokala miljöfrågor.

I målet om slutförvar för använt kärnbränsle i Forsmark har SKB föreslagit ett motsvarande villkor. SKB har ingen erinran mot att ett sådant villkor även föreskrivs för SFR, se villkorsförslag 12.

C.10 Övriga villkorsfrågor

C.10.1 Utvinningsavfallsförordningen

Länsstyrelsen frågar om verksamheten med utbrytning av berg med tillhörande upplag och krossning av berg omfattas av förordningen (2013:319) om utvinningsavfall (utvinningsavfallsförordningen). Om så är fallet anser Länsstyrelsen att SKB ska redovisa att kraven uppfylls.

Utvinningsavfallsförordningen syftar till att förebygga och begränsa skadliga effekter till följd av hantering av avfall från *industri som utvinner ämnen och material* eller på annat sätt hanterar utvunnet material (1 §). Förordningen är tillämplig på yrkesmässig hantering av

utvinningsavfall (14 §). Utvinningsavfall definieras som avfall som uppkommit som en direkt följd av prospektering, utvinning eller bearbetning eller som en direkt följd av lagring av utvunnet material innan bearbetning av materialet har avslutats. *Utvinning* är brytning *i syfte att ta ut en fyndighet eller ämnen eller material från en fyndighet ur jordskorpan* och utvunnet material är resultatet av sådan utvinning (2 §). Förordningen är alltså tillämplig på avfall som uppstår från verksamheter som syftar till att ta ut en fyndighet eller ämnen ur jorden, typiskt sett gruvor.

Utvinningsavfallsförordningen är därför inte tillämplig på avfall eller material som uppkommer till följd av bergarbeten som sker i annat syfte än att utvinna en fyndighet, såsom exempelvis uppförande av tunnlar och andra underjordsanläggningar. SKB:s verksamhet syftar inte till att utvinna bergmassor utan till att anlägga ett slutförvar för låg- och medelaktivt avfall under jord.

De massor som uppkommer till följd av anläggandet är en restprodukt av verksamheten och bedöms uppgå till ca 1 270 000 m^3 berg av god kvalitet. Att SKB har för avsikt att finna användning för utbrutna massor för konstruktions- och anläggningsändamål inom den egna verksamheten, eller avyttra dem, är i enlighet med miljöbalkens resurshushållningsprincip. Detta ändrar dock inte det faktum att massorna uppkommer som en restprodukt av verksamheten. Den sökta verksamheten är alltså inte en sådan verksamhet som utvinningsavfallsförordningen är tillämplig på.

C.10.2 Sevesolagstiftningen

Länsstyrelsen anför att SKB bör redovisa om verksamheten berörs av Sevesolagsstiftningen med hänsyn till sprängämnesanvändningen.

Den ansökta verksamheten utgör inte en s.k. Sevesoverksamhet. Det sprängmedel som används blandas i hålen i samband med laddning och ingen salva kommer att laddas med sådana mängder att verksamheten faller in under Sevesolagstiftningen. Inte heller i övrigt hanteras kemikalier eller andra ämnen i sådan omfattning att den skulle omfattas av den lagstiftningen.

C.10.3 Kontrollprogram

Länsstyrelsen har lämnat synpunkter på frågor som bör omfattas av verksamhetens kontrollprogram.

SKB avser preliminärt att redovisa ett förslag till uppdaterat kontrollprogram inför en framtida huvudförhandling om tillstånd och villkor.

D. Övriga frågor

D.1 Esbosamråd

Nedan redovisar SKB kortfattade svar på de övergripande synpunkter som lämnats inom ramen för samrådet enligt Esbo-konventionen.

Verksamheten ska tillämpa en säker och hållbar metod för slutförvaring.

Ändamålet med den sökta verksamheten är att skydda människors hälsa och miljön mot skadlig verkan av joniserande strålning från avfallet, nu och i framtiden. De analyser som genomförts av säkerheten under drift och efter förslutning visar att anläggningen uppfyller de krav som ställs av myndigheterna.

Anläggningen ska övervakas under lång tid på omfattande sätt.

SKB föreslår som villkor att under tiden fram till förslutning av SFR bedriva en strukturerad omvärldsbevakning avseende övervakning av slutförvar efter förslutning samt informera tillsynsmyndigheterna samt Östhammars kommun om resultatet av omvärldsbevakningen.

Transporter ska ske på ett säkert sätt utan risker för den åländska vattenmiljön.

SKB:s erfarenheter av att transportera radioaktivt avfall och använt kärnbränsle sjövägen under 30 år är mycket goda. I mitten av år 2013 ersattes m/s Sigyn av ett nytt fartyg, m/s Sigrid, som är byggt i enlighet med de ökande krav på säkerhet och fysiskt skydd som ställs av SSM. Sigrid har inga tankar med diesel eller olja direkt mot det yttre skrovet för att minska risken för ett utsläpp vid en eventuell olycka. Hon är dessutom försedd med ballastvattenrening, något som bland annat minskar risken för att främmande marina arter följer med ballastvatten till platser där de inte hör hemma. Sjötransporter har bland annat redovisats i kompletteringsbilaga SFR-U K:1, punkt 3.7.

D.2 1BMA

SSM har i sin begäran om anstånd med att yttra sig över tillståndsansökan bland annat anfört att myndigheten inom ramen för tillsyn av driften av befintligt SFR har förelagt SKB att analysera strålsäkerheten för förvarsdelen 1BMA och att resultatet av denna analys kan komma att ha betydelse för myndighetens ställningstagande i målet.

För domstolens kännedom vill SKB upplysa om att resultat av genomförda analyser i enlighet med föreläggandet nu har redovisats för SSM. Resultaten av dessa analyser påverkar inte slutsatserna i säkerhetsanalysen för utbyggt SFR.

D.3 Kontroll av leverantörer

Kommunstyrelsen anser att SKB i sin ansökan på ett godtagbart sätt redogjort för hur man avser att kontrollera avfallet längs hela kedjan men att det med tanke på att delar av kedjan ligger utanför SKB:s direkta kontroll är av yttersta vikt med fullständig kontroll av avfallet innefattande t.ex. märkning av avfall. Kommunstyrelsen nämner särskilt de s.k. S.14-faten från SVAFO där det finns oklarheter gällande innehållet.

SKB instämmer i att det är viktigt att ha kontroll på avfallet i hela kedjan från hanteringen hos producenten fram till deponeringen i slutförvaret. Frågan regleras genom KTL respektive strålskyddslagen och de förordningar och föreskrifter som har meddelats med stöd härav. Dessa gäller för såväl SKB:s verksamhet som de delar av avfallskedjan som ligger utanför SKB:s kontroll. Frågan bör således inte regleras genom villkor i miljöbalkstillståndet. Upplysningsvis kan nämnas att nuvarande system för mottagning av avfall för deponering i SFR styrs genom acceptanskriterier på avfall och avfallsbehållare och typbeskrivningar som godkänts av SSM, där SKB genomför kontroller hos producenten via revisioner. Revisionerna utförs av SKB genom att SKB gör platsbesök på kärnkraftverken och kontrollerar att producenterna uppfyller acceptanskriterierna. Följs inte acceptanskriterierna så har SKB möjlighet att vägra mottagning till SFR. Vidare ingår utbildning kring dessa frågor för producenten. Det finns även ett antal etablerande forum för erfarenhetsåterföring och teknikfrågor inom branschen.

Vad gäller frågan om de så kallade S.14-faten planeras för eventuellt återtag av de containrar som innehåller misstänkt feldokumenterat avfall. Utbyggnaden av SFR skulle avsevärt förenkla ett eventuellt återtag av S.14-faten eftersom den skapar utrymmen för omdisponering av avfallet mellan olika förvarsdelar i SFR. Vidare avser SVAFO att undersöka liknande avfall som för närvarande mellanlagras i Studsvik.

D.4 Lägsta djup

I tillståndsansökan redovisades att anläggningens lägsta djup uppgår till -144 m. Sedan tillståndsansökan gavs in har det skett en fortsatt projektering av anläggningen. Bland annat har en ny övergripande systemhandling, SH2.0 tagits fram. Den justerade anläggningsutformningen

medför att det lägsta djupet istället kan komma att ligga på nivån -150 m. Förändringen bedöms inte få någon betydelse med avseende på påverkan av grundvattenavsänkning.

D.5 Detaljplan

Som angetts i tillståndsansökan avsnitt 8.1.6, har kommunen initierat en detaljplaneändring för att möjliggöra den planerade utbyggnaden. För kännedom informeras om att den aktuella detaljplanen sedan tillståndsansökan gavs in har antagits.

E. Målets handläggning

MILKAS har hemställt att domstolen ska avvakta regeringens beslut i tillåtlighetsfrågan avseende målet om Kärnbränsleförvaret.

SKB motsätter sig MILKAS yrkande och anför följande. Frågan om behovet av samordning av prövningarna av Kärnbränsleförvaret respektive SFR-utbyggnaden har varit föremål för ett särskilt remissförfarande i målet om Kärnbränsleförvaret.[7] Mark- och miljödomstolen har i ett handläggningsbeslut den 17 mars 2017 i målet om Kärnbränsleförvaret[8] gjort bedömningen att det då fanns förutsättningar att planera för huvudförhandling i det målet. Därefter har domstolen genomfört huvudförhandling och överlämnat målet om Kärnbränsleförvaret med eget yttrande till regeringen.[9] Det har inte tillkommit några omständigheter som föranleder att nu göra en annan bedömning än vad som tidigare gjorts i målet om Kärnbränsleförvaret vad gäller behovet av samordning av prövningarna.

Stockholm den 19 december 2018,

Svensk Kärnbränslehantering AB, genom

Per Molander

Martin Johansson

---

[7] Aktbil. 444 i mål M 1333-11
[8] Aktbil. 508 i mål M 1333-11
[9] Aktbil. 841 i mål M 1333-11

Denna handling är vår egendom och får ej kopieras, förevisas eller utlämnas till obehörig utan vårt tillstånd
SKB SVENSK KÄRNBRÄNSLEHANTERING AB

SFR-U K:17

FÖRKLARINGAR:

- VERKSAMHETSOMRÅDESGRÄNS
- DETALJPLANSGRÄNS /UTFYLLNADSGRÄNS
- BEFINTLIG ÅSFALTKANT
- SLÄNT
- BEFINTLIGT STÄNGSEL
- BEFINTLIGA GRINDAR
- NY LEDNING FÖR LÄNSHÅLLNINGSVATTEN
- + 0,00 BEFINTLIG HÖJD
- BEFINTLIG STRANDLINJE

NACKA TINGSRÄTT
INKOM: 2018-12-19
AKT NR: A 7962-14
AKT BIL: 1:19

N

N=6699700
E=161200
N=6699700
E=161700
N=6699400
E=161200

YTA FÖR UTLASTNING AV BERG
HAMN
FUNKTIONSOMRÅDE FÖR MOBIL-BETONGSTATION
FUNKTIONSOMRÅDE FÖR MOBIL-KROSS
FUNKTIONSOMRÅDE MED UTJÄMNINGSMAGASIN BLA FÖR LÄKEVATTEN
BEFINTLIG P-YTA
KVB BEFINTLIG KONTORSBYGGNAD
BEFINTLIG VENTILATIONS-BYGGNAD
BEFINTLIGT STALLVERK
ETABLERINGSOMRÅDE
BEF GARAGE
DRIFTOMRÅDE SFR
BEFINTLIG CARPORT
BEFINTLIG TERMINALBYGGNAD
P1
P2
P3
VEGA

PLAN: SWEREF 991800
HÖJD: RH 2000

ANMÄRKNINGAR:

HÄNVISNINGAR:

SKALA 1:1000
0 5 10 20 50 100
METER

Rev	Beskrivning	Granskad	Godkänd
1	URSPRUNGLIG UTGÅVA	PEL	PEL 2018-09-14

SYSTEMHANDLING 2.0

Konstruerad av	Granskad av	Godkänd av
T VIKLUND	R KARLSSON	P-E LÖFGREN 2018-09-14

Utf. enhet	Format	Skala	System	Grupp	Dokkod
A	A1	1:1000		-	-

SFR UTBYGGNAD

PLANRITNING OVAN JORD
VERKSAMHETSOMRÅDESGRÄNS

Ärendenr	Sekretessklass	Blad	Rev
SKB 6-OJ -M 30-1-004		1	
PSU-13	FÖRETAGSINTERN	Fblad -	1

XREFS:
_\P\Modell\P-01-P-010.dwg
_\P\Modell\P-01-P-001.dwg
_\X\Modell\X-01-P-004.dwg
\Modell\M-10-P-002.dwg

Sigma Civil Ärendenr: Dokumentnr: 1706784 Version 6.2 Senast Publicerad: Sekretessklass Företagsintern

Författare
2018-04-19 Olle Hjerne, Mats Tröjbom, Sofie Tunbrant
Kvalitetssäkring
2018-12-17 Mikael Gontier (TS)
2018-12-18 Peter Larsson (Godkänd)

NACKA TINGSRÄTT
Avdelning 3
INKOM: 2018-12-19
MÅLNR: M 7062-14
AKTBIL: 114

SFR-U K:16 Påverkan på vattenmiljöer från utsläpp av kväve från utbyggnaden av SFR - fortsatt arbete med skydds- och kompensationsåtgärder

Sammanfattning

I och med den planerade utbyggnaden av Slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR) kommer sprängmedelsspill och odetonerade sprängmedel från bergarbeten, liksom en ökad mängd spillvatten (avloppsvatten), att leda till kväveutsläpp i havsområdet utanför Forsmark. Detta dokument (bilaga SFR-U K:16) bemöter synpunkter och frågor från remissinstanser om kväveutsläppen och beskriver SKB:s fortsatta utredningar av skydds- och kompensationsåtgärder för att minska effekten av kväveutsläppen. Dessutom ges en uppdatering av förutsättningar som, i och med fortsatt projektering av utbyggnaden, förändrats i förhållande till vad som angavs i tidigare ingiven bilaga SFR-U K:2.

SKB avser att begränsa spillet av sprängmedel i samband med sprängningarna genom att upprätta goda rutiner för sprängningsarbetet. Som en skyddsåtgärd föreslås allt lakvatten från bergupplaget och spillvatten ledas till reningsverk, som anpassas för att klara en hög reningsgrad. Med nya förutsättningar kan de kumulativa kväveutsläppen från utbyggnaden av SFR och uppförandet av Kärnbränsleförvaret i värsta fall bli cirka 25 ton under ett år, vilket är cirka 20 procent mer än vad som användes för bedömningen i SFR-U K:2. Även med en sådan ökning är bedömningen dock fortfarande, att endast mycket begränsade effekter kommer att uppstå i Natura 2000-områdena Skaten-Rångsen och Kallriga och att utsläppen inte leder till att miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsten Öregrundsgrepen överträds.

Sannolikheten för att detta värsta utsläppsår ska inträffa bedöms som liten och skulle i så fall innebära en temporär påverkan. Om inte de mest intensiva bergarbetena under utbyggnaden av SFR skulle sammanfalla med året då bergarbetena är som mest intensiva under Kärnbränsleförvarets åtta år långa utbyggnadsfas, kommer kväveutsläppen att bli betydligt lägre. Dessutom baseras uppskattningarna av kväveutsläppen på ett antal mer eller mindre pessimistiska antaganden som tillsammans leder till en överskattning. Sammantaget tyder detta på att kväveutsläppen från utbyggnaden av SFR, liksom de kumulativa utsläppen tillsammans med Kärnbränsleförvaret, sannolikt blir betydligt lägre än det nya beräknade maxutsläppet på 25 ton. Detta innebär att de tidigare bedömningarna av de ekologiska effekterna som baserades på ett maxutsläpp på 20,6 ton (se bilaga SFR-U K:2) fortfarande gäller.

Utöver de åtgärder som SKB åtagit sig att vidta, har SKB studerat andra skyddsåtgärder och även kompensationsåtgärder. Ingen av dessa andra skyddsåtgärder bedöms i nuläget som rimlig med tanke på osäkerheten om deras effekt i förhållande till kostnaden respektive deras tekniska genomförbarhet. Däremot skulle kompensationsåtgärder kunna vidtas. SKB har fortsatt utredningarna av relevanta kompensationsåtgärder i syfte att begränsa och motverka negativ påverkan från utsläpp av övergödande ämnen till vattenrecipienten. Åtgärderna ska dimensioneras med ambitionen att dessa sammantaget över tid leder till att verksamhetens påverkan blir neutral eller positiv för vattenförekomsten Öregrundsgrepen.

PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen

Innehåll

1 Inledning 3

2 Förutsättningar och antaganden 3
2.1 Utbyggd kväverening i reningsverket 4
2.1.1 Förändrade förutsättningar för reningsverket 4
2.1.2 Utbyggd kväverening 5
2.2 Övriga projektförutsättningar och antaganden som påverkar utsläppens storlek 7
2.2.1 Förändrade tidsplaner för SFR-utbyggnad och Kärnbränsleförvaret 7
2.2.2 Pessimistiska antaganden i bedömningarna 8
2.3 Uppdatering av bevarandeplaner för Natura 2000-områden 10
2.4 Sammanfattning av hur de förändrade förutsättningarna påverkar bedömningen av de ekologiska effekterna 11

3 Skydds- och kompensationsåtgärder för minskad kvävebelastning på recipienten 11
3.1 Förebyggande åtgärder 12
3.2 Skyddsåtgärder 12
3.2.1 Reningsverket 12
3.2.2 Rening av länshållningsvatten 13
3.2.3 Rening av utfyllnadsmassor 14
3.2.4 Utsläppspunkt för olika vattenströmmar 14
3.3 Kompensationsåtgärder 15
3.3.1 Anläggande av våtmark vid Olandsån 16
3.3.2 Efterbehandling av avloppsvatten vid kommunala reningsverk 17
3.3.3 Strukturkalkning av lerjordar 18

4 Slutsatser 18

5 Kontroll och uppföljning 19

6 Referenser 20

PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen

1 Inledning

I och med den planerade utbyggnaden av SFR kommer sprängmedelsspill och odetonerade sprängmedel från tunnelarbetena, liksom en ökad mängd spillvatten (avloppsvatten), att leda till kväveutsläpp i havsområdet utanför Forsmark. Utbyggnaden av SFR kan komma att sammanfalla i tid med uppförandet av Kärnbränsleförvaret, som också kommer bidra med liknande kväveutsläpp. I bilaga SFR-U K:2 (Konsekvensbedömning för vattenmiljöer vid utbyggnaden av SFR) bedömdes de övergödningseffekter i kustområdet utanför Forsmark som kväveutsläppen från de båda byggprojekten skulle kunna medföra. Utgångspunkten för bedömningen var ett scenario där de största årliga utsläppen under byggperioden av respektive förvar kombinerades i ett så kallat ”maxscenario”, med ett sammanlagt årligt utsläpp på drygt 20 ton under det värsta så kallade ”toppåret”. Slutsatserna var att även under detta toppår skulle de kumulativa utsläppen ge mycket begränsade effekter på både vattenkvalitén ute i Öregrundsgrepen liksom på Natura 2000-områdena Skaten-Rångsen och Kallriga.

Remissinstanserna har fått möjlighet att ställa frågor och komma med synpunkter på innehållet i bilaga SFR-U K:2. Detta dokument är dels ett bemötande på specifika frågor och synpunkter från remissinstanserna, dels en uppdatering av förutsättningar som, i och med fortsatt projektering för utbyggnaden av SFR, förändrats i förhållande till vad som angavs i bilaga SFR-U K:2.

För att ta höjd för osäkerheter i förutsättningarna har ofta pessimistiska antaganden, som resulterar i större uppskattade kväveutsläpp gjorts, men ibland har antagandena utgått från det som anses mest sannolikt. För att belysa effekten av de viktigaste antagandena, analyseras och diskuteras påverkan på resultaten av både realistiska och ett antal pessimistiska antaganden.

Eftersom Havs- och vattenmyndigheten och Östhammars kommun har efterfrågat information om ytterligare skyddsåtgärder och/eller möjliga kompensationsåtgärder görs här en tydligare redovisning av genomförbarhet och de effekter av specifika åtgärder som utretts. Istället för att, som i bilaga SFR-U K:2, fokusera på enbart maxscenariots toppår, vars sannolikhet att inträffa är relativt liten, visas tydligare hur utsläppen och därmed övergödningseffekterna förväntas variera över tid samt även hur stora de ackumulerade utsläppen över tid uppskattas bli.

2 Förutsättningar och antaganden

Generellt utgår analyserna från samma förutsättningar och antaganden som gjordes i bilaga SFR-U K:2. Sedan dess har vissa förutsättningar, som framför allt berör den planerade kvävereningen av spillvatten och lakvatten i reningsverket, förändrats. Dessutom analyseras hur tidsplanerna för utbyggnaden av SFR respektive uppförandet av Kärnbränsleförvaret kan påverka utsläppens storlek och fördelning över tid. Slutligen diskuteras ett antal mer eller mindre pessimistiska antaganden som gjorts för att inte riskera att underskatta kväveutsläppens storlek och effekter, men som tillsammans sannolikt gör att utsläppen har överskattats.

PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen

2.1 Utbyggd kväverening i reningsverket

I SFR-U K:2 föreslogs att allt spillvatten från de nya anläggningarna liksom lakvattnet från bergupplagen skulle ledas till Forsmarks kärnkraftverks (FKA:s) reningsverk, som förutsattes byggas om med målsättningen om en kvävereningsgrad på 90 procent (oavsett belastning). En 90-procentig reningsgrad är svår att uppnå i befintliga moderna reningsverk (Danielsson 2010) eller att motivera ekonomiskt. Även Havs- och vattenmyndigheten har i sitt remissyttrande (aktbilaga 93) ifrågasatt om en så hög reningsgrad verkligen är rimlig att uppnå. En förstudie av hur reningsverket kan anpassas för att uppnå en fortfarande hög, men mer realistisk kvävereningsgrad presenteras översiktligt nedan. Dessutom har det tillkommit uppgifter om reningsgraden för kväve i befintligt reningsverk, samt uppgifter om både nuvarande och framtida kvävebelastning i form av spillvatten. Dessa nya förutsättningar har använts i de uppdaterade analyserna.

2.1.1 Förändrade förutsättningar för reningsverket

Reningsgraden för kväve i det befintliga reningsverket (togs i drift 2013) antogs i bilaga SFR-U K:2 ligga på cirka 40 procent. Denna uppgift byggde på erfarenheter från FKA:s tidigare reningsverk, men reningsgraden visade sig vara högre trots att det nya (befintliga) reningsverket inte är specifikt anpassat för kväverening. I genomsnitt låg kvävereningsgraden under 2014–2016 på drygt 75 procent, vilket förklaras av en låg flödesbelastning i förhållande till vad reningsverket är dimensionerat för. När den antagna 40-procentiga reningsgraden kombinerades med ett, på mätningar uppskattat, årligt utsläpp på cirka 1,5 ton kväve, uppskattades den nuvarande kvävebelastningen på reningsverket i bilaga SFR-U K:2 felaktigt till 2,5 ton, medan den i verkligheten har legat på cirka 6 ton.

I den ursprungliga analysen i bilaga SFR-U K:2 hade reningsverkets utsläpp från den i dag befintliga verksamheten (FKA, SFR, Forsmarks bruk) inkluderats i de kumulativa utsläppen från SKB:s framtida verksamhet och i uppskattningarna av de ekologiska effekterna med motiveringen att bidraget kommer att bli marginellt (2,5 ton × (100 % - 90 %) = 0,25 ton). De förändrade förutsättningarna, med högre nuvarande kvävebelastning på reningsverket och en lägre uppskattad reningsgrad i framtiden, innebär att dessa utsläpp inte längre är marginella. De bör snarare betraktas som en del av den redan etablerade basnivån, vilken effekten av de framtida tillkommande utsläppen bör jämföras med. I den uppdaterade uppskattningen av kväveutsläppens storlek har därför endast SKB:s kväveutsläpp från framtida tillkommande verksamhet (spillvatten och lakvatten) tagits med i beräkningarna. Belastningen på reningsverket från den nuvarande verksamheten antas fortsatt ligga konstant på 6 ton även i framtiden. Detta kvävebidrag har räknats med i belastningen på och dimensioneringen av reningsverket, men den andel av detta kväve som släpps ut från reningsverket efter rening (cirka 1,5 ton) har alltså inte räknats med i de kväveutsläpp som uppstår vid utbyggnaden av SFR och uppförandet av Kärnbränsleförvaret.

Nya och mer detaljerade uppskattningar av den framtida spillvattenbelastningen från SKB:s verksamhet ger något lägre kvävebelastning på reningsverket från utbyggnaden av SFR (0,4 ton/år) och från Kärnbränsleförvaret (0,8 ton/år under uppförandeskedet,) än de mer pessimistiska uppskattningar som användes i bilaga SFR-U K:2.

PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen

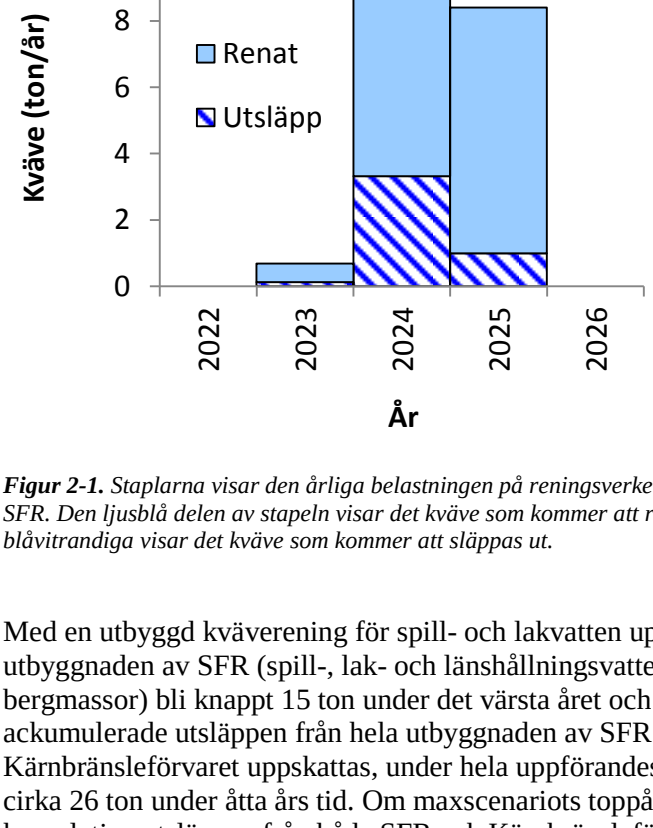
2.1.2 Utbyggd kväverening

Det nuvarande reningsverket, som togs i bruk i slutet av 2013, använder en så kallad satsvis biologisk rening (SBR – Sequential Batch Reactor). Reningsverket innehåller tre SBR-tankar och är dimensionerat för att kunna ta emot ett spillvattenflöde på i genomsnitt 722 m^3 per dygn och en kvävebelastning på drygt 10 ton per år, vilket är betydligt mer än nuvarande belastning (cirka 400 m^3/dygn och 6 ton N/år). Trots denna överdimensionering är det osannolikt att den betydligt större mängden kväve som förväntas under något eller några få år, skulle kunna renas lika effektivt med nuvarande dimensionering och processteknik. I en förstudie har därför en möjlig utbyggnad av reningsverket med ytterligare tre SBR-reaktorer och en modifierad processteknik utretts. SKB har även utrett om det finns alternativa tekniker med vilka motsvarande kväverening skulle kunna åstadkommas.

Med den studerade utbyggnaden beräknas kvävereningskapaciteten uppgå till cirka 16 ton per år (cirka 4,5 ton/år renas i nuvarande reningsverk) och kvävehalten i utgående vatten förväntas då ligga på cirka 8 mg/L. Som jämförelse har stora reningsverk (>100 000 person-ekvivalenter, pe) i södra Sverige i nuläget ett gränsvärde för kväve i utgående vatten på 10 mg/L och för mindre reningsverk (>10 000 pe) ligger gränsvärdet på 15 mg/L (EU-rådet 1991). FKA:s reningsverk är dimensionerat för 1 900 pe och kommer med en utbyggnad fortfarande ligga klart under 10 000 pe. Eftersom produktionen av vegetation i Bottenhavet norr om Norrtälje kommun i huvudsak anses vara fosforbegränsad finns ett undantag från EU:s krav på särskild kväverening i större reningsverk (EU-domstolen 2009). Myndigheterna ställer i dagsläget därför inte några krav på kväverening i andra reningsverk i regionen och svenska kommunala reningsverk längs Bottenhavskusten har i genomsnitt en totalkvävhalt på 27 mg/L i sina utsläpp (Naturvårdsverket 2014). Den studerade utbyggnaden innebär alltså en mycket hög reningsgrad.

Baserat på förutsättningar ovan (8 mg N/L i utgående vatten och 16 tons årlig kvävereningskapacitet) har de årliga kväveutsläppen under utbyggnaden av SFR och uppförandet av Kärnbränsleförvaret med det så kallade **maxscenariot** uppskattats. Den maximala belastningen av spill- och lakvatten från utbyggnaden av SFR på reningsverket uppskattas till knappt 10 ton (år 2024 om utbyggnaden påbörjas 2023), något lägre år 2025 och betydligt lägre under det första utbyggnadsåret, se figur 2-1. Reningsgraden med den utbyggda kvävereningen beräknas generellt ligga omkring 80 procent, men vid en extra hög belastning som om maxscenariots toppår inträffar (då även kvävebelastningen från Kärnbränsleförvaret beräknas vara hög) skulle belastningen av kväve kunna överskrida reningskapaciteten och reningsgraden hamna på 60–70 procent. Den studerade utbyggnaden skulle ändå innebära en överdimensionering under större delen av uppförandeskedet, vilket gör att åtgärden inte blir kostnadseffektiv i relation till reningskostnaden i konventionella reningsverk.

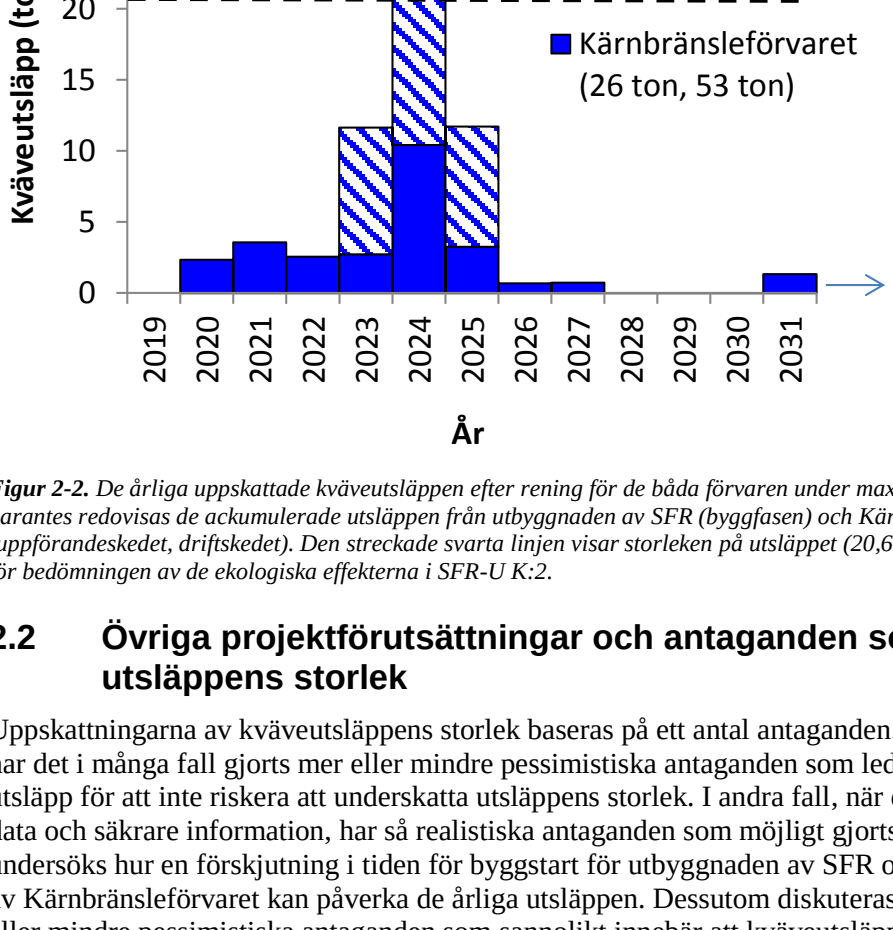
PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen



Figur 2-1. *Staplarna visar den årliga belastningen på reningsverket av spill- och lakvatten från utbyggnaden av SFR. Den ljusblå delen av stapeln visar det kväve som kommer att renas bort i reningsverket, medan den blåvitrandiga visar det kväve som kommer att släppas ut.*

Med en utbyggd kväverening för spill- och lakvatten uppskattas de totala kväveutsläppen från utbyggnaden av SFR (spill-, lak- och länshållningsvatten samt utsläpp från utfyllnader med bergmassor) bli knappt 15 ton under det värsta året och lägre under övriga år, se figur 2-2. De ackumulerade utsläppen från hela utbyggnaden av SFR uppskattas till cirka 31 ton. Kärnbränsleförvaret uppskattas, under hela uppförandeskedet bidra med sammanlagt cirka 26 ton under åtta års tid. Om maxscenariots toppår skulle inträffa, uppskattas de kumulativa utsläppen från både SFR och Kärnbränsleförvaret att bli cirka 25 ton detta år. Det är 4,4 ton mer än de 20,6 ton som utsläppen för maxscenariots toppår uppskattades till i bilaga SFR-U K:2. Denna ökning med cirka 20 procent påverkar dock inte slutsatserna att utsläppen har mycket begränsade effekter på vattenkvaliteten och närliggande Natura 2000 områden.

PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen



Figur 2-2. *De årliga uppskattade kväveutsläppen efter rening för de båda förvaren under maxscenariot. Inom parantes redovisas de ackumulerade utsläppen från utbyggnaden av SFR (byggfasen) och Kärnbränsleförvaret (uppförandeskedet, driftskedet). Den streckade svarta linjen visar storleken på utsläppet (20,6 ton) som användes för bedömningen av de ekologiska effekterna i SFR-U K:2.*

2.2 Övriga projektförutsättningar och antaganden som påverkar utsläppens storlek

Uppskattningarna av kväveutsläppens storlek baseras på ett antal antaganden. Vid osäkerhet har det i många fall gjorts mer eller mindre pessimistiska antaganden som leder till större utsläpp för att inte riskera att underskatta utsläppens storlek. I andra fall, när det funnits mer data och säkrare information, har så realistiska antaganden som möjligt gjorts. I detta avsnitt undersöks hur en förskjutning i tiden för byggstart för utbyggnaden av SFR och uppförandet av Kärnbränsleförvaret kan påverka de årliga utsläppen. Dessutom diskuteras ett antal mer eller mindre pessimistiska antaganden som sannolikt innebär att kväveutsläppen i verkligheten blir mindre än de redovisade uppskattningarna.

2.2.1 Förändrade tidsplaner för SFR-utbyggnad och Kärnbränsleförvaret

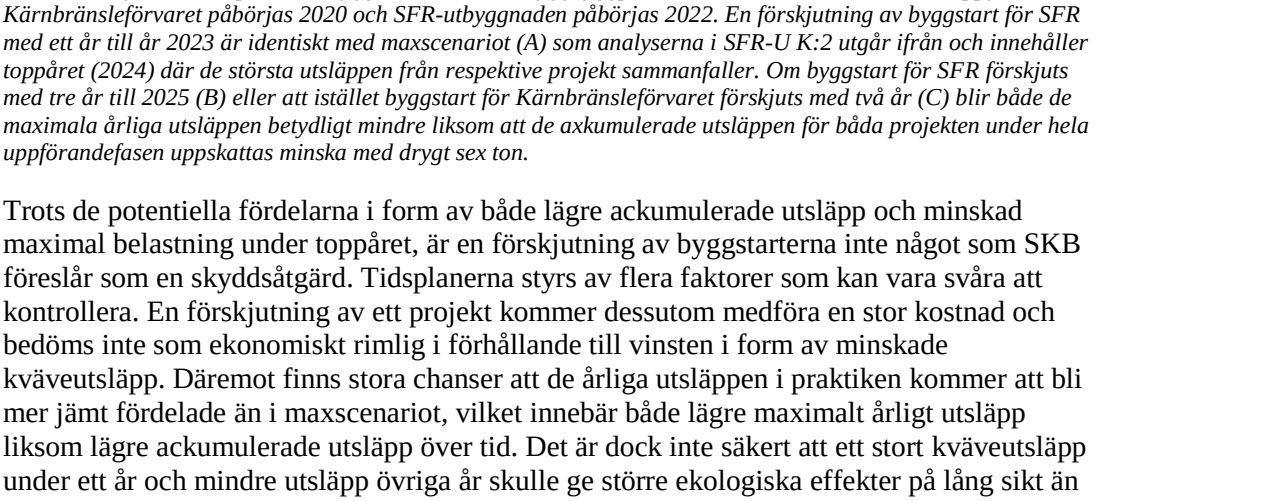
Tidsplanerna för projekten som angavs i SFR-U K:2, innebär byggstart för Kärnbränsleförvaret år 2020 och för utbyggnaden av SFR två år senare (2022), men sannolikheten att byggstarten av projekten kommer att förskjutas i förhållande till varandra är stor. För att inte riskera en underskattning av det maximala årliga utsläppet, utgår analysen från det så kallade **maxscenariot**, vilket innebär att båda projektens maximala årliga utsläpp sammanfaller i ett **toppår**. Detta inträffar år 2024 om tidsplanen i SFR-U K:2 för Kärnbränsleförvaret skulle ha behållits samtidigt som byggstarten för SFR förskjuts till 2023.

Tidplanerna förändras löpande bland annat med hänsyn till framdriften av tillståndsprövningarna och sannolikheten för att detta maxscenario inträffar bedöms som liten. Med en annan förskjutning av åren för byggstart för de två projekten i förhållande till varandra, kommer utsläppen under toppåret att bli lägre och de totala utsläppen mer jämnt fördelade över fler år. Detta innebär samtidigt att maxbelastningen på reningsverket minskar,

PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen

med större möjlighet att utnyttja reningskapaciteten och lägre ackumulerade utsläpp som följd.

För att exemplifiera vilken effekt en förskjutning av byggstart för projekten i förhållande till varandra skulle kunna ha dels på fördelningen av utsläppen mellan år, dels på de ackumulerade utsläppen, testas ytterligare två scenarier. I ett av dem förskjuts byggstarten för SFR med tre år till 2025 och i det andra förskjuts istället byggstarten för Kärnbränsleförvaret med två år till 2022 (medan SFR påbörjas 2022 enligt tidsplanen i SFR-U K:2), se figur 2-3. I båda dessa scenarier blir effekten en jämnare fördelning av kväveutsläppen och utsläppen under toppåret ligger betydligt lägre än de 20,6 ton som användes för bedömningen av de ekologiska effekterna i SFR-U K:2. Dessutom uppskattas de ackumulerade utsläppen över tid att minska med drygt 6 ton i båda fallen, eftersom reningsverkets maxkapacitet inte överskrids under något år.



Figur 2-3. *De beräknade årliga kväveutsläppen med olika förskjutning i byggstart för uppförandet av Kärnbränsleförvaret respektive utbyggnaden av SFR. Byggbyggplanerna i SFR-U K:2 innebär att uppförandet av Kärnbränsleförvaret påbörjas 2020 och SFR-utbyggnaden påbörjas 2022. En förskjutning av byggstart för SFR med ett år till år 2023 är identiskt med maxscenariot (A) som analyserna i SFR-U K:2 utgår ifrån och innehåller toppåret (2024) där de största utsläppen från respektive projekt sammanfaller. Om byggstart för SFR förskjuts med tre år till 2025 (B) eller att istället byggstart för Kärnbränsleförvaret förskjuts med två år (C) blir både de maximala årliga utsläppen betydligt mindre liksom att de axkumulerade utsläppen för båda projekten under hela uppförandefasen uppskattas minska med drygt sex ton.*

Trots de potentiella fördelarna i form av både lägre ackumulerade utsläpp och minskad maximal belastning under toppåret, är en förskjutning av byggstarterna inte något som SKB föreslår som en skyddsåtgärd. Tidsplanerna styrs av flera faktorer som kan vara svåra att kontrollera. En förskjutning av ett projekt kommer dessutom medföra en stor kostnad och bedöms inte som ekonomiskt rimlig i förhållande till vinsten i form av minskade kväveutsläpp. Däremot finns stora chanser att de årliga utsläppen i praktiken kommer att bli mer jämt fördelade än i maxscenariot, vilket innebär både lägre maximalt årligt utsläpp liksom lägre ackumulerade utsläpp över tid. Det är dock inte säkert att ett stort kväveutsläpp under ett år och mindre utsläpp övriga år skulle ge större ekologiska effekter på lång sikt än motsvarande ackumulerade utsläpp som är mer jämt fördelat mellan år.

2.2.2 Pessimistiska antaganden i bedömningarna

I analysen görs ett antal mer eller mindre pessimistiska antaganden i brist på mer exakt information. I flera fall tyder dock mycket på att kväveutsläppen sannolikt kommer att bli lägre än de uppskattningar som redovisats. Nedan diskuteras några av dessa antaganden.

Sprängmedelsåtgång

Uppskattningen av kväveutsläppen från utbyggnaden av SFR (liksom från Kärnbränsleförvaret) baseras på ett generellt antagande om att sprängmedelsåtgången är 2,2 kilogram per teoretisk fast utsprängd bergvolym (tfm^3). I verkligheten varierar

PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen

sprängmedelsåtgången och den förväntas bli högre vid drivning av tunnlar med liten tvärsnittsarea och lägre för större tunnlar och bergssalar. Nya mer detaljerade uppskattningar indikerar att sprängmedelsåtgången och därmed kväveutsläppen i synnerhet under utbyggnaden av SFR, men även under uppförandet av Kärnbränsleförvaret, med stor sannolikhet är överskattade. Detta gäller i synnerhet under ett eventuellt toppår när stora bergvolymer från relativt stora tunnlar och bergssalar sprängs ut.

Sprängmedelsspill

Antagandet om 10 procent spill och odetonerade sprängmedel har en stor påverkan på uppskattningarna av kväveutsläppen, men det finns indikationer på att andelen spill med bra rutiner skulle kunna bli betydligt lägre (Olsson och Niklasson 2012, Weimann 2014). Länsstyrelsen har i sitt remissyttrande (aktbilaga 96) framfört att sprängtekniken bör optimeras så att mängden sprängmedelsrester i de bergmassor som kommer att lagras på bergupplaget eller hamnar i länshållningsvattnet blir så liten som möjligt. SKB håller med om att mängden spill bör begränsas genom att använda goda rutiner, som till exempel att vara noggrann vid laddning och genom uppsamling av eventuellt spill vid uppstart och efter laddning i separata kärl.

Förhållande mellan ammoniumkväve och nitratkväve

Sprängmedel innehåller ammoniumnitrat som består av lika delar ammoniumkväve och nitratkväve. Därför har fördelningen mellan kväve i form av nitrat och ammonium, både i länshållningsvatten och på bergmassorna, antagits vara 50:50. En del av ammoniumkvävet kan dock avgå från vattnet i form av ammoniak, särskilt vid ett högt pH-värde som ett resultat av tunneltätning med cementbaserade produkter. Tidigare tunnelprojekt visar att andelen ammoniakkväve i till exempel länshållningsvattnet kan förväntas bli betydligt lägre än 50 procent. Ett mer realistiskt antagande skulle ge en mindre mängd kväveutsläpp direkt till havet i och med att en del av kvävet ventileras bort som ammoniak. Dessutom skulle en mindre mängd ammoniumkväve minska behovet av tidskrävande nitrifikation i reningsverket, vilket ger mer tidsutrymme för denitrifikation och kan resultera i en högre reningsgrad.

Kvävefördelning mellan länshållningsvatten och bergmassor

Fördelningen av kvävet från sprängningarna mellan bergmassorna (lakvattnet) och länshållningsvattnet har antagits vara 50:50. Det finns observationer som tyder på att en större del skulle kunna hamna i lakvattnet. Detta skulle innebära att en större del av kvävet skulle kunna renas bort i reningsverket innan det når havet. För att testa effekten av detta antagande har kväveutsläppen även uppskattats med förutsättningen att fördelningen av kvävet skulle vara 70:30 mellan lak- och länshållningsvattnet. Under maxscenariots toppår skulle ingen minskning av kväveutsläppen ske, eftersom reningsverkets kapacitet att rena kväve redan är fullt utnyttjad. Analysen visar dock att de ackumulerade kväveutsläppen under uppförandeskedet skulle kunna minska något (cirka 3 ton). Antagandet om en jämn fördelning av kvävet mellan bergmassorna och länshållningsvattnet kan alltså ha bidragit till en överskattning av utsläppens storlek och påverkan, med undantag för de allra största årliga utsläppen som till exempel under ett eventuellt toppår.

Ingen spontan kväverening

De mikrobiella reningsprocesserna (nitrifikation och denitrifikation) som i reningsverket omvandlar ammonium och nitrat till kvävgas, är processer som i olika utsträckning sker naturligt både på land och i sötvatten och havsmiljöer. Omfattningen av denna spontana rening är svår att förutse och i analysen har den inte räknats med alls. I praktiken finns dock en stor sannolikhet att ytterligare kväve kommer att försvinna som kvävgas, innan eller efter att det når havet. Detta förväntas framför allt kunna ske i utloppsdiket/våtmarken som vattnet

PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen

från reningsverket passerar innan det släpps ut i kylvattenkanalen. I mindre omfattning skulle kväve även kunna avgå som kvävgas i sedimentationsdammar och utjämningsmagasin för lak- och länshållningsvatten.

Slutligen har det i analyserna helt bortsetts från både kväveupptaget och den naturliga kvävereningen som skulle kunna ske i den konstgjorda Biotestsjön, där majoriteten av kvävet från reningsverket kommer att passera innan det når Öregrundsgrepen. Sammanfattningsvis bedöms att naturlig spontan kväverening i utloppsdiken och dammar, i marken och i Biotestsjön kommer leda till att kväveutsläppen i praktiken blir lägre än de överskattningar som använts i analysen.

Kväveutsläppens fördelning över året

Sommarperioden är den del av året då lokala övergödningseffekter av kväveutsläppen skulle kunna uppstå, medan produktionen under övriga årstider är ljus- eller fosforbegränsad. Vi har antagit att den årliga produktionen av bergmassor är relativt jämnt fördelad över året och att kväveutsläppen är konstanta mellan årets månader. Om bergarbetenas omfattning är stabil över tid, antas detta stämma relativt väl för utsläppen via länshållningsvattnet som pumpas upp från tunnlarna, medan mängden kväve i lakvattnet är mer beroende av nederbörd och avrinning. Kvävemängden i lakvattnet kan förväntas bli mindre under vintern när nederbörden är i form av snö och en kvävetopp är sannolik under vårens snösmältning. Under resten av året beror kvävemängderna i lakvattnet på nederbörden, men reglermagasin som utjämnar flödet över tid gör att en relativt stabil mängd kväve förväntas nå reningsverket.

Reningsgraden i reningsverket (liksom den spontana reningen i naturen) är temperaturberoende, eftersom de mikrobiella reningsprocesserna sker snabbare och mer effektivt vid högre temperaturer. Utsläppen från reningsverket under sommarmånaderna förväntas därmed bli lägre än årsgenomsnittet. Analysen utgår från att reningsgraden och kväveutsläppen är jämnt fördelade under året, men i praktiken förväntas kväveutsläppen under sommaren, och därmed de ekologiska effekterna, bli mindre än analysen visar.

Inläckage i avloppsledningarna

Hälften av nuvarande flödesbelastning på reningsverket har uppskattats bero på inläckage av grundvatten i avloppsledningsnätet. Detta inläckage förväntas minska när delar av avloppsledningsnätet kommer att tätas. Denna minskning av flödesbelastningen på reningsverket, i synnerhet vid hög nederbörd, förväntas resultera i en högre reningsgrad som inte har beaktats i uppskattningen av kväveutsläppens storlek.

Slutsatser om pessimistiska antaganden

Flera av antagandena om utsläpp av kväve är pessimistiska. Framför allt är sannolikheten att toppåren för utbyggnaden av SFR och uppförandet av Kärnbränsleförvaret ska sammanfalla liten, vilket innebär att året med maxbelastning på reningsverket sannolikt inte kommer att inträffa. Därmed bedöms reningsgraden med den utbyggda kvävereningen inte någon gång nämnvärt understiga 80 procent.

2.3 Uppdatering av bevarandeplaner för Natura 2000-områden

Länsstyrelsen i Uppsala län har uppdaterat bevarandeplanerna för de båda Natura 2000-områdena Skaten-Rångsen och Kallriga (Länsstyrelsen i Uppsala län, 2016a, 2016b), efter det att SKB lämnade in kompletteringen om konsekvensbedömningen för vattenmiljöer (bilaga SFR-U K:2). I den uppdaterade bevarandeplanen för Skaten-Rångsen har naturtypen blottade ler- och sandbottnar tillkommit. Denna naturtyp fanns omnämnd i den tidigare bevarandeplanen för Kallriga och slutsatsen att SKB:s kväveutsläpp skulle få *en mycket*

PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen

begränsad betydelse för de berörda naturtypernas struktur eller funktion på lång sikt gäller även för Skaten-Rångsen. Vidare har bevarandemålen delvis omformulerats i de nya bevarandeplanerna. Målsättningen att områdena ska skyddas från övergödning kvarstår, men formuleringarna är i vissa fall mindre skarpa. Ett exempel är att formuleringen *ingen ökning av näringstillförsel av något slag får ske* har ändrats till *ingen betydande ökning av näringstillförseln får ske*. SKB tolkar denna förändring som att den marginella temporära påverkan, som inte kan uteslutas från kväveutsläppen från SKB:s verksamhet, skulle kunna accepteras så länge som det inte riskerar att påverka naturtypernas struktur och funktion eller enskilda arter negativt. I och med att påverkan från SKB:s verksamhet är begränsad i både tid och rum, kvarstår bedömningen att det inte finns någon risk för betydande påverkan på Natura 2000-områdena.

2.4 Sammanfattning av hur de förändrade förutsättningarna påverkar bedömningen av de ekologiska effekterna

Den viktigaste förändringen som riskerar att leda till ökade kväveutsläpp är att kvävereningsgraden i reningsverket antas bli lägre än de 90 procent som förutsattes i bilaga SFR-U K:2. Med den nu studerade utbyggnaden av reningsverket uppskattas utsläppen i värsta fall (maxscenariots så kallade toppår) bli cirka 25 ton, vilket är cirka 20 procent mer än vad som användes för bedömningen i bilaga SFR-U K:2. Med en sådan ökning är bedömningen dock fortfarande att endast mycket begränsade effekter kommer att uppstå i Natura 2000-områdena Skaten-Rångsen och Kallriga och att utsläppen inte leder till att miljökvalitetsnormerna för vattenförekomsten Öregrundsgrepen överskrids. Sannolikheten för att detta toppår ska inträffa bedöms som liten. Ett enskilt toppår innebär dessutom en temporär påverkan och kväveutsläppen från de båda förvaren under resten av uppförandeskedena, kommer att bli betydligt lägre. Sammantaget stärker detta slutsatsen att de ekologiska och i synnerhet långsiktiga effekterna kommer att blir mycket begränsade.

Dessutom baseras uppskattningarna av kväveutsläppen på ett antal mer eller mindre pessimistiska antagande som tillsammans leder till en överskattning av kväveutsläppen. Bland annat förväntas en lägre sprängmedelsåtgång per volym utsprängt berg för både utbyggnaden av SFR och under Kärnbränsleförvarets uppförandeskede. Detta betyder att kväveutsläppen från utbyggnaden av SFR, liksom de kumulativa utsläppen tillsammans med Kärnbränsleförvaret, i synnerhet under ett eventuellt toppår, sannolikt blir betydligt lägre än det nya beräknade maxutsläppet på 25 ton. Detta innebär att de tidigare bedömningarna av de ekologiska effekterna som baserades på ett maxutsläpp på 20,6 ton (se bilaga SFR-U K:2) fortfarande gäller.

3 Skydds- och kompensationsåtgärder för minskad kvävebelastning på recipienten

De åtgärder som syftar till att begränsa påverkan utgår från den så kallade skadelindringshierarkin. Enligt den ska i första hand detta ske genom att påverkan undviks eller förebyggs, till exempel genom att minimera mängden sprängmedelsspill. I andra hand ska skyddsåtgärder sättas in som till exempel kan innebära olika former av rening för att minska utsläpp. Den påverkan som kvarstår efter att verksamheter anpassats och skyddsåtgärder vidtagits (den så kallade restskadan) kan i vissa fall behöva kompenseras genom åtgärder utanför verksamheten, så kallade kompensationsåtgärder.

PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen

3.1 Förebyggande åtgärder

Den billigaste och inledande åtgärd som bör göras är att genom undervisning och information se till att personalen är medveten om hur man med enkla medel kan reducera kväveutsläppen med länshållningsvattnet. Det gäller val av rutiner för att reducera sprängämnesspill och mängd odetonerat sprängämne genom optimeringar av planer och teknikval vid borrning och laddning, val av tändföljder etc. Studier vid olika verksamheter där intensiv sprängning förekommer har visat att en hög kunskap och medvetenhet om dessa faktorer kan reducera kväveutsläppen med i storleksordningen 10–20 procent.

3.2 Skyddsåtgärder

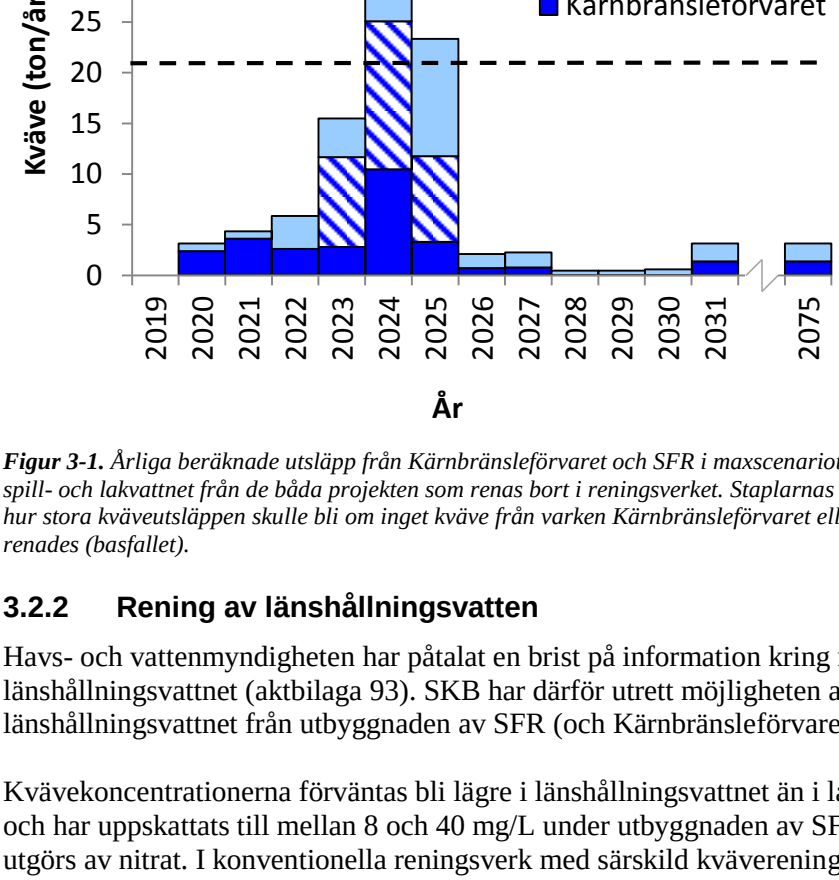
I bilaga SFR-U K:2 redogjordes översiktligt för tänkbara skyddsåtgärder som skulle kunna minska kväveutsläppens storlek. De skyddsåtgärder som föreslogs var att både spill- och lakvatten från SFR-utbyggnaden (och från Kärnbränsleförvaret) ska ledas till FKA:s reningsverk, som byggs ut och anpassas för att klara en hög reningsgrad av kväve även med en ökad belastning. Övriga skyddsåtgärder som nämndes var rening av länshållningsvatten med så kallad MBBR-teknik (Moving Bed Biofilm Reactor) och rening av utfyllnadsmassor genom avskiljning av det finpartikulära materialet, som innehåller störst andel kväve, med hjälp av så kallad harpning. För båda dessa metoder fanns tveksamheter kopplade till genomförbarhet och effektivitet och ingen utvärdering av skäligheten gjordes, det vill säga bedömning av kostnaden i förhållande till miljönyttan. I avsnitt 3.1.2 och 3.1.3 presenteras de fortsatta utredningarna som visar att tveksamheter i genomförbarhet och effektivitet kvarstår för dessa två skyddsåtgärder. I avsnitt 3.1.4 pekas på en möjlighet att minska lokal påverkan genom att flytta utsläppspunkten för länshållningsvatten.

3.2.1 Reningsverket

För att uppskatta nyttan (effekten) av skyddsåtgärden **utbyggd rening**, jämförs detta scenario med ett **basfall** där vi antar att kvävereningskapaciteten i reningsverket skulle förbli konstant på nuvarande 4,5 ton per år, även om flödes- och kvävebelastningen på reningsverket skulle öka. Detta scenario är liktydigt med att ingen kväverening av det tillkommande spill- och lakvattnet skulle ske. Det är alltså inte ett rimligt scenario, utan endast för att kunna uppskatta nyttan av att leda spill- och lakvatten till reningsverket och att bygga ut kvävereningen.

I **basfallet** utan utbyggd kväverening, uppskattas de kumulativa kväveutsläppen från både utbyggnaden av SFR och Kärnbränsleförvaret under maxscenariots toppår att uppgå till 37 ton, men med **utbyggd rening** skulle utsläppen bli cirka 25 ton, se figur 3-1. Dessa utsläppsnivåer inträffar dock enbart under ett enda år om maxscenariot skulle inträffa, vilket inte är särskilt troligt. Under de övriga två åren av SFR-utbyggnaden skulle utsläppen bli cirka hälften så stora som under toppåret och betydligt lägre under resten av byggskedet för Kärnbränsleförvaret liksom under dess driftskede (cirka 1,5 ton/år). Utan rening uppskattas de ackumulerade utsläppen under hela byggskedet från båda förvaren till drygt 90 ton, men med rening blir det knappt 60 ton, varav 34 ton från utbyggnaden av SFR. Detta är jämförbart med uppskattningen i bilaga SFR-U K:2. Om Kärnbränsleförvarets driftskede räknas in blir de ackumulerade utsläppen istället nästan 20 procent lägre (112 ton mot 134 ton i bilaga SFR-U K:2), vilket beror på att mängden kväve i spillvatten är lägre i de nya uppskattningarna än i bilaga SFR-U K:2. Oavsett om kväveutsläppen under det värsta året skulle bli 25 ton, 20 ton eller lägre, bedöms det inte uppstå mer än mycket begränsade effekter i Natura 2000-områdena Skaten-Rångsen och Kallriga. Utsläppen bedöms heller inte kunna bidra till att miljökvalitetsnormerna för Öregrundsgrepen överskrids.

PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen



Figur 3-1. *Årliga beräknade utsläpp från Kärnbränsleförvaret och SFR i maxscenariot, samt hur mycket kväve i spill- och lakvattnet från de båda projekten som renas bort i reningsverket. Staplarnas totala höjd visar därmed hur stora kväveutsläppen skulle bli om inget kväve från varken Kärnbränsleförvaret eller SFR-utbyggnaden renades (basfallet).*

3.2.2 Rening av länshållningsvatten

Havs- och vattenmyndigheten har påtalat en brist på information kring möjlig kväverening av länshållningsvattnet (aktbilaga 93). SKB har därför utrett möjligheten att rena länshållningsvattnet från utbyggnaden av SFR (och Kärnbränsleförvaret) från kväve.

Kvävekoncentrationerna förväntas bli lägre i länshållningsvattnet än i lak- och spillvattnet, och har uppskattats till mellan 8 och 40 mg/L under utbyggnaden av SFR, varav cirka hälften utgörs av nitrat. I konventionella reningsverk med särskild kväverening understiger sällan kvävekoncentrationen i utgående vatten 8 mg/L. Sedan tidigare (se bilaga SFR-U K:2) har det konstaterats att volymerna av länshållningsvattnen är för stora för att kunna renas i FKA:s reningsverk, även med den planerade utbyggnaden. Den relativt låga kvävekoncentrationen och den höga flödesbelastningen från länshållningsvattnet skulle dessutom späda ut kvävekoncentrationen från övriga källor till reningsverket, vilket försämrar reningsgraden.

SKB har undersökt vilka kvävereningstekniker som används i större infrastrukturprojekt och gruvprojekt i Sverige. Naturliga, seminaturliga eller konstgjorda våtmarker, rening genom infiltration i torvmarker och bevattning av grödor/odlingar är exempel på metoder som används. Dessa reningsmetoder är relativt utrymmeskrävande och är därför inte aktuella för SFR-utbyggnaden p g a det begränsade utrymmet vid utbyggnaden runt Stora Asphällan. Att ta ytterligare naturliga grunda havsområden i anspråk än de som ska fyllas ut enligt nuvarande planering för att etablera reningsanläggningar anses inte motiverat. Exempel på mer tekniskt avancerade lösningar är jonbytes-, membran- och elektrokemiska tekniker, MBBR-tekniken (Moving Bed Biofilm Reactors), bioreaktorer eller mindre beprövade stripping- och kristallisationsmetoder. Dessa reningstekniker kan vara mindre utrymmeskrävande, men har gemensamt att de kräver stora investeringskostnader. Detta är ofta motiverat i till exempel gruvprojekt som pågår under många år, men gör dem mindre lämpliga för utbyggnaden av SFR när en hög reningskapacitet krävs under en kort period.

PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen

En begränsande faktor med de flesta av reningsmetoderna är att de framförallt renar bort nitratkväve, men är mindre effektiva för ammoniumkväve. Eftersom knappt hälften av kvävet i länshållningsvattnet antas vara ammoniumkväve kommer den totala reningsgraden därför att bli relativ låg. Dessutom är mängden kväve som hamnar i länshållningsvattnet, processvattenbehovet och volymen inläckande vatten svåra att förutsäga, vilket gör uppskattningarna av kvävekoncentrationen i länshållningsvattnet osäkra. Om effektiva förebyggande åtgärder (till exempel goda rutiner vid sprängarbeten) minskar mängden kväve i länshållningsvattnet blir koncentrationen i länshållningsvattnet lägre, vilket skulle försvåra reningen och försämra kostnadseffektiviteten av skyddsåtgärderna. SKB avser dock även fortsättningsvis att bevaka teknikutvecklingen inom området och bedöma om det föreligger möjligheter att rena länshållningsvattnet.

Sammantaget är bedömningen att osäkerheterna om reningsgrad, brist på lämpliga ytor och stora investeringskostnader gör att rening av länshållningsvattnet knappast kan motiveras för den korta tidsrymd och relativt måttliga kväveutsläpp det är frågan om från utbyggnaden av SFR. Däremot finns goda möjligheter att vidta kompensationsåtgärder som reducerar belastningen på Öregrundsgrepen med en kvävemängd som motsvarar utsläppen från SKB:s verksamhet (se avsnitt 3.3).

3.2.3 Rening av utfyllnadsmassor

Utfyllnaderna med bergmassor runt Stora Asphällan vid utbyggnaden av SFR uppskattas innehålla omkring 5 ton kväve som förväntas nå vattenrecipienten. Rening av utfyllnadsmassor skulle kunna erhållas genom harpning/tvättning, det vill säga att de mindre fraktionerna, som innehåller mest kväve, sållas bort innan utfyllnaderna sker. Av de cirka 5 ton kväve som beräknas finnas i bergmassorna till SFR:s utfyllnader, uppskattas omkring 80 procent (cirka 4 ton) kunna avskiljas på detta sätt. Vattnet med det avskilda kvävet måste också tas omhand/renas och beroende på metod som används kan därmed ytterligare kväve nå recipienten. Om detta kvävehaltiga vatten leds till reningsverket kommer uppskattningsvis 80 procent av kvävet kunna renas bort. Det innebär att totalt cirka 65 procent av kvävet kommer kunna renas bort, det vill säga drygt 3 ton av de 5 ton som beräknas finnas i utfyllnadsmassorna. Detta utgör en relativt liten del (cirka 5 %) av de kumulativa utsläppen under utbyggnaden av SFR och uppförandet av Kärnbränsleförvaret. Sammantaget bedöms det därmed inte som rimligt att bygga upp ett system för rening av bergmassor som endast används under en kort inledande period av uppförandeskedet.

3.2.4 Utsläppspunkt för olika vattenströmmar

Med nuvarande utsläppspunkt för vatten från reningsverket kommer de kväverester som släpps ut efter rening av spill- och lakvatten att passera in via kärnkraftverkets kylvattenkanal och transporteras med den starka kylvattenströmmen ut i Öregrundsgrepen via Biotestsjöns utlopp. I praktiken innebär detta en transport och utspädning av kväveutsläppen som gör att de lokala effekterna av utsläppen minskar.

Nuvarande utsläppspunkt för länshållningsvattnet från befintligt SFR mynnar ut i hamnbassängen. Om samma utsläppspunkt används när SFR byggs ut kan kvävet i länshållningsvattnet till följd av sprängningarna komma att innebära en lokal påverkan. Under utbyggnaden av SFR planerar därför SKB att flytta utsläppspunkten för länshållningsvattnet. Denna skyddsåtgärd innebär att rening av länshållningsvattnet med avseende på oljerester och partiklar flyttas till den sydvästra delen av Stora Asphällan och att utsläppspunkten flyttas till en mer central del av Asphällsfjärden med hjälp av en cirka 50 meter lång rörledning (se figur

PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen

3-2). Skyddsåtgärden bedöms bidra till att begränsa den lokala påverkan från kvävetutsläppen runt Hamnbassängen genom att utsläppet av länshållningsvatten från SFR sugs in mot kärnkraftverkets kylvattenkanal där det transporteras och späds ut i Öregrundsgrepen via Biotestsjöns utlopp.

Figur 3-2. *Placering av anläggning för rening av länshållningsvatten och utsläppspunkt under utbyggnaden av SFR.*

3.3 Kompensationsåtgärder

I mark- och miljödomstolens yttrande i mål 1333-11 (sammanhängande system för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall) föreslås möjligheten att vidta kompensationsåtgärder för att minska den totala kvävetillförseln till Öregrundsgrepen när skyddsåtgärder bedöms vara ineffektiva ur renings- och kostnadssynpunkt. I sina remissvar avseende utbyggnaden av SFR öppnar flera remissinstanser för att frågan kan hanteras på motsvarande sätt i mål 7062-14 (utbyggnaden av SFR). Havs- och vattenmyndigheten anser till exempel att villkor om kompensationsåtgärder i så fall ska formuleras i tillståndsprövningen utan prövotid och att målet med kompensationsåtgärden ska specificeras. SKB har sedan förhandlingen i mål 1333-11 fortsatt utredningarna av relevanta kompensationsåtgärder i syfte att begränsa och motverka negativ påverkan från utsläpp av övergödande ämnen till vattenrecipienten. Åtgärderna ska dimensioneras med ambitionen att dessa sammantaget över tid leder till att verksamhetens påverkan blir neutral eller positiv för vattenförekomsten
Öregrundsgrepen.

Här presenteras tre åtgärder som SKB bedömer som genomförbara. Utan att låsa sig vid just dessa tre exempel, visar utredningarna att det finns goda förutsättningar att kompensera för SKB:s utsläpp av kväve till Öregrundsgrepen.

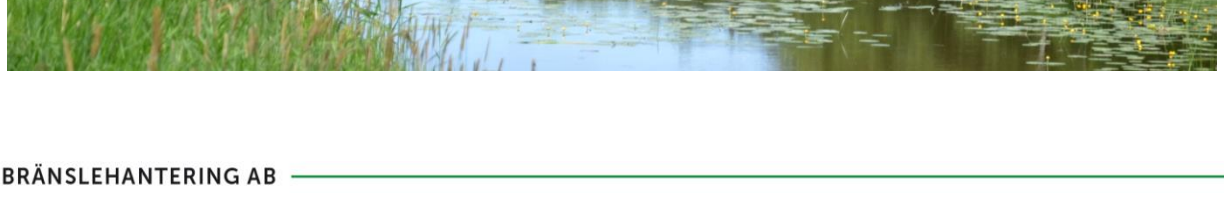
PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen

3.3.1 Anläggande av våtmark vid Olandsån

I Vattenmyndigheternas åtgärdsprogram för Öregrundsgrepen poängteras att problemen med övergödning i detta kustområde är betydande och att ett stort vattenutbyte med utsjön inte räcker för att nå god status med avseende på övergödningsindikatorer, om inte den storskaliga övergödningen i Bottenhavet minskar. De lokala åtgärder som bedöms ha störst potential att minska kväve till Öregrundsgrepen är anläggande av våtmarker och förbättrade enskilda avlopp (Vattenmyndigheterna 2015). Våtmarker i anslutning till jordbruksmark pekas också ofta ut som en av de mer kostnadseffektiva åtgärderna räknat per ton reducerat kväve.

I Forsmarks närområde utgör den jordbruksdominerade Olandsån en av de största kvävekällorna till vattenförekomsterna Kallrigafjärden och Öregrundsgrepen. SKB:s utredning visar att det finns goda möjligheter att anlägga våtmarker i anslutning till Olandsån för att minska de mängder kväve som når fram till havet. Kvävereduktionen i våtmarker varierar dock beroende på flera olika faktorer som kvävehalt, vattenflöde och vattnets uppehållstid i våtmarken, vilket gör det svårt att förutsäga den exakta reningseffektiviteten hos en specifik våtmark. Svenska studier av våtmarker anlagda i anslutning till jordbruksmark visar att en årlig kvävereduktion på 0,5–1,0 ton per hektar våtmarksyta sannolikt kan uppnås om våtmarken utformas så att näringsavskiljning prioriteras (Weisner et al. 2015).

SKB har gjort detaljerade utredningar av möjliga våtmarker längs Olandsåns nedre lopp (figur 3-3). Slutsatsen av dessa undersökningar är att det med stor sannolikhet går att skapa en våtmark med en effektiv yta på fyra hektar, vilket motsvarar en årlig kvävereduktion på 2–4 ton per år beroende på våtmarkens uppnådda effektivitet. Med en beräknad effektiv livslängd på 30–50 år för en våtmark skulle det motsvara en ackumulerad kvävereduktion på 60–200 ton, vilket vida skulle överstiga de ackumulerade utsläppen från utbyggnaden av SFR (31 ton). Utöver kvävereduktion skulle en våtmark tillföra en rad mervärden i form av fosforreduktion, ökade naturvärden och ökad biologisk mångfald. För havet skulle en riktigt utformad våtmark även kunna ha betydelse för reproduktion av fisk bland annat gädda, eftersom det inte finns några vandringshinder mellan de potentiella våtmarkerna och havet. I ett lokalt perspektiv kan en våtmark/damm också medföra ökade värden för friluftsliv, jakt och kulturhistoria, i synnerhet som det nästan helt saknas öppna vattenspeglar i området.



PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen

Figur 3-3. *Foto över Olandsån (överst) som schematiskt visar ett exempel på hur en del av vattnet skulle kunna ledas av mot en tidigare utdikad våtmark (nederst).*

3.3.2 Efterbehandling av avloppsvatten vid kommunala reningsverk

Åtgärden innebär i första hand att projektera och finansiera ett efterbehandlingssteg i form av en teknisk våtmark för att förbättra kvävereningen vid något av de kommunala avloppsreningsverken som använder Öregrundsgrepen som recipient. Effektiviteten är hög för åtgärden, eftersom avloppsvatten håller hög halt av kväve och vattenflödena är kontrollerade och små. Åtgärden minskar tillförseln av kväve genom att rena bort kväve som har sitt ursprung i avloppsvatten och som annars skulle ha transporterats till havet.

SKB har översiktligt tittat på möjligheten att anlägga våtmarker för efterbehandling av avloppsvatten i anslutning till avloppsreningsverken i Alunda och Gimo som använder Olandsån som recipient. I båda fallen är det möjligt att anlägga våtmarker liknande den som byggts i Karö, Östhammar (figur 3-4) där cirka 50 procent kvävereduktion uppnåtts (Peter Ridderstolpe, pers. kom.). De tekniska våtmarkerna skulle kunna utformas i form av ett system av grunda dammar där kvävereduktionen sker när de fylls och töms i cykler. Det efterbehandlade avloppsvattnet samlas upp i en damm och släpps därefter ut i Olandsån.

Beräkningar visar att en våtmark för efterbehandling av avloppsvatten vid något av dessa verk skulle minska kväveutsläppen i Olandsån med 3-4 ton per år. Eftersom den naturliga retentionen av kväve är låg längs Olandsån (<5 % mellan Alunda och havet, SMHI 2018) har det ingen betydelse, med avseende på effekten på havet, vid vilken av orterna åtgärden genomförs. Utöver minskade utsläpp av kväve kan en våtmark för efterbehandling av avloppsvatten även reducera utsläppen av fosfor och exempelvis läkemedelsrester. Väl utformad kan våtmarken och de avslutande dammarna även utgöra en attraktiv parkmiljö i anslutning till samhällena där även dagvatten kan omhändertas i ett separat system.

PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen

Figur 3-4. *Ett exempel på ett efterbehandlingssteg är Karö Våtmark som efterbehandlar avloppsvatten från Östhammars avloppsreningsverk. Till höger ligger en av flera grunda dammar för kväveretention där vattenståndet varierar i cykler över dygnet och dammen till vänster innehåller färdigbehandlat vatten. Utloppet till Östhammarfjärden ligger längst bort i bild.*

3.3.3 Strukturkalkning av lerjordar

Strukturkalkning är en kompensationsåtgärd som genom att förbättra jordstrukturen med hjälp av tillförd kalk, minskar läckaget av i första hand fosfor från jordbruksmark. Åtgärden beräknas ha en livslängd på 10–15 år och utöver minskat fosforläckage medför den ett mervärde för lantbrukaren i form av högre skördar och minskad drivmedelsåtgång (Vattenmyndigheterna 2015). Åtgärdens effektivitet med avseende på kväve är mer osäker, men det förekommer uppgifter om att kväveläckaget skulle kunna minska med i storleksordningen 6 kilogram kväve per hektar. Det saknas dock entydiga vetenskapliga referenser avseende kvävereduktionen för åtgärden.

SKB har utrett möjligheterna till strukturkalkning på lerjordar i Olandsåns avrinningsområde nedströms Gimo. I Vattenmyndigheternas sammanställningar (Länsstyrelsen 2018) anges att den sammanlagda arealen som är lämplig för strukturkalkning i detta område är minst 1 200 hektar. Intresset för ett strukturkalkningsprogram verkar vara stort när SKB har sonderat med intressenter som LRF. Om till exempel 500 hektar strukturkalkas, innebär det en kvävereduktion på i storleksordningen 3 ton per år under 10–15 år, under förutsättning att ovanstående kvävereduktion uppnås.

4 Slutsatser

SKB avser, som en förebyggande åtgärd, att begränsa spillet av sprängmedel i samband med sprängningarna genom att upprätta goda rutiner för sprängningsarbetet. Som en skyddsåtgärd föreslås att lakvatten från bergupplaget och spillvatten leds till FKA:s reningsverk som dimensioneras för att kunna rena bort 16 ton kväve per år och klara en utgående kvävehalt på 8 mg/L när den årliga mängden renat kväve understiger 16 ton. Denna åtgärd minskar kväveutsläppen från utbyggnaden av SFR med drygt 30 procent. Med dessa åtgärder bedöms utsläppen endast orsaka mycket begränsade effekter i omkringliggande Natura 2000-områden

PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen

och inte heller riskera att miljökvalitetsnormerna i Öregrundsgrepen inte kommer att kunna uppfyllas. Övriga utredda skyddsåtgärder bedöms inte som rimliga med tanke på osäkerheten i deras effekt i förhållande till kostnaden eller deras tekniska genomförbarhet. Däremot skulle kompensationsåtgärder kunna vidtas, som över tid reducerar tillskottet av övergödande ämnen till Kallrigafjärden och Öregrundsgrepen på så sätt att påverkan från utbyggnaden av SFR blir neutral eller positiv för recipienten. Under delar av byggfasen kommer de årliga kväveutsläppen kunna bli större än den årliga kvävereduktionen från kompensations-åtgärderna, men detta kompenseras för över tid. Kompensationsåtgärder kan också bidra med betydande mervärden till exempel i form av minskad fosforreduktion, ökade naturvärden och ökad biologisk mångfald, förbättrad fiskreproduktion, ökade rekreationsvärden, eller förbättrade skördar, beroende på vilka åtgärder som vidtas. En stor fördel med kompensationsåtgärder som reducerar både kväve och fosfor är att åtgärden kan bidra till minskad övergödning även om produktionen under perioder är fosforbegränsad istället för kvävebegränsad, vilket verkar vara fallet i Forsmarksområdet. Minskade fosforutsläpp kan dessutom minska risken för blomningar av kvävefixerande cyanobakterier som skulle kunna motverka effekterna av kvävereningen. Kompensationsåtgärder blir därmed en mer robust (och kostnadseffektiv) metod att minska övergödningen jämfört med ensidiga åtgärder för att maximera kvävereningen från länshållningsvattnet.

5 Kontroll och uppföljning

För att kontrollera hur mycket kväve som kommer att släppas ut, kommer mätningar av kvävekoncentrationer och volymer av utgående vattenströmmar (länshållningsvatten och reningsverket) att behöva göras. För att uppskatta reningsgraden i reningsverket behöver även ingående vatten provtas (vilket görs redan i dagsläget).

När det gäller de ekologiska effekterna, som relaterar till vattenkvalitet och miljökvalitetsnormer, finns redan i dag ett pågående regionalt provtagningsprogram för vattenförekomsterna Öregrundsgrepen liksom för Kallrigafjärden som SKB är med och delfinansierar. Därutöver finns SKB:s egna provtagningar (totalkväve, oorganiskt kväve, klorofyll, siktdjup, med mera) i Asphällsfjärden och några ytterligare provpunkter ner mot Kallrigafjärden. Nyligen initierades även provtagningar i en gradient från Stora Asphällan och in i Natura 2000-området Skaten-Rångsen för att även täcka in detta område med månadsvisa mätningar sommartid. Det behöver dock påpekas att den observerade variationen i övergödningsrelaterade variabler som till exempel klorofyllhalt är betydligt större än de små förändringarna som skulle kunna uppstå på grund av utsläpp från SKB:s verksamheter, i synnerhet en bit ifrån utsläppspunkterna. Därför kommer det bli mycket svårt att upptäcka en påverkan och att skilja en observerad förändring från naturliga orsaker.

PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen

6 Referenser

Danielsson A, 2010. Utvärdering av åtta svenska avloppsreningsverk utbyggda för kväverening. Examensarbete. Luleå tekniska universitet.

EU-domstolen, 2009. EU-domstolen (mål C-438/07). Domstolens dom (tredje avdelningen) av den 6 oktober 2009.

EU-rådet, 1991. Rådets direktiv 91/271/EEG om rening av avloppsvatten från tätbebyggelse.

Länsstyrelsen i Uppsala län, 2016a. Bevarandeplan Kallriga. Dnr. 511-0986-16 (Vol. 1). Uppsala, Sverige.

Länsstyrelsen i Uppsala län, 2016b. Bevarandeplan Skaten-Rångsen. Dnr. 511-1021-16. Uppsala, Sverige.

Länsstyrelsen 2018. VISS, VattenInformationsSystem Sverige. Tillgänglig: www.viss.lansstyrelsen.se [17 maj 2018].

Naturvårdsverket, 2014. Rening av avloppsvatten i Sverige. Naturvårdsverket. ISBN978-91-620-8703-6.

Olsson M, Niklasson B, 2012. Tunneldrivning med pumpemulsion. Erfarenheter av sprängämne, utrustning och laddningsarbete. BeFo Rapport 115. Stockholm, Sverige.

SMHI 2018. Tillgänglig: http://vattenweb.smhi.se/modelarea/ [17 maj 2018].

Vattenmyndigheterna 2015. Åtgärder mot övergödning för att nå god ekologisk status – underlag till vattenmyndigheternas förslag till åtgärdsprogram. Vattenmyndigheterna och Länsstyrelserna. Tillgänglig: www.vattenmyndigheterna.se [15 april 2017].

Weimann L, 2014. Utsläpp från tunnelsprängning till ytvatten. Med fallstudier vid Gerumstunneln och Ulricehamnstunneln. Masterarbete. Göteborgs Universitet.

Weisner S, Johannesson K, Tonderski K, 2015. Näringsavskiljning i anlagda våtmarker i jordbruket. Analys av mätresultat och effekter av landsbygdsprogrammet. Rapport 2015:7. Jordbruksverket, Jönköping.

PDF rendering: DokumentID 1681089, Version 1.0, Status Godkänt, Sekretessklass Öppen

19 december 2018
NACKA TINGSRÄTT
Avdelning 3

INKOM: 2018-12-19
MÅLNR: M 7062-14
AKTBIL: 115

Bilaga PSU-U K:15 Förslag till villkor

SKB föreslår att följande slutliga villkor föreskrivs för det blivande tillståndet:

Allmänt villkor

1. Om inte annat framgår av nedan angivna villkor ska verksamheten – inbegripet åtgärder för att minska vatten- och luftföroreningar, avfall och andra störningar för omgivningen – bedrivas i huvudsaklig överensstämmelse med vad SKB uppgett eller åtagit sig i målet.

Buller

2. Under byggskedet för utbyggnaden av SFR ska bullret från anläggningsarbetena begränsas i enlighet med vad som anges i Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser. Därefter gäller villkor 3. SKB ska anmäla till tillsynsmyndigheten när byggskedet påbörjas och avslutas. Kontroll ska ske genom omgivningsmätning eller genom närfältsmätning i kombination med beräkning. Kontroll ska ske dels i samband med att uppförande påbörjas, dels i enlighet med kontrollprogram för verksamheten. Resultatet av kontrollerna ska redovisas till tillsynsmyndigheten. Ett överskridande av ovan angivna värden ska åtföljas av omedelbara och tillräckliga åtgärder för att dessa värden ska innehållas inom tre månader eller den längre tid som tillsynsmyndigheten bestämmer.

3. Buller från verksamheten får inte ge upphov till högre ekvivalent ljudnivå utomhus vid bostäder i omgivningen än

Dagtid vardagar (kl. 06-18)	50 dBA
Nattetid (kl. 22-06)	40 dBA
Övrig tid	45 dBA

LEGAL#16595606v6

PDF rendering: DokumentID 1681086. Version 1.0. Status Godkänt. Sekretessklass Öppen

Ekvivalentvärdena ska baseras på de tidsperioder som anges i föregående stycke. I de fall bullrande verksamhet pågår endast del av period ska den ekvivalenta ljudnivån beräknas för den tid under vilken den bullrande verksamheten pågår, dock minst en timme.

Arbetsmoment som typiskt sett kan ge upphov till momentana ljudnivåer över 55 dBA vid närmaste bostäder får inte utföras nattetid (kl. 22-06).

Kontroll ska ske genom omgivningsmätning eller genom närfältsmätning i kombination med beräkning. Kontroll ska ske dels när driftskedet inleds, dels vid större förändringar i verksamheten som kan påverka bullerförhållandena. Resultatet av kontrollerna ska redovisas till berörd tillsynsmyndighet. Därutöver ska kontroll ske i enlighet med kontrollprogram för verksamheten.

Ett överskridande av ovan angivna begränsningsvärden ska åtföljas av omedelbara och tillräckliga åtgärder för att begränsningsvärdet ska innehållas inom tre månader eller den längre tid som tillsynsmyndigheten bestämmer.

4. SKB ska tillse att bulleralstrande arbeten inte etableras under perioden 1 april-31 juli. Bulleralstrande arbeten innefattar till exempel krossning av bergmassor, lastning och lossning av bergmassor eller annat material på fartyg eller pråm, transporter med bandtraktor och hjullastare i samband med lastning och lossning eller andra liknande arbetsmoment. Villkoret hindrar inte att ytterligare åtgärder etableras under perioden, om bulleralstrande åtgärder etablerats före den 1 april.

Transporter

5. Verksamhetsanknuten tung trafik får anlända till eller avgå från SKB:s anläggningsområde för SFR endast mellan kl. 06 och 22 helgfri måndag – fredag och endast mellan kl. 08 och 15 på lördag. Under övrig tid får sådan tung trafik anlända till eller avgå från anläggningsområdet vid högst 100 tillfällen per år eller det högre antal som tillsynsmyndigheten, till följd av oförutsedda händelser, kan godkänna i förväg. SKB ska i förväg informera kommunen och allmänheten på lämpligt sätt för det fall fler än 10 sådana transporter förväntas ett enskilt dygn. Uppgift om antalet sådana ankomster eller avgångar som avses i detta stycke ska ingå i den årliga miljörapporten.

PDF rendering: DokumentID 1681086. Version 1.0. Status Godkänt. Sekretessklass Öppen

Kemiska produkter och avfall

6. Hantering av avfall och kemikalier samt användning av kemiska produkter ska ske på ett sådant sätt att spill och läckage till såväl icke hårdgjorda som hårdgjorda ytor förebyggs. Eventuellt spill och läckage ska omgående samlas upp och tas om hand.

   Flytande kemikalier och farligt avfall ska lagras i dubbelmantlad eller invallad cistern, eller på motsvarande sätt, som vid behov förses med påkörningsskydd. Uppsamlingsvolymen ska minst motsvara den största behållarens volym plus 10 procent av volymen av övriga behållare inom samma invallning.

   För radioaktivt material och radioaktivt avfall gäller särskilda bestämmelser.

Damning

7. SKB ska vidta åtgärder för att förebygga damning från verksamheten. Uppstår störningar i omgivningen till följd av damning ska motåtgärder vidtas samt samråd ske med berörd tillsynsmyndighet. Dammbindning ska ske med vatten eller med dammbindningsmedel som anmälts till och godkänts av berörd tillsynsmyndighet.

Arbeten i vatten

8. Utfyllnad av vattenområde vid Stora Asphällan ska ske genom utläggning av vägbank/slänt mot havet, varefter området innanför vägbanken/slänten fylls ut.

   Vid grumlande arbeten i vatten ska grumlingsskydd i form av exempelvis siltskärmar användas.

Utsläpp till vatten

9. Lakvatten från bergupplag vid SFR ska genomgå rening i sedimentationsbassäng och ledas till reningsverk före utsläpp till recipient. Spillvatten ska ledas till reningsverk före utsläpp till recipient.

   Lakvatten från bergupplag och spillvatten ska under byggskedet ledas till reningsverk som är dimensionerat för att kunna rena bort 16 ton kväve per år och klara en utgående kvävehalt på 8 mg/l när den årliga mängden renat kväve understiger 16 ton.

PDF rendering: DokumentID 1681086. Version 1.0. Status Godkänt. Sekretessklass Öppen

10. Länshållningsvatten från anläggningens underjordsdel som under byggskedet släpps ut till recipient får innehålla högst följande halter av angivna ämnen och partiklar, räknat som månadsmedelvärde.

    Olja ≤ 2 mg/l (alternativt mätt som oljeindex)

    Susp ≤ 100 mg/l

    Provtagning av utgående länshållningsvatten ska ske varje månad genom veckosamlingsprov som vägs samman till ett månadsmedelvärde.

Utsläpp till luft

11. SKB:s egna och upphandlade maskiner och fordon ska uppfylla vid var tidpunkt gällande miljökrav enligt Trafikverkets generella miljökrav vid entreprenadupphandling eller motsvarande riktlinjer med minst likvärdiga miljökrav.

Dialogforum

12. SKB ska med Östhammars kommun och behörig tillsynsmyndighet samt myndigheter som kommunen kan föreslå, minst en gång per år mötas för att avhandla lokala miljöfrågor utifrån miljöbalkens mål och tillämpningsområde. Inom ramen för dessa möten ska SKB fortlöpande lämna information om sådana förhållanden i verksamheten som kan ge upphov till lokal miljöpåverkan eller som är av betydelse för kommunen. SKB ska svara för kostnader för möteslokaler och liknande.

Omvärldsbevakning

13. SKB ska under tiden fram till förslutning av SFR bedriva en strukturerad omvärldsbevakning rörande informationsbevarande samt övervakning av slutförvar efter förslutning. SKB ska minst vart femte år informera tillsynsmyndigheterna samt Östhammars kommun om resultatet av omvärldsbevakningen samt vilka förberedelser som vidtagits beträffande informationsbevarande och eventuell övervakning efter förslutning.

PDF rendering: DokumentID 1681086. Version 1.0. Status Godkänt. Sekretessklass Öppen

Åtgärder för att reducera kvävebelastning på recipienten

14. SKB ska vidta åtgärder, i form av exempelvis anläggande av våtmark, efterbehandling av avloppsvatten, strukturkalkning av lerjordar, eller andra åtgärder. Åtgärderna ska dimensioneras för att över tid reducera belastningen av övergödande ämnen på Öregrundsgrepen inklusive Kallrigafjärden med en mängd som motsvarar de bedömda ackumulerade utsläppen under byggskedet för utbyggnaden av SFR.

    Om åtgärderna inte kan genomföras på grund av omständigheter utanför SKB:s kontroll, såsom svårigheter att få tillgång till mark för åtgärderna till en rimlig kostnad, ska SKB och tillsynsmyndigheten samråda om möjligheterna att vidta andra lämpliga åtgärder.

Fiskeavgift

15. SKB ska i enlighet med 6 kap. 5 och 10 §§ lagen med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet till Havs- och vattenmyndigheten utge en särskild fiskeavgift i form av en engångsavgift om 170 000 kronor.

Ovanjordsanläggningens utformning

16. Ovanjordsanläggningen för SFR, inklusive bergupplag, ska lokaliseras inom det verksamhetsområde som anges på karta i Bilaga SFR-U K:17.

Energiförbrukning och utsläpp av klimatpåverkande gaser

17. SKB ska löpande under verksamhetstiden vidta åtgärder för att energiförbrukning samt utsläpp av klimatpåverkande gaser begränsas vid utbyggnad och drift av SFR. Så långt strålsäkerheten medger ska åtgärderna innefatta energihushållning, energieffektivitet i byggnader och anläggningar, lågt kylbehov, effektiv värme- och kylanvändning samt effektiv elanvändning

Kontroll

18. För verksamheten ska det finnas kontrollprogram med angivande av mätmetod, mätfrekvens och utvärderingsmetoder som omfattar bland annat utsläppskontroll.

    Kontrollprogrammet avseende byggskedet ska ges in till tillsynsmyndigheten senast tre (3) månader innan anläggningsarbetena påbörjas. Förslag till kontrollprogram

PDF rendering: DokumentID 1681086. Version 1.0. Status Godkänt. Sekretessklass Öppen

avseende driftskedet ska ges in till tillsynsmyndigheten senast tre (3) månader innan den utbyggda anläggningen tas i drift.

Bemyndigande

SKB föreslår att domstolen bemyndigar vederbörlig tillsynsmyndighet att meddela villkor om skyddsåtgärder m.m. i följande avseenden:

B1. Hantering av bergmaterial under driftskedet.

B2. Åtgärder för att förebygga damning enligt villkor 7

B3. Tung trafik till och från anläggningsområdet enligt villkor 5 andra stycket

B4. Hantering av kemiska produkter och avfall enligt villkor 6

B5. Villkor med anledning av SKB:s redovisningar enligt villkor 13

PDF rendering: DokumentID 1681086. Version 1.0. Status Godkänt. Sekretessklass Öppen