

An aerial photograph of the Loviisa Nuclear Power Plant, a large industrial facility with two prominent cooling towers, situated on a small island in the middle of a vast, blue lake. The lake is surrounded by numerous smaller, forested islands and peninsulas. In the distance, a larger industrial complex is visible on the horizon under a blue sky with scattered white clouds.

Loviisa tuumaelektrijaama

Keskkonnamõju hindamine

Septembril 2021

 **fortum**

Sissejuhatus

Piiriülese keskkonnamõju hindamine on kokku lepitud Espoo konventsioonis (piiriülese keskkonnamõju hindamise konventsioon). Konventsiooniga ühinenud riikidel on õigus osaleda teises riigis käimasolevas keskkonnamõju hindamise menetluses, kui konkreetsetes riigis (päritoluriigis) kavandataval projektil on tõenäoliselt piiriülene mõju teise riigi (mõjutatud riigi) territooriumil.

Käesolevas dokumendis tehakse kokkuvõtte Fortum Power and Heat Oy Loviisa tuumaelektrijaama keskkonnamõju hindamise aruandest projekti rahvusvahelise arutelu eesmärgil vastavalt Espoo konventsioonile. Kokkuvõtte sisaldab kavandatava projekti, selle alternatiivide ja ajakava tutvustust, keskkonnamõju hindamise korra ülevaadet ning ülevaadet keskkonnamõju hindamise tulemustest kõige olulisemate mõjude osas. Samuti antakse ülevaade piiriülese mõju hindamise tulemustest.

Lisateavet projekti ja keskkonnamõju kohta saab riiklikust keskkonnamõju hindamise aruandest.

Kontaktandmed

Projekti omanik:

Postiaadress
Telefon
Kontaktisikud
E-post

Fortum Power and Heat Oy

P.O. Box 100, 00048 FORTUM, Soome
+358 10 4511
Mira Salmi, Satu Ojala
eesnimi.perekonnanimi@fortum.com

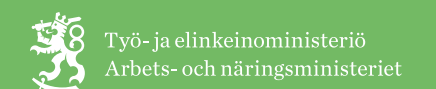


Koordineeriv asutus:

Postiaadress
Telefon
Kontaktisikud
E-post

Tööhõive- ja Majandusministeerium

P.O. Box 32, 00023 Valitsus, Soome
+358 2 9504 8274, +358 2 9506 0125
Jaakko Louvanto, Linda Kumpula
eesnimi.perekonnanimi@tem.fi



Rahvusvaheline kuulamine:

Postiaadress
Telefon
Kontaktisik
E-post

Keskkonnaministeerium

P.O. Box 35, 00023 Valitsus, Soome
+358 295 250 246
Seija Rantakallio
eesnimi.perekonnanimi@ym.fi



KMH konsultant:

Postiaadress
Telefon
Kontaktisik
E-post

Ramboll Finland Oy

P.O. Box 25, 02601 Espoo, Soome
+358 2075 5611
Antti Lepola
eesnimi.perekonnanimi@ramboll.fi



Põhikaardid: Soome maa-amet, 2021

Keskkonnamõju hinnang on koostatud soome keeles. Versioonid teistes keeltes on tõlked algsest dokumendist, millest Fortum lähtub.



Loviisa tuumaelektrijaam
Keskkonnamõju
Hindamise aruanne

Rahvusvahelise arutelu dokument

Sisu

SISSEJUHATUS	2
SISU	7
1. PROJEKTI OMANIK JA PROJEKTI TAUST	8
1.1 Projekti omanik	9
1.2 Projekti taust.....	9
2. PROJEKTI KIRJELDUS JA HINNATAVAD VARIANDID	12
2.1 Loviisa tuumaelektrijaama asukoht	13
2.2 Elektrijaama praegune tegevus.....	14
2.3 KMH-ga hinnatavad võimalused.....	14
2.4 Projekti ajakava	16
3. KESKKONNAMÕJU HINDAMISE MENETLUS	18
3.1 Rahvusvaheline arutelu.....	19
3.2 Keskkonnamõju hindamise menetlus Soomes	19
3.3 KMH menetluse ajakava	21
4. TUUMAELEKTRI-JAAMA OHUTUS	24
4.1 Kiirgus.....	25
4.2 Tumaohutus	25
4.3 Elektrijaama vananemise haldamine ja hooldamine	26
4.4 Elektrijaama tegevuse lõpetamise ja sõltumatuteks osadeks muudetavate elektrijaama osade ohutus	26
5. KESKKONNAMÕJU HINDAMINE SOOMES.....	28
5.1 Hinnatav mõju	29
5.2 Mõju aeg ja variantide läbivaatamine.....	29
5.3 Mõju hindamise käsitus ja meetodid	29
5.4 Mõju hindamisega seotud määramatud aspektid.....	30
5.5 Hindamisel kasutatavad arvanded ja muu materjal.....	30
5.6 Kokkuvõte Soome praegusest keskkonnaseisundist.....	30
5.7 Tavapärase tegevuse keskkonnamõju kokkuvõte Soomes	31
6. PIIRIÜLESE MÕJU HINDAMINE	36
6.1 Tõsise reaktoriõnnetuse mõju	37
6.2 Muud mõjud	40
6.3 Leevendusmeetmed	40
7. MÕJUDE SEIRE JA VAATLUS.....	42
8. SOOMES PROJEKTI JAOKS NÕUTAVAD LOAD, PLAANID JA OTSUSED	46
8.1 Tumaenergiaseaduse kohased otsused ja litsentsid.....	47
8.2 Muud load	47

1. Projekti omanik ja projekti taust

1.1 PROJEKTI OMANIK

Projekti omanik KMH menetluses on Fortum Power and Heat Oy, mis kuulub täielikult Fortum Grupile ja on osa sellest. Soome riigile kuulub 50,8% Fortum Corporationi aktsiatest. 2020. aasta kevadel omandas Fortum Grupp enamusosaluse ettevõttes Uniper SE, mis asub Saksamaal. Uniperi omandamisega muutus Fortum üheks kõige suuremaks energi- aettevõtteks Euroopas ning üha olulisemaks operaatoriks ka Venemaal. Uniper konsolideeriti kontserniga 2020. aasta aprillis, kuid see tegutseb endiselt eraldiseisva äriühinguna.

Fortum Grupis ja tema tütarettvõtetes on tööl ligi 20 000 inimest, neist umbes 2000 töötab Soomes. Põhjamaades on Fortum Grupp suuruselt teine elektrienergia tootja ja suurim elektrimüüja. See on üks suuremaid soojusenergia tootjaid maailmas. Ettevõtte pakub ka kaugjahutust, energiatõhusaid teenuseid, taaskasutust ja jäätmekäitlust, samuti Põhjamaade suurimat laadimisjaamade võrku elektriautodele. Kontserni tütarettvõtte Uniper kaupleb suurte mahtudega maailma energiaturul ning omab maagaasi terminali ja teisi gaasiga seotud taristuobjekte.

Tuumaenergial on oluline roll Fortum Grupi süsinikdioksiidivabas elektritootmises. Koos Uniperiga on Fortum Grupp Euroopa suuruselt kolmas tuumaenergia tootja. 2020. aastal oli kogu kontserni elektrienergia tootmine kokku umbes 142 TWh, millest 20% pärines tuumaenergia tootmisest. Tänu suuremahulisele tuuma-, hüdro- ja tuuleenergiale on ettevõtte Euroopa suuruselt kolmas heitevaba elektrienergia tootja. 2020. aastal moodustas ettevõtte süsinikdioksiidiheitevaba elektri toodang vastavalt 73% ja 45% kogu sellisest toodangust Euroopas ja kogu maailmas.

Loviisa tuumaelektrijaam, mille omanik ja käitaja on Fortum Power and Heat Oy (Fortum), toodab riigi elektrivõrgule aastas kokku ligikaudu 8 teravatt-tundi (TWh) elektrit. See moodustab umbes 10% Soome elektritarbimisest. Loviisa tuumaelektrijaam aitab omalt poolt kaasa Soome ja EL-i kliimaeesmärkide saavutamisele, samuti energiaturvalisuse tagamisele.

1.2 PROJEKTI TAUST

Fortumi Loviisa tuumaelektrijaam ehitati aastatel 1971–1980. See koosneb kahest elektritootmise plokist Loviisa-1 ja Loviisa-2, samuti nendega seotud hoonetest ja hoidlatest, mida vajatakse tuumkütuse ja tuumajäätmete käitlemiseks. Loviisa-1 alustas äritegevust aastal 1977, Loviisa-2 aastal 1980. Loviisa elektrijaam on katkematult elektrit tootnud juba üle 40 aasta. Praegused tegevusload, mille on väljastanud

Soome riik, kehtivad Loviisa-1-le 2027. aasta lõpuni ja Loviisa-2-le 2030. aasta lõpuni.

Praegu tegeldakse Fortumi Loviisa tuumaelektrijaama äritegevuse hindamisega, et taotleda praeguse tegevusloa pikendamist veel umbes 20 aasta võrra pärast selle kehtivusaja lõppu. Fortum langetab tuumaelektrijaama tegevuse võimalikku jätkamist ja uute tegevuslubade taotlemist puudutava otsuse hiljem. Teine võimalus oleks valmistuda elektrijaama tegevuse lõpetamiseks praeguse tegevusloa kehtivuse lõppemisel.

Fortum on investeerinud Loviisa elektrijaama vananemise haldamisse ning kogu elektrijaama tegutsemise aja teinud tegevust paremaks muutvaid samme. Elektrijaama tootmisplokke kohandati vastavalt lääne ohutusnõuetele elektrijaama planeerimise faasis. Aastate vältel on Loviisa elektrijaamas teostatud mitmeid projekte, mis on parandanud tuumaohutust. Viimastel aastatel on elektrijaama automatiiseerimist põhjalikult uuendatud ning vananenud süsteeme ja seadmeid on ajakohastatud. Aastatel 2014–2018 tegi Loviisa elektrijaam läbi jaama ajaloo kõige ulatuslikuma kaasajastamisprogrammi, millesse Fortum investeeris ligikaudu 500 miljonit eurot. Tänu tehtud investeeringutele ja kogenud töötajatele on Loviisa elektrijaamal suured eeldused tehniliste ja ohutusnõuete täitmiseks, et oleks võimalik tegevust jätkata ka pärast kehtiva tegevusloa lõppemist.

Kui kasutatud tuumkütus välja arvata, töödeldakse ja ladustatakse elektrijaama radioaktiivsed jäätmed jaama territooriumil asuval madala ja keskmise aktiivsusega radioaktiivsete jäätmete lõpliku ladustamise alal (M/KARJ hoidlas). M/KARJ hoidla on eraldi tuumakäitis ja selle tegevusluba kehtib kuni 2055. aastani. Posiva Oy vastutab Loviisa elektrijaama kasutatud tuumkütuse lõppladustamise eest Eurajokis asuvas Olkiluotos. Posiva Oy kapseldus- ja lõppladustamisrajatis on praegu ehitamisel. Seega on olemas lahendus kogu Loviisa elektrijaamas tekkiva kasutatud tuumkütuse töötlemiseks ja lõppladustamiseks.

See keskkonnamõjude hindamise menetlus (KMH menetlus) hõlmab Loviisa tuumaelektrijaama tegevuse pikendamist või lõpetamist. Mõlemal juhul vajab projekt tuumaenergiaseadusest lähtuvalt litsentsimist ja keskkonnamõjude hindamise seadusest lähtuvalt keskkonnamõjude hindamist (kõnealuse seaduse § 1 esimese lõigu ja projektide loetelu punkti 7 alapunktid b ja d). Keskkonnamõju hindamise aruanne ja selle kohta avaldatav koordineeriva asutuse põhjendatud järeldus lisatakse igale litsentsi- ja loaotlusele. Projekti koordineeriv asutus on Soome Majandus- ja Tööministeerium.



2. Projekti kirjeldus ja hinnatavad variandid

2.1 LOVIISA TUUMAELEKTRIIJAAMA ASUKOHT

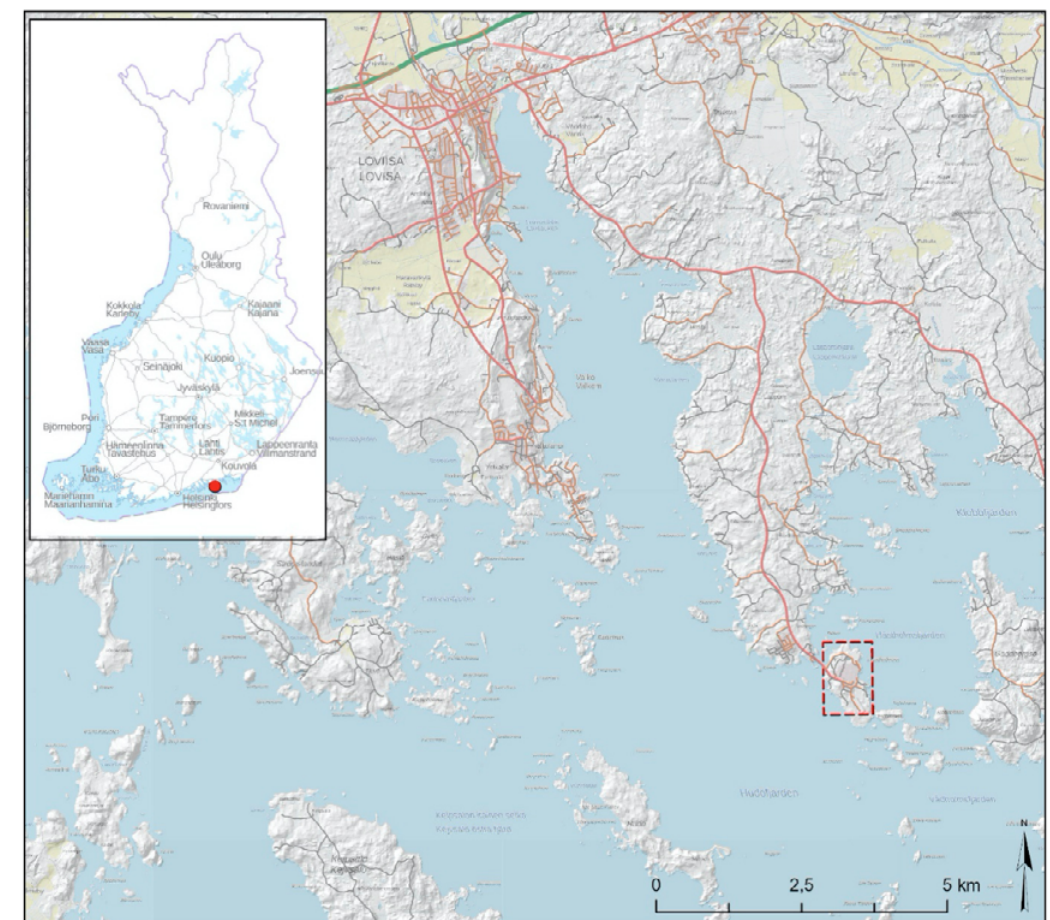
Fortumi Loviisa tuumaelektrijaam asub Hästholmeni saarel, umbes 12 km kaugusel Loviisa linna keskpunktist. Elektri- jaama kaugus Helsingist on ligikaudu 100 km (joonised 2-1 ja 2-2). Elektri jaama ja temaga lahutamatult seotud funktsioonid – näiteks M/KARJ hoidla ja teised jäätmekäitlusega

seotud hooned, jahutusvee sissevõtmise ja väljalaskmise rajatised, samuti kontori- ja laohooned – paiknevad kõik Hästholmeni saarel. Majutusala asub mandril.

Elektrijaama tegevuse pikendamise või lõpetamisega seotud ning KMH menetlusega hõlmatavad funktsioonid paiknevad olemasoleva elektrijaama territooriumil ja selle lähiümbruses.

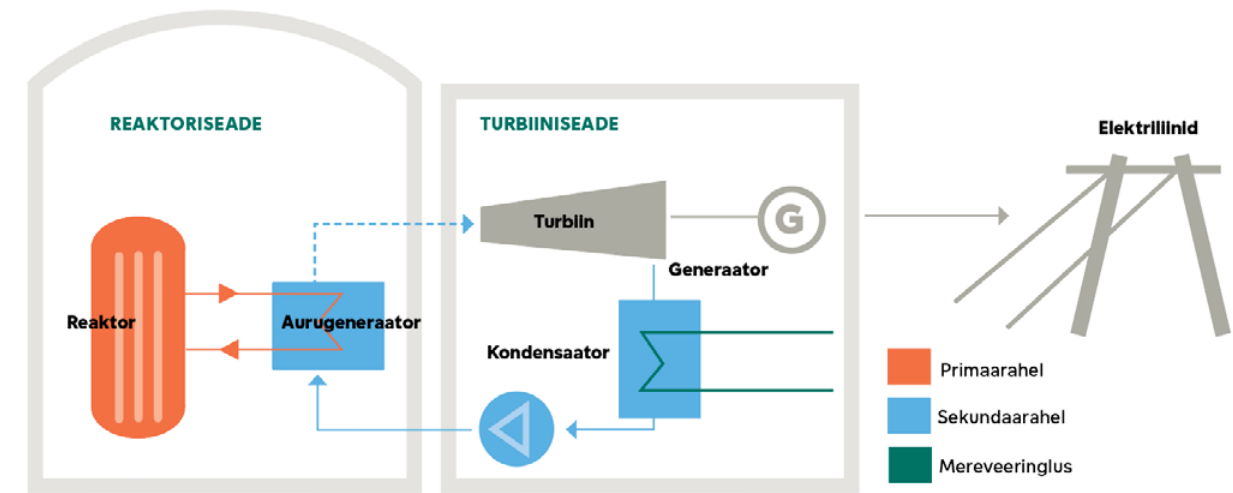


Joonis 2-1. Loviisa linna asukoht Soomes.



Elektrijaam

Joonis 2-2. Loviisa tuumaelektrijaama asukoht.



Joonis 2-3. Surveveereaktori tööpõhimõte.

2.2 ELEKTRIAAMA PRAEGUNE TEGEVUS

Loviisa elektrijaama tootmisplokid Loviisa-1 ja Loviisa-2 on surveveereaktorid. Elektrienergia tootmine tuumaelektrijaamas põhineb kontrollitud tuumade lõhustumise ahelreaktsioonil tekkiva soojusenergia kasutamisel. Loviisa elektrijaam on VVER-440 surveveereaktor, mille üldist tööpõhimõtet on kujutatud joonisel 2-3.

Primaarsüsteemi reaktorisüdamikus toimuv kontrollitud tuumade lõhustumise reaktsioon tekitab soojust ja reaktoris kõrge rõhu all ringlev vesi jahutab reaktorisüdamikus olevaid kütusekimpe. Reaktoris kuumutatud vesi juhitakse aurugeneraatoritesse, kust soojusenergia kantakse üle sekundaarsüsteemi madalama rõhuga veele, aurustades selle. Tekkinud aur juhitakse turbiinidesse. Generaator, mis jagab turbiinidega sama võlli, toodab elektrit nii riigi elektrivõrgu kui ka elektrijaama enda jaoks. Turbiinist juhitakse aur kondensaatorisse, kus see kondenseerub veeks. Kondenseerunud vesi pumbatakse tagasi aurugeneraatoritesse. Kondensaatorit jahutatakse eraldi mereveesüsteemi abil. Jahutamiseks kasutatav merevesi soojeneb ja juhitakse tagasi merre.

Loviisa elektrijaama jahutusvesi võetakse Hästholmeni saare läänekaldalt, kasutades kaldal asuvat veevõtusüsteemi, ning umbes 10 °C soojenenud vesi lastakse merre tagasi saare idakaldal. Elektrijaama jahutamiseks kasutatava merevee kogus on keskmiselt 44 m³/s. Loviisa elektrijaama praeguse tegevuse kõige olulisem keskkonnamõju on jahutusvee merre laskmisest tingitud soojuskoormus. Naabruses asuvate merealade seisundit on seiratud alates 1960. aastate lõpust. Jahutusvee mõju on lokaalne ja puudutab peamiselt jahutusvee merrelaskmise koha lähemat ümbrust.

Loviisa elektrijaama kasutatakse baaskoormuse elektrienergia tootmiseks. Teiste sõnadega töötab elektrijaam tavaliselt ühtlasel täisvõimsusel, et rahuldada elektrienergia tarbimise püsivat miinimumnõudlust. Loviisa elektrijaama iga tootmisploki nominaalne soojusenergia on 1500 MW ja kasu-

lik võimsus 507 MW. Elektrijaama tootmisplokkide kogukasutegur on ligikaudu 34%. Loviisa elektrijaama aastane toodang on ligikaudu 8 TWh. See moodustab ligikaudu 10% Soome elektrienergia tarbimisest. Loviisa elektrijaama kättesaadavus ja koormustegurid on olnud suurepäraseks.

Elektrijaama tegevuse käigus tekkivad madala ja keskmise aktiivsusega radioaktiivsed jäätmed töödeldakse elektrijaamas ja ladustatakse madala ja keskmise aktiivsusega radioaktiivsete jäätmete lõpliku ladustamise alal (M/KARJ hoidlas), mis asub elektrijaama territooriumil, 110 meetri sügavusel maa all. Kasutatud tuumkütus paigutatakse vaheladustamiseks veemahutitesse kasutatud tuumkütuse vaheladustamise alale, mis asub elektrijaama territooriumil. Ettenähtud ajal viiakse kasutatud tuumkütus lõplikult ladustamiseks Posiva Oy lõpliku ladustamise paika Eurajokis asuvas Olkiluotos.

2.3 KMH-GA HINNATAVAD VÕIMALUSED

Projekti jaoks hinnatavate variantide hulka kuuluvad elektrijaama tegevuse pikendamine pärast praeguse tegevusloa kehtivusaega veel umbes 20 aasta võrra (variant VE1) ja kaks erinevat nullvarianti (variandid VE0 ja VE0 +), mis on seotud elektrijaama tegevuse lõpetamisega (tabel 2-1).

2.3.1 Tegevuse pikendamine (VE1)

Variant VE1 hõlmab Loviisa elektrijaama äritegevuse pikendamist pärast praeguse tegevusloa kehtivusaaja lõppu (2027/2030) veel umbes 20 aasta võrra. Selle pikendamise ajal käib elektrijaama kasutamine sarnaselt praegusega; näiteks soojusenergia tootmise kasvu jaamas pole ette nähtud. Kui elektrijaama tegevusaega pikendatakse, võidakse ehitada uusi hooneid ja konstruktsioone ning viia elektrijaama territooriumil läbi uuendustööd.

Tabel 2-1. KMH käigus hinnatavad võimalused.

Variant	Kirjeldus
Tegevuse pikendamine (VE1)	Loviisa tuumaelektrijaama tegevuse pikendamine veel umbes 20 aasta võrra pärast praeguse tegevusloa kehtivusaaja lõppu, millele järgneb tegevuse lõpetamine. See variant hõlmab ka järgmist: - tegevuse pikendamisega seotud muudatused (sealhulgas uued hooned elektrijaama territooriumil, tööstus- ja heitvee ühendused ning kasutatud tuumkütuse vaheladude mahutavuse suurendamine või teise kasutatud tuumkütuse vaheladustamise ala laiendamine). - Tegevuse lõpetamisega seotud toimingud, näiteks nagu variantide VE0 ja VE0 + puhul. - Võimalus võtta vastu, töödelda, paigutada vahelattu ja ladustada lõplikku ladustamispaika mujal Soomes tekkinud radioaktiivseid jäätmeid.
Tegevuse lõpetamine (VE0)	Praeguse tegevusloa kehtivuse lõppedes (aastatel 2027/2030) Loviisa tuumaelektrijaama tegevus lõpetatakse .
Tegevuse lõpetamine (VE0)	Praeguse tegevusloa kehtivuse lõppedes (aastatel 2027/2030) Loviisa tuumaelektrijaama tegevus lõpetatakse . Võimalus võtta vastu, töödelda, paigutada vahelattu ja ladustada lõplikku ladustamispaika mujal Soomes tekkinud radioaktiivseid jäätmeid.

Tegevuse pikendamisega seotud võimalikud muudatused oleksid:

- elektrijaama territooriumil mõnede vanade hoonete asendamine uutega. Nende hulka kuuluvad kontrolli- või vastuvõtuladu, kohvikuhoone, veepuhastusjaam, keevitushall ja jäätmete ladustamise hall;
- elektrijaama tööstusvee hankimine munitsipaalreovee- puhastist ja heitvee suunamine munitsipaalreoveepuhastisse. Elektrijaama praegused tööstus- ja heitvee ühendused siiski säiliks uue korraldusega kõrvuti;
- kasutatud tuumkütuse vaheladustamise ala laiendamine või praeguste vaheladude mahutavuse suurendamine (näiteks paigutades olemasolevate vaheladude mahutitesse rohkem tuumkütust).

Tegevuse pikendamiseks uuriti variandi VE1 raames Loviisa elektrijaama keskkonnamõju hindamise programmis võimalust viia läbi vesiehituslikke töid jahutusvee võtmise koha es ja seda ümbritsevas merepiirkonnas. Tehnomajanduslike uuringute põhjal ei kavandata enam vesiehituslikke töid, mistõttu neid keskkonnamõju hindamise menetluses ei hinnata Variant VE1 hõlmab elektrijaama tegevuse lõpetamist pärast äritegevust. Tegevuse lõpetamisega seotud toimingud viidaks ellu aastatel 2045–2090. Tegevuse lõpetamise käigus tehtavaid toiminguid kirjeldatakse peatükis 2.3.2.

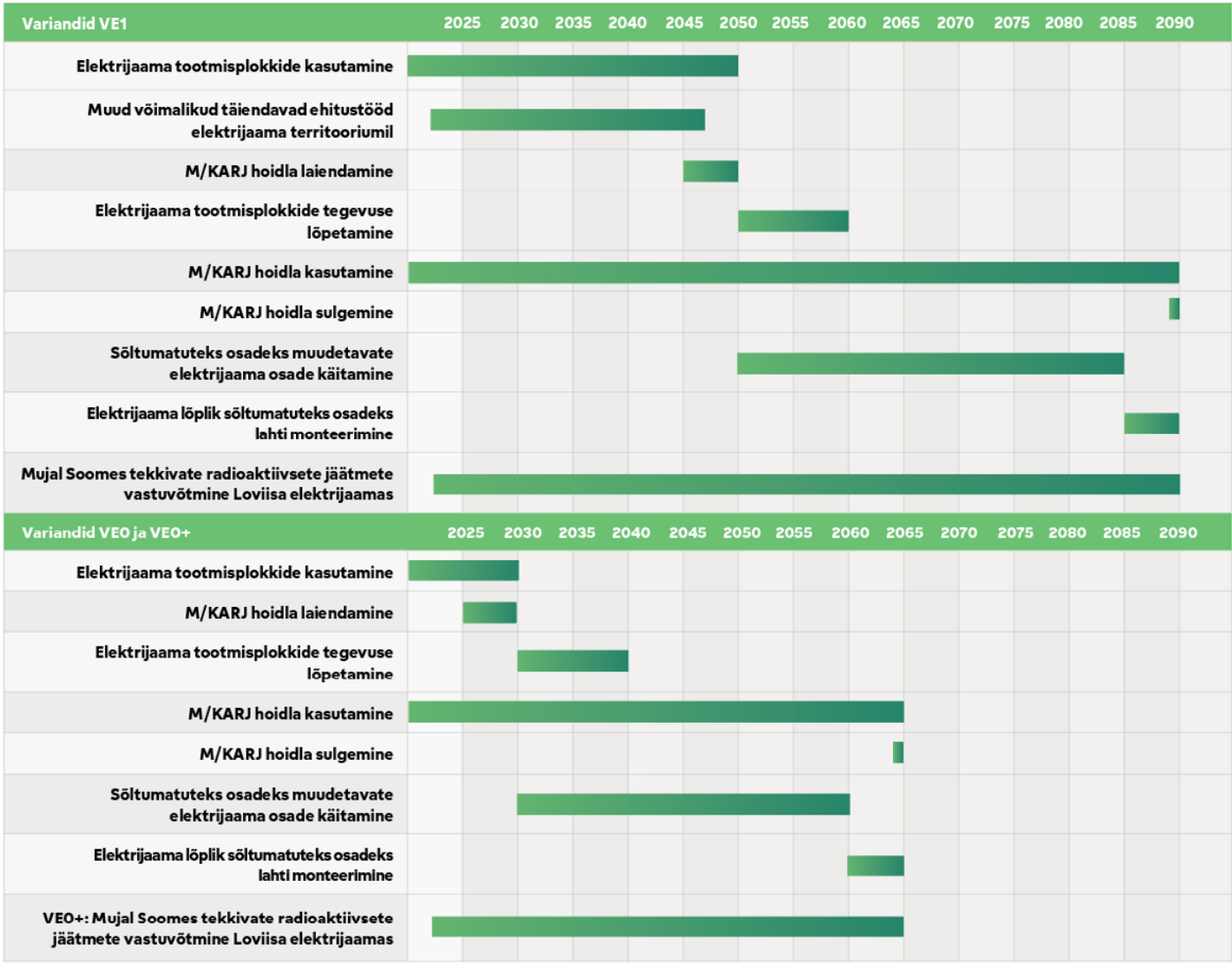
Kooskõlas Majandus- ja Tööministeeriumi moodustatud riikliku radioaktiivsete jäätmete käitlemise koostöögrupi soovitusel loetakse Loviisa elektrijaama piirkonnas väikestes kogustes mujal Soomes tekkinud madala ja keskmise aktiivsusega radioaktiivsete jäätmete vastuvõtmise ja käitlemise ning nende vahe- ja lõpladustamise võimalust üheks osaks tegevuse pikendamise variandist (VE1). Need radioaktiivsed jäätmed võivad pärineda teadusasutustest, tööstussektorist, haiglastest või ülikoolidest. Kuna Loviisa elektrijaamas on juba olemas funktsioonid ja vahendid kohapeal radioaktiiv-

sete jäätmete käitlemiseks ja lõplikult ladustamiseks, siis oleks loomulik ja kooskõlas riikliku radioaktiivsete jäätmete käitlemise koostöögrupi seisukohtadega, kui neid kasutatakse radioaktiivsete jäätmete käitlemise üldise ühiskondliku lahenduse leidmise osana.

2.3.2 Tegevuse lõpetamine (VE0 ja VE0+)

Variandina VE0 vaadatakse läbi elektrijaama tegevuse lõpetamine pärast praeguse tegevusloa kehtivuse lõppemist (2027/2030).

Tegevuse lõpetamine hõlmab radioaktiivsete süsteemide ja Loviisa elektrijaama seadmete lahti monteerimist ning tegevuse lõpetamise käigus tekkinud madala ja keskmise aktiivsusega radioaktiivsete jäätmete lõplikku ladustamist M/KARJ hoidla praegustes hallides ja vajaduse korral uute hallide ehitamist. Tegevuse lõpetamine hõlmab teatavate jäätmekäitlusega seotud toimingute ja elektrijaama osade sõltumatuks muutmist. Nende toimingute ja elektrijaama osade eesmärk on tagada kasutatud tuumkütuse jahutamine ja muude radioaktiivsete jäätmete käitlemine jaama territooriumil. Elektrijaama osa sõltumatuks muutmine tähendab, et sõltumatuks muudetavate elektrijaama osade, nagu jahutus ja ventilatsioon, toimingud eraldatakse nendest elektrijaamade süsteemidest, millega need on praegu ühendatud. Variandi VE0 korral jätkub M/KARJ hoidla tegutsemine kuni 2060. aastateni.



Joonis 2-4. Projektivõimaluste esialgne ajakava täpsustub plaanide edenedes.

Elektrijaama töötamise ajal tehakse ettevalmistusi tegevuse lõpetamiseks, mis sisaldab järgmist:

- M/KARJ hoidla tööhoidmine ja laiendamine selliselt, et tegevuse lõpetamise käigus tekkivad radioaktiivsed jäätmed saab lõppladustamiseks paigutada M/KARJ hoidlasse;
- ettevalmistused ja jaama muudatused, mis on vajalikud hoonete ja konstruktsioonide (sealhulgas kasutatud tuumkütuse vaheladude, vedelate jäätmete hoiupaikade ja tahkestamisjaamade) sõltumatuks muutmiseks.

Tegevuse lõpetamise faas sisaldab järgmist:

- elektrijaama demonteerimine, keskendudes jaama radioaktiivsete osade ja süsteemide demonteerimisele;
- tegevuse lõpetamise käigus tekkivate radioaktiivsete jäätmete käitlemine ja lõplik ladustamine M/KARJ hoidlasse;
- tegevuse lõpetamise käigus tekkivate tavajäätmete käitlemine ja taaskasutus;
- kasutamine ja sõltumatuteks osadeks lahutamine;
- M/KARJ hoidla sulgemine.

Kasutatud tuumkütuse vedu Eurajokis asuvasse Olkiluotosse toimub ka tegevuse lõpetamise käigus. Olkiluotos kapseldatakse ja paigutatakse kasutatud tuumkütus lõppladustamiseks Posiva Oy kapseldamis- ja lõppladustamisrajatisse.

Tegevuse lõpetamisel lähtutakse peamiselt Loviisa elektrijaama viimasest, 2018. aastal valminud tegevuse lõpetamise kavast, mis hõlmab elektrijaama radioaktiivsete osade demonteerimist, jäätmete käitlemist ja radioaktiivsete jäätmete lõppladustamist. Kava põhineb mahajäetud tööstusala põhimõttel, mille kohaselt elektrijaama territooriumil olevaid hooneid ei lammutata. Selle asemel hõlmab demonteerimine ainult radioaktiivseid osi.

Variant VEO+ on igas mõttes samasugune nagu VEO, välja arvatud see, et võetakse arvesse võimalust käidelda, paigutada vahelattu ja ladustada lõplikku ladustamispaika ka mujal Soomes tekkivaid ja Loviisa elektrijaama poolt potentsiaalselt vastu võetavaid madala ja keskmise aktiivsusega radioaktiivseid jäätmeid.

2.4 PROJEKTI AJAKAVA

KMH menetluses hinnatavate projektivõimaluste esialgsed ajakavad on esitatud järgmisel joonisel (joonis 2-4).



3. Keskkonnamõju hindamise menetlus

Soomes on keskkonnamõju hindamise menetluse läbiviimise nõude aluseks keskkonnamõju hindamise menetluse seadus (keskkonnamõju hindamise (KMH) seadus). Peale selle järgitakse projektis piiriülese keskkonnamõju hindamise (ehk Espoo) konventsiooni (rahvusvaheline ärakuulamine).

3.1 RAHVUSVAHELINE ARUTELU

Rahvusvahelise koostöö tegemise põhimõtted keskkonnamõju hindamiseks on kirjas ÜRO piiriülese keskkonnamõju hindamise konventsioonis (SopS 67/1997, Espoo konventsioon). Espoo konventsioonis on sätestatud üldised kohustused korraldada asjaomaste riikide ametivõimudele ja kodanikele arutelu kõikide selliste projektide korral, millel on tõenäoliselt märkimisväärne kahjulik piiriülene keskkonnamõju. Keskkonnamõju hindamise direktiivis (2011/92/EL) on ka sätted projektiga seotud teabevahetuse kohta ning nõue, et liikmesriik peab saama taotluse korral osaleda teise liikmesriigi hindamismenetluses. Peale keskkonnamõju hindamise direktiivi on avalikkuse osalemise ja edasikaebamise õigus sätestatud ka direktiivis „Keskkonnainfo kättesaadavuse ja keskkonnaasjade otsustamises üldsuse osalemise ning neis asjus kohtu poole pöördumise konventsioon“ (SopS 121–122/2004, nn Århusi konventsioon). Muu seas on Århusi konventsiooni eesmärkideks võimaldada üldsusel osaleda keskkonnavalastes otsustustes. Århusi konventsiooni on EL-is rakendatud mitmete direktiividega (sh keskkonnamõju hindamise direktiiviga). Espoo konventsioonis, keskkonnamõju hindamise direktiivis ja Århusi konventsioonis sätestatud arutelu kohustusi on Soomes rakendatud näiteks keskkonnamõju hindamise seaduse ja määrusega. Keskkonnamõju hindamise menetlusega seotud rahvusvahelise arutelu pädev asutus on Soomes Keskkonnaministeerium.

Selles projektis teavitas tema keskkonnamõju hindamise kava etapil keskkonnamõju hindamise menetluse algatamisest naaberriikide keskkonnaasutusi ja küsis neilt, kas nad soovivad selles osaleda. Teatisele lisati keskkonnamõju hindamise kava kokkuvõte, mis on tõlgitud asjaomase riigi keelde, ning rootsi või inglise keelde tõlgitud tervikkava. Espoo konventsiooni alusel toimunud rahvusvahelisel arutelul teatasid Rootsi, Eesti, Venemaa, Norra, Taani, Leedu, Saksa-

maa ja Austria oma kavatsusest osaleda projekti keskkonnamõju hindamise menetluses. Läti ja Poola ei pidanud end mõjutatud poolteks ning seetõttu ei osale nad keskkonnamõju hindamise menetluses. Lisaks teavitati kõiki teisi Espoo konventsiooni osalisi projekti keskkonnamõju hindamise menetlusest. Neist teatasid Austria ja Madalmaad oma soovist saada Espoo konventsiooni kohane teatis. Soome Keskkonnaministeerium edastas mõjutatud riikidelt saadud tagasiside keskkonnamõju hindamise kava kohta koostatud avalduses koordineerivale asutusele (Majandus- ja Tööstusministeerium).

Hetkel korraldatavas keskkonnamõju hindamise aruande etapi rahvusvahelise arutelu menetluses edastatakse aruteludokumendid mõjutatud pooltele, kes on teatanud oma kavatsusest osaleda Soome keskkonnamõju hindamise menetluses.

3.2 KESKKONNAMÕJU HINDAMISE MENETLUS SOOMES

Euroopa Parlamendi ja nõukogu 13. detsembri 2011. aastal direktiivi 2011/92/EL teatavate riiklike ja eraprojektide keskkonnamõju hindamise kohta (KMH direktiiv) on Soomes rakendatud keskkonnamõju hindamise menetluse seadusega (252/2017) ja valitsuse määrusega keskkonnamõju hindamise menetluse kohta (KMH määrus, 277/2017). Esimene KMH direktiiv pärineb aastast 1985 (85/337/EMÜ) ning seda on korduvalt muudetud (nagu ka KMH seadust ja määrust).

Soomes KMH seaduse projektide loetelu punkti 7 alapunkti b kohaselt kohaldatakse KMH seaduse kohast hindamismenetlust tuumaelektriijaamadele ja teistele tuumareaktoritele (sh nende demonteerimisele ja sulgemisele). Peale selle tuleb läbi viia keskkonnamõju hindamise menetlus ka rajatiste puhul, milles käideldakse kasutatud tuumkütust või kõrgaktiivseid radioaktiivseid jäätmeid, muu hulgas tuuma- või muude radioaktiivsete jäätmete lõplikuks ladustamiseks või kasutatud tuumkütuse, muude tuuma- või radioaktiivsete jäätmete pikaajaliseks hoiustamiseks väljaspool tootmiskohta.

KMH eesmärk on soodustada keskkonnamõju hindamist ja selle mõjuga arvestamist võimalikult vara ning suurendada teabe kättesaadavust ja projekti kavandamises osalemise



Joonis 3-1. KMH menetluse etapid. MTM = Majandus- ja Töoministerium KM = Keskkonnaministerium

võimalusi. KMH menetlus toimub Soomes enne loamenetlust ning selle otstarve on projekti kavandamise ja otsuste tegemise mõjutamine. Asutus ei või projekti elluviimise luba anda enne, kui on saanud hindamisaruande koos põhjendatud järeldusega ja piiriülest mõju puudutava rahvusvahelise arutelu dokumendid.

Keskkonnamõju hindamismenetlusel on kaks etappi. Esimene etapp hõlmas keskkonnamõju hindamise kava koostamist, mille kohta andis koordineeriv asutus seisukoha 23. novembril 2020. Keskkonnamõju hindamise aruanne (KMH aruanne) koostati keskkonnamõju hindamise menetluse teises etapis ning selles järgitakse hindamiskava ja koordineeriva asutuse seisukohta selle kohta. Hindamistöö tulemused koondati keskkonnamõju hindamise aruandesse. Koordineeriv asutus teeb hindamisaruande üldsusele kättesaadavaks samamoodi nagu keskkonnamõju hindamise kavagi ning

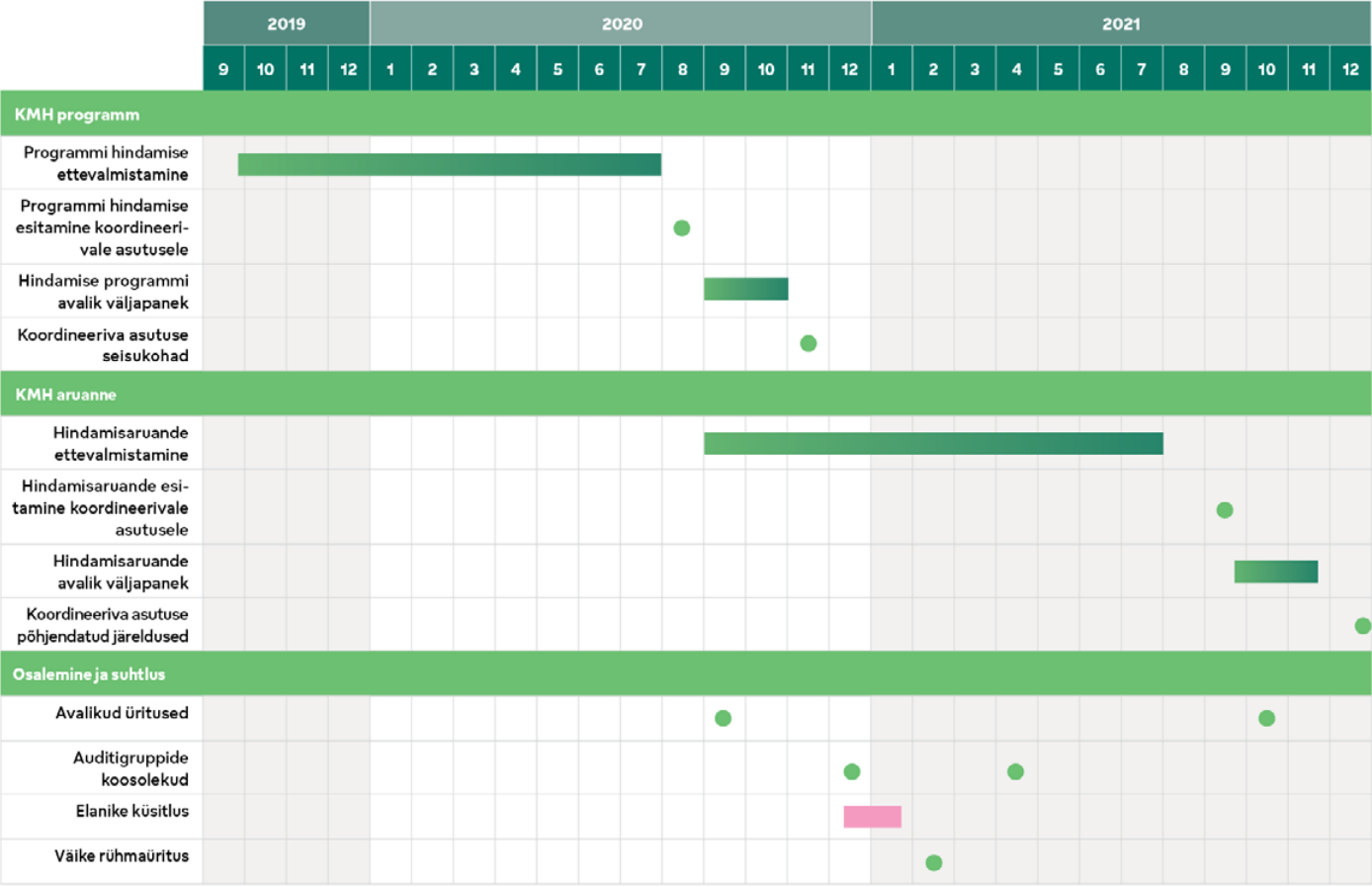
taotleb seisukohti erinevatelt osapooltelt. Sarnaselt keskkonnamõju hindamise kava etapiga korraldatakse ka keskkonnamõju hindamise aruande etapis rahvusvaheline arutelu.

Koordineeriv asutus koostab KMH aruande ja selle kohta avaldatud seisukohtade põhjal põhjendatud järelduse projekti olulisima keskkonnamõju kohta, millega tuleb järgnevas loamenetluses arvestada. Hindamisaruanne ja koordineeriva asutuse põhjendatud järeldus lisatakse loataotluse dokumentidele.

Joonisel 3-1 on näha Soomes toimuva KMH menetluse etapid ja menetluse seosed rahvusvahelise aruteluga.

3.3 KMH MENETLUSE AJAKAVA

KMH menetluse olulisimad etapid ja orienteeruv ajakava on näidatud joonisel 3-2.



Joonis 3-2. KMH menetluse orienteeruv ajakava.



4. Tuumaelektrijaama ohutus

4.1 KIIRGUS

Loviisa elektrijaamas lähtub kiirguskaitse kiirgusseaduse (859/2018) kohaselt põhjendamise, optimeerimise ja piiramise põhimõtetest. Need põhimõtted aitavad tagada, et kiirgustegevusest saadav üldine kasu ületab sellest tulenevat kahju (põhjendamise põhimõte), et kokkupuude ioniseeriva kiirgusega on võimalikult väike (optimeerimise põhimõte) ja et töötajate kiirgusdoos ei ületaks toimingu jaoks kehtestatud doosipiirangut (piiramise põhimõte).

Kõige olulisemad kiirgusallikad Loviisa tuumaelektrijaama kasutamise ajal on tuumkütus ja aktiveerimissaadused primaarsüsteemi vees, mistõttu primaarsüsteemi lähiümbrus ei ole töötamise ajal ligipääsetav.

Loviisa elektrijaama radioaktiivseid heiteid seiratakse elektrijaama territooriumil ja selle ümbruses.

Loviisa keskkonnakiirguse kontrollimise programm keskendub välise kiirguse mõõtmisele, radadele, mille kaudu inimesed radioaktiivsusega kokku puutuvad, ning radioaktiivseid aineid rikastavatele indikaatororganismidele, näiteks sõnajalale. Kiirgus- ja tuumaohutusamet teostab ka oma sõltumatut seiret Loviisa elektrijaama keskkonnas. Kiirgus- ja tuumaohutusamet võtab regulaarselt õhust proove seoses jaamade iga-aastaste seisakutega ning kogub proove pinnasest ja merekeskkonnast oma keskkonnakiirguse seire programmi raames.

Euroopa Komisjoni andmetel on looduslikust taustkiirgusest põhjustatud aastadoosid Euroopa piirkonnas ligikaudu 1,5-6,2 mSv aastas (<https://remon.jrc.ec.europa.eu/About/Atlas-of-Natural-Radiation/Download> page). Soomes elavate inimeste keskmine aastane kiirgusdoos on ligikaudu 5,9 mSv, millest umbes 4 mSv tuleneb siseruumide radoonist, umbes 1,1 mSv muust looduslikust taustkiirgusest ja ligikaudu 0,76 mSv arstlikust läbivaatusest. Soomes ei tohi elaniku ja kiirgustegevusega seotud võrreldava töötaja efektiivdoos ületada 1 mSv aastas ning tuumaelektrijaama tavapärase tööga seotud doosi piirmäär on 0,1 mSv aastas. Loviisa tuumaelektrijaama käitamise tõttu elanikkonnale tekitatud efektiivne aastane kiirgusdoos on 0,00023 mSv (aastate 2009–2019 keskmine).

4.2 TUUMAOHUTUS

Turvafunktsioonide eesmärk on ennetada vahejuhtumite ja õnnetuste teket, nende levikut ning leevendada õnnetuste tagajärgi. Peamised lühiajalised turvafunktsioonid käivituvad automaatselt. Pikema aja jooksul saab vajalikud funktsioonid käivitada operaator. Loviisa elektrijaama peamised turvafunktsioonid on:

- reaktiivsuse kontroll, mille eesmärk on peatada reaktoris toimuv ahelreaktsioon;
- pärast ahelreaktsiooni peatamist tekkiva jääksoojuse eemaldamine, mille eesmärk on jahutada kütust ning seeläbi tagada kütuse ja primaarsüsteemi terviklikkus;
- radioaktiivsuse leviku vältimine, mille eesmärk on isoleerida kaitsekest ja tagada selle terviklikkus ning seeläbi kontrollida õnnetusjuhtumite korral radioaktiivseid heiteid.

Loviisa elektrijaamas on arvukalt süsteeme, mis on mõeldud nende turvafunktsioonide täitmiseks erinevates olukordades. Turvafunktsioonide konstruktsiooni puhul on arvestatud asjaoluga, et mõned seadmed võivad olla rikkis siis, kui neid on vaja, et süsteemid on üksteisest kahjustuste leviku vältimiseks isoleeritud ja et seadmed jäävad toimima nõudlikes töötingimustes. Turvafunktsioone rakendatakse ka elektrijaama reaktori kõrval asuvate kasutatud tuumkütuse mahutite ja kasutatud tuumkütuse eraldi vaheladude suhtes. Ent nende turvafunktsioonide rakendamine erineb oluliselt reaktori suhtes kohaldatavatest lahendustest.

Tõsine õnnetus reaktoris tähendab olukorda, mille korral kütus reaktoris saab olulisel määral kannatada. Tõsine õnnetus reaktoris võib toimuda siis, kui turvafunktsioone täitvad reaktorisüsteemid lakkavad õnnetuse korral töötamast. Loviisa elektrijaamas on olemas tõsise reaktoriõnnetuse ohjamise süsteemid. Koos õnnetuste ohjamise juhistega tagavad need süsteemid kaitsekesta terviklikkuse ja takistavad selle purunemist.

Seoses väliste sündmustega on Loviisa elektrijaam muu hulgas arvestanud võimsate äikesetormide, tuule, meretase kõikumiste, merevee kõrge temperatuuri ning kõrge

ja madala välistemperatuuriga. Väliste sündmuste mõju on põhjalikult hinnatud ning tehtud on vajalikud muudatused mõju vähendamiseks. Peamiste turvasüsteemide puhul võetakse arvesse loodusnähtusi, mis avalduvad sagedusega üks kord kümne tuhande või saja tuhande aasta jooksul, sõltuvalt sellise sündmuse tagajärgedest. Kord kümne miljoni aasta jooksul korduvateks sündmusteks on valmistatud süsteemidega ja vajaduse korral Loviisa elektrijaama erikorralduses. Näiteks on elektrijaam valmis merevee taseme tõusuks, mis 2030. aasta oodatava kliima korral ületatakse kord saja miljoni aasta jooksul. See tase oleks samaväärne praegusest keskmisest merevee tasemest umbes 3,8 meetrit kõrgema tasemega. Isegi kõige pessimistlikuma kliimamuutuste stsenaariumi kohaselt ei tõuse meretase Loviisas 2050. aastaks järsult, kui arvestada elektrijaama maapinna tõusu.

4.3 ELEKTRIJAAAMA VANANEMISE HALDAMINE JA HOOLDAMINE

Vananemise haldamise programm ja protseduurid hõlmavad tervet Loviisa elektrijaama. Nende eesmärk on tagada, et elektrijaama osad toimiksid vananemisest hoolimata plaanipäraselt. Elektrijaama osad on jagatud vananemise haldamise kategooriatesse, lähtudes nende olulisusest nii ohutuse kui ka elektrijaama kasutusiga piiravate osade seisukohast ning nende olulisusest kättesaadavuse seisukohast. Meetmed ja järelevalvemenetlused, mida iga seadme suhtes kohaldatakse, määratakse kindlaks vastavalt seadme liigitusele ja omadustele. Mõnel juhul võib meede seisneda seadme asendamises uue seadmega.

Fortum investeerib Loviisa elektrijaama vananemise haldamisse ning on kogu elektrijaama tegutsemise aja teinud tegevust paremaks muutvaid samme. Viimastel aastatel on elektrijaama automatiseerimist põhjalikult uuendatud ning vananenud süsteeme ja seadmeid on ajakohastatud. Aastatel 2014–2018 tegi Loviisa elektrijaam läbi jaama ajaloo kõige ulatuslikuma kaasajastamisprogrammi, millesse Fortum investeeris ligikaudu 500 miljonit eurot. Tänu investeeringutele ja kogenud töötajatele on Loviisa elektrijaamal suurepärased eeldused tehniliste ja ohutusnõuete täitmiseks, et oleks võimalik tegevust jätkata ka pärast kehtiva tegevusloa lõppemist.

Elektrijaama tegevuse ja vananemise haldamise alusel on kindlaks määratud järgmised hindamis-, arendus- ja parandamisesmärgid, mida kohaldatakse tegevuse pikendamise korral:

- meetmed, mis tulenevad teatavate automaatikasüsteemide vananemisest, näiteks varuosade kättesaadavuse või süsteemi kaasajastamise tagamine;
- primaarsüsteemi ja reaktori surveanuma ohutusvaru tagamine, eelkõige töö ajal kohaldatavad ohutusvarud;
- madalrõhuturbiinide võimalik kaasajastamine, mis suurendaks ka elektrijaama tõhusust;

- elektrijaama territooriumil olemasolevate hoonete renoveerimine ja võimalike uute hoonete. Võimalike uute hoonete hulka kuuluvad kontrolli- või vastuvõtuladu, kohvikuhoone, veepuhastusjaam, keevitushall ja jäämette ladustamise hall.

Kõigi võimalike seotud meetmete ja nende ajastuse kohta tehakse otsus hiljem. Loviisa elektrijaamal on sarnaste tööde tegemise kogemus.

4.4 ELEKTRIJAAAMA TEGEVUSE LÕPETAMISE JA SÕLTUMATUTEKS OSADEKS MUUDETAVATE ELEKTRIJAAAMA OSADE OHUTUS

Tegevuse lõpetamise käigus tehtavad kiirgustööd, näiteks etevalmistus-, lahtimonteerimis- ja jäätmekäitlustööd, peavad vastama samadele ohutus- ja kiirguskaitsepõhimõtetele kui elektrijaama käitamise käigus. Ülesannete olemus ja töökeskkond muutuvad nii, et rõhuasetus nihkub tavapärasele tööohutusele. Saastunud ja aktiveeritud seadmete ja süsteemide lahtimonteerimine hõlmab paljude selliste tööetappide läbimist, mida tavaliselt käitamise käigus ei toimu, näiteks reaktorisalaali betoonkonstruktsioonide ja üksikute ülliraskete liftide demonteerimine. Seetõttu tuleb tegevuse lõpetamise ajal pöörata erilist tähelepanu tavapärase lammutuskohta tööohutusele.

Kasutatud tuumkütuse reaktiivsuse kontroll kasutatud tuumkütuse vaheladustamise alal kindlustatakse kütusemahutite tellingute ja boorvee abil. Kui mahutite jahutamine katkestatakse, ei ole jääksoojuse eemaldamine kütusest lühiajaliselt ohustatud kütuse väga madala jääksoojusenergia ja mahutites oleva suure veekoguse tõttu. Kuigi jahutuse taastamine oleks esmane eesmärk, saaks jääksoojuse eemaldada ka vee keema laskmise ja mahutitesse lisavee juhtimise teel. Lisavett saab mahutitesse juhtida elektrijaama aktiivsete süsteemide abil või näiteks tuletõrjeautode ühenduspunktide kaudu.

Tegevuse lõpetamise ajal ohutust ohustavate väliste ohtude laad ja tähtsus on väga sarnane käitamise ajal esinevate ohtudega. Elektrijaama sõltumatuteks osadeks lahtimonteerimise etapis ei sisalda elektrijaama territoorium enam kasutatud tuumkütust, mistõttu selle tegevuse lõpetamise etapiga ei kaasne tuumaohutusriske.



5. Keskkonna- mõju hindamine Soomes

5.1 HINNATAV MÕJU

Käesoleval keskkonnamõju hindamisel hinnatakse kõnealuse projekti keskkonnamõju KMH seaduses ja KMH määru-
ses nõutud viisil ja täpsusega. Võimaliku olulise keskkonnamõju hindamine ja kirjeldus peavad hõlmama projekti otsest ja kaudset, kumulatiivset, lühiajalist, keskpikka ja pikaajalist, püsivat ja ajutist, positiivset ja negatiivset mõju ning selle koondmõju teiste olemasolevate ja heakskiidetud projekti-
dega. KMH seaduse kohaselt hinnatakse KMH menetluses projektiga seotud tegemiste mõju alljärgnevale:

- elanikkond (tervis, elamistingimused, heaolu);
- muld, pinnas, vesi, õhk, kliima, taimestik, organismid ja elurikkus, eriti kaitsealused liigid ja elupaigad;
- kogukonna ülesehitus, materiaalne vara, maastik, linna-
maastik ja kultuuripärand;
- loodusvarade kasutamine;
- eelnimetatute vastastikmõju.

Mõjuhindang hõlmas ka ülevaadet muudest projektiga keskselt seotud ja oluliseks peetavatest võimalikest mõju-
dest, mida Soome keskkonnamõju hindamise seaduses ei ole nimetatud.

KMH määru-
se § 4 kohaselt peab hindamisaruanne sisal-
dama projekti ja selle mõistlike variantide võimaliku olulise keskkonnamõju kirjeldust ja hinnangut ning eri variantide keskkonnamõju võrdlust. Keskkonnamõju hindamise tule-
mused iga tegevusetapi kohta on esitatud keskkonnamõju hindamise aruande peatükkides 9.2–9.24.

5.2 MÕJU AEG JA VARIANTIDE LÄBIVAATAMINE

Keskkonnamõju hindamise menetluse käigus läbi vaadatud variante kirjeldatakse käesoleva dokumendi 2. peatükis. Keskkonnamõju hindamise aruande 9. peatükis vaadatakse läbi variantidega hõlmatud tegevusetapid, mis hõlmavad tegevuse pikendamist veel 20 aasta võrra pärast kehtiva tegevusloa lõppemist, tegevuse lõpetamist ja mujal Soomes tekkivate radioaktiivsete jäätmete vastuvõtmist. Eri tegevu-
setappidest koosnevaid variante võrreldakse keskkonnamõju hindamise aruande 10. peatükis.

Tegevuse pikendamist hõlmab ainult variant VE1. Tegevuse lõpetamise etapp kuulub kõikide variantide (VE1, VE0 ja VE0

+) juurde. Mujal Soomes tekkivate radioaktiivsete jäätmete vastuvõttu võib esineda variantides VE1 ja VE0 + ning see vaadatakse läbi eraldi funktsioonina.

Variandiga VE1 hõlmatud tegevuse pikendamise etapp kestab ligikaudu 2050. aastani. Tegevuse lõpetamisega seotud etappe võib rakendada kas ajavahemikus 2025–2065 (VE0, VE0 +) või ajavahemikus 2045–2090 (VE1). Loviisa elektrijaamas saab mujalt Soomest pärit radioaktiivseid jäät-
meid vastu võtta seni, kuni on olemas jäätmete käitlemiseks vajalikud süsteemid. Variandi VE1 puhul on see võimalik ainult kuni 2090. aastani ja variandi VE0 + puhul ainult kuni 2065. aastani.

5.3 MÕJU HINDAMISE KÄSITUS JA MEETODID

Keskkonnamõju hindamise eesmärk on järjekindlalt kindlaks teha mõju ja selle olulisus. „Mõju” tähendab projekti, projekti variandi või variandi tegevusetapi põhjustatud keskkonna-
seisundi muutust ja selle muutuse olulisust. Keskkonnamõju võib olla kas negatiivne või positiivne. Samuti võib see olla neutraalne, sest keskkonnaseisundis ei saa mingeid muutusi täheldada.

Keskkonnamõju hindamise aruandes tähendab „praegune seisund” elektrijaama tööterritooriumi keskkonna hetkesei-
sundit. Muutuse suurst saab muu hulgas mõjutada selle ulatus, kestus või intensiivsus. Seega võib muutus olla otsene keskkonnamõju, mille on põhjustanud tegevuse muutumine või pikaajaline tegevus, mis avaldab jätkuvalt mõju keskkonnale.

Mõju olulisus keskkonnamõju hindamisel sõltub mõjutatud aspekti võimest taluda täheldatud mõju, st selle tundlikku-
sest, ja muutuse suurusest. Mõju olulisus määrati hindamisel kindlaks mõjutatud aspekti tundlikkuse ja muutuse suuruse võrdlemise teel eri tegevusetappide osas seoses iga mõju hindamisega. Mõju olulisus määrati kindlaks neljaastmelisel skaalal: väike, mõõdukas, suur ja väga suur. Mõju võib olla negatiivne või positiivne või puudub üldse.

Hindamismeetodis kasutatud käsitust on üksikasjalikumalt kirjeldatud keskkonnamõju hindamise aruande peatükis 9.1.4 ja kasutatud mõju hindamismeetodeid peatükkides 9.2–9.24. Piiriülese mõju hindamise meetodid on esitatud keskkon-
namõju hindamise aruande peatükkides 9.21 ja 9.24 ning käesoleva dokumendi peatükis 6.1.1.

5.4 MÕJU HINDAMISEGA SEOTUD MÄÄRAMATUD ASPEKTID

Keskkonnamõju hindamise menetlus on osa projekti kavan- damisetapist ning projekti puudutavad planeerimisandmed täpsustatakse siis, kui projekt jõuab järgmistesse etappides- se, näiteks loamenetlusse. Seepärast võivad lähteandmed ja kohaldatav mõjuhindang sisaldada mitmesuguseid eeldusi ja üldistusi, mis võivad keskkonnamõju hindamisel põhjustada määramatuid aspekte. Keskkonnamõju hindamise aruande eesmärk on teha iga mõju puhul kindlaks võimalikud määra- matud aspektid ja hinnata nende olulisust mõjuhindangute tulemuste usaldusväärsuse seisukohast.

5.5 HINDAMISEL KASUTATAVAD ARUANDED JA MUU MATERJAL

Praeguse keskkonnaseisundi kirjelduses ja mõjuhindangus kasutatud lähteandmed on esitatud keskkonnamõju hinda- mise aruande peatükkides 9.2–9.24 iga mõju kohta eraldi. Loviisa elektrijaama territooriumi lähistel on alates 1960. aastatest tehtud keskkonnanuuringuid ja -ülevaateid. Kesk- konnamõju hindamise aruande koostamisel tugineti piir- konnas tehtud ülevaadetele, uurimustele ja uuringutele (mis käsitlevad muu hulgas jahutus- ja heitvett, merepiirkonna toitainete sissevoolu ja hoovusi, kalapüüki, ümbruskonna elanikkonda, majanduselu, liiklust, taimestikku ja loomastikku ning keskkonna kiirgusseiret). Hindamise ja olemasolevate andmete täiendamiseks on tehtud ka eraldi uuringud:

- 1) kahjulikud ained setetes;
- 2) mere aluspõhja profiilanalüüs;
- 3) jahutusvee mudeldamine;
- 4) piirkonna linnustiku uuring;
- 5) piirkonna kalastiku uuringud (võrgupüügikitse ja kala- maimude uuring);
- 6) piirkonna majandusele avaldatava mõju hindamine;
- 7) elanikkonna küsitlus ja kohtumised väikestes rühmades;
- 8) õnnetusjuhtumi mudeldamine ja doosi arvutamine.

5.6 KOKKUVÕTE SOOME PRAEGUSEST KESKKONNASEISUNDIST

Soome praegust keskkonnaseisundit kirjeldatakse seoses iga mõjutatud aspekti mõju hindamisega keskkonnamõju hindamise aruande peatükkides 9.2–9.20. Piiriüleste mõjude praegust olukorda ja mõju on kirjeldatud käesoleva doku- mendi 6. peatükis.

Hästholmeni saar asub väljaspool asula administratiiv- seid piire. Elektrijaama territoorium asub Helsingi-Uusimaa 2050. aasta maakasutusplaani piirkonnas. Helsingi-Uusimaa 2050. aasta maakasutusplaani kasutatakse koha reserveeri- mise sümbolit, millega tähistatakse Hästholmeni saare ener- giahaldusvööndit, kus tuumajaamad on lubatud. Elektrijaama territooriumi plaanile on märgitud viie kilomeetri pikkune ettevaatusabinõude vöönd. Üldplaanil on Hästholmeni piir- kond märgitud energiahaldusvööndina. Elektrijaama ja selle ümbruse ohutuse tagamiseks on Hästholmeni piirkonnas lennuliiklus keelatud. Maastikuprovintside jaotuses kuulub elektrijaama territoorium lõunaranniku maastikuprovintsi ja Soome lahe rannikuala koosseisu. Lisaks elektrijaamale eristub Valko sadam selgelt maastiku looduslikust seisundist. 2019. aastal oli Loviisa elanike arv 14 772. Ligikaudu 12 400 inimest elab elektrijaamast 20 kilomeetri kaugusel. Hästhol- meni lähistel on palju puhkeasulaid.

Loviisa elektrijaama sissesõiduteel (Atomitie) liikus 2019. aastal keskmiselt 693 sõidukit päevas, millest raskeveokid moodustasid umbes 5%. Elektrijaama territooriumi ümbruse müra mõjutavad praegu Loviisa elektrijaam, liiklusbüra ja loodushääl. Müratasemed on vastavuses keskkonnaloa nõuetega. Vibratsioon elektrijaama territooriumil tuleneb enamasti liiklusest ja on oma olemuselt väga lokaalne. Häst- holmeni saarel on õhuheide (mis sisaldab väävel- ja lämmas- tikoksiide ja ka tolmu) väike ning Loviisa õhukvaliteet on hea. Loviisa elektrijaama tegevus ei tekita otsest kasvuhoonegaa- side heidet. Pärast puhastamist paisatakse kontrollitult õhku ja veekogudesse väike kogus elektrijaamast pärit radioak- tiivseid aineid. Radioaktiivsete ainete heide õhku ja veekogu- desse on heite piirmäärade oluliselt madalam. Elektrijaama tavapärasest tööst tulenev radioaktiivne heide on nii väike, et sellest tulenevat elanike kiirgusdoosi on võimatu mõõta. Arvestuslik hinnang on esitatud punktis 4.1.

Elektrijaama territoorium on olnud praeguses kasutuses alates 1970. aastatest, mistõttu selles piirkonnas loodusvara- sid otseselt ei kasutata. M/KARJ hoidla kaevandamisel tek- kinud karjäärimaterjali on kasutatud väljaspool elektrijaama territooriumit. Tuumkütus hangitakse tuumkütuse tarnijalt. Soome kohaldab avatud tuumkütusetsükli põhimõtet, mille kohaselt kasutatud tuumkütus on lõppladustamise eesmär- gil suletud vastupidavatesse kapslitesse, mis ladestatakse sügavale aluspõhja. Praeguste meetoditega kaevandatud uraanivarud kestavad avatud kütusetsükli eeldatavasti ligi- kaudu 100–200 aastat. Kui uraani hind tõuseb, võib tulevikus kasutusele võtta uued meetodid uraanivarude kasutamiseks. Sel juhul kestaksid uraanivarud tunduvalt kauem. Soomes moodustas tuumaenergia 2020. aastal 27,6% elektrienergia

kogutoodangust. Loviisa elektrijaama tähtsus Loviisa piir- konna majanduse elujõulisusele on märkimisväärne ning kuni 70,6% kõigist Loviisa allpiirkonna uutest investeeringutest on seotud energiasektoriga.

Hästholmeni piirkonna pinnas koosneb peamiselt kivisest moreenist ning aluspõhi koosneb Loviisa piirkonnale iseloomu- likust rabakivigraniidist. Hästholmeni ümbruses ei ole liigitatud põhjavee piirkondi. Seoses M/KARJ hoidla ehitusega täheldati põhjavee taseme langust. Tase langes erineval määral kogu saarel. Hästholmeni saar asub Soome lahe ranniku- ja välissaa- restiku piiril. Seiretulemuste põhjal tõstab jahutusvesi merevee temperatuuri ning temperatuurikihistumine on olnud tavalisest tugevam, eriti Hästholmsfjärdenis oleva vette heitmise koha läheduses. Hästholmeni lähimerealade (veemajanduse teine planeerimisperiood) veekogude ökoloogiline seisund varieerub kehvast rahuldavani. Hästholmeni ümbritseva mereala kalastik koosneb nii merekaladest kui ka mageveekaladest, kes on kohastunud riimveega, ning selle struktuur ei erine märkimis- väärselt mujal Soome lahel tehtud vaatlustest. Loviisa piirkond jääb lõunapoolsesse boreaalsesse vööndisse. Elektrijaama piirkonnale lähim Natura 2000 võrgustiku ala on edelas asuv Källaudden–Virstholmeni piirkond.

5.7 TAVAPÄRASE TEGEVUSE KESKKONNAMÕJU KOKKUVÕTE SOOMES

Loviisa elektrijaama tavapärase tegevuse keskkonnamõju on kohalik, puudutades peamiselt elektrijaama piirkonna lähiümbrust Soomes. Keskkonnamõju hindamise aruandes on keskkonnamõju ja selle olulisust erinevate tegevusetappide seisukohast kirjeldatud peatükkides 9.1–9.20. Piiriülene mõju on võimalik peamiselt vahejuhtumite või õnnetuste korral, mida on üksikasjalikumalt kirjeldatud käesoleva dokumendi 6. peatükis ning keskkonnamõju hindamise aruande peatük- kides 9.21, 9.22 ja 9.24. KMH aruande 10. peatükk sisaldab eri variantide (VE1, VE0/VE0 +) ja järelduste võrdlust.

5.7.1 Eri tegevusetappide keskkonnamõju

Mõjuhindangus vaadati läbi pärast elektrijaama kehtiva te- gevusloa lõppemist toimuvad tegevusetapid, mis koosnevad kas tegevuse pikendamisest veel 20 aasta võrra või tegevuse lõpetamisest, ning sellest tulenev keskkonnamõju. Eraldi funktsioonina vaadati läbi ka mujal Soomes tekkinud radio- aktiivsete jäätmete käitlemine, vahe- ja lõppladustamine. Läbivaatamisel võeti arvesse mõju olulisust iga mõju puhul, lähtudes mõjutatud aspektide tundlikkusest ja muutuse suu-

rusest. Tegevuse pikendamise etapi mõju hinnati kuni 2050. aastani. Tegevuse pikendamise etapi hindamisel võeti arves- se asjaomaseid toiminguid kuni M/KARJ hoidla sulgemiseni.

Tegevuse pikendamise etapp

Tegevuse pikendamise etapis on kõige positiivsema täht- susega mõjud seotud piirkondliku majandusega. Loviisa elektrijaama mõju piirkonna majandusele on äärmiselt suur ja positiivne Loviisa allpiirkonna tasandil ning nähtav ka kogu riigi tasandil.

Eeldatakse, et ka energiaturgudele ja energiavarustuskind- lusele avaldatakse märkimisväärselt positiivset mõju. Loviisa tuumaelektrijaama tegevuse pikendamine toetaks Soome energiasüsteemi varustuskindlust ja vähendaks tulevikus tarbimise kasvades vajadust importida elektrit.

Mõju kasvuhoonegaaside heitele ja kliimamuutustele on mõõdukas ja positiivse tähtsusega. Loviisa elektrijaama tegevuse pikendamine toetaks Soome eesmärki olla 2035. aastaks CO₂-neutraalne, sest tuumaenergia kasutamine elektrienergia tootmisel ei tekita otseseid kasvuhoonegaasi- de heiteid.

Eeldatakse, et mõju taimestikule, loomastikule ja kaitseala- dele on väike ja positiivne, eriti linnustiku osas, arvestades, et elektrijaama jahutusvesi säilitaks tegevuse pikendamise korral Hästholmsfjärdeni tähtsuse veelindude regionaalselt olulise talvitusarana.

Tegevuse pikendamise etapis jätkuks soojusmõju pinna- veele praegusel tasemel. Potentsiaalselt soojenev kliima koos jahutusvee soojuskoormusega võib suurendada soo- jusmõju vette heitmise koha läheduses. Eeldatakse, et see avaldab Hästholmsfjärdenis kõige mõõdukamat ja negatiiv- semat kohalikku mõju. Ei saa välistada Hästholmsfjärdeni ja Klobbfjärdeni lahepiirkondadest koosneva Klobbfjärdeni veekogu seisundi vähest halvenemist, mis tuleneb soojusmõ- ju ja toitainete punktallikate hajumise koondmõjust.

Mõju piirkonna kalastikule on eeldatavasti mõõdukas ja ne- gatiivne. Elektrijaama soojusmõju jätkumisel säiliks merepiir- konnas olukord, mis soosib sooja veega kohanenud kalaliike, nagu koha ja karpkalalased. Soojem vesi võib võimaldada ka võõrliikide arvukuse suurenemist piirkonnas. Mõju kalandu- sele on eeldatavasti väike ja negatiivne.

Elektrijaama tegevuse pikendamise etapil on eeldatavasti väheoluline negatiivne mõju maakasutusele, maakasutuse planeerimisele, maastikule, liiklusele ning inimeste elutingi- mustele ja mugavusele.

Radioaktiivsete ainete heide, kiirgusega kokkupuude ja kasutatud tuumkütuse ning madala ja keskmise aktiivsusega

radioaktiivsete jäätmete kuhjumise määr jääksid praegusele tasemele, millel oleks väike ja negatiivne tähtsus. Lovii-
sa elektrijaama poolt ümbruskonna elanikele põhjustatav
kiirgusdoos on olnud selgelt alla ühe protsendi valitsuse
kehtestatud doosipiirangust, mis on 0,1 mSv aastas.

Tegevuse lõpetamise etapp

Kui elektrijaama enam ei kasutata, lõpeb selle ülimalt po-
sitiivne mõju piirkonna majandusele. Tegevuse lõpetamise
etapil tekib siiski seda osaliselt asendav mõju piirkonna
majandusele eri käitajate ja tööstusharude puhul. Need aval-
davad jätkuvalt väga positiivset mõju Loviisa allpiirkonnale.
Mõju piirkonna majandusele lõpeb täielikult pärast tegevuse
lõpetamist.

Kui merepiirkonna soojuskoormus lõpeb, on mõju pinna-
veele Klobbfjärdeni veekogus vette heitmise koha lähedal
mõõdukas ja positiivne. Sel hetkel naasevad pinnavee tempe-
ratuur ja kihistumistingimused ning kasvuperioodi pikkus
loomulikku olekusse. Positiivne mõju võib ilmned viivituse-
ga. Tegevuse lõpetamine ei alanda ökoloogilise seisundi kva-
liteeditegurite kategooriat ega takista veekogul hea seisundi
saavutamist.

Kui piirkonna soojuskoormuse mõju mereökosüsteemi-
le lõpeb, avaldatakse piirkonna kalastikule eeldatavasti
mõõdukat ja positiivset mõju. Talvised kalapüügivõimalused
paranevad, mis eeldatavasti mõjutab kalapüüki vähemal
määral ja positiivselt.

Peale selle on tegevuse lõpetamisel eeldatavasti väike ja
positiivne mõju maakasutusele, maakasutuse planeerimisele,
maastikule ja loodusvarade kasutamisele.

Elektrijaama tegevuse lõpetamisel on väga negatiivne
mõju energiaturgudele ja energiavarustuskindlusele. Elekt-
rijaama tegevuse lõpetamisega kaasneb vajadus hankida
Soomele süsinikdioksiidiheitevaba elektrit, et saavutada oma
CO₂-neutraalsuse eesmärk. Selleks tuleb Soomes ehitada uus
elektritootmisvõimsus ja suurendada elektrienergia importi.
Samuti vähenevad võimalused elektrienergia ekspordiks
Soomest.

Mõju kasvuhoonegaaside heitele ja kliimamuutustele on
eeldatavasti mõõdukas ja negatiivne. Loviisa elektrijaama te-
gevuse lõpetamine toob kaasa vajaduse suurendada võrdsel
määral ka muud heitevaba elektritootmise võimsust.

Eeldatakse, et liikluse mõju on kõige mõõdukam ja ne-
gatiivsem. Demonteerimisetappidel liiklustihedus ajutiselt
suureneb, mis võib takistada sujuvat liiklusvoogu. Liiklusti-
heduse suurenemine võib suurendada liiklusohutusriske, eriti
Atomitie ja Saaristotie piirkonnas.

Mõju inimeste elutingimustele ja mugavusele on eeldata-
vasti mõõdukas ja negatiivne, arvestades, et elektrijaama
tegevuse lõpetamine toob kaasa märkimisväärse ja jälgitava
muutuse elektrijaama piirkonnas toimuvates toimingutes.
Elektrijaama tegevuse ja elektritootmise lõpetamine võivad
põhjustada muutusi kohalikus identiteedis ning nii mu-
ret selle pärast, kuidas mõjutab muutus Loviisa piirkonna
elujõulisust, kui ka tegelikke muutusi. Kokkuvõttes kestavad
tegevuse lõpetamise eri etapid mitu aastakümnet.

Samuti eeldatakse, et tegevuse lõpetamisel on väike ja
negatiivne mõju mürale, vibratsioonile, õhu kvaliteedile ning
taimestikule, loomastikule ja kaitsealadele.

M/KARJ hoidla laiendamise mõju pinnasele ja aluskivimite-
le ning põhjaveele on väike. Radioaktiivsete osade lahtimon-
teerimine ja tegevuse lõpetamise käigus tekkivate jäätmete
käitlemine põhjustab kiiritust, mis on madalam kui doosi
piirmäär. Pärast M/KARJ hoidla sulgemist vastab lõppladus-
tamine pikaajalistele ohutusnõuetele.

Mujal Soomes tekkivad radioaktiivsed jäätmed

Mujal Soomes tekkivate madala ja keskmise aktiivsusega ra-
dioaktiivsete jäätmete vastuvõtmine, käitlemine, vaheladus-
tamine ja lõppladustamine Loviisa elektrijaama piirkonnas ei
avaldaks enamasti mõju.

Mujal Soomes tekkivate radioaktiivsete jäätmete vastuvõ-
tul on aga eeldatavasti mõõdukas ja positiivne mõju kogu riigi
tasandil. Loviisa elektrijaama olemasolevate funktsioonide
ja rajatiste kasutamine radioaktiivsete jäätmete käitlemisel
ja lõppladustamisel toetaks üldist ühiskondlikku lahendust ja
ohutu jäätmekäitluse arendamist riiklikul tasandil.

Mujal Soomes tekkivate radioaktiivsete jäätmete käitle-
mise tulemusel puututakse kiirgusega vähe kokku. Jäätmete
käitlemine ja lõppladustamine toimub nii, et nende mõju
töötajate ja elanike kiirgusdoosidele keskkonnas on väike
ning et pikaajalised ohutusnõuded on täidetud. Samuti võib
sellel olla väike negatiivne mõju inimeste elutingimustele ja
mugavusele.

5.7.2 Variantide ja kõige olulisemat keskkonnamõju puudutavate järelduste võrdlus

Projekti variantide (VE1, VE0 ja VE0 +) läbivaatamisel ja
võrdlemisel tuleb arvestada, et tegevuse pikendamine
(VE1) hõlmaks ka hilisemas etapis toimuvat tegevuse lõpe-
tamist ja mujal Soomes tekkivate radioaktiivsete jäätmete
vastuvõtmist.

Kõige olulisem erinevus variantide vahel on aeg, mille
jooksul toimuksid elektrijaama territooriumil tegevusetapid
(joonis 2-4).

Keskkonnamõju olulisus on eri tegevusetappides erinev.
Kõigi variantide puhul on lõplik olukord sama, sest elekt-
rijaama territooriumil praegu toimuvad toimingud on siis
lõppenud.

Tegevuse pikendamise (VE1) puhul on keskkonnamõju
tervikuna suurem kui muude variantide puhul, sest see va-
riant hõlmab elektrijaama pikemat tegevusaega ja tegevuse
lõpetamist ning ka mujal Soomes tekkivate radioaktiivsete
jäätmete vastuvõtmist.

Loviisa tuumaelektrijaama tegevuse pikendamise variant
(VE1) toetab Soome eesmärki olla peaminister Sanna Marini
valitsuse programmi kohaselt 2035. aastaks CO₂-neutraalne.
Tegevuse pikendamine tooks märkimisväärset majandus-
likku kasu väärtusahela ja mitmekordistava mõju kaudu,
eelkõige kohalikul ja piirkondlikul tasandil. Variandi VE1
kõige märkimisväärsem negatiivne mõju kuni 2050. aastani
on soojendav mõju, mida jahutusvee vette heitmise koht
avaldaks merepiirkonnale; selle olulisust peeti kõige mõõ-
dukamaks ja negatiivsemaks.

Variandi VE1 puhul lõppeks jahutusvee mõju 2050. aastal
äritegevuse lõppemisega, nagu ka elektrijaama tegevusaja
pikendamisest tulenev oluline positiivne mõju piirkonna ma-
jandusele. Suur negatiivne mõju, mida elektrijaama äritege-
vuse lõpetamine avaldab energiaturgudele ja energiavarus-
tuskindlusele, avaldub ka 2050. aastal. Elektrijaama tegevuse
lõpetamise ajal tekib eri käitajate ja tööstusharude jaoks
osaliselt piirkondlikku majandust asendav mõju, kuid selle
mõju jääb väiksemaks kui äritegevuse mõju.

Variandi VE1 puhul jätkatakse elektrijaama tegevust prae-
gusel kujul kuni 2050. aastani ning täiendavate tegevusaas-
tate jooksul koguneb märkimisväärne otsene mõju piirkonna
majandusele. Lisaks tekiks Loviisa allpiirkonna teistele
tööstusharudele aastatel 2030–2090 (regionaalmajanduse
mudeldamisel 2030–2080) üle 800 miljoni euro suurune
käive mitmekordistava mõjuna, samas kui lisandväärtus oleks
üle 460 miljoni euro ja tööjõuvajadus üle 8900 inimaasta.
Vastavalt oleks piirkonna majanduse mitmekordistav mõju
kogu Soomes käibena üle 5800 miljoni euro, lisandväärtu-
sena üle 2900 miljoni euro ja tööjõuvajadusena üle 44 200
inimaasta. Selgelt üle poole piirkondliku majanduse mõjudest
puudutaks ajavahemikku 2030–2050. Variandi VE1 mõju piir-
kondlikule majandusele lõpeb 2090. aasta paiku, kui viiakse
lõpule tegevuse lõpetamine.

Variandi VE1 puhul saab mujal Soomes tekkivaid radioak-
tiivseid jäätmeid Loviisa elektrijaamas vastu võtta umbes
2090. aastani. Kuigi sellel ei ole olulist keskkonnamõju, on
mujal Soomes tekkivate radioaktiivsete jäätmete vastuvõtul
mõõdukas positiivne mõju kogu riigi tasemele. See tooks
kasu kogu ühiskonnale, pakkudes ohutut ja kulutõhusat
lõppladustamislahendust eri allikatest pärinevatele radioak-
tiivsetele jäätmetele.

Tegevuse lõpetamise variandi (VE0/VE0+) puhul lõpeb Lo-
viisa tuumaelektrijaama äritegevus kehtivate tegevuslubade
kehtivuse lõppemisel, mil lõpeb kõige mõõdukam ja negatiiv-
sem mõju, mida jahutusvee vette heitmise koht avaldab me-
repiirkonna soojendamise teel, nagu ka oluline mõju piirkonna
majandusele elektrijaama töötamise käigus. Väga negatiivne
mõju energiaturgudele ja energiavarustuskindlusele avalduks
ka 2027. ja 2030. aastal.

Variandi VE0/VE0+ puhul tekitaks elektrijaama tegevuse
lõpetamine, mis toimuks 2020. aastate lõpust kuni umbes
2065. aastani, Loviisa allpiirkonnas uue nõudluse mitmekor-
distava mõjuna, kokku ligikaudu 300 miljonit euroni, lisand-
väärtuse üle 170 miljoni euro ja tööjõuvajaduse üle 3800
inimaasta. Vastavalt sellele oleks piirkonna majanduse mõju
kogu Soomes käibena kokku üle 2200 miljoni euro, lisand-
väärtusena üle 1100 miljoni euro ja tööjõuvajadusena üle 17
500 inimaasta. Variandi VE0 puhul keskenduks piirkondliku
majanduse mõju 2030. aastatele.

Variandi VE0+ puhul saaks mujal Soomes tekkivaid radio-
aktiivseid jäätmeid Loviisa elektrijaamas vastu võtta umbes
2065. aastani. Nagu VE1 puhul, ei oleks sellel märkimis-
väärset keskkonnamõju, kuid see edendaks ühiskonna kui
terviku huve.

Tehtud hinnangute põhjal on projekti variandid VE1, VE0 ja
VE0+ keskkonnamõju seisukohast teostatavad. Hindamisaru-
andes esitatud kahjulike mõjude ennetamise ja leevendamise
vahendid võimaldavad võimalikke keskkonnamõjusid leeven-
dada, tingimusel et neid võetakse projekti edasises kavanda-
mises ja rakendamises võimalikult suures ulatuses arvesse.

Loviisa tuumaelektrijaama töö on väga stabiilne ja selle
keskkonnamõjud on hästi teada. Mõju leevendamise mee-
todid, protsessid ja vahendid on hästi teada. Tegevusaja
pikendamise korral pööratakse tähelepanu tehase vananemi-
se haldamisele. Need meetmed tagaksid elektrijaama ohutu
edasise kasutamise. Toimingud hõlmavad parima võimaliku
tehnikat (PVT), tööstusharule esitatavate õigusaktide nõuete
ja teiste tuumaelektrijaamade kogemuste arengu jälgimist.
Tegevuse lõpetamise kava ajakohastatakse ja täpsustatakse
projekti käigus.



6. Piiriülese mõju hindamine

Piiriülene mõju on võimalik ainult tõsise reaktoriõnnetuse korral. Tõsine reaktoriõnnetus elektrijaamas on äärmiselt ebatõenäoline äärmuslik sündmus, mille asetleidmine eeldaks mitmeid rikkeid elektrijaama süsteemides ja probleeme elektrijaama juhtimises. Jaama projekteerimisel ja käitamisel on tehtud ettevalmistusi mitmesugusteks vahejuhtumiteks ja õnnetusteks, sealhulgas tõsisteks reaktoriõnnetusteks, et minimeerida nende tagajärgi. Kütus viiakse reaktoritest kasutatud tuumkütuse vaheladudesse tegevuse lõpetamise algetapis, mille järel ei ole tõsine reaktoriõnnetus enam võimalik.

6.1 TÕSISE REAKTORIÕNNETUSE MÕJU

Tuumaelektrijaama avarii korral võivad tervist kahjustavad radioaktiivsed ained sattuda keskkonda. Tõsise reaktoriõnnetuse keskkonnamõju hindamine põhineb eeldusel, et keskkonda satub 100 terabekrelli (TBq) tseesium-137 (Cs-137) nukliidi, mis on määratletud Soomes tõsise reaktoriõnnetuse piirväärtusena. Lisaks sisaldaks heide muid radionukliide proportsionaalselt sellega, mida õnnetuse tagajärjel eeldatavasti eraldub. Soomes on piirväärtus määratletud nii, et see ei too kaasa vajadust elanikkonna laiaulatuslikuks kaitsmiseks ega pikaajalisi piiranguid ulatuslike maa- ja veealade kasutamisel. Rahvusvahelise tuumaintsidentide skaala (INES) seisukohast oleks hinnatav fiktiivne tõsine reaktoriõnnetus kuuenda kategooria õnnetus, mis on skaala teine kõige tõsisem kategooria.

Hinnatava tõsise reaktoriõnnetuse korral toodab elektrijaam reaktoriga ühendatud primaarsüsteemi toru purunemisel riigi elektrivõrku täisvõimsusel elektrit (joonis 2-3). Mitme rikke tagajärjel reaktori veetase langeb, mille tagajärjel saab kütus kannatada ja radioaktiivsus satub kaitsekesta. Õnnetus hõlmab eeldatavasti ka kaitsekesta leket, mille tulemusena on aktiivsusel lekketee kaitsekestast at-

mosfääri. Eeldatakse, et heide algab umbes 2,5 tundi pärast reaktori väljalülitumist (reaktori seiskamist) ja see paiskub filtreerimata atmosfääri umbes 31 m kõrgusel maapinnast. Heite mõju mudeldati, kasutades doosi arvutamisel heite kestusena 22 tundi. Õhku paiskunud heitkoguse hajumist hinnatakse jaamast 1000 km raadiuses.

6.1.1 Hindamismeetodid

Radioaktiivsete ainete migratsiooni, radioaktiivse sadestuse ja kiirgusdooside mudeldamine viidi läbi Fortumi poolt välja töötatud Tuulet-programmi abil. Mudeldamise aluseks on Tuulet 2.0.0 programmiversioon, mida kasutatakse Loviisa elektrijaama analüüsides ja mille on heaks kiitnud Kiirgus- ja Tuumahutusamet ning mida on keskkonnamõju hindamise eesmärgil muudetud, et võimaldada hinnata heidet kuni 1000 km kaugusel elektrijaamast (joonis 6-1).

Mudeldamise kiirgusdoos akumuleerub nii väliste kui ka sisemiste doosiradade kaudu. Kiirgusdoosi mudeldamine ei hõlmanud ühtegi oletatavat elanikkonna kaitsmise meetet. See tähendab, et siseruumides varjumise ja toidu tarbimises muudatuste tegemise kiirgust vähendavat mõju ei ole arvesse võetud. Radioaktiivne sadestus ja kiirgusdoosid esitatakse 5% ületava tõenäosusega, mis tähendab, et on 95% tõenäosus, et radioaktiivne sadestus või kiirgusdoos jääb väiksemaks kui siin esitatud tulemus.

Rahvusvahelise Kiirguskaitsekomisjoni (ICRP) soovitude kohaselt hinnati kiirgusdoose ühe- ja kümneaastaste laste ning täiskasvanute puhul. Rakendati kahe- ja seitsmepäevaseid ning üheaastaseid kokkupuuteperioode ning sellele lisaks arvestati ka eluaegset kokkupuudet.

Tegevuse pikendamise puhul hõlmavad hinnangud ka õnnetusi, mis on vähem tõsised kui tõsised reaktoriõnnetused. Siiski ei ületaks need õnnetused mingeid piirmäärasid.

6.1.2 Hindamise tulemused

Tabelites 6-1 ja 6-2 on esitatud hajumisarvutuse alusel hinnatud kiirgusdoosid ja suurimaid kiirgusdoose põhjustavate nukliidide radioaktiivsed sadestused erinevatel vahemaadel. Mudeldamise tulemuste põhjal ei avaldaks tõsine reaktoriõnnetus otsest tervisemõju elektrijaama lähiümbruses ega Soome piiridest väljaspool asuvatele elanikele.

Mudeldamise põhjal on suurim kiirgusdoos ühe kilomeetri kaugusel, arvestades kõiki vanuserühmi, esimese kahe päeva jooksul ligikaudu 25 mSv ja esimese nädala jooksul ligikaudu 27 mSv. Sellise suurusega kiirgusdoosid ei avalda inimesele otsest kiirgusmõju, kuna näiteks täieliku verepildi muutus mõne päeva jooksul nõuab kiirgusdoosi ligikaudu 500 mSv. Ligikaudu 30 mSv kiirgusdoos on samaväärne kolme kogu keha kompuuterruuringuga.

Kui mudeldamistulemusi võrrelda Soomes elava isiku aastase keskmise kiirgusdoosiga, mis on ligikaudu 5,9 mSv aastas, võib järeldada, et Soomes elava isiku poolt teistest allikatest üle 50 aasta jooksul kogutud kiirguskogus on ligikaudu 295 mSv. Lisaks võib inimene, kes elab kortermajas kohas, kus ta puutub kokku ohtra radooniga, saada 50 aasta jooksul radooni tõttu kiirgusdoosi üle 1500 mSV.

Mudeldatud kiirgusdooside (tabel 6-1) ja radioaktiivse sadestuse hinnangute (tabel 6-2) põhjal saavutatakse Soomes

siseruumides varjumiseks või evakueerimiseks kohaldatavad piirväärtused elektrijaamast viie kilomeetri kaugusel.

Soomes kehtivate piirväärtuste kohaselt on elektrijaamast vähem kui ühe kilomeetri kaugusel asuv ala äärmiselt saastunud, mis tähendab, et ala sisaldab kõikidel pindadel rohkelt radioaktiivsust. Elektrijaama ettevaatusabinõude võõndi välispiiril (viie kilomeetri kaugusel elektrijaamast) asuv ala on tugevalt saastunud. 80 kilomeetri kaugusel olev ala on saastunud ja alates 80 kilomeetri kauguselt on ala kergelt saastunud või peaaegu puhas. Õnnetuse tagajärjed hõlmavad asula puhastamist, looduslike alade virgestuskasutuse piiramist ning piirkonnas elavate inimeste mõõtmise ja puhastamise korraldamist kuni 15 km kaugusel elektrijaamast. Samuti tuleks piirata hoonestatud puhkealade kasutamist kuni 80 kilomeetri kaugusel. Ametiasutused kehtestaksid ka piirangud toiduks kasutatavatele toodetele, nagu marjad, seened, kalad, ulukid ja piimatooted, lähtudes nende aktiivsuskontsentratsioonist.

Joonisel 6-1 on kujutatud kaugusi teiste riikidega Loviisa tuumaelektrijaamast kuni 1000 kilomeetri kaugusel ning tabelis 6-3 on toodud riigipõhised kiirgusdoosid, mis tulenevad tõsise reaktoriõnnetuse radioaktiivsest heitest kuni 1000 kilomeetri kaugusel Loviisa tuumaelektrijaamast.

Tabel 6-1. Tõsise reaktoriõnnetuse põhjustatud kiirgusdoosid üheaastasel ja 10-aastasel lapsel ning täiskasvanul 1–1000 km kaugusel heitepunktist kahe päeva, seitsme päeva, ühe aasta ja kogu eluea jooksul.

	Üheaastase lapse hinnanguline doos [mSv]				10-aastase lapse hinnanguline doos [mSv]				Täiskasvanu hinnanguline doos [mSv]			
Vahemaa [km]	2 p	7 p	1 a	70 a	2 p	7 p	1 a	60 a	2 p	7 p	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
1 000	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. Suurimaid kiirgusdoose radioaktiivse sadestuse kaudu põhjustavate nukliidide ladestumised eri kaugustel elektrijaamast tõsise reaktoriõnnetuse korral.

Laskeuma [kBq/m²]										
Vahemaa [km]	Cs-134	Cs-137	I-131 (aerosol)	I-131 (orgaaniline)	I-131 (element)	I-132 (aerosol)	I-132 (orgaaniline)	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	0,05	0,0001
1 000	0,05	0,03	0,3	0,0002	0,02	0,4	0,0002	0,03	0,03	0,0001



Joonis 6-1. Näitlikud vahemaad Loviisa tuumajaamast, kuni 1000 km.

Tabel 6-3. Laste ja täiskasvanute hinnangulised riigipõhised eluaegsed kiirgusdoosid, mis tulenevad tõsisest reaktoriõnnetusest kuni 1000 kilomeetri kaugusel elektrijaamast. Kiirgusdooside ulatus vastab Loviisa elektrijaama ligikaudsele kaugusele riigi piiridesse jäävatest piirkondadest.

Riik	Riigi piirkondade ligikaudne kaugus Loviisa elektrijaamast (maksimaalne, minimaalne) [km]	Üheaastase lapse eluaegse doosi vahemik [mSv]	10-aastase lapse eluaegse doosi vahemik [mSv]	Täiskasvanu eluaegse doosi vahemik [mSv]
Eesti	300, 100	≤0,16–0,41	≤0,16–0,40	≤0,17–0,43
Venemaa	1000, 100	≤0,03–0,41	≤0,03–0,40	≤0,04–0,43
Rootsi	1000, 300	0,03–0,16	0,03–0,16	0,04–0,17
Läti	500, 300	0,09–0,16	0,09–0,16	0,10–0,17
Leedu	700, 500	≤0,06–0,09	≤0,06–0,09	≤0,06–0,10
Valgevene	1000, 500	≤0,03–0,09	≤0,03–0,09	≤0,04–0,10
Norra, Poola, Ukraina, Taani	1000, 700	≤0,03–0,06	≤0,03–0,06	≤0,04–0,06
Saksamaa	1000	≤0,03	≤0,03	≤0,04

Euroopa Komisjoni andmetel on looduslikust taustkiirgusest põhjustatud aastadoosid Euroopa piirkonnas ligikaudu 1,5-6,2 mSv aastas ([https://remon.jrc.ec.europa.eu/About/Atlas-of-Natural-Radiation/Download page](https://remon.jrc.ec.europa.eu/About/Atlas-of-Natural-Radiation/Download%20page)). Sellega võrreldes jääksid tõsise reaktoriõnnetuse kiirgusdoosid väljaspool Soome piire piisavalt väikeseks, et olla üldisest statistilisest vaatenurgast tähtsusetud. Tabelis 6-3 on näidatud kiirgusdooside ligikaudne suurus erinevates riikides kuni 1000 kilomeetri kaugusel, võttes aluseks mudeldamisel kasutatud vahemaad, mida on kujutatud joonisel 6-1. Täiskasvanu hinnangulised eluaegsed kiirgusdoosid on maksimaalselt 0,43 mSv ja minimaalselt ≤0,04 mSv. Laste hinnangulised eluaegsed kiirgusdoosid on põhimõtteliselt sama suured.

Suurimad piiriülesed kiirgusdoosid keskenduvad Eesti ja Venemaa ümbrusele, mille piirid on Loviisa tuumaelektrijaamast vaid ligikaudu 100 km kaugusel. Kui vahemaa kasvab, vähenevad kiirgusdoosid. Rootsi rannik on Loviisa tuumajaaamast umbes 400 kilomeetri kaugusel. Hinnangu kohaselt on Rootsi riigi territooriumil eluaegne doos maksimaalselt 0,16 mSv lastel ja 0,17 mSv täiskasvanutel (doosid on näidatud tagasihoidlikult alates 300 km loenduspunktist). Põhja- ja Lõuna-Rootsis on umbes 1000 km kaugusel laste ja täiskasvanute eluaegsed kiirgusdoosid vahemikus 0,03–0,04 mSv. Vahemaa suurenedes kiirgusdoosid vähenevad. Ülevaade ei hõlmanud kiirgusdoose üle 1000 kilomeetri kaugusel, ent need doosid ei ületaks üle 1000 kilomeetri pikkusele vahemaa puhul hinnatud väärtusi 0,03–0,04 mSv.

6.2 MUUD MÕJUD

Lisaks tõsise reaktoriõnnetuse mõjule ei ole projekti variantidel eeldatavasti muid piiriüleseid mõjusid. Näiteks 100

kilomeetri kaugusel Loviisa elektrijaamast asuva täiskasvanu kiirgusdoos, mis tuleneb vähem tõsistest õnnetustest kui hinnatud tõsine reaktoriõnnetus, oleks aastase kokkupuuteperioodi jooksul maksimaalselt ligikaudu tühine 0,005 mSv. Vahemaa suurenedes kiirgusdoosid vähenevad.

6.3 LEEVENDUSMEETMED

Tõsisest reaktoriõnnetusest tuleneva heite mõju saab leevendada mitmesuguste elanikkonna kaitsmise meetmetega, nagu jooditablettide manustamine, varjumine siseruumidesse ja evakueerimine erinevatel aegadel.

Kui elanikkond evakueeritakse enne, kui heide jõuab piirkonda, saab õnnetusest põhjustatud kiirgusdoosi isegi täielikult vältida. Kui elanikkonda ei ole ühel või teisel põhjusel võimalik õigeaegselt evakueerida, on varjumine siseruumidesse tõhus viis vähendada radioaktiivsest pilvest tulenevat kiiritust.

Radioaktiivse sadestuse mõju on võimalik leevendada mitmel eri viisil. Näiteks võib sillutatud linnapiirkondi pesta ja maapiirkondades eemaldada suurimaid ladestumisi sisaldava pinnase. Radioaktiivse sadestuse olukorras on peamised puhastusmeetmed seotud elukeskkonnaga, kus inimesed veedavad suure osa oma ajast või kus on suur rahvastikutihedus.

Avariikiirituse olukorras töötaks tuumaelektrijaama tegevusloa omanik tihedas koostöös kiirgus- ja tuumaohutusametiga. Kiirgus- ja tuumaohutusamet hindaks olukorra olulisust ja annaks soovitusi kaitsemeetmete kohta asutustele, kes sellise meetme üle otsustavad.



7.

Mõjude seire ja vaatlus

Vastavalt õigusnormidele on projekti omanikul mitmesugused keskkonnamõju seire- ja vaatlusprogrammid. Tegevus-aja pikendamise korral oleks elektrijaama tegevus sarnane praegusega, mistõttu eeldatakse, et vaatlus ja seire jätkub enam-vähem samamoodi nagu praegu. Seire- ja vaatlus-meetmeid käsitletakse keskkonnamõju hindamise aruande 11. peatükis.

Radioaktiivsete ainete heitkoguste täpsed mõõtmised tagavad, et elektrijaama summaarne õhku- ja vetteheide ei ületa kiirgus- ja tuumaohutusameti poolt kinnitatud heitkoguste piirnorme ning et keskkonnakiirguse doosid jäävad allapoole ettenähtud piirnorme.

Loviisa elektrijaama keskkonda jälgitakse vastavalt keskkonnakiirguse kontrollimise programmile. Radioaktiivsete ainete seisundit elektrijaama ümbruses on jälgitud pikka aega. Keskkonnakiirguse kontrollimise eesmärk on tagada, et elanikkonna tuumaelektrijaamast tuleneva kiirgusega kokkupuude oleks võimalikult väike ning et õigusnormides sätestatud piirväärtusi ei ületataks. Kiirgus- ja tuumaohutu-

samet teostab Loviisa elektrijaama keskkonnas ka iseseisvat kiirgusseiret.

Elektrijaama tavapärase käituse või võimaliku avarii käigus õhku paisatud radioaktiivsete ainete hajumist hinnatakse Loviisa elektrijaama enda ilmavaatlussüsteemi meteoroloogiliste mõõtmiste abil. Elektrijaama käituse ajal hinnatakse igal aastal elanikkonna kokkupuudet kiirgusega keskkonnas meteoroloogiliste mõõtmiste ja heitkoguste põhjal.

Elektrijaamast merre juhitava jahutus- ja heitvee kogust ja kvaliteeti jälgitakse vastavalt kehtivale seireprogrammile. Loviisa elektrijaama lähimerepiirkonnas teostatav mõju seire hõlmab merevee kvaliteedi (füüsikalise-keemilise kvaliteedi) seiret ning bioloogilist ja kalamajanduslikku seiret.

Seire hõlmab ka käitusel tekkivat suitsugaaside heidet ja müra ning radioaktiivsete ja tavajäätmete arvestust, kaljumehaanika, hüdroloogia ja põhjavee keemia korrapärase seiret ning mõju inimestele, mida uuritakse muu hulgas arutelu-ündmuste ja elanike küsitluste abil.



8. Soomes projekti jaoks nõutavad load, plaanid ja otsused

8.1 TUUMAENERGIASEADUSE KOHASED OTSUSED JA LITSENTSID

Loviisa tuumaelektrijaama reaktoritel on tuumaenergia-seaduse kohased tegevusload 2027. ja 2030. aasta lõpuni. Madala ja keskmise radioaktiivsusega jäätmete lõpppladutamispäiga tegevusluba kehtib 2055. aasta lõpuni. M/KARJ hoidla vajab mõlema variandi (VE1 ja VE0/VE0 +) korral uut tegevusluba. Elektrijaama tegevuse pikendamise korral vajavad elektrijaama tootmisplokid uusi tegevuslube. Elektrijaama tootmisplakkide tegevuse lõpetamiseks tuleb taotleda tegevuse lõpetamise luba. Tegevus- ja tegevuse lõpetamise loa annab valitsus. Sõltumatuteks muudetavate elektrijaama osade jaoks on vaja elektrijaama tootmisplakkide tegevusloa kehtivuse lõppemisel eraldi tegevusluba ning neid hakatakse lahti monteerima tegevuse lõpetamise loa jõustumisel. Lisaks tegevusloale ja tegevuse lõpetamise loale võidakse projekti variantide puhul nõuda ka muid lubasid vastavalt tuumaenergiaseadusele.

Tuumkütuse vedamiseks on vaja tuumaenergiaseadusest tulenevat veoluba. Sellise loa eeltingimused on transpordi-, ohutus- ja mõnel juhul valmisolekukava. Posiva vastutab kasutatud tuumkütuse vedamise eest kapseldamiseks ja lõplikuks ladustamiseks Eurajokil asuvas Olkiluotos. Kõigist tuumajäätmete või radioaktiivsete ainete vedudest tuleb kas teavitada kiirgus- ja tuumaohutusametit või taotleda transpordi- või ohutusluba vastavalt kehtivatele õigusaktidele.

8.2 MUUD LOAD

Loviisa elektrijaama kiirgustegevuseks, välja arvatud tuumaenergia kasutamiseks, on vaja kiirgusseaduse kohast ohutusluba.

Elektrijaama territooriumil olevate hoonete võimalikuks muutmiseks ning vajaliku taristu ja mis tahes täiendavate rajatiste ehitamiseks on vaja ehitusluba. Loviisas vastutab linna ehitus- ja keskkonnaamet ehitusjärelveasutuste ülesannete ja otsuste tegemise eest.

Tuumajaama käitamiseks on vaja keskkonnakaitseaduse kohast keskkonnaluba ja veeseaduse kohast veeluba veevõtu- ja väljalaskekonstruktsioonidele. Fortumil on kehtivad keskkonna- ja veeload. Kehtiva keskkonna- ja veeloa muutmise vajadust hinnatakse koostöös ametiasutustega, kui taotletakse (ja väljastatakse) tegevusluba tegevuse jätkamiseks pärast 2027/2030. Loviisa tuumaelektrijaama mõju jääb hinnangu kohaselt enam-vähem samaks kui praegu. Loa asutus on Lõuna-Soome piirkondlik haldusamet.

Kemikaalide ulatusliku tööstusliku käitlemise ja ladustamisega tegelevad rajatised vajavad Kemikaaliameti antud kemikaaliluba. Fortumi Loviisa elektrijaamal on kehtiv luba kemikaalide ulatuslikuks tööstuslikuks käitlemiseks ja ladustamiseks ning elektrijaam on asutus, mille ohutushindamist reguleerib Soome ohutus- ja kemikaaliamet. Tegevuse muutumisel, näiteks tegevuse lõpetamise algatamisel, tehakse vajalikud teavitused ning taotletakse vajalikud load ja litsentsid vastavalt kemikaaliohutuse seadusele.

Elektrijaama ja selle tegevuse pikendamise ja tegevuse lõpetamise jaoks on samuti vaja arvukalt muid lube ja kavasis ning need on seotud keskkonnamõju hindamise aruande peatükkides 12.9–12.10 esitatud projektide ja programmidega.

