Loviisa kjernekraftverk

Sammendrag av miljøkonse-kvensvurderings-program for internasjonal høring

August 2020

Join the change

fortum

INNHOLD

1. Prosjekteier og bakgrunn for prosjektet **3**
1.1 Prosjekteier 3
1.2 Bakgrunn for prosjektet 3
2. Prosjektbeskrivelse og alternativer som skal vurderes **4**
2.1 Lokalisering av Loviisa kjernekraftverk 4
2.2 Nåværende drift ved kraftverket 6
2.3 Alternativer som skal vurderes i prosedyren for miljøkonsekvensvurdering 7
Alternativ 1, VE1 7
Alternativ 0, VE0 8
Alternativ 0+, VE0+ 9
2.4 Prosjektplan 9
3. Sikkerhet ved kjernekraftverket **9**
3.1 Kjerne- og strålingssikkerhet 9
Stråling og overvåkning 10
Kjernesikkerhet 10
Katastrofeberedskap og sikkerhet 12
Avfallshåndtering 12
3.2 Aldringsstyring og vedlikehold av kraftverket 13
4. Prosedyre for miljøkonsekvensvurdering **14**
4.1 Internasjonal høring 14
4.2 Prosedyre for miljøkonsekvensvurdering i Finland 14
4.3 Plan for prosedyre for miljøkonsekvensvurdering 17
5. Vurdering av miljøkonsekvenser av prosjektet **17**
5.1 Strukturen til programmet for miljøkonsekvensvurdering 17
5.2 Rapporter og annet materiale som brukes i vurderingen 17
5.3 Vurderte konsekvenser og betydning av konsekvenser 18
5.4 De viktigste identifiserte miljøkonsekvensene og vurdering av virkninger på tvers av grenser 18
5.5 Sammendrag av vurderingsmetoder og et forslag til avgrensning av nedslagsområdet 21
5.6 Forebygging og overvåkning av negative konsekvenser 23
6. Tillatelser, planer og beslutninger som kreves av prosjektet i Finland **23**
6.1 Konsesjoner og tillatelser i henhold til Nuclear Energy Act 23
6.2 Andre tillatelser 23

Grunnkart: Lantmäteriverket 2019

Originalspråket for miljøkonsekvensvurderingen er finsk. Versjoner på andre språk er oversettelser av originaldokumentet, som er det dokumentet Fortum er bundet av.

KONTAKTOPPLYSNINGER

Prosjekteier:	Fortum Power and Heat Oy
Postadresse	P.O. Box 100, FI-00048 FORTUM, Finland
Telefon	+358 400 4511
Kontaktpersoner	Ari-Pekka Kirkinen, Liisa Kopisto
E-post	firstname.lastname@fortum.com
Koordinerende myndighet:	Arbets- og näringsministeriet
Postadresse	P.O. Box 32, FI-00023 Government, Finland
Telefon	+358 295 048274, +358 295 060125
Kontaktpersoner	Jaakko Louvanto, Linda Kumpula
E-post	firstname.lastname@tem.fi
Internasjonal høring:	Miljöministeriet
Postadresse	P.O. Box 35, FI-00023 Government, Finland
Telefon	+358 295 250 246
Kontaktperson	Seija Rantakallio
E-post	firstname.lastname@ym.fi
Konsulent for miljøkonsekvens-vurdering:	Ramboll Finland Oy
Postadresse	PL 25 FI-02601 Espoo, Finland
Telefon	+358 20 755 611
Kontaktperson	Antti Lepola
E-post	firstname.lastname@ramboll.fi

1. PROSJEKTEIER OG BAKGRUNN FOR PROSJEKTET

1.1 Prosjekteier

Prosjekteier for prosedyren for miljøkonsekvensvurdering er Fortum Power and Heat Oy, et heleid datterselskap av Fortum Corporation. Finske myndigheter eier 50,8 prosent av aksjekapitalen i Fortum Corporation. Våren 2020 sikret Fortum seg aksjemajoriteten i Uniper SE, med hovedsete i Tyskland. Oppkjøpet gjorde Fortum til et av de største energiselskapene i Europa og til en stadig viktigere operatør i Russland. Uniper ble konsolidert med Fortum Group fra og med april 2020, men vil inntil videre fortsette som et eget børsnotert selskap.

Fortum Corporation og dets datterselskaper har totalt 20 000 ansatte, omtrent 2000 av dem jobber i Finland. I Norden er Fortum den nest største produsenten av elektrisitet og den største strømleverandøren. Fortum er blant verdens største produsenter av termisk energi, og tilbyr også fjernkjøling, energieffektivitetstjenester, resirkulerings- og avfallsløsninger samt det største nettverket av ladestasjoner for elbiler i Norden. Fortums datterselskap Uniper deltar også i global energihandel i stor skala, og eier lagringsterminaler for naturgass og annen gassinfrastruktur.

Kjernekraft er en energikilde fri for CO2-utslipp, og spiller en viktig rolle i Fortums elektrisitetsproduksjon. Sammen med Uniper er Fortum det nest største kjernekraftselskapet i Europa. I 2019 var den samlede strømproduksjonen til Fortum og Uniper omtrent 180 TWh, hvorav 19 prosent var basert på kjernekraft i Finland og Sverige. Fortum-konsernets store virksomhet innen kjernekraft, vannkraft og vindkraft gjør konsernet til Europas tredje største produsent av utslippsfri elektrisitet. 66 prosent av konsernets produksjon i Europa var CO2-fri i 2019. Medregnet elektrisitetsproduksjonen i Russland, som hovedsakelig er basert på naturgass, var 38 prosent av Fortum-konsernets samlede elektrisitetsproduksjon CO2-fri.

Loviisa kjernekraftverk, eid og drevet av Fortum Power and Heat Oy består av to kraftverksenheter, Loviisa 1 og Loviisa 2. Elektrisiteten som produseres ved Loviisa kraftverk brukes som en uavbrutt energikilde året rundt. Hvert år produserer Loviisa kraftverk totalt rundt åtte terawattimer (TWh) elektrisitet til det nasjonale strømnettet. Det utgjør omtrent ti prosent av strømforbruket i Finland. Loviisa kjernekraftverk støtter Finlands og EUs klimamål og mål om sikker strømforsyning.

1.2 Bakgrunn for prosjektet

Fortums Loviisa kjernekraftverk ble bygd i perioden 1971–1980. Kraftverket består av to kraftverksenheter, Loviisa 1 og Loviisa 2, samt de tilhørende bygningene og lagringsanleggene som kreves for håndtering av kjernebrensel og kjerneavfall. Loviisa 1 ble satt i kommersiell drift i 1977 og Loviisa 2 i 1980. Loviisa kraftverk har produsert elektrisitet på en pålitelig måte i mer enn 40 år. Inneværende konsesjon for Loviisa 1, gitt av finske myndigheter, gjelder til slutten av 2027, og konsesjonen som er gitt for Loviisa 2, gjelder frem til slutten av 2030.

Fortum har startet prosessen med å vurdere forlengelse av kommersiell drift av Loviisa kjernekraftverk med opptil 20 år utover gjeldende konsesjonsperiode. Fortum vil på et senere tidspunkt ta en beslutning om mulig forlengelse av driften ved kjernekraftverket og søknad om nye konsesjoner. Et annet alternativ er å gå videre til avviklingsfasen når kraftverkets inneværende konsesjoner utløper.

Fortum har investert i aldringsstyring ved Loviisa kraftverk og gjennomført forbedringstiltak i hele driften av kraftverket, og allerede i planleggingsfasen ble kraftverksenhetene tilpasset slik at de oppfyller vestlige sikkerhetskrav. I løpet av årene har Loviisa kraftverk implementert flere prosjekter som forbedrer sikkerheten ved kjernekraft. De siste årene har det blitt gjennomført omfattende forbedringer av automatiseringen av kraftverket, og aldringssystemer og utstyr har blitt modernisert. I 2014–2018 gjennomførte Loviisa kraftverk det mest omfattende moderniseringsprogrammet i anleggets historie, der Fortum investerte rundt 500 millioner euro. På bakgrunn av investeringene som er gjort samt det dyktige personalet,

har Loviisa kraftverk gode forutsetninger for å fortsette driften etter den inneværende konsesjonsperioden med hensyn til de tekniske og sikkerhetsrelaterte kravene.

I tillegg er mengden radioaktivt avfall som produseres under driften av kraftverket, og som krever sluttdeponering, betydelig redusert, og effektiviteten til kjernebrenselet er forbedret. Med unntak av brukt kjernebrensel behandles og deponeres radioaktivt avfall fra kraftverket i sluttdeponiet for lavaktivt og mellomaktivt avfall, som ligger på kraftverksområdet. Prosjektet for sluttdeponering av brukt kjernebrensel fra kraftverket har også gått videre til byggefasen for Posiva Oys innkapslingsanlegg og sluttdeponi. Det finnes derfor løsninger for behandling og sluttdeponering av alt kjerneavfall produsert ved Loviisa kraftverk.

Denne prosedyren for miljøkonsekvensvurdering omfatter forlengelse av driften ved Loviisa kjernekraftverk eller avvikling av driften. I begge tilfeller krever prosjektet en konsesjonsprosedyre i henhold til Nuclear Energy Act og en prosedyre for miljøkonsekvensvurdering i henhold til loven om miljøkonsekvensvurdering (pkt. 3, artikkel 1; pkt. 7 b og d i listen over prosjekter).

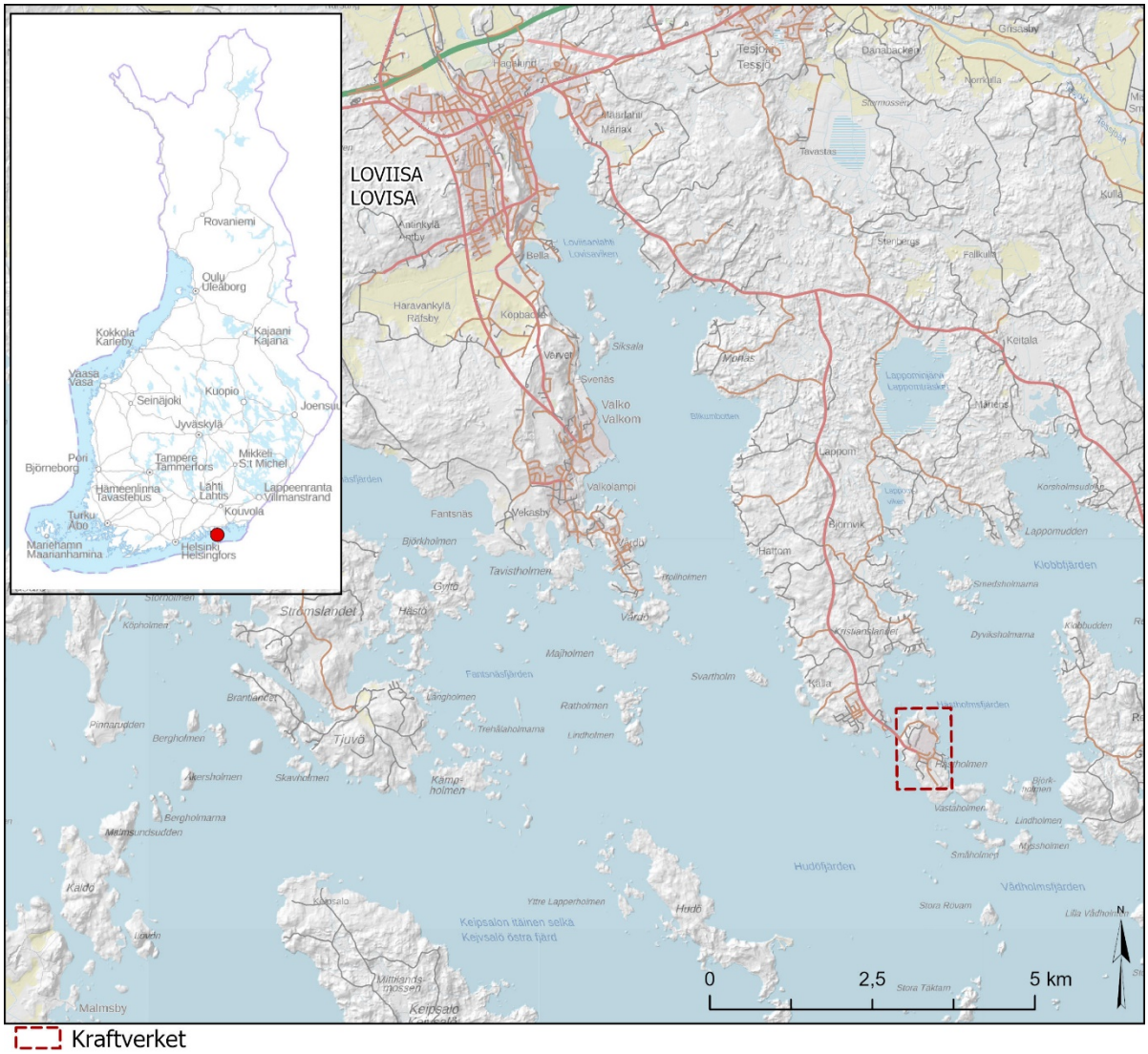
2. PROSJEKTBESKRIVELSE OG ALTERNATIVER SOM SKAL VURDERES

2.1 Lokalisering av Loviisa kjernekraftverk

Fortums kjernekraftverk Loviisa ligger på øya Hästholmen, omtrent tolv kilometer fra sentrum av Loviisa. Avstanden fra kraftverket til Helsingfors er omtrent 100 kilometer (figurene 1 og 2). Kraftverket og de integrerte funksjonene knyttet til det, som lager for lavaktivt og mellomaktivt avfall og andre bygninger for avfallshåndtering, kjølevannsinntak, utslippsanlegg og kontor- og lagerbygninger, ligger på øya Hästholmen. Bygningene som ligger på fastlandet omfatter et oppholdsområde.

Funksjonene knyttet til utvidelsen av driften og avviklingen av kraftverket som omfattes i prosedyren for miljøkonsekvensvurdering, ligger i det eksisterende kraftverksområdet og i området rundt.

Figur 1. Lokalisering av Loviisa i Finland.



Figur 2. Lokalisering av Loviisa kjernekraftverk.

2.2 Nåværende drift ved kraftverket

Loviisa kjernekraftverk er et elektrisitetsproduserende kondenskraftverk. Kraftverksenhetene Loviisa 1 og Loviisa 2 er trykkvannsreaktorer. Elektrisitetsproduksjon i et kjernekraftverk er basert på utnyttelse av termisk energi som oppstår ved en kontrollert fisjonskjedereaksjon.

Loviisa kraftverk brukes til grunnlastproduksjon av elektrisitet. Kraftverket drives vanligvis jevnt og med full kraft for å oppfylle det kontinuerlige minstekravet til elektrisk kraft. Nominell varmeeffekt til hver kraftverksenhet ved Loviisa kraftverk er 1500 MW, og netto elektrisk effekt er 507 MW. Virkningsgraden til kraftverksenhetene er cirka 34 prosent. Årsproduksjonen ved Loviisa kraftverk er cirka 8 TWh. Dette utgjør omtrent en tidel av det årlige strømforbruket i Finland. Tilgjengeligheten og lastfaktorene til Loviisa kraftverk har vært svært gode.

Det lavaktive og mellomaktive avfallet som produseres under drift av kraftverket, behandles ved kraftverket og deponeres i sluttdeponiet (lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall), som er 110 meter under bakken på kraftverksområdet. Brukt kjernebrensel fra Loviisa kraftverk deponeres for mellomlagring i vann-

bassenger i mellomlageret for brukt kjernebrensel på kraftverksområdet. Etter hvert vil det brukte kjernebrenselet bli deponert for sluttdeponering i Posiva Oys innkapslingsanlegg og sluttdeponi ved Olkiluoto i Eurajoki.

Kjølevannet til Loviisa kraftverk hentes fra vestsiden av øya Hästholmen, ved hjelp av et landbasert innløpssystem, og vannet, som varmes opp ca. 10 °C, slippes ut i havet igjen på østsiden av øya. Mengden sjøvann som brukes av kraftverket til kjøling, er i gjennomsnitt 44 m^3/s. Den største miljøbelastningen ved den nåværende driften ved Loviisa kraftverk er den termiske belastningen fra kjølevannet på sjøen. Tilstanden til det nærliggende havområdet har vært overvåket siden slutten av 1960-tallet. Virkningen av kjølevannet er lokale og rammer hovedsakelig området rundt utslippsstedet for kjølevann.

2.3 Alternativer som skal vurderes i prosedyren for miljøkonsekvensvurdering

Det vurderes flere implementeringsalternativer for prosjektet, blant annet å forlenge driften av kraftverket med maksimalt 20 år (VE1). I tillegg vurderes to ulike nullalternativer (VE0 og VE0+). I nullalternativene vil ikke driften ved kraftverket bli forlenget, men kraftverksenhetene vil bli avviklet ved utløpet av den inneværende konsesjonsperioden. En kort beskrivelse av alternativene som vurderes er gitt i Tabell 1.

Tabell 1. Alternativer som skal vurderes i prosedyren for miljøkonsekvensvurdering.

Alternativ	Beskrivelse
Alternativ 1, VE1	Forlenge driften ved Loviisa kraftverk med maksimalt 20 år etter nåværende konsesjonsperiode, etterfulgt av avvikling. • Alternativet omfatter også tiltak for å forlenge kraftverkets levetid, avvikling av kraftverket etter utløp av konsesjonsperioden, drift og endelig demontering av anleggsdeler som skal gjøres uavhengig, og tiltak for avfallshåndtering i forbindelse med disse fasene. • I tillegg omfatter alternativet muligheten til å motta, behandle, mellomlagre og deponere for sluttdeponering små mengder radioaktivt avfall som produseres andre steder i Finland.
Alternativ 0, VE0	Avvikling av Loviisa kjernekraftverk etter inneværende konsesjonsperiode (i 2027/2030). • Alternativet omfatter også drift og endelig demontering av anleggsdeler som skal gjøres uavhengig, og tiltak for avfallshåndtering knyttet til disse fasene.
Alternativ 0+, VE0+	Avvikling av Loviisa kjernekraftverk etter inneværende konsesjonsperiode (i 2027/2030). • Alternativet omfatter også drift og endelig demontering av anleggsdeler som skal gjøres uavhengig og tiltak for avfallshåndtering knyttet til disse fasene. • I tillegg omfatter alternativet muligheten til å motta, behandle, mellomlagre og deponere for sluttdeponering små mengder radioaktivt avfall som produseres andre steder i Finland.

Alternativ 1, VE1

Prosjektalternativ 1 omfatter forlengelse av kommersiell drift ved Loviisa kjernekraftverk i maksimalt 20 år. Under forlengelsen vil driften ved kraftverket være omtrent som nå, og det planlegges for eksempel ikke å øke den termiske effekten til anlegget.

Hvis driften ved kraftverket forlenges, kan nye bygninger og konstruksjoner bygges, og moderniseringer kan utføres på kraftverksområdet. Prosjektet omfatter også funksjoner knyttet til håndtering av radioaktivt avfall på kraftverksområdet og utvidelse av lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall. Potensielle endringer som skal utføres på kraftverksområdet og i nærheten av det, er blant annet:

- å erstatte noen av de gamle bygningene med nye ved for eksempel å bygge et nytt mottakslager, behandlingsanlegg for spillvann, sveisehall og en avfallslagringshall
- vanntekniske oppgaver for konstruksjoner for kjølevannsinntak og det nærliggende havområdet med sikte på å redusere temperaturen på kjølevannet som føres til kraftverket, og mulig avsetning av mudder- og utgravingsmasser i en demning på sørvestsiden av Hästholmen
- modifiseringer av kraftverkets drifts- og spillvannsledninger, som er angitt i miljøkonsekvensapporten
- utvidelse av mellomlageret for brukt kjernebrensel eller økning av kapasiteten til det nåværende mellomlageret (for eksempel plassere mer kjernebrensel i bassenger i de eksisterende mellomlagrene).

Alternativ 1 tar også hensyn til forberedelse av avvikling under forlengelse av driften ved kraftverket og den faktiske avviklingen av kraftverket etter kommersiell drift. I dette tilfelle vil driften ved lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall fortsette, maksimalt til rundt 2090. Kapittel 2.3.2 beskriver funksjonene som inngår i avviklingen.

Et aspekt ved forlengelse av driften og avviklingen som vurderes, i tråd med anbefalingen til National Nuclear Waste Management Cooperation Group etablert av Arbets- og näringsministeriet, er muligheten til å motta, behandle, mellomlagre og sluttdeponere små mengder radioaktivt avfall som produseres andre steder i Finland, på området til Loviisa kraftverk. Slikt avfall kan for eksempel produseres i forskningsinstitusjoner, industri, sykehus eller universiteter. Siden Loviisa kraftverk allerede har funksjoner og anlegg som er egnet for håndtering og sluttdeponering av radioaktivt avfall er det naturlig, og i tråd med National Nuclear Waste Management Cooperation Groups syn, at de vil være tilgjengelig som en del av en helhetlig for samfunnet.

Alternativ 0, VE0

Alternativ VE0 vurderer driften ved kraftverket frem til utløpet av inneværende konsesjoner i 2027 og 2030, og avviklingen som vil finne sted etter det. Alternativ VE0 trer i kraft dersom Fortum ikke søker om nye konsesjoner for kraftverket. Ved dette tilfellet skal det søkes om en avviklingslisens for kraftverksenhetene, og det skal søkes om driftskonsesjon for anleggsdelene som skal gjøres uavhengige.

Avvikling omfatter demontering av radioaktive systemer og radioaktivt utstyr på Loviisa kraftverk og sluttdeponering av avfall i de nåværende hallene i lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall, og nye haller skal bygges ved behov. I tillegg omfatter avvikling å gjøre visse funksjoner og anleggsdeler knyttet til avfallshåndtering uavhengige for å sikre at de nevnte uavhengige anleggsdelene kan fungere uten kraftverksenhetene så lenge brukt kjernebrensel lagres på kraftverksområdet. I alternativ VE0 vil driften av lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall fortsette frem til 2060-tallet.

Under driften av kraftverket gjennomføres det forberedelser for avvikling, blant annet følgende:

- drift og utvidelse av lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall for å sikre at radioaktivt avfall som produseres ved avvikling av kraftverket, kan deponeres i lageret for sluttdeponering
- forberedelser som kreves ved og bruk av bygninger og anlegg som skal gjøres uavhengige (blant annet mellomlager for brukt kjernebrensel, lagring av flytende avfall og størkningsanlegg, lager for lavaktivt og mellomaktivt avfall).

Avviklingsfasen består av følgende:

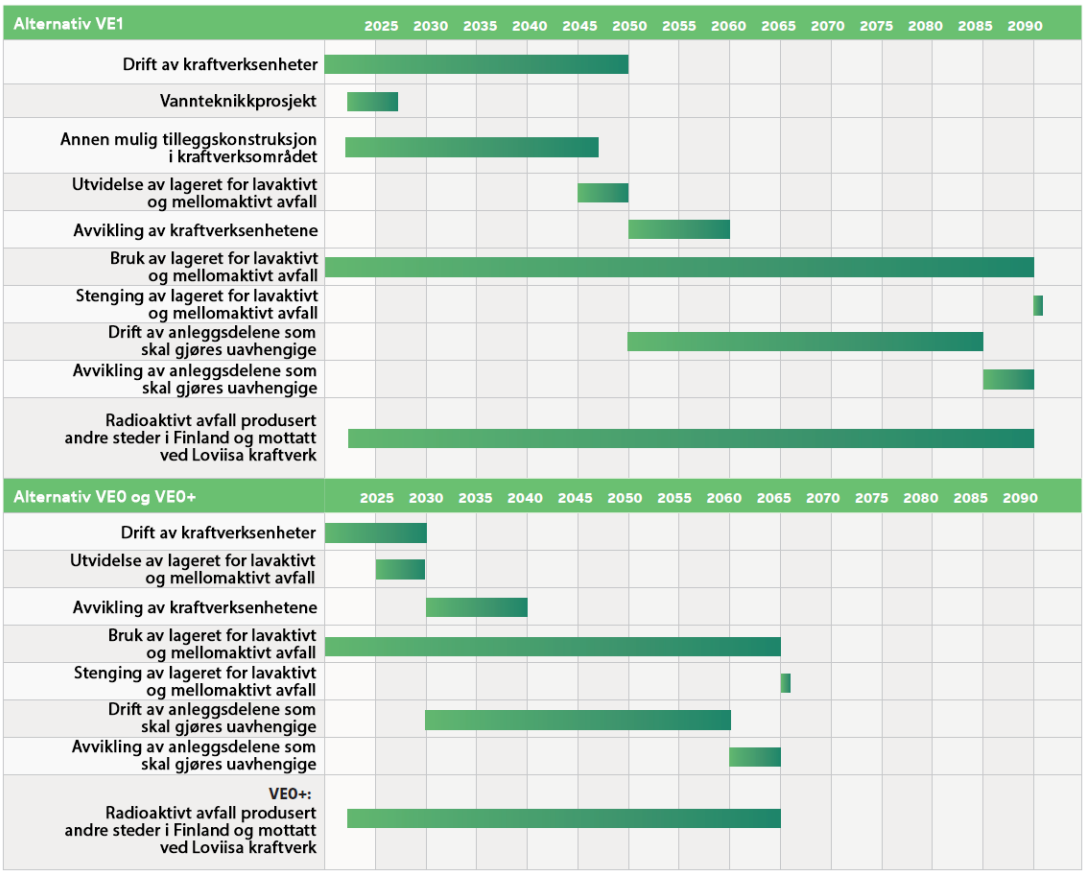
- demontering av kraftverket med hovedfokus på demontering av radioaktive anleggsdeler og systemer
- håndtering av radioaktivt avfall og sluttdeponering i lager for lavaktivt og mellomaktivt avfall
- håndtering og gjenbruk av konvensjonelt rivningsavfall
- drift og rivning av anleggsdeler som skal gjøres uavhengige

- stenging av lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall

Under avviklingsfasen blir også transport av brukt kjernebrensel og sluttdeponering ved Posiva Oys innkapslingsanlegg og sluttdeponi gjennomført. Konsekvensene av disse operasjonene er nærmere beskrevet i samsvar med tidligere miljøkonsekvensrapporter utført av Posiva, herunder Posivas miløkonsekvensrapport fra 2008.

Alternativ 0+, VE0+
Alternativ VE0+ er det samme som alternativ VE0, bortsett fra at det også tas hensyn til håndtering, mellomlagring og sluttdeponering av potensielt radioaktivt avfall produsert andre steder i Finland, og som mottas ved Loviisa kraftverk (se kapittel 2.3.1).

2.4 Prosjektplan
Foreløpige planer for prosjektalternativene som skal omfattes i prosedyren for miljøkonsekvensvurdering er gitt i figur 3.



Figur 3. Foreløpige planer for prosjektalternativene vil bli spesifisert etter hvert som planene utarbeides.

3. SIKKERHET VED KJERNEKRAFTVERKET

3.1 Kjerne- og strålingssikkerhet
I henhold til Nuclear Energy Act må kjernekraftverket være trygt, og det må ikke utgjøre en fare for mennesker, miljø eller fysiske eiendeler. I Finland er kravene til kjerne- og strålingssikkerhet ved kjernekraftverk basert på bestemmelsene i Nuclear Energy Act og Nuclear Energy Decree, som er angitt i forskrifter utstedt av Strålsäkerhetscentralen (STUK).

Dette kapittelet omfatter de viktigste områdene innenfor strålings- og kjernesikkerhet, og sikkerheten ved håndtering av kjerneavfall ved Loviisa kraftverk, basert på STUKs regler om sikkerheten ved et kjernekraftverk (Y/1/2018), regler om nødprosedyrer ved et kjernekraftverk (Y/2/2018), regler om sikkerhet ved bruk av kjerneenergi (Y/3/2016) og regler om sikkerheten ved deponering av kjerneavfall (Y/4/2018).

Stråling og overvåkning

Ved Loviisa kjernekraftverk er systemene som inneholder radioaktive stoffer plassert innenfor det strålingskontrollerte området. Under normal drift ved Loviisa kraftverk er strålingsdosene til personellet betydelig lavere enn dosegrensene. Mesteparten av strålingsdosen akkumuleres ved årlige driftsavbrudd.

Det radioaktive utslippet fra Loviisa kraftverk overvåkes av strålingsmålinger ved kraftverket. Utslipp til miljøet overvåkes i henhold til kontrollprogrammet for stråling i miljøet som er godkjent av STUK. Kontroll av stråling i miljøet er basert på kontinuerlige dosemålinger, luft- og nedfallsprøver, sjøvannsprøver og prøver tatt fra næringskjeden. Utslippene fra Loviisa kraftverk rapporteres kvartalsvis til STUK. Den uavhengige kontrollen som utføres av STUK, supplerer kontrollen som utføres av kraftverket. Strålingsvern for bygninger, strålingsvern for personell samt utslipps- og strålingskontroll utføres under tilsyn av STUK.

Grensene for stråledoser akkumulert i befolkningen som følge av driften ved et kjernekraftverk, er definert i Nuclear Energy Decree (161/1988, avsnitt 22 b). Grensen for årlig dose som følge av normal drift ved et kjernekraftverk, er 0,1 mSV (millisieverts), som er mindre enn to prosent av den gjennomsnittlige årlige dosen på 5,9 mSV som følge av stråling for en person i Finland. De siste årene har stråledosen for en person i nærheten av Loviisa kraftverk vært omkring 0,2 prosent (cirka 0,00023 mSV) av dosegrensen angitt i Nuclear Energy Decree, og mindre enn en titusendel av den normale årlige stråledosen en person i Finland i gjennomsnitt mottar fra andre kilder.

Kjernesikkerhet

Sikkerheten ved kjernekraftverk og kravene til sikkerhet har blitt, og vil kontinuerlig bli, utviklet på grunnlag av erfaring og resultater fra sikkerhetsundersøkelser. Sikkerhetsnivået ved Loviisa kraftverk fastsettes ut fra anleggets tekniske prinsipper for drift og løsninger, og ekspertisen og den sikkerhetsfokuserte holdningen til organisasjonen som driver kraftverket. I henhold til dybdeforsvarsprinsippet ivaretas sikkerheten ved hjelp av en rekke etterfølgende nivåer som er gjensidig overflødige.

Den tekniske kjernesikkerheten for anleggsdelene ved Loviisa kraftverk ivaretas gjennom sikkerhetsfunksjoner som har til hensikt å hindre at hendelser og ulykker inntreffer, hindre at de eskalerer eller begrense konsekvensene av ulykkessituasjoner. Sikkerhetsfunksjonene er definert for å sikre barrierer for spredning av radioaktive stoffer. Funksjonene støttes ved hjelp av støttetiltak som startes automatisk eller av en operatør.

De viktigste sikkerhetsfunksjonene til et kjernekraftverk er:

- reaktivitetskontroll, som har som mål å stoppe kjedereaksjonen generert av reaktoren
- fjerning av desintegrasjonsvarme, som har som mål å kjøle ned brenselet og på den måten sikre integriteten til brenselet og primærsystemet
- forebygging av spredning av radioaktivitet, som har som mål å isolere og kontrollere radioaktive utslipp under ulykker.

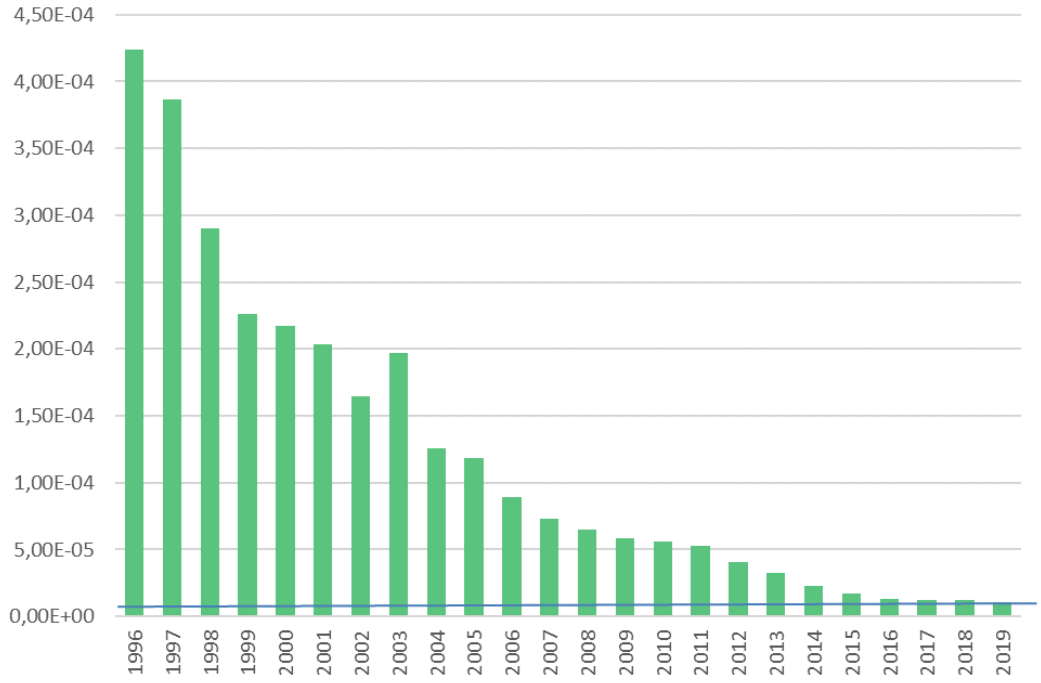
Sikkerhetssystemene sikrer også avkjøling av brenselet i reaktoren når de normale driftssystemene ikke er tilgjengelige. De viktigste sikkerhetssystemene er tilførsel av bor i primærsystemet, nødspevannsystemet og nødkjølesystemet, sprinkleranlegget for innesluttingen, nødfødevannsystemer og dieselgeneratorene og automasjonen som støtter driften av disse.

Et kjernekraftverk skal forberedes for en alvorlig reaktorulykke. Med en alvorlig reaktorulykke menes en ulykke der brenselet i reaktoren er betydelig skadet. Selv om en slik ulykke er svært usannsynlig, er Loviisa kraftverk utstyrt med systemer som kan håndtere en alvorlig reaktorulykke. Disse systemene brukes til å sikre at mengden radioaktive stoffer som slippes ut fra kraftverket, ikke vil forårsake alvorlig skade på miljøet.

Flere prosjekter for å forbedre kjernesikkerheten er implementert i alle driftsfaser ved Loviisa kraftverk. I samsvar med en god sikkerhetskultur er sikkerhetsforbedringene basert på målet om å oppnå et sikkerhetsnivå som er så høyt som mulig, og i tillegg oppfylle de reviderte kravene fra STUK. For eksempel er det iverksatt flere endringer i sikkerheten siden Fukushima-ulykken. Endringene inkluderer bygging av et alternativt kjølereservoar uavhengig av havet, det vil si luftkjølte kjøletårn, og forberedelser for høyt havnivå, forbedringer knyttet til tilgjengelighet for drivstoff til dieselmotorer, implementering av en alternativ fjerning av desintegrasjonsvarme i brenselbassenget samt økning av batterikapasiteten. I tillegg har det blitt gjennomført omfattende forbedringer av automatiseringen ved kraftverket, og eldre systemer og utstyr har blitt modernisert.

I henhold til STUKs forskrift Y/1/2018 skal kjerneanleggets sikkerhet og de tekniske løsningene i sikkerhetssystemene vurderes og dokumenteres analytisk og, om nødvendig, eksperimentelt. Den sannsynlighetsbaserte risikovurderingen (PRA) av kjernekraftverket er en analytisk metode som det refereres til i kravet. PRA brukes som støtte for beslutninger i risikohåndtering relatert til sikkerheten ved kjernekraftverket, for eksempel ved vurdering av muligheten for å iverksette tiltak som forbedrer sikkerheten og behovet for slike tiltak. Ved Loviisa kjernekraftverk er resultatet av den sannsynlighetsbaserte risikovurderingen tatt i bruk i for eksempel definisjonen av de nevnte modifikasjonene for forbedring av sikkerheten.

I henhold til STUKs veiledning YVL A.7 skal konstruksjonen av en kjernekraftenhet være slik at middelverdien for hyppigheten av reaktorkjerneskade er mindre enn 10^{-5}/år. Figur 4 viser hyppigheten av betydelig reaktorkjerneskade og skade på brukt kjernebrensel i brenselbassengene i Loviisa kjernekraftverk, vurdert ved hjelp av den sannsynlighetsbaserte risikovurderingen for 1996–2019. I løpet av de siste 20 årene er hyppigheten blitt redusert betydelig. Med andre ord er sikkerhetsnivået for kjernekraftverket blitt bedre som følge av modifikasjonene for forbedring av sikkerheten og tiltak tilnærmet lik dem som kreves i nye kjernekraftanlegg (figur 4).



Figur 4. Hyppigheten av betydelig reaktorkjerneskade og kjernebrenselskade på brukt brensel i brenselbassengene i Loviisa 1 kraftverksenhet, vurdert ved hjelp av sannsynlighetsbasert risikovurdering. Den blå streken angir kravene (10^{-5}/år) foreslått for nye kjernekraftverk i STUK-veiledning YVL A.7.

Katastrofeberedskap og sikkerhet

Katastrofeberedskap gjennomføres med tanke på ulykker eller situasjoner der sikkerheten til kjernekraftverket er truet. På samme måte refererer sikkerhetsordninger til forberedelser på en trussel i form av ulovlig aktivitet rettet mot kjernekraftverket eller driften av det. For å redusere konsekvensene av en ulykke opprettholder kraftverket og myndighetene nødberedskap rettet mot sivilforsvarstiltak dersom det oppstår en situasjon med strålingsfare. Nuclear Energy Act stiller krav om sivilforsvar, rednings- og nødberedskap samt sikkerhetsordninger. I tillegg har STUK utstedt detaljerte krav om dette i YVL-veiledningene og i STUK-forskriftene (Y/2/2018 og Y/3/2016). Ved planlegging av nødberedskap vil blant annet de separate nødberedskapsinstruksjonene (VAL-veiledninger) for stråleverntiltak i en situasjon med strålingsfare bli vurdert.

Sikkerhetsorganisasjonen og beredskapsorganisasjonen ved Loviisa kraftverk, som består av personer som har fått opplæring i oppgavene, har egnede lokaler, kommunikasjonslinjer og utstyr. Stillingsbeskrivelser og oppgaver er definert på forhånd i nødberedskapsplanen og planene for sikkerhetsordningene. I tillegg har Loviisa kraftverk egen redningsstasjon. Både nødberedskap og sikkerhetsordninger samt tilhørende planer og retningslinjer opprettholdes og utvikles kontinuerlig, og operasjonene praktiseres regelmessig med myndighetene.

Avfallshåndtering

Drift av et kjernekraftverk produserer både radioaktivt kjerneavfall og vanlig (ikke-radioaktivt) avfall. Grunnlaget for håndtering av kjerneavfall er å permanent isolere avfall fra miljøet. I henhold til kjerneenergiloven (990/1987) må kjerneavfall håndteres, lagres og deponeres permanent i Finland. Kjerneenergiforskriften (161/1988) gir en nærmere definisjon av kjerneavfallet som skal deponeres i finsk jord eller grunnfjell. Det stilles mer spesifikke krav til sluttdeponering av kjerneavfall i STUKs forskift om sikkerhet ved deponering av kjerneavfall (Y/4/2018) og i STUKs YVL-veiledninger (veiledninger om kjernesikkerhet).

Sluttdeponering av kjerneavfall i grunnfjell er basert på bruk av flere utslippsbarrierer for å sikre at kjerneavfall ikke kommer inn i boområder eller er innenfor menneskers rekkevidde. Selve grunnfjellet er en av utslippsbarrierene. Andre tekniske utslippsbarrierer omfatter avfallsmatrisen som binder de radioaktive stoffene, avfallsbeholderen, bufferen rundt avfallsbeholderen, gjenfylling av hallene for sluttdeponering og konstruksjonene for lukking av deponiet. De tekniske utslippsbarrierene, med den stabile tilstanden til avfallet, begrenser utslippet av radioaktive stoffer betydelig i flere hundre år eller til og med flere tusen år, noe som reduserer radioaktiviteten til avfallet til en brøkdel av den opprinnelige.

Sluttdeponering av kjerneavfall planlegges og implementeres på en måte som ikke krever kontinuerlig overvåkning av stedet for sluttdeponering for å ivareta langvarig sikkerhet. Ifølge internasjonale og finske undersøkelser kan de nødvendige tiltakene for håndtering av kjerneavfall iverksettes på en kontrollert og sikker måte. Ifølge Nuclear Energy Decree må den årlige dosen forårsaket av lukket sluttlager og som mottas av de personene som er mest utsatt for stråling, være under 0,1 mSV, og strålingsvirkningen må være ubetydelig lav.

Mesteparten av avfallet som produseres i det strålingskontrollerte området under drift ved Loviisa kraftverk, er lavaktivt avfall. Dette avfallet består hovedsakelig av vedlikeholdsavfall (f.eks. isolasjonsmateriale, gamle arbeidsklær, maskindeler og plast). Vedlikeholdsavfallet sorteres og pakkes i stålfat for sluttdeponering. Basert på aktivitetsinnholdet blir vedlikeholdsavfallet enten deponert for sluttdeponering i sluttdeponiet (lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall) som ligger 110 meter under bakken, eller frigis fra myndighetskontroll og behandles som vanlig avfall.

Radioaktivt avfall produseres i prosess- og kloakksystemer under drift av kraftverket. Flytende avfall er som regel mellomaktivt avfall. Flytende avfall lagres i lageret for flytende avfall før videre behandling. Ved størkningsanlegget blandes flytende radioaktivt avfall med sement, masovnslagg og tilsetningsstoffer slik at det blir et fast størkningsprodukt i sluttavfallsbeholderen laget av armeringsstål. Det størknede flytende avfallet går til sluttdeponiet i hallen for størknet avfall som er plassert i lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall.

Det radioaktive rivningsavfallet som produseres ved avvikling etter drift av kraftverket, håndteres i kraftverksområdet og går til sluttdeponering i hallene som er bygd for slikt avfall i lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall.

Det brukte kjernebrenselet som produseres i Loviisa kraftverk, blir deretter ført til innkapslingsanlegget og sluttdeponiet som drives av Posiva Oy ved Olkiluoto i Eurajoki i Finland. Når kjernebrenselet er ført til innkapslingsanlegget og sluttdeponiet til Posiva Oy, er Posiva ansvarlig for tiltakene rundt sluttdeponering av brenselet.

3.2 Aldringsstyring og vedlikehold av kraftverket

Loviisa kraftverk er et av de beste kjernekraftverkene i verden når det gjelder sikkerhet og tilgjengelighet. Nøkkelindikatorene for måling av sikkerhet og pålitelighet har vært gode i hele kraftverkets driftshistorie. Et veldrevet og profesjonelt aldringsstyrings- og vedlikeholdsarbeid er forutsetninger for sikker og økonomisk drift av et kjernekraftverk. Dette målet kan oppfylles ved kontinuerlig forbedring av sikkerheten, tilgjengeligheten, ytelsen og kostnadseffektiviteten ved kjernekraftverket.

Systemene, strukturene og utstyret ved Loviisa kraftverk utsettes for forskjellige belastninger under driften. Eksempler er normal slitasje som følge av driften av utstyret eller materialtretthet i konstruksjonsmaterialene, noe som kan gå utover utstyrets integritet og ytelse. Myndighetskrav når det gjelder systemer, konstruksjoner og utstyr og andre krav kan endres under drift av kraftverket, og teknologien som brukes, kan utvikles, noe som betyr at systemene, konstruksjonene og utstyret ikke lenger oppfyller gjeldende krav. Disse faktorene – med andre ord aldring av systemer, konstruksjoner og utstyr – er det forberedt for

i planleggingsfasen gjennom avanserte designløsninger, og under drift ved å overvåke og vedlikeholde systemenes, konstruksjonenes og utstyrets driftsevne til de er tatt ut av drift. Blant annet gjelder dette testkjøringer av utstyret, kvalitetskontrollinspeksjoner og tradisjonelle vedlikeholdstiltak. Dette vil bidra til å sikre at systemene, utstyret og konstruksjonene er i samsvar med konstruksjonsforutsetningene – med andre ord at de oppfyller de oppgavene de er konstruert for i de planlagte situasjonene. Utstyret skiftes ut ved behov som følge av aldring. Dette krever spesialtransport av utstyr til kraftverket og idriftsettingstester av nytt utstyr.

Aldringsstyringsprogrammet og -prosedyrene dekker hele Loviisa kraftverk. Systemene, utstyret og konstruksjonene i kraftverket er delt inn i tre kategorier i aldringsstyringen. Aldringsstyringen utføres i samsvar med prosedyrene og omfanget som er definert for hver kategori. Systemledere er utpekt for aldringsstyringen.

4. PROSEDYRE FOR MILJØKONSEKVENSVURDERING

I Finland er kravet om å utføre en prosedyre for miljøkonsekvensvurdering basert på loven om prosedyre for miljøkonsekvensvurdering. I tillegg bruker dette prosjektet Esbo- konvensjonens miljøkonsekvensvurdering for tiltak som kan ha miljøvirkninger på tvers av grenser (den internasjonale høringen).

4.1 Internasjonal høring

Prinsippene for internasjonalt samarbeid i miljøkonsekvensvurdering er definert i FNs konvensjon om miljøkonsekvensvurdering for tiltak som kan ha miljøvirkninger på tvers av grenser (SOPs 67/1997, Esbo-konvensjonen). Esbo-konvensjonen fastsetter de generelle forpliktelsene til å organisere en høring for myndighetene og innbyggerne i medlemsstatene i alle prosjekter som sannsynligvis har betydelig uønskede grenseoverskridende miljøkonsekvenser. EIA-direktivet omfatter også bestemmelser om kommunikasjon i prosjektet, og krever videre at en medlemsstat må kunne delta i vurderingsprosedyren til en annen stat på forespørsel. I tillegg til EIA-direktivet er også allmennhetens rett til å delta og rett til å anke regulert internasjonalt gjennom konvensjonen om tilgang til informasjon, offentlig deltakelse i beslutninger og tilgang til rettferdighet i miljøspørsmål (SopS 121—122/2004, Aarhus-konvensjonen). Målene med Aarhus-konvensjonen er blant annet at allmennheten skal kunne delta i miljøbeslutninger. Aarhus-konvensjonen er innført i EU ved hjelp av flere direktiver, blant annet EIA-direktivet.

Forpliktelsene når det gjelder høring som er inkludert i Esbo-konvensjonen, EIA-direktivet og Aarhus-konvensjonen er tatt i bruk i Finland gjennom for eksempel loven og forordningen om miljøkonsekvensvurdering. Den koordinerende myndigheten i den internasjonale høringen om prosedyren for miljøkonsekvensvurdering i Finland er Miljöministeriet. Miljöministeriet varsler miljømyndighetene i nabolandene om oppstart av prosedyren for miljøkonsekvensvurdering og undersøker om de er villig til å delta i prosedyren. Et sammendragsdokument av programmet for miljøkonsekvensvurdering, oversatt til språket i mållandet, og programmet for miljøkonsekvensvurdering, oversatt til svensk eller engelsk, legges ved varslingen. Miljöministeriet sender den mottatte tilbakemeldingen til Finlands koordinerende myndighet (Arbets- og näringsministeriet) for vurdering i den koordinerende myndighetens uttalelse om programmet for miljøkonsekvensvurdering.

En tilsvarende internasjonal høringsprosedyre blir også arrangert i fasen for miljøkonsekvensrapporten, som senere skal implementeres, for de berørte partene som har annonsert sin deltakelse i Finlands prosedyre for miljøkonsekvensvurdering.

4.2 Prosedyre for miljøkonsekvensvurdering i Finland

Europaparlamentets og Rådets direktiv 2011/92/EF av 13. desember 2011 om vurdering av virkningene for enkelte offentlige og private prosjekter på miljøet (EIA-direktivet) er trådt i kraft i Finland gjennom loven om prosedyre for miljøkonsekvensvurdering (EIA Act, 252/2017) og regjeringens forordning om prosedyre

for miljøkonsekvensvurdering (EIA Decree, 277/2017). Det første EIA-direktivet er fra 1985 (85/337/EØF), og det har blitt endret ved flere anledninger, akkurat som loven og forordningen om miljøkonsekvensvurdering.

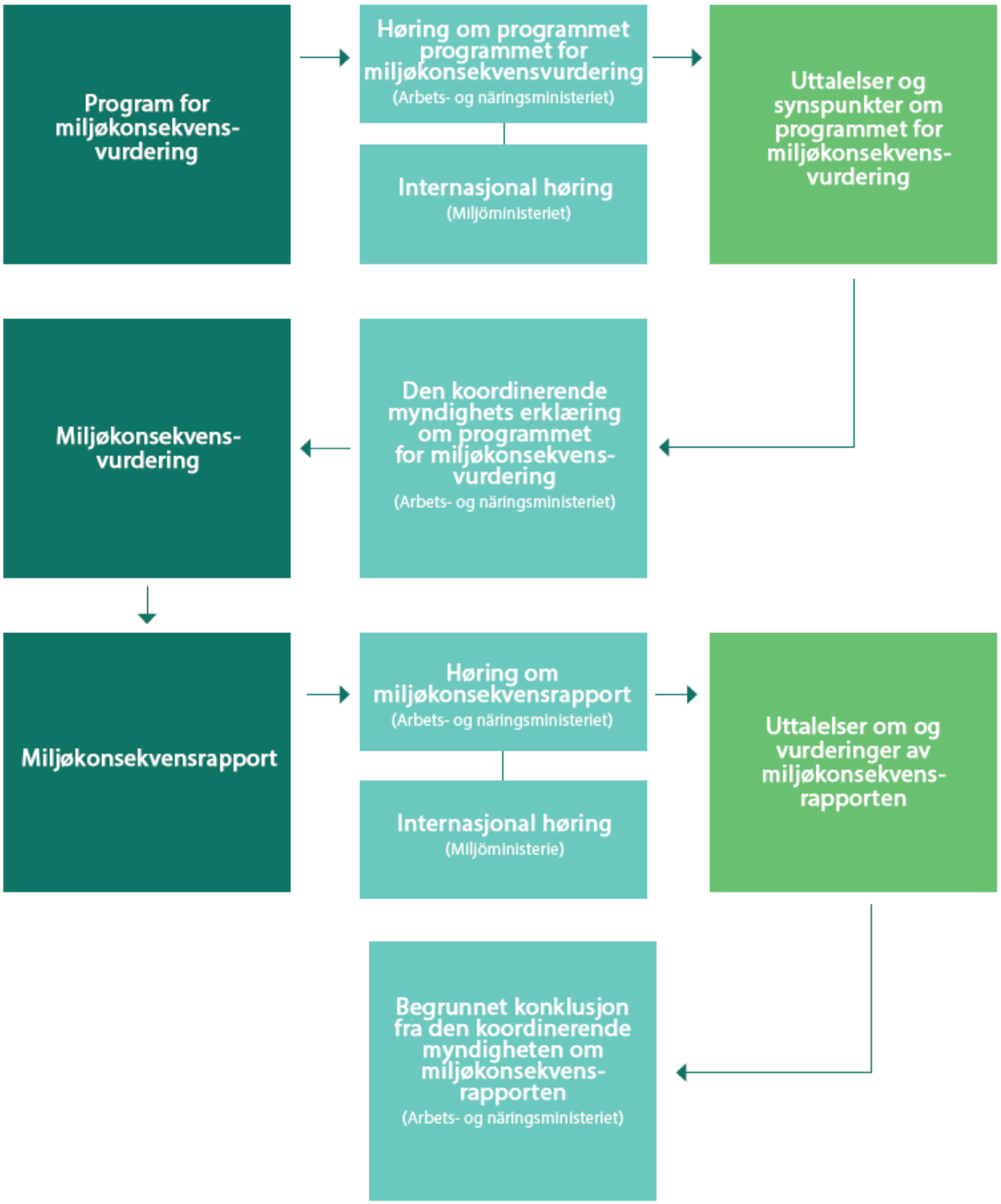
Tillegg 1 til miljøkonsekvensvurderingen lister opp prosjekter som er underlagt loven om prosedyre for miljøkonsekvensvurdering. I henhold til punkt 7b i listen over prosjekter gjelder en vurderingsprosedyre i henhold til loven om miljøkonsekvensvurdering for kjernekraftverk og andre kjernereaktorer, inkludert demontering eller avvikling av disse anleggene eller reaktorene. I henhold til punkt 7d anvendes også prosedyren for miljøkonsekvensvurdering på anlegg som er utformet for håndtering av brukt kjernebrensel eller høyaktivt avfall, blant annet for sluttdeponering av kjerneavfall eller annet radioaktivt avfall, eller for langtidslagring av brukt kjernebrensel, annet kjerneavfall eller annet radioaktivt avfall på andre steder enn produksjonsstedet.

Formålet med prosedyren for miljøkonsekvensvurdering er å fremme vurderingen av miljøvirkninger så tidlig som i planleggingsfasen, samt å øke tilgangen til informasjon og muligheter til å delta i planleggingen av prosjektet. Prosedyren for miljøkonsekvensvurdering gjennomføres i Finland før tillatelsesprosedyren, og formålet er å påvirke planleggingen av prosjektet og beslutningene. Myndighetene kan ikke gi tillatelse til å gjennomføre prosjektet før de har mottatt vurderingsrapporten og den begrunnede konklusjonen samt dokumentene som gjelder den internasjonale høringen knyttet til virkninger på tvers av grenser.

Prosedyren for miljøkonsekvensvurdering har to trinn. Prosedyren for miljøkonsekvensvurdering iverksettes når prosjekteier overleverer vurderingsprogrammet (program for miljøkonsekvensvurdering) til den koordinerende myndighet. I Finland informerer den koordinerende myndighet de andre myndighetene og kommunene i prosjektets nedslagsområde om den offentlige granskingen av programmet for miljøkonsekvensvurdering. Varigheten av den offentlige granskingen er 30–60 dager. Etter dette innhenter den koordinerende myndighet uttalelser og synspunkter som er mottatt angående programmet for miljøkonsekvensvurdering og utarbeider sin egen uttalelse om programmet. Dette avslutter den første fasen av prosedyren for miljøkonsekvensvurdering. En internasjonal høring gjennomføres samtidig.

Selve miljøkonsekvensvurderingen gjennomføres i andre fase av prosedyren for miljøkonsekvensvurdering, basert på programmet for miljøkonsekvensvurdering og uttalelsen om det fra den koordinerende myndighet. Resultatene av vurderingen samles i en rapport om miljøkonsekvensvurdering, som oversendes til den koordinerende myndigheten. Den koordinerende myndighet tilgjengeliggjør vurderingsrapporten for offentlig gransking (i en periode på 30–60 dager) på samme måte som programmet for miljøkonsekvensvurdering. En internasjonal høring gjennomføres også i rapportfasen. Med utgangspunkt i miljøkonsekvensrapporten og uttalelsene som er avgitt om den, forbereder den koordinerende myndighet en begrunnet konklusjon om prosjektets viktigste miljøkonsekvenser, som skal vurderes i den etterfølgende konsesjonsprosessen. Vurderingsrapporten og den begrunnede konklusjonen fra den koordinerende myndighet legges ved dokumentene for konsesjonssøknaden.

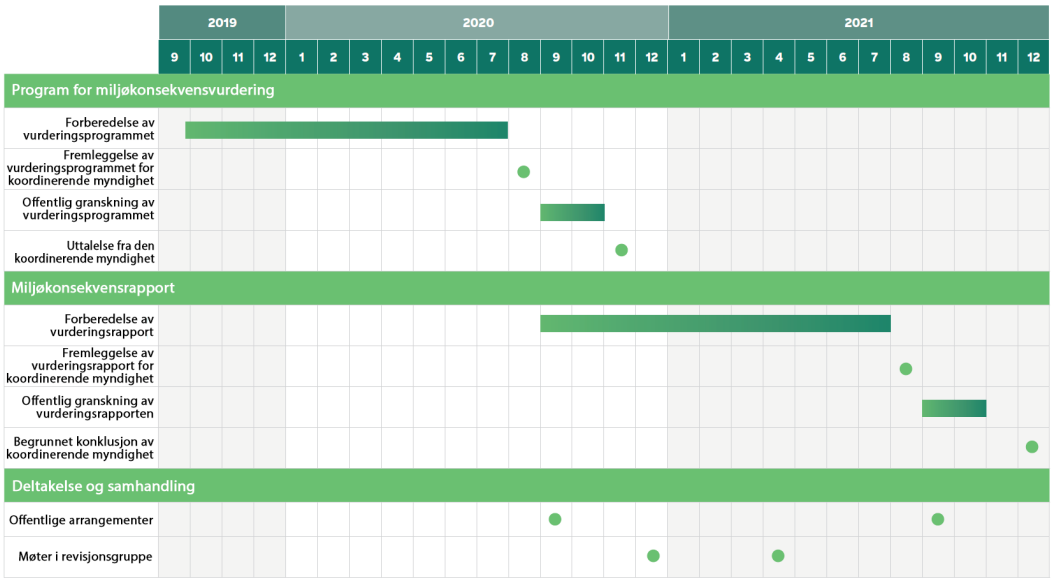
Figur 5 viser et sammendrag av fasene i prosedyren for miljøkonsekvensvurdering i Finland og tilknytningen til den internasjonale høringen.



Figur 5. Trinnene i prosedyren for miljøkonsekvensvurdering.

4.3 Plan for prosedyre for miljøkonsekvensvurdering

Hovedtrinnene og tentativ plan for prosedyren for miljøkonsekvensvurdering vises i figur 6.



Figur 6. Tentativ plan for prosedyren for miljøkonsekvensvurdering. Planen for de andre interaksjonsmetodene er spesifisert i rapportfasen.

5. VURDERING AV MILJØKONSEKVENSER AV PROSJEKTET

5.1 Strukturen til programmet for miljøkonsekvensvurdering

Strukturen til programmet for miljøkonsekvensvurdering er som følger:

Sammendrag
1. Prosjekteier og bakgrunn for prosjektet
2. Alternativer som skal vurderes i prosedyren for miljøkonsekvensvurdering
3. Prosjektbeskrivelse
4. Prosedyre for miljøkonsekvensvurdering
5. Nåværende miljøtilstand
6. Antatte konsekvenser og vurderingsmetoder
7. Usikkerhetsmomenter
8. Forebygging og begrensning av uønskede konsekvenser
9. Konsekvensovervåkning
10. Nødvendige abonnementer, konsesjoner og beslutninger

5.2 Rapporter og annet materiale som brukes i vurderingen

Beskrivelsen av nåværende miljøtilstand i programmet for miljøkonsekvensvurdering har blant annet benyttet følgende materiale, som også utgjør grunnlaget for vurderingen av konsekvenser:

- Geografiske datasett fra Lantmäteriverket
- Databaser for miljøforvaltningen og Finlands miljöcentral
- Planleggingsdata om arealbruk fra regionalråd og byen Loviisa og separate undersøkelser inkludert i planer for arealbruk
- Museiverkets (det finske kulturarvsbyråets) registreringsportal for kulturmiljø

- Data fra foreningen BirdLife Finland om viktige fugleområder (FINBA og IBA) samt andre rapporter om fugleområder som anses å være av stor betydning regionalt
- Forskningsdata og databaser fra Geologiska forskningscentralen
- Trafikkmengdedata fra Trafikledsverket
- Kommunespesifikke data og nøkkeltall publisert av Statistikcentralen
- Eventuelle andre data publisert av kommuner og myndighetene
- Ulike kartapplikasjoner og flyfoto
- Data fra de tidligere prosedyrene for miljøkonsekvensvurdering knyttet til kjernekraft og håndtering av kjerneavfall utført i Finland
- Observasjoner, undersøkelser og rapporter knyttet til Loviisa kraftverk som gjelder blant annet kjølevann og spillvann, næringsbelastning og strømmer i havområdet, yrkesfiske, befolkning, næringsliv og industri, og trafikk i området, flora og fauna samt strålingsovervåkning i miljøet.

Materialet verifiseres, og dataene oppdateres om nødvendig i miljøkonsekvensrapporten. Følgende separate undersøkelser er planlagt som del av vurderingen for å støtte eksisterende data:

- Undersøkelse av skadelige stoffer i sedimenter
- Ekkolodding av havbunnen
- Kjølevannsmodellering
- Avifaunaundersøkelse
- Undersøkelse av fiskefauna (undersøkelse av fisk og yngel med prøvegarn) i havområdet rundt kraftverket
- Vurdering av påvirkningen på økonomien i regionen
- Innbyggerundersøkelse og smågruppeintervjuer
- Ulykkesmodellering og doseberegning

5.3 Vurderte konsekvenser og betydning av konsekvenser

Konsekvenser av de planlagte prosjektene blir vurdert i miljøkonsekvensprosedyren på den måten og med den nøyaktigheten som kreves av loven og forordningen om miljøkonsekvensvurdering. I henhold til loven om miljøkonsekvensvurdering vurderer prosedyren for miljøkonsekvensvurdering de direkte og indirekte virkningene av driften knyttet til prosjektet for:

- befolkningen samt helsen, levevilkårene og velværet til mennesker
- jord, grunn, vann, luft, klima, vegetasjon samt organismer og biologisk mangfold, fredede arter og habitater
- samfunnsstruktur, løsøregjenstander, landskap, bylandskap og kulturarv
- bruk av naturressurser, og
- den gjensidige samhandlingen mellom de nevnte faktorene.

I henhold til avsnitt 4 i forordningen om miljøkonsekvensvurdering bør vurderingsrapporten inneholde et estimat og en beskrivelse av sannsynlige vesentlige miljøkonsekvenser av prosjektet og rimelige alternativer samt en sammenligning av alternativenes miljøkonsekvenser. Miljøkonsekvensvurderingen sammenligner miljøkonsekvensene når prosjektet gjennomføres, og når det ikke gjennomføres, og forskjellene mellom disse scenarioene. Sammenligningen utføres på grunnlag av informasjonen som er tilgjengelig og spesifisert under vurderingen.

5.4 De viktigste identifiserte miljøkonsekvensene og vurdering av virkninger på tvers av grenser

Miljøkonsekvensvurderingen i dette prosjektet fokuserer på vurdering av de viktigste konsekvensene som er identifisert som sentrale konsekvenser av prosjektene ved forlengelse av driften ved kraftverket, forberedelser av avvikling. Virkningene på miljøet av å forlenge driften er de samme som for de nåværende driftsforholdene. Den viktigste konsekvensen skyldes den termiske belastningen av kraftverkets kjølevann i det nærliggende havområdet, noen som også er tilfellet i den nåværende situasjonen. Virkningen

av kjølevannet er lokale og rammer hovedsakelig området rundt utslippsstedet for kjølevann. På grunnlag av foreløpige planleggingsdata er de viktigste miljøkonsekvensene som er identifisert, sammenlignet med kraftverkets aktuelle situasjon, områdene som er oppført i tabell 2. Selve vurderingen av miljøkonsekvenser vil bli gjennomført i neste fase av prosedyren for miljøkonsekvensvurdering, og resultatene vil bli inkludert i miljøkonsekvensrapporten. Virkningene av ekstraordinære situasjoner og ulykker behandles etter tabellen.

Tabell 2. De viktigste betydelige identifiserte miljøbelastningene som forårsakes av endringen i prosjektet, sammenlignet med nåværende driftssituasjon ved kraftverket, og en vurdering av grenseoverskridende virkninger.

	De viktigste identifiserte miljøkonsekvensene	Foreløpig vurdering av virkninger på tvers av grenser
Forlenge driften	På bakgrunn av de foreløpige planleggingsdataene vil endringene først og fremst rette seg mot konsekvenser for landskapet på grunn av mulige nye konstruksjoner.	Konsekvensene er lokale. Ingen virkninger på tvers av grenser.
	Mulige konsekvenser kan være forårsaket av vannbygging, for eksempel mudring, utgraving og bygging av den nye demningen. Vannbygging kan bidra til å redusere temperaturen på kjølevannet som ledes ut i havet. Virkningen av kjølevannet er lokale og rammer hovedsakelig området rundt utslippsstedet for kjølevann.	Konsekvensene er lokale. Ingen virkninger på tvers av grenser.
	Byggearbeid kan også medføre midlertidig støy, og trafikkmengden kan øke midlertidig.	Konsekvensene er lokale. Ingen virkninger på tvers av grenser.
Klargjøring for avvikling	Det er estimert at de mest betydelige virkningene på miljøet skyldes utgravingen knyttet til utvidelsen av lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall og mellomlagringen av utsprengt stein, og at de først og fremst rettes mot jordsmonn, grunnfjell og grunnvann.	Konsekvensene er lokale. Ingen virkninger på tvers av grenser.
	Konstruksjonen av lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall kan føre til midlertidig støy, vibrasjon og støv.	Konsekvensene er lokale. Ingen virkninger på tvers av grenser.
	Trafikkmengden kan midlertidig øke under bygging av lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall.	Konsekvensene er lokale. Ingen virkninger på tvers av grenser.
	Virkningen av byggearbeid som kreves for bygninger og konstruksjoner som skal gjøres uavhengige, er de samme som nåværende virkninger som følge av driften ved kraftverket. De er primært knyttet til avfallshåndtering og strålevern.	Konsekvensene er lokale. Ingen virkninger på tvers av grenser.
	Mulige endringer sammenlignet med den nåværende driften kan primært skyldes organisering av kjøling for mellomlagring av det brukte brenselet som gjøres uavhengig. Disse virkningene på vannsystemer vil imidlertid bare være en brøkdel av virkningene av den nåværende driften ved kraftverket.	Konsekvensene er lokale. Ingen virkninger på tvers av grenser.
Avvikling	Viktige miljøkonsekvenser av avvikling skyldes demontering av radioaktive anleggsdeler samt behandling, transport og sluttdeponering av avfall. De mest betydelige miljøaspektene skyldes hovedsakelig personalets mulige eksponering for stråling. I tillegg kan det være virkninger fra prosessvann som behandles og deretter føres ut i havet.	Konsekvensene er lokale. Ingen virkninger på tvers av grenser.
	Konsekvenser for økonomien i regionen i forbindelse med avvikling er identifisert som en vesentlig miljøkonsekvens.	Konsekvensene for i regionen kan reflekteres på nasjonalt nivå i Finland. Ingen virkninger på tvers av grenser.

	Når det gjelder avvikling av driften, kan prosjektet ha konsekvenser for utslipp av drivhusgasser.	Å erstatte elektrisitetsproduksjon med kjernekraft, som er fri for karbondioksidutslipp, med andre produksjonsmetoder kan påvirke Finlands utslipp av drivhusgasser. Elektrisitetsproduksjon er omfattet av EUs handel med utslippskvoter. Utslippene fra enkeltkraftverk påvirker derfor ikke de samlede utslippene til EU siden handel med utslippskvoter setter en grense for de totale utslippene fra operatørene som deltar.
	Avvikling kan også få konsekvenser for jordsmonn og grunnfjell, grunnvann, luft, vannsystemer og landskap.	Konsekvensene er lokale. Ingen virkninger på tvers av grenser.
	Avvikling kan kaste lys over konsekvensene for mennesker, særlig hvor forskjellig mennesker opplever dem.	Konsekvensene er lokale. Virkningene som oppleves av forskjellige mennesker, er individuelle og subjektive.
Håndtering av radioaktivt avfall produsert andre steder i Finland og mottatt ved Loviisa kraftverk	Aktiviteten avviker ikke vesentlig fra håndteringen av kraftverket eget avfall. Det viktigste er å organisere håndtering av dette avfallet på en bærekraftig og ansvarlig måte til samfunnets beste. Fortum tar ikke imot radioaktivt avfall som produseres andre steder i Finland, og som ikke kan håndteres og deponeres for sluttdeponering på en sikker måte, og som tar hensyn til tilgjengelige tekniske løsninger.	Konsekvensene er lokale. Ingen virkninger på tvers av grenser.

Ifølge en foreløpig vurdering, i alternativene gjennomgått i prosedyren for miljøkonsekvensvurdering, vil den eneste virkningen på tvers av grenser være utslipp av radioaktive stoffer som følge av en alvorlig reaktorulykke knyttet til forlengelse av driften ved kraftverket (VE1).

Potensielle virkninger på tvers av grenser er vurdert i miljøkonsekvensrapporten basert på spredningsberegningene, der konsekvensen av spredningen av utslippet forårsaket av ulykken er studert over en avstand på 1000 kilometer fra kraftverket. I tillegg ser vurderingen på andre mulige farer knyttet til nødssituasjoner, ulykker og transport og beregner om konsekvensene kan være grenseoverskridende.

Miljøkonsekvensrapporten inneholder en beskrivelse av en konstruert alvorlig reaktorulykke. Vurderingen er basert på at en mengde radioaktive stoffer (100 TBq av nukliden Cs-137) tilsvarende grenseverdien for en alvorlig ulykke i henhold til punkt 22 b i Nuclear Energy Decree 161/1988, slippes ut i miljøet. Konsekvensen av spredning av utslippet fra ulykken er studert over en avstand på 1000 kilometer fra kraftverket. Nedfallet og stråledosen forårsaket av utslippet og deres virkning på miljøet er beskrevet ut fra modelleringsresultater og eksisterende forskningsdata.

I tillegg presenterer miljøkonsekvensrapporten andre identifiserte ekstraordinære situasjoner knyttet til forlengelse av driften ved og avvikling av kraftverket (blant annet avfallshåndtering), og vurderer miljøbelastningen av dem ut fra kravene fastsatt for et kjernekraftverk av myndighetene og undersøkelsene som ble utført. Vurderingen gir en kortfattet beskrivelse av nødberedskapen ved en kjerneulykke. I tillegg presenteres anerkjente nødssituasjoner og ulykker, for eksempel brann eller risikosituasjoner knyttet til transport, noe som kan forårsake strålingsfare. Anerkjente nødstilfeller og ulykker kan forhindres og begrenses ved hjelp av tekniske og administrative metoder. Disse beskrives på et generelt nivå i miljøkonsekvensrapporten.

Miljøkonsekvensrapporten identifiserer også andre vanlige miljø- og sikkerhetsrisikoer knyttet til prosjektet, og potensielle nødssituasjoner og ulykker forbundet med disse. Slike risikoer og forstyrrelser omfatter

hovedsakelig kjemikalie- og oljesøl som kan forurense jordsmonn og grunnvann. Eksisterende sikkerhets- og risikoanalyser for kraftverket gjennomgås for å identifisere nødssituasjoner og ulykker.

Risikoer for prosjektet som følge av klimaendringer (for eksempel stigende havnivå eller oversvømmelser) ved ekstraordinære situasjoner og ulykker identifiseres i miljøkonsekvensrapportfasen, og forberedelsene for slike risikoer er beskrevet.

Miljøkonsekvensrapporten beskriver transport av brukt kjernebrensel fra Loviisa kraftverk til Posivas innkapslingsanlegg og sluttdeponi i Eurajoki, og hovedprinsippene i konseptet for sluttdeponiet. Miljøkonsekvensene av transport og sluttdeponering av brukt kjernebrensel vurderes i Posivas prosedyre for miljøkonsekvensvurdering når det gjelder innkapslingsanlegget og sluttdeponiet. Vurderingens hovedresultater inkluderes i miljøkonsekvensrapporten. I tillegg benyttes en rapport om risiko- og implementeringsmetode for transport.

5.5 Sammendrag av vurderingsmetoder og et forslag til avgrensning av nedslagsområdet

Prosjektområdet refererer til Hästholmen-området, som er stedet for kraftverkets nåværende funksjoner og endringene som er planlagt for dem i prosjektet. Miljøkonsekvenser vurderes særlig i prosjektområdet og området rundt, men området som skal studeres kan også være større. De observerte områdene når det gjelder miljøkonsekvenser er definert med tanke på maksimalt omfang av konsekvensene. I realiteten vil det trolig oppstå miljøkonsekvenser i et område som er mindre enn det observerte området. Miljøkonsekvensrapporten viser resultatene av miljøkonsekvensvurderingen og de berørte områdene.

Tabell 3 viser et sammendrag av vurderingsmetodene etter konsekvens og de foreslåtte observerte områdene.

Tabell 3. Sammendrag av miljøkonsekvenser som skal vurderes, vurderingsmetoder og foreløpig observert område for konsekvensene.

Komponent	Vurderingsmetoder	Observert område
Arealbruk, arealbruksplanlegging og bebygde omgivelser	En ekspertvurdering av hvordan prosjektet er knyttet til nåværende og planlagt arealbruk og arealbruksplanlegging. I tillegg vurderes bebygde omgivelser og avstanden dit.	Ca. opptil 5 km fra prosjektområdet.
Landskaps- og kulturmiljø	En ekspertvurdering av prosjektets tilknytning til landskapet i nærheten (særlig hytter) og landskapet generelt. Kulturmiljøsteder er identifisert.	Ca. 5 km fra prosjektområdet.
Trafikk	En beregning av endringene som følge av prosjektet når det gjelder trafikkmengder og en ekspertvurdering av virkningen av transport på trafikksikkerhet. Vurderingen gjelder også en egen undersøkelse som er utført om risikoene og implementeringsmetodene knyttet til transport av brukt kjernebrensel.	Trafikkrutene som fører til prosjektområdet opp til hovedvei 7 i Loviisa. I tillegg det umiddelbare nærområdet for transportrutene for brukt kjernebrensel.
Støy og vibrasjon	En ekspertvurdering av støyutslipp og vibrasjoner som forårsakes av de ulike fasene av prosjektet og transporten samt spredning i miljøet.	Prosjektområdet og nærområdet innenfor en radius på ca. 3 km og de nærliggende områdene langs transportrutene.
Luftkvalitet	En ekspertvurdering av typiske utslipp til luft som følge av prosjektet.	Typiske utslipp til luft forårsaket av bygge-, demonterings- og transportaktivite-

Komponent	Vurderingsmetoder	Observert område
		ter, og forlengelse av drifften innenfor en omtrentlig radius på 1–2 kilometer.
Jord, grunnfjell og grunnvann	En ekspertvurdering basert på planlagte byggearbeider og tiltak for sluttdeponering.	Prosjektområdet.
Overflatevann	En modellering av kjølevannet og en ekspertvurdering basert på den om virkningen på havområdet. En ekspertvurdering av virkningene av vannanlegg, driftsvanninntak og håndtering og utslipp av spillvann. I tillegg gjennomføres en undersøkelse av forurensende stoffer og ekkolodding av sedimenter.	Ca. 5 km fra prosjektområdet.
Fisk og fiske	En ekspertvurdering skal gjennomføres basert på fiskefaunastudier og konsekvensvurderingen for overflatevann.	Ca. 10 km fra prosjektområdet.
Flora, fauna og vernede områder	En ekspertvurdering av konsekvensene for naturmiljøet og vernede områder. I tillegg gjennomføres en avifaunaundersøkelse i forbindelse med prosedyren for miljøkonsekvensvurdering.	Ca. 10 km fra prosjektområdet, med særlig fokus på havområdet.
Menneskers levevilkår,velvære og helse	Det skal gjennomføres en ekspertvurdering (blant annet regionaløkonomi, støy, utslipp, trafikk og landskap) basert på beregnede og kvalitative vurderinger som er gjennomført i delene som gjelder andre konsekvenser. I tillegg blir det gjennomført en innbyggerundersøkelse og smågruppeintervjuer.	Kraftverkets omgivelser og transportruter. Innbyggerundersøkelsen gjennomføres innenfor en radius på 20 kilometer.
Regionaløkonomi	En undersøkelse av regionaløkonomien basert på en analyse av dagens situasjon og ressursflytmodellering.	Finland
Utslipp av og stråling fra radioaktive stoffer	En ekspertvurdering av radioaktive utslipp som genereres av prosjektet til luft og sjø. Stråling i nærheten av Loviisa kraftverk overvåkes i samsvar med det aktuelle overvåkningsprogrammet, og vurderingen baseres på dataene fra overvåkningen. Strålingsdosene forårsaket av utslippene vurderes ved hjelp av beregninger.	Strålingsovervåkning av miljøet innenfor en omtrentlig radius på 10 km, stråledoseberegning innenfor 100 km.
Bruk av naturressurser	En ekspertvurdering av for eksempel bruk av utsprengt stein og en beskrivelse av konsekvensene av produksjonskjeden for kjernebrensel.	Produksjonskjeden for kjernebrensel på et generelt nivå. Annen bruk (f.eks. mineralaggregat) lokalt eller regionalt.
Avfall og biprodukter	En ekspertvurdering av avfallsstrømmene i forskjellige faser og håndteringen, utnyttelsesalternativene og sluttdeponering av disse. Rapporter som er utarbeidet tidligere (inkludert Posiva 2008), brukes til å beskrive virkningen av transport og sluttdeponering av brukt kjernebrensel .	Brukt kjernebrensel fra Loviisa kraftverk til Eurajoki, inkludert transportveier. Andre lokalt eller regionalt.
Langsiktig sikkerhet for lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall	Inkluderer de viktigste resultatene av risikoanalysen og en ekspertvurdering av konsekvensene for den langsiktige sikkerheten ved forlengelse av kraftverkets levetid og det radioaktive avfallet som kommer fra andre steder i Finland enn Loviisa kraftverk.	Kraftverkets omgivelser.
Energimarkeder og forsyningssikkerhet	En ekspertvurdering av utvikling og endringer i energimarkedet i prosjektalternativene.	Finland
Klimaendringer	Beregning av karbondioksidutslipp (CO_{2e}) og virkningen av dem på Finlands samlede utslipp.	På nasjonalt nivå i Finland.
Nødssituasjoner og ulykker	En modell av en konstruert alvorlig reaktorulykke som gir utslipp av 100 TBq av nukliden Cs-137 i atmosfæren. Som et resultat gir	1000 km.

Komponent	Vurderingsmetoder	Observert område
	modelleringen nedfalls- og stråledosene forårsaket av utslippet. En ekspertvurdering av konsekvensene.	
Samlede konsekvenser	En ekspertvurdering av de samlede konsekvensene når det gjelder de andre aktørene i regionen og de tilknyttede prosjektene.	Omgivelsene til prosjektområdet og kommunene som er involvert i de tilknyttede prosjektene.
Grenseoverskridende virkninger	En vurdering skal forberedes på grunnlag av separate undersøkelser og modellering av konsekvensen av prosjektet som potensielt kan strekke seg utover Finlands grenser.	1000 km.

5.6 Forebygging og overvåkning av negative konsekvenser

Mulighetene til å forebygge eller dempe prosjektets potensielle uønskede konsekvenser gjennom planlegging og gjennomføringsmetoder betraktes som en del av miljøkonsekvensvurderingen. De identifiserte metodene for å forebygge og begrense negative konsekvenser presenteres i miljøkonsekvensrapporten.

Konsekvensvurderingen omfatter mulige behov for å oppdatere prosjekteierens eksisterende overvåkningsprogrammer for miljøkonsekvensvurdering. Loviisa kraftverk overvåker blant annet konsekvensene for tilstanden til det nærliggende havområdet gjennom kvalitativ og biologisk vannovervåkning (bentisk fauna, planteplankton, vannvegetasjon), og for yrkes- og fritidsfiske. I tillegg gjennomføres det omfattende strålingsovervåkning av miljøet.

6. TILLATELSER, PLANER OG BESLUTNINGER SOM KREVES AV PROSJEKTET I FINLAND

6.1 Konsesjoner og tillatelser i henhold til Nuclear Energy Act

Kraftverksenhetene ved Loviisa kjernekraftverk har driftskonsesjoner i henhold til Nuclear Energy Act som gjelder henholdsvis til utgangen av 2027 og 2030. Driftskonsesjonen for sluttdeponiet for lavaktivt og mellomaktivt avfall (lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall) gjelder til slutten av 2055.

For å forlenge driften ved kraftverket må det søkes om nye driftskonsesjoner for kraftverksenhetene. Avvikling av kraftverksenhetene krever at det må søkes om en avslutningslisens. Driftskonsesjonen og avviklingslisensen utstedes av myndighetene.

Ved både forlengelse av driften og avvikling av kraftverket drives lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall lenger enn gyldigheten av inneværende driftskonsesjon. Derfor må det søkes om en ny driftskonsesjon for lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall. I tillegg dekker ikke den inneværende driftskonsesjonen for lageret for lavaktivt og mellomaktivt avfall alle planlagte bruksformål, og det kan tas hensyn til dem i den potensielle konsesjonssøknaden.

Andre anleggsdeler som skal gjøres uavhengige, må ha en driftskonsesjon når den kommersielle driften av kraftverksenhetene avsluttes, og driftskonsesjonen utløper når avviklingslisensen trer i kraft. Gjennomføring av prosjektet krever også andre konsesjoner i henhold til Nuclear Energy Act.

6.2 Andre tillatelser

Den gyldige lokale detaljplanen gjør det mulig å utføre endringsarbeid i kraftverksområdet, bygge ytterligere konstruksjoner og bygninger, og å avvikle kraftverket. I tillegg krever prosjektet tillatelser i henhold

til areal- og bygningsloven (132/1999) (for eksempel en byggetillatelse) samt muligens tillatelser i henhold til miljøvernloven (527/2014) og vannloven (587/2011) (for eksempel miljøtillatelse og vanntillatelse).