



Loviisa-kernekræftværket

Miljøkonsekvens- vurdering

September 2021

 fortum

Indledning

Vurderingen af virkninger på miljøet på tværs af landegrænserne er aftalt i den såkaldte Espookonvention (Konvention om vurdering af virkningerne på miljøet på tværs af landegrænserne). De medlemsstater, der har ratificeret konventionen, har ret til at deltage i en procedure for miljøkonsekvensvurdering, der pågår i en anden medlemsstat, når der er sandsynlighed for, at et projekt, der planlægges i en anden medlemsstat (den oprindelig part), har indvirkninger på tværs af landegrænserne i en anden medlemsstats territorie (den berørte part).

Dette dokument er en sammenfatning af rapporten om miljøkonsekvensvurdering for Fortum Power and Heat Oy's Loviisa-atomkraftværk i forbindelse med projektets internationale høring i overensstemmelse med Espoo-konventionen. Sammenfatningen indeholder en præsentation af det planlagte projekt, dets alternativ og tidsplan, en skitsering af proceduren for miljøkonsekvensvurdering og et overblik over resultaterne af miljøkonsekvensvurderingen i forhold til de vigtigste indvirkninger. Den giver også et overblik over resultaterne af vurderingen af påvirkningerne på tværs af landegrænser.

Yderligere oplysninger om projektet og miljøpåvirkningerne findes i den nationale rapport om vurdering af indvirkningerne på miljøet.

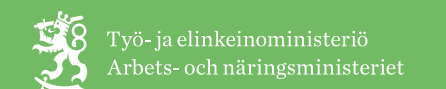
Kontaktoplysninger

Projektejer: **Fortum Power and Heat Oy**
Postadresse P.O. Box 100, 00048 FORTUM, Finland
Telefon +358 10 4511
Kontaktpersoner Mira Salmi, Satu Ojala
E-mail firstname.lastname@fortum.com

Koordinerende myndighed: **Finlands Økonomi- og beskæftigelsesministerium**
Postadresse P.O. Box 32, 00023 Government, Finland
Telefon +358 295 048274, +358 295 060125
Kontaktpersoner Jaakko Louvanto, Linda Kumpula
E-mail firstname.lastname@tem.fi

International høring: **Finlands Miljøministerium**
Postadresse P.O. Box 35, 00023 Government, Finland
Telefon +358 295 250 246
Kontaktpersoner Seija Rantakallio
E-mail firstname.lastname@ym.fi

Miljøkonsekvensvurderingskonsulent: **Ramboll Finland Oy**
Postadresse P.O. Box 25, 02601 Espoo, Finland
Telefon +358 20 755 611
Kontaktpersoner Antti Lepola
E-mail firstname.lastname@ramboll.fi



Basiskort: National Land Survey of Finland 2021

Originalsproget for denne miljøkonsekvensvurdering er finsk. Versioner på andre sprog er oversættelser af det originale dokument, som er det dokument, Fortum er forpligtet i henhold til.



Loviisa-kernekræftværket
miljøpåvirkning vurderingsrapport

Internationalt høringsdokument

Indhold

INDLEDNING	2
INDHOLD	7
1. PROJEKTEJER OG BAGGRUND FOR PROJEKTET	8
1.1 Projektejer	9
1.2 Projektbaggrund	9
2. PROJEKTBEKRIVELSE OG DE VURDEREDE MULIGHEDER	12
2.1 Placeringen af Loviisa-kernekræftværket	13
2.2 Kræftværkets nuværende drift	14
2.3 Muligheder, der skal gennemgås i miljøkonsekvensvurderingen	14
2.4 Projektplan	16
3. PROCEDURE FOR MILJØKONSEKVENSVURDERING	18
3.1 International høring	19
3.2 Procedure for miljøkonsekvensvurdering i Finland	19
3.3 Plan for proceduren for miljøkonsekvensvurdering	21
4. SIKKERHED PÅ KERNEKRÆFTVÆRKET	24
4.1 Stråling	25
4.2 Nuklear sikkerhed	25
4.3 Ældre håndtering og vedligeholdelse af kernekræftværket	26
4.4 Sikkerheden for dekommissionering og dele af kræftværket, der skal gøres uafhængige	26
5. MILJØKONSEKVENSVURDERING I FINLAND	28
5.1 Konsekvenser, der skal vurderes	29
5.2 Tidspunkt for konsekvenserne og gennemgang af mulighederne	29
5.3 Tilgang til og metoder til konsekvensvurdering	29
5.4 Usikkerhedsmomenter i forbindelse med konsekvensvurderingen	30
5.5 Rapporter og andre materialer, der anvendes i vurderingen	30
5.6 Opsummering af miljøets aktuelle tilstand i Finland	30
5.7 Opsummering af de miljømæssige konsekvenser ved normal drift i Finland	31
6. VURDERING AF KONSEKVENSER PÅ TVÆRS AF LANDEGRÆNSER	36
6.1 Konsekvenser af en alvorlig reaktorulykke	37
6.2 Andre konsekvenser	40
6.3 Afhjælpende foranstaltninger	40
7. OVERVÅGNING OG OBSERVATION AF KONSEKVENSERNE	42
8. TILLADELSER, PLANER OG BESLUTNINGER, DER KRÆVES FOR PROJEKTET I FINLAND	46
8.1 Beslutninger og licenser i henhold til Atomenergiloven	47
8.2 Andre tilladelser	47

1. Projekttejer og baggrund for projektet

1.1 PROJEKTEJER

Projekttejer i proceduren for miljøkonsekvensvurdering er Fortum Power and Heat Oy, et helejet datterselskab af Fortum Corporation. Den finske regering ejer 50,8 % af aktierne i Fortum Corporation. I foråret 2020 opkøbte Fortum Group aktiemajoriteten i Uniper SE, der har base i Tyskland. Med opkøbet blev Fortum ét af Europas største energiselskaber og i stigende grad en vigtig spiller på det russiske marked. Uniper blev konsolideret med koncernen fra og med april 2020, men virksomheden fortsætter som et separat, børsnoteret selskab.

Fortum Group og datterselskaberne beskæftiger i alt næsten 20.000 mennesker, hvoraf ca. 2.000 arbejder i Finland. I de nordiske lande er Fortum Group den næststørste producent af elektricitet og den største sælger af elektricitet. Virksomheden er én af verdens største producenter af varmeenergi. Virksomheden tilbyder også fjernvarme, tjenester til energieffektivitet, genbrugs- og affaldsløsninger samt Nordens største netværk af ladestationer til elbiler. Koncernens datterselskab Uniper er også i omfattende grad involveret i global handel med energi og ejer lagre af naturgas og anden gasinfrastruktur.

Kerneenergi spiller en væsentlig rolle i Fortum-koncernens CO₂-fri elproduktion. Tilsammen er Uniper og Fortum-koncernen Europas næststørste kernekraftvirksomhed. I 2020 udgjorde koncernens samlede elproduktion ca. 142 TWh, hvoraf 20 % var baseret på fremstilling af kernekraft. Takket være dens omfattende kerne-, vand- og vindkraft er virksomheden Europas tredjestørste producent af emissionsfri el. I 2020 udgjorde virksomhedens CO₂-fri elproduktion 73 % og 45 % af den samlede produktion heraf i henholdsvis Europa og resten af verden.

Loviisa-kernekraftværket, der ejes og drives af Fortum Power and Heat Oy (Fortum), producerer årligt i alt ca. 8 terawatttimer (TWh) el til det nationale strømforsyningsnet. Det svarer til ca. 10 % af elforbruget i Finland. Loviisa-kernekraftværket understøtter for sin del Finlands og EU's klimamålsætninger samt målsætningerne om en sikker elforsyning.

1.2 PROJEKT BAGGRUND

Fortums Loviisa-kernekraftværk blev bygget i 1971–1980. Det består af to kraftværksenheder, Loviisa 1 og Loviisa 2, samt tilhørende bygninger og lagerfaciliteter, der kræves til håndtering af nukleart brændsel og nukleart affald. Loviisa 1 begyndte dets kommercielle produktion i 1977, og Loviisa 2 i 1980. I mere end 40 år har Loviisa-kraftværket genereret elektricitet på stabil vis. Den aktuelle driftslicens udstedt af den finske regering til Loviisa 1 er gyldig indtil slutningen af 2027, og driftslicensen udstedt til Loviisa 2 er gyldig indtil

slutningen af 2030.

Fortum er i gang med at vurdere forlængelsen af Loviisa-kernekraftværkets kommercielle drift med maksimalt ca. 20 år udover den aktuelle periode for driftslicensen. Fortum vil på et senere tidspunkt træffe beslutning om mulig forlængelse af driften af kernekraftværket og ansøgning om nye driftslicenser. Den anden mulighed er at fortsætte dekommissioneringsfasen, når kraftværkets nuværende driftslicenser udløber.

Fortum har investeret i den aldrende drift af Loviisa-kraftværket og forbedret driften i hele kraftværket. Kraftværksenhederne blev i deres planlægningsfase tilpasset til at overholde vestlige sikkerhedskrav. Gennem årene har Loviisa-kraftværket gjort adskillige tiltag for at forbedre nuklear sikkerhed. I de seneste år er der foretaget adskillige fornyelser af kraftværkets automatisering, og aldrende systemer og aldrende udstyr er blevet moderniseret. I 2014–2018 implementerede Loviisa-kraftværket det mest omfattende moderniseringsprogram i værkets historie, og Fortum investerede EUR 500 millioner i dette. Takket være de investeringer, der er foretaget, og det veluddannede personale, har Loviisa-kraftværket fremragende forudsætninger med hensyn til tekniske og sikkerhedsrelaterede krav for at fortsætte driften efter den aktuelle licensperiode.

Med undtagelse af brugt nukleart brændsel behandles og deponeres radioaktivt affald fra kraftværket på anlægget til endelig bortskaffelse af lav- og mellemradioaktivt affald (lageret for lav- og mellemradioaktivt affald), der er placeret på kraftværkets område. Lageret for lav- og mellemradioaktivt affald er et separat nukleart anlæg, og dets driftstilladelse er gyldig indtil 2055. Posiva Oy er ansvarlig for den endelige bortskaffelse af Loviisa-kraftværkets brugte brændsel i Eurajoki, Olkiluoto. Posiva Oy's anlæg til indkapsling og endelig bortskaffelse er i øjeblikket under opførelse. Der findes således løsninger til behandling og endelig bortskaffelse af alt nukleart brændsel, der genereres af Loviisa-kraftværket.

Denne procedure til miljøkonsekvensvurdering (EIA-proceduren) dækker forlængelse af Loviisa-kernekraftværkets drift eller dets dekommissionering. I begge tilfælde kræver projektet en licenseringsprocedure i overensstemmelse med Atomenergiloven og en miljøkonsekvensvurdering i henhold til Lov om miljøkonsekvensvurdering (paragraf 3, underafsnit 1 i Lov om miljøkonsekvensvurdering samt punkt 7 b og d på listen over projekter i den pågældende lov). Rapporten om miljøkonsekvensvurdering og den koordinerende myndigheds begrundede konklusion, der skal udstedes sammen med rapporten, vil blive vedlagt enhver ansøgning om licens og tilladelse. I dette projekt er den koordinerende myndighed Finlands Økonomi- og beskæftigelsesministerium.



2. Projektbeskrivelse og de vurderede muligheder

2.1 PLACERINGS- AF LOVIISA-KERNEKRAFTVÆRKET

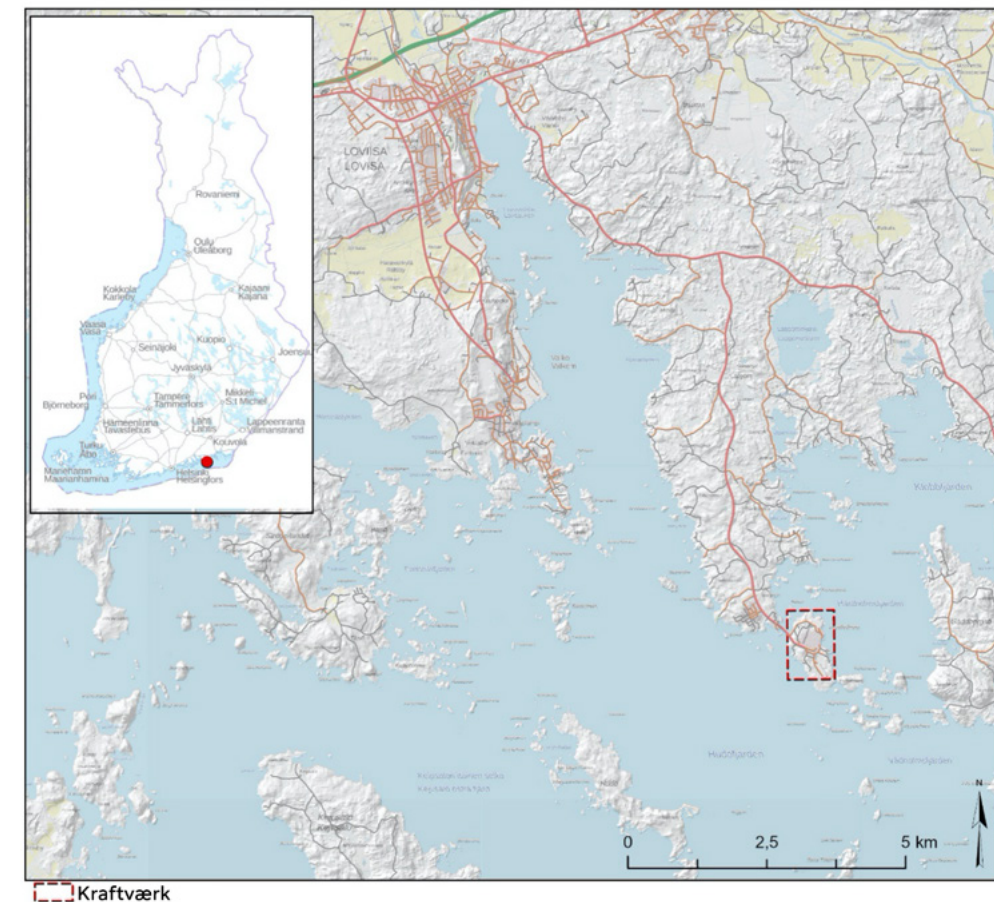
Fortums Loviisa-kerne-kraftværk ligger på øen Hästholmen, ca. 12 km fra centrum af byen Loviisa. Afstanden fra kraftværket til Helsinki er ca. 100 km (figur 2-1 og 2-2). Kraftværket og de funktioner, der er integreret i kraftværket, såsom

lager til lav- og mellemradioaktivt affald og bygninger til håndtering af andet affald, kølevandsindtag og anlæg til kølevandsudledning samt kontor- og lagerbygninger, ligger på øen Hästholmen. Ved de bygninger, der ligger på fastlandet, er der mulighed for overnatning.

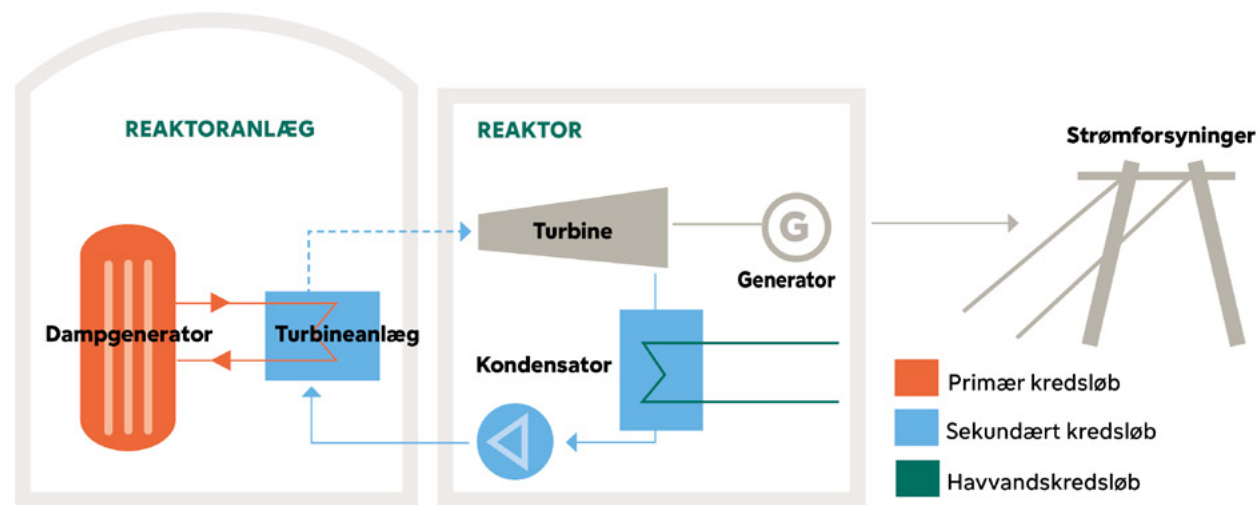
De funktioner, der er relateret til forlængelse af kerne-



Figur 2-1. Placering af byen Loviisa i Finland.



Figur 2-2. Beliggenheden af Loviisa-kerne-kraftværket.



Figur 2-3. Driftsprincip for et trykvandsanlæg.

kraftværkets drift og dekommissionering, som er dækket i denne miljøkonsekvensvurdering, vil blive placeret i det eksisterende kraftværks område og i dets omegn.

2.2 KRAFTVÆRKETS NUVÆRENDE DRIFT

Loviisa-kraftværksenhederne Loviisa 1 og Loviisa 2 er trykvandsreaktorer. På et kernekraftværk er generering af elektricitet baseret på udnyttelse af termisk energi, der genereres af en fissionskædereaktion. Loviisa-kraftværket er et trykvandsanlæg af typen VVER-440, hvis driftsprincip er illustreret på et generelt niveau i figur 2-3.

Den kontrollerede fissionsreaktion, der finder sted i reaktorkernen i det primære system, genererer varme, og det vand, der cirkulerer i reaktoren under højt tryk, køler reaktorkernens brændselsenheder. Det vand, der opvarmes i reaktoren, ledes til dampgeneratorerne, hvorfra den termiske energi overføres til vandet i det sekundære system, som har et lavere tryk, hvorved det fordamper. Den damp, der genereres, ledes til turbinerne. En generator, der deler aksel med turbinerne, genererer elektricitet til den nationale strømforsyning og til selve kraftværket. Fra turbinen ledes dampen til en kondensator, hvor den kondenserer til vand. Det kondenserede vand pumpes tilbage til dampgeneratorerne. Kondensatoren afkøles ved hjælp af separat system med havvand. Det havvand, der bruges til afkølingen, varmes op og ledes tilbage i havet.

Kølevandet til Loviisa-kraftværket hentes fra vestsiden af øen Hästholmen ved hjælp af et kystnært ind sugningssystem og vandet, der opvarmes til ca. 10 °C, ledes tilbage i havet på øens østside. Den mængde havvand, der bruges af kraftværket til køling, er gennemsnitligt 44 m³/s. Den væsentligste miljøkonsekvens ved den aktuelle drift af Loviisa-kraftværket er den termiske belastning på havet fra kølevandet. Forholdene i det nærliggende havområde er blevet overvåget siden slutningen af 1960'erne. Konsekvenserne ved kølevandet er lokale og drejer sig hovedsageligt om det sted, hvor vandet udledes.

Loviisa-kraftværket bruges til grundlastproduktion af elektricitet. Med andre ord drives kraftværket sædvanlig-

vis konstant for fuld kraft for at overholde de kontinuerlige mindstekrav til elektricitet. Den nominelle termiske kraft for hver af Loviisa-kraftværkets enheder er 1.500 MW, og netto elektrisk energi er 507 MW. Den samlede effektivitet for kraftværksenhederne er ca. 34 %. Loviisa-kraftværket producerer årligt ca. 8 TWh. Dette udgør ca. 10 % af det årlige elforbrug i Finland. Tilgængelighed og belastningsfaktorer Loviisa-kraftværket har været fremragende.

Det lav- og mellemradioaktive affald, der genereres under driften af kraftværket, behandles på kraftværket og deponeres på anlægget til bortskaffelse af lav- og mellemradioaktivt affald (lageret for lav- og mellemradioaktivt affald), der er placeret 110 meter under jorden på kraftværket. Det brugte nukleare brændsel deponeres midlertidigt i vandbassinerne på de midlertidige lagre for brugt nukleare brændsel på kraftværkets område. Når tiden er inde, deponeres det brugte nukleare brændsel til endelig bortskaffelse på Posiva Oy's anlæg til endelig bortskaffelse i Olkiluoto, Eurajoki.

2.3 MULIGHEDER, DER SKAL GENNEMGÅS I MILJØKONSEKVENSVURDERINGEN

De implementeringsmuligheder, der skal gennemgås i projektet, inkluderer forlængelse af driften af kraftværket efter den nuværende licensperiode i maksimalt 20 år (mulighed VE1) og to forskellige nuløsninger (mulighed VE0 og VE0+), der vedrører dekommissionering af kernekraftværket (tabel 2-1).

2.3.1 Forlængelse af driften (VE1)

Mulighed VE1 omhandler en forlængelse af den kommercielle drift af Loviisa-kernekraftværket, når den aktuelle licensperiode udløber (2027/2030) i maksimalt ca. 20 år. I forlængelsesperioden vil driften af kraftværket ske på samme måde som for nuværende. Der planlægges f.eks. ikke stigende termisk energi for kraftværket. Hvis driften af kraftværket forlænges, vil der potentielt blive opført nye bygninger, og der vil muligvis blive foretaget moderniseringer på kraftværkets område.

Tabel 2-1. Muligheder, der skal gennemgås i miljøkonsekvensvurderingen.

Mulighed	Beskrivelse
Udvidet drift (VE1)	<p>Forlængelse af driften af Loviisa-kraftværket med maksimalt ca. 20 år, efter den aktuelle licensperiode er udløbet, efterfulgt af dekommissionering. Muligheden indebærer også:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ændringer i forbindelse med den forlængede drift (herunder nye bygninger på kernekraftværkets område, tilslutning af service- og spildevand og forøgelse af kapaciteten for de midlertidige lagre af brugt nukleare brændsel eller udvidelse af de øvrige midlertidige lagre for brugt nukleare brændsel 2). • Handlinger i forbindelse med nedlukning, f.eks. handlingerne i mulighed VE0 og VE0+. • Muligheden for at modtage, behandle, midlertidigt lagre og deponere radioaktivt affald, der er genereret andre steder i Finland, til endelig bortskaffelse.
Dekommissionering (VE0)	Dekommissionering af Loviisa-kernekraftværket, når den aktuelle licensperiode udløber (i 2027/2030).
Dekommissionering (VE0+)	<p>Dekommissionering af Loviisa-kernekraftværket, når den aktuelle licensperiode udløber (i 2027/2030).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muligheden for at modtage, behandle, midlertidigt lagre og deponere radioaktivt affald, der er genereret andre steder i Finland, til endelig bortskaffelse.

Mulige ændringer i forbindelse med forlængelse af driften omfatter:

- Udskiftning af nogle gamle bygninger på kraftværkets område med nye. Disse vil omfatte en lagerbygning til inspektion og eller modtagelse, et cafeteria, et anlæg til rensning af spildevand, svejsehal og en hal til affaldsoplagring.
- Anskaffelse af kraftværkets servicevand fra det kommunale anlæg og kanalisering af sanitært spildevand til det kommunale rensningsanlæg. Kraftværkets nuværende tilslutninger af service- og spildevand bevares imidlertid sammen med den nye ordning.
- Udvidelse af det midlertidige lager til brugt nukleare brændsel eller forøgelse af det nuværende midlertidige lagres kapacitet (f.eks. anbringelse af mere nukleare brændsel i bassinerne i det eksisterende midlertidige lager).

Som et led i mulighed VE1, udvidelse af driften, undersøgte programmet for miljøkonsekvensvurdering for Loviisa-kraftværket muligheden for at udføre vandingsanlægsprojekter på området foran kølevandsindtaget og det nærliggende havområde. På baggrund af de teknisk-økonomiske undersøgelser planlægges der ikke længere vandingsanlægsprojekter, og disse er derfor ikke gennemgået i proceduren for miljøkonsekvensvurdering.

Mulighed VE1 omfatter dekommissionering af kraftværket, når den kommercielle drift ophører. Handlingerne vedrørende dekommissionering vil blive implementeret i 2045–2090. I kapitel 2.3.2 beskrives de handlinger, der er involveret i dekommissioneringen.

I overensstemmelse med anbefalingen fra National Nuclear Waste Management Cooperation Group vedrørende håndtering af nukleare affald, der er nedsat af Finlands Økonomi- og beskæftigelsesministeriet, betragtes muligheden for at modtage og håndtere små mængder af lav- og mellemradioaktivt affald, der er genereret andre steder i Finland, på Loviisa-kraftværkets område og deponere det i midlertidige lagre og til endelig bortskaffelse her som en del af muligheden for forlængelse af driften (VE1). Dette radioaktive affald kan stamme fra forskningsinstitutioner, industribranchen,

hospitaller eller universiteter. Da Loviisa-kraftværket allerede har funktioner og faciliteter, der er velegnede til håndtering og endelig bortskaffelse af radioaktivt affald, vil det være naturligt og på linje med synspunkterne fra National Nuclear Waste Management Cooperation Group, at kraftværket er til rådighed som en del af den samlede løsning til håndtering af radioaktivt affald i samfundet.

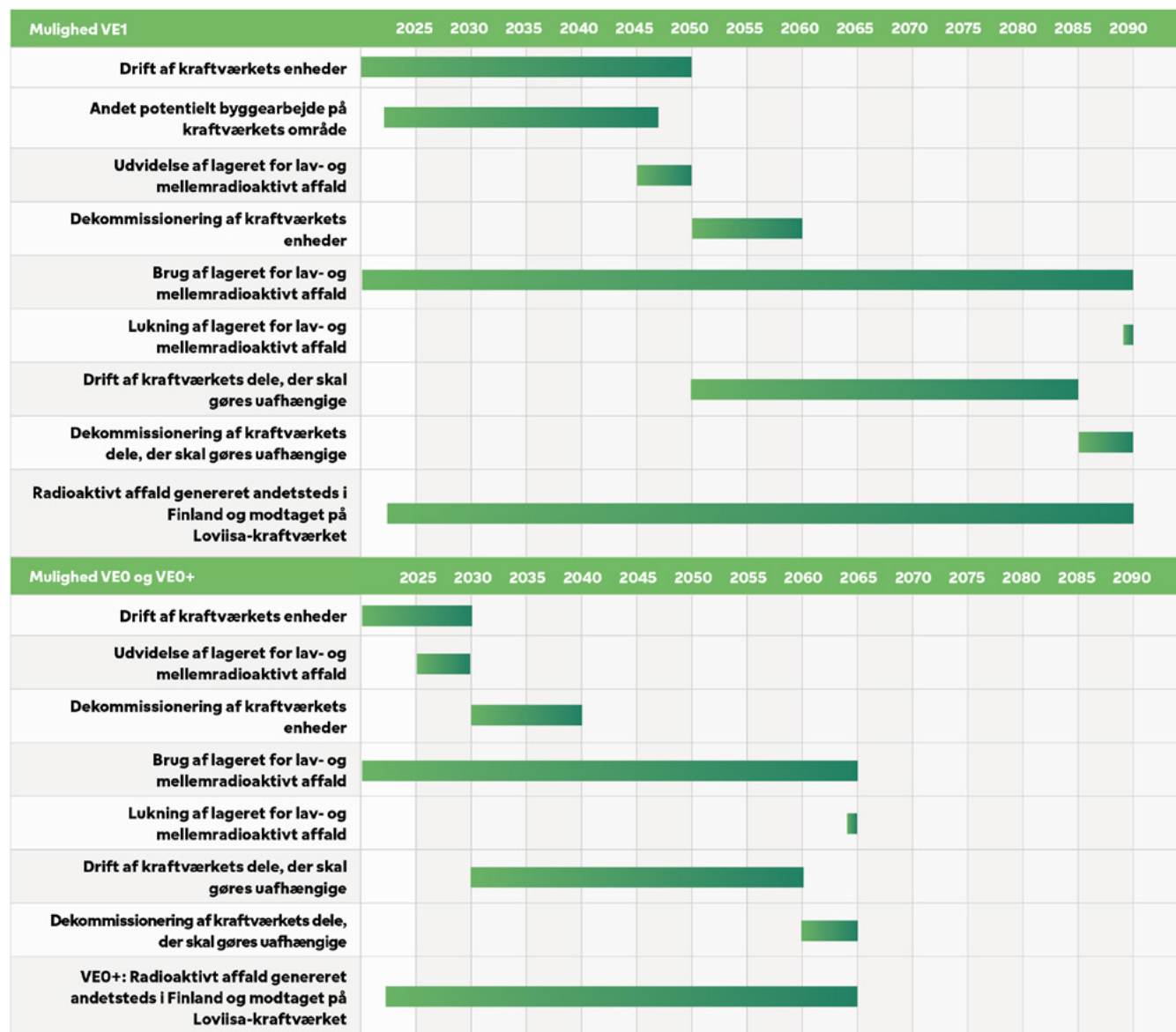
2.3.2 Dekommissionering (VE0 og VE0+)

I mulighed VE0 gennemgås dekommissionering af kraftværket efter den aktuelle licensperiode (2027/2030).

Dekommissionering inkluderer nedrivning af de radioaktive systemer og udstyret på Loviisa-kraftværket og endelig bortskaffelse af lav- og mellemradioaktivt dekommissioneringsaffald i de nuværende haller på lageret for lav- og mellemradioaktivt affald samt bygning af nye haller efter behov. Dekommissioneringen omfatter at gøre visse dele af driften og dele af værket uafhængige. Formålet med disse dele af driften og værket uafhængige er at sikre nedkøling af brugt brændsel og håndtering af andet radioaktivt affald på værket område. At gøre en del af værket uafhængigt betyder, at driften af delene af værket gøres uafhængige, såsom nedkøling og ventilering, adskilles fra systemerne i de enheder på kraftværket, som de i øjeblikket er tilsluttet. I mulighed VE0 fortsætter driften af lageret for lav- og mellemradioaktivt affald indtil 2060'erne.

Under driften af kraftværket forberedes dekommissioneringen, inklusive følgende:

- drift og udvidelse af lageret for lav- og mellemradioaktivt affald på en sådan måde, at det radioaktive dekommissioneringsaffald, der genereres under dekommissioneringen, kan deponeres til endelig bortskaffelse på lageret for lav- og mellemradioaktivt affald.
- Forberedelser og nødvendige ændringer af værket og driften af de bygninger og strukturer, der skal gøres uafhængige (inklusive det midlertidige lager for brugt nukleare brændsel, opbevaring af flydende affald og solidifikationsanlæg).



Figur 2-4. Foreløbige planer for projektmulighederne, der skal specificeres i henhold til planens fremdrift.

Dekommissioneringsfasen inkluderer følgende:

- nedrivning af kraftværket med hovedfokus på nedrivning af radioaktive anlæg og systemer;
- håndtering af radioaktivt dekommissioneringsaffald og dets endelig bortskaffelse på lageret for lav- og mellemradioaktivt affald;
- håndtering og genbrug af affald fra nedrivning;
- drift og nedrivning af kraftværksdele, der skal gøres uafhængige;
- lukning af lageret for lav- og mellemradioaktivt affald.

Transporten af brugt nukleart brændsel til Olkiluoto i Eurajoki vil også blive gennemført i dekommissioneringsfasen. Når tiden er inde, deponeres det brugte nukleare brændsel til endelig bortskaffelse på Posiva Oy's indkapslingsanlæg og anlæg til endelig bortskaffelse ved Olkiluoto i Eurajoki.

Dekommissionering vil hovedsageligt være baseret på den seneste plan for dekommissionering af Loviisa-kraftvær-

ket, der blev færdiggjort i 2018, der dækker nedrivning af værket radioaktive dele, affaldshåndtering og den endelige bortskaffelse af radioaktivt affald. Planen er baseret på det såkaldte "brownfield"-princip, hvor bygningerne i kraftværkets område ikke nedrives. I stedet omfatter nedrivningen kun de radioaktive dele.

Mulighed VE0+ er i alle henseender identisk med mulighed VE0 med undtagelse af, at denne også tager højde for håndtering, midlertidig opbevaring endelig bortskaffelse af lav- og mellemradioaktivt affald genereret andre steder i Finland, og som potentielt skal modtages på Loviisa-kraftværket.

2.4 PROJEKTPLAN

Den foreløbige plan for de projektmuligheder, der gennemgås i miljøkonsekvensvurderingen er angivet i den følgende figur (figur 2-4)



3. Procedure for miljøkonsekvensvurdering

I Finland er kravene til udførelse af en miljøkonsekvensvurdering baseret på Lov om procedure for miljøkonsekvensvurdering (EIA-loven). Derudover anvender dette projekt Espookonventionen ved miljøkonsekvensvurderingen i en kontekst på tværs af landegrænser (den internationale høring).

3.1 INTERNATIONAL HØRING

Princippet for internationalt samarbejde om miljøkonsekvensvurdering er defineret i FN's konvention om miljøkonsekvensvurdering i en kontekst på tværs af landegrænser (SopS 67/1997, Espookonventionen). Espookonventionen fastlægger de generelle forpligtelser til at arrangere en høring for myndigheder og borgere i medlemsstaterne i alle projekter, hvor der er sandsynlighed for væsentlige ugunstige konsekvenser på tværs af landegrænser. Direktivet om miljøkonsekvensvurdering (2011/92/EU) inkluderer bestemmelser om kommunikation i projektet og kræver derudover, at en medlemsstat er i stand til at deltage i en anden medlemsstats vurderingsprocedure, hvis det kræves. Udover Direktiv om miljøkonsekvensvurdering er offentlighedens ret til at deltage og deres appelrettigheder lovreguleret internationalt af Konventionen om adgang til oplysninger, offentlig deltagelse i beslutningsprocesser samt adgang til klage og domstolsprøvelse på miljøområdet (SopS 121—122/2004, Århuskonventionen). Formålene med Århuskonventionen er blandt andet at gøre det muligt for offentligheden af deltage i miljømæssige beslutninger. Århuskonventionen er blevet implementeret i EU ved hjælp af adskillige direktiver, herunder Direktiv om miljøkonsekvensvurdering. Forpligtelserne vedrørende høring inkluderet i Espookonventionen, Direktiv om miljøkonsekvensvurdering og Århuskonventionen er blevet implementeret i Finland ved hjælp af bl.a. Lov om miljøkonsekvensvurdering og Dekret om miljøkonsekvensvurdering. I Finland er den koordinerende myndighed i den internationale høring for proceduren til miljøkonsekvensvurdering Miljøministeriet.

I dette projekt underrettede Miljøministeriet miljømyndighederne i nabolandene om påbegyndelsen af proceduren med miljøkonsekvensvurdering under program for miljøkonsekvensvurdering og forespurgte om deres ønske om at deltage i proceduren med miljøkonsekvensvurdering. Et sammenfattende dokument om programmet for miljøkonsekvensvurdering, oversat til mållandets sprog, og programmet for miljøkonsekvensvurdering, oversat til engelsk eller svensk, er vedhæftet meddelelsen. Under den internationale høring i henhold til Espookonventionen tilkendegav Sverige, Estland, Rusland, Norge, Danmark, Litauen, Tyskland og Østrig, at de havde til hensigt at deltage i projektets procedure for miljøkonsekvensvurdering. Letland og Polen betragtede ikke sig selv som berørte parter, og disse land deltager således ikke i proceduren for miljøkonsekvensvurdering. Derudover blev alle

andre parter i Espookonventionen underrettet om projektets procedure for miljøkonsekvensvurdering. Af disse parter tilkendegav Østrig og Holland, at de ønskede at modtage en underretning i henhold til Espoo-konventionen. Det finske Miljøministerium sender den feedback, der modtages fra de påvirkede medlemsstater, til den koordinerende myndighed (Finlands Økonomi- og beskæftigelsesministerium) til overvejelse i den koordinerende myndigheds udtalelse vedrørende programmet for miljøkonsekvensvurdering.

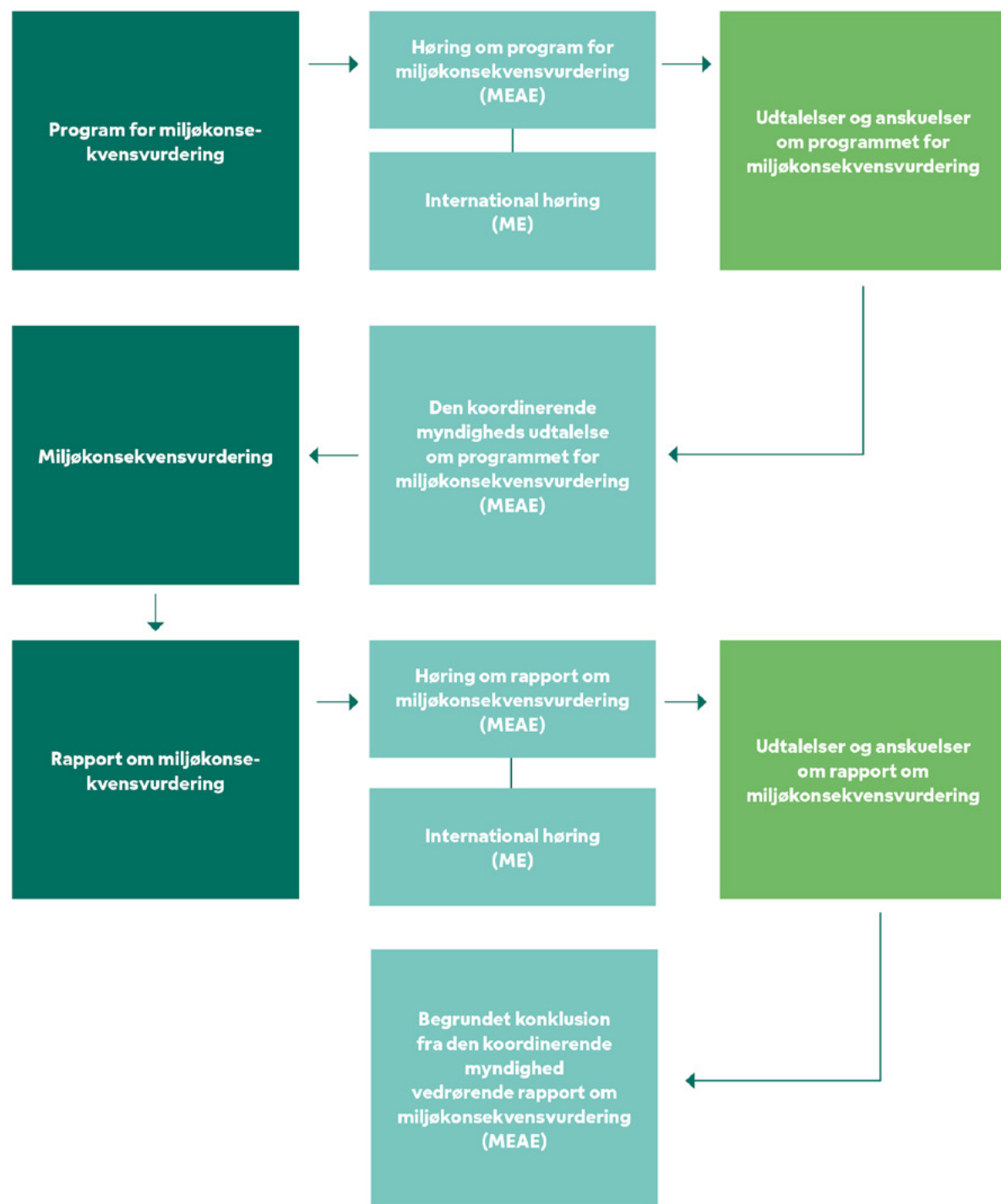
Under den internationale høeringsprocedure vedrørende rapporten om miljøkonsekvensvurdering, der i øjeblikket er ved at blive iværksat, leveres høring dokumenterne til de påvirkede medlemsstater, der har angivet, at de har til hensigt at deltage i proceduren for miljøkonsekvensvurdering i Finland.

3.2 PROCEDURE FOR MILJØKONSEKVENSVURDERING I FINLAND

Direktiv 2011/92/EU fra Europaparlamentet og fra Rådet af 13. december 2011 om vurdering af indvirkningen af visse offentlige og private projekter på miljøet (Direktiv om miljøkonsekvensvurdering) er implementeret i Finland i form af Lov om procedure for miljøkonsekvensvurdering (Lov om miljøkonsekvensvurdering, 252/2017) og regeringsdekret om procedure for miljøkonsekvensvurdering (Dekret om miljøkonsekvensvurdering, 277/2017). Det første direktiv om miljøkonsekvensvurdering er fra 1985 (85/337/EØF) og er blevet ændret adskillige gange. Det samme er tilfældet for Lov om miljøkonsekvensvurdering og dekret om miljøkonsekvensvurdering.

I henhold til punkt 7b på listen over projekter i den finske lov om miljøkonsekvensvurdering gælder en vurderingsprocedure med lov om miljøkonsekvensvurdering for kernekraftværker og andre kernereaktorer, inklusive nedrivning og dekommissionering af disse anlæg eller reaktorer. Derudover anvendes proceduren for miljøkonsekvensvurdering på anlæg, der er designet til bl.a. at håndtere brugt nukleart brændsel eller højradioaktivt affald, til endelig bortskaffelse af nukleart affald eller andet radioaktivt affald eller længerevarende lagring af brugt nukleart brændsel eller andet radioaktivt affald andre steder end der, hvor det er produceret.

Formålet med proceduren for miljøkonsekvensvurdering er at fremme vurderingen af og overvejelserne omkring miljøpåvirkninger så tidligt som i planlægningsfasen samt at øge adgangen til oplysninger og mulighederne for at deltage i planlægningen af projektet. Proceduren for miljøkonsekvensvurdering udføres i Finland inden tilladelsesproceduren, og formålet er at få indflydelse på planlægningen af projektet og beslutningsprocessen. Myndighederne må ikke udstede tilladelse til at implementere projektet, før vurderingsrapporten og den begrundede konklusion samt



Figur 3-1. Stadierne i proceduren for miljøkonsekvensvurdering. MEAE = Finlands Økonomi- og beskæftigelsesministerium. ME = Finlands Miljøministerium

dokumenter vedrørende den internationale høring relateret til konsekvenser på tværs af landegrænser er modtaget.

Der er to stadier i proceduren for miljøkonsekvensvurdering. Den første fase omfattede udarbejdelsen af programmet for miljøkonsekvensvurdering, og den koordinerende myndighed afgav sin erklæring herom den 23. november 2020. Rapporten om miljøkonsekvensvurdering (EIA-rapporten) blev udfærdiget i andet stadium af proceduren for miljøkonsekvensvurdering baseret på programmet for miljøkonsekvensvurdering og udtalelsen vedrørende denne fra den koordinerende myndighed. Resultaterne af dette vurderingsarbejde blev samlet i rapporten om miljøkonsekvensvurdering. Den koordinerende myndighed stiller vurderingsrapporten til rådighed for offentligheden på samme måde som programmet for miljøkonsekvensvurdering og anmoder om udtalelser fra forskellige parter. Ligesom i fasen med program for miljøkonsekvensvurdering afholdes der også en international høring under fasen

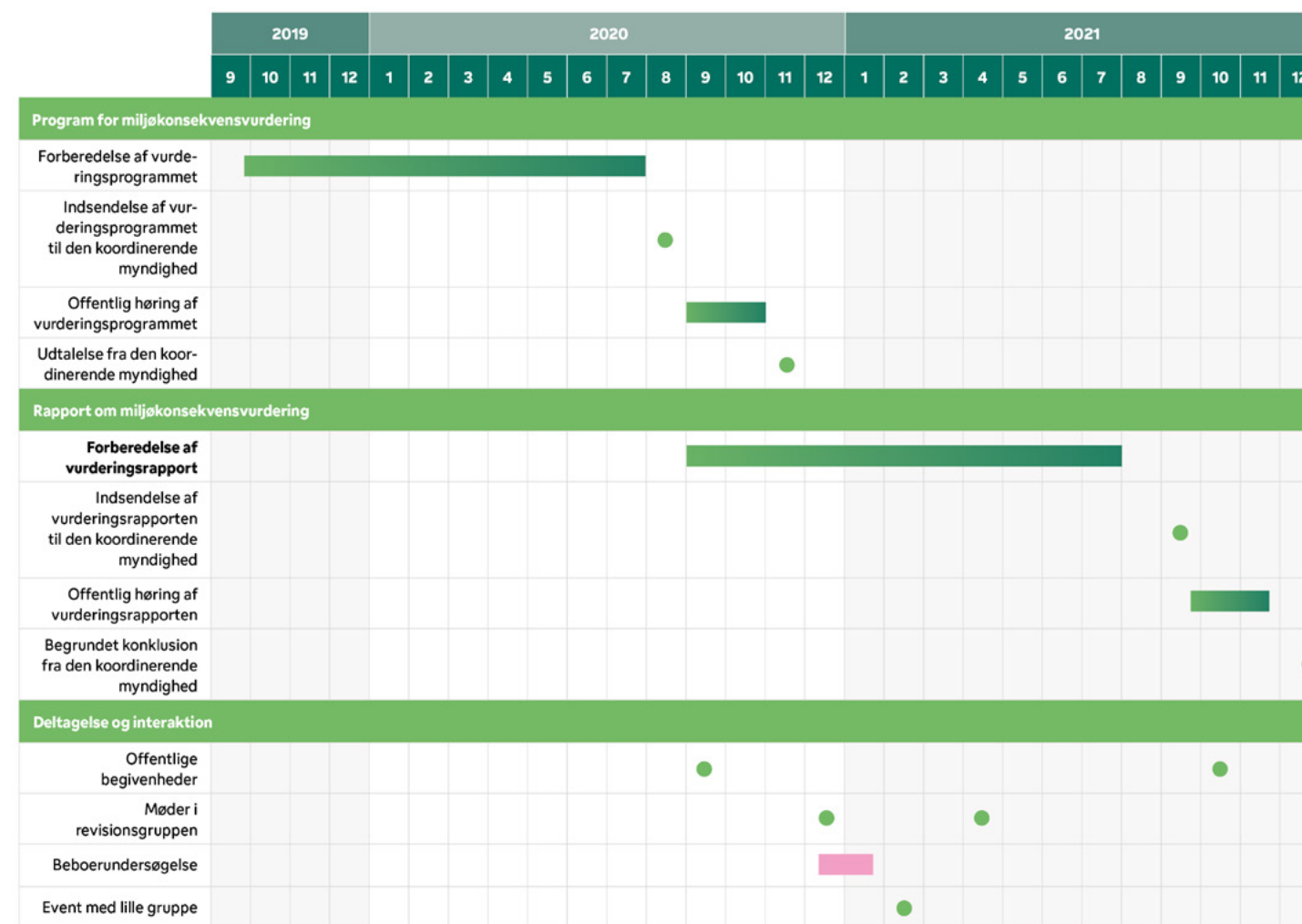
med rapport om miljøkonsekvensvurdering.

Baseret på rapporten om miljøkonsekvensvurdering og udtalelserne i forbindelser hermed udarbejder den koordinerende myndighed en begrundet konklusion om projektets væsentlige miljøkonsekvenser, der skal overvejes i de efterfølgende licenseringsprocesser. Vurderingsrapporten og den koordinerende myndigheds begrundede beslutning vedhæftes licensansøgningerne.

Figur 3-1 viser en oversigt over faserne i proceduren for miljøkonsekvensvurdering i Finland og procedurens indbyrdes forbindelse med den internationale høring.

3.3 PLAN FOR PROCEDUREN FOR MILJØKONSEKVENSVURDERING

Nøglestadierne og den tentative plan for proceduren for miljøkonsekvensvurdering er vist i figur 3-2.



Figur 3-2. Tentativ plan for proceduren for miljøkonsekvensvurdering.



4. Sikkerhed på kerne-kraftværket

4.1 STRÅLING

På Loviisa-kraftværket er strålingsbeskyttelse baseret på principperne om retfærdiggørelse, optimering og begrænsning i henhold til lov om stråling (859/2018). Disse principper hjælper med at sikre, at de samlede fordele opnået ved strålingen overstiger de ulemper, den forårsager (princippet om retfærdiggørelse), at eksponeringen for ioniserende stråling holdes på et så lavt niveau, som med rimelighed kan opnås (princippet om optimering), og at arbejdernes strålingsdosis ikke overstiger den dosisgrænse, der er angivet for driften (princippet om begrænsning).

De væsentligste strålekilder under driften af Loviisa-kerne-kraftværket er det nukleare brændsel og radioaktive produkter i det primære systems vand, hvilket også er årsagen til, at områderne omkring det primære system ikke kan bruges under driften.

Loviisa-kraftværkets emissioner af radioaktive stoffer overvåges på kraftværkets område og i dets omgivelser.

Programmet til miljøets strålingsbeskyttelse på Loviisa fokuserer på målinger af ekstern stråling, den måde, hvorpå mennesker bliver eksponeret for radioaktivitet og de indikatormekanismer, der beriger radioaktive stoffer, såsom bregner. Radiation and Nuclear Safety Authority foretager derudover sin egen, uafhængige overvågning af miljøet på Loviisa-kraftværket. Radiation and Nuclear Safety Authority udtager regelmæssigt prøver af luften i forbindelse med værkets årlige driftsstop og indsamler prøver fra jorden og havmiljøet inden for rammerne af programmet til overvågning af stråling i miljøet.

Ifølge EU-kommissionen er de årlige doser forårsaget af baggrundsstråling i Europa ca. 1,5–6,2 mSv om året (<https://remon.jrc.ec.europa.eu/About/Atlas-of-Natural-Radiation/Download-page>). Den gennemsnitlige årlige strålingsdosis for personer, der bor i Finland, er ca. 5,9 mSv, hvoraf ca. 4 mSv kan tilskrives indendørs radon, ca. 1,1 mSv kan tilskrives anden naturlig baggrundsstråling og ca. 0,76 mSv kan tilskrives lægeundersøgelser. I Finland må den effektive dosis for en almen person og en ansat, denne kan sammenlignes med, der kan tilskrives en strålingspraksis, ikke overstige 1 mSv om året, og grænsen for den dosis, der kan tilskrives et atomkraftanlægs normale drift, er 0,1 mSv om året. Den årlige effektive strålingsdosis, som en almen person eksponeres for i miljøet omkring Loviisa-kerne-kraftværket som følge af driften af kraftværket, er 0,00023 mSv (gennemsnit i 2009–2019).

4.2 NUKLEAR SIKKERHED

Sikkerhedsfunktionerne har til formål at forhindre, at der opstår hændelser og ulykker, forhindre at disse spredes og afbøde følgerne af ulykker. De vigtigste, kortsigtede

sikkerhedsfunktioner starter automatisk. På længere sigt kan de nødvendige funktioner startes op af en operatør.

Loviisa-kraftværkets vigtigste sikkerhedsfunktioner er:

- Reaktivitetskontrol, der har til formål at stoppe den kædereaktion, der genereres af reaktoren.
- Bortskaffelse af residualvarme, der er genereret, efter kædereaktionen blev standset, der har til formål at nedkøle brændslet og derved sikre integriteten af det primære system.
- Forhindre spredning af radioaktivitet, der har til formål at isolere indeslutningsbeholderen og sikre dens integritet, og derved kontrollere radioaktive emissioner ved ulykker.

Der er mange systemer på Loviisa kraftværk, der er designet til at varetage disse sikkerhedsfunktioner i forskellige situationer. Sikkerhedsfunktionerne er designet således, at der er taget højde for det faktum, at noget af udstyret kan have svigtet i en situation, hvor det kræves, at systemer er isoleret fra hinanden for at forhindre skader i at spredes, og at udstyret forbliver funktionsdygtigt under krævende driftsforhold. Sikkerhedsfunktionerne gælder også for bassinerne med brugt brændsel, der er placeret ved siden af reaktoren i kraftværksenhederne, og for de separate midlertidige lagre af brugt brændsel. Implementeringen af deres sikkerhedsfunktioner adskiller sig imidlertid væsentligt fra de løsninger, der gælder for reaktoren.

Ved »alvorlig reaktorulykke« forstår en situation, hvor en betydelig del af reaktorens brændsel svigter. En alvorlig reaktorulykke kan opstå, hvis de reaktorsystemer, der udfører sikkerhedsfunktionerne, ikke fungerer i tilfælde af en ulykke. På Loviisa-kraftværket er der etableret systemer til håndtering af en alvorlig reaktorulykke. Sammen med instruktionerne om ulykkehåndtering sikrer disse systemer indeslutningsbeholderens integritet og forhindrer den i at bryde sammen.

Med hensyn til eksterne begivenheder har Loviisa-kraftværket bl.a. taget højde for kraftigt tordenvejr, vindforhold, ændringer i havoverfladen, høje havvandstemperaturer og høje og lave udendørstemperaturer. Effekten af eksterne begivenheder er blevet grundigt vurderet, og der er foretaget de nødvendige ændringer for at mindske effekten af disse. Med hensyn til de vigtigste sikkerhedssystemer er der taget højde for naturfænomener, der finder sted én gang hver titusinde eller hundredetusinde år, afhængigt af konsekvenserne af en sådan begivenhed. På Loviisa-kraftværket er der, ved hjælp af systemer og, om nødvendigt, særlige foranstaltninger, taget højde for begivenheder, der finder sted én gang i løbet af ti millioner år. Kraftværket er f.eks. forberedt på en stigning i havoverfladen, der med det forventede

klima i 2030 vil blive overskredet én gang i løbet af hundrede millioner år. Dette niveau vil svare til et niveau, der er ca. 3,8 meter højere end niveauet for den aktuelle, gennemsnitlige havoverflade. Selv ifølge det mest pessimistiske scenarie for klimaforandringer vil havoverfladen i Loviisa ikke stige markant i 2050, når der tages højde for stigningen i terrænet på kraftværkets område.

4.3 ÆLDRE HÅNDBTERING OG VEDLIGEHOLDELSE AF KERNEKRAFTVÆRKET

Det ældre håndteringsprogram og de ældre procedurer dækker hele Loviisa-kraftværket. Deres mål er at sikre, at værkets dele fungerer som planlagt på trods af ældning. Værkets dele er opdelt i kategorier til håndtering af alder baseret på deres betydning for sikkerheden og ud fra de dele, der begrænser værkets levetid og deres betydning for tilgængeligheden. De foranstaltninger og overvågningsprocedurer, som det enkelte udstyr er underlagt, fastlægges i henhold til udstyrets kategorisering og egenskaber. I nogle tilfælde kan foranstaltningen bestå i at udskifte udstyret med nyt udstyr.

Fortum investerer i den aldrende drift af Loviisa-kraftværket og forbedret drift i hele kraftværket. I de seneste år er der foretaget adskillige forbedringer af kraftværkets automatisering, og aldrende systemer og aldrende udstyr er blevet moderniseret. I 2014–2018 implementerede Loviisa-kraftværket det mest omfattende moderniseringsprogram i værkets historie, og Fortum investerede EUR 500 millioner i dette. På grund af investeringerne og det veluddannede personale har Loviisa-kraftværket fremragende forudsætninger med hensyn til tekniske og sikkerhedsrelaterede krav for at fortsætte driften efter den aktuelle licensperiode.

Følgende mål for vurdering, udvikling og forbedring er identificeret på basis af kraftværkets drift og håndtering af ældning, og disse vil være gældende, såfremt driften forlænges:

- Foranstaltninger som følge af ældning af visse automatiseringssystemer, såsom at sikre tilgængelige reservedele, eller modernisering af et system.
- Sikring af sikkerhedsmargenerne for det primære system og reaktortryktanken, især de sikkerhedsmargener, der gælder under drift.
- Potentiel modernisering af lavtryksturbiner, hvilket også vil øge kraftværkets effektivitet
- Renovering af eksisterende bygninger i kraftværkets område og eventuel opførelse af nye bygninger. De mulige nye bygninger vil omfatte en lagerbygning til inspektion eller modtagelse, et cafeteria, et anlæg til rensning af spildevand, svejsehal og en hal til affaldsoplagring.

Eventuelle relaterede foranstaltninger og timing af disse skal fastlægges på et senere tidspunkt. Loviisa-kraftværket har erfaring med lignende arbejde.

4.4 SIKKERHEDEN FOR DEKOMMISSIONERING OG DELE AF KRAFTVÆRKET, DER SKAL GØRES UAFHÆNGIGE

Det strålingsarbejde, der skal udføres under dekommissioneringen, såsom klargøring, nedrivning og affaldshåndtering, skal overholde de samme principper for sikkerhed og strålingsbeskyttelse som under kraftværkets drift. Opgavernes beskaffenhed og arbejdsmiljøet vil ændre sig, således at hovedvægten vil blive lagt på konventionel arbejdssikkerhed. Nedrivning af kontamineret og radioaktivt udstyr og systemer involverer mange arbejdsfaser, som normalt ikke forekommer under drift, såsom nedrivning af betonkonstruktioner i reaktorhallen og enkeltstående, ekstra tunge løft. Der skal derfor lægges særlig vægt på arbejdssikkerheden på et traditionelt nedrivningssted under dekommissioneringen.

Kontrollen med det brugte brændsels reaktivitet i de midlertidige lagre for brugt brændsel sikres ved hjælp af brændselsbassinernes stilladsstrukturer og borvand. Hvis nedkølingen af bassinerne afbrydes, er fjernelsen af residualvarme fra brændstoffet ikke kompromitteret på kort sigt på grund af brændstoffets meget lave residualvarmeeffekt og den store mængde vand i bassinerne. Mens det primære mål er genoprettelse af nedkølingen, kan den resterende varme også fjernes ved at lade vandet koge og tilføre spædevand til bassinerne. Spædevandet kan tilføres bassinerne via værkets aktive systemer eller føres ind i bassinerne med anlæggets aktive systemer eller via adgangsvejene til f.eks. brandbiler.

Beskaffenheden og betydningen af de eksterne trusler mod sikkerheden under dekommissionering er meget i lighed med de, der gælder under driften. I nedrivningsfasen af de dele af værket, der skal gøres uafhængige, indholder kraftværkets område ikke længere brugt nukleart brændsel, og denne fase af dekommissioneringen involverer således ikke nukleare sikkerhedsrisici.



5. Miljøkonsekvensvurdering i Finland

5.1 KONSEKVENSER, DER SKAL VURDERES

I denne miljøkonsekvensvurdering vurderes de miljømæssige konsekvenser af det projekt, der behandles, på den måde og med den nøjagtighed, der kræves i henhold til Lov om miljøkonsekvensvurdering og Dekret om miljøkonsekvensvurdering. Vurderingen og beskrivelsen af potentielt væsentlige miljøkonsekvenser skal omfatte projektets direkte og indirekte, akkumulerende, kortsigtede, mellemlange og langsigtede, permanente og midlertidige, positive og negative konsekvenser samt projektets kombinerede konsekvenser med andre eksisterende og godkendte projekter. I henhold til Lov om miljøkonsekvensvurdering vurderer en procedure for miljøkonsekvensvurdering de direkte og indirekte konsekvenser af driften relateret til projektet målrettet mod:

- befolkningen samt deres helbred, leveforhold og komfort;
- jord, grund, vand, luft, klima, vegetation samt organismer og biodiversitet, især fredede arter og habitater;
- samfundsstruktur, materiel ejendom, landskab, bybillede og kulturarv;
- brug af naturressourcer, og
- den gensidige interaktion mellem de førnævnte faktorer.

Denne konsekvensvurdering inkluderer også en gennemgang af andre potentielle konsekvenser, der er centralt forbundet med projektet, og som er identificeret som væsentlige, men ikke opført i den finske Lov om miljøkonsekvensvurdering.

I overensstemmelse med paragraf 4 i Dekret om miljøkonsekvensvurdering skal en vurderingsrapport indeholde en vurdering og en beskrivelse af de potentielt signifikante miljøkonsekvenser ved projekts og dets rimelige muligheder samt en sammenligning af miljøkonsekvenserne ved mulighederne. Resultaterne af miljøkonsekvensvurderingen for hver driftsfase er præsenteret for hver konsekvens i kapitel 9.2–9.24 i rapporten om miljøkonsekvensvurdering.

5.2 TIDSPUNKT FOR KONSEKVENSERNE OG GENNEMGANG AF MULIGHEDERNE

De muligheder, der er gennemgået i proceduren for miljøkonsekvensvurdering, er beskrevet i kapitel 2 i dette dokument. I

kapitel 9 i rapporten om miljøkonsekvensvurdering gennemgås de driftsfaser, der indgår i de muligheder, som involverer forlængelse af driften i maksimalt 20 år efter de nuværende driftstilladelser, dekommissionering og modtagelse af radioaktivt affald genereret andre steder i Finland. De muligheder, der består af flere driftsfaser, er sammenlignet i kapitel 10 rapporten om miljøkonsekvensvurdering.

Forlængelse af driften er udelukkende inkluderet i mulighed VE1. Dekommissioneringsfasen er en del af alle mulighederne (VE1, VE0 og VE0+). Modtagelse af radioaktivt affald genereret andre steder i Finland kan blive en realitet i mulighed VE1 og VE0+ og gennemgås som en separat funktion.

Driftsfasen for den forlængede drift, der er inkluderet i mulighed VE1, strækker sig indtil ca. 2050. Driftsfaserne i forbindelse med dekommissionering kan enten implementeres 2025 og 2065 (VE0,VE0+) eller mellem 2045 og 2090 (VE1). Radioaktivt affald fra andre steder i Finland kan modtages på Loviisa-kraftværket, så længe de nødvendige systemer til håndtering og behandling af affaldet er til rådighed. I mulighed VE1 er dette kun muligt indtil 2090, og i mulighed VE0+ er det kun muligt indtil 2065.

5.3 TILGANG TIL OG METODER TIL KONSEKVENSVURDERING

Formålet med miljøkonsekvensvurderingen er at identificere konsekvenserne og deres konsekvenser systematisk. "Konsekvens" henviser til en ændring i status for miljøet forårsaget af projektet, en af projektets muligheder eller driftsfasen i en mulighed og betydningen af denne ændring. Miljøkonsekvenserne kan enten være negative eller positive. De kan også være neutrale, idet der slet ikke kan konstateres ændringer i status for miljøet.

I rapporten om miljøkonsekvensvurdering henviser "nuværende tilstand" til den aktuelle status for miljøet på det område af kraftværket, hvor kraftværket er i drift. Omfanget af en ændring kan bl.a. blive påvirket af ændringens omfang, varighed eller intensitet. Derfor kan ændringen have en direkte konsekvens for miljøet forårsaget af en ændring i driften eller en drift, der fortsætter i en længere periode og derved opretholder en konsekvens for miljøet.

Betydningen af en konsekvens i miljøkonsekvensvurderingen bestemmes af det berørte aspekts evne til at tolerere den

observerede konsekvens, dvs. følsomheden og omfanget af ændringen. Ved vurderingen blev betydningen af en konsekvens bestemt ved at krydstabulere følsomheden af det berørte aspekt og ændringens omfang i forhold til de forskellige driftsfaser i forbindelse med vurderingen af hver konsekvens. Betydningen af konsekvensen blev fastslået efter en skala i fire trin: mindre, moderat, høj og meget høj. Betydningen af konsekvensen kan være negativ eller positiv eller der kan være, der ikke er nogen konsekvens overhovedet.

Den metode, der er anvendt i vurderingsmetoden, er beskrevet nærmere i kapitel 9.1.4 i rapporten om miljøkonsekvensvurdering, og de vurderingsmetoder, der er anvendt pr. konsekvens, er beskrevet i kapitel 9.2–9.24. Med hensyn til konsekvenser på tværs af landegrænser er vurderingsmetoderne beskrevet i kapitel 9.21 og 9.24 i rapporten om miljøkonsekvensvurdering og i kapitel 6.1.1 i dette dokument.

5.4 USIKKERHEDSMOMENTER I FORBINDELSE MED KONSEKVENSVURDERINGEN

Proceduren for miljøkonsekvensvurdering er en del af projektets planlægningsfase, og projektets planlægningsdata vil blive specificeret, efterhånden som projektet udvikler sig ti de efterfølgende faser, såsom licensprocesser. De grundoplysninger og den konsekvensvurdering, der er anvendt, kan derfor omfatte forskellige antagelser og generaliseringer, som kan forårsage usikkerhed i vurderingen af miljøkonsekvenser. Formålet med rapporten om miljøkonsekvensvurdering er at identificere konsekvens-specifikke usikkerheder og vurdere deres betydning for pålideligheden af resultaterne for konsekvensvurderingen.

5.5 RAPPORTER OG ANDRE MATERIALER, DER ANVENDES I VURDERINGEN

De grunddata, der er anvendt i beskrivelsen af miljøets aktuelle tilstand og konsekvensvurderingen, er præsenteret pr. konsekvens i kapitel 9.2-9.24 i rapporten om miljøkonsekvensvurdering.

Siden 1960'erne er der foretaget undersøgelser og gennemgang af miljøet i området omkring Loviisa-kraftværket. Udarbejdelsen af rapporten om miljøkonsekvensvurdering bygger på de gennemgange, studier og undersøgelser, der er udført i området (bl.a. vedrørende kølevand og spildevand, havvandets næringsstofforsler og strømme, fiskeri, befolkningen i området, økonomi, trafik, dyre- og planteliv samt strålingsovervågning af miljøet).

Der er også gennemført særskilte undersøgelser til støtte for vurderingen og de eksisterende data:

- 1) Undersøgelse af skadelige stoffer i sedimenter.
- 2) Undersøgelser af jordlagene under havbunden.
- 3) Plan for kølevand.
- 4) Undersøgelser af fuglelivet.
- 5) Fiskefauna (testaf netfiskeri og yngelforskning).
- 6) Vurdering af konsekvenserne for regionens økonomi.
- 7) Beboerundersøgelser og interviews af små grupper.
- 8) Plan for ulykker og dosisberegning.

5.6 OPSUMMERING AF MILJØETS AKTUELLE TILSTAND I FINLAND

Miljøets aktuelle tilstand i Finland beskrives i forbindelse med konsekvensvurderingen af hvert berørte aspekt i kapitel 9.2-9.20 i rapporten om miljøkonsekvensvurdering. Med hensyn til konsekvenserne på tværs af landegrænser er den aktuelle tilstand og konsekvenserne beskrevet i kapitel 6 i dette dokument.

Øen Hästholmen ligger uden for det bebyggede område. Kraftværkets areal ligger inden for arealanvendelsesplanen for Helsinki-Uusimaa 2050. I arealudnyttelsesplanen for Helsinki-Uusimaa 2050 anvendes et symbol for pladsreservation til at udpege en energiforvaltningszone på øen Hästholmen, hvor atomkraftværker er tilladt. Kraftværkets område har en forebyggende aktionszone på fem km, som er angivet i planen. I masterplanen er Hästholmen-området angivet som energiforvaltningszone. Af hensyn til sikkerheden på kraftværket og sikkerheden i omgivelserne er lufttrafik forbudt i Hästholmen-området. I inddelingen af landskabsprovinser hører kraftværkets område til landskabsprovinser ved den sydlige kyst og til kystområdet ved Finske Bugt. Ud over kraftværket skiller havneområdet i Valko sig ud so en klar undtagelse fra landskabets naturlige stand. I 2019 havde Loviisa 14.772 indbyggere. Der bor ca. 12.400 mennesker inden for en afstand af 20 km fra kraftværket. Der er masser af rekreative områder i nærheden af Hästholmen.

Den gennemsnitlige daglige trafik på Loviisa-kraftværkets indgående rute (Atomitie) i 2019 udgjorde ca. 693 køretøjer, hvoraf tunge køretøjer tegnede sig for ca. 5 %. Støj i området omkring kraftværket påvirkes i øjeblikket af Loviisa-kraftværk, trafikstøj og støj fra naturen. Støjniveauerne overholder kravene i miljøtilladelsen. Vibrationer på kraftværkets område er mest et resultat af trafik, og er af meget lokal karakter. Luftemissioner (herunder svovl, kvælstofoxider og støv) på øen Hästholmen er lave, og luftkvaliteten i Loviisa er god. Loviisa-kraftværkets drift genererer ikke direkte drivhusgasemissioner. Små mængder radioaktive stoffer fra kraftværket frigives i luften og ad vandvejen på en kontrolleret måde efter rensning. Udledningerne af radioaktive stoffer i luften og ad vandvejen har været betydeligt under emissionsgrænseværdierne. De radioaktive emissioner som følge af kraftværkets normale drift er så små, at det er umuligt at måle den strålingsdosis i befolkningen, der kan tilskrives disse emissioner. Det beregnede skøn er præsenteret i kapitel 4.1.

Kraftværkets område har været i brug siden 1970'erne, og derfor er der ingen direkte udnyttelse af naturressourcerne i området. Stenbrudsmaterialet fra udgravningen af lageret til lav- og mellemradioaktivt affald er blevet anvendt uden for kraftværkets område. Det nukleare brændsel indkøbes fra en leverandør af nukleart brændsel. Finland anvender princippet om en åben brændselscyklus, hvor brugt nukleart brændsel indesluttet i slidstærke kapsler, der deponeres dybt i grundfjeldet med henblik på endelig bortskaffelse. De uranreserver, der udvindes med de nuværende metoder, forventes at vare i ca. 100–200 år i en åben brændselscyklus. Nye metoder til udnyttelse af uranreserver kan vedtages i fremtiden, hvis prisen på uran stiger. I så fald vil uranreserverne vare betydeligt længere. I 2020 tegnede kernekraft sig

for 27,6 % af den samlede finske elproduktion. Loviisa-kraftværket har en væsentlig betydning for vitaliteten af Loviisas regionale økonomi, og op til 70,6 % af alle nye investeringer i Loviisas subregionale område involverer energisektoren.

Jorden i Hästholmenområdet er primært et stenet og klippefyldt morænelandskab, og grundfjeldet består af den rapakivi-granit, der er typisk for Loviisa-området. Der er ingen kategoriserede grundvandsområder i nærheden af Hästholmen. Efter opførelse af lageret til lav- og mellemradioaktivt affald er der observeret et fald i grundvandsniveauet. Niveauet faldt i varierende grad over hele øen. Øen Hästholmen ligger på kystgrænsen på den ydre øgruppe i Finske Bugt. Baseret på overvågningsresultaterne øger kølevandet havvandstemperaturen, og temperaturlagdelingen har vist sig at være stærkere end normalt, især i nærheden af udledningsområdet i Hästholmsfjärden. Den økologiske status for vandmasserne i havområderne omkring Hästholmen (anden planlægningsperiode for forvaltning af vandressourcer) varierer fra ringe til tilfredsstillende. Fiskefaunaen i havområdet omkring Hästholmen består af både salt- og ferskvandsfisk, der er tilpasset brakvand, og dens struktur adskiller sig ikke i nævneværdig grad fra observationer foretaget andre steder i Finske Bugt. Regionen Loviisa ligger i den sydlige del af den boreale zone. Det Natura 2000-område, der ligger tættest på kraftværkets område, er Källaudden-Virstholmen-området mod sydvest.

5.7 OPSUMMERING AF DE MILJØMÆSSIGE KONSEKVENSER VED NORMAL DRIFT I FINLAND

De miljømæssige konsekvenser ved normal drift af Loviisa-kraftværket er lokale og vedrører hovedsageligt området omkring kraftværket i Finland. I rapporten om miljøkonsekvensvurdering er miljøkonsekvenserne og deres betydning for de forskellige driftsfaser beskrevet i kapitel 9.1-9.20. Konsekvenser på tværs af landegrænser er primært mulige i tilfælde af hændelser eller ulykker, hvilket er beskrevet nærmere i kapitel 6 i dette dokument og i kapitel 9.21, 9.22 og 9.24 i rapporten om miljøkonsekvensvurdering. I Kapitel 10 i rapporten om miljøkonsekvensvurdering findes en sammenligning af mulighederne (VE1, VEO/VEO+) og konklusionerne.

5.7.1 Miljøkonsekvenser ved de forskellige driftsfaser

I konsekvensvurderingen gennemgås de driftsfaser, der finder sted efter kraftværkets nuværende licensperioder, der består af enten forlængelse af driften i maksimalt 20 år eller dekommissionering, og de deraf følgende miljøkonsekvenser. Håndtering, midlertidig oplagring og endelig bortskaffelse af radioaktivt affald genereret andre steder i Finland blev også gennemgået som en separat funktion. I gennemgangen blev der redegjort for de specifikke konsekvenser baseret på følsomheden af de berørte aspekter og ændringens omfang. Konsekvenserne ved driftsfasen i den forlængede drift er vurderet så langt frem som til 2050. I vurderingen af driftsfasen i den forlængede drift er der taget højde for den drift,

der er involveret helt op til lukningen af lageret for lav- og mellemradioaktivt affald.

Driftsfasen i den forlængede drift

I forhold til driftsfasen i den forlængede drift involverer de konsekvenser, der har den største positive betydning, den regionale økonomi. Loviisa-kraftværkets betydning for den regionale økonomi er ekstremt stor og positiv i det subregionale Loviisa-område og kan også ses i hele landet.

Der forventes også at få stor positiv indflydelse på Energimarkederne og forsyningssikkerheden. Den forlængede drift af Loviisa-kerne-kraftværket vil understøtte forsyningssikkerheden i Finlands energisystem og mindske behovet for at importere elektricitet, efterhånden som forbruget vokser i fremtiden.

Betydningen af konsekvenserne ved drivhusgasemissionerne og klimaændringerne er moderate og positive. Den forlængede drift af Loviisa-kraftværket vil understøtte Finlands mål om at være CO₂-neutral i 2035, idet brugen af kernekraft til elproduktion ikke direkte genererer drivhusgasemissioner.

Konsekvenserne for flora, fauna og fredede områder forventes at være mindre og positive, især med hensyn til fuglelivet, idet kraftværkets kølevand i tilfælde af forlænget drift vil opretholde Hästholmsfjärdens betydning som regionalt vigtige vinterkvarterer for vandfugle.

Den termiske virkning på overfladevand fortsætter på nuværende niveau i driftsfasen i den forlængede drift. Det potentielt varmere klima kombineret med kølevandets termiske belastning kan øge den termiske virkning i nærheden af udledningsstedet. Dette forventes at have en højst moderat og negativ lokal konsekvens i Hästholmsfjärden. En mindre forringelse af status for vandmasserne i Klobbfjärden – der består af bugtområderne ved Hästholmsfjärden og Klobbfjärden – som følge af den kombinerede virkning af varmeeffekten og punktkildediffusionen af næringsstoffer kan ikke udelukkes.

Konsekvenserne for fiskefaunaen forventes at være moderate og negative. En fortsættelse af kraftværkets termiske virkning vil opretholde en situation i havområdet, der begunstiger fiskearter tilpasset varmt vand, såsom sandart og karper. Varmere farvande kan også medføre en forøgelse af ikke-hjemmehørende arter i området. Konsekvenserne for fiskeriet forventes at være mindre og negative.

Driftsfasen i den forlængede drift af kraftværket forventes at have en negativ konsekvens af mindre betydning for arealanvendelse, planlægning af arealanvendelse, landskab, trafik samt folks levevilkår og komfort.

Emissionerne af radioaktive stoffer, strålingseksponeringen og akkumuleringsraten for brugt nukleart brændsel samt lav- og mellemradioaktivt affald forbliver på det nuværende niveau med en mindre og negativ betydning. Den stråledosis, som indbyggerne i det nærliggende område eksponeres for via Loviisa-kraftværk, har været klart under 1 % af den dosisbegrænsning, som regeringen har fastsat til 0,1 mSv om året

Driftsfasen for dekommissionering

Når kraftværket ikke længere er i drift, vil dets meget positive indvirkning på den regionale økonomi ophøre. Indvirknin-

ger på den regionale økonomi, som til dels erstatter dette, vil ikke desto mindre blive skabt for forskellige operatører og brancher i driftsfasen for dekommissionering. Disse vil fortsat have en meget positiv indvirkning på det subregionale Loviisa-område. Indvirkningerne på den regionale økonomi vil ophøre fuldstændigt, når dekommissioneringen er afsluttet.

Konsekvenserne for overfladevandet i vandmasserne i Klobbfjärden vil være moderate og positive tæt på udledningsområdet, når den termiske belastning af havområdet ophører. På dette tidspunkt vil overfladevandets temperatur og lagdeling og længden af vækstsæsonen vende tilbage til den naturlige tilstand. De positive virkninger kan forekomme med forsinkelse. Dekommissioneringen vil ikke svække kategorien af kvalitetsfaktorer for den økologiske status eller forhindre, at vandmasserne opnår en god status.

Der forventes konsekvenser for fiskefaunaen af moderat og positiv betydning, når den termiske belastnings påvirkning af havøkosystemet ophører. Fiskerimulighederne om vinteren vil blive forbedret, og det forventes således, at fiskeriet at blive påvirket på en mindre og positiv måde.

Derudover forventes dekommissioneringen at få mindre og positive konsekvenser for arealanvendelse, planlægning af arealanvendelse, landskabet og brug af naturressourcer.

Dekommissioneringen af kraftværket vil få meget negative konsekvenser for energimarkedene og forsyningssikkerheden. Med dekommissioneringen af kraftværket vil der opstå et behov for at skaffe elektricitet uden CO₂-emissioner for at Finland kan nå målet om CO₂-neutralitet. Dette kræver, at der skabes nye muligheder for elproduktion i Finland og øget import af elektricitet. Mulighederne for at eksportere elektricitet fra Finland vil også blive reduceret.

Der forventes moderate og negative konsekvenser for drivhusgasemissioner og klimæændringer. Dekommissioneringen af Loviisa-kraftværket vil medføre et behov for at øge muligheden for anden, emissionsfri elproduktion på samme niveau.

Konsekvenserne for trafikken forventes højst at være moderate og negative. I nedrivningsfasen vil trafikmængden stige midlertidigt, hvilket kan medføre, at den jævne afvikling af trafikken forringes. Den øgede trafikmængde kan betyde mindre trafikikkerhed, især på Atomitie og Saaristotie.

Konsekvenserne for folks levevilkår og komfort forventes at blive moderate og negative, da dekommissioneringen af kraftværket vil medføre en betydelig og mærkbar ændring i de aktiviteter, der finder sted i kraftværkets område. Dekommissionering af kraftværket og ophør af elproduktionen kan medføre ændringer i den lokale identitet og i begge tilfælde om den konsekvens, ændringen vil have på vitaliteten i Loviisa-regionen og de faktiske ændringer. Alt i alt vil de forskellige faser af dekommissioneringen tage flere årtier.

Dekommissioneringen forventes også at få en mindre og negativ indvirkning på støj, vibrationer, luftkvalitet og på flora, fauna og fredede områder.

Indvirkningerne på jordbunden og grundfjeldet som følge af udvidelsen af lageret for lav- og mellemradioaktivt affald vil være mindre. Nedrivningen af radioaktive dele og håndtering af affald fra dekommissioneringen under dekommissioneringen vil medføre strålingseksponering, der forbliver

under dosisgrænserne. Efter lukningen af lageret for lav- og mellemradioaktivt affald vil den endelige bortskaffelse overholde de langsigtede sikkerhedskrav.

Radioaktivt affald genereret andre steder i Finland

I de fleste tilfælde vil modtagelse, håndtering, midlertidig opbevaring og endelig bortskaffelse af lav- og mellemradioaktivt affald genereret andre steder i Finland på Loviisa-kraftværkets område ikke have nogen indvirkning.

Imidlertid forventes modtagelsen af radioaktivt affald genereret andre steder i Finland at have en moderat og positiv indvirkning i hele landet. Udnyttelse Loviisa-kraftværkets eksisterende funktioner og faciliteter til håndtering og endelig bortskaffelse af radioaktivt affald vil understøtte den overordnede sociale løsning og udviklingen af sikker affaldshåndtering på nationalt plan.

Håndteringen af radioaktivt affald genereret andre steder i Finland vil medføre en mindre strålingseksponering. Affaldshåndteringen og den endelige bortskaffelse vil blive udført på en sådan måde, at deres indvirkning på personalets og enkeltpersoners stråledoser i miljøet er mindre og således, at de langsigtede sikkerhedskrav overholdes. Der kan også være mindre negative konsekvenser for folks levevilkår og komfort.

5.7.2 Sammenligning af muligheder og konklusioner vedrørende de væsentligste miljøkonsekvenser

Ved gennemgang og sammenligning af projektets muligheder (VE1, VE0 og VE0+) skal der tages hensyn til, at forlængt drift (VE1) også vil omfatte dekommissionering, der skal udføres på et senere tidspunkt, og modtagelse af radioaktivt affald genereret andre steder i Finland.

Den væsentligste forskel mellem mulighederne er det tidspunkt, hvor de driftsfasen, der vil forekomme på kraftværkets område, gennemføres (figur 2-4).

Betydningen af miljøkonsekvenserne varierer i de forskellige driftsfasen. I alle løsningsmodeller vil den endelige situation i sidste ende være den samme, idet den drift, der i øjeblikket udføres på kraftværkets område, vil blive afsluttet.

Ved forlængelse af driften (VE1) er miljøkonsekvenserne i deres helhed større end ved de øvrige muligheder, idet muligheden omfatter kraftværkets længere driftstid og dekommissionering samt modtagelse af radioaktivt affald genereret andre steder i Finland.

Muligheden for at forlænge driften af Loviisa-kernekræftværket (VE1) understøtter Finlands målsætning om at være CO₂-neutral inden 2035 i overensstemmelse med statsminister Sanna Marins regeringsprogram. Forlængelse af driften vil skabe betydelige økonomiske fordele gennem værdikæden og multiplikatoreffekten, især på lokalt og regionalt plan. Den væsentligste negative indvirkning frem til 2050 i mulighed VE1 er den opvarmningseffekt, som udledningen af kølevand ville have på havområdet, hvis betydning blev anset for at være højst moderat og negativ.

I mulighed VE1 vil indvirkningerne fra kølevandet ophøre i 2050 som følge af afslutningen af den kommercielle drift,

og det samme gælder de store positive indvirkninger på den regionale økonomi som følge af den forlængede drift af kraftværket. Den store negative konsekvens, som ophøret af kraftværkets kommercielle drift vil få for energimarkedene og forsyningssikkerheden, vil også vise sig i 2050. Under dekommissioneringen af kraftværket vil der opstå indvirkninger, der delvist substituerer den regionale økonomi for forskellige operatører og brancher, men indvirkningen heraf vil forblive mindre end indvirkningen fra den kommercielle drift.

I mulighed VE1 vil kraftværkets drift fortsætte i sin nuværende form indtil 2050, og der vil blive akkumuleret betydelige direkte indvirkninger på den regionale økonomi i de yderligere driftsår. Derudover vil der for andre brancher i det subregionale Loviisa-område 2030–2090 (2030–2080 i modellen for regional økonomi) blive genereret en omsætning på mere end EUR 800 millioner i form af multiplikatoreffekter, værditilvæksten vil udgøre mere end EUR 460 millioner, og behovet for arbejdskraft vil udgøre mere end 8.900 personer om året. Tilsvarende vil den regionale økonomis multiplikatoreffekter i hele Finland udgøre en omsætning på mere end EUR 5.800 millioner, en værditilvækst på mere end EUR 2.900 millioner og et behov for arbejdskraft på 44.200 personer om året. Det er klart, at mere end halvdelen af de regionale økonomiske indvirkninger vil vedrøre perioden mellem 2030 og 2050. Indvirkningerne på den regionale økonomi i mulighed VE1 vil ophøre omkring 2090, når dekommissioneringen afsluttes.

I mulighed VE1 kan radioaktivt affald genereret andre steder i Finland modtages på Loviisa-kraftværket indtil omkring 2090. Selv om dette ikke vil have nogen væsentlig indvirkning på miljøet, vil modtagelsen af radioaktivt affald genereret andre steder i Finland, have en moderat positiv indvirkning på niveauet i hele landet. En sikker og omkostningseffektiv løsning til bortskaffelse af radioaktivt affald fra forskellige kilder vil være i hele landets interesse.

I muligheden med dekommissionering (VE0/VE0+) vil Loviisa-kernekræftværkets kommercielle drift ophøre, efterhånden som de nuværende driftstilladelser udløber. På det tidspunkt vil den moderate og negative indvirkning, som udledningen af kølevand har ved at opvarme havområdet, ophøre, ligesom de store regionale økonomiske indvirkninger under driften af kraftværket vil ophøre. En meget negativ indvirkning på energimarkedene og forsyningssikkerheden vil også vise sig i 2027 og 2030.

I mulighed VE0/VE0+ vil den dekommissionering af kraftværket, der skal finde sted mellem slutningen af 2020'erne og frem til ca. 2065, skabe ny efterspørgsel i form af multiplikatoreffekter i det subregionale Loviisa-område til i alt ca. EUR 300 millioner, værditilvækst på mere end EUR 170 millioner og et behov for arbejdskraft på mere end 3.800 personer om året. Tilsvarende vil den regionale økonomis indvirkninger i hele Finland udgøre en omsætning på mere end EUR 2.200 millioner, en værditilvækst på mere end EUR 1.100 millioner og et behov for arbejdskraft på mere end 17.500 personer om året. I mulighed VE0 vil indvirkningerne på den regionale økonomi være fokuseret på 2030'erne.

I mulighed VE0+ kan radioaktivt affald genereret andre steder i Finland modtages på Loviisa-kraftværket indtil

omkring 2065. Som i VE1 ville dette ikke have nogen væsentlige miljøkonsekvenser, men det ville fremme samfundets interesser som helhed.

På baggrund af de foretagne vurderinger er det muligt at gennemføre projektets mulighed VE1, VE0 og VE0+ med hensyn til deres miljøkonsekvenser. Metoderne til forebyggelse og afbødning af de negative indvirkninger, der præsenteres i vurderingsrapporten, gør det muligt at afbøde de potentielle miljøkonsekvenser, forudsat at der i videst muligt omfang tages hensyn til dem i projektets videre planlægning og gennemførelse.

Driften af Loviisa-atomkraftværket er meget stabil, og dets miljøkonsekvenser er velkendte. Teknikkerne, processerne og metoderne til at afbøde konsekvenserne er velkendte. Ved forlængelse af driften vil der blive lagt vægt på håndteringen af anlæggets aldring. Disse foranstaltninger vil tjene til at sikre en ydeligere, sikker brug af kraftværket. Aktiviteterne omfatter overvågning af udviklingen af den bedste tilgængelige teknik (BAT), lovgivningens krav til branchen og erfaringer fra andre kernekraftværker. Planen for dekommissionering vil blive opdateret og specificeret, efterhånden som aktiviteterne skrider frem.



6. Vurdering af konsekvenser på tværs af landegrænser

Konsekvenser på tværs af landegrænser er kun mulige i tilfælde af en alvorlig reaktorulykke. En alvorlig reaktorulykke på kraftværket er en højst usandsynlig ekstrem begivenhed, og materialiseringen vil kræve flere svigt i værket systemer og problemer med styring af værket. I værket design og drift er der taget højde for forskellige hændelser og ulykker, herunder en alvorlig reaktorulykke, således at deres konsekvenser kan minimeres. Brændslet vil blive fjernet fra reaktoren og overført til de midlertidige lager for brugt brændsel i den indledende fase af dekommissioneringen, og herefter er der ikke længere mulighed for alvorlige reaktorulykker.

6.1 KONSEKVENSER AF EN ALVORLIG REAKTORULYKKE

I tilfælde af en ulykke på kernekraftværket kan sundhedsskadelige, radioaktive stoffer ende i miljøet. Vurderingen af miljøkonsekvenserne af en alvorlig reaktorulykke er baseret på den antagelse, at 100 terabecquerel (TBq) af cæsium-137-nuklid (Cs-137), der er blevet defineret som grænseværdien for en alvorlig reaktorulykke i Finland, udledes i miljøet. Derudover vil emissionen omfatte andre radionuklider i forhold til, hvad der forventes at blive frigivet ved ulykken. I Finland er grænseværdien fastsat således, at der ikke er behov for en omfattende beskyttelse af befolkningen eller langsigtede restriktioner for anvendelsen af store land- og vandområder. Set ud fra den internationale skala for nukleare hændelser vil den fiktive alvorlige reaktorulykke være en INES 6-ulykke, som er det anden mest alvorlige niveau på skalaen.

I den alvorlige reaktorulykke, der er gennemgået, producerer kraftværket elektricitet til den nationale strømforsyning, da der opstår brud på et rør i det primære system tilsluttet reaktoren (figur 2-3). Som følge af flere svigt falder reaktorens vandstand, hvorved brændslet beskadiges og der frigives radioaktivitet i indeslutningsbeholderen. Det antages også, at ulykken involverer en lækage fra indeslutningsbeholderen, hvorved der dannes en lækagevej fra indeslutningsbeholderen til atmosfæren. Emissionen antages at begynde ca. 2,5 time efter reaktorens nedlukning (reaktornedlukningen) og vil blive frigivet ufiltreret i atmosfæren i en højde af ca. 31 m over jordniveau. Konsekvenserne ved emissionen blev modelleret ved at anføre varigheden af emissionen som 22 timer i dosisberegningen. Konsekvensen ved spredning af udledningen fra ulykken er undersøgt i en afstand af 1.000 km fra kraftværket.

6.1.1 Vurderingsmetoder

Modelleringen af migration af radioaktive stoffer, nedfald og strålingsdoser blev udført med Tuulet-programmet udviklet af Fortum. Modelleringen er baseret på programversion 2.0.0 af Tuulet – der er anvendt til Loviisa-kraftværkets analyser og godkendt af Radiation and Nuclear Safety Authority – ændret med henblik på miljøkonsekvensvurderingen for at muliggøre en vurdering af emissionen op til en afstand på 1.000 km fra kraftværket (figur 6-1).

Stråledosis i modelleringen akkumuleres ad både eksterne og interne doseringsveje. Modelleringen af strålingsdosis omfattede ikke nogen postuleret handling, der havde til formål at beskytte befolkningen. Det betyder, at der ikke er taget højde for den reducerede effekt af strålingsdosis af at søge ly indendørs og foretage ændringer i fødeindtagelsen. Nedfalds- og strålingsdoser præsenteres efter en sandsynlighed, der overstiger 5 %, hvilket betyder, at der er 95 % sandsynlighed for, at nedfalds- eller strålingsdosis forbliver mindre end det resultat, der præsenteres her.

I overensstemmelse med anbefalingerne fra International Commission of Radiological Protection (ICRP) blev strålingsdoserne vurderet for børn i alderen 1 og 10 år samt for voksne. De anvendte eksponeringsperioder var to dage, syv dage og et år, og derudover blev der også taget hensyn til livslang eksponering.

Med hensyn til forlænget drift omfatter skønnene også ulykker, der er mindre alvorlige end en alvorlig reaktorulykke. Ved disse ulykker overskrides der dog ingen grænser.

6.1.2 Vurderingsresultater

Tabel 6-1 og 6-2 viser de strålingsdoser, der er vurderet på grundlag af dispersionsberegningen, og nedfaldene ved forskellige afstande af de nuklider, der forårsager de største strålingsdoser. Baseret på resultaterne af modelleringen vil en alvorlig reaktorulykke ikke have direkte sundhedsmæssige konsekvenser for beboerne i kraftværkets nærliggende områder eller uden for Finlands grænser.

Baseret på modelleringen er den største strålingsdosis i en afstand af én kilometer, der omfatter alle aldersgrupper, ca. 25 mSv i løbet af de første to dage og ca. 27 mSv i løbet af den første uge. Stråledoser af denne størrelsesorden medfører ikke direkte strålingseffekter på mennesker, da en ændring i komplet blodtælling inden for få dage f.eks. kræver en strålingsdosis på cirka 500 mSv. En strålingsdosis på cirka

30 mSv svarer til tre CAT-scanninger af hele kroppen.

Når resultaterne af modelleringen sammenlignes med den årlige gennemsnitlige strålingsdosis for en person, der er bosat i Finland, som er omkring 5,9 mSv om året, kan man konkludere, at den mængde stråling, der akkumuleres af en person, der er bosat i Finland, fra andre kilder over en periode på 50 år, er ca. 295 mSv. Desuden kan en person, der bor i en boligblok på et sted, hvor vedkommende udsættes for stor mængde radon, blive eksponeret for en strålingsdosis på over 1.500 mSv på grund af radon over en periode på 50 år.

Baseret på de modellerede strålingsdoser (tabel 6-1) og vurderinger af nedfald (tabel 6-2) overholdes de grænseværdier, der anvendes i Finland for at søge ly indendørs eller ved evakuering, i en afstand af 5 km fra kraftværket.

I henhold til de grænseværdier, der anvendes i Finland, er det område, der ligger mindre end én kilometer fra kraftværket, ekstremt forurenset, hvilket betyder, at området indeholder store mængder radioaktivitet på alle overflader. Området ved den ydre grænse af kraftværkets sikkerhedszone (i en afstand af 5 km fra kraftværket) er stærkt forurenset. I en afstand af

80 km er området forurenset, og en afstand af 80 km mildt forurenset eller næsten rent. Konsekvenserne ved ulykken vil omfatte rengøring af de bebyggede områder, restriktioner for rekreativ udnyttelse af naturområderne og tilrettelæggelse af målinger og rensning for de personer, der bor i området, op til en afstand på mindre end 15 km fra kraftværket. Anvendelsen af bebyggede rekreative områder skal også begrænses i en afstand af op til 80 km. Myndighederne vil også indføre restriktioner vedrørende produkter anvendt som fødevarer, såsom bær, svampe, fisk, vildt og mejeriprodukter på basis af deres radioaktive koncentrationer.

Figur 6-1 viser afstanden til andre lande op til en afstand af 1.000 km fra Loviisa-kernekraftværket, og tabel 6-3 viser de landespecifikke strålingsdoser som følge af den radioaktive emission i tilfælde af en alvorlig reaktorulykke op til en afstand af 1.000 km fra Loviisa-kraftværket.

Ifølge EU-kommissionen er de årlige doser forårsaget af baggrundsstråling i Europa ca. 1,5–6,2 mSv om året (<https://remon.jrc.ec.europa.eu/About/Atlas-of-Natural-Radiation/Download-page>). Sammenlignet med dette vil de strålings-



Figur 6-1. Vejledende afstande fra Loviisa-kernekraftværket, op til 1.000 km.

Tabel 6-1. Strålingsdoser forårsaget af en alvorlig reaktorulykke for en etårig, 10-årig og voksen i en afstand af 1-1.000 km fra det punkt, hvor emissionerne frigives, over to dage, syv dage, et år og personens levetid.

Afstand (km)	Estimeret dosis for den etårige [mSv]				Estimeret dosis for den 10-årige [mSv]				Estimeret dosis for den voksne [mSv]			
	2 d	7 d	1 a	70 a	2 d	7 d	1 a	60 a	2 d	7 d	1 a	50 a
1	24,1	26,1	121,0	267,0	25,2	27,4	105,0	292,0	19,5	21,6	88,8	320,0
5	4,4	4,8	26,1	60,1	4,5	4,9	22,9	65,7	3,8	4,1	20,1	73,1
10	2,0	2,2	15,0	27,7	2,1	2,2	10,6	30,0	1,8	1,9	10,0	34,1
15	1,3	1,4	11,7	21,3	1,4	1,5	7,9	20,1	1,2	1,3	7,0	22,1
20	1,0	1,1	8,0	14,5	1,0	1,1	5,4	13,9	0,9	1,0	4,8	15,2
50	0,35	0,37	2,08	3,91	0,36	0,38	1,49	3,78	0,32	0,35	1,35	4,26
100	0,23	0,23	0,31	0,41	0,23	0,23	0,28	0,40	0,22	0,23	0,27	0,43
300	0,07	0,07	0,11	0,16	0,07	0,07	0,10	0,16	0,07	0,07	0,09	0,17
500	0,04	0,04	0,06	0,09	0,04	0,04	0,05	0,09	0,04	0,04	0,05	0,10
700	0,02	0,02	0,04	0,06	0,02	0,02	0,03	0,06	0,02	0,02	0,05	0,06
1000	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02	0,04

Tabel 6-2. Aflejringer af de nuklider, der forårsager de største strålingsdoser gennem nedfald i forskellige afstande fra kraftværket i tilfælde af en alvorlig reaktorulykke.

Afstand (km)	Aflejringer [kBq/m ²]									
	Cs-134	Cs-137	I-131 (aerosol)	I-131 (økologisk)	I-131 (element)	I-132 (aerosol)	I-132 (økologisk)	I-132 (element)	Te-132	Sr-90
1	706	441	4353	0,5	1472	5424	0,6	1828	4983	1,1
5	126	79	779	0,07	181	970	0,09	225	892	0,2
10	56	35	344	0,03	65	429	0,04	81	394	0,09
15	33	21	205	0,02	35	256	0,02	43	235	0,05
20	23	21	141	0,01	22	176	0,02	28	162	0,04
50	6,3	4,0	39	0,005	4,8	49	0,006	6,0	45	0,01
100	0,4	0,3	2,6	0,0004	0,2	3,3	0,0005	0,3	3,0	0,0007
300	0,2	0,1	1,1	0,0003	0,07	1,4	0,0004	0,09	1,2	0,0003
500	0,1	0,07	0,7	0,0003	0,04	0,8	0,0003	0,05	0,8	0,0002
700	0,08	0,05	0,5	0,0002	0,03	0,6	0,0003	0,04	0,5	0,0001
1000	0,05	0,03	0,3	0,0002	0,02	0,4	0,0002	0,03	0,3	0,0001

Tabel 6-3. Størrelsen på de skønnede, landespecifikke livslange strålingsdoser for børn og voksne, der kan tilskrives en alvorlig reaktorulykke, op til en afstand af 1.000 km fra kraftværket. Omfanget af strålingsdoser svarer til den omtrentlige afstand til Loviisa-kraftværket fra områder inden for en medlemsstats grænser.

Land	Omtrentlig afstand mellem medlemsstatens områder og Loviisa-kraftværket (maksimum, minimum) [km]	Omfanget af en livslang dosis for en etårig [mSv]	Omfanget af en livslang dosis for en 10-årig [mSv]	Omfanget af en livslang dosis for en voksen [mSv]
Estland	300, 100	≤0,16–0,41	≤0,16–0,40	≤0,17–0,43
Rusland	1000, 100	≤0,03–0,41	≤0,03–0,40	≤0,04–0,43
Sverige	1000, 300	0,03–0,16	0,03–0,16	0,04–0,17
Letland	500, 300	0,09–0,16	0,09–0,16	0,10–0,17
Litauen	700, 500	≤0,06–0,09	≤0,06–0,09	≤0,06–0,10
Hviderusland	1000, 500	≤0,03–0,09	≤0,03–0,09	≤0,04–0,10
Norge, Polen, Ukraine, Danmark	1000, 700	≤0,03–0,06	≤0,03–0,06	≤0,04–0,06
Tyskland	1000	≤0,03	≤0,03	≤0,04

doser, der kan tilskrives emissionen i tilfælde af en alvorlig reaktorulykke, fortsat være så små uden for Finlands grænser, at de fra et generelt statistisk synspunkt er ubetydelige. Tabel 6-3 viser det skønsmæssige niveau af størrelsen på strålingsdoserne i de forskellige lande op til en afstand på 1.000 km baseret på de afstande, der anvendes i modelleringen, og som er vist i figur 6-1. Den skønnede livslange strålingsdosis for en voksen er 0,43 mSv ved maksimum og ≤0,04 mSv ved minimum. Børns skønnede livslange strålingsdoser er stort set af samme størrelse.

De største strålingsdoser på tværs af landegrænser er koncentreret omkring Estland og Rusland, da den korteste afstand fra disse landes grænser og til Loviisa-kraftværket er ca. 100 km. Strålingsdoserne falder, efterhånden som afstanden bliver større. Den svenske kyst ligger ca. 400 km fra Loviisa-kernekræftværket. Den livslange dosis i Sverige skønnes at være maksimalt 0,16 mSv for børn og 0,17 mSv for voksne (doserne er et konservativt skøn fra tællepunktet på 300 km). I det nordlige og sydlige Sverige, i en afstand af omkring 1.000 km, er den livslange strålingsdoser af børn og voksne i området 0,03-0,04 mSv.

Strålingsdoserne falder, efterhånden som afstanden øges. Gennemgangen omfattede ikke strålingsdoser for afstande over 1.000 km, men disse doser ville ikke overstige værdierne på 0,03-0,04 mSv skønnet for en afstand på mere end 1.000 km.

6.2 ANDRE KONSEKVENSER

Ud over konsekvenserne i tilfælde af en alvorlig reaktorulykke forventes det ikke, at projektets muligheder har andre konsekvenser på tværs af landegrænser. F.eks. vil den strålingsdosis for en voksen i en afstand af 100 km fra Lo-

viisa-kraftværket, der kan tilskrives mindre alvorlige ulykker end den gennemgåede, alvorlige reaktorulykke, maksimalt være ca. 0,005 mSv, hvilket er ubetydeligt, i løbet af et års eksponering. Strålingsdoserne falder, efterhånden som afstanden øges.

6.3 AFHJÆLPENDE FORANSTALTNINGER

Konsekvensen ved et udslip forårsaget af en alvorlig reaktorulykke kan afhjælpes med forskellige handlinger, der har til formål at beskytte befolkningen, såsom administration af jodtabletter, søge ly indendørs og evakueringer, der udføres på forskellige tidspunkter.

Hvis befolkningen evakueres, inden emissionen når et område, kan strålingsdosis forårsaget af ulykken endog helt undgås. Hvis det af en eller anden årsag ikke er muligt at evakuere befolkningen i tid, er det at søge ly indendørs en effektiv måde at reducere den eksponering for stråling, der kan tilskrives en sky af radioaktiv emission.

Konsekvenserne af nedfaldet kan afhjælpes på mange forskellige måder. Asfalterede byområder kan f.eks. vaskes, og landområder kan ændres ved at fjerne den jord, der indeholder de største aflejringer. I tilfælde af et nedfald er de vigtigste oprydningstiltag rettet mod boligmiljøer, hvor folk tilbringer en stor del af deres tid, eller områder med høj befolkningstæthed.

I tilfælde af en nødsituation med eksponering, indgår indehaveren af en licens til et kernekraftværk et sæt samarbejde med Radiation and Nuclear Safety Authority. Radiation and Nuclear Safety Authority vurderer situationens sikkerhedsmæssige betydning og kommer med anbefalinger til beskyttelsesforanstaltninger til myndighederne, der træffer beslutninger vedrørende sådanne handlinger.



7. Overvågning og observation af konsekvenserne

I overensstemmelse med love og bestemmelser har projektlederen forskellige overvågnings- og observationsprogrammer, der involverer miljøkonsekvenser. I tilfælde af forlænget drift vil kraftværkets drift være den samme som i dag, og det forventes derfor, at observation og overvågning fortsætter på stort set samme måde som i dag. Foranstaltninger vedrørende overvågning og observation er beskrevet i kapitel 11 i rapporten om miljøkonsekvensvurdering.

De præcise emissionsmålinger af radioaktive stoffer sikrer, at kraftværkets kombinerede emissioner til luften og udledninger i vandet ikke overstiger de emissionsgrænser, der er bekræftet af Radiation and Nuclear Safety Authority, og at de omgivende strålingsdoser falder under de fastsatte grænser.

Miljøet omkring Loviisa-kraftværket overvåges i overensstemmelse med programmet for kontrol af miljømæssig stråling. Status for radioaktive stoffer i kraftværkets omgivelser har været overvåget i lang tid. Formålet med kontrollen med miljøets stråling er at sikre, at befolkningens strålingseksposering, der kan relateres til et kernekraftværk, holdes så lav som det med rimelighed er muligt, og at de grænseværdier, der er fastsat i reglerne, ikke overskrides. Radiation and Nuclear Safety Authority foretager også deres egen, uafhængige strålingsovervågning af miljøet omkring Loviisa-kraftværket.

Spredningen af radioaktive stoffer udledt i luften under kraftværkets normale drift eller en eventuel ulykke vurderes ved hjælp af meteorologiske målinger af Loviisa-kraftværkets eget vejrobservationssystem. Under driften af kraftværket vurderes befolkningens strålingseksposering i

miljøet årligt på grundlag af de meteorologiske målinger og emissioner.

Mængden og kvaliteten af det kølevand og spildevand, der udledes fra kraftværket ud i havet, overvåges i overensstemmelse med det gældende overvågningsprogram. Den overvågning af konsekvenser, der udføres i de nærliggende havområder omkring Loviisa-kraftværket, omfatter overvågning af havvandets kvalitet (fysisk-kemisk kvalitet) samt overvågning af biologi og fiskeriøkonomi.

Overvågningen omfatter også emissioner af røggas fra driften samt registrering af radioaktivt og traditionelt affald, regelmæssig overvågning af bjergartsmekanik, hydrologi og grundvandskemi samt konsekvenser for mennesker, som bl.a. undersøges ved hjælp af debatter og beboerundersøgelser.



8. Tilladelser, planer og beslutninger, der kræves for projektet i Finland

8.1 BESLUTNINGER OG LICENSER I HENHOLD TIL ATOMENERGILOVEN

Enhederne på Loviisa-kernekraftværket har driftslicenser i overensstemmelse med Atomenergiloven, der er gyldige indtil slutningen af 2027 og 2030. Driftslicenserne for anlægget til endelig bortskaffelse af lav- og mellemradioaktivt affald (lageret for lav- og mellemradioaktivt) er gyldige indtil slutningen af 2055. I begge muligheder (VE1 og VE0/VE0+) kræves en ny driftslicens for lageret til lav- og mellemradioaktivt affald. Der kræves nye driftslicenser til kraftværkets enheder i tilfælde af, kraftværkets drift forlænges. Dekommissionering af kraftværkets enheder kræver, at der ansøges om en licens til dekommissionering. Drifts- og dekommissioneringslicens udstedes af regeringen. Der kræves en særskilt driftslicens for de dele af værket, der skal gøres uafhængige, når driftslicensen til kraftværkets enheder begynder, og nedrivningen af disse påbegyndes, når licensen til dekommissionering træder i kraft. Ud over driftslicensen og licensen til dekommissionering projektmulighederne kræve yderligere tilladelser i overensstemmelse med Atomenergiloven.

Transport af nukleart brændsel kræver en transporttilladelse i henhold til Atomenergiloven. Forudsætningerne for en sådan tilladelse omfatter en transportplan, en sikkerhedsplan og i nogle tilfælde en beredskabsplan. Posiva er ansvarlig for transport af brugt brændsel til indkapsling og endelig bortskaffelse i Eurajoki, Olkiluoto. Al transport af nukleart affald eller radioaktive stoffer skal enten anmeldes til Radiation and Nuclear Safety Authority, eller der skal ansøges om en transport- eller sikkerhedstilladelse i henhold til gældende lovgivning.

8.2 ANDRE TILLADELSER

Enhver strålingspraksis på Loviisa-kraftværket, bortset fra drift af kernekraft, kræver en sikkerhedstilladelse i henhold til Lov om stråling.

Den potentielle ændring af bygninger på kernekraftværkets område og opførelsen af den nødvendige infrastruktur og eventuelle yderligere faciliteter kræver en byggetilladelse. I Loviisa er byens bygnings- og miljøstyrelse ansvarlig for bygningsinspektionsmyndighedernes opgaver og beslutninger.

Driften af et kernekraftværk kræver en miljøtilladelse i henhold til Lov om miljøbeskyttelse og en vandtilladelse i henhold til Vandforsyningsloven til vandindvindings- og udledningsstrukturerne. Fortum har gyldige miljø- og vandtilladelser. Behovet for ændringer i de eksisterende miljø- og vandtilladelser vil blive vurderet i samarbejde med myndighederne, såfremt der ansøges om en driftstilladelse til fortsættelse af driften efter 2027/2030 (og denne udstedes). Ifølge vurderingen vil indvirkningen fra Loviisa-kernekraftværket forblive stort set den samme, som den er i dag. Det er Regionsstyrelsen for Sydfinland, der udsteder tilladelsen.

Anlæg, der beskæftiger sig med omfattende industriel håndtering og oplagring af kemikalier, kræver en kemikalietilladelse udstedt af Finnish Safety and Chemicals Agency. Fortums Loviisa-kraftværk har en gyldig tilladelse til omfattende industriel håndtering og oplagring af kemikalier, og kraftværket er en institution, der er underlagt en sikkerhedsvurdering, der reguleres af Finnish Safety and Chemicals Agency. Når driften ændrer sig, f.eks. når dekommissioneringen påbegyndes, vil de nødvendige meddelelser blive udarbejdet, og der vil blive ansøgt om de forskellige tilladelser og licenser i henhold til Lov om kemikaliesikkerhed.

Kraftværket og dets forlængede drift og dekommissionering kræver også en lang række andre tilladelser og planer og er knyttet til de projekter og programmer, der præsenteres i kapitel 12.9-12.10 i rapporten om miljøkonsekvensvurdering.

