

Författare
2022-02-28 Therese Myhrberg
Helén Segerstedt

Kvalitetssäkring
2022-02-23 Gustav Dominicus (TS)
2022-02-23 Johan Wåhlstedt (TS)
2022-02-24 Emma Breitholtz (Godkänd)

Teknisk beskrivning och MKB för havsvattenuttag för utbyggnad av SFR



Februari 2022

Icke-teknisk sammanfattning

Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) är i behov av processvatten vid planerad utbyggnad och drift av slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR) i Forsmark. SKB ansöker därför om tillstånd för uttag av havsvatten för ändamålet. Föreliggande dokument är en kombinerad teknisk beskrivning (TB) och miljökonsekvensbeskrivning (MKB), tillhörande SKB:s ansökan om tillstånd till uttag av havsvatten.

Havsvattenuttaget syftar till att säkerställa behovet av vatten vid utbyggnaden av SFR. Vatten behövs bland annat vid drivande av borrar vid bergarbeten, samt för avspolning av maskiner och utrustning. Vattenbehovet kommer att variera över tid och vara som störst under byggskedet för SFR-utbyggnaden, vid bergarbeten under jord och anläggningsarbeten ovan jord. Behov av vatten finns även fortsatt under driften av det utbyggda SFR.

Vattenbehovet vid SFR bedöms uppgå till ca 50 l/s. Majoriteten av havsvattnet planeras att filtreras för att uppnå den vattenkvalitet som krävs för ändamålet. En mindre del (ca 10 % av det totala havsvattenuttaget) planeras att avsaltas för att användas för ändamål med högre krav på vattenkvalitet.

Att ta ut havsvatten och avsalta respektive filtrera det ger upphov till vattenförluster i form av så kallat rejektvatten från avsaltningsprocessen, samt tvättvatten vid rengöring av filter och membran. Vattenförluster uppskattas i ansökan uppgå till ca 50% av det totala uttaget av havsvatten, och vid inräkning av marginal för varierande vattenbehov över tid (se även avsnitt 1.2) blir det sökta havsvattenuttaget i denna ansökan uttag av maximalt 10 000 m³ havsvatten per dygn eller 3 650 000 m³ havsvatten per år från Öregrundsgrepen.

Havsvattenuttaget för det vatten som avses filtreras, vilket är den vattenkvalitet som täcker det huvudsakliga vattenbehovet vid SFR, planeras att ske i anslutning till Stora Asphällan där SFR är beläget. Intagspunkten vid SFR innebär att anläggningarna kan förläggas i närheten av bergtunnlarna där behovet av denna vattenkvalitet i huvudsak finns. När det gäller den del av vattenbehovet som kräver avsaltat vatten planeras havsvattenuttaget att antingen ske i samma uttagspunkt som vatten för filtrering eller alternativt vid inloppet till kärnkraftverkets kylvattenkanal. Utsläppspunkter och ledningar för överskottsvatten från processen kommer att förläggas i samma områden. Om havsvattenintaget för den del av vattenbehovet som avser avsaltat vatten istället förläggs vid Söderviken vid inloppet till kärnkraftverkets kylvattenkanal är planen att leda vattnet via ledningar på land till Forsmarks Kraftgrupp AB:s (FKA:s) vattenverk. Därifrån skulle vattnet ledas via befintlig ledning bort till förbrukarna vid SFR. En sådan lösning skulle medföra en möjlighet att samordna behovet av avsaltat vatten för SKB och FKA, vilket skulle öka tillgängligheten och redundansen i systemet för både SKB och FKA.

Vattenområdet Asphällsfjärden där havsvattenuttaget planeras ske är en relativt grund havsvik, där stora delar av viken kan vara isbelagd kallare vintrar. Områdena där ledningar planeras förläggas har bedömts ha *vissa*, respektive *höga* naturvärden, till följd av den relativt rika och frodiga bottenvegetationen. Inga fridlysta arter återfanns dock vid inventeringen, och bottenförhållandena bedöms vara likvärdiga med andra delar av

Asphällsfjärden. Vattengenomströmningen i Asphällsfjärden är starkt påverkad av kylvattenströmmen in mot kärnkraftverket, vilket påverkar strömningsförhållandena i de planerade intags- och utsläppspunkterna.

Miljökonsekvenser

Miljökonsekvenser för havsvattenuttaget bedöms i huvudsak relatera till utsläpp till vatten, kemikaliehantering och energianvändning.

För flera av de bedömda miljöaspekterna sker miljöpåverkan främst under anläggningsskedet. Det handlar exempelvis om utläggning av ledningar i vattenområdet, vilket medför en begränsad och lokal påverkan på bottenvegetationen i området. Eftersom inga fridlysta arter har påträffats i området, och eftersom liknande livsmiljöer och bottenstrukturer finns i hela Asphällsfjärden, bedöms påverkan vara liten. Arbetsmaskiner som används för grävarbeten, uppförande av ledningar, och uppställning av containrar och utrustning ger upphov till visst buller och utsläpp till luft. Denna påverkan bedöms vara mycket begränsad och tillfällig till följd av arbetenas ringa omfattning (totalt ca 6 månader varav arbeten i vatten högst några veckor).

I driftskedet när havsvattenuttaget sker kommer vatten regelbundet att återföras till Asphällsfjärden i form av så kallat rejektivatten från avsaltningsprocessen, samt tvättvatten från tvätt av filter och membran. Rejektivattnet håller en salthalt som är ca dubbelt så hög som inkommande vatten. I och med de goda strömningsförhållanden som finns i området till följd av kylvattenkanalen (det totala utsläppet av vatten uppgår till mindre än 0,1 % av flödet genom kylvattenkanalen när vattengenomströmningen är som lägst) bedöms utsläppet av vatten inte medföra någon negativ påverkan på vattenlevande organismer eller livsmiljöer i Asphällsfjärden.

Den sökta verksamheten kommer att kräva hantering av vissa kemikalier som behövs för tvättar av filter och membran i anläggningen. Kemikalierna kommer att hanteras enligt SKB:s riktlinjer för kemikaliehantering, det vill säga förvaras nederbördsskyddat och invallat så att risken för läckage till omgivningen minimeras. Själva doseringen kommer utföras inne i container där det finns möjlighet att förhindra och kontrollera potentiellt spill. Tvättvatten med tillsatta kemikalier i form av syror eller baser kommer att neutraliseras innan det får släppas tillbaka till recipienten. Det finns även möjlighet att omhänderta vattnet i tank och skicka det till en godkänd extern mottagare. Oavsett vilken lösning som väljs kommer vatten där tvättkemikalier har använts inte skickas tillbaka obehandlat till recipienten. Med de hanteringsmetoder som planeras, samt de relativt låga koncentrationer som används i förhållande till totalflöden av vattnet, bedöms miljöpåverkan till följd av kemikalieanvändningen vara liten.

Avsaltning av havsvatten är en relativt energikrävande process, och totalt bedöms uttaget av havsvatten ge upphov till en energiförbrukning som motsvarar normal årlig energiförbrukning för drygt 90 stycken villor. I SKB:s miljöpolicy förordas användning av fossilfria energislag, vilka ger en lägre klimatpåverkan än fossila alternativ. Genom energibesparande åtgärder kan energiförbrukningen minimeras, och energin som används kan anpassas för att komma bland annat från källor för energiåtervinning inom SKB:s verksamhet, vilket även skulle begränsa behovet av extern energitillförsel.

Den planerade verksamheten bedöms inte påverka några riksintressen, och inte heller några omgivande Natura 2000-områden i Forsmark. Dessa befinner sig på långt avstånd från den planerade verksamheten, och miljöpåverkan bedöms främst vara lokal.

Asphällsfjärden ingår i den större vattenförekomsten Öregrundsgrepen, som omfattas av miljökvalitetsnormer för vatten. Miljökvalitetsnormerna för Öregrundsgrepen är i huvudsak kopplade näringstillförsel i form av kväve. Eftersom havsvattenuttaget inte ger upphov till några utsläpp som har kopplingar till miljökvalitetsnormen bedöms inte verksamheten påverka möjligheten att uppfylla gällande miljökvalitetsnormer för Öregrundsgrepen.

Under samrådsskedet för tillståndsansökan har det bland annat inkommit synpunkter om risker kopplat till anläggningen, i synnerhet rörande påverkan av vattenutsläppen på FKA:s intag av kylvatten för nedkylning av Forsmarks kärnkraftsreaktorer. I samråd med FKA har det framkommit att kylvattenintaget inte är känsligt för viss grumling av partiklar, men att däremot större föremål eller högre halter av främmande skadliga ämnen kan vara problematiskt. SKB:s anläggningsarbeten, där grumling begränsas, väntas därmed inte utgöra någon risk kopplat till kärnkraftverkets kylvattenintag. Vid användning av kemikalier under driftskedet ska det säkerställas att de hanteras på rätt sätt. Givet att de åtgärder som föreslås i riskbedömningen införs (se avsnitt 6.6.3) och efterlevs bedöms miljöriskerna till följd av havsvattenuttaget vara acceptabla.

Alternativredovisning

Nollalternativet innebär att en sannolik utveckling, om den sökta verksamheten inte kommer till stånd, ska beskrivas. Nollalternativet innebär att SKB behöver hitta en annan vattenkälla, då behovet av vatten är nödvändigt för att SKB ska kunna bedriva sin verksamhet. Om SKB däremot inte skulle få tillstånd till utbyggnaden av SFR så skulle inte heller havsvattenuttaget bli av. I det fallet skulle nollalternativet i princip motsvara hur situationen ser ut i nuläget.

SKB har även utrett flertalet alternativ till det sökta havsvattenuttaget. Möjligheter att använda en annan vattenkälla (sötvattenkällan Bruksdammen) har utretts men bedöms inte räcka till för att täcka SKB:s behov. Motsvarande bedömning har gjorts för möjligheter att återanvända andra vattenströmmar såsom renat avloppsvatten eller länshållningsvatten från SKB:s verksamheter. Det finns även svårigheter med att uppnå de krav som ställs på vattenkvalitet om man skulle använda dessa vattenkällor.

Andra alternativ som har utvärderats rör alternativa lokaliseringar av intags- och utsläppspunkter. Alternativ att förlägga intags- och utsläppspunkter längre ut i Asphällsfjärden, respektive i Biotestsjön, har beskrivits. Alternativet vid Biotestsjön, som håller en något högre temperatur än omgivande vatten på grund av tillflödet av uppvärmt kylvatten, skulle innebära att vattnet troligen inte behöver förvärmas vintertid, vilket skulle innebära ett något minskat energibehov för vattenanläggningarna än det sökta alternativet. Båda dessa alternativ skulle dock innebära betydligt längre ledningsdragningar både på land och i vatten, vilket i sin tur skulle medföra en negativ miljöpåverkan. I Öregrundsgrepen utanför Asphällsfjärden är djupet större jämfört med i viken där intagspunkterna planeras att förläggas. En placering av intagspunkter längre ut i Öregrundsgrepen innebär längre ledningsdragningar och större miljöpåverkan på

Teknisk beskrivning och MKB för havsvattenuttag för utbyggnad av SFR

havsbotten då en större yta tas i anspråk. På grund av de goda strömningsförhållandena i Asphällsfjärden till följd av kylvattenflödet bedöms uttag av vatten vara möjligt även på mindre djup varför längre ledningsdragningar ut till större djup inte anses vara motiverade.

Innehållsförteckning

1	Inledning	9
1.1	Bakgrund och syfte.....	9
1.2	Ansökans omfattning.....	9
1.3	Lokalisering och rådighet.....	11
1.4	Tekniska förutsättningar – koordinat- och höjdsystem	11
2	Avgränsning.....	13
2.1	Avgränsning av verksamheten	13
2.2	Geografisk avgränsning.....	13
2.3	Avgränsning i tid.....	13
2.4	Avgränsning av miljöaspekter.....	14
3	Samråd	16
4	Platsförutsättningar	17
4.1	Lokalisering – Forsmarksområdet.....	17
4.2	Planförhållanden och befolkning.....	19
4.3	Riksintressen och skyddade områden.....	20
4.4	Asphällsfjärden.....	22
4.5	Naturmiljö och arter	23
4.6	Miljökvalitetsnormer och vattenkvalitet.....	25
4.7	Buller och utsläpp till luft.....	26
5	Planerad verksamhet – teknisk beskrivning.....	27
5.1	Förhållanden i aktuellt vattenområde	27
5.2	Krav på vattenkvalitet	28
5.3	Övergripande system för havsvattenuttag	28
5.4	Anläggningar för uttag och behandling av havsvatten	31
5.5	Kemikalie- och resursförbrukning.....	39
5.6	Energianvändning.....	40
5.7	Byggskedet	41
5.8	Masshantering och transporter	42
6	Påverkan och miljökonsekvenser.....	43
6.1	Utsläpp till vatten, vattenkvalitet och miljökvalitetsnormer	43
6.2	Naturmiljö och arter	45
6.3	Buller	48
6.4	Utsläpp till luft	49
6.5	Kemikalieanvändning.....	50
6.6	Risker	51
6.7	Klimatpåverkan och energianvändning.....	53
7	Alternativredovisning	54
7.1	Nollalternativ.....	54
7.2	Alternativa vattenkällor	54
7.3	Återcirkulation och återanvändning av länshållningsvatten.....	55
7.4	Alternativa placeringar av intags- och utsläppspunkter	56
8	Samlad konsekvensbedömning	57

Teknisk beskrivning och MKB för havsvattenuttag för utbyggnad av SFR

8.1	Förväntade miljökonsekvenser	57
8.2	Jämförelse mot alternativ	58
8.3	Avstämning mot miljömålen	59
9	Skyddsåtgärder och uppföljning	62
10	Sakkunskap enligt 15 § miljöbedömningsförordningen	63

Bilagor

1. Samrådsredogörelse
2. Bottenkartering utanför Vegakontoret samt i kylvattenkanalen. Sveriges vattenekologer AB (2020-09-19).
3. Fixpunkter

Ordlista

Havsvatten	Bräckt vatten från Asphällsfjärden
Filtrerat vatten	Havsvatten som har behandlats genom filtrering.
Avsaltat vatten	Vatten som har behandlats genom filtrering, omvänd osmos (RO), samt remineralisering.
Processvatten	Avser allt havsvatten som har behandlats för att kunna användas i SKB:s industriprocesser, dvs. både filtrerat och avsaltat vatten beskrivet enligt ovan.
Rejektvatten	Överskottsvatten från avsaltningsprocessen. Håller en ca dubbelt så hög salthalt som inkommande vatten.
Backspolningsvatten	Vatten som åtgår vid tvätt av filter och membran (utan tillsatta kemikalier). Innebär att vatten spolats i motsatt riktning ("backspolas") genom membranet för att tvätta bort sediment, partiklar och organiskt material som annars kan täppa igen filtren och minska dess effektivitet. Filtren backspolas regelbundet vid normal drift.
Tvättvatten	Vatten med tillsatta kemikalier för rengöring av filter och membran. Genomgår behandling (exempelvis neutralisering) innan det får släppas till Öregrundsgrepen.
Returvatten	Samlat begrepp för allt vatten som släpps tillbaka till Öregrundsgrepen från avsaltnings- respektive filtreringsanläggningar. Består av rejektvatten från avsaltningsanläggning, backspolningsvatten samt behandlat tvättvatten.
Länshållningsvatten	Vatten som pumpas upp från berget under bergarbeten och återförs till Öregrundsgrepen. Består av en blandning av inläckande vatten från berget, bräckt kylvatten samt processvatten. Länshållningsvattnet kan komma att ledas ut via de utloppsledningar som ingår i denna ansökan. Själva utsläppet av länshållningsvatten ingår dock ej i denna ansökan.
RO	"Reverse Osmosis" – Omvänd osmos. Metod för avsaltning av vatten.

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Svensk Kärnbränslehantering AB (SKB) är i behov av vatten för att försörja planerad utbyggnad av slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR) i Forsmark. SKB ansöker därför om tillstånd för uttag av havsvatten för ändamålet.

SKB har för närvarande ett pågående mål hos mark- och miljödomstolen i Nacka som avser ansökan om tillstånd enligt miljöbalken till utbyggnad av befintligt slutförvar för kortlivat, lågt- och medelaktivt radioaktivt avfall i Forsmark (SFR). Utbyggnaden möjliggör bland annat mottagande av rivningsavfall från kommande rivning av de svenska kärnkraftverken. Som ett led i prövningen har Sveriges regering den 22 december 2021 beslutat att tillåta utbyggnaden av SFR och målet har nu återlämnats till mark- och miljödomstolen för prövning av tillstånd och villkor. Ansökan handläggs i mark- och miljödomstolens mål nr M 7062–14.

För den planerade utbyggnaden av SFR är tillgång till vatten en nödvändighet vid genomförandet av anläggningsprojektet. Östhammars kommun har i det pågående målet om utbyggnad av SFR anfört att tillgången till sötvatten generellt är begränsad i kommunen. Att använda havsvatten, och vid behov avsalta detta, har därmed bedömts vara ett lämpligt alternativ. Syftet med vattenuttaget är att långsiktigt säkerställa behovet av vatten vid utbyggnad och fortsatt drift av SFR.

Uttag av havsvatten inklusive uppförande av de anläggningar och ledningar i vattenområdet som behövs för verksamheten utgör vattenverksamhet enligt 11 kap. Utsläpp till vatten från behandlingsprocessen utgör miljöfarlig verksamhet (9 kap miljöbalken). I föreliggande ansökan ingår utsläpp till vatten från planerad avsaltningsanläggning (s.k. rejektvatten) samt vatten för tvätt av filter och membran. Utsläpp av läns hållningsvatten till Asphällsfjärden ingår däremot inte, även om det möjligen kan komma att förläggas i samma utloppsledning. Hantering och utsläpp av läns hållningsvatten ingår i SKB:s mål nr M 7062-14, enligt ovan.

Föreliggande dokument utgör en samlad teknisk beskrivning (TB) och miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för SKB:s ansökan om tillstånd till denna verksamhet enligt miljöbalken.

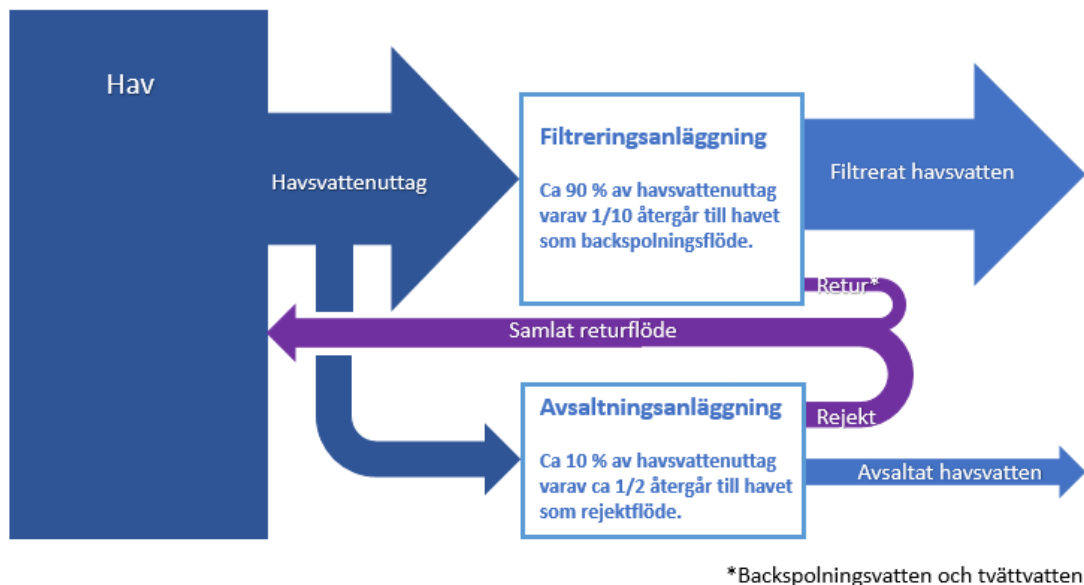
1.2 Ansökans omfattning

Uttaget av havsvatten syftar till att försörja SFR under utbyggnad och drift med processvatten. Vattenbehovet kommer att variera över tid och vara som störst under anläggningsskedet för bergarbeten under jord och anläggningsarbeten ovan jord. Behov av processvatten finns även fortsatt under driften av anläggningen.

Vattenbehovet vid SFR bedöms uppgå till cirka 50 l/s. Majoriteten av havsvattnet planeras att filtreras för att uppnå den vattenkvalitet som krävs för ändamålet. En mindre del (ca 10 % av det totala havsvattenuttaget) planeras att avsaltas för att användas för

ändamål med högre krav på vattenkvalitet. Det kan exempelvis handla om avspolning av maskiner och utrustning, för att minska risk för korrosion.

För att producera 50 l/s filtrerat eller avsaltat vatten behöver uttaget av havsvatten vara något högre för att möjliggöra backspolning av filter eller annan systemrengöring. En del av vattnet avgår även som rejektivatten vid avsaltningsprocessen. Totalt sett bedöms vattenförlusterna i systemet uppgå till drygt 50 %¹, så uttaget bedöms kunna uppgå till cirka 100 l/s. Se Figur 1–1 som visar de olika vattenflödena och hur de förhåller sig till varandra.



Figur 1-1. Flödesschema över det totala uttaget av havsvatten och de vattenflöden som uppstår.

Baserat på ovan, samt det faktum att SKB:s vattenbehov kommer att variera över tid, bedöms ett uttag på maximalt 10 000 m³ havsvatten per dygn eller 3 650 000 m³ havsvatten per år vara tillräckligt för att tillgodose behovet². Detta utgör därför omfattningen av det sökta havsvattenuttaget i denna ansökan.

Sammanfattat innehåller ansökan följande åtgärder:

- Uttag av maximalt 10 000 m³ havsvatten per dygn eller 3 650 000 m³ havsvatten per år från Öregrundsgrepen för att nyttjas vid SFR i Forsmark.
- Uttaget planeras att ske i en eller två intagspunkter inom de två områden (vid SFR respektive inloppet till kärnkraftverkets kylvattenkanal) som redovisas i ansökan.
- Uppförande av intags- och utloppsledningar i vattenområdet samt ledningar på land

¹ Vattenförluster bedöms vara mindre än 50 % vid behandling genom filtrering (vilket är den behandlingsmetod som används för majoriteten av det uttagna havsvattnet). Vattenförlusterna är därmed överskattade i ansökan, vilket medför att miljöbedömningarna gällande utsläpp till vatten är konservativa.

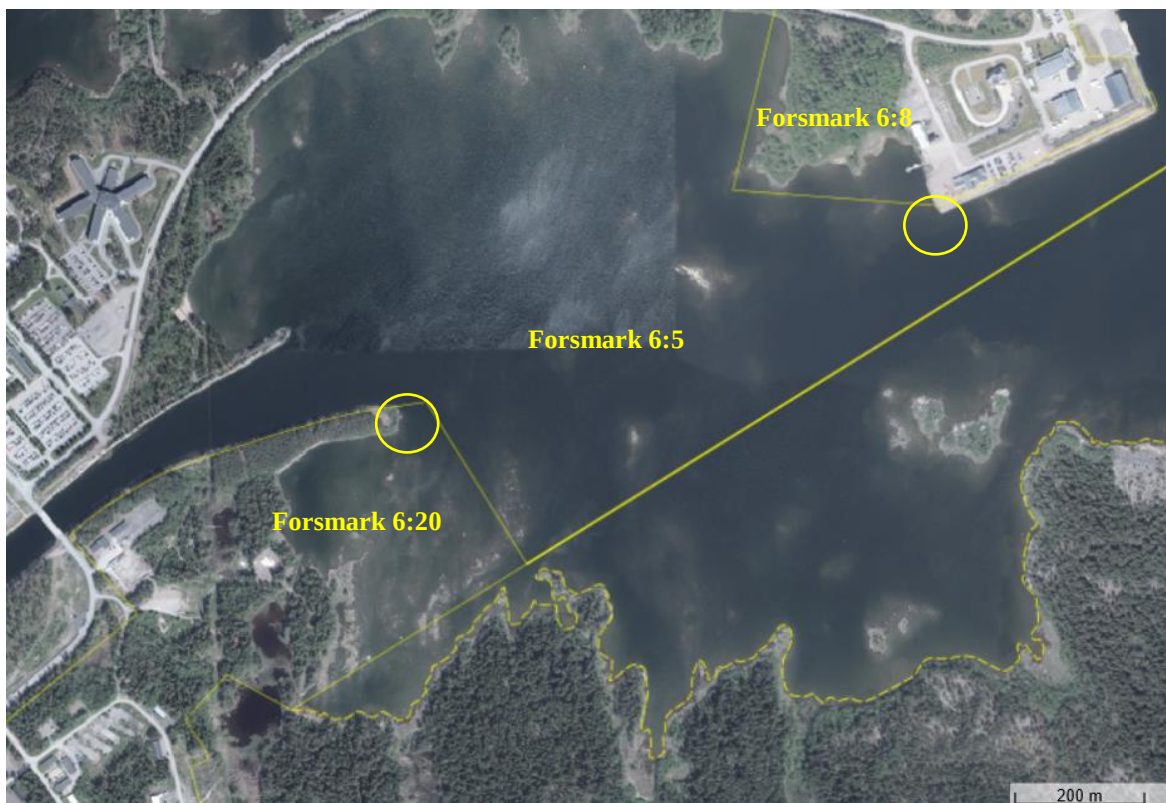
² Det sökta vattenuttaget (10 000 m³/dygn) är avrundat uppåt jämfört med det uppskattade vattenbehovet på 100 l/s (vilket motsvarar ett uttag på 8640 m³/dygn). Detta för att medge en ökad flexibilitet vid tidpunkter med ökat vattenbehov. Miljöbedömningar i denna MKB har gjorts utifrån det sökta vattenuttaget (10 000 m³/dygn).

- Uppförande av anläggningar för filtrering samt avsaltning av havsvatten och utsläpp till vatten vid behandling av havsvattnet.

1.3 Lokalisering och rådighet

Lokaliseringen för planerat havsvattenuttag och utsläpp från anläggningarna för filtrering- och avsaltning av havsvattnet är i Asphällsfjärden i Forsmark i anslutning till SFR söder om Stora Asphällan, respektive vid inloppet till kärnkraftverkets kylvattenkanal (vid Söderviken). Se Figur 1-2. Platserna är valda utifrån att de ska ligga nära den anläggning där vattenbehovet finns. Vattenområdet ska även vara tillräckligt djupt och ha strömningsförhållanden som säkerställer att det inte bottenfrysar vintertid.

Föreslagna platser för havsvattenuttag (inklusive ledningar och anläggningar på land) ligger inom fastigheterna Forsmark 6:5, Forsmark 6:20 samt Forsmark 6:8. Forsmark 6:20 och 6:8 tillhör SKB medan Forsmark 6:5 tillhör Forsmarks Kraftgrupp AB (FKA), Eftersom delar av anläggningarna planeras uppföras på fastighet som tillhör FKA har SKB tecknat servitutsavtal med FKA, vilket ger SKB vattenrättslig rådighet inom fastigheten Forsmark 6:5.



Figur 1-2. Översiktlig lokalisering av föreslagna intags- och utsläppspunkter vid SFR söder om Stora Asphällan, samt vid inloppet till kylvattenkanalen (gula ringar). Svag gul linje visar fastighetsgränser.

1.4 Tekniska förutsättningar – koordinat- och höjdsystem

Referenssystem, om inget annat anges, är:

- Höjd: RH 2000

Teknisk beskrivning och MKB för havsvattenuttag för utbyggnad av SFR

- Plan: SWEREF 99 18 00

En bilaga över fixpunkter bifogas ansökan (se Bilaga 3).

2 Avgränsning

I detta avsnitt anges vilka avgränsningar i tid, rum och sak som gjorts i MKB-arbetet. Avgränsningarna styrs av den planerade verksamheten, dess lokalisering och inkomna synpunkter under samråd.

2.1 Avgränsning av verksamheten

Ansökan omfattar uttag, behandling och utsläpp av havsvatten för att tillgodose behovet av vatten för uppförande och drift av SFR i Forsmark. Det samråd som har hållits för den planerade verksamheten avsåg även uttag av vatten för kärnbränsleförvaret. Denna prövning omfattar dock enbart uttag för SFR. För mer utförlig beskrivning av den planerade verksamheten, se kapitel 5.

Vid tillståndsprövning enligt miljöbalken av en verksamhet ska miljöpåverkan från de följdverksamheter, som behövs för att kunna bedriva den sökta verksamheten på ett ändamålsenligt sätt, beskrivas i MKB:n. Det måste dock göras en rimlig avgränsning så att endast följdverksamheter som har ett omedelbart samband med den tillståndsprövade verksamheten beaktas.

Baserat på detta har följdverksamheter i denna MKB begränsats till att omfatta transporter under anläggningsarbeten kopplat till den planerade verksamheten, det vill säga uppförande av filtrerings- och avsaltningssystem med kringutrustning och ledningar.

I bedömningar om utsläpp till vatten ingår utsläpp som skulle kunna uppstå vid uttag och behandling av havsvattnet *före* användning vid SFR. Utsläpp av vatten som använts i verksamheten vid utbyggnad och drift av SFR (s.k. länshållningsvatten, se ordlista) ingår i tillståndsprövningen av SFR. Beskrivning av dessa utsläpp till vatten och de bedömningar som har gjorts av påverkan på vattenmiljön ligger dock till grund för bedömning av kumulativa effekter i denna ansökan, se avsnitt 2.4.

2.2 Geografisk avgränsning

Den geografiska avgränsningen anger det område som kan komma att påverkas av havsvattenuttaget med tillhörande anläggningar. Påverkansområdet är olika stort för olika typer av miljöaspekter. Viss påverkan uppstår i själva vattenområdet/markområdet som tas i anspråk för anläggningarna, medan andra aspekter (t.ex. buller och utsläpp till luft) har ett större s.k. influensområde.

2.3 Avgränsning i tid

Verksamheten kommer att ge upphov till miljökonsekvenser både när vattenanläggningarna uppförs (byggskedet för den planerade verksamheten) och då havsvattenuttag och behandling av vattnet sker (driftskedet för den planerade verksamheten). Båda dessa skeden beskrivs därför i MKB:n.

2.3.1 Byggskedet

Total genomförandetid vid uppförande av vattenanläggningarna bedöms till ca 6 månader, varav arbeten i vattenområdet bedöms kunna genomföras på några veckor.

2.3.2 Driftskedet

Vattenbehovet kommer att variera över tid och vara som störst vid genomförande av bergarbeten under tiden för utbyggnad av SFR. Bergarbetena för utbyggnad av SFR planeras pågå under cirka 3 år av anläggningsskedet varefter installationsarbeten kommer att ske. Hela anläggningsskedet beräknas till cirka 6 år.

Uttaget av havsvatten kommer att fortgå under drifttiden av SFR, men i minskad omfattning.

2.4 Avgränsning av miljöaspekter

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

Påverkan, effekter och konsekvenser som beskrivs i MKB:n baseras på en bedömning av vad som kan ge upphov till betydande miljöpåverkan. Vidare har de frågeställningar som framkommit i samrådet, som utgör en del i MKB-processen, styrt delar av innehållet i MKB:n. Det gör att en del miljöaspekter, som till exempel klimatpåverkan och energiförsörjning, beskrivs i MKB:n trots att miljöpåverkan inte bedöms vara betydande för de aspekterna.

Andra aspekter har tagits upp i samrådet, men har inte bedömts vara relevanta att utvärdera närmare och har därför avgränsats bort. Detta innefattar aspekterna landhöjning och havsnivåhöjning, vilket under den i sammanhanget relativt korta tidsperiod som havsvattenuttaget förväntas pågå inte bedöms kunna ge någon påverkan på verksamheten eller dess miljökonsekvenser. Inte heller bedöms aspekten skyfall kunna ge någon påverkan på havsvattenuttaget då vattensystemen är slutna. Påverkan på kulturmiljön har utretts och beskrivits i samrådsskedet och bedöms vara obetydlig (se Bilaga 1 Samrådsredogörelse och underbilaga F avsnitt 3.4). Det beskrivs därför inte närmare i MKB:n.

I samrådet redovisade SKB att det även planeras ett uttag av havsvatten för det planerade slutförvaret för använt kärnbränsle på annan plats i Asphällsfjärden, se avsnitt 3. Asphällsfjärden, som är den del av Öregrundsgrepen där havsvattenuttaget planeras, är starkt påverkat av kylvattenströmmen in mot kärnkraftverket. Normalt flöde genom kylvattenkanalen när alla tre kraftverksaggregat är igång är cirka 150 m³/s. Planerat havsvattenuttag (10 000 m³/dygn) utgör cirka 0,1% av vattenflödet till kärnkraftverket via kylvattenkanalen. Dessutom återförs vatten till Asphällsfjärden efter användning via

utsläpp av retur- respektive länshållningsvatten. Returvattenflödet uppgår till mindre än 0,1 % av flödet genom kylvattenkanalen. Om havsvattenuttaget till båda SKB:s anläggningar skulle sammanfalla i tiden bedöms inga kumulativa effekter uppstå för hydrologin och strömningsförhållanden i Asphällsfjärden. FKA:s kylvattenintag är den dominerande faktorn som styr strömningsförhållandena i fjärden.

Den påverkan och de effekter som bedömts vara relevanta att beskriva i MKB:n är:

- Utsläpp till vatten, vattenkvalitet och miljökvalitetsnormer
- Naturmiljö och arter
- Risker
- Buller
- Utsläpp till luft
- Kemikalieförbrukning
- Klimatpåverkan och energianvändning

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

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

Miljöaspekter	Driftskede	Anläggningsskede
Utsläpp till vatten, vattenkvalitet och miljökvalitetsnormer	X	X
Naturmiljö och arter	X	X
Risker	X	X
Buller		X
Utsläpp till luft		X
Kemikalieförbrukning	X	
Klimatpåverkan och energianvändning	X	

Kumulativa effekter kopplade till utsläpp till vatten, naturmiljö och arter, buller och transporter beskrivs i MKB:n.

3 Samråd

I genomförda samråd redovisade SKB planerat uttag och behandling av havsvatten för att försörja båda SKB:s planerade anläggningar i Forsmark – utbyggnad och fortsatt drift av Slutförvaret för kortlivat radioaktivt avfall (SFR) och Slutförvaret för använt kärnbränsle – med processvatten. SKB har därefter valt att dela upp ansökan i två separata där aktuell ansökan avser uttag av havsvatten för att försörja enbart SFR. Ansökan om uttag av havsvatten för att försörja Slutförvaret för använt kärnbränsle kommer att lämnas in senare.

En samrådsredogörelse återfinns som Bilaga 1 till MKB:n.

Samrådet inleddes med att ett undersökningssamråd genomfördes under perioden 1/6 – 15/8 2020. Ett samrådsmöte med Länsstyrelsen, Östhammars kommun och Gästrike Vatten AB hölls via Skype den 10/6 2020 kl. 14.30-16.00. Inbjudan till samrådsmötet skickades till de berörda via mail den 2/6 2020 där även samrådsunderlaget bifogades. Samråd har under samma period även hållits med Forsmarks Kraftgrupp AB (FKA).

Efter undersökningssamrådet lämnade Länsstyrelsen ett beslut där de beslutade att den planerade verksamheten kan komma att medföra betydande miljöpåverkan. Till följd av detta hölls därför ett avgränsningssamråd med en bredare samrådsrets. Detta hölls under perioden 15/9 – 16/10 2020. Efter ytterligare synpunkter från Länsstyrelsen i avgränsningssamrådet gjordes ytterligare ett fåtal samrådsutskick den 3/11 2020 med en svarstid som pågick till den 27/11 2020.

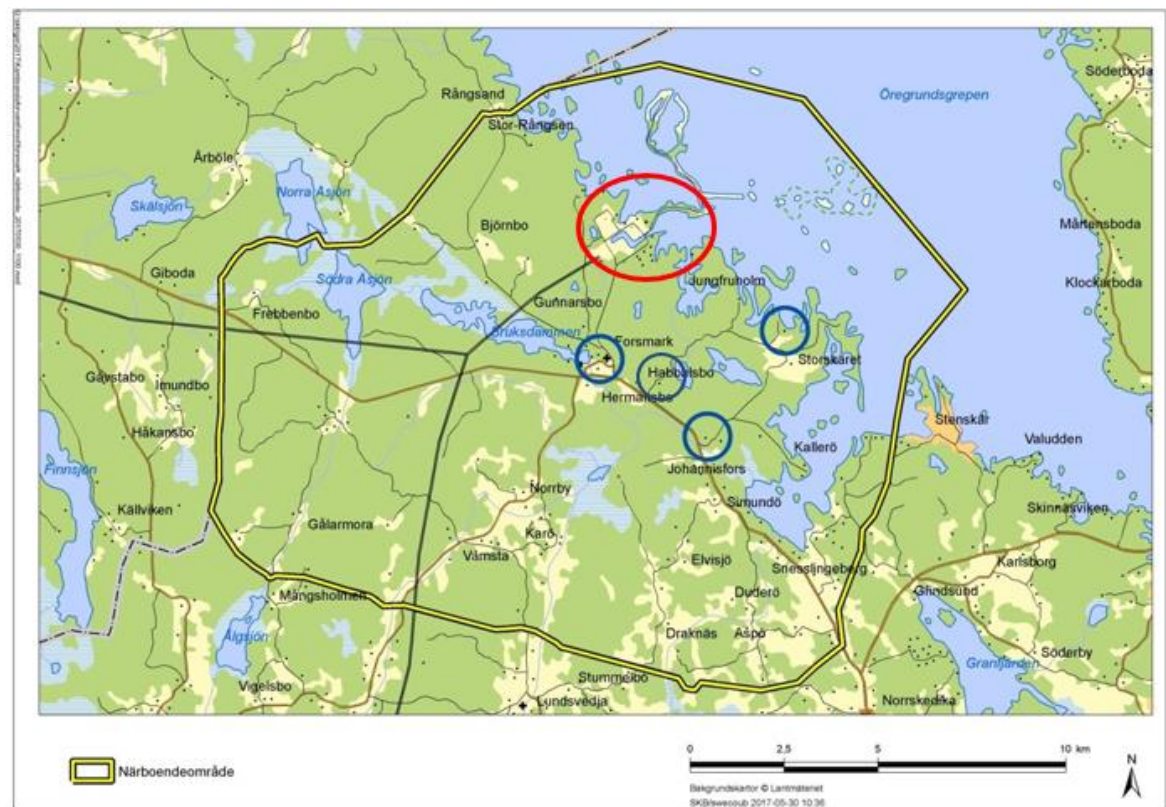
De samrådssynpunkter som inkommit i samråden rör bland annat påverkan av utsläpp av rejektivatten på recipienten ur ett miljöperspektiv, samt på FKA:s intag av kylvatten från kylvattenkanalen ur ett riskperspektiv (dvs. om vattenkvaliteten skulle kunna påverkas vid FKA:s intag av kylvatten). Frågor har även ställts gällande påverkan på arter, samt påverkan under olika förutsättningar, exempelvis gällande strömningsförhållanden i kylvattenkanalen när reaktorer i framtiden stängs av. Samtliga inkomna synpunkter samt SKB:s bemötanden av dessa finns att läsa i Bilaga 1 till föreliggande MKB.

4 Platsförutsättningar

De platsspecifika förutsättningarna utgör, tillsammans med den sökta verksamhetens påverkan, grunden för bedömningen av konsekvenser. I detta kapitel redogörs för platsspecifika förutsättningar vad gäller sådana parametrar där den sökta verksamheten kan komma att bidra. I kapitel 6 redogörs för påverkan från den planerade verksamheten samt förväntade miljökonsekvenser.

4.1 Lokalisering – Forsmarksområdet

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



Figur 4-1. Forsmarksområdet med närmast boende markerade med blå ringar.

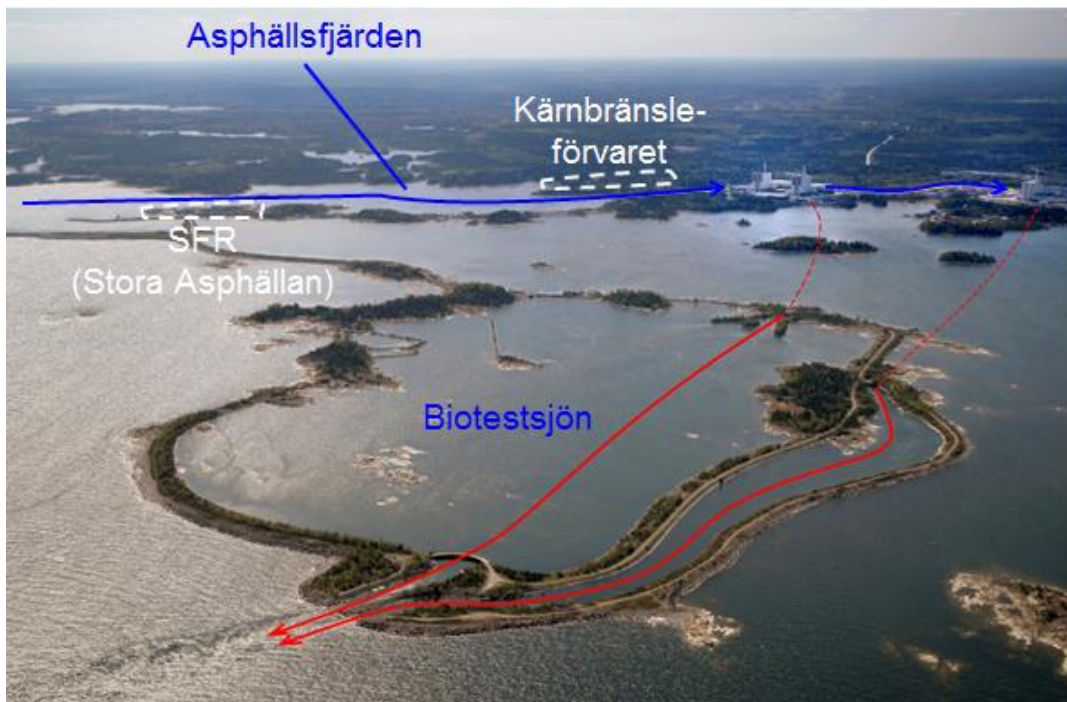


Figur 4-2. Översiktsbild över lokalisering Forsmark, med SFR i förgrunden och Kärnkraftverket i bakgrunden.

Slutförvaret för använt kärnbränsle planeras att byggas söder om kärnkraftverket och kylvattenkanalen i ett område som kallas Söderviken (till vänster om inloppet till kylvattenkanalen i Figur 4-2 ovan).

Slutförvaret för kortlivat låg- och medelaktivt avfall (SFR), med driftområde ovan jord och själva förvarsområdet cirka 60 meter under havets botten, är beläget på Stora Asphällan, öster om kärnkraftverket. På Stora Asphällan ligger också Forsmarks hamn, där transporter av bland annat låg- och medelaktivt driftavfall och använt kärnbränsle sker i nuläget.

Hela Forsmarksområdet är i öster avgränsat av Öregrundsgrepen. Söder om Stora Asphällan och SFR ligger Asphällsfjärden, från vilken kylvatten leds in till kärnkraftverket längs den utgrävda kylvattenkanalen. Biotestsjön, som är belägen norr om Stora Asphällan, uppfördes genom att vallar byggdes av överskottsberg mellan ett antal öar i Forsmarks skärgård. Till Biotestsjön pumpas uppvärmt kylvatten från kärnkraftverket (se Figur 4-3).



Figur 4-3. Visualisering av vattenströmmen från Asphällsfjärden, via kylvattenkanalen och med utlopp genom biotestsjön.

4.2 Planförhållanden och befolkning

Närområdet vid Asphällsfjärden saknar i stort sett bostadsbebyggelse. Närmaste bostad ligger i området runt Forsmarks bruk, ungefär fyra kilometer sydväst om kärnkraftverket. Konsulter och entreprenörer med flera bor periodvis i FKA:s korttidsboende på Igelgrundet, beläget en dryg kilometer väster om Forsmarks hamn.

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

År 2008 antogs ändringar i den befintliga planen från 1992, och en ny detaljplan⁴ antogs i området sydost om den befintliga planen, bland annat för att möjliggöra en slutförvarsanläggning för använt kärnbränsle i delar av planområdet. Eventuella vattenanläggningar som planeras vid Söderviken (i vattenområdet vid inloppet till kylvattenkanalen, samt på land) kommer att omfattas av denna detaljplan.

En ändring i detaljplanen för Forsmarksverket och SFR antogs även år 2016⁵, då för att inrymma några av de förändringar som utbyggnaden av SFR ger upphov till.

³ Detaljplan Forsmarksverket och SFR, Antagande 1992-05-12, laga kraft 1994.

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

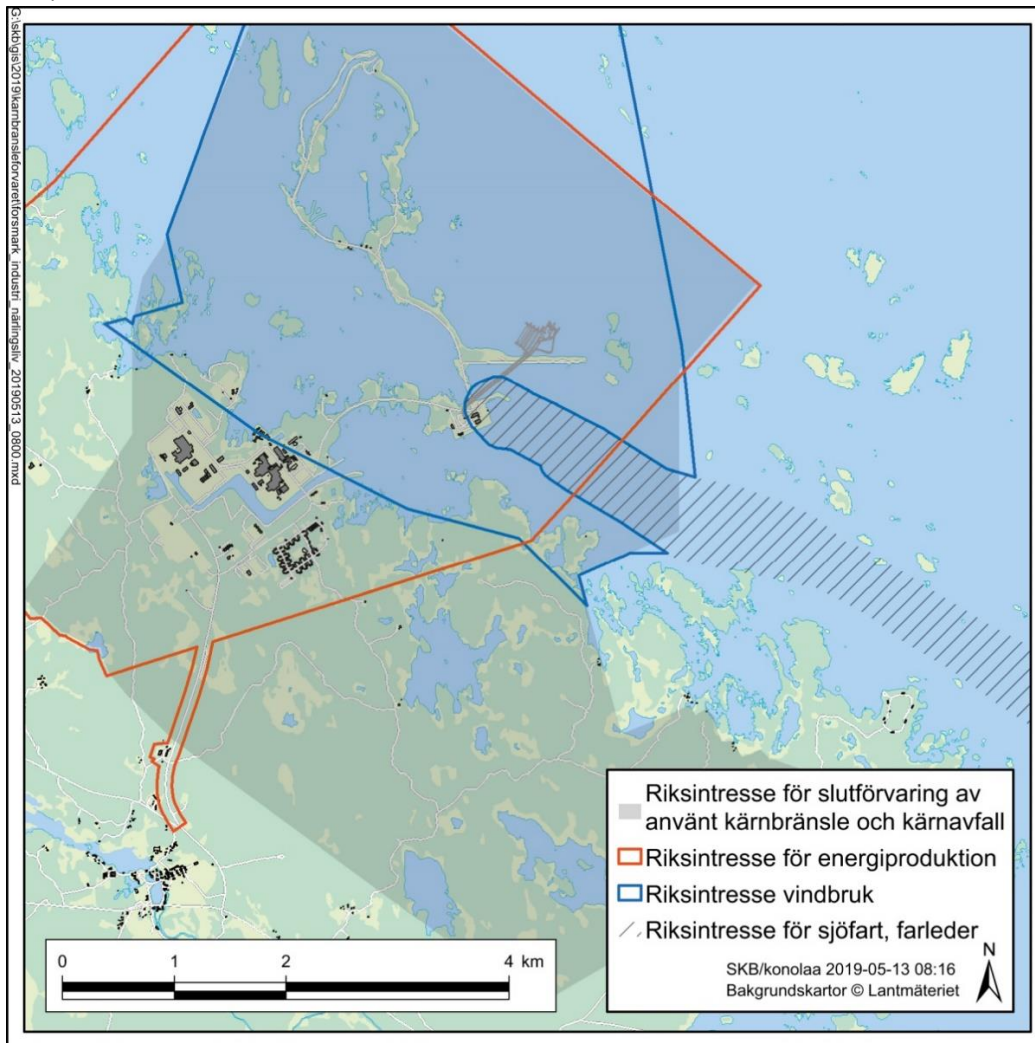
⁵ Ändring genom tillägg till detaljplan för Forsmarksverket och SFR. Laga kraft 2016-10-26. Dnr SBN-2011-572.

För vattenområdet utanför SFR gäller för närvarande den ursprungliga detaljplanen som antogs av kommunfullmäktige 1992. Plankartan från 1992 anger Asphällsfjärdens område som ”naturområde mot havet med öppet enskilt vatten och öar. Skog mot havet skall bevaras som vind- och insynsskydd. Skog på öar får ej avverkas. Inom området får byggnader ej uppföras och får inga nya anläggningar utföras.” Planarbete pågår för att ta fram en ny detaljplan för att medge vattenanläggningarnas utförande⁶.

Strandskyddet inom gällande detaljplaner är upphävt inom områdena som är aktuella för den vattenverksamhet som omfattas av denna ansökan.

4.3 Riksintressen och skyddade områden

I Forsmarksområdet finns ett antal utpekade riksintressen och skyddade områden, se Figur 4-4.



Figur 4-4 Områden av riksintresse för slutförvaring, energiproduktion, vindbruk och sjöfart

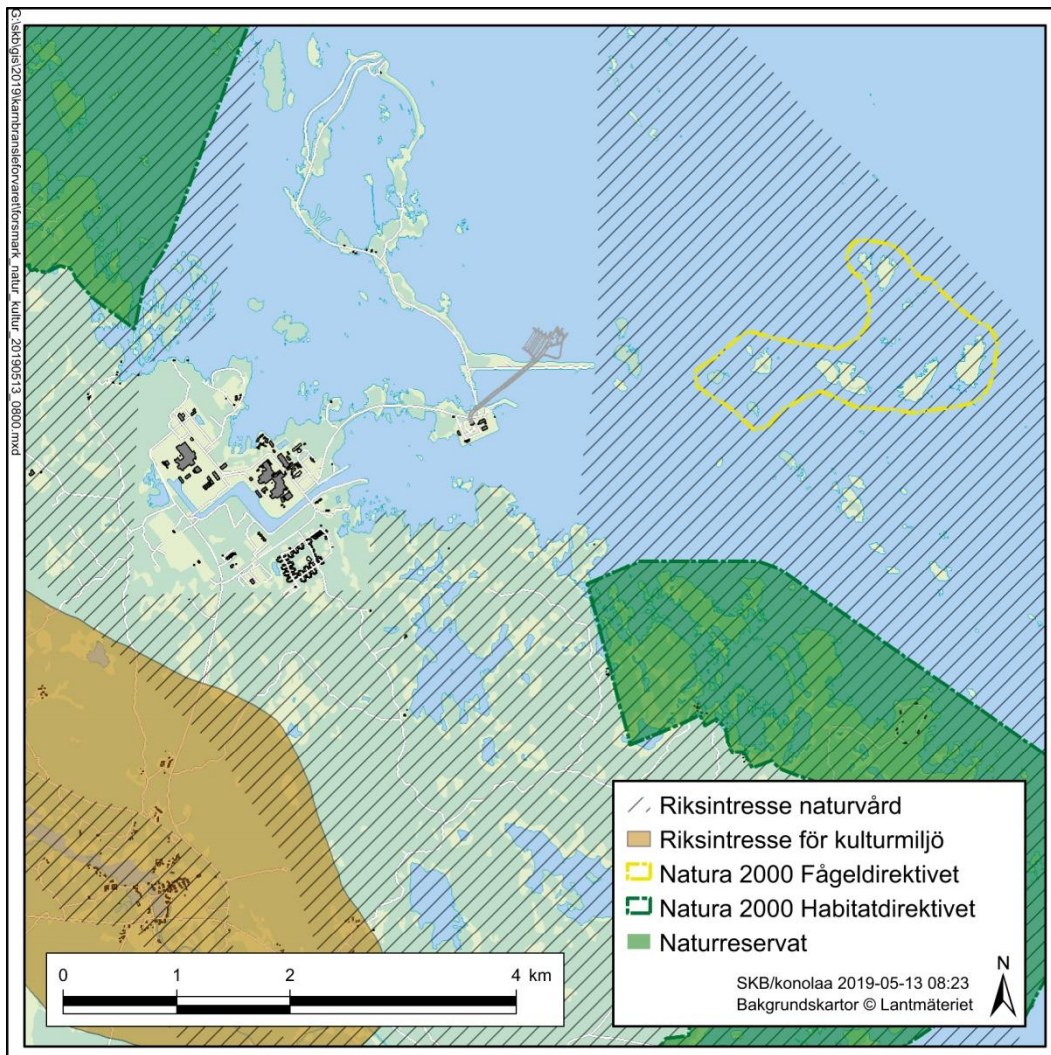
Området har pekats ut som riksintresse för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall, samt för energiproduktion och vindbruk. Farleden till Forsmarks hamn är av

⁶ Ärendenummer hos Östhammars kommun BMN-2021-2307

riksintresse för sjöfart och även hamnen är av riksintresse. Vattenområdena är av riksintresse för yrkesfiske, då de ingår i Öregrundsgrepen.

Området runt Forsmarks kärnkraftverk utgör till stor del riksintresse för naturvården (Forsmark-Kallrigafjärden). I närområdet finns tre Natura 2000-områden; Kallriga och Skaten-Rångsen (gröna områden) samt Forsmarksbruk (gul ram i Figur 4-5 nedan). Kallriga och Skaten-Rångsen är dessutom naturreservat.

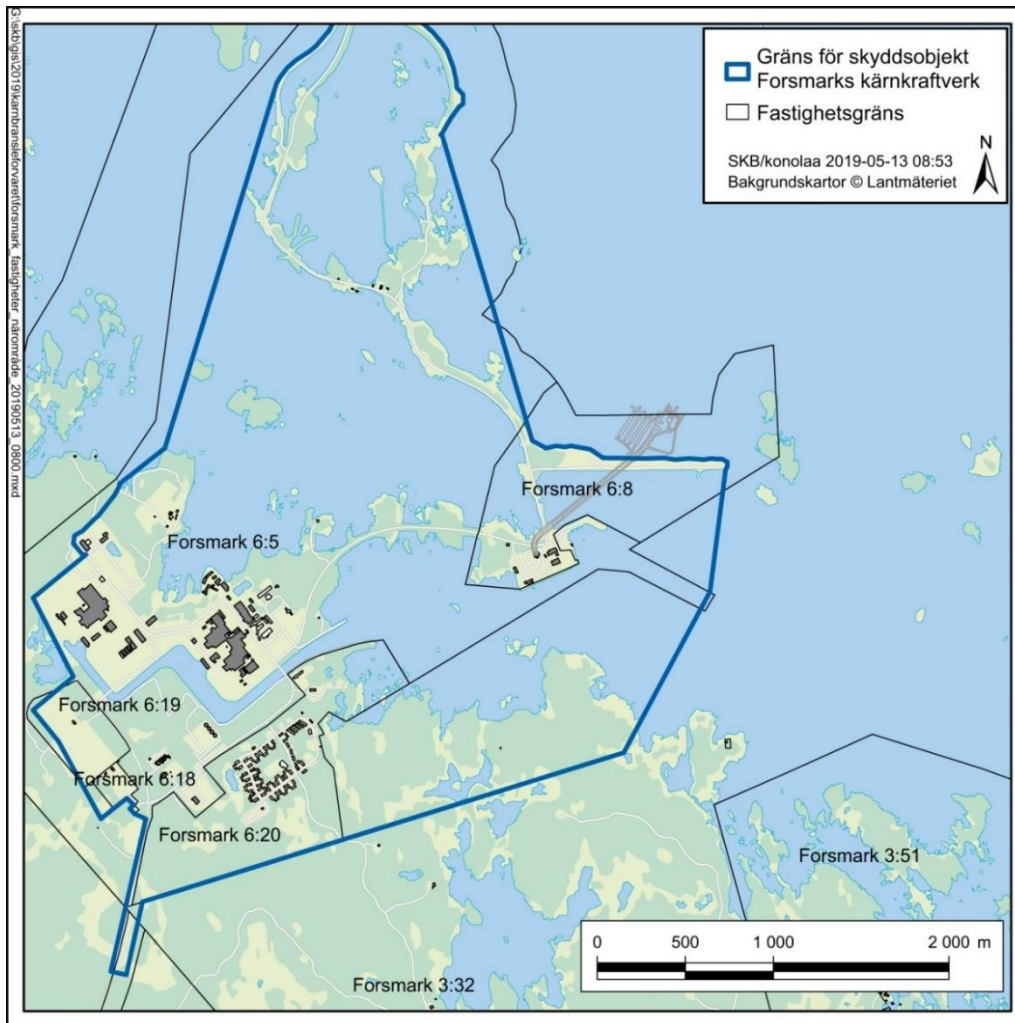
Cirka fem kilometer sydväst om SFR ligger Forsmarks bruk, som är av riksintresse för kulturmiljövården.



Figur 4-5 Skyddade naturområden i Forsmark

Anläggningarna i Forsmark ingår i ett skyddsobjekt⁷, vars nuvarande gräns beslutades i november 2013, se Figur 4-6. Att området ingår i ett skyddsobjekt innebär att obehöriga inte har rätt att beträda området utan måste ha ett legalt ärende och anmäla sin ankomst i förväg.

⁷ Enligt skyddslag (2010:305)



Figur 4-6 Området runt Forsmark utgör skyddsobjekt.

4.4 Asphällsfjärden

Forsmark ligger i den sydligare delen av Öregrundsgrepen som är en del av Bottenhavet. Asphällsfjärden är namnet på den havsvik tillhörande Öregrundsgrepen där havsvattenuttaget planeras. Asphällsfjärden en grund havsvik där stora delar av viken kan vara isbelagd kallare vintrar.

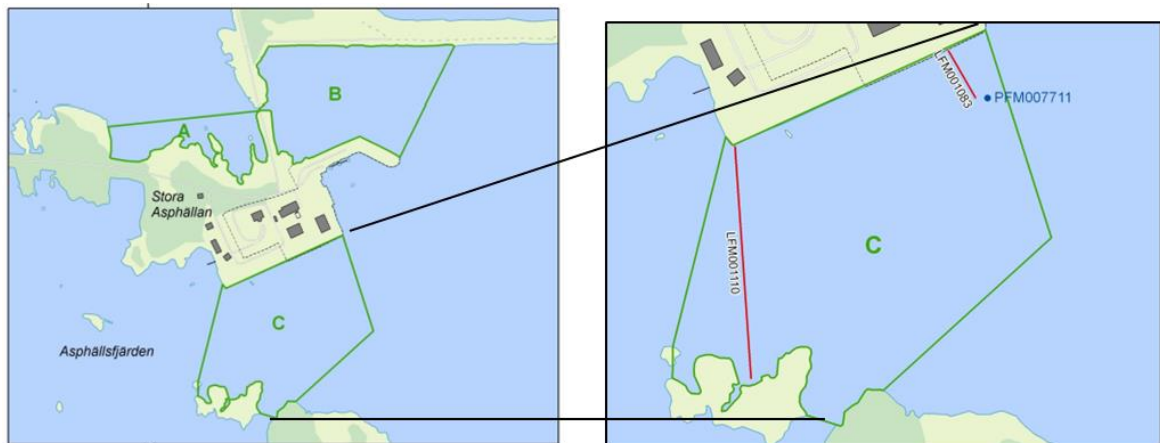
Asphällsfjärden är starkt påverkad av kylvattenströmmen in mot kärnkraftverket. Normalt flöde genom kylvattenkanalen när alla tre kraftverksaggregat är igång är cirka 150 m³/s. Periodvis kan flödet i kylvattenkanalen vara lägre till följd av att reaktorerna ställs av för revision (service och bränslebyte). Revision sker i huvudsak under sommarhalvåret, eftersom energibehovet då är som lägst, och för ett reaktorblock i taget. Det innebär att under ordinarie drift av kärnkraftverket förväntas kylvattenintaget vara som lägst cirka 100 m³/s. Det finns en mätstation i Forsmark som registrerar bland annat vattenstånd. Det lägsta uppmätta vattenståndet är -0,72 m (2002-12-19) och det högsta är +1,43 m (2007-01-14).⁸

⁸ <https://www.smhi.se/data/oceanografi/havsvattenstand/rekord-havsvattenstand-1.2269>

4.5 Naturmiljö och arter

Havsbottnarna i Asphällsfjärden utgörs till största delen av sand med spridda sten- och blockpartier. Stränderna vid ön Stora Asphällan respektive vid inloppet till kylvattenkanalen är till stor del konstgjorda eller modifierade och består då ofta av branta blockstränder.

Vattenområdet i Asphällsfjärden har undersökts bland annat år 2012 och 2020. År 2012 gjordes en inventering av bottenvegetation i ett område utanför SFR⁹, se Figur 4-7 (delområde C). Området ligger i anslutning till tänkt lokalisering för intagspunkt av havsvatten för SFR:s behov.



Figur 4-7. Undersökningsområdet vid SFR med tre delområden A, B och C. Delområde C är aktuellt för denna ansökan.

Inventeringen av bottenväxtlighet, växtassocierad fauna samt mjukbottenfauna visade på förekomst av höga naturvärden i området samt indikerade god ekologisk status. De höga naturvärdena utgjordes framförallt av storvuxen vegetation i form av kärlväxtsamhällen med yttäckning >25%. Detta är samhällen som skapar viktiga habitat och födosöksområden för smådjur och fiskar.

I delområde C noterades flest arter i inventeringen och växtligheten hade även generellt större utbredning än i delområde A och B. De högsta naturvärdena baserat på växtsamhällenas artrikedom och utbredning noterades på transekt LFM001110 (se den längre röda linjen i bilden till höger i Figur 4-7). Transekten går tvärs över strömfåran som bildas av inströmmande kylvatten till kärnkraftverket, vilket skapar en ovanlig miljö i Östersjön. Detta märktes framförallt i hårbottenarnas algsamhällen som inkluderade ett frodigt rödalgsamhälle. Inga för området ovanliga eller rödlistade arter noterades, varken i växt- eller djursamhällen.

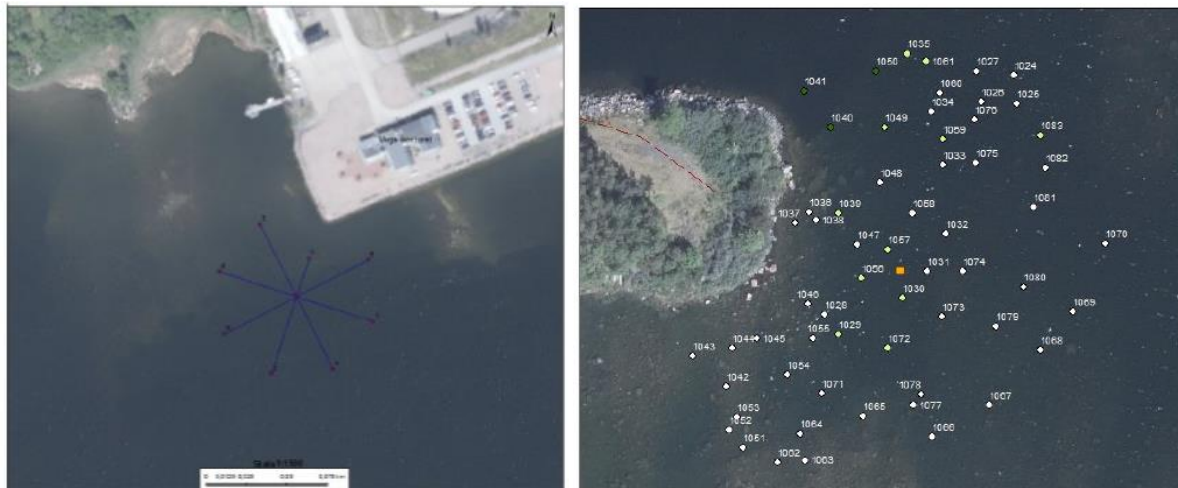
I september 2020 gjordes en förnyad bottenvegetationsundersökning av Sveriges Vattenekologer AB. I undersökningen ingick både området utanför Stora Asphällan (motsvarande delområde C ovan) samt områden i respektive utanför kylvattenkanalen (se Bilaga 2). Inventeringen utanför Stora Asphällan utfördes av dykare med en

⁹ Sveriges Vattenekologer AB, 2012. Marin inventering av vegetation och fauna på havsbottnarna vid SFR, Forsmark 2012. Undersökningar inför utbyggnad av driftområdet.

Teknisk beskrivning och MKB för havsvattenuttag för utbyggnad av SFR

transektmetod¹⁰, medan undersökningen vid inloppet till kylvattenkanalen utfördes med kamera (dropvideo).

Placeringen av transekterna utanför Stora Asphällan, respektive kamerapunkter vid inloppet till kylvattenkanalen, framgår i Figur 4-8 nedan.



Figur 4-8. Dyktransekter vid Stora Asphällan (t.v.) respektive kamerapunkter utanför kylvattenkanalens inlopp (t.h.).

Under dykinventeringen utanför Stora Asphällan noterades totalt 19 växttaxa. Inga, för området, ovanliga arter observerades och de dominerande arterna utgjordes av mycket vanliga arter.

Vegetationstäckningen utanför Stora Asphällan var generellt mycket hög (över 90% av bottenytan i det inventerade området). Kärlväxter var den dominerande växtgruppen och var mycket frodigt och storvuxet med 2–3 m höga plantor som låg svepta över botten i det strömmande vattnet. Det vanligaste botten substratet var mjukbotten, men även bottnar med block och sand var vanligt förekommande.



Figur 4-9. Kärlväxtsamhällen utanför SKB:s Vegakontor, Stora Asphällan. T.V: Hornsärva bland axlinga och borstnate. T.H: Borstnate vid måttbandet som markerar transekten

På art/släktnivå var borstnate (*Stuckenia pectinata*) klart dominerade och noterades i nästan samtliga transektavsnitt med en genomsnittlig täckningsgrad på drygt 70%. Andra

¹⁰ Havs- och vattenmyndigheten 2016. Programområde: kust och hav. Undersökningstyp: Vegetationsklädda bottnar. Version 1:1, 2016-12-07.

kärlväxter som noterades i många avsnitt, men i betydligt lägre täckningsgrad, var hornsärv, axslinga och ålnate. Hårdbottnarna täcktes framförallt av den fintrådiga rödalgen fjäderslick, men även det svårbestämda artparet molnslick/trådslick var vanligt förekommande. I området noterades även enstaka kransalger av släktet sträfsen, samt enstaka exemplar av den fleråriga rödalgen kräkel och tång, troligen blåstång.

Området utanför SKB:s Vegakontor på Stora Asphällan bedöms i bottenvegetationsundersökningen ha höga naturvärden tack vare de frodiga, högväxta kärlväxtsamhällena¹¹. Under inventeringen observerades emellertid inga fridlysta arter. Tång och kransalger skapar höga naturvärden och skyddsvärda livsmiljöer när de förekommer i täta bestånd men här noterades endast enstaka exemplar.

Undersökningen i området utanför kylvattenkanalen visade bottnar som dominerades av block (ca 60%) medan en mindre del bestod av mjukbotten. Bottnarna påvisade relativt hög sedimentpålagring. Vegetationstäckningen var relativt hög på hårdbottnarna medan mjuk-/sandbottnarna var mer kala. Området bedömdes totalt sett ha vissa naturvärden, detta till följd av de tätare bestånden av de storvuxna kärlväxterna borst- och ålnate. Dessa tätare bestånd hade emellertid liten utbredning och växtligheten i övrigt dominerades av fintrådiga alger. Inga fridlysta arter observerades.

Tidigare inventeringar i Asphällsfjärden och inventeringar utanför de aktuella undersökningsområdena visar på liknande bottenstruktur och växtsamhällen, vilket innebär att de aktuella inventeringsområdena inte hyser några, för Asphällsfjärden, speciella eller särskilda naturvärden.

Det finns bekräftade uppgifter om att utter reproducerar sig i Forsmarksområdet (Per Holliland, SLU, pers. komm.) och observationer har gjorts av arten i Asphällsfjärden. Utter är en skyddad art men bedöms inte påverkas negativt av det planerade projektet då de har relativt stora hemområden och kan välja att undvika platser som de upplever som störande. De specifika platser där vattenanläggningarna planeras att uppföras utgör en ytterst begränsad del av områdena runt Asphällsfjärden, och är i nuläget inte lämpliga boplatser- eller fortplantningsområden för utter då de består av modifierade stenstränder. Någon påverkan på individnivå bedöms därmed inte kunna uppstå. Även gråsäl observeras ibland i Asphällsfjärden. De bedöms enbart födosöka i viken.

4.6 Miljökvalitetsnormer och vattenkvalitet

Vattenområdet vid Asphällsfjärden ingår i kustvattenförekomsten Öregrundsgrepen (WA20826862). Den ekologiska statusen har bedömts vara måttlig medan den kemiska statusen ej uppnår god status, bland annat på grund av måttliga halter av övergödningsämnen och halter av miljögifter (däribland polybromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilverföreningar).

Gällande miljökvalitetsnormer är *God ekologisk status år 2039*, samt *God kemisk status*. Det finns undantag för kvicksilverföreningar och PBDE som omfattas av mindre stränga

¹¹ i enlighet med Havs- och vattenmyndighetens metodik Mosaic" (Mosaic – verktyg för ekosystembaserad rumslig förvaltning av marina naturvärden, H Hogfors, F G Fyhr, A Nyström Sandman, Rapport 2020:13)

krav på grund av överallt överskridande förhållanden. Kraven för tributylföreningar (TBT) har en tidsfrist till år 2027 eftersom ytterligare undersökningar behöver genomföras för att utreda orsaken och bedöma vilka eventuella åtgärder som är möjliga.

4.7 Buller och utsläpp till luft

Forsmarksområdet är idag till viss del påverkat av den befintliga industriverksamhet som bedrivs i området, och som både bidrar med visst buller till omgivningen och utsläpp av miljöpåverkande ämnen (bl.a. NO₂ och partiklar PM₁₀) till luft. Halterna av luftföroreningar i Forsmarksområdet är dock låga, enligt beräkningar och data framtagna av SLB-analys på uppdrag av Östra Sveriges Luftvårdsförbund¹². Beräknad halt av kvävedioxid (timmedelvärde) ligger på 30–40 µg/m³, där normvärdet som ska uppnås ligger på 90 µg/m³ och miljökvalitetsmålet är satt till 60 µg/m³.

För partiklar (PM₁₀) beräknas årsmedelhalten vara 10–15 µg/m³. Normvärdet som ska klaras är 40 µg/m³, och miljökvalitetsmålet är 15 µg/m³.

¹² <https://www.slb.nu/slbanalys/luftforeningskartor/>

5 Planerad verksamhet – teknisk beskrivning

5.1 Förhållanden i aktuellt vattenområde

Vattenområdet Asphällsfjärden där intag och utsläppspunkter är planerade har ett vattendjup som uppgår till ca 2-10 meter. Intags- och utsläppspunkter planeras att förläggas utanför Stora Asphällan och kan även komma att placeras vid inloppet till kylvattenkanalen vid Söderviken, se Figur 1-2.

Området vid strandlinjen vid Stora Asphällan består av en uppställningsplats på tidigare utfylld mark, där strandkanten utgörs av en sedan tidigare modifierad, blockig stenstrand, se Figur 5-1.



Figur 5-1. Strandlinjen utanför SKB:s Vegakontor där en av de två alternativa/kompletterande uttagspunkterna planeras.

Föreslagen intags- och utsläppspunkt vid Söderviken ligger utanför den södra landtungan vid inloppet till kylvattenkanalen, se Figur 5-2. Strandkanten utgörs även här av en modifierad, blockig stenstrand, och landområdet utgörs av naturmark.



Figur 5-2. Bild från kylvattenkanalens södra landtunga ut i vattenområdet.

5.2 Krav på vattenkvalitet

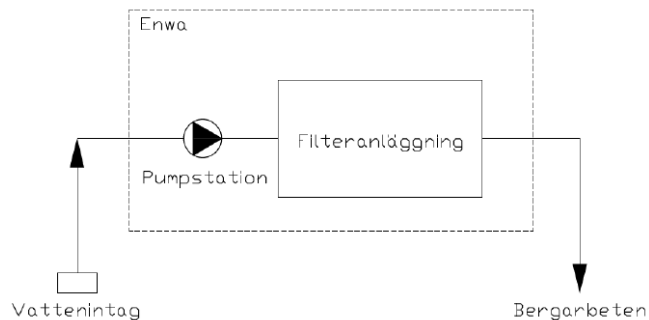
De behandlingar som planeras för det havsvatten som tas ut (avsaltning respektive filtrering) är nödvändiga för att få till den vattenkvalitet som krävs för olika ändamål, bland annat för bergarbeten. Kvaliteten på det vatten som används vid bergarbetena är bland annat av betydelse för den geokemiska platsförståelsen och säkerheten i de indata som används i SKB:s modelleringar inom analys av säkerhet efter förslutning. Det spolvatten som tillförs vid bergarbetena kommer att blandas med grundvattnet. För den geokemiska platsförståelsen är det generellt fördelaktigt att tillföra ett vatten som har samma kemiska karaktär som grundvattnet i bergsformationen, helst också renat från organiskt material för att minska omfattningen av kemiska reaktioner och mikrobiell aktivitet.

Vid utbyggnaden av SFR förväntas det grundvatten som påträffas i huvudsak ha liknande karaktär som havsvatten. Det finns också redan en välutvecklad platsförståelse för SFR, så därför finns det inget behov att avsalta vatten av det skälet. Däremot kommer en del processvatten behöva avsaltas (uppskattas till ca 10% av det totala havsvattenuttaget), för att exempelvis kunna användas för avspolning av maskiner och utrustning för att minska risken för korrosionsskador.

5.3 Övergripande system för havsvattenuttag

Huvuddelen av det uttagna havsvattnet planeras att filtreras för att därefter användas direkt i SKB:s borrhälsprocesser för tunneldrivning. En mindre del av vattnet (ca 10 % av det totala uttaget), planeras därutöver att avsaltas.

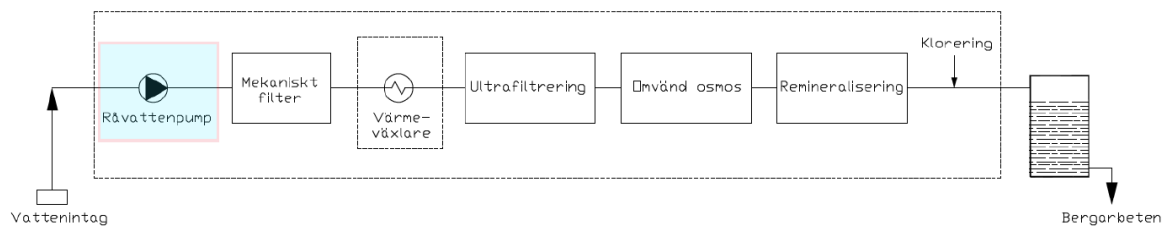
Anläggningen som planeras för det filtrerade vattnet, ryms inom ett antal containrar, vilket även inkluderar en pumpstation för vattenintaget, se principskiss i Figur 5-3.



Figur 5-3, Principschema över en vattenfiltreringsanläggning.

Vid produktion av avsaltat vatten ingår filtreringssteg som är liknande de som används för vatten som bara ska filtreras. Vattenintaget är detsamma för båda vattenkvalitéerna, och även råvattenpumpar och mekaniska filter kan komma att samordnas.

Avsaltning sker via tekniken omvänd osmos, som avskiljer salt och andra små partiklar från vattnet. Det avsaltade vattnet remineraliseras därefter för att minska det avsaltade vattnets korrosivitet. Processtegen visas i Figur 5-4, och beskrivs mer ingående i avsnitt 5.4.2.



Figur 5-4, Principschema över en avsaltningsanläggning med ett antal filtreringssteg sammankopplade i ett vattenproduktionståg.

I behandlingsprocessen åtgår det vatten för backspolning och rengöring i de olika filtreringsstegen. Dessutom bildas ett salthaltigt så kallat rejektvatten vid avsaltningsprocessen med omvänd osmos. Uppemot 50 %¹³ av det totala uttaget av havsvatten bedöms åtgå i förluster i form av rejektvatten, backspolningsvatten och annat avloppsvatten/tvättvatten (samlat kallat "returvatten" i föreliggande MKB)

Efter avsaltning eller filtrering leds vattnet ner i SFR:s bergtunnlar för användning som processvatten för olika ändamål, bland annat kylning av borrhägar vid bergarbeten. Det avsaltade vattnet används även till andra ändamål ovan mark såsom betongstation och fordonstvätt.

¹³ 50 procent används som uppskattning i bedömningarna i MKB:n. I praktiken bedöms andelen returvatten vara lägre eftersom majoriteten av vattnet väntas filtreras, vilket ger en lägre vattenförlust. Att anta vattenförluster som om allt vatten skulle avsaltas innebär dock att bedömningarna i MKB:n blir konservativa.

Länshållningsvatten, som består av en blandning av inläckande vatten från berget, bräckt kylvatten samt processvatten, pumpas därefter upp och återförs till Öregrundsgrepen via utloppsledning. En möjlig lösning är att släppa länshållningsvattnet i den returvattenledning som planeras anläggas inom ramen för denna ansökan (utsläppet av länshållningsvatten ingår dock ej i denna ansökan).

Vattenbehovet för SFR uppskattas till 50 l/s och väntas variera över tid. Ett faktiskt vattenuttag ur Öregrundsgrepen bedöms uppgå till maximalt 10 000 m³ havsvatten per dygn eller 3 650 000 m³ havsvatten per år.

Havsvatten som planeras att filtreras och därefter användas direkt i bergarbeten (ca 90 % av det totala uttaget) kommer att tas in via intagspunkt utanför Stora Asphällan. Den mindre delen som avsaltas kan antingen komma att tas ut vid Stora Asphällan, eller vid Söderviken. Respektive lokalisering och föreslagna system för havsvattenuttaget beskrivs i avsnitt 5.3.1 respektive 5.3.2.

5.3.1 Havsvattenuttag vid Stora Asphällan

Havsvattnet planeras att tas in via intagspunkt ca 50 meter sydväst om Stora Asphällan. Vattnet leds därifrån genom ett polyetenrör (PE) med preliminär utvändig rördiameter i storleksordningen ca 300 mm till landområdet strax sydväst om SKB:s Vegakontor, där en uppställningsyta för eventuella containrar för avsaltningsanläggning finns (se Figur 5-5). Rejektvatten och backspolningsvatten släpps tillbaka till vattenområdet via utloppsledning.



Figur 5-5. Övergripande system för havsvattenuttag vid Stora Asphällan. Intagsledning och utläppsledning för returvatten anläggs i vattenområdet inom gul ring. Yta för eventuell avsaltningsanläggning markerad i orange.

5.3.2 Havsvattenuttag vid Söderviken

Ett möjligt alternativ gällande det havsvatten som behöver avsaltas (ca 10% av det totala uttaget) är att ta ut detta via intagspunkt utanför den södra landtungan till inloppet för

kylvattenkanalen. Vatten tas in via ca 50 m lång intagsledning med liknande utformning som vid Stora Asphällan och leds därifrån via ledningar på land till yta intill eller inom FKA:s vattenverk, där containermoduler för avsaltning placeras, se Figur 5-6. Returvatten släpps tillbaka från avsaltningsanläggningen via ledningar till utsläppspunkt i nedströms intaget (inom gul ring i Figur 5-6).



Figur 5-6. System för havsvattenuttag vid Söderviken. Intags- och utsläppspunkt förläggs inom gul ring. Röd linje visar ungefärlig sträckning för planerade ledningar på land till FKA:s reningsverk (yta markerad i orange).

Det behandlade vattnet leds därefter till FKA:s anordningar för vattendistribution, via befintlig vattenledning ut till Stora Asphällan och förbrukarna vid SFR-utbyggnaden.

Syftet med denna lokalisering skulle vara att kunna samordna behovet av avsaltat vatten för SKB och FKA vid FKA:s vattenverk, vilket i praktiken innebär att befintlig infrastruktur kan användas och att drifttillgängligheten och redundans i systemet ökar för både SKB och FKA.

5.4 Anläggningar för uttag och behandling av havsvatten

I detta avsnitt beskrivs de planerade vattenanläggningarna närmare.

Samtliga anläggningar som beskrivs i avsnittet föreslås att designas med en bypassledning som kan användas ifall anläggningen av någon anledning ej är i drift. I dessa fall skulle obehandlat vatten levereras till bergarbetena.

5.4.1 Filtreringsanläggning med pumpstation

Allt havsvatten som tas ut planeras att genomgå förfiltrering, för att rena bort stora partiklar ur råvattnet som annars kan inverka negativt på efterföljande reningssteg. Det sker genom en vattenintagssil på sugsidan av pumpstationen.

I ett andra filtreringssteg, partikelfiltrering, renas vattnet till den kravnivå som ställs av förbrukarna, dvs borrhägar.

Det finns flera olika metoder för partikelfiltrering som har övervägts, dessa är:

- Sandfilter
- AFM-filter
- Automatfilter
- Påsfilter

Nedan beskrivs respektive teknik och dess för- och nackdelar kortfattat.

Sandfilter

Sandfilter fungerar som partikelfilter där vattnet passerar genom filterbädden, som består av sand och antracit (kol), uppifrån och ner. Filtret backspolas kontinuerligt för att lyfta filterbädden och för att spola ut ackumulerade partiklar.

För att förbättra filtreringen i sandfilteranläggningen är det vanligt att tillsätta flockningsmedel (koagulant). Flockningsmedlet binder samman de minsta partiklarna till större enheter som sedan fångas upp i sandfiltren. Koagulant som skulle vara lämplig för denna typ av råvatten är järnbaserad, och kan bestå av exempelvis järnklorid (FeCl_3). Normal dosering är ca 2–5 mg Fe_{3+} per liter vatten. Dosering av koagulant behöver inte nödvändigtvis vara kontinuerlig utan kan anpassas för att starta först då turbiditeten i inkommande vatten ligger över ett inställt värde.

Sandfilter är generellt en beprövad filtreringsmetod som har god drifttillförlitlighet. Platsbehovet är dock större för en sandfilteranläggning jämfört med övriga filtreringsalternativ.

AFM-filter

AFM-filter fungerar på samma sätt som ett sandfilter men skillnaden är att filtermaterialet består av glaskulor istället för sand. Filtermaterialet är återvunnet glas som bearbetats (tvättats, steriliserats och aktiverats).

Jämfört med sandfilter kan AFM-filter dimensioneras med en högre filtreringshastighet genom filterbädden och samtidigt uppnå en likvärdig filtreringsgrad.

Backspolningshastigheten är vanligtvis högre för AFM-filter jämfört med sandfilter, men backspolningstiden är kortare vilket gör att den totala åtgången på backspolningsvatten är mindre för AFM-filter.

I likhet med sandfilteranläggningen kan flockningsmedel komma att tillsättas om man vill öka AFM-filteranläggningens effektivitet.

Den främsta skillnaden mellan AFM filteranläggning och sandfilteranläggningen är att AFM är en mindre beprövad metod men resultat från studier visar att AFM-filter är bättre på att avskilja fler och mindre partiklar än sandfilter vid motsvarande filtreringshastighet.

Automatfilter

Mekaniskt automatfilter består generellt av ett antal filterelement som kan fås med olika täthet och relativt enkelt kan bytas. Råvattnet filtreras genom filterelementen från insidan till utsidan. Partiklarna i råvattnet fastnar då på insidan av filterelementen. Backspolning av filtret sker automatiskt under drift, dvs när ett av filterelementen backspolas så är övriga i fortsatt filtrering.

Det är vanligt att kombinera metoden mekaniskt automatfilter med påsfilter för att optimera filtreringen. Först i processen har man då ett automatfilter, som följs av ett påsfilter som fångar upp de mindre partiklarna. Påsfilter är bättre anpassat för att fånga upp mindre partiklar än ett mekaniskt automatfilter.

Anläggningen kommer att leverera vatten av samma filtreringsgrad oavsett vattenuttag, till skillnad från sandfilter och AFM-filter som levererar bättre vid lägre flödesuttag.

Påsfilter

Påsfilter består av ett filterhus med ett avtagbart flänsat lock. Filterhuset är försett med en silkorg i vilken den utbytbara filterpåsen placeras. Vattnet passerar filtret och filterpåsen från insidan till utsidan och partiklar ackumuleras i påsen.

Påsfilter är bättre anpassat för att fånga upp de mindre partiklarna än ett mekaniskt automatfilter. För att vattnet ska kunna filtreras kontinuerligt så är det möjligt att designa en anläggning med dubbla parallella påsfilter samt avstängningsventiler som möjliggör byte av filterpåse under drift. Vid dessa tillfällen belastas det påsfilter som fortfarande är i drift högre.

Påsfilteranläggning är en enkel och beprövad metod. Det kräver ingen användning av kemikalier, däremot genereras regelbundet avfall i form av använda filterpåsar.

Platsbehovet är mindre för automatfilteranläggning eller påsfilteranläggning jämfört med övriga föreslagna anläggningar.

Samtliga alternativ kräver en pumpstation för att leverera vattnet genom anläggningen. Pumpstationen placeras i nära anslutning till filtreringsanläggningen. Varje pump är designad med ett separat vattenintag och intagssil för att ge en viss redundans. Inkommande vatten till råvattenpumparna rekommenderas vara förfiltrerat till max 3 mm partikelstorlek (intagssil).

Metod för förfiltrering kommer att väljas inför projektering av anläggningen, och någon av ovan alternativ eller en kombination av dessa är möjlig.

5.4.2 Avsaltningsanläggning

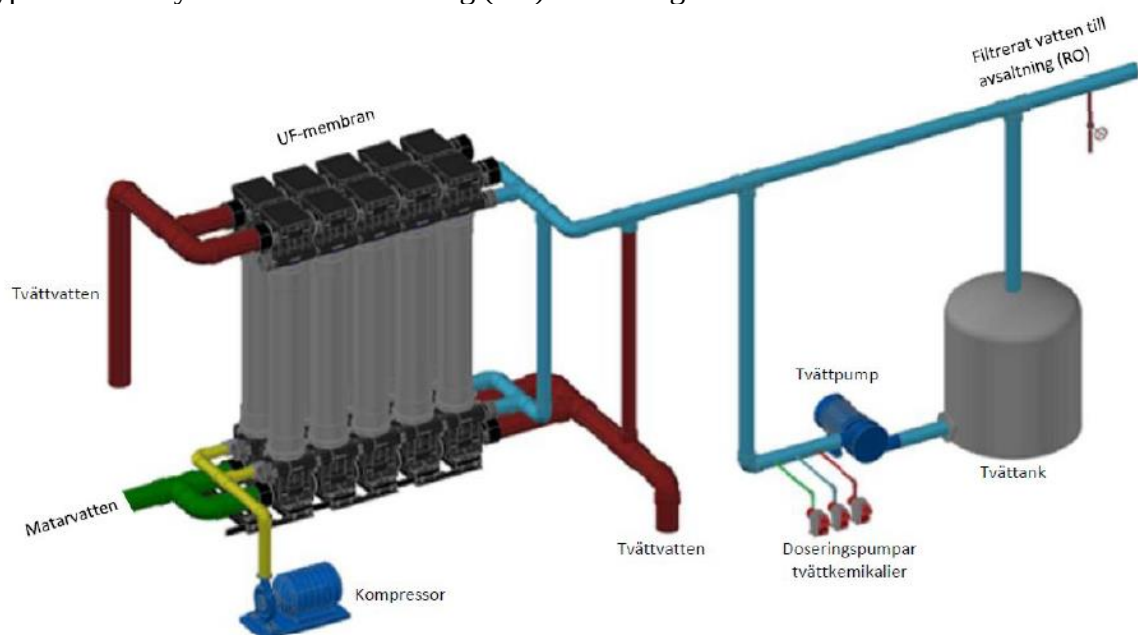
Den del av vattnet som avsaltas genomgår processtegen enligt Figur 5-4, vilket beskrivs närmare nedan.

Avsaltningsanläggningen inkl. förbehandling planeras bestå av ca 6 st containermoduler, inklusive en container som vattencistern för flödesutjämning. Containerarna ska vara isolerade, eluppvärmda och ventilerade.

Vatten som ska genomgå avsaltning måste uppfylla vissa krav på både reningsgrad och temperatur för att avsaltningsanläggningen ska fungera optimalt. Temperaturen på ingående vatten till anläggningen bör exempelvis inte understiga 5 °C. För att försäkra sig om att vattnet håller rätt temperatur under vintertid förvärms det med värmeväxlare.

Ultrafiltrering

Vid avsaltning har havsvattnet ett högre krav på reningsgrad än vad som uppnås vid förfiltrering. Innan avsaltning genomgår därför vattnet förbehandling genom så kallad ultrafiltrering (UF). Ultrafiltrering används för att minska turbiditet och för att få bort mikroorganismer, proteiner och annat organiskt material som kan orsaka beläggning. En typbild av ett system för ultrafiltrering (UF) visas i Figur 5-7 nedan.



Figur 5-7. Typbild av ett UF-system.

UF fungerar i första hand som ett mekaniskt filter, med mycket små porer. Porstorleken har betydelse för funktionen hos UF och avskiljningen som åstadkoms avgörs därför främst av storleken på ämnena.

Ultrafiltreringen utformas så att allt vatten som trycks in i membranmodulen också passerar genom membranet. Detta skapar med tiden en ackumulering av alla partiklar och ämnen som inte kan passera genom membranytan på matarsidan och skapar en form av beläggning. Det är viktigt att backspolning och tvätt av membranen görs regelbundet och ofta för att inte riskera att beläggningen blir alltför kompakt och därmed svårare att tvätta bort vilket leder till onödigt höga tryck på matarvattnet.

Beroende på vilka membran som används kan utformningen av tvättarna variera, men vanliga metoder är följande:

- Backspolning med filtrerat vatten alt. spolning med trycksatt luft
- Kemikalieförstärkt backspolning – CEB (Chemically Enhanced Backwash)
- Kemisk tvätt - CIP (Cleaning In Place)

Backspolning med vatten eller luft görs relativt ofta men beror på hur mycket ämnen som ansamlas på matarsidan.

Den kemikalieförstärkta backspolningen (CEB) brukar göras efter en viss tid eller ett förutbestämt antal filtrationscykler. Det är inte ovanligt att CEB görs en eller två gånger om dagen. Vid CEB fylls membranmodulerna och berörda kringliggande rördelar med filtrerat vatten innehållande tvättkemikalie. Det får stå och dra i cirka 10–15 minuter, varefter systemet backspolas och sedan spolas för att försäkra att tvättkemikalien inte finns kvar vid återstart. CEB görs ofta som två typer; en syratvätt för att bli av med kalkavlagringar eller igensättningar av andra metaller och en alkalisk tvätt för att tvätta bort organiskt material. Ofta tillsätts natriumhypoklorit för en bättre effekt samt en desinficerande effekt.

CIP-tvätten görs mer sällan och utifrån behov. Membran, modulen och kringliggande rördelar fylls med filtrerat vatten innehållande tvättkemikalier som sedan får stå i en eller flera timmar. Därefter spolas membranen ordentligt. Vid CIP är koncentrationen av kemikalier vanligtvis högre än vid CEB. Tvättblandningen brukar också värmas innan membranerna fylls. Som med de andra tvättmetoderna avgörs CIP-intervallen av matarvattnets kvalitet och hur mycket membranerna belastas. Det är inte ovanligt att dessa intervall handlar om månader. Även CIP görs vanligtvis med en syratvätt och en alkalisk tvätt.

I Tabell 5-1 nedan visas en sammanställning över typiska UF-tvättar, kemikalier som kan användas och i vilken koncentration samt tidsåtgång och frekvens. Notera att samtliga dessa tvättar inte nödvändigtvis krävs utan det beror på det inkommande vattnets kvalitet.

Tabell 5-1. Typiska tvättar vid ultrafiltrering (UF).

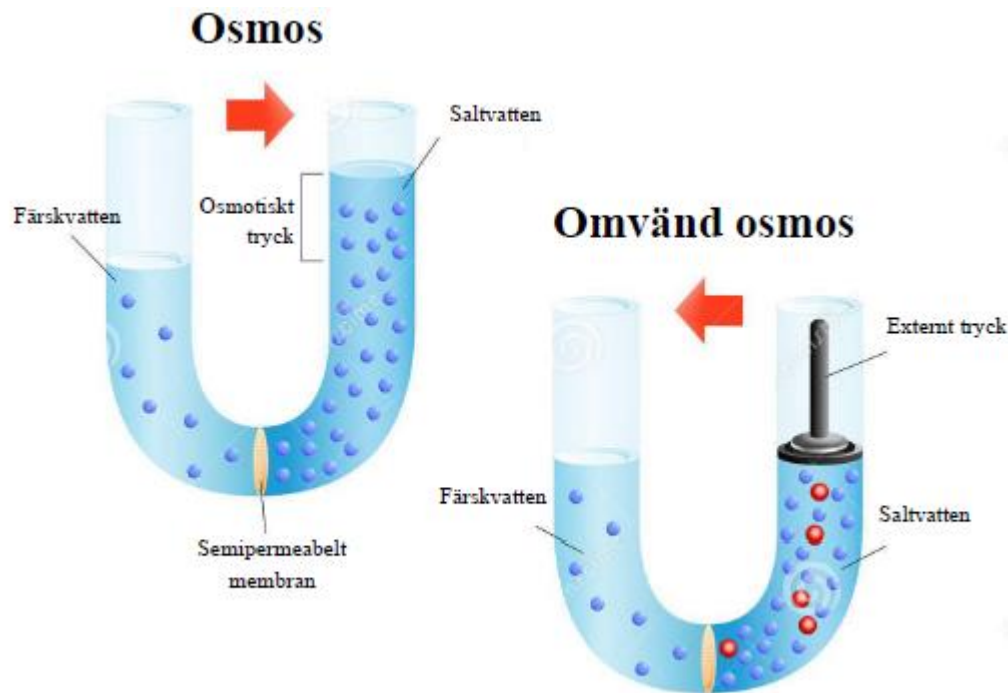
Tvätt	Beskrivning	Kemikalier	Konc.	Tidsåtgång	Frekvens
Spolning/ backspolning	Vatten/Luft	-	-	1,5–2 minuter	Var 20–90 minut
CEB	Klor	NaOCl	~200 ppm	15 min vardera	0,5–2 ggr/dygn
	Alkalisk	NaOH	~1200 ppm		
	Syra	H ₂ SO ₄	~0,15 %		
		HCl	~0,15 %		
CIP		C ₆ H ₈ O ₇	~0,4–0,8 %	1–2 timmar vardera	Några gånger per år
	Klor	NaOCl	~1000 ppm		
	Alkalisk	NaOH	~3500 ppm		
	Syra	H ₂ SO ₄	~0,5 %		
		HCl	~0,5 %		
		C ₆ H ₈ O ₇	~1–2 %		

Avsaltning genom omvänd osmos

Omvandlingen av salt havsvatten till avsaltat vatten sker genom omvänd osmos, så kallad RO (=Reverse Osmosis).

Osmos är förmågan hos vätskor och däri lösta ämnen att genomtränga ett membran. Det äger rum då två lösningar av olika koncentration finns på var sin sida om ett membran. Den mer koncentrerade lösningen kommer alltid att dra vattnet från den svagare tills det uppstår samma koncentration på båda sidorna om membranet.

RO innebär att man med teknikens hjälp utnyttjar osmos. Genom att man ökar trycket hos det salthaltiga vattnet, tvingas vattnet genom membranet som avskiljer de allra minsta partiklarna (molekyler och joner) och bara släpper igenom det rena (avsaltade) vattnet, se principskiss, Figur 5-8.



Figur 5-8. Principskiss över omvänd osmos.

RO-membran kan inte backspolas. Tvätt av membranen sker endast genom spolning med högt flöde och med kemikalier som materialet klarar av.

De kemiska tvättarna delas upp i två olika typer: alkalisk tvätt (høgt pH) och sur tvätt (lågt pH). Den sura tvätten är ofta lämplig då den lösgör metaller som belagt membranytan. De membran som klarar det bör också regelbundet tvättas med høgt pH, då de lösgör organiskt material och ger en reduktion av biofilm (som består av bakterier och långa, organiska kedjor).

Det går bra att tvätta med vanliga syror, och citronsyra, saltsyra eller svavelsyra används vanligtvis. Som pH-højande substans används nästan uteslutande natriumhydroxid.

Avsaltningen är designad för kontinuerlig drift, med undantag för då tvätt genomförs.

Rejektvatten

Ca 50 % av den mängd vatten som pumpas till avsaltningsanläggningen blir till avsaltat vatten som kan användas av SKB som processvatten. Resterande mängd blir ett så kallat rejeckt vatten i processen. Detta vatten kommer att innehålla en salthalt som är dubbelt så hög som intagsvattnet. Baserat på ett uttag om 10 000 m³/dygn innebär det att upp till 5 000 m³/dygn kan släppas tillbaka som rejeckt vatten ("returvatten") till Öregrundsgrepen. Detta flöde utgör mindre än 0,1% av flödet genom kylvattenkanalen under revision.

Remineralisering

Avsaltat vatten som är producerat med omvänd osmos har vanligtvis ett lågt pH och är lågt buffrat (låg alkalinitet). Det krävs därför efterbehandling av det avsaltade vattnet för att höja alkaliniteten och hårdheten samt för att få ett stabilt pH. Vanligtvis används ett mineralfilter innehållande kalcium och magnesium i kombination med uppströms dosering av CO₂ (koldioxid).

Mineralfiltret kan innehålla olika typer av filtermaterial, exempelvis magnesiumoxid MgO som bidrar till ett högre pH-värde, speciellt när filtermaterialet är nytt. Mineralmassa som främst innehåller kalciumkarbonat CaCO₃ och magnesiumkarbonat MgCO₃ bidrar till ett mer stabilt pH runt ~8. En positiv effekt med ökat pH-värde är minskningen av korrosion.

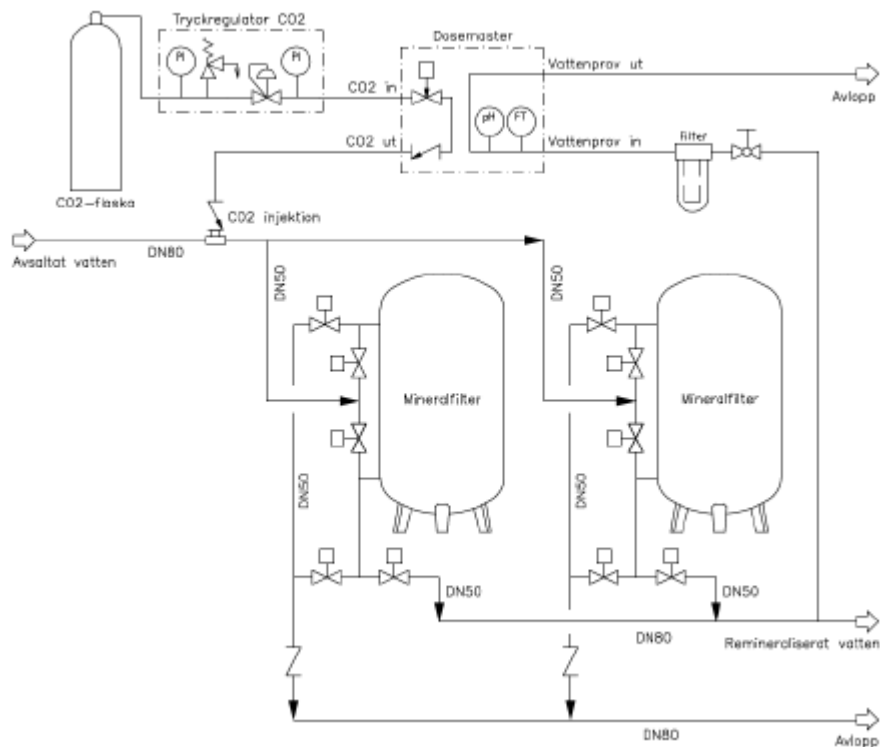
Koldioxiden används för att frigöra kalcium- och magnesiumjoner som ökar vattnets hårdhet och för bildning av vätekarbonatjoner som ökar alkaliniteten.

Koldioxid kan doseras antingen manuellt eller automatiskt med kontinuerlig reglering baserat på utgående vattens pH-värde. För att få en stabil och tillförlitlig vattenkvalitet med avseende på pH är kontinuerlig reglering av CO₂ att föredra.

CO₂-förbrukningen beror främst av vattenflödet och valet av mineralmassa. Även andra parametrar såsom temperatur har en inverkan på CO₂-dosen och även mängden filtermaterial som kan lösa sig i vattnet.

Mineralfiltret behöver backspolas regelbundet för att lyfta filterbädden och undvika kanalbildning i filtermassan.

Nedan i Figur 5-9 visas en översiktsritning över processteget.



Figur 5-9. Processteg med remineralisering och pH-reglering (principskiss).

Klordingering

Efter remineralisering tillsätts klor för desinfektion och för att undvika att det blir påväxt i lagringstanken innan vattnet ska vidare för användning. Klor har en kraftig antibakteriell verkan och motverkar vanliga vattenburna bakterier. Det vanligaste medlet att använda är Natriumhypoklorit (NaOCl) som är en svag syra som dissocierar mellan pH 6.5 och 8.5.

5.4.3 Intags- och utloppsledningar

Intagspunkt för havsvattnet väntas placeras på ca 2-4 meters djup, ca 50 m utanför strandlinjen vid de möjliga lokaliseringarna (se Figur 1-2). Djupet till botten i de aktuella områdena är ca 2-5 m. Intagsledningen läggs längs botten och bottenförankras med vikter. Intagsledningen förses med intagssil med liten maskstorlek (i storleksordningen ca 3-5 mm).

Returvatten från avsaltningsanläggning och filtreringsanläggning leds via separat ledning till planerad utsläppspunkt för returvatten, som ligger på botten i anslutning till, och nedströms, respektive intagspunkt i enlighet med Figur 5-6.

I det fall avsaltningsanläggningen förläggs inom eller intill FKA:s vattenverk kommer ledningar att anläggas på land från området vid intagspunkten, även detta i enlighet med Figur 5-6.

5.5 Kemikalie- och resursförbrukning

5.5.1 Kemikalieförbrukning

Processen som planeras för avsaltning av havsvatten (RO) är en process som inte kräver tillsats av kemikalier vid normal drift. Kemikalier kommer dock att behöva tillsättas vid vissa tvättar av filter och membran, vilket även beskrivs i avsnitt 5.4.1 och 5.4.2.

Tillsats av kemikalier kan även behöva användas vid förfiltrering, utifall att metoden med sandfilter eller AFM-filter väljs. Om någon av dessa alternativ används kan man behöva använda flockningsmedel (om man vill kunna styra TOC-halten). Järnklorid eller aluminiumklorid används ofta som flockningsmedel. Om detta alternativ väljs kommer vatten vid tvätt/backspolning att omhändertas, och alltså inte släppas tillbaka orenat till recipienten.

Kemikalier som används vid tvätt är antingen syror eller baser. Syror som används är vanligen citronsyra, saltsyra eller svavelsyra. Som bas används natriumhydroxid. Även natriumhypokorit används i det sista kloreringssteget efter avsaltning. Mängden kemikalier som åtgår beror på frekvensen av tvättarna, vilket i sin tur styrs av SKB:s vattenbehov och av det inkommande vattnets kvalitet. Eventuell algbloomning sommartid skulle till exempel medföra ett behov av en tätare frekvens mellan tvättarna.

5.5.2 Hantering av avloppsvatten/returvatten

Som nämnts tidigare kommer det i de olika processerna att uppstå överskottsvatten som inte kan tillgodogöras som processvatten. I avsaltningsprocessen passerar cirka 50 % av vattenmängden genom membranen och avsaltas medan resten blir ett koncentrerat rejektivatten, som kontinuerligt återförs till havet. Dessutom används en del av det uttagna vattnet i tvättprocesser av filter genom backspolning. Det ökade vattenintaget för backspolning är dock litet sett till det totala vattenuttaget, ca 5%.

I steget med remineralisering åtgår ett litet vattenflöde som används för mätning av utgående pH kontinuerligt till avlopp/åter till havet. Även i detta steg finns ett behov för backspolning av filter samt spolning när filtermaterialet är nytt.

De olika tvättprocesserna genererar två olika typer av avloppsvatten. Den första typen är vatten från spolning och backspolning, medan den andra är från tvätt med kemikalier.

De olika typerna av avloppsvatten skapar två olika förutsättningar och de kräver inte samma typ av hantering. Avloppsvattnet efter spolning och backspolning är ett vatten där filtrerat vatten är blandat med de ämnen som har filtrerats bort av membranet. Det resulterande avloppsvattnet kan därför i praktiken anses vara ett koncentrerat råvatten, vilket planeras att släppas tillbaka till havet.

Det andra avloppsvattnet, det som bildas i de kemiska tvättarna, hanteras genom neutralisering innan vidare hantering. Även de höga halterna av klor hanteras i detta steg, exakt hur beror på vilka pH som använts i tvätten. Efter neutralisering kan vattnet antingen komma att pumpas ut tillbaka till recipienten, alternativt omhändertas i tank. När tanken är full skickas vattnet iväg med tankbil till extern mottagare för vidare hantering. En

ytterligare möjlighet är att, efter överenskommelse med FKA, leda detta vatten till FKA:s avloppsreningsverk.

5.5.3 Avfallshantering

Avfall som uppstår från anläggningen kan variera beroende på vilka teknikval som väljs (exempelvis gällande filtreringsteknik), men kan bestå av exempelvis

- Tvättvatten efter kemikalietytt och neutralisering
- Eventuellt backspolningsvatten med koagulant om sandfilter eller AFM-filter används
- Filterpåsar till påsfilter
- Filtermaterial (sand, glas)
- Tomma kemikaliebehållare

Avfall ska hanteras enligt gällande nationella regelverk. SKB har rutiner för hur dessa ska efterföljas.

5.6 Energianvändning

De planerade anläggningarna innehåller vissa processteg som kräver användning av energi, dessa är i huvudsak råvattenpumpen och RO-anläggningen för avsaltning av havsvattnet. Energiförbrukningen för ultrafiltrering inför avsaltning är inte heller försumbar.

I Tabell 5-2 nedan redovisas en ungefärlig energiförbrukning för en typanläggning för avsaltning som kan jämföras med den verksamhet som planeras.

Tabell 5-2. Energiförbrukning för en typanläggning för avsaltning.

Processteg	Energiförbrukning	
Råvattenpump	8,5 kW	0,24 kWh/m ³
Mekaniskt filter	Försumbart	-
Ultrafiltrering (UF)	0,4 kW	0,012 kWh/ m ³
Avsaltning (RO)	36 kW*	1 kWh/ m ³
Remineralisering	Försumbart	-
TOTALT	44,9 kW	1,25 kWh/ m³

*Beroende av vattentemperatur. Aktuellt värde gäller vid 10°C. Lägre temperatur ger högre energiförbrukning.

Det finns metoder för att minska energiförbrukningen för avsaltningsprocessen, exempelvis kan trycket (energin som krävs för detta) i viss mån återvinnas med hjälp av en tryckväxlare eller ett turboaggregat. Sådana lösningar kan ge en reduktion som motsvarar att totalförbrukningen blir ca 1,10 kWh/m³ producerat vatten, beräknat utifrån en vattentemperatur på 10°C.

Utöver detta går det åt energi för att förvärma vattnet vintertid, när det understiger 5°C. Energiförbrukningen för att värma det vatten som ska avsaltas (10 l/s) 5°C beräknas till ca

180 MWh per vintermånad baserat på ett jämnt havsvattenuttag under årets månader. Anledningen till att man förvärmer råvattnet när det håller låg temperatur är bland annat för att energioptimera anläggningen. I avsaltningssteget går det åt mindre energi att avsalta vatten som håller en högre temperatur (till en viss gräns). Vattnet måste dock alltid hålla över fryspunkten för att inte skada utrustning såsom RO-membran.

Det finns i nuläget flera olika alternativ för hur förvärmning av vattnet under kalla förhållanden skulle kunna ske. Om avsaltningsanläggningen förläggs vid Stora Asphällan är ett troligt alternativ att använda länshållningsvatten för värmeväxling. Vid Söderviken är eluppvärmning ett troligt alternativ tillsvidare. Utredning pågår av alternativa energieffektiva lösningar.

Genom arbetsplanering kan förbrukningen av avsaltat vatten eventuellt minimeras kalla delar av året vilket då skulle ge en lägre energiförbrukning för anläggningen.

5.7 Byggskedet

Intags- och utloppsledning anläggs och leds ut till sina planerade placeringar ca 50 meter ut i vattenområdet. Rören, med utvändig diameter om ca 330 mm, sänks där försiktigt ned mot botten genom att de vattenfylls. Rörledningarna bottenföranckras med betongvikter på drygt 2–4 meters djup, och vinklas så att intagspunkten och utsläppspunkten hamnar ca 1 meter ovanför botten.

I strandzonen där ledningarna planeras gå från land till vatten kommer ledningsschakt utföras. I samband med detta kan det uppstå lokal och temporär grumling. Omfattningen av grumlingen kommer att begränsas ytmässigt genom att siltgardiner läggs omkring de områden som schaktas. De massor som schaktas upp kommer att återanvändas vid återfyllning av ledningsschaktet. Om lokalisering vid Söderviken väljs kommer ledningarna att dras vidare på land till planerad plats för avsaltningsanläggning vid eller inom FKA:s vattenverk (se Figur 5-6).

Inför detaljplanering av ledningarnas sträckning i vattenområdet kommer botten att undersökas av dykare. Läget för ledningarna bestäms så att bottenformationer i form av större stenar och andra ojämnheter som kan vara intressanta platser för fisk undviks.

Gällande anläggningarna på land kommer dessa att levereras som färdiga containermoduler från fabrik och levereras i princip driftklara till uppställningsytan på Stora Asphällan.

Total genomförandetid för anläggningsskedet bedöms till ca 6 månader, varav arbeten i vattenområdet bedöms kunna genomföras på några veckor. Arbetena kan i princip utföras när som helst på året, men underlättas av frostfrihet i mark och isfritt vatten.

5.8 Masshantering och transporter

Vissa grävarbeten kommer att genomföras vid schakt för ledningarna. Inga betydande mängder överskottsmassor bedöms uppstå från dessa arbeten.

Uppförande eller drift av anläggningen kommer inte generera några betydande transportflöden. Uppskattat antal transporter bedöms till ett tiotal lastbilstransporter med material och containermoduler. I driftskedet uppstår ett marginellt ökat transportbehov för underhåll och service, samt avfallshantering från anläggningen.

6 Påverkan och miljökonsekvenser

Detta avsnitt beskriver bedömda miljökonsekvenser som uppstår under byggskede respektive drift av de planerade anläggningarna för uttag och behandling av havsvatten.

6.1 Utsläpp till vatten, vattenkvalitet och miljökvalitetsnormer

6.1.1 Bedömningsgrunder

Miljökvalitetsnormer (MKN)

Det finns fastställda miljökvalitetsnormer (MKN) för samtliga vattenförekomster i Sverige. För ytvatten uttrycker en miljökvalitetsnorm den kvalitet som en vattenförekomst ska ha uppnått vid en viss tidpunkt och uttrycks i ekologisk status, eller ekologisk potential samt kemisk status. Den ekologiska statusen bedöms på en femgradig skala: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig medan kemisk ytvattenstatus har två klasser: god eller uppnår ej god.

Som beskrivet i avsnitt 4.6 är den beslutade miljökvalitetsnormen för vattenförekomsten Öregrundsgrepen (SE603000-181500) satt till **God ekologisk status år 2039**.

Den gällande miljökvalitetsnormen för kemisk status är **God kemisk status**, med undantag för kvicksilverföreningar och PBDE som omfattas av mindre stränga krav på grund av överallt överskridande förhållanden. Kraven för tributylföreningar (TBT) omfattas av en tidsfrist till år 2027.

Skyddade områden

Runt Forsmarks industriområde finns både Natura 2000-områden och naturreservat, se avsnitt 4.3. Det krävs (enligt 7 kap. 28 a § miljöbalken) tillstånd för att bedriva verksamheter eller vidta åtgärder som på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett Natura 2000-område.

6.1.2 Påverkan och konsekvenser

Anläggningsskede

Då schaktarbeten utförs i strandzonen finns det en risk för att det kan uppstå grumling. Denna påverkan begränsas dock av att det schaktarbete som behöver utföras är relativt litet och sker under en kort tid (några dagar). För att minimera risken för grumling planeras dock arbetena i strandzonen utföras inom siltskärmar.

Utanför strandzonen kommer ledningar för vattenintag respektive vattenutsläpp att läggas på plats genom att de vattenfylls och långsamt sänks ned till botten. Detta tillvägagångssätt är generellt inte grumlande, och grumlingskydd bedöms därför inte behövas.

Driftskede

Grumling bedöms inte uppstå under driftskedet, då ledningarna är hålls på plats genom förankring.

De planerade processerna vid uttag av havsvatten ger, som beskrivet i avsnitt 5.6.3, upphov till olika typer av överskottsvatten med olika kvaliteter, som behöver hanteras på olika sätt. De huvudsakliga vattentyperna är:

- Rejektvatten från avsaltningsprocessen
- Backspolningsvatten för tvätt av filter vid normal drift
- Backspolningsvatten för tvätt av filter med tillsats av kemikalier

Rejektvatten från avsaltningsprocessen är ett vatten rent från tillsatta kemikalier, men med en saltkoncentration som är dubbelt så hög som i det naturliga havsvattnet. En förhöjd salthalt kan lokalt ha en skadlig påverkan på fisk och andra vattenlevande organismer om utsläpp sker i en vattenmiljö med låg vattenomsättning, exempelvis en grund havsvik i skärgården.

Rejektvatten från avsaltningsprocessen planeras att släppas tillbaka till havet i en separat utloppsledning. Det samlade flödet av returvatten till havet (vilket förutom rejecktavatten inkluderar tvätt- och backspolningsvatten) kommer utgöra mindre än 0,1 % av flödet genom kylvattenkanalen under revision. Eftersom utflödet av returvatten är så litet i förhållande till den totala vattengenomströmningen bedöms omblandningen vara så stor att inga negativa konsekvenser väntas av det utsläppta rejecktavtnet i Asphällsfjärden.

Avseende backspolningsvatten för tvätt av filter innebär de flesta av filtreringsmetoderna att backspolning behöver ske kontinuerligt för att tvätta bort sediment, partiklar och organiskt material som annars kan täppa igen filtren och minska dess effektivitet. Det är vanligt att man anlägger flera filterlinjer parallellt, och på så sätt kan backspola ett filter medan de andra körs på full kapacitet, för att sedan växla. Detta backspolningsvatten innehåller ingenting annat än det som finns naturligt i havet, och bedöms därmed kunna släppas tillbaka utan negativa effekter eller konsekvenser.

Avseende vatten för tvätt med tillsats av rengöringskemikalier, alternativt om en filtreringsmetod skulle användas med tillsats av koagulant (exempelvis sandfilter eller AFM-filer), så går det inte att utesluta negativa konsekvenser för vattenmiljön om ett sådant utsläpp skulle ske orenat. Det vattnet planeras därför att behandlas genom exempelvis neutralisering innan det får släppas tillbaka i Asphällsfjärden, alternativt kommer det att omhändertas på lämplig mottagningsanläggning. Genom att behandling sker av tvättvatten med tillsatta kemikalier bedöms ingen negativ påverkan ske på vattenmiljön.

I specifika fall som exempelvis under algblomning, kommer havsvatten fortfarande kunna tas ut och användas i processen som vanligt. Dock kommer tvättbehovet av filter troligen att öka vilket kräver en större vattenåtgång för det ändamålet.

När det kommer till miljökvalitetsnormer för vatten är dessa, för Öregrundsgrepen, i huvudsak kopplade till näringstillförsel i form av kväve. Inga ämnen hanteras i processen som kan bidra med kväveutsläpp, och inte heller kommer utsläpp ske av något annat ämne som har bäring på någon miljökvalitetsnorm. Den planerade verksamheten bedöms således inte påverka möjligheten att uppfylla gällande miljökvalitetsnormer för vatten.

6.1.3 Kumulativa effekter med annan SKB-verksamhet

Det havsvattenuttag som görs syftar till att försörja borrhägar och annat som behövs vid utbyggnad av SFR, med processvatten. Det vatten som pumpas ner i berget för att användas där kommer att behöva pumpas upp igen i form av länshållningsvatten. Hanteringen av länshållningsvattnet beskrivs i ansökan i pågående tillståndprocess om utbyggnad av SFR (mål nr M 7062–14). En möjlig lösning är att länshållningsvattnet, efter rening, släpps i samma utloppsledning som returvattnet från systemet för havsvattenuttag. Krav kommer att ställas på kvaliteten på länshållningsvatten med avseende på olja och suspenderat material, för att inte påverka recipienten negativt. Om länshållningsvattnet släpps i samma utloppsledning som rejekt- och backspolningsvatten skulle det totalt sett innebära ett utökat flöde till recipienten i en och samma utsläppspunkt, och att halterna av salt från rejektvatten blir något lägre. Inga betydande kumulativa effekter bedöms uppstå.

6.1.4 Åtgärder och försiktighetsmått

- Siltgardiner bör användas vid schaktarbeten i strandzonen.
- Tvättvatten med tillsatta kemikalier bör genomgå behandling (t.ex. neutralisering) innan det får släppas tillbaka till recipienten.

6.2 Naturmiljö och arter

6.2.1 Bedömningsgrunder

Bedömningarna i detta kapitel utgår ifrån resultaten av naturvärdesinventeringar och bottenvegetationskarteringar i området utanför Stora Asphällan som genomfördes år 2012 respektive 2020.

Naturvärdesbedömningarna i rapporten från 2012¹⁴ baserar sig på följande aspekter:

- Artrikedom & variation
- Raritet
- Orördhet/Naturlighet
- Representativitet
- Ekologisk funktion
- Förekomst av prioriterade naturtyper

¹⁴ Sveriges Vattenekologer AB, 2012. Marin inventering av vegetation och fauna på havsbottenarna vid SFR, Forsmark 2012. Undersökningar inför utbyggnad av driftområdet.

Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för ekologisk status¹⁵ har dessutom använts som vägledande stöd.

Bedömningen av naturvärden utifrån inventeringen 2020 (se Bilaga 2) bygger på Havs- och vattenmyndighetens metodik Mosaic¹⁶ som då var under utarbetande. Mosaic fokuserar på biotiska ekosystemkomponenter (populationer, arter, organismgrupper och livsmiljöer) eftersom det är de biotiska komponenterna som för med sig naturvärden och är känsliga för mänskliga aktiviteter.

6.2.2 Påverkan och konsekvenser

Byggskede

Som beskrivits i avsnitt 4.5 bedöms havsbottnarna utanför SKB:s Vegakontor ha höga naturvärden, tack vare tät och frodig bottenvegetation med högväxta kärlväxtsamhällen, i synnerhet bestående av borstnate och ålnate. I området vid inloppet till kylvattenkanalen har naturvärdena bedömts vara lägre (visst naturvärde). Schaktarbeten i strandlinjen och utläggning av ledningar för havsvattenuttaget kommer oundvikligen att ge en viss negativ påverkan på bottenvegetationen i området. Inga skyddade arter har påträffats i någon av de inventerade områdena, och påverkan bedöms vara lokal, eftersom liknande livsmiljöer och bottenstrukturer finns i hela Asphällsfjärden enligt tidigare inventeringar.

Utöver ovanstående kan de arbetsmaskiner som används komma att verka störande i vattenområdet, vilket innebär en liten, temporär och lokal negativ påverkan.

Driftskede

Som beskrivits i avsnitt 5.4.2 sker omvandlingen av salt havsvatten till avsaltat vatten genom omvänd osmos. Detta innebär att det rejektvatten som produceras kommer att ha dubbla salthalten jämfört med intagsvattnet. En förhöjd salthalt kan påverka livsvillkoren för fisk om utsläppet sker i en trösklad vik i skärgården. Asphällsfjärden är en relativt grund havsvik och är således känslig för påverkan som ett lokalt ökat saltvattenutsläpp skulle kunna ge.

Asphällsfjärden har dock unika förutsättningar genom den höga vattenomsättning som finns i och med kylvattenflödet till Forsmarks kärnkraftsreaktorer. Även under revisionstid (när kylvattenflödet är mindre i kylvattenkanalen), är strömningsförhållandena goda. Enligt konservativt gjorda beräkningar utifrån maximalt havsvattenuttag, där allt vatten avsaltas, kommer som mest 5000 m³/dygn returneras till havet i form av rejektvatten, vilket utgör mindre än 0,1 % av flödet genom kylvattenkanalen under revision.

Det salthaltiga rejektvattnet bedöms därmed inte komma att påverka vattenlevande organismer eller livsmiljöer utanför Stora Asphällan. Havsvattenuttaget för SFR kommer att vara som störst under bergarbeten vid SFR-utbyggnaden, medan vattenbehovet under driften av SFR väntas vara mindre. Kylvattenflödet väntas därmed fortgå under den tid då

¹⁵ Naturvårdsverket, 2007. Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon. Handbok 2007:4, 1-110

¹⁶ Mosaic – verktyg för ekosystembaserad rumslig förvaltning av marina naturvärden, H Hogfors, F G Fyhr, A Nyström Sandman, Rapport 2020:13)

havsvattenuttaget ger den största miljöpåverkan. Om dessa förhållanden skulle komma att ändras vid framtida behov av vatten kan det bli aktuellt att flytta intags- och utsläppspunkt vilket skulle bli föremål för en förnyad ansökan.

Eftersom vattnet som avsaltas kommer att behöva värmas vintertid (vid temperaturförhållanden under 5°C) kommer även utsläppsvatten i form av rejekt och från backspolning att ha en något högre temperatur vid utsläppspunkten. Strömningsförhållandena bedöms på motsvarande sätt som ovan motverka eventuella negativa effekter som det uppvärmda utsläppsvattnet skulle kunna ha på vattenlevande flora och fauna vid dessa förhållanden.

Vid utformning av intagsledning kommer intagssil användas, med planerad masktäthet på ca 3-5 mm. En studie som utfördes i Forsmarksområdet visade att en maskstorlek på 5 mm effektivt stängde ute all slags fisk från experimentburarna¹⁷. Därför bedöms en maskstorlek på ca 3-5 mm effektivt avleda fisk och större organismer från intaget. Förutom masktäthet bör även vattenflödets intensitet ha betydelse för om fisk eller andra vattenlevande organismer ofrivilligt dras mot intagsledningen och riskerar att skadas. Intaget av kylvatten till SKB:s anläggning Clab på Simpevarpshalvön har intagssilar som effektivt filtrerar bort objekt från 10 mm och uppåt, och har ett genomsnittligt flöde på cirka 200 l/s (ungefär dubbelt så mycket som det maximala flödet som beräknas för den aktuella anläggningen i Forsmark). Erfarenheterna från denna anläggning är att i stort sett inga synliga organismer passerar in i kylsystemet. Sammanfattningsvis bedöms därför risken för negativ påverkan på fisk och andra vattenlevande organismer från de planerade vattenanläggningarna som begränsad.

Påverkan på Natura 2000

Natura 2000-områden ligger på långt avstånd från den planerade lokaliseringen av havsvattenuttaget. Ingen påverkan bedöms ske på Natura 2000-områdena.

6.2.3 Kumulativa effekter med annan SKB-verksamhet

Påverkan på naturmiljön till följd av havsvattenuttaget bedöms vara liten och mycket lokal. Vid utbyggnad av SFR kommer arbeten ske i vattenområdet, framförallt norr om Stora Asphällan. Åtgärder planeras för att minska den negativa påverkan av dessa arbeten, exempelvis i form av grumlingsskydd. Länshållningsvatten från bergarbeten kan komma att släppas i samma utloppsledning som returvattnet från havsvattenuttaget. Länshållningsvattnet måste uppfylla ställda villkor innan utsläpp får ske, vilka dessa blir regleras i pågående ansökan om miljötillstånd för utbyggnad av SFR. Med adekvat rening av länshållningsvattnet före utsläpp bedöms sammantaget inga betydande kumulativa effekter uppstå på naturmiljön.

6.2.4 Åtgärder och försiktighetsmått

- Intagsledningen utformas med intagssil med en masktäthet som förhindrar att större organismer och fisk tar sig in i och skadas i ledningen eller efterföljande anläggningar.

¹⁷ Svensson m fl 2017: F Svensson, E Karlsson, A Gårdmark, J Olsson, A Adill, J Zie, P Snoeijs, J S Eklöf. In situ warming strengthens trophic cascades in a coastal food web. *Oikos* 126: 1150–1161, 2017.

- För att ytterligare minimera negativ påverkan kommer bottenområdena inför detaljplanering av ledningarnas sträckning i vattenområdet att undersökas av dykare. Läget för ledningarna bestäms så att bottenformationer i form av större stenar och andra ojämnheter som kan skada rörledningar och vara intressanta platser för fisk undviks.

6.3 Buller

6.3.1 Bedömningsgrunder

Byggbuller

Naturvårdsverket har tagit fram riktvärden för buller från byggplatser¹⁸ vilka tillämpas vid de planerade anläggningsarbetena. Bullervärdena för ekvivalent ljudnivå (L_{Aeq}) i tabellen är angivna som frifältsvärden under dag, kväll respektive natt. För permanentbostäder, fritidshus och vårdlokaler finns även ett värde för maximal ljudnivå, L_{AFmax} , nattetid under tiden 22–07.

Tabell 6-1. Riktvärden för buller från byggplatser.

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

6.3.2 Påverkan och konsekvenser

Anläggningsskede

De planerade arbetena innebär schaktarbeten vid strandområde, utläggning av ledningar i vattenområde och eventuellt på land, samt uppställning och installation av containrar och utrustning på land. Visst buller kan uppstå från arbetsmaskiner under anläggningsskedet, dock under begränsad tid (intermittent under maximalt några veckor). Då inga särskilt bullrande moment kommer att genomföras (t.ex. pålning eller spontning), samt att närmast boende är lokaliserade flera hundra meter från arbetsområdet (logianläggningen på Igelgrundet), är bedömningen att byggarbetena inte kommer att överskrida de riktvärden

¹⁸ Naturvårdsverket 2004. Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser. NFS 2004:15.

för byggbuller som angivits av Naturvårdsverket. Den begränsade bullerpåverkan från verksamheten bedöms inte heller ge upphov till några negativa konsekvenser för fågellivet i området.

Verksamheten medför även ett litet antal transporter på det allmänna vägnätet, för byggmaterial och containrar. Dessa transporter medför en temporär påverkan genom trafikbuller, damning och utsläpp till luft i form av avgaser. Den ytterst begränsade omfattningen av transporterna kopplat till verksamheten (ca ett tiotal lastbilstransporter totalt) medför dock bedömningen att de är försumbara i förhållande till övrig trafik in till Forsmarksområdet.

I det fortsatta arbetet och i samband med upphandling av entreprenad m.m. bör arbetsmetoder, arbetsmaskiner etc. med dokumenterat minsta miljöpåverkan, väljas.

Driftskede

Anläggningarna som planeras för havsvattenuttaget (pumpstation, filtreringsanläggningar m.m.), kommer samtliga att placeras inomhus i ljudisolerade containrar. Anläggningarna i sig (i synnerhet pumpstationen) medför ett visst buller, men omgivningspåverkan bedöms bli ytterst begränsad på grund av att anläggningarna förläggs inomhus. Inga riktvärden för buller bedöms överskridas.

6.3.3 Kumulativa effekter med annan SKB-verksamhet

Den planerade verksamheten med uttag av havsvatten kommer att ske under samma tidsperiod som utbyggnaden av befintligt slutförvar för kortlivat och lågaktivt radioaktivt avfall (SFR). Utbyggnaden av SFR kommer att ge upphov till buller och transporter på det allmänna vägnätet. Tillskottet av transporter för den sökta verksamheten är i sammanhanget ytterst marginell då det enbart handlar om några enstaka lastbilar.

6.4 Utsläpp till luft

Utsläpp av luftföroreningar i området sker i nuläget främst från fordonstrafik och till mindre del från befintliga verksamheter. Enligt luftföroreningskartor från Sveriges luftvårdsförbund förekommer inga förhöjda halter av kvävedioxider eller partiklar (PM10) och miljökvalitetsnormerna för luft underskrids med god marginal.

Utsläpp till luft från den sökta verksamheten bedöms främst kunna uppstå från arbetsmaskiner, i form av koldioxid och kvävedioxid. Dessa utsläpp är temporära på grund av arbetenas ringa omfattning. Inga arbetsmoment bedöms kunna leda till damning.

Den samlade bedömningen är att den sökta verksamheten kommer att ge marginella och temporära negativa effekter för områdets luftkvalitet.

6.5 Kemikalieanvändning

Filtrering och avsaltning av havsvatten genom RO-teknik (omvänd osmos) är processer där vattnet renas genom att passera genom olika filter och membran under olika tryckförhållanden. Det finns dock behov av att använda kemikalier för två ändamål; vid vissa tvättar av filter och membran, samt för att ge avsaltat vatten lämpliga kvaliteter före slutanvändning. Om man väljer att använda filtreringsmetoderna sandfilter eller AFM-filter kan även koagulant/flockningsmedel komma att användas.

Nedan i Tabell 6-2 sammanfattas de kemikalier som kan komma att användas inom ramen för den sökta verksamheten, samt deras potentiella användningsområden. Notera att det inte är säkert att alla kemikalier på listan behöver användas, samt att de kan komma att ersättas av likvärdiga alternativ.

Tabell 6-2. Kemikalier som kan komma att användas för havsvattenuttaget samt klassning enligt säkerhetsdatablad.

Typ av ämne	Beskrivning	Användningsområde	Karaktäristik enligt säkerhetsdatablad
Natriumhydroxid (NaOH)	Alkalisk	Kemisk tvätt av filter	Stark bas. Ska enligt 1272/2008/EG ej klassificeras som farligt för vattenmiljön. Material och behållare klassas som farligt avfall. ¹⁹
Svavelsyra (H ₂ SO ₄)	Syra	Kemisk tvätt av filter	Syra. Behöver normalt neutraliseras innan utsläpp till reningsverk. Klassas ej som farligt för vattenmiljön. Material och behållare klassas som farligt avfall. ²⁰
Saltsyra (HCL)	Syra	Kemisk tvätt av filter	Syra. Behöver normalt neutraliseras innan utsläpp till reningsverk. Klassas ej som farligt för vattenmiljön. Material och behållare klassas som farligt avfall. ²¹
Citronsyra (C ₆ H ₈ O ₇)	Syra	Kemisk tvätt av filter	Syra. Behöver normalt neutraliseras innan utsläpp till reningsverk. Klassas ej som farligt för vattenmiljön, bioackumuleras inte nämnvärt i organismer.

¹⁹ Säkerhetsdatablad Natriumhydroxid enligt förordning (EG) nr 1907/2006 (REACH), ändrad genom 2015/830/EU. Carl Roth, V.4.1

²⁰ Säkerhetsdatablad Svavelsyra enligt förordning (EG) nr 1907/2006 (REACH). Carl Roth, V.5.0

²¹ Säkerhetsdatablad Saltsyra enligt förordning (EG) nr 1907/2006 (REACH). Carl Roth, V.4.0

			Material och behållare klassas som farligt avfall. ²²
Natriumhypoklorit (NaOCl)	Klor	Kemisk tvätt av filter, desinfektionsmedel.	Svag syra. Mycket giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter. Produkt och behållare klassas som farligt avfall. ²³
Järn(III)klorid (FeCl ₃).	Flockningsmedel	Flockningsmedel vid användning av sandfilter/AFM-filter	Syra. Behöver normalt neutraliseras innan utsläpp till reningsverk. Klassas ej som farligt för vattenmiljön, bioackumuleras inte nämnvärt i organismer. Material och behållare klassas som farligt avfall. ²⁴

Kemikalierna kommer att hanteras enligt SKB:s riktlinjer för kemikaliehantering, det vill säga i täta behållare på nederbördsskyddad yta. Själva doseringen kommer utföras inne i container där det finns möjlighet att förhindra och kontrollera potentiellt spill.

Tvättvatten där en syra eller bas har använts kommer att neutraliseras innan det får släppas tillbaka till recipienten. Det finns även möjlighet att omhänderta vattnet i tank och skicka det till en godkänd extern mottagare. Oavsett vilken lösning som väljs kommer vatten där rengöringskemikalier har använts inte skickas tillbaka obehandlat till recipienten.

Med de hanteringsmetoder som planeras, samt de relativt låga koncentrationer som används i förhållande till totalflöden av vattnet, bedöms miljöpåverkan till följd av kemikalieanvändningen vara liten.

6.6 Risker

6.6.1 Bedömningsgrunder

Bedömning av risker innefattar identifiering av riskhändelser, skyddsobjekt och bedömning av konsekvenser, samt vilka förebyggande åtgärder som kan vidtas för att undvika att riskhändelserna inträffar eller för att mildra konsekvenserna. De skyddsobjekt som har identifierats är vattenmiljöer och naturvärden samt kylvattenintaget till Forsmarks kärnkraftverk.

Under samråd och i fortsatt dialog med FKA har det framkommit att kylvattenintaget är byggt för att ta in havsvatten och därmed också kan hantera ett havsvatten som varierar i kvalitet. Kylvattenintaget är därmed inte känsligt för viss grumling av partiklar medan

²² Säkerhetsdatablad Citronsyra enligt förordning (EG) nr 1907/2006 (REACH). Carl Roth, V.2.1

²³ Säkerhetsdatablad Natriumhypokloritlösning 5% enligt förordning (EG) nr 1907/2006 (REACH).

²⁴ Säkerhetsdatablad Järn(III)klorid enligt förordning (EG) nr 1907/2006 (REACH). Carl Roth, V.4.0

däremot större föremål, högre halter eller koncentrationer av främmande skadliga ämnen eller substanser som aggregeras till klumpar kan vara problematiskt.

6.6.2 Påverkan och konsekvenser

SKB har låtit AFRY ta fram en miljöriskanalys²⁵ omfattande alla SKB:s befintliga och planerade anläggningar i Forsmark. De största riskerna för olyckshändelser vid verksamheterna har bedömts vara brand i fordon alternativt läckage av kemikalier. Utöver olyckshändelser som brand och läckagerisker har även risker identifierats avseende grumling vid anläggningsarbeten i vattenområdet. Uttag av havsvatten behandlas i rapporten på mycket övergripande nivå. Risker kopplade till det planerade havsvattenuttaget bedöms utgöras av grumling i anläggningsskedet och hantering av kemikalier under driftskedet. SKB har därefter fortsatt att utreda metoder för anläggande av ledningar och vilka kemikalier som skulle kunna bli aktuella att använda i behandlingsprocessen.

Som beskrivits i avsnitt 6.1.2 är risken för grumling mycket begränsad då schaktarbeten i vattenområdet är begränsade till ett mindre område i strandlinjen och då ledningar planeras att läggas på botten med metod som generellt inte ger upphov till grumling. Då kylvattenintaget inte är känsligt för viss grumling av partiklar bedöms anläggningsarbetena inte utgöra någon risk kopplat till kärnkraftverkets kylvattenintag. De siltgardiner som planeras att användas för att begränsa grumling behöver vara väl förankrade.

I avsnitt 6.5 framgår att det vid behandling av havsvattnet finns behov av att använda kemikalier för två ändamål; vid vissa tvättar av filter och membran, samt för att ge avsaltat vatten lämpliga kvaliteter före slutanvändning. Om man väljer att använda filtreringsmetoderna sandfilter eller AFM-filter kan även koagulant/flockningsmedel komma att användas. Vid användning av kemikalier ska det säkerställas att de hanteras på rätt sätt. Förvaringsplats ska vara utformad för att minska risken för spill och läckage till mark och vatten.

Givet att de åtgärder som föreslås i riskbedömningen införs (se avsnitt 6.6.3) och efterlevs bedöms miljöriskerna till följd av havsvattenuttaget vara acceptabla.

6.6.3 Åtgärder och försiktighetsmått

- Siltgardiner som används för att begränsa grumling under anläggningsskedet ska vara väl förankrade.
- Kemikalier ska förvaras på avsedd plats med spilltråg, invallning eller uppsamlingskärl.
- Större tankar med kemikalier ska vara dubbelmantlade och placerade på hårdgjord yta och omgärdas av påkörningsskydd

²⁵ Miljöriskanalys – Byggnation av Kärnbränsleförvar SFR och utbyggnad SFR. SKB, Forsmark. Version 1, AFRY, 2020-04-22

6.7 Klimatpåverkan och energianvändning

Energianvändningen för anläggningen är som beskrivet i avsnitt 5.7 i första hand kopplad till avsaltningsprocessen och i viss mån till råvattenpumpen (som även behövs för filtrerat/bräckt vatten).

Totalt bedöms processen för det avsaltade vattnet kunna kräva i storleksordningen 1,25 kWh/m³ producerat vatten (utifrån bedömt kapacitetsbehov på ca 10 l/s avsaltat vatten). För filtrerat vatten är det mest råvattenpumpen som kräver energi, ca 0,24 kWh/m³.

Baserat på ett maximalt årsvattenuttag på 3 650 000 m³ vatten, där 90 procent genomgår filtrering och 10 procent avsaltas blir den ungefärliga energiförbrukningen enligt Tabell 6-3.

Tabell 6-3. Uppskattad total energiförbrukning för systemet för havsvattenuttag.

	Energiförbrukning (MWh/år)
Filtrerat vatten	800
Avsaltat vatten	1000
Totalt	1 800

Detta motsvarar normal årlig energiförbrukning för drygt 90 stycken villor. Jämförelsevis skulle energiförbrukningen om 100 procent av vattnet hade avsaltats uppgå till ca 9 900 MWh/år.

Inräknat i tabellen ovan (samt resonemanget om allt vatten hade avsaltats) finns en uppskattning av energianvändningen för uppvärmning av råvatten inför avsaltning när ytvattentemperaturen i Asphällsfjärden understiger 5°C. Som nämndes i avsnitt 5.7 görs detta bland annat i syfte att energioptimera anläggningen, eftersom RO-anläggningen för avsaltning skulle kräva en högre energiåtgång vid låga temperaturer. Hur uppvärmningen av vattnet kommer att gå till är i nuläget inte bestämt, men det utreds bland annat alternativ med värmeväxling med länshållningsvatten. Att nyttja restenergi i länshållningsvattnet innan utsläpp vore en energieffektiv lösning för avsaltningsanläggningen. Om avsaltningsanläggningen förläggs vid Söderviken behöver en annan teknisk lösning väljas, troligen kommer uppvärmning ske med el medan andra mer energieffektiva lösningar utreds. Det finns även tekniska lösningar såsom tryckväxling eller turboaggregat som ytterligare skulle bidra till att minska energianvändningen. Även arbetsplanering under vintertid skulle eventuellt kunna minimera den avsaltade vattenförbrukningen vilket då skulle ge en lägre energiförbrukning för anläggningen.

Totalt sett kommer den planerade verksamheten oundvikligen kräva en del energi. Genom energibesparande åtgärder kan dock energiförbrukningen minimeras, och energin som används kan anpassas för att komma bland annat från källor för energiåtervinning inom SKB:s verksamhet, vilket även begränsar behovet av extern energitillförsel. SKB har även i sin miljöpolicy formulerat mål kring att verka för energieffektiva lösningar och fossilfri energi, vilket innebär att fossilfria energislag och drivmedel förordas vilket innebär att verksamheten inte bedöms ge upphov till negativ klimatpåverkan.

7 Alternativredovisning

7.1 Nollalternativ

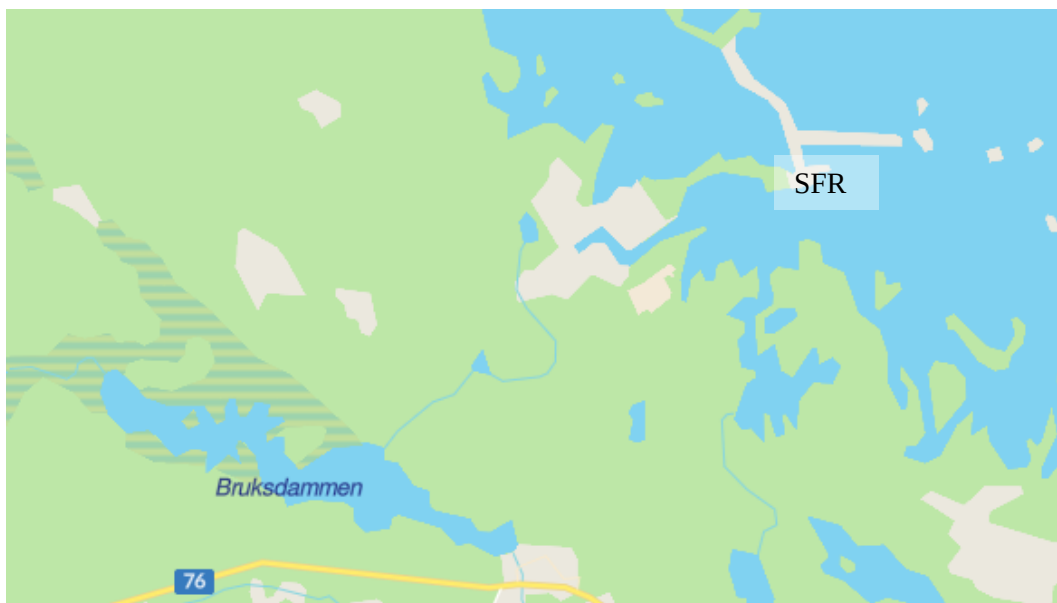
Nollalternativet innebär en sannolik utveckling om den sökta verksamheten inte kommer till stånd, dvs. om SKB inte ges möjlighet att ta ut havsvatten för att försörja sina anläggningar. Nollalternativet för den sökta verksamheten innebär att SKB behöver hitta en annan vattenkälla, då behovet av vatten är nödvändigt för att SKB ska kunna bedriva sin verksamhet. Om SKB inte skulle få tillstånd till utbyggnaden av SFR skulle även behov av uttag av vatten för verksamheten utebli. I det fallet skulle nollalternativet i princip motsvara nulägesituationen.

De alternativa vattenkällor som har utretts beskrivs i avsnitt 7.2 nedan. I avsnitt 7.3 beskrivs även några alternativa lokaliseringar för havsvattenuttaget.

7.2 Alternativa vattenkällor

7.2.1 Bruksdammen

Bruksdammen är en sötvattensjö som ligger i anslutning till Forsmarks Bruk, ca 3 km från SKB:s anläggningar.



Figur 7-1. Utbredning och lokalisering av Bruksdammen. Råvattenuttaget sker i dagsläget i den sydöstra delen av sjön.

I dagsläget hämtas ett vattenflöde om ca 10 l/s ut från Bruksdammen. Det är FKA som är ansvarig ägare för anläggningen och innehar tillståndet till vattenverksamheten (Bruksdammens reglering och vattenuttaget) och reglering utförs i ett antal dammluckor vid Forsmarks bruk. Förutsättningarna för uttag ges av gällande vattendom (1982-03-18) i form av dämnings- och sänkingsgränser, samt minimitappning till Forsmarksån.

Enligt vattendomen har Forsmarks kraftgrupp tillstånd för ett vattenuttag på totalt 85 l/s, med ett minsta flöde i Forsmarksån på 200 l/s som villkor. Det tillåtna vattenuttaget har

hittills varit mer än tillräckligt för att täcka det totala vattenbehovet. Om SKB skulle nyttja Bruksdammens vatten för sina planerade anläggningar skulle vattendomen behöva ändras till att inrymma även SKB:s verksamhet, alternativt behöver SKB söka eget tillstånd utöver det vattenuttag som inryms i FKA:s vattendom.

Ur miljöhänseende behöver också ett antal aspekter beaktas. Bruksdammen ingår i Forsmarks vattenskyddsområde och är även klassat som Natura 2000-område²⁶. I en rapport av Ramböll²⁷ har det utretts huruvida ett ökat vattenbehov för SKB:s verksamheter (upp till 85 l/s) skulle kunna tillgodoses genom ett ökat uttag från Bruksdammen. Ett uttag på 85 l/s förutsätter en god kontroll på nivåer och flöden samt en optimal reglering efter dessa. En sådan reglering skulle dock kunna medföra förändringar på hydrologin (vattenståndsvariationer över året) vid växtlokaler för skyddsvärda arter, då vattennivån vid våtår kommer att behöva hållas nära högsta tillåtna dämningssgräns under hela sommaren eller att hela magasineringsvolymen (tillgången på vatten) ned till sänkningsgräns utnyttjas vid torrår. I Bruksdammens tillrinningsområden har det bland annat utförts inventering av orkidén gulyxne samt iakttagelser av andra orkidéarter. Detta skulle i sin tur eventuellt kunna påverka Natura 2000-området Bruksdammen.

Uttag större än 85 l/s har inte utretts, men bedöms med resonemanget ovan inte vara möjligt utan i varje fall en större bedömd hydrologisk påverkan på närområdet.

Bruksdammens vattentillgångar är därmed begränsade, och ett utökat uttag för att täcka SKB:s behov kan inte uteslutas få negativa hydrologiska konsekvenser för närmiljön. Det bör även tilläggas att vattenuttaget styrs av dammens tillåtna reglerområde och att Forsmarksån är prioriterad gällande vattenföring. FKA har redan en vattendom för uttag ur Bruksdammen och är näst Forsmarksån prioriterad före SKB för vattenuttag.

7.2.2 Återcirkulation och återanvändning av länshållningsvatten

Återcirkulation av länshållningsvatten för att minska behovet av havsvattenuttag har övervägts för SFR, men bedöms ej vara möjligt. Att återcirkulera vattnet och använda det i borrarprocesser för tunneldrivning skulle innebära att salthalten skulle öka vid varje återcirkulation. Det skulle göra att vattnet inte längre uppfyller kvalitetskraven för borrhögarna varför återcirkulerat vatten inte bedömts vara lämpligt att använda för detta ändamål.

Även möjligheten att återanvända vattnet genom avsaltning i avsaltningsprocessen har studerats översiktligt. Avsaltning av detta vatten skulle kräva en mycket mer avancerad rening än vad som är fallet för havsvattenuttaget. Det bör i sammanhanget nämnas att det totala utsläppet av länshållningsvatten från SFR-utbyggnaden i genomsnitt bedöms ligga omkring 6 l/s (6 % av vattenbehovet). Eftersom länshållningsvattnet endast utgör en liten del av det totala vattenbehovet skulle återcirkulation ändå medföra att havsvatten behöver användas till största del.

²⁶ "Bruksdammen" (SE0210233)

²⁷ Ramböll 2020. Rapport Vattentillgång Bruksdammen, Forsmark.

För närvarande utreds däremot möjligheten att återcirkulera den del av vattnet som skulle användas specifikt för dammbekämpning genom vattenbegjutning. Detta är en vattenbesparande åtgärd som skulle minska behovet av havsvattenuttag.

7.2.3 Renat avloppsvatten

Projektet har även övervägt att använda renat avloppsvatten från FKA:s reningsverk som en alternativ vattenkälla. Flödet har dock bedömts vara för litet för att täcka de beräknade behoven. Att använda den vattenkällan skulle därmed innebära att man ändå måste komplettera med en liknande lösning som den som nu föreslås.

7.3 Alternativa placeringar av intags- och utsläppspunkter

7.3.1 Biotestsjön

Det har i samrådet till tillståndsansökan påpekats att SKB bör utreda möjligheten att förlägga intags- och utsläppspunkter i Biotestsjön istället för de aktuella intags- och utsläppspunkterna. Biotestsjön är en avsnörd del av Öregrundsgrepen dit uppvärmt kylvatten från FKA leds innan det strömmar vidare ut i Öregrundsgrepen (Östersjön). På grund av de speciella förhållandena håller biotestsjön en betydligt högre temperatur än omgivande vattenområden, vilket bland annat innebär att isen inte lägger sig där vintertid. Samtidigt är strömningsförhållandena, i likhet med områdena utanför Stora Asphällan respektive vid inloppet till kylvattenkanalen, goda.

Att förlägga intagspunkt för havsvatten och utsläppspunkt för returvatten i Biotestsjön skulle innebära att vattnet troligen inte behöver förvärmas vintertid (för att det ständigt håller en temperatur på över 5 °C). Detta skulle i sin tur medföra ett något minskat energibehov för vattenanläggningarna.

Dock är biotestsjön förlagd på ett relativt stort avstånd (ca 2 km) från SFR:s etableringsområde och bergtunnlar där vattnet kommer att användas. Att ta in- och släppa ut vatten i Biotestsjön skulle innebära långa ledningsdragningar, vilket i sin tur skulle medföra etableringskostnader, ett ökat underhållsbehov, energianvändning samt en negativ miljöpåverkan till följd av detta.

7.3.2 Annan utsläppspunkt utanför Asphällsfjärden

I likhet med avsnittet ovan har det även på översiktlig nivå bedömts huruvida man skulle kunna förlägga intags- och utsläppspunkt utanför Asphällsfjärden, där vattenområdet har ett större djup och det därmed finns goda omblandningseffekter.

En sådan lokalisering vore teoretiskt möjlig, men skulle i likhet med exemplet med Biotestsjön leda till behov av längre ledningsdragningar, vilket i sig leder till negativ miljöpåverkan och att man tar större vattenområden i anspråk.

Dessutom bedöms vinsten gällande strömningsförhållanden jämfört med huvudalternativet inte vara särskilt stora, i och med den höga vattengenomströmning som finns utanför Stora

Asphällan idag, och som kommer att fortgå under hela tiden för havsvattenuttaget i denna ansökan.

8 Samlad konsekvensbedömning

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

8.1 Förväntade miljökonsekvenser

Miljökonsekvenser för den sökta verksamheten bedöms i huvudsak relatera till utsläpp till vatten, kemikaliehantering och energianvändning.

För flera av de bedömda miljöaspekterna sker miljöpåverkan främst under anläggningsskedet. Det handlar exempelvis om utläggning av ledningar i vattenområdet, vilket får en mycket lokal negativ påverkan på bottenvegetationen i området. Eftersom inga skyddade arter har påträffats vid inventeringen i de aktuella områdena, och eftersom liknande livsmiljöer och bottenstrukturer finns i hela Asphällsfjärden, bedöms påverkan från detta ingrepp vara liten. Arbetsmaskiner som används för grävarbeten, uppförande av ledningar, och uppställning av containrar och utrustning ger upphov till visst buller och utsläpp till luft. Denna påverkan bedöms vara mycket lokal och temporär till följd av arbetenas ringa omfattning (ca 6 månader, varav arbeten i vatten högst några veckor).

I driftskedet när havsvattenuttaget sker kommer vatten regelbundet att återföras till Asphällsfjärden i form av rejektvatten från avsaltningsprocessen, samt backspolningsvatten från tvätt av filter och membran. Rejektvattnet håller en salthalt som är ca dubbelt så hög som inkommande vatten. Under vintertid när vattnet håller en temperatur under 5°C kommer det att behöva förvärmas för att kunna genomgå avsaltningsprocessen, vilket även kan ge en något förhöjd temperatur på det utsläppta vattnet (mellan 0–5 °C). I och med de goda strömningsförhållanden som finns i området till följd av kylvattenkanalen (utsläppet av vatten uppgår till mindre än 0,1% av flödet genom kylvattenkanalen under revision) bedöms utsläppet av vatten inte medföra någon negativ påverkan på vattenlevande organismer eller livsmiljöer i Asphällsfjärden. Havsvattenuttaget för SFR kommer att vara som störst under bergarbeten vid SFR-utbyggnaden, medan vattenbehovet under driften av SFR väntas vara mindre. Kylvattenflödet väntas därmed fortgå under den tid då havsvattenuttaget väntas ge den största miljöpåverkan. Om dessa förhållanden skulle komma att ändras vid framtida behov av vatten kan det bli aktuellt att flytta intags- och utsläppspunkt vilket skulle bli föremål för en förnyad ansökan.

Den sökta verksamheten kommer att kräva hantering av vissa kemikalier som behövs för tvättar av filter och membran i anläggningen. Kemikalierna kommer att hanteras enligt SKB:s riktlinjer för kemikaliehantering, det vill säga i täta behållare på nederbördsskyddad yta. Själva doseringen kommer utföras inne i container där det finns möjlighet att förhindra och kontrollera potentiellt spill. Tvättvatten med tillsatta kemikalier i form av syror eller baser kommer att neutraliseras innan det får släppas tillbaka till recipienten. Det finns även möjlighet att omhänderta vattnet i tank och skicka

det till en godkänd extern mottagare. Oavsett vilken lösning som väljs kommer vatten där tvättkemikalier har använts inte skickas tillbaka obehandlat till recipienten.

Med de hanteringsmetoder som planeras, samt de relativt låga koncentrationer som används i förhållande till totalflöden av vattnet, bedöms miljöpåverkan till följd av kemikalieanvändningen vara liten.

Avsaltning av havsvatten är en relativt energikrävande process. Totalt sett bedöms den planerade verksamheten (baserat på att 10 % av havsvattnet avsaltas medan resten filtreras) kräva i storleksordningen 1 800 MWh/år. Detta motsvarar normal årlig energiförbrukning för drygt 90 stycken villor. I ett teoretiskt scenario där allt vatten hade avsaltats skulle energiförbrukningen istället ha uppgått till ca 9 900 MWh/år. I SKB:s miljöpolicy förordas användning av fossilfria energislager, vilka ger en lägre klimatpåverkan än fossila alternativ. Genom energibesparande åtgärder kan energiförbrukningen minimeras, och energin som används kan anpassas för att komma bland annat från källor för energiåtervinning inom SKB:s verksamhet, vilket även skulle begränsa behovet av extern energitillförsel.

Den planerade verksamheten bedöms inte påverka några omgivande Natura 2000-områden i Forsmark. Dessa befinner sig på långt avstånd från den planerade verksamheten, och miljöpåverkan bedöms främst vara lokal. Verksamheten bedöms ej heller ge någon negativ påverkan på omgivande riksintressen. Tvärtom skapas en positiv påverkan på riksintresset för slutförvaring av använt kärnbränsle och kärnavfall, i och med att tillgången till vatten är en förutsättning för att kunna bedriva verksamheten vid SFR.

8.1.1 Påverkan på miljö kvalitetsnormer för vatten

Miljö kvalitetsnormer för vattenförekomsten Öregrundsgrepen, som Asphällsfjärden är del i, är i huvudsak kopplade till näringstillförsel i form av kväve. Inga ämnen hanteras i processen som kan bidra med kväveutsläpp, och inte heller kommer utsläpp ske av något annat ämne som har bäring på någon miljö kvalitetsnorm. Den planerade verksamheten bedöms således inte påverka möjligheten att uppfylla gällande miljö kvalitetsnormer för vatten.

8.2 Jämförelse mot alternativ

Det finns flera alternativ till den planerade verksamheten som har beskrivits och utvärderats i denna ansökan.

Om SKB inte får tillstånd till uttag av havsvatten kommer SKB behöva hitta en annan vattenkälla, då behovet av vatten är nödvändigt för att SKB ska kunna bedriva sin verksamhet. Utifrån detta kan nollalternativet utgöras av olika alternativ.

Ett alternativ är att använda Bruksdammen som vattenkälla för SKB:s processer. Sötvatten är generellt en begränsad resurs i Östhammars kommun, och Bruksdammen utgör den enda större ytvattentäkten i kommunen. Forsmarks Kraftgrupp AB har i dagsläget en vattendom som medger ett vattenuttag på totalt 85 l/s, med ett minsta flöde i Forsmarksån på 200 l/s som villkor. Det tillåtna vattenuttaget har hittills varit mer än tillräckligt för att täcka det totala vattenbehovet. Om SKB skulle nyttja Bruksdammens vatten för sina

planerade anläggningar skulle vattendomen behöva ändras till att inrymma även SKB:s verksamhet, alternativt behöver SKB söka eget tillstånd utöver det vattenuttag som inryms i FKA:s vattendom.

Det går dock inte att utesluta att ett utökat vattenuttag ur Bruksdammen för att täcka SKB:s behov av processvatten till SFR skulle kunna medföra negativa konsekvenser för hydrologiska förhållanden och omgivande naturmiljöer. I Bruksdammens tillrinningsområden har det bland annat utförts inventering av orkidén gulyxne samt iakttagelser av andra orkidéarter.

Totalt sett bedöms därför ett nyttjande av Bruksdammen inte vara lämpligt för att tillgodose processvattenbehovet vid utbyggnaden av SFR. Dessutom är det inte i linje med ett hållbart resursutnyttjande av den begränsade sötvattentillgången i Östhammars kommun.

Alternativ som att nyttja länshållningsvatten genom recirkulering har övervägts, men bedöms inte som tekniskt möjligt. Även möjligheten att återanvända renat avloppsvatten från FKA:s reningsverk har övervägts, men bedöms inte som möjligt då tillgången på renat avloppsvatten inte räcker för att täcka behoven.

Andra alternativ som har utvärderats rör alternativa lokaliseringar av intags- och utsläppspunkter. Ett alternativ är att förlägga intags- och utsläppspunkten i Biotestsjön, som håller en något högre temperatur än omgivande vatten på grund av tillflödet av uppvärmt kylvatten. På grund av detta lägger sig inte isen på Biotestsjön vintertid, samtidigt som strömningsförhållandena, i likhet med området utanför Stora Asphällan, är goda. Detta alternativ skulle innebära att vattnet troligen inte behöver förvärmas vintertid, vilket skulle innebära ett något minskat energibehov för vattenanläggningarna än huvudalternativet.

Dock är Biotestsjön förlagd på ett relativt stort avstånd (ca 2 km) från SFR:s etableringsområde och bergtunnlar där vattnet kommer att användas. Detta skulle innebära betydligt längre ledningsdragningar både på land och i vatten, vilket i sin tur skulle medföra en negativ miljöpåverkan.

På motsvarande sätt bedöms en placering av intags- och utsläppspunkter på större djup utanför Asphällsfjärden leda till längre ledningsdragningar vilket i sig medför en större miljöpåverkan än huvudalternativet, där lokalisering är vald för att ligga nära mottagaren av industrivattnet. På grund av de goda strömningsförhållandena i Asphällsfjärden till följd av kylvattenflödet bedöms uttag av vatten vara möjligt även på mindre djup varför längre ledningsdragningar ut till större djup inte anses vara motiverade.

8.3 Avstämning mot miljömålen

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

Teknisk beskrivning och MKB för havsvattenuttag för utbyggnad av SFR

För sökt verksamhet har 9 nationella miljökvalitetsmål bedömts vara relevanta att utvärdera. Dessa är: *Hav i balans samt levande kust och skärgård, Ett rikt djur- och växtliv, Begränsad klimatpåverkan, Giftfri miljö, God bebyggd miljö, Frisk luft, Ingen övergödning, Bara naturlig försurning, Levande sjöar och vattendrag.*

Övriga miljösmål (skyddande ozonskikt, säker strålmiljö, myllrande våtmarker, ett rikt odlingslandskap, storslagen fjällmiljö, grundvatten av god kvalitet samt levande skogar) bedöms inte beröras av verksamheten.

Tabell 8-1. Verksamhetens miljöpåverkan i förhållande till Sveriges miljökvalitetsmål.

Verksamhetens påverkan på måluppfyllelse	
Miljömål (inklusive bestämningsfaktorer)	
 Hav i balans samt levande kust och skärgård	Den planerade verksamheten innebär uttag av havsvatten ur ett relativt grunt vattenområde, samt utsläpp av salthaltigt rejektvatten till samma recipient. Platsen har speciella förhållanden med hög vattengenomströmning till följd av kylvattenintaget och utsläppen av returvatten från det sökta vattenuttaget är mycket litet i jämförelse (mindre än 0,1 procent av kylvattenflödet under revision). Till följd av detta bedöms verksamheten inte ge någon påverkan på vattenkvalitet eller hydrologiska förhållanden i området. Verksamheten ger inte heller upphov till utsläpp som kan påverka någon miljökvalitetsnorm. Således bedöms verksamheten ha en neutral inverkan på måluppfyllelsen för miljömålet.
 Ett rikt djur- och växtliv	Utbyggnad av ledningar i vattenområdet och uttag av havsvatten kommer innebära en begränsad och lokal påverkan på växt- och djurlivet i det aktuella området. Påverkan bedöms vara begränsad eftersom liknande livsmiljöer och bottenstrukturer finns i hela Asphällsfjärden. Åtgärder kommer även genomföras för att förhindra att fisk simmar in i intagsledningen genom att använda en intagssil med liten masktäthet. Totalt sett bedöms verksamheten ha en neutral inverkan på måluppfyllelsen för miljömålet om ett rikt djur- och växtliv.
 Begränsad klimatpåverkan	Avsaltning av havsvatten genom omvänd osmos (RO) är en relativt energikrävande process. Totalt sett bedöms den sökta verksamhetens årsvisa energiförbrukning vara jämförbar med i storleksordningen 90 mellanstora villor. Behovet av havsvattenuttag kommer dock att vara störst under begränsad period (i huvudsak under bergarbeten för SFR-utbyggnad (ca 3 år)). Energi kommer användas i enlighet med SKB:s miljöpolicy, vilken bland annat förordar fossilfria energislag. I och med detta bedöms den planerade verksamheten ha en neutral inverkan på måluppfyllelsen för begränsad klimatpåverkan.

	Giftfri miljö	Den sökta verksamheten innebär en viss användning av kemikalier som behöver tillsättas vid vissa tvättar av filter och membran. Tvättvatten kommer att behandlas genom neutralisering alternativt omhändertas på annat sätt. Krav kommer att ställas på det vatten som får släppas tillbaka till recipienten så att inga negativa effekter ska uppstå.
	God bebyggd miljö	Planerade anläggningar ligger i vattenområde i direkt anslutning till SKB:s befintliga verksamheter. Detaljplanen håller på att ändras för att passa den sökta verksamheten. Verksamheten ger upphov till visst buller och transporter av avfall och byggmaterial. Inga bullerriktvärden bedöms överskridas till följd av detta.
	Frisk luft	Utsläpp till luft från arbetsmaskiner och transporter innebär en mycket begränsad lokal påverkan och väntas inte bidra till överskridande av någon miljö kvalitetsnorm.
	Ingen övergödning	Den sökta verksamheten ger inte några utsläpp av kväve till havet. Utsläppen av kväveoxider till luft i anläggningsskedet bedöms ytterst marginellt i förhållande till det totala kväveoxidutsläppet i länet. Verksamhetens bidrag till övergödning genom utsläppet av kväveoxider bedöms vara försumbart.
	Bara naturlig försurning	Verksamhetens utsläpp av kväveoxid bedöms vara ytterst marginellt i förhållande till det totala utsläppet i länet och verksamhetens bidrag till övergödning och försurning genom utsläpp av kväveoxider bedöms därför vara försumbart. Detsamma gäller utsläpp av svaveldioxid.
	Levande sjöar och vattendrag	Genom att använda havet som vattenkälla behöver processvatten inte hämtas från kommunens sötvattenkällor (tex Bruksdammen). Sötvatten är en begränsad resurs inom Östhammars kommun och ett utökat vattenuttag från Bruksdammen skulle kunna ge hydrologiska och biologiska konsekvenser. Sökt alternativ bedöms därmed få en liten positiv inverkan på miljömålet i jämförelse med alternativet Bruksdammen.

9 Skyddsåtgärder och uppföljning

Enligt miljöbalken (22 kap. 1 § 5) ska en ansökan om tillstånd innehålla förslag till övervakning och kontroll av verksamheten. Ett kontrollprogram kommer att tas fram för den sökta verksamheten. I kontrollprogrammet redovisas hur verksamhetens miljöpåverkan, samt de villkor som domstolen beslutar om, avses följas upp. Preliminärt föreslås att följande parametrar följs upp:

- Grumlingsskydd vid arbeten i strandområdet
- Skydd av intagsledning
- Kemikaliehantering
- Utsläpp av tvättvatten

Grumlingsskydd

Under anläggningsskedet finns risk för att det kan uppstå grumling då schaktarbeten utförs i strandzonen. De aktuella schaktarbetena är begränsade i omfattning och bedöms kunna utföras under några få arbetsdagar. För att förhindra eller begränsa skador eller olägenheter på grund av grumling föreslås att väl förankrade siltgardiner ska användas vid schaktarbeten i strandzonerna. När det gäller nedläggning av ledningar på botten, utanför strandzonen, sker detta genom att ledningarna vattenfylls långsamt och sänks ned för att därefter förankras med tyngder. Nedläggning av ledningar på detta sätt är generellt inte grumlande.

Skydd av intagsledning

Intagsledningar ska förses med en finmaskig intagssil för att förhindra att fisk och större organismer kan ta sig in i ledningarna.

Kemikaliehantering

Hantering av avfall och kemikalier ska ske på ett sådant sätt att spill och läckage till såväl icke hårdgjorda ytor 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.

Utsläpp av tvättvatten

Tvättvatten med tillsatta kemikalier ska genomgå behandling innan det får släppas tillbaka till recipienten.

10 Sakkunskap enligt 15 § miljöbedömningsförordningen

Denna kombinerade miljökonsekvensbeskrivning (MKB) och tekniska beskrivning är en del av en specifik miljöbedömning enligt 6 kapitlet miljöbalken.

Miljökonsekvensbeskrivningen har upprättats av Structor Miljöbyrå Stockholm AB i samverkan med SKB.

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

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

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

Till underlag för bedömningar i MKB:n har även en undersökning av bottenvegetation i Asphällsfjärden använts, som har genomförts av Sveriges vattenekologer AB. Bottenvegetationsundersökningen bifogas även som en bilaga till föreliggande ansökan.