

Document ID 1529029	Version 1.0	Status Approved	Reg no	Page 1 (17)
Author Lars Birgersson			Date 2016-01-25	
Reviewed by Mikael Gontier			Reviewed date 2016-01-27	
Approved by Helene Åhsberg			Approved date 2016-02-01	

KBS-3-menetelmästä aiheutuvien ympäristövaikutusten arviointimenettely - Yleistajuinen yhteenveto

Päivitetty lokakuussa 2015

Lupahakemus toiminnalle

Käytetyn ydinpolttoaineen välivarastointia, kapselointia ja loppusijoitusta koskeva alkuperäinen ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) on osa Ruotsin ydinpolttoaineen käsittelylaitoksen (SKB) ympäristökaaren ja ydintekniikkalain mukaista lupahakemusta, joka jätettiin viranomaisille maaliskuun 2011. Hakemuksessa SKB haki lupaa jatkaa Oskarshamnin kunnan Simpevarpin niemellä sijaitsevan käytetyn ydinpolttoaineen välivaraston (Clab) toimintaa, sekä lupaa rakentaa kapselointilaitos Clabin yhteyteen. Molempien laitosten on tarkoitus toimia yhtenäisenä laitoksena, joka saa nimekseen Clink. Lisäksi SKB hakee rakennuslupaa ja käyttöönottolupaa Östhammarin kunnan Forsmarkiin sijoitettavalle loppusijoituslaitokselle (ks. kuva S-1). Lupahakemuksen liitteinä oleva ympäristövaikutusten arviointimenettely kattaa kyseiset laitokset, kuten myös vesialue toiminnan ja kuljetukset laitoksiin.

Neuvonpitoa on käyty ympäristökaaren määräysten mukaisesti. Neuvonpito on selostettu lyhyesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä.

Ympäristökaaren mukaista hakemusta on täydennetty neljä kertaa, muun muassa alla olevalla YVA-asiakirjan mukaisella materiaalilla:

Huhtikuu 2013: Forsmarkissa tehty paikallista vedenkäsittelytoimintaa ja vesialue toimintaa koskevat tutkimukset, inventoinnit ja vaikutusten arvioinnit.

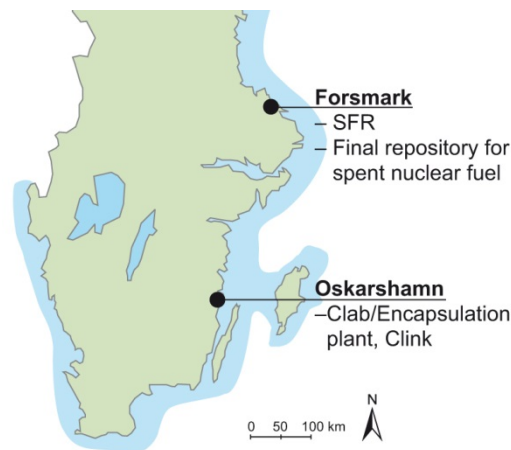
Syyskuu 2014: Forsmarkia koskevat paikalliset näkökohdat vedenkäsittelytoiminnasta ja vesialue toiminnasta, toimintojen vaikutuksesta luontoarvoihin ja suojeltuihin lajeihin sekä perehtyminen loppusijoitusta koskeville vaihtoehtoisille menetelmille.

Maaliskuu 2015: Täydentävä lupahakemus käytetyn ydinpolttoaineen välivaraston (Clab) laajentamisesta nykyisestä 8000 tonnista 11 000 tonniin. Hakemukseen liitettiin myös nk. lisä-YVA (sekä neuvonpitoselvitys), jossa kuvataan Clinkiin tehty muutokset sekä välivaraston laajennuksesta aiheutuvat seuraukset.

Syyskuu 2015: Täsmennetyt vastaukset aiemmin vastattuihin kysymyksiin, jotka koskivat paikallisia ympäristövaikutuksia, sulkemisen jälkeistä turvallisuutta ja lupamenettelyn jatkokäsittelyä.

Svensk Kärnbränslehantering AB

Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co
PO Box 250, SE-101 24 Stockholm
Visiting address Bleckholmstorget 30
Phone +46-8-459 84 00 Fax +46-8-579 386 10
www.skb.se
556175-2014 Seat Stockholm



*Final repository for spent nuclear fuel - Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitus
Encapsulation plant - Kapselointilaitos*

Kuva S-1. SKB jättää lupahakemuksen kapselointilaitoksen rakentamisesta Oskarshamnin kunnan Simpevarpin niemellä sijaitsevan Clabin yhteyteen sekä loppusijoituslaitoksen rakentamisesta Östhammarin kunnan Forsmarkiin.

Taustaa

Aina siitä asti kun Ruotsin ydinvoimalaitokset otettiin käyttöön, on niistä syntynyt radioaktiivista jätettä. Ydinvoimalaitosten omistajat on veloitettu käsittelemään ja loppusijoittamaan jäte turvallisesti ja he ovat yhdessä perustaneet ydinpolttoaineen käsittelylaitoksen, SKB:n. SKB on lähes kolmekymmentä vuotta tehnyt tutkimusta ja kehittänyt menetelmiä jätteen käsittelemiseksi. Lyhytikäisen radioaktiivisen jätteen loppusijoituslaitos (SFR) sijaitsee Forsmarkissa ja käytetyn ydinpolttoaineen keskitetty välivarasto (Clab) sijaitsee Oskarshamnissa.

Ydinpolttoaine valmistetaan uraanimineraalista. Reaktorin käytön aikana polttoaineen radioaktiivisuus lisääntyy voimakkaasti. Noin viiden vuoden kuluttua polttoaine poistetaan reaktorista ja on silloin vaarallisimmillaan. Sen jälkeen radioaktiivisuus vähenee samalla kun radioaktiiviset aineet hajoavat. SKB ilmoittaa suunnitelmassaan, että Forsmarkin ja Ringhalsin reaktorit ovat käytössä 50 vuotta ja Oskarshamnin reaktori 60 vuotta. Siinä tapauksessa kyseiset reaktorit tuottaisivat yhteensä noin 12 000 tonnia käytettyä ydinpolttoainetta.

Turvallisuus käytön aikana ja sulkemisen jälkeen

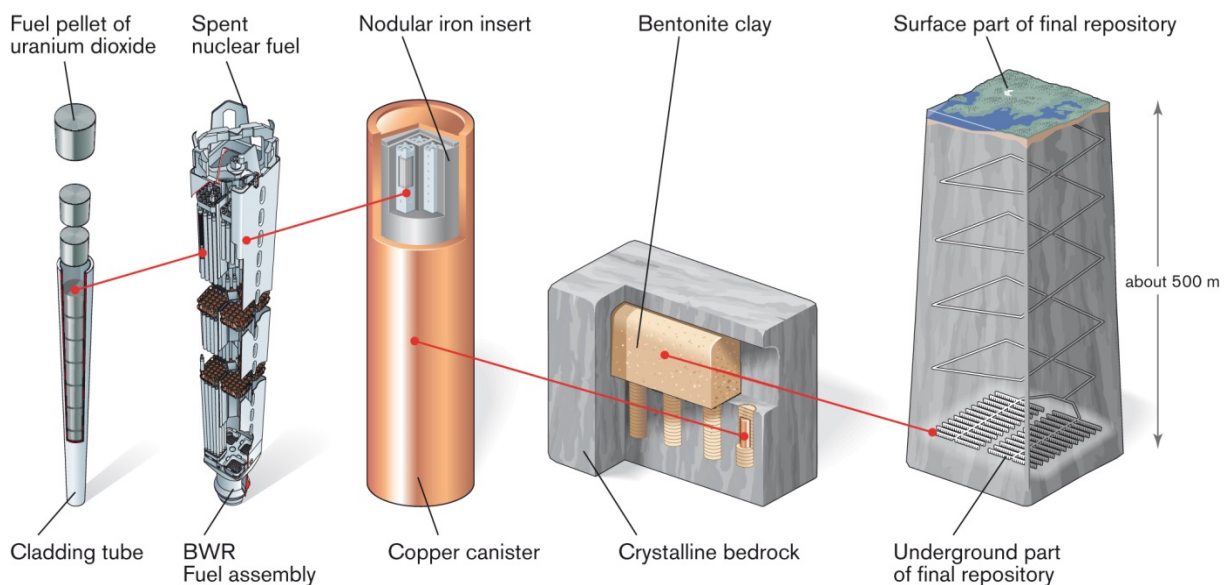
Lupahakemuksen mukaisen toiminnan tarkoituksena on loppusijoittaa käytetty ydinpolttoaine ihmisten terveyden ja ympäristön suojelemiseksi haitalliselta käytetyssä ydinpolttoaineessa olevan ionisoivan säteilyn vaikutukselta nyt ja tulevaisuudessa.

Ydinteknisissä laitoksissa asetetaan korkeat käyttöturvallisuutta ja säteilysuojelua koskevat vaatimukset. Jokaisessa laitoksessa on turvallisuusseloste, jossa selvitetään, miten turvallisuus ja säteilysuojelu on toteutettu ihmisten ja ympäristön suojelemiseksi säteilyltä, sekä normaalin käytön aikana että toimintahäiriöiden ja onnettomuuksien yhteydessä. Perusperiaatteena on, että säteilyannokset minimoidaan niin pitkälle kuin kohtuudella on mahdollista ja että käytettävissä on mahdollisimman hyvä tekniikka.

Loppusijoituksen sulkemisen jälkeinen pitkäaikainen turvallisuus on keskeinen asia lupahakemuksessa ja se on selostettu hakemusten erillisessä liitteessä. SKB osoittaa selvityksessään, että laitos ei aiheuta merkittäviä ympäristö- tai terveysvaikutuksia tulevaisuudessa, ja täyttää siten Ruotsin säteilyturvaviranomaisen (SSM) vaatimukset. Loppusijoituksen pitkäaikainen turvallisuus on myös selostettu YVA:ssa.

KBS-3-menetelmä

Käytetyn ydinpolttoaineen käsittelyä kutsutaan KBS-3-menetelmäksi (ks. kuva S-2). Ruotsinkielinen lyhenne tarkoittaa ydinpolttoaineturvallisuutta (kärnbränslesäkerhet) ja numero 3 tarkoittaa, että menetelmä esiteltiin ensimmäistä kertaa KBS-hankkeen kolmannessa pääraportissa. Menetelmässä käytetty ydinpolttoaine kapseloidaan kuparikapseleihin, jotka loppusijoitetaan bentoniittisaven ympäröiminä kapselikuiluihin kallioperään noin 500 metrin syvyyseen tunnelijärjestelmään. Kyseisen kolmen esteen (loppusijoituskapselin, bentoniittipuskurin ja ympäröivän kallion) tehtävänä on eristää polttoaineessa olevat radioaktiiviset aineet ympäristöstä.



Fuel pellet of uranium dioxide - Uraanidioksidia sisältävä polttoainetabletti

Cladding tube - Suojakapseli

Spent nuclear fuel - Käytetty ydinpolttoaine

BWR Fuel assembly - BWR-tyypin polttoaine-elementti

Nodular iron insert - Valurautaosa

Copper canister - Kuparikapseli

Bentonite clay - Bentoniittisavi

Crystalline bedrock - Peruskallio

Surface part of final repository - Loppusijoituslaitoksen maanpäällinen osa

Underground part of final repository - Loppusijoituslaitoksen maanalainen osa

Kuva S-2. KBS-3-menetelmä. Menetelmässä käytetty polttoaine kapseloidaan kuparikapseleihin, jotka loppusijoitetaan bentoniittisaven ympäröiminä kapselikuiluihin kallioperään noin 500 metrin syvyyseen tunnelijärjestelmään.

SKB:n käyttämän menetelmän kehityksen lähtökohtana on ollut Ruotsin lainsäädännön vaatimukset ja kansainvälisten sopimusten edellyttämät sopimukset. Näitä ovat muun muassa:

- Ydinvoimaloiden omistajat vastaavat ydinjätteen turvallisesta loppusijoituksesta.
- Jäte on käsiteltävä maan rajojen sisällä, jos tämä voidaan tehdä turvallisesti.
- Loppusijoitukseen ei saa käyttää merta eikä merenpohjaa.
- Järjestelmä on suunniteltava siten, että se estää laittoman ryhtymisen ydinaineisiin tai ydinjätteisiin.
- Turvallisuus perustuu moniesteperiaatteeseen.
- Loppusijoitus ei vaadi valvontaa tai huoltoa.

- Ydinvoimasta hyötynneen sukupolven on olennaisilta osin ratkaistava ydinjätteen käsittely ja loppusijoitus.

Jos loppusijoituksen suunnitelmat toteutuvat, siihen vaaditaan yhteiskunnan tuki ja demokraattinen päätös. SKB:n lähtökohtana on, että asianomaiset kunnat hyväksyvät sijoituspaikan vapaaehtoisesti.

Loppusijoituslaitoksen sijoittaminen

Sijoituksen suunnitteleminen alkoi yli 30 vuotta sitten, jolloin aloitettiin tiedon kerääminen Ruotsin kallioperästä ja mitä ominaisuuksia kalliiossa on oltava, jotta loppusijoitus olisi turvallinen. Vuosien 1993 ja 2000 välillä SKB suoritti esitutkimuksia kahdeksassa kunnassa. Vuonna 2002 aloitettiin Östhammarin kunnan Forsmarkissa ja Oskarshamnin kunnan Laxemarissa/Simpevarpissa paikkatutkimukset, jotka jatkuivat runsaat viisi vuotta.

Kesäkuussa 2009 tehty järjestelmällinen läpikäynti sijoituspaikkojen olosuhteista osoitti, että kaikki asiat huomioon ottaen Forsmark on paikka, jolla on parhaat edellytykset pitkän aikavälin turvallisuuden saavuttamiseen. Näillä perusteilla SKB päätti jättää hakemuksen loppusijoituslaitoksen sijoittamisesta Forsmarkiin.

Muita menetelmiä ja nollavaihtoehto

SKB on tutkinut myös muita käytetyn ydinpolttoaineen käsittelymenetelmiä valitun KBS-3-menetelmän lisäksi. Mutta mitkään muut menetelmät eivät täytä kaikkia perustavaa laatua olevia vaatimuksia tai edellytyksiä, tai menetelmät eivät ole saatavilla nykypäivän tieto- ja kehitystasolla.

Jos käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituskäsittely ei toteudu, vaihtoehdoksi jää varastoinnin jatkaminen valvonnan alla. Tämä voidaan tehdä joko jatkamalla jätteen varastointia Clabissa, tai jonkin muun valvotun varastointimenetelmän avulla kansainvälisen käytännön mukaan. Valvotun varastoinnin yhteydessä ympäristö-, turvallisuus- ja säteilysuojeluvaatimukset voidaan täyttää niin kauan kuin valvonta, kontrolli ja huolto tapahtuu ihmisen toimesta. Tästä syystä valvottuun varastointiin liittyy pitemmän päälle epävarmuustekijöitä. Menetelmä ei täytä loppusijoitukseen tarvittavia perustavaa laatua olevia vaatimuksia, vaan siirtää asian ratkaisemisen epävarmaan tulevaisuuteen. Varastoinnin jatkaminen Clabissa on niin sanottu nollavaihtoehto YVA:ssa.

Forsmarkin alueen kuvaus

Loppusijoituslaitos sijoitetaan rannikolle Forsmarkin teollisuusalueelle, jossa Forsmarkin ydinvoimala sijaitsee (ks. kuva S-3). Ydinvoimalaan kuuluu vesilaitos, jätevedenpuhdistamo, öljyvarasto, voimalinjat, Svalörenin maanpäällinen matala-aktiivisen jätteen varastointi ja väliaikainen asuntoalue. Teollisuusalueella sijaitsee myös lyhytikäisen radioaktiivisen jätteen loppusijoituslaitos (SFR) ja Forsmarkin satama, jossa m/s Sigrid (aikaisemmin m/s Sigrin 2014) liikennöi.

SKB jätti loppuvuodesta 2014 ydintekniikkalain ja ympäristökaaren mukaiset hakemukset loppusijoituslaitoksen laajentamisesta. Lisärakennusta on tarkoitus käyttää Ruotsin ydinteknisten laitosten purkujätteen varastointiin. Hakemuksissa on liitteenä oma YVA ja hakemukset käsitellään Espoon sopimuksen mukaan omana hakemuksenaan samalla tavalla kuin käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitoksen hakemus.

Lähialue on harvaan asuttua, eikä asutusta ole kilometrin säteellä suunnitellusta käyttöalueesta.

Forsmarkin alueella on useita valtakunnallisia kiinnostuksen kohteita, joista yksi on käytetyn ydinpolttoaineen ja ydinjätteen loppusijoituksen alue. Osa alueesta, johon loppusijoituslaitos saattaa vaikuttaa, on myös luonnonsuojelun kannalta valtakunnallinen kiinnostuksen kohde ja kuuluu ympäristökaaren erityisiin resurssien käytön määräyksiin kohtuuttomasta hyödyksikäytöstä rannikkoalueilla.



S-3. Näkymä Forsmarkin alueelta, ydinvoimala etualalla.

SKB:n tekemissä paikkatutkimuksissa on käytetty paljon resursseja tietojen keräämiseen kentältä kallioperän, maakerrosten ja ekosysteemien ominaisuuksista. Kallion ominaisuuksien selvittämiseksi on kallion pinnan tutkimisen lisäksi tutkittu kalliosta otettuja porausnäytteitä ja mitattu porausreikiä. Tiedot maakerroksista on saatu maaperän porausnäytteistä. Tutkimusten tulokset on koottu paikkaa kuvaaviin malleihin.

Tutkimusalueen kallioperä koostuu alueen luoteisosassa sijaitsevasta niin kutsutusta tektonisesta linssistä, toisin sanoen kallioperässä olevasta alueesta, jossa geologiset olosuhteet ovat olleet vakaat verrattuna ympäröiviin deformatuihin alueisiin. Hallitseva kivilaji on keskirakeinen metagraniitti.

Ensimmäisen 150:n metrin matkalta kallion sisään esiintyy pitkiä, vaakasuoria halkeamia, joissa vesisuonet kulkevat. Yli 400 metrin syvyydessä vesisuonten keskimääräinen etäisyys toisistaan on yli 100 metriä ja pohjaveden virtaus on rajoitettua. Edellä mainitut olosuhteet ja tasainen topografia aiheuttavat sen, että suurin osa pohjavedestä virtaa suhteellisen lähellä maanpintaa ja ilman merkittävämpää kosketusta syvemmällä virtaavaan pohjaveteen.

Alueen hallitseva maakerrosten maalaji on kalkkipitoinen moreeni. Pohjaveden pinta sijaitsee lähellä maanpintaa. Alueella on monia järviä ja kosteikkoja, mutta ei suuria vesistöjä. Useimmat järvet ovat pieniä ja matalia, joiden vesi on kalkkipitoista ja ravinneköyhää.

Forsmarkin alue on Upplannin maakunnalle epätavallista erämaata, vaikka osaan maakuntaa on vaikuttanut laajamittainen metsätalous. Alueen luontoarvot koostuvat korkeat kasvitieteelliset ja ornitologiset arvot omaavasta maankohoamisalueesta, rannikkovesialueista, erilaisista letoista ja lammista, luonnonmetsistä sekä maatalous- ja saaristoalueista laidunmaineen. Alueen luontoarvot on inventoitu ja luokiteltu Ruotsin ympäristönsuojeluviraston ja lääninhallitusten laatiman menetelmän mukaan. Joissakin lammissa elää uhanalainen lessonansammakko. Alueella elää myös muita uhanalaisia lajeja, muun muassa lintuja, orkideoita ja sienä.

Alueella on tehty kulttuuriympäristöanalyysi sekä arkeologinen tutkimus ja maisema-analyysi. Alueen kulttuuriympäristö koostuu suurelta osin Forsmarkin ruukista. Koska kyseisestä alueesta muodostui maa-alue vasta viimeisen tuhannen vuoden aikana, alueella ei esiinny esihistoriallisia tai varhaiskeskiajan muinaisjäännöksiä.

Alueen ulkoiluvarvo muodostuu ennen kaikkea koskemattomasta luonnosta, linnustosta ja muusta eläimistöstä. Metsästys ja kalastus ovat tärkeitä virkistystoimintoja. Ulkoilu ei kuitenkaan ole yhtä laajamittaista täällä verrattuna muihin, tiheämmin asuttuihin itärannikon osiin.

Forsmarkin ydinteknisten laitosten ympärillä tehdään jatkuvasti radiologisia mittauksia. Pääosa mitatusta säteilystä on luonnollista taustasäteilyä. Ydinvoimalan ja SFR:n osuus on noin viidestuhannesosa luonnollisesta taustasäteilystä, eli noin viidessadasosa sallitusta rajasta.

Liikenne Östhammariin on kausiluonteista ja se lisääntyy merkittävästi kesän matkailukaudella. Monet Forsmarkin ja Hargshamnin välisen valtatie 76:n varren asukkaat altistuvat ohjeavrot ylittävälle melutasoille ja liikenteen melu koetaan häiritsevänä.

Oskarshamnin alueen kuvaus

Laxemarin/Simpevarpin alueet Oskarshamnissa on kartoitettu paikkatutkimuksilla samalla tavalla kuin Forsmarkissa. Täällä paikan edellytykset on kuitenkin kuvattu lähinnä Clabin sijoitusta ja suunniteltua kapselointilaitosta silmällä pitäen (ks. kuva S-4).

Oskarshamnin ydinvoimalaitos ja siihen kuuluvat toiminnot, kuten matala-aktiivisen jätteen maanpäällinen varastointi sekä matala- ja keskiaktiivisen jätteen välivarastointi kalliotilassa, sijaitsevat Simpevarpin niemellä. Niemellä sijaitsee myös Clab, SKB:n paikantutkimustoimisto, Äspön saarella sijaitseva SKB:n kalliolaboratorion tunnelisäänkäynti sekä Simpevarpin satama, jossa m/s Sigrid liikennöi (aikaisemmin m/s Sigyn 2014).

Lähialue on harvaan asuttua. Lähin asuinalue sijaitsee Äkvikissä, noin 600 metriä Clabista lounaaseen.

Simpevarpin niemellä ja sen lähiympäristössä on useita eri valtakunnallisen kiinnostuksen kohteita ja läänintie 743:n varrella sijaitsee Natura 2000-alue Figeholm.



S-4. Näkymä Laxemarin/ Simpevarpin alueesta, taustalla ydinvoimala.

Laxemarin/Simpevarpin alue sijaitsee luonnonmaantieteellisellä alueella, jolle on ominaista siirroslaaksomaisemat vähäisine korkeuseroineen, kallioiset mäntymetsät, jalolehtipuumetsät, paljaat luodot ja kallioiset rannat. Alueen luontoarvot on luokiteltu samalla menetelmällä kuin Forsmarkissa. Simpevarpin niemellä ei ole arvokkaiksi todettuja luonnonalueita.

Niemellä sijaitsevat kulttuurihistorialliset arvot koostuvat lukuisista muinaisjäännöksistä kuten pronssi- ja rautakauden ajan hiidenkiukaista ja röykkiöhaudoista. Clabin lähistöllä on myös tunnettuja muinaisjäännöksiä kuten viisi esihistoriallista hautaa, mikä osoittaa, että alueella saattaa olla myös jäänteitä pysyvästä asutuksesta.

Ydinteknisten laitosten ympäristössä tehdään radiologisia mittauksia samalla tavalla kuin Forsmarkissa. Ydinvoimalaitoksen päästöt ovat alle sadasosa sallituista raja-arvoista. Clabin osuus on häviävän pieni.

Kuljetuksiin Simpevarpin niemelle käytetään läänintietä 743, joka tiettyinä ajanjaksoina on vilkkaasti liikennöity. Monet Oskarshamnin ydinvoimalan ja Oskarshamnin sataman välisen tien varren asukkaat altistuvat melutasolle, joka ylittää tieliikennemelusta annetut ohjearvot.

Clab

Laitos ja toiminta

Tällä hetkellä Clabissa varastoidaan noin 6000 tonnia uraania Ruotsin ydinvoimalaitosten yli 40 vuoden käytön ajalta. Siellä varastoidaan myös ydinvoimalaitosten käytöstä poistettuja korkea-aktiivisia osia. Clab on ollut

toiminnassa vuodesta 1985 ja sitä laajennettiin 2000-luvun alussa uudella kalliotilalla, joka otettiin käyttöön vuoden 2008 alussa (ks. kuva S-5).

Clabissa varastointi tapahtuu kalliotiloissa, noin 30 metrin syvyydessä sijaitsevista altaissa. Varastoinnin aikana ydinpolttoaineen radioaktiivisuus ja lämpösäteily vähenee, mikä helpottaa jatkokäsittelyä. Altaiden vesi suojaa säteilyltä ja jäähdyttää samalla polttoaineen. Altaiden vesi puolestaan jäähdytetään merivedellä lämmönsiirrinjärjestelmässä.



Kuva S-5. Clab sijaitsee Simpevarpin niemellä.

Käytetty ydinpolttoaine ja käytöstä poistetut reaktorin osat kuljetetaan ydinvoimaloista Clabiin suljettuna erityisiin kuljetussäiliöihin, jotka on suunniteltu kestämaan vakavia onnettomuuksia ilman ympäristöön kohdistuvia seurauksia. Merikuljetus Simpevarpin satamaan tapahtuu m/s Sigridillä ja maakuljetus erityisesti niille suunnitelluilla ajoneuvoilla.

SKB:llä on lupa varastoida Clabiin 8000 tonnia käytettyä ydinpolttoainetta. Nykyisen ennusteen mukaan sallittu varastointimäärä saavutettaisiin noin vuonna 2023, mikä on useita vuosia ennen kuin käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitos otetaan käyttöön. Tämä tarkoittaa, että luvanvaraisen välivarastointimäärän lisääminen on tarpeen, jotta käytetyn ydinpolttoaineen vastaanottaminen Clabiin voi jatkua myös vuoden 2023 jälkeen. Sen vuoksi SKB jätti maaliskuussa 2015 täydentävän lupahakemuksen käytetyn ydinpolttoaineen välivarastoinnin määrän lisäämiseksi Clabissa nykyisestä 8000 tonnista 11 000 tonniin.

Käytetyn ydinpolttoaineen välivarastointimäärän lisääminen 11 000 tonniin nykyisissä altaissa on suhteellisen yksinkertainen toimenpide. Tämä voidaan tehdä varastoimalla kaikki polttoaine niin kutsuttuihin polttoainekasetteihin, pakkaamalla reaktorin osat tiiviimmin segmentoinnin avulla ja poistamalla reaktorin osat altaista ja varastoimalla ne toiseen paikkaan ennen loppusijoitusta SFL:ään.

Ruotsissa on suunnitteilla neljän ydinreaktorin sulkeminen ennenaikaisesti, ja koska Clab on täynnä, se vaikuttaisi sulkemisajankohtaan.

Vaikutukset ja seuraukset

Käyttöturvallisuus ja säteilysuojelu

Radioaktiivisten aineiden päästöt veteen ja ilmaan on jatkuvaa, mutta ne pysyvät hyvin kaukana raja-arvoista, eikä niiden arvioida vaikuttavan lähellä asuvien terveyteen. Tilojen, joissa saattaa esiintyä radioaktiivisuutta, poistoilma puhdistetaan suurimman osan radioaktiivisista hiukkasista poistavilla suodattimilla. Laitoksen aiheuttamat radioaktiiviset päästöt ilmaan kulkevat Clabin ilmastointipiipun kautta, jossa mittauslaitteisto jatkuvasti rekisteröi radioaktiivisia päästöjä.

Veden mukana kulkevat radioaktiiviset päästöt kulkevat pelkästään puhdistusjärjestelmän kautta alueelta, jossa radioaktiivisuutta saattaa esiintyä (nk. valvotulla alueella). Vesi puhdistetaan suodattimilla ja ioninvaihtomenetelmällä, ja veden radioaktiivisuus kontrolloidaan ennen jokaista päästöä.

Käytetyn polttoaineen välivarastoinnin määrän nostaminen 11 000 tonniin tuottaa vain marginaalisen vuotuisen päästöjen ja säteilyannosten lisääntymisen, koska polttoainetta vastaanotetaan ja käsitellään suunnilleen samaan tahtiin kuin ennenkin.

Radioaktiivinen jäte

Radioaktiivista jätettä sisältävät suojavaatteet, ioninvaihtomassat yms. kerätään ja viedään maanpäällisiin varastoihin tai SFR:ään.

Päästöt veteen

Laitoksen jäähdyttämiseen käytetty lämmin vesi päästetään Hamnefjärdenin merenlahteen. Jäähdytysvesien päästö Clabista ja Oskarshamnin ydinvoimalaitoksesta tapahtuu yhteisesti ja muodostaa ainoastaan murto-osan kokonaispäästöstä (n. promillen verran).

Kalliotiloihin vuotava pohjavesi pumpataan ylös ja päästetään Herrgloetin merenlahteen. Sekä jäähdytysjärjestelmän vesi ja vuotava pohjavesi pidetään koko ajan valvotun alueen ulkopuolella eikä siten sisällä radioaktiivisia aineita.

Muut ympäristövaikutukset

On arvioitu, että Clab eikä myöskään kuljetukset laitokseen vaikuta valtakunnallisiin kiinnostuksen kohteisiin tai suojeltuihin alueisiin.

Clabin vaikutus maisemaan on rajattua ympäröivän metsän ansiosta. Laitoksen melutaso on alhainen eikä sen arvioida aiheuttavan seurauksia paikallisväestölle.

Laitoksen aiheuttama paikallinen pohjaveden pinnan lasku on rajallinen laajuudeltaan ja tilavuudeltaan eikä se ole aiheuttanut seurauksia luonnonarvoihin tai kaivojen pohjaveden tasoihin.

Clink

Laitos ja toiminta

Kapselointilaitos sijoitetaan Clabin välittömään läheisyyteen (ks. kuva S-6) ja molempia laitoksia käytetään yhtenäisenä laitoksena, joka saa nimekseen Clink. Clabin nykyisiä toimintoja ja järjestelmiä käytetään hyväksi siellä, missä se on mahdollista.

Käytetty ydinpolttoaine kapseloidaan kapselointiosassa ja mahdollistaa näin loppusijoituksen kallioperään. Ydinpolttoaine poistetaan Clabin varastointialtaista, kuivataan ja sijoitetaan kuparikapseleihin, jonka jälkeen kansi hitsataan kiinni. Noin viisi metriä pitkät kapselit tuodaan laitokseen valmiina. Laitoksen tuotantokapasiteetti suunnitellaan 200 täytetylle kapselille vuodessa, toisin sanoen noin yksi kapseli työpäivää kohti.

Täytetyt kapselit sijoitetaan kuljetussäiliöihin ja kuljetetaan meritse loppusijoituslaitokseen. Kapselin tehtävänä loppusijoituslaitoksessa on sulkea sisäänsä ja eristää käytetty ydinpolttoaine.

Kun ydinvoiman käyttö lopetetaan ja kaikki käytetty ydinpolttoaine ja muut korkea-aktiiviset jätteet on siirretty loppusijoituslaitokseen, Clink puretaan. SKB:n nykyinen arvio on, että purkaminen voidaan aloittaa noin vuonna 2070.



Kuva S-6. Kapselointilaitos sijoitetaan Clabin välittömään läheisyyteen ja molempia laitoksia käytetään yhtenäisenä laitoksena, joka saa nimekseen Clink. Punaisella merkitty osoittaa fotomontaasin.

Vaikutukset ja seuraukset

Käyttöturvallisuus ja säteilysuojelu

Polttoaine-elementeistä vapautuva radioaktiivisuus on merkittävästi pienempi kapselointiosassa kuin Clabissa, vaikka polttoaineen käsittely on jonkin verran laajamittaisempaa ja kuljetussäiliöt isompia. Tämä johtuu siitä, että radioaktiivisuus on vähentynyt varastoinnin aikana. Kun polttoaine on kapseloitu, ei se enää päästä ilmaan radioaktiivisuutta, mutta säteilysuojausta kuitenkin tarvitaan sen jatkokäsittelyssä.

Kapselointiosan altaissa tapahtuvan käsittelyn aikana vapautuva radioaktiivisuus kerätään suodattimiin ja ioninvaihtajaan vedenpuhdistusjärjestelmässä, joka on yhtenäinen koko Clinkissä. Tiloissa, joissa on odotettavissa ilman radioaktiivisuutta, ilmanvaihtojärjestelmä on varustettu suodattimella. Kapselointiosan aiheuttamat radioaktiiviset päästöt ilmaan kulkevat oman ilmastointipiipun kautta, ja päästöjen radioaktiivisuutta mitataan jatkuvasti.

Clinkistä tulevien päästöjen ilmaan ja veteen arvioidaan olevan huomattavasti alle sallitun raja-arvon, eikä siitä aiheudu seurauksia lähiseudun asukkaiden terveydelle, eikä myöskään lähialueen kasvustolle tai eläimistöille.

SKB on Ruotsin säteilyturvakeskusviranomaisen (SSM) pyynnöstä käynyt läpi Clinkiä koskevat vaatimukset. Fukushima Dai-ichissä maaliskuussa 2011 tapahtunut ydinvoimalaonnettomuus on muun muassa johtanut siihen, että SSM vaatii korkeammat turvallisuusvaatimukset uusille ydinteknisille laitoksille. Uudet vaatimukset ovat aiheuttaneet muutoksia laitosten suunnitteluun sekä maanpäällisiin että maanalaisiin laitoksiin. Uudet laitoksen suunnitelmat sisältävät muun muassa paremmat varotoimenpiteet suojaamaan rakennuksia ja järjestelmiä maanjäristyksiä silmällä pitäen, ja rakennukset suojataan paremmin esimerkiksi lento-onnettomuuksia vastaan. Edellinen on kuvattu Ruotsin maa- ja ympäristötuomioistuimelle maaliskuussa 2015 lähetetyn hakemuksen täydennysosassa.

Radioaktiivinen jäte

Clinkistä tuleva radioaktiivinen jäte käsitellään samalla tavalla kuin Clabista tuleva jäte.

Maankäyttö

Laitoksen ei arvioida vaikuttavan valtakunnallisiin kiinnostuksen kohteisiin tai suojeltuihin alueisiin.

Kapselointiosaa rakennettaessa maa-aluetta tarvitaan itse laitokselle sekä väliaikaisille rakentamisen aikana tarvittaville alueille, yhteensä lähes 30 000 neliometriä. Maa otetaan käyttöön Clabin länsipuolella, metsäalueella, jossa ei ole korkeita luontoarvoja.

Ottaen huomioon, että sijoitusalueella on muinaisia hautoja ja paikka sijaitsee pronssikauden merenlahdella, on todennäköistä, että rakentaminen vaikuttaa esihistoriallisiin asuinpaikkoihin.

Koska Simpevarpin niemellä jo on vakiintunut teollisuusympäristö arvioidaan siellä olevan tilaa suurlaitoksille ilman että alueen luonne muuttuisi. Maisemalle aiheutuvat vaikutukset ovat vähäiset niin kauan kun laitosta ympäröivä metsä säästetään.

Kuljetukset, melu ja värinä

Kun kapselointilaitosta rakennetaan, aiheutuu siitä melua ja värinää. Värinästä ei kuitenkaan arvioida aiheutuvan merkittävää häiriötä. Melulaskelmat osoittavat, että rakentamisesta aiheutuva melu ei ylitä nykyisiä ohjearvoja lähimmällä asuintaluesuonalla edes pahimmassa tapauksessa, jos ryhdytään suojaaviin toimenpiteisiin.

Kapselointiosan rakentamisesta johtuvien tiekuljetusten vuoksi korkeintaan nelisenkymmentä asukasta altistuu nykyisen ohjearvon ylittävälle melutasolle. Koska raskaiden ajoneuvojen määrä lisääntyy, myös korkeimman melutason saavuttavat melutasot lisääntyvät. Laitokseen tapahtuvista kuljetuksista ei odoteta aiheutuvan tuntuvia häiriötä kuljetusreitin varren asukkaille.

Käyttövaiheessa alueen melutilanne pysyy suunnilleen nykyisellä tasolla. Ilmastoinnista aiheutuvan melun vähentämisen toimenpiteisiin ryhdytään ja laitos selviää teollisuudesta aiheutuvan melun ohjearvoista, joten lähiasukkaille ei arvioida aiheutuvan merkittävää häiriötä.

Lisääntyneen kalliolouhinnan tuomien muutosten vaikutukset, maankäyttö ynnä muu toiminta on rajattua ja toiminnan seuraukset ovat vähäisiä ja paikallisia. Aikaisemmin alkuperäisessä YVA:ssa kuvattujen Clabin ja Clinkin aiheuttamien seurausten ei arvioida muuttuvan merkittävässä määrin eikä siten myöskään KBS-3-menetelmästä aiheutuvat seuraukset.

Muut päästöt ilmaan ja veteen

Tavanomaiset Clinkistä aiheutuvat päästöt ilmaan (mukaan lukien kuljetuksista johtuvat) eivät ole sen laajuisia, että ne aiheuttaisivat vaaraa terveydelle tai ylittäisivät ilman ympäristölaatuminit. Polttoaineella täytettyjen kapselien kuljetus loppusijoituslaitokseen meritse on suurin ilmakehään joutuvien päästöjen lähde.

Lämpötila Hamnefjärdenissä on nykyään korkeampi ydinvoimalaitoksen jäähdytysvesipäästön vuoksi, ja Clinkin osuus on marginaalinen.

Energian ja resurssien kulutus

Kapselointiosan lämmittämiseen voidaan käyttää Clabin jäähdytysvettä. Kesäaikaan laitos on jäähdytettävä ja lämpöenergia johdetaan silloin mereen.

On arvioitu, että käytetyn ydinpolttoaineen kapselointiin tarvitaan noin 44 000 tonnia kuparia 40-50 vuoden aikana, mitä voidaan verrata koko maailman 15,5 miljoonan tonnin vuosituotantoon.

Loppusijoitus

Laitos ja toiminta

Loppusijoituslaitos koostuu maanpäällisestä osasta ja maanalaisesta osasta. Maanpäällinen osa koostuu käyttötoiminnasta, jossa on laitoksen käytölle keskeiset toiminnot. Käyttöalue sijoitetaan rannikolle, Forsmarkin ydinvoimalasta kaakkoon, paikalle, josta SKB käyttää nimeä Söderviken (ks. kuva S-7). Käyttöalueen läheisyyteen perustetaan kalliovarasto sekä vedenpuhdistuslaitos.

Heti käyttöalueen alapuolelle sijoitetaan maanalaisen osan keskusalue. Sieltä on pääsy loppusijoitusalueelle, joka koostuu perustunneleista ja varastointitunneleista varastointikuiluineen, joihin bentoniittisaven ympäröivät kuparikapselit sijoitetaan. Maanpäälliset ja maanalaiset osat yhdistetään ilmanvaihtokuilulla, henkilö- ja kalliohisseillä sekä ajoneuvonkuljetusrampeilla.

Laitoksen rakentaminen kestää noin seitsemän vuotta ja työllistää noin 300-400 henkilöä. Toiminta on intensiivisin rakennusvaiheen jälkipuoliskolla. Rakennusvaiheen aikana räjäytetään yhteensä noin 1,6 miljoonaa tonnia kalliota. Kivilohkareet välivarastoidaan teollisuusalueella sijaitsevaan kalliovarastoon. Ylimääräiset kivilohkareet, joita ei tarvita hankkeessa, voidaan myydä alueella. Sen jälkeen kun alkuperäinen YVA-seloste jätettiin vuonna 2011, jatkossa tehty suunnittelutyö on osoittanut, että louhimisen tulos saattaa olla hieman suurempi kuin 1,6 miljoonaa tonnia.

Käyttövaihe jaetaan koekäyttövaiheeseen ja rutiinikäyttöön, joiden käyttöönotto vaatii Ruotsin säteilyturvakeskusviranomaisen (SSM) luvan. Rutiinikäytön arvioidaan kestävän noin 45 vuotta. Päätoiminnot rutiinikäytön aikana ovat yksityiskohtaiset tutkimukset, loppusijoitustunnelien valmistus, kapselien loppusijoitus sekä loppusijoitustunnelien täyttäminen ja sulkeminen. Käyttövaiheen aikana varastoidaan noin 6000 kapselia.



Kuva S-7. Loppusijoituslaitoksen sijoitus Forsmarkin Södevikeniin (fotomontaasi). Forsmarkin ydinvoimalaitos näkyy kuvassa vasemmalla, ja kuvan alareunassa näkyy kalliovarasto. Punaisella merkitty osoittaa fotomontaasin.

Kun kaikki kapselit on loppusijoitettu, tunnelit täytetään ja suljetaan. Loppusijoitustunnelien pinta-alan arvioidaan olevan 3-4 neliökilometriä noin 470 metrin syvyydessä.

Käyttövaiheen aikana täytetyt kapselit kuljetetaan Clinkistä loppusijoituslaitokseen m/s Sigridillä.

Vaikutukset ja seuraukset

Käyttöturvallisuus ja säteilysuojelu

Niin kauan kuin kapseli on tiivis, ei radioaktiivisten aineiden päästöjä synny. Kapseli on suunniteltu kestämaan normaalia käyttöä, häiriöitä ja onnettomuuksia ilman että ne johtavat sellaiseen kapselin vahingoittumiseen, joka vapauttaisi radioaktiivisuuden. Kapselista vapautuu kuitenkin gamma- ja neutronisäteilyä ja sen vuoksi niitä käsitellään säteilysuojelun alaisena laitoksen henkilöstön suojaamiseksi. Kapselista vapautuvalla säteilyllä ei ole tarpeeksi kantamatkaa, että se pääsisi loppusijoituslaitoksen ulkopuolelle.

Sulkemisen jälkeinen turvallisuus

SSM:n antamien ohjeiden mukainen sulkemisen jälkeinen turvallisuus saavutetaan passiivisen sulkujärjestelmän avulla, joka ympäröi, estää tai hidastaa radioaktiivisten aineiden leviämisen. Esteet voivat olla teknisiä tai luonnollisia. Edellisen lisäksi ohjeet sisältävät määräyksiä, millainen suojeluvalmius loppusijoituslaitokselle valitaan. Tärkeä vaatimus on SSM:n riskikriteeri, jonka mukaan loppusijoituslaitoksen läheisyydessä olevia

henkilöitä ei saa altistaa kuin korkeintaan sadasosalle Ruotsin nykyisestä luonnollisesta taustasäteilyannoksesta. Sulkemisen jälkeisen pitkäaikaisen turvallisuuden analyysi osoittaa, että viranomaisten turvallisuutta koskevat vaatimukset täyttyvät. Forsmarkin loppusijoituslaitoksen yhteenlaskettu riski sijoittuu selvästi riskikriteerien alle, jopa miljoonan vuoden aikavälillä.

Valtakunnallinen kiinnostuksen kohde ja suojellut alueet

Suunniteltu toiminta ei koske alueella sijaitsevia valtakunnallisen kiinnostuksen kohteita eikä niiden arvioida vahingoittuvan kyseisestä toiminnasta. Forsmarkin-Kallrigafjärdenin luonnonsuojelualueella, joka on valtakunnallinen kiinnostuksen kohde, on mahdollisena vaarana pohjaveden pinnan lasku, millä saattaa olla seurauksia lettoihin ja mataliin lampiin. Seurausten riski saattaa olla merkittävä, mutta suunnitteilla on useita toimenpiteitä alueen luontoarvoihin kohdistuvien vaikutusten rajoittamiseksi.

Maankäyttö

Laitos rakennetaan suurilta osin alueille, jotka jo ovat teollisuusaluetta, mutta myös korkeat luontoarvot sisältävät maa-alueet otetaan käyttöön. Kolme lampea, joista kahden arvioidaan olevan valtakunnallinen kiinnostuksen kohde alueella havaitun uhanalaisen lessonansammakon vuoksi, täytetään. SKB on kaivanut kuusi uutta lampea lähistölle korvaamaan vanhat lammet.

SKB:n maankäytön ei arvioida vaikuttavan alueen suojeltuun linnustoon. Ihmisten liikkuminen alueella saattaa kuitenkin häiritä lintujen elämää. Sen vuoksi SKB aikoo asettaa rajoitteita, kouluttaa ja esittää suosituksia työntekijöille, joiden täytyy liikkua alueen ympäristössä tai päästä alueelle, jossa pesii suojeltuja ja uhanalaisia lajeja.

Kulttuuriympäristö

Södervikenissä eikä sen ympäristössä ole erityisiä kulttuuriympäristöarvoja. Maankäyttö ei vaikuta tunnettuihin kulttuurihistoriallisiin muinaisjäänteisiin ja todennäköisyys tuntemattomien muinaisjäännösten vaikutukseen arvioidaan olevan hyvin vähäinen.

Sijoitusalueen ilmastointiasemien läheisyydessä on kuitenkin pari kulttuurihistoriallista muinaisjäännöstä. Ne arvioidaan kuitenkin jätettävän paikoilleen, joten maankäyttö ei vaikuta niihin.

Maisema

Loppusijoituslaitos rakennetaan ydinvoimalan yhteyteen, joiden kolme suurta reaktoriyksikköä muodostavat maamerkin. Ne näkyvät kauaksi tasaisen metsä- ja rannikkomaiseman ansiosta. Loppusijoituslaitoksen suurimmat rakennukset ovat pienempiä ja matalampia kuin reaktoriyksiköt. Laitoksen voi kuitenkin nähdä kaukaa, pääasiassa mereltä. Alueen nykyinen teollisuusluontoinen maisema säilyy ja maisemalle aiheutuvat seuraukset arvioidaan olevan vähäiset.

Päästöt veteen

Sekä rakentamisen että käytön aikana toiminnasta on tuloksena saastunutta vettä, joka on käsiteltävä. Hulevesi käsitellään paikallisesti. Kalliovaraston suotovesi puhdistetaan öljystä ja hiukkasista. Alkuperäisessä YVA:ssa ilmoitettiin, että varaston suotovesi laskettaisiin puhdistuksen jälkeen pieneen Tjärnpussen-järveen. Vuonna 2011 tehdyn inventoinnin jälkeen havaittiin, että järven kanssa hydrologisessa kosketuksessa olevilla kosteikoilla on korkeat luontoarvot, sillä alueella kasvaa muun muassa suojeltu orkidea, kiiltovalkku. Tämän seurauksena Tjärnpussen-järvi ei enää ole ajankohtainen vastaanottaja, joten YVA:ssa olevat tiedot tästä eivät enää ole voimassa. Kalliovaraston suotovesi johdetaan sen sijaan ydinvoimalaitoksen uuteen jätevesipuhdistamoon. Tämä

on selostettu Ruotsin maa- ja ympäristötuomioistuimelle lähetetyssä täydentävässä hakemuksessa huhtikuussa 2013.

Tunneleista pumpattava vuotovesi koostuu suurimmaksi osaksi vuotavasta pohjavedestä, mutta sisältää myös räjäytystöiden huuhteluvettä. Vuotovesi puhdistetaan maan alla sedimentoimalla ja öljynerotuksella ja lasketaan sitten Södervikeniin. Vuotoveden lämpösisältöä käytetään lämmittämään maanalaisen laitoksen tuloilmaa. Päästöjen vaikutusten arvioidaan olevan rajallisia, koska mahdolliset typpijäämät arvioidaan vähäisiksi ja vastaanottaja suhteellisen kestäväksi.

Pohjaveden taso ja kosteikot

Kalliotunnelin seinämissä esiintyvät yksittäiset halkeamat ja murtumat tiivistetään injektoimalla. Ei ole kuitenkaan mahdollista täysin estää pohjaveden vuotamista laitokseen, koska tiivistys ei koskaan voi olla vesitiivis. Vuotava pohjavesi aiheuttaa pohjaveden pinnan laskua, mikä puolestaan saattaa vaikuttaa kosteikkojen vedenpinnan tasoihin. Vaikutus alueeseen koostuu ”suonista”, jotka kulkevat itä-länsi- ja pohjois-etelä-suunnassa loppusijoituksen yläpuolella ja jäähdytysvesikanavaa ympäröivillä alueilla. Monien inventoitujen Forsmarkissa sijaitsevien kosteikkojen arvioidaan olevan herkkiä pohjaveden pinnan alenemiselle. Jopa vähäiset alle desimetrin alenemiset aiheuttavat kasvillisuuden muutoksia, muun muassa kuivempia luonnontyyppejä sekä umpeenkasvua pensaiden ja puiden muodossa pitkällä aikavälillä. Lessonansammakko ja muut sammakkoeläimet ovat lisääntymisen aikana erityisen herkkiä lampien kuivumiselle. Tutkimusalueella seitsemän kymmenestä korkean luokan kosteikosta (valtakunnallinen arvo) sijaitsee vaikutusalueella tai sen läheisyydessä. Pohjaveden laskun arvioidaan aiheuttavan hyvin suuria seurauksia kahdessa kohteessa (valtakunnallinen kiinnostuksen kohde), suuria seurauksia viidessätoista kohteessa ja merkittäviä seurauksia kahdeksassa kohteessa, jos toimenpiteisiin ei ryhdytä. Suunnitteilla on veden lisääminen herkimmille ja arvokkaimmille kosteikkoalueille mahdollisten seurausten vähentämiseksi.

Kuljetukset, melu ja värinä

Rakentaminen, kalliolohkareiden käsittely ja kuljetukset teollisuusalueella aiheuttavat melua. Melu vaikuttaa metsäalueeseen, joka on ulkoilua koskeva valtakunnallinen kiinnostuksen kohde. Kyseisen alueen ulkoilun arvon arvioidaan kuitenkin olevan vähäinen. Alueella ei ole asumuksia tai vapaa-ajan asumuksia, joihin melu voisi vaikuttaa.

Liikenne loppusijoituslaitokseen koostuu suurimmaksi osaksi työmatkaliikenteestä, mutta myös materiaalin ja kalliolohkareiden kuljetusta tapahtuu. Suurimman osan kuljetuksista arvioidaan tapahtuvan rakennusvaiheen jälkipuoliskolla, jolloin noin 90 päivittäistä kalliolohkareiden kuljetusta tapahtuu, siihen on laskettu myös mukaan tyhjänä ajavat kivikuormia hakevat ajoneuvot.

Liikennemelu valtatie 76:lta koetaan jo nykyisin häiritseväksi tien varrella asuvien asukkaiden taholta. Kuljetukset loppusijoituslaitokseen johtavat lisääntyvään asukkaisiin kohdistuvaan ohjearvot ylittävään melutasoon, enimmillään tämä koskee noin kahtakymmentä henkilöä. Lisääntyminen tapahtuu ensisijaisesti Johannisforsissa, Norrskedikassa ja Börstilissä. Kuljetusten aiheuttamien unihäiriöiden ei odoteta lisääntyvän, koska kuljetukset tapahtuvat suurimmalta osin päiväsaikaan.

Raskaat kuljetukset saattavat aiheuttaa värinää kuljetusteillä. Värinätasot eivät kohoa, mutta raskaiden ajoneuvojen liikenne lisääntyy. Värinätasot saattavat valtatie 76:n varrella sijaitsevien yksittäisten rakennusten kohdalla aiheuttaa kohtalaisen häiriön riskin.

Päästöt ilmaan

Loppusijoituslaitos ja siihen liittyvät kuljetukset aiheuttavat ilmakehään päästöjä kuten esimerkiksi hiilidioksidia, typpidioksidia ja hiukkasia. Päästöjen määrä ja levinneisyys on kartoitettu eikä niiden arvioida aiheuttavan merkittäviä seurauksia ihmisten terveydelle tai ympäristölle. Ilmanlaadun raja-arvojen (ympäristölaatu-normit) ei arvioida ylittävän loppusijoituslaitoksen ja siihen liittyvien kuljetusten seurauksena.

Energian ja resurssien kulutus

Suurin osa laitoksen energian kulutuksesta arvioidaan johtuvan ilmanvaihdesta ja sen vuoksi se tarveohjataan, mikä tarkoittaa, että tuuletus minimoidaan, kun laitoksessa ei ole toimintaa.

Bentoniittisaven tarpeen arvioidaan nousevan noin 50 000 tonniin vuodessa eli yhteensä 2,3 miljoonaa tonniin laitoksen käyttöaikana. Vuonna 2007 koko maailman vuosituotanto oli 15,7 miljoonaa tonnia.

Ruotsissa ei ole bentoniittisaven esiintymiä, joten materiaali täytyy tuoda ulkomailta. Suunniteltu tuontisatama on Hargshamn, noin 30 km etelään Forsmarkista.

Vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja

Clab

Clabin sijoituspaikkaa tutkittiin jo 1970-luvulla. Nykyisen sijoituspaikan vaihtamisen ei ole arvioitu olevan puolustettavissa taloudellisesti tai ympäristöä ajatellen, eikä muita sijoitusvaihtoehtoja Clabille ole ehdotettu ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA).

Kapselointilaitos

Kapselointilaitoksen vaihtoehtoiseksi sijoituspaikaksi Simpevarpin niemellä sijaitsevan Clabin lisäksi on harkittu kapselointilaitoksen sijoittamista Forsmarkin ydinvoimalaitoksen läheisyyteen. Clabiin varastoitu ydinpolttoaine kuljetettaisiin siinä tapauksessa Forsmarkiin kapseloitavaksi ja Clab tarvitsisi silloin täydentävät välineet polttoaineen kuivattamiseksi. Polttoaineen käsittely olisi silloin kuivaa, eikä Forsmarkiin siinä tapauksessa tarvitsisi räjäyttää kallioita käsittelylaitteille.

Kapselointilaitoksen sijoittamisesta joko Simpevarpin niemelle tai Forsmarkiin ei arvioida aiheuttavan merkittäviä seurauksia tai riskejä. Molemmat vaihtoehdot ovat siten samanarvoisia ympäristön ja terveyden näkökannalta katsottuna. Clabin yhteyteen sijoitettavan kapselointilaitoksen etuna on, että polttoainetta käsittelee kokenut henkilöstö ja useita teknisiä järjestelmiä voidaan hyödyntää yhteisesti.

Loppusijoituslaitos

Vaihtoehtoisena loppusijoituslaitoksen paikkana YVA:ssa ilmoitetaan Oskarshamnin kunnassa sijaitsevan Simpevarpin niemen lähetyvillä oleva Laxemar. Luontoympäristölle aiheutuvat seuraukset olisivat tällöin vähäisemmät, koska laitos ei vaikuttaisi luontoarvoja koskevaan valtakunnalliseen kiinnostuksen kohteeseen eikä Laxemarin alue ole yhtä herkkä pohjaveden pinnan laskulle kuin Forsmarkin alue.

Vaikutukset asuinympäristöön ja ihmisten terveyteen arvioidaan olevan hieman suurempia Laxemarissa, koska kuljetusreitillä varrella asuu enemmän ihmisiä. Myös kulttuuriympäristölle ja maisemalle aiheutuvat seuraukset

arvioidaan olevan suurempia Laxemarissa kuin Forsmarkissa, koska sinne sijoittaminen merkitsisi teollisuusalueen perustamista paikkaan, joka on suhteellisen koskematonta metsää ja viljelysmaata.

Suurin ero Forsmarkin ja Laxemarin välillä on suurempi veden läpivirtaus loppusijoitusvyöhykkeessä Laxemarissa. Veden läpivirtaus on tärkeä, koska vesi saattaisi kuljettaa mukanaan liuenneita aineita bentoniittipuskuriin ja kapseliin, mikä saattaisi vaikuttaa puskurin ja kapselin toimintaan pitkällä aikavälillä. Suurempi veden läpivirtaus Laxemarissa vaikuttaa heikentävästi turvallisuusedellytyksiin Forsmarkiin verrattuna. Pitkäaikaisesta turvallisuudesta laadittu vertaileva analyysi osoittaa, että loppusijoituslaitoksen perustaminen Forsmarkiin täyttää reilusti SSM:n riskikriteerit. Laxemar puolestaan ei täytä näitä kriteerejä.