



Loviisa tuumaelektrijaam

# Kokkuvõte keskkonnamõjude hindamise programmist rahvusvahelise arutelu jaoks

Join the  
change

August 2020

 **fortum**



## Sisu

<b>1. Projekti omaniku ja projekti taust</b>	<b>3</b>
1.1 Projekti omanik	3
1.2 Projekti taust	3
<b>2. Projekti kirjeldus ja ülevaade võimalustest</b>	<b>4</b>
2.1 Loviisa tuumaelektrijaama asukoht	4
2.2 Elektrijaama praegune tegevus	6
2.3 KMH-ga hinnatavad võimalused	6
2.3.1 Variant 1, VE1	7
2.3.2 Variant 0, VEO	7
2.3.3 Variant 0+, VEO+	8
2.4 Projekti ajakava	8
<b>3. Tuumaelektrijaama ohutus</b>	<b>9</b>
3.1 Tuumaohutus ja kiirgusohutus	9
3.1.1 Kiirgus ja seire	9
3.1.2 Tuumaohutus	10
3.1.3 Valmisolek hädaolukorraks ja turvameetmed	11
3.1.4 Jäätmekäitlus	12
3.2 Elektrijaama vananemise haldamine ja hooldamine	13
<b>4. Keskkonnamõju hindamise menetlus</b>	<b>13</b>
4.1 Rahvusvaheline arutelu	13
4.2 Keskkonnamõju hindamise menetlus Soomes	14
4.3 KMH menetluse ajakava	16
<b>5. Projekti keskkonnamõju hindamine</b>	<b>16</b>
5.1 Keskkonnamõju hindamise kava ülesehitus	16
5.2 Hindamisel kasutatavad aruanded ja muu materjal	16
5.3 Hinnatud mõjud ja nende olulisus	17
5.4 Kõige olulisema keskkonnamõju ja piiriülese mõju hindamine	17
5.5 Hindamismeetodite kokkuvõte ja mõjupiirkonna ulatuse ettepanek	19
5.6 Kahjuliku mõju leevendamine ja seire	21
<b>6. Soomes projekti jaoks nõutavad load, plaanid ja otsused</b>	<b>22</b>
6.1 Tuumaenergiaseaduse kohased litsentsid ja load	22
6.2 Muud load	22

Põhikaardid: Soome maa-amet, 2019

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

## KONTAKTANDMED

### Projekti omanik:

Postiaadress

Telefon

Kontaktisikud

E-post

Fortum Power and Heat Oy  
P.O. Box 100, FI-00048 FORTUM,  
Soome  
+358 10 4511  
Ari-Pekka Kirkinen, Liisa Kopisto  
eesnimi.perekonnanimi@fortum.com



### Koordineeriv asutus:

Postiaadress

Telefon

Kontaktisikud

E-post

Majandus- ja tööministeerium  
P.O. Postkast 32, FI-00023 valitsus,  
Soome  
+358 2 9504 8274, +358 2 9506 0125  
Jaakko Louvanto, Linda Kumpula  
eesnimi.perekonnanimi@tem.fi



Työ- ja elinkeinoministeriö  
Arbets- och näringsministeriet

### Rahvusvaheline arutelu:

Postiaadress

Telefon

Kontaktisik

E-post

Keskkonnaministeerium  
P.O. Postkast 35, FI-00023 valitsus,  
Soome  
+358 2 9525 0246  
Seija Rantakallio  
eesnimi.perekonnanimi@ym.fi



Ympäristöministeriö  
Miljöministeriet  
Ministry of the Environment

### KMH konsultant:

Postiaadress

Telefon

Kontaktisik

E-post

Ramboll Finland Oy  
PL 25 FI-02601 Espoo, Soome  
+358 2075 5611  
Antti Lepola  
eesnimi.perekonnanimi@ramboll.fi



## 1. PROJEKTI OMANIKU JA PROJEKTI TAUST

### 1.1 Projekti omanik

Projekti omanik KMH protseduuris on Fortum Power and Heat Oy, mis kuulub täielikult Fortum Corporationile. Soome riigile kuulub 50,8% Fortum Corporationi aktsiatest. 2020. aasta kevadel omandas Fortum enamusosaluse ettevõttes Uniper SE, mis asub Saksamaal. Uniper omandamisega muutus Fortum üheks kõige suuremaks energiaettevõtteks Euroopas ning üha olulisemaks operaatoriks ka Venemaal. Uniper konsolideeriti Fortum Grupiga 2020. aasta aprillis, kuid hetkeseisuga tegutseb endiselt eraldiseisva äriühinguna.

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

Tuumaenergial on oluline roll Fortumi elektrienergia tootmises, mis on süsinikdioksiidi emissioonide vaba. Koos Uniperiga on Fortum Euroopa suuruselt teine tuumaenergia tootja. 2019. aastal oli Fortumi ja Uniperi elektrienergia tootmine kokku umbes 180 TWh, millest 19% pärines Soomes ja Rootsis paiknevatest tuumaelektrijaamadest. Fortum Grupi laiahaardeline tegevus tuuma-, hüdro- ja tuuleenergia tootjana teeb temast suuruselt kolmanda heitevaba elektrienergia tootja Euroopas, kusjuures 2019. aasta seisuga oli 66% toodangust Euroopas ilma süsinikdioksiidi emissioonita. Koos elektrienergia tootmisega Venemaal, mis peamiselt põhineb maagaasil, on 38% Fortum Grupi elektrienergia tootmisest süsinikdioksiidi emissioonide vaba.

Loviisa tuumajaam, mille omanikuks ja haldajaks on Fortum Power and Heat Oy, koosneb kahest energia tootmise plokist Loviisa-1 ja Loviisa-2. Loviisa elektrijaamas toodetud elektrit kasutatakse aastaringse katkematu energiaallikana. Aastas toodab Loviisa elektrijaam riigi elektrivõrgule kokku umbes 8 teravatt-tundi (TWh) elektrit. See moodustab umbes 10% elektrienergia tarbimisest Soomes. 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. Elektrijaam 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. Tulevikus langetab Fortum otsuse, mis puudutab tuumaelektrijaama tegevuse võimalikku jätkamist ja uute tegevuslubade taotlemist. Teine võimalus oleks valmistuda elektrijaama tegevuse lõpetamiseks koos praeguse tegevusloa lõppemisega.

Fortum on investeerinud Loviisa elektrijaama vananemise haldamisse ning kogu elektrijaama tegutsemise aja teinud tegevust paremaks muutvaid samme. Elektrijaama tootmisplukke kohandati vastavalt lääne ohutusnõuetele juba elektrijaama planeerimise faasis. Aastate vältel on Loviisa elektrijaamas teostatud mitmeid projekte, mis on parandanud tuumaohutust. Viimastel aastatel on elektrijaama automatiseeritud 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 suurepärased eeldused tehniliste ja ohutusnõuete täitmiseks, et oleks võimalik tegevust jätkata ka pärast kehtiva tegevusloa lõppemist.

Lisaks on märkimisväärselt vähenenud elektrijaama töötamise ajal tekkivate ja lõplikku ladestamist vajavate radioaktiivsete jäätmete hulk ning ka tuumkütuse kasutamise tõhusus on paranenud. 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). Elektrijaamas tekkiva kasutatud tuumkütuse lõpliku ladestamise projekt on Posiva Oy kapseldustehases ja lõpliku ladustamise paigas juba ehitusfaasi jõudnud. Seega on olemas lahendus kogu Loviisa elektrijaamas tekkiva kasutatud tuumkütuse töötlemiseks ja lõplikuks ladestamiseks.

See keskkonnamõjude hindamise protseduur (KMH protseduur) hõlmab Loviisa tuumaelektrijaama tegevusaja pikendamist või elektrijaama sulgemist. Mõlemal juhul vajab projekt tuumaenergiaseadusest lähtuvalt litsentsimist ja keskkonnamõjude hindamist (keskkonnamõjude hindamise seadus, osa 3, artikkel 1, punktid 7b ja 7d projektide loetelust). KMH programmi järgi koostatud KMH raport ja koordineeriva asutuse selle kohta avaldatud põhjendatud järeldused on lisatud igale loa saamiseks esitatud avaldusele. Projekti koordineeriv asutus on majandus- ja tööministeerium.

## 2. PROJEKTI KIRJELDUS JA ÜLEVAADE VÕIMALUSTEST

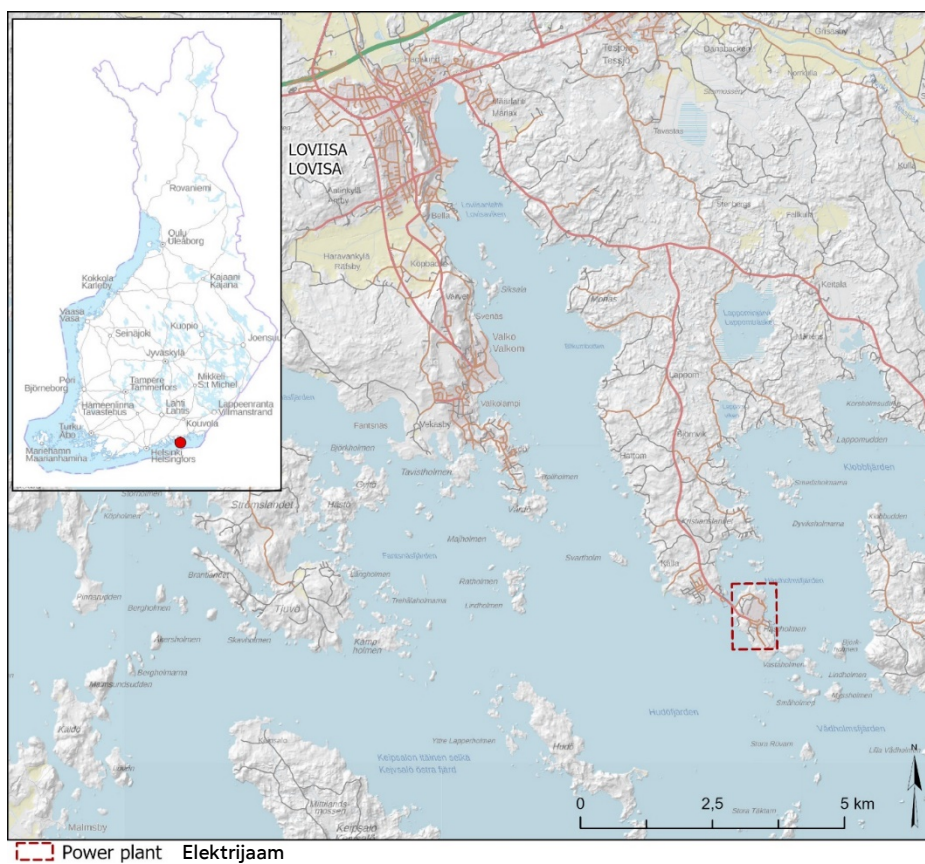
### 2.1 Loviisa tuumaelektrijaama asukoht

Fortumi Loviisa tuumaelektrijaam asub Hästholmeni saarel, umbes 12 km kaugusel Loviisa linna keskpunktist. Elektrijaama kaugus Helsingist on ligikaudu 100 km (joonised 1 ja 2). Elektrijaam ja temaga lahutamatu seotud funktsioonid, näiteks M/KARJ hoidla ja teised jäätmekäitlusega seotud hooned, jahutusvee sissevõtmise ja väljalaskmise ehitised, samuti kontori- ja laohooned paiknevad kõik Hästholmeni saarel. Majutusala asub mandril.

Tegevuse pikendamise või elektrijaama tegevuse lõpetamisega seotud ning KMH-ga hõlmatavad funktsioonid paiknevad olemasoleva elektrijaama territooriumil ja selle lähiümbruses.



Joonis 1. Loviisa asukoht Soomes.



Joonis 2. Loviisa tuumaelektrijaama asukoht.

## 2.2 Elektriijaama praegune tegevus

Loviisa tuumaelektriijaam on elektrit tootev kondensatsiooni-elektriijaam. Loviisa elektriijaama tootmisplokkid Loviisa-1 ja Loviisa-2 on surveveereaktorid. Elektrienergia tootmine tuumaelektriijaamas põhineb kontrollitud tuumade lõhustumise ahelreaktsioonil tekkiva soojusenergia kasutamisel.

Loviisa elektriijaama kasutatakse baaskoormuse elektrienergia tootmiseks. Teiste sõnadega töötab elektriijaam tavaliselt ühtlasel täisvõimsusel, et rahuldada elektrienergia tarbimise püsivat miinimumnõudlust. Loviisa elektriijaama iga tootmisploki nominaalne soojusenergia on 1500 MW ja kasulik võimsus 507 MW. Elektriijaama tootmisplokkide kogukasutegur on ligikaudu 34%. Loviisa elektriijaama aastane toodang on ligikaudu 8 TWh. See moodustab ligikaudu ühe kümnendiku elektrienergia tarbimisest Soomes. Loviisa elektriijaama kättesaadavus ja koormustegurid on olnud suurepärased.

Elektriijaama tegevuse käigus tekkivad madala ja keskmise aktiivsusega radioaktiivsed jäätmed töödeldakse elektriijaamas ja ladustatakse lõpliku ladustamise alal (M/KARJ hoidlas), mis asub elektriijaama territooriumil, 110 meetri sügavusel maa all. Loviisa elektriijaama kasutatud tuumkütus paigutatakse vaheladustamiseks veemahutitesse kasutatud tuumkütuse vaheladustamise alal, mis asub elektriijaama territooriumil. Ettenähtud ajal viiakse kasutatud tuumkütus lõplikuks ladestamiseks Posiva Oy kapseldustehasesse ja lõpliku ladestamise paika Eurajokis asuvas Olkiluotos.

Loviisa elektriijaama jahutusvesi võetakse Hästholmeni saare läänekaldalt, kasutades kaldal asuvat veevõtusüsteemi, ning umbes 10 °C soojenenud vesi lastakse merre tagasi saare idakaldal. Elektriijaama jahutamiseks kasutatava merevee kogus on keskmiselt 44 m<sup>3</sup>/s. Loviisa elektriijaama 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.

## 2.3 KMH-ga hinnatavad võimalused

Projekti jaoks hinnatud variantide hulka kuuluvad elektriijaama tööaja pikendamine maksimumi, ligi 20 aasta võrra (VE1), ja kaks erinevat nullvarianti (VE0 ja VE0+) Nullvariandi korral elektriijaama tööaega ei pikendata, kuid elektriijaama tootmisplokkide tegevuse lõpetamine toimub siis, kui lõppeb nende praegune tegevusloa. Lühike kirjeldus hinnatavatest tegevustest on ära toodud tabelis 1.

Tabel 1. KMH käigus hinnatavad võimalused.

Variant	Kirjeldus
Variant 1, VE1	<p>Loviisa elektriijaama tööaja pikendamine maksimumi, ligi 20 aasta võrra pärast praeguse tegevusloa lõppu, millele järgneb elektriijaama sulgemine.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>See variant sisaldab ka meetmeid elektriijaama tööaja pikendamiseks, elektriijaama tegevuse lõpetamist pärast tegevusloa kehtivusaja lõppu, elektriijaama kasutamist ja elektriijaama lõplikku sõltumatuteks osadeks lahti monteerimist ning nende etappidega seotud jäätmekäitluse meetmeid.</li><li>Lisaks sisaldab see variant võimalust võtta vastu, töödelda, paigutada vahelattu ja ladustada lõplikku ladustamispaika väikeseid koguseid mujal Soomes tekkinud radioaktiivseid jäätmeid.</li></ul>
Variant 0, VE0	<p>Praeguse tegevusloa kehtivuse lõppedes (aastatel 2027/2030) Loviisa tuumaelektriijaama tegevus lõpetatakse.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>See variant sisaldab ka elektriijaama kasutamist ja elektriijaama lõplikku sõltumatuteks osadeks lahti monteerimist ning nende etappidega seotud jäätmekäitluse meetmeid.</li></ul>

Variant 0+, VEO+	<p>Praeguse tegevusloa kehtivuse lõppedes (aastatel 2027/2030) Loviisa tuumaelektrijaama tegevus lõpetatakse.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variant sisaldab ka elektrijaama kasutamist ja elektrijaama lõplikku sõltumatuteks osadeks lahti monteerimist ning nende etappidega seotud jäätmekäitluse meetmeid.</li> <li>• Lisaks sisaldab see variant võimalust võtta vastu, töödelda, paigutada vahelattu ja ladustada lõplikku ladustamispaika väikeseid koguseid mujal Soomes tekkinud radioaktiivseid jäätmeid.</li> </ul>
------------------	--

### 2.3.1 Variant 1, VE1

Projekti variant 1 hõlmab Loviisa elektrijaama tööaja pikendamist maksimumini, ligi 20 aasta jagu pärast praeguse tegevusloa lõppu. Selle pikendamise ajal käib elektrijaama kasutamine sarnaselt praegusega ning näiteks soojusenergia tootmise kasvu jaamas pole ette nähtud.

Kui elektrijaama kasutusaega pikendatakse, on võimalik ehitada uusi hooneid ja konstruktsioone ning viia elektrijaama alal läbi uuendustöid. See projekt sisaldab ka radioaktiivsete jäätmete elektrijaama territooriumil käitlemisega seotud funktsioone ja M/KARJ hoidla laiendamist. Elektrijaama territooriumil ja selle lähikümbruses tehtavad võimalikud muudatused oleksid:

- mõnede vanade hoonete asendamine uutega, näiteks uue vastuvõtulao, veepuhastusjaama, keevitushalli ja jäätmete ladustamise halli ehitamine;
- vesiehituslikud tööd jahutusvee võtmise süsteemide ja seda ümbritseva mere piirkonnas eesmärgiga alandada elektrijaama võetava jahutusvee temperatuuri ning kaldakindlustuste süvendamisel ja kaevetöödel tekkiva pinnase võimalik ümberpaigutamine Hästholmeni edelaossa;
- elektrijaama tootmisvee ja heitvee ühenduste ümberehitamine, mida täpsustatakse KMH raportiga;
- kasutatud tuumkütuse vaheladustamise ala laiendamine või praeguste vaheladude mahutavuse suurendamine (näiteks paigutades olemasolevate vaheladude veemahutitesse rohkem tuumkütust).

Variant 1 võtab arvesse ka tuumajaama tegevuse pikendamise ajal selle tegevuse lõpetamiseks valmistumist ja tegelikku tuumajaama tegevuse lõpetamist pärast ärikasutuse lõppu, mispuhul jätkab M/KARJ hoidla maksimummahuga tegevust kuni umbes 2090. aastani. Funktsioone, sealhulgas tegevuse lõpetamist, kirjeldatakse peatükis 2.3.2.

Üks aspekt, millega tuleb tegevusloa pikendamise ja sellele järgneva tegevuse lõpetamise juures arvestada, on majandus- ja tööministeeriumi moodustatud riikliku radioaktiivsete jäätmete käitlemise koostöögrupi soovistega kooskõlas olev võimalus võtta vastu, töödelda, paigutada vahelattu ja ladustada lõplikku ladustamispaika väikeseid koguseid mujal Soomes tekkinud radioaktiivseid jäätmeid. Selliseid jäätmeid võib tekkida näiteks teadusasutustes, tööstuses, haiglates ja ülikoolides. Kuna Loviisa elektrijaamas on juba olemas funktsioonid ja vahendid kohapeal radioaktiivsete jäätmete käitlemiseks ja lõplikuks ladustamiseks, siis oleks loomulik ja kooskõlas riikliku radioaktiivsete jäätmete käitlemise koostöögrupi seisukohtadega, kui neid kasutatakse ühiskonnas üldiste lahenduste leidmise osana.

### 2.3.2 Variant 0, VEO

Variant VEO vaatab üle elektrijaama tegutsemise kuni praeguse tegevusloa lõppemiseni aastatel 2027 ja 2030 ning sellele järgneva tegevuse lõpetamise. Variant VEO realiseerub siis, kui Fortum ei taotle elektrijaamale uut tegevusluba. Selle stsenaariumi korral tuleks elektrijaama tootmisplokkidele taotleda tegevuse lõpetamise luba ja tegevusluba tuleks taotleda neile elektrijaama osadele, mis muudetakse sõltumatuteks.



Tegevuse lõpetamine hõlmab radioaktiivsete süsteemide ja Loviisa elektrijaama seadmete lahti monteerimist ning tegevuse lõpetamise käigus tekkinud jäätmete ladustamist M/KARJ hoidla praegustes hallides ja vajadusel juurde ehitatud uutes hallides. Lisaks hõlmab tegevuse lõpetamine teatavate funktsioonide ja elektrijaama jäätmekäitlusega seotud osade muutmist sõltumatuks, et tagada sõltumatuks muudetud osade toimimine ilma elektrijaama tootmisplokkideta seni, kuni kasutatud tuumkütust hoiustatakse elektrijaama territooriumil. Variandi VEO korral jätkub M/KARJ hoidla tegutsemine kuni 2060. aastateni.

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

- M/KARJ hoidla tööhoidmine ja laiendamine, et tagada võimalus paigutada tegevuse lõpetamise käigus tekkinud radioaktiivsed jäätmed lõppladustamiseks M/KARJ hoidlasse;
- ettevalmistused, mis on vajalikud hoonete ja konstruktsioonide (sealhulgas kasutatud tuumkütuse vaheladude, vedelate jäätmete hoiupaikade ja tahkestamisjaamade, M/KARJ hoidla) 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.

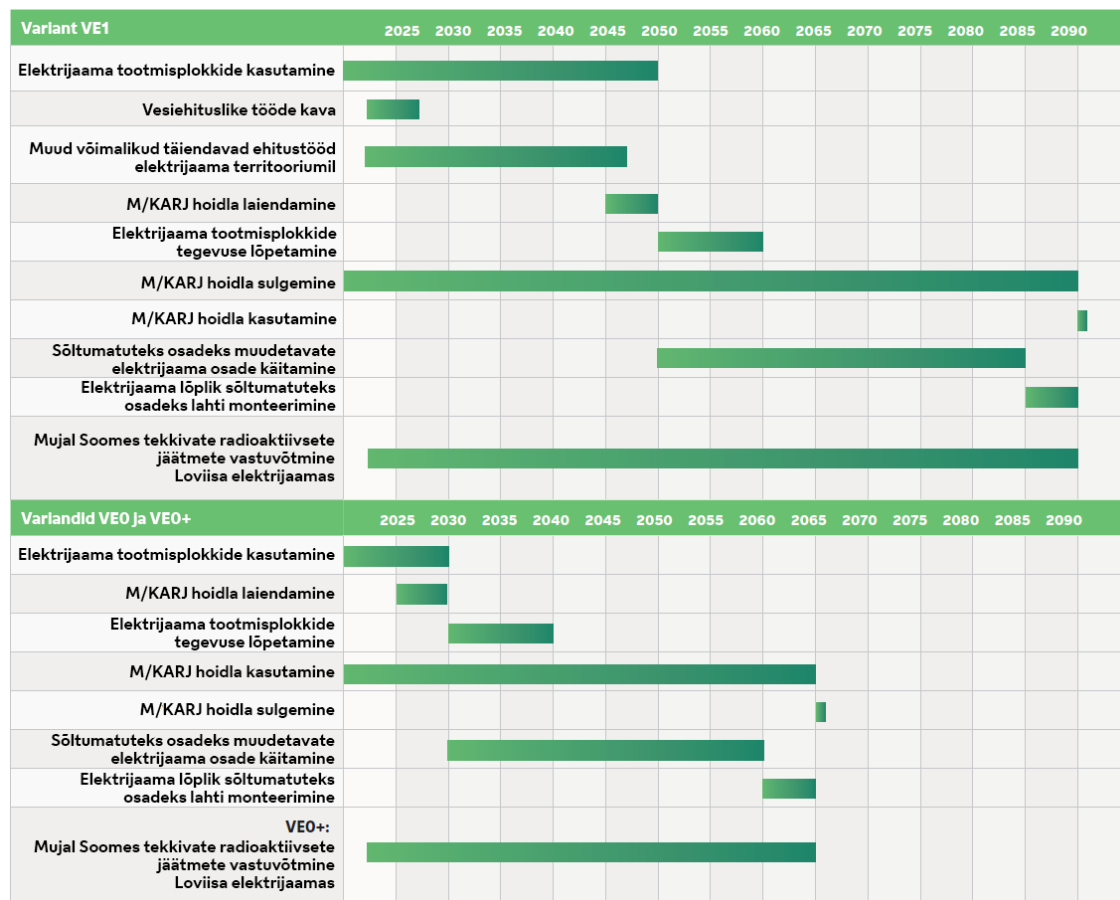
Tegevuse lõpetamise faasis transporditakse ka kasutatud tuumkütus lõplikku ladustamispaika Posiva Oy kapseldustehases ja tehakse lõppkäitus. Nende tegevuste mõju kirjeldatakse detailselt vastavalt eelmisele keskkonnamõjude hindamise aruandele, mille teostas Posiva, sealhulgas Posiva 2008. aastal koostatud KMH aruandes.

### **2.3.3 Variant 0+, VEO+**

Variant VEO+ on samasugune nagu VEO, välja arvatud see, et võetakse arvesse võimalust käidelda, paigutada vahelattu ja ladustada lõplikku ladustamispaika väikeseid koguseid mujal Soomes tekkinud radioaktiivseid jäätmeid (vt peatükk 2.3.1).

## **2.4 Projekti ajakava**

KMH menetluses käsitletavate projektivõimaluste esialgsed ajakavad on esitatud joonisel 3.



Joonis 3. Projekti tegevuste esialgne ajakava täpsustub plaanide edenedes.

### 3. TUUMAELEKTRIAAMA OHUTUS

#### 3.1 Tuumaohutus ja kiirgusohutus

Tuumaenergiaseaduse järgi peab tuumaelektrijaam olema turvaline ega tohi ohustada inimesi, keskkonda või materiaalseid varasid. Soomes on tuumaelektrijaamade tuuma- ja kiirgusohutust puudutavate nõuete aluseks tuumaenergiaseaduses ja määruks sätestatu, mis lähtub Kiirguskaitse ja Tuumaohutuse Ameti (STUK) väljastatud määrustest.

See peatükk hõlmab kõige olulisemaid kiirgus- ja tuumaohutuse valdkondi ning Loviisa elektrijaamas tuumajäätmete käitlemise ohutust, mille aluseks on STUK-i määrus ohutuse kohta tuumaelektrijaamas (Y/1/2018), määrus hädaolukorra tegevuste kohta tuumaelektrijaamas (Y/2/2018), määrus tuumaenergia turvalise kasutamise kohta (Y/3/2016) ja määrus tuumajäätmete turvalise ladustamise kohta (Y/4/2018).

##### 3.1.1 Kiirgus ja seire

Radioaktiivseid aineid sisaldavad süsteemid Loviisa tuumaelektrijaamas paiknevad kiirguskontrolli tsoonis. Kinni tuleb pidada spetsiaalsetest ohutusjuhistest, et kaitsta ennast kiirguse eest. Pidev kiirgusdooside seire on korraldatud personalile, kes töötab kiirguskontrolli tsoonis; kiirguse taset mõõdetakse nii inimestel kui ka esemetel, mis sellest tsoonist väljuvad. Loviisa elektrijaama tavapärase töö korral on personali kiirgusdoosid piirmääradest oluliselt madalamad. Suurem osa kiirgusdoosist koguneb iga-aastaste seisakute ajal.

Loviisa elektrijaama radioaktiivset kiirgust jälgitakse elektrijaama kiirgusmõõteseadmetega. Radioaktiivse kiirguse keskkonda pääsemist jälgitakse vastavalt STUK-i heaks kiidetud keskkonnakiirguse kontrollimise programmile. Keskkonna kiirguskontrolli aluseks on pidev kiirgustaseme mõõtmine, õhu ja radioaktiivsete sademete proovid, merevee proovid ja toiduahelast võetud proovid. Loviisa elektrijaam esitab emissioonide aruandeid STUK-ile üks kord kvartalis. Sõltumatu STUK-i kontroll täiendab elektrijaama tehtud kontrolli. Konstruksioonide ja personali kaitsmine kiirguse eest ning emissioonide ja kiirguse toimuvad STUK-i järelevalve all.

Tuumaelektrijaama tegevusest tingitud elanikkonna akumulieeritud kiirgusdooside piirmäärad on sätestatud tuumaenergeetika määrusega (161/1988, osa 22b). Tuumaelektrijaama tavapärasest tegevusest üksikisikule põhjustatud aastase doosi piirmäär on 0,1 mSv (millisiivertit), mis on alla 2% keskmisest aastasest kiirgusdoosist 5,9 mSv, mida saab inimene Soomes. Viimastel aastatel on Loviisa elektrijaama lähistel elavate inimeste saadud kiirgusdoos olnud ligikaudu 0,2% (umbes 0,00023 mSv) tuumaenergeetika määru-ses sätestatud piirmäärast ning vähem kui üks kümnetuhandik tavapärasest kiirgusdoosist, mida inimene Soomes saab keskmiselt teistest allikatest.

### 3.1.2 Tuumaohutus

Tuumaelektrijaamade ohutust ja neile seatud ohutusnõudeid arendatakse kogemustele tuginedes ja turva-auditite põhjal pidevalt edasi. Loviisa tuumaelektrijaama ohutuse taseme määravad ära elektrijaama tehnilised tööpõhimõtted ja lahendused ning elektrijaama töös hoidva organisatsiooni kompetentsus ja ohutusele keskendunud hoiakud. Süvakaitse põhimõtte kohaselt tagatakse ohutus terve rea järjestikuste tasandite kaudu.

Loviisa elektrijaama tootmisplokkide tehniline tuumaohutus on tagatud turvafunktsioonidega, mille eesmärgiks on vältida õnnetusjuhtumite teket, hoida ära nende eskaleerumine ja leevendada õnnetusjuhtumite korral nende tagajärgi. Turvafunktsioonid on defineeritud selliselt, et tagada radioaktiivsete ainete levikutõkete terviklikkus. Neid funktsioone toetavad tugimeetmed, mille operaator käivitab automaatselt.

Tuumaelektrijaama kõige olulisemateks turvafunktsioonideks on:

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

Turvasüsteemid tagavad ka kütuse jahutamise reaktoris, kui tavapärased süsteemid pole kättesaadavad. Kõige olulisem turvasüsteem on primaarsüsteemi boorikanal, hädaolukorra veesüsteem ja hädaolukorra jahutussüsteem, ohjamispihustite süsteem, hädaolukorra veevõtusüsteem ning diisलगeneraatorid ja automaatsüsteemid, mis toetavad nende tööd.

Tuumaelektrijaam peab olema valmis tõsisemaks õnnetuseks reaktoris. Tõsine õnnetus reaktoris tähendab õnnetust, mille korral kütus reaktoris saab olulisel määral kannatada. Kuigi sellise õnnetuse tõenäosus on väga väike, on Loviisa elektrijaam varustatud süsteemidega, mis on mõeldud haldama reaktoris toimuva tõsise õnnetuse olukorda. Neid süsteeme kasutatakse tagamaks, et elektrijaamast ei pääseks radioaktiivseid aineid välja ulatuses, mis võiks keskkonda tõsiselt kahjustada.

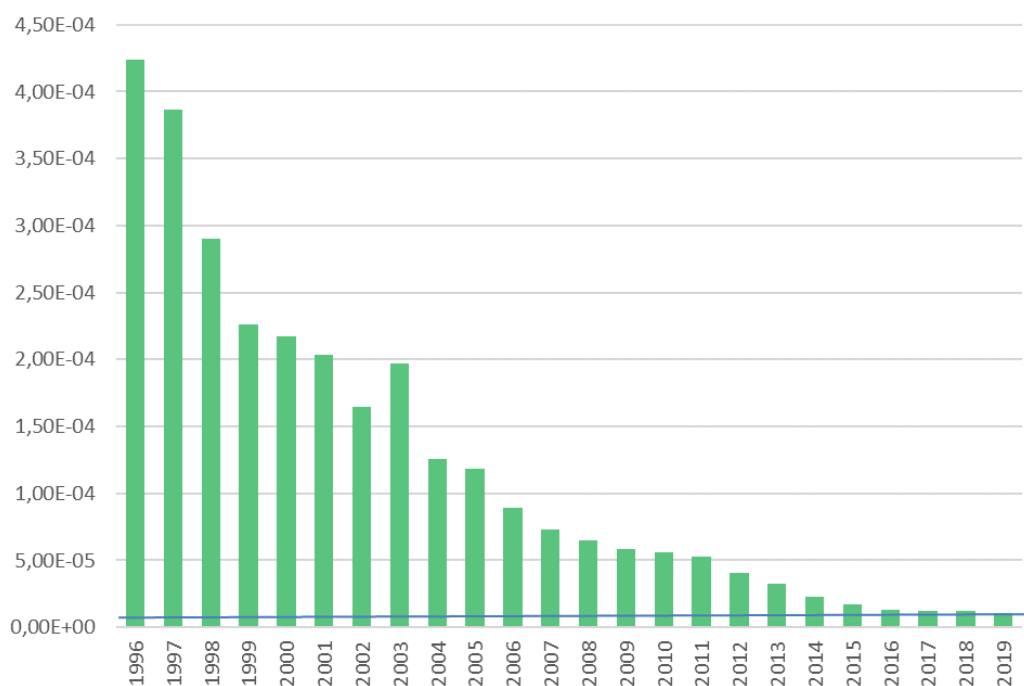
Loviisa elektrijaamas on kogu tema tegutsemisaja jooksul rakendatud mitmeid tuumaohutuse parandamise projekte. Vastavalt heale ohutuskultuurile on turvalisuse parandamise eesmärgiks olnud soov jõuda võimalikult heale ohutustasemele, samuti vastata STUK-i väljastatud nõuetele. Näiteks on pärast Fukushima õnnetust rakendatud mitmeid ohutust parandavaid muudatusi. Nende muudatuste hulka kuuluvad merest sõltumatu alternatiivse radiaatori, st õhkjahutusega jahutustornide loomine ning ettevalmistuste



tegumine merevee kõrge taseme korral, diiselmasinade kütuse kättesaadavusega seotud arendused, kütusemahutist jääksoojuse eemaldamise alternatiivse viisi rakendamine, samuti akude salvestusvõimsuse kasv. Lisaks on ulatuslikke reforme läbi viidud elektrijaama automatiseerimise alal ning vananevaid süsteeme ja seadmeid on kaasajastatud.

Vastavalt STUK-i määrusele Y/1/2018 peavad tuumaseadme ohutuse ja selle ohutussüsteemide tehnilised lahendused olema hinnatud ja tõendatud analüütiliselt ning vajaduse korral ka katseliselt. Tuumaelektrijaama tõenäosuslik riskianalüüs (PRA) on analüütiline meetod, millele viidatakse kehtestatud nõuetes. PRA-d kasutatakse otsustustoena tuumaelektrijaama turvalisusega seotud riskide haldamisel, näiteks kui hinnatakse võimalust rakendada ohutust parandavaid meetmeid ja nende meetmete vajalikkust. Loviisa tuumaelektrijaamas on tõenäosusliku riskianalüüsi hinnangu tulemusi rakendatud näiteks eespool mainitud ohutust parandavate täienduste määratlemisel.

Vastavalt STUK-i juhisele YVL A.7 peavad tuumaelektrijaama tootmisplokid olema sellised, et reaktori südamiku kahjustumise sageduse keskmine tõenäosus on alla  $10^{-5}$ /aastas. Joonisel 4 on toodud Loviisa tuumaelektrijaama reaktori südamiku märkimisväärse kahjustuse ja kasutatud kütuse mahutites oleva tuumkütuse kahjustumise sagedused, mida on hinnatud tõenäosusliku riskianalüüsi meetodiga aastateks 1996–2019. Viimase 20 aasta jooksul on nende sagedus märkimisväärselt vähenenud ehk teiste sõnadega on ohutustase tuumaelektrijaamas tänu ohutust parandavatele täiendustele ja meetmetele paranenud, olles lähedane uutele tuumaenergiaseadmetele kehtestatud tasemele (joonis 4).



**Joonis 4.** Tuumaelektrijaama reaktori südamiku märkimisväärse kahjustuse ja kasutatud kütuse mahutites oleva tuumkütuse kahjustumise esinemise tõenäosust tootmisplokis Loviisa-1 on hinnatud PRA meetodil. Sinine joon tähistab nõutud taset ( $10^{-5}$ /aastas), mida on uute tuumaenergiaseadmete jaoks välja pakkunud STUK-i juhend YVL A.7.

### 3.1.3 Valmisolek hädaolukorraks ja turvameetmed

Hädaolukorra valmiduse korraldus on paika pandud, valmistudes õnnetusjuhtumiteks või olukordadeks, kus tuumaelektrijaama ohutus on saanud kahjustada. Seega viitavad turvameetmed sellisele eelnevale ettevalmistusele, mis käib ähvarduste või illegaalse tegevuse kohta, mis on suunatud tuumaelektrijaama või selle tegevuse vastu. Õnnetusjuhtumi tagajärgede leevendamiseks hoiavad elektrijaam ja selle juhid oma valmisolekut hädaolukorraks, mille sisuks on tsiviilkaitsetegevused kiirgusohu korral. Tuumaanergia-

alane seadusandlus sätestab nõuded tsiviilkaitse-, pääste- ja hädaolukorra-alasele valmidusele, samuti turvameetmed. Lisaks on STUK väljastanud nende kohta detailsed nõuded YVL-juhises ja STUK-i määrustes (Y/2/2018 ja Y/3/2016). Hädaolukorraks valmistumise tegevusi planeerides tuleks muu hulgas arvesse võtta eraldi hädaolukorraks valmistumise juhiseid (VAL-juhised) kiirguskaitse tegevuste jaoks kiirgusohu olukordades.

Loviisa elektrijaama ohutuse ja kriisireageerimise tiimide käsutuses on vajalikud ruumid, kommunikatsioonikanalid ja varustus. Vastavad tiimid koosnevad spetsiaalse väljaõppe saanud inimestest. Töökirjeldused ja ülesannete jaotused on hädaolukorraks valmistumise kavas ja turvameetmeid puudutavas kavas juba ette ära määratud. Lisaks on Loviisa elektrijaamal omaenda päästemeeskond. Nii hädaolukorraks valmistumist kui ka turvameetmeid ning nendega seotud kavasid ja suuniseid hoitakse ajakohastena ja arendatakse pidevalt, ning asjaomased inimesed harjutavad tegutsemist regulaarselt.

### 3.1.4 Jäätmekäitlus

Tuumaelektrijaama töö tekitab nii radioaktiivseid jäätmeid kui ka tavalisi (mitteradioaktiivseid) jäätmeid. Radioaktiivsete jäätmekäitluse aluseks on nende jäätmekäitluse püsiv eraldamine keskkonnast. Tuumaelektrienergia seaduse (990/1987) alusel tuleb radioaktiivseid jäätmeid käidelda, hoida ja alaliselt ladestada Soomes. Tuumaelektrotehnika määrus (161/1988) sätestab lisaks, et tuumajäätmeid tuleb Soomes alaliselt ladestada pinnasesse või aluspõhja kivimisse. Konkreetsemad nõuded tuumajäätmetekäitluseks ladestamiseks on sätestatud STUK-i määrusega tuumajäätmetekäitluse turvalise ladustamise kohta (Y/4/2018) ja STUK-i tuumaohutuse juhistes (YVL juhised).

Tuumajäätmetekäitluse lõplik ladestamine aluspõhja kivimisse lähtub mitme tõkke põhimõttest ehk mitmest üksteist kontrollivast vabanemistõkkest, et tuumajäätmed ei jõuaks üldse elukeskkonda ega inimeste käeulatusse. Aluspõhjakivim ise on üks vabanemistõke. Teiste, tehniliste vabanemistõkete hulka kuuluvad selline jäätmekäitlus, mis radioaktiivseid aineid seob, jäätmekäitluse mahuti, jäätmekäitluse ümbritsev puhver, viimase prügimahuti täitmine pinnasega ning ladestamiskoha konstruktsioonide sulgemine. Tehnilised vabanemistõkked koos jäätmekäitluse stabiilse seisundiga piiravad radioaktiivsete ainete keskkonda pääsemist märkimisväärselt mitmesajaks aastaks, isegi mitmeks tuhandeks aastaks, mis kahandab jäätmekäitluse radioaktiivsuse mürdosani algsest.

Tuumajäätmetekäitluse lõplik ladestamine on kavandatud ja teostatud viisil, mis pikaajalise turvalisuse tagamiseks ei nõua püsivat valvet lõpliku ladestamise paigas. Soome ja rahvusvaheliste uuringute kohaselt on võimalik vajalikke radioaktiivsete jäätmekäitluse haldamise meetmeid rakendada kontrollitult ja turvalisel moel. Tuumaelektrotehnika määruse kohaselt peab suletud lõpliku ladestamise paigas kiirgusega kõige enam kokku puutuvate inimeste aastane doos jääma alla 0,1 mSv ning kiirgustõrje ulatuslik mõju peab olema veel märgatavalt väiksem.

Suurem osa Loviisa elektrijaama töötamise ajal kiirguskontrolli tsoonis tekkivatest jäätmekäitlusest on madala aktiivsusega jäätmed. Need jäätmed koosnevad peamiselt hooldusega seotud jäätmekäitlusest (nt isolatsioonimaterjalid, vanad tööriistad, masinate osad ja plast). Lõplikuks ladustamiseks hooldusega seotud materjalid sorteeritakse ja pakendatakse terasvaatidesse. Sisu aktiivsusest lähtuvalt hooldusega seotud jäätmed ladestatakse lõpliku ladestamise alale (M/KARJ hoidlas), mis paikneb 110 meetri sügavusel maa all, või lastakse tavakontrollist läbi ja käideldakse nagu tavapäraseid jäätmeid.

Vedelad radioaktiivsed jäätmed tekivad elektrijaama töö käigus töö protsessis ja heitveesüsteemist. Vedeljäätmed on enamasti keskmise aktiivsusega jäätmed. Vedelaid jäätmeid hoitakse enne edasist töötlemist vedeljäätmetekäitluse mahutites. Tahkestamisjaamas segatakse vedelad radioaktiivsed jäätmed tsemendiga, kõrgahjuräbu ja lisaainetega kõvaks tahkeks aineks, mis läheb lõplikuks ladestamiseks tugevdatud terasest konteinerisse. Tahkestatud vedeljäätmed paigutatakse lõplikuks ladestamiseks M/KARJ hoidlas tahkestatud jäätmekäitluse halli.

Pärast elektrijaama töö lõpetamist tegevuse lõpetamise käigus tekkivaid radioaktiivseid jäätmeid käideldakse elektrijaama territooriumil ja need lähevad lõplikuks ladestamiseks spetsiaalselt nende jäätmete jaoks ehitatud halli M/KARJ hoidlas.

Ettenähtud ajal viiakse Loviisa elektrijaamas tekkinud kasutatud tuumkütus kapseldustehasesse ja lõpliku ladestamise paika, mida haldab Posiva Oy ning mis asub Soomes, Eurajokis asuvas Olkiluotos, pärast mida on Posiva vastutav selle kütuse lõpliku ladestamise meetmete eest.

### 3.2 Elektrijaama vananemise haldamine ja hooldamine

Loviisa elektrijaam on ohutuse ja kättesaadavuse poolest üks paremaid tuumaelektrijaamu maailmas. Ohutuse ja töökindluse mõõtmiseks kasutatud peamised näitajad on kogu elektrijaama tegutsemise aja olnud head.

Hästi korraldatud ja professionaalne vananemise haldamine ja hooldus on tuumaelektrijaama ohutu ja ökonoomse toimimise tagamise eeltingimusteks. Sellist eesmärki on võimalik saavutada ohutuse, kättesaadavuse, tulemuslikkuse ja tasuvuse pideva parendamisega.

Loviisa elektrijaama süsteemid, struktuurid ja seadmed on tegevuse talunud mitmesuguseid pingeolukordi. Näidete hulka kuuluvad seadmete töös olemisest tulenev tavapärane kulumine ja konstruktsioonimaterjalide väsimine, mis võivad halvendada seadmete terviklikkust ja toimimist. Süsteeme, konstruktsioone ja seadmeid puudutavad eeskirjad ning muud nõuded võivad elektrijaama käigusoleku ajaga muutuda ja kasutatav tehnoloogia võib edasi areneda, mis tähendab, et süsteemid, konstruktsioonid ja seadmed ei vasta enam kehtivate nõudmiste tasemele. Nendeks teguriteks – st süsteemide, konstruktsioonide ja seadmete vananemiseks – on valmistatud juba planeerimise faasis, jälgides ja hooldades süsteemide, konstruktsioonide ja seadmete töövoimet kuni elektrijaama tegevuse lõpetamiseni. Muu hulgas viitab see ka seadmete katsetamisele, kvaliteedikontrollile ja tavapärastele hooldusmeetmetele. See aitab tagada, et süsteemid, seadmed ja struktuurid vastavad oma projekteerimistingimustele – teiste sõnadega, et nad täidavad seda ülesannet, mille täitmiseks jaoks nad loodi. Seadmed vahetatakse välja siis, kui see on vananemisest tingituna vajalik. See nõuab üksikute seadmete transportimist elektrijaama ja uute seadmete töökorrasoleku kontrollimist.

Vananemise haldamise programm ja protseduurid hõlmavad tervet Loviisa elektrijaama. Elektrijaama süsteemid, seadmed ja konstruktsioonid on vananemise haldamiseks jaotatud kolme kategooriasse. Vananemist hallatakse vastavalt iga kategooria jaoks defineeritud protseduuridele ja ulatusele. Vananemise haldamise ülesanne on määratud süsteemiaministraatoritele.

## 4. KESKKONNAMÕJU HINDAMISE MENETLUS

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

### 4.1 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 on ka projektist teavitamise sätted ning nõue, et teine liikmesriik peab soovi korral saama menetluses osaleda. Peale keskkonnamõju hindamise direktiivi on avalikkuse osalemise ja edasikaebamise õigus sätestatud ka direktiivis „Keskkonnainfo kättesaadavuse ja keskkonnaasjade otustamises 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 jõustatud mitmete direktiividega (sh keskkonnamõju hindamise direktiiviga).

Espoo konventsioonis, keskkonnamõju hindamise direktiivis ja Århusi konventsioonis sätestatud arutelu kohustused on Soomes jõustatud näiteks keskkonnamõju hindamise seaduse ja määrusega. Keskkonnamõju hindamise menetlusega seotud rahvusvahelist arutelu koordineeriv asutus on Soomes keskkonnaministeerium. Tema teavitab keskkonnamõju hindamise menetluse algatamisest naaberriikide keskkonnavalastusi ja küsib neilt, kas nad tahavad selles osaleda. Teatisele lisatakse keskkonnamõju hindamise kava kokkuvõtte, mis on tõlgitud sihtriigi keelde, ning rootsi või inglise keelde tõlgitud tervikkava. Soome keskkonnaministeerium edastab saadud tagasiside keskkonnamõju hindamise kava kohta koostatud avalduses riigisisesele koordineerimisasutusele (majandus- ja tööhõiveministeerium).

Keskkonnamõju hindamise aruande koostamise etapis korraldatakse samuti rahvusvaheline arutelu neile osalistele, kes Soome menetluses osalemise soovist teada on andnud.

#### **4.2 Keskkonnamõju hindamise menetlus Soomes**

Euroopa Parlamendi ja nõukogu 13. detsembri 2011. aasta direktiiv teatavate riiklike ja eraprojektide keskkonnamõju hindamise kohta (2011/92/EL, KMH direktiiv) on Soomes jõustatud 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).

Soome KMH seaduse esimeses lisas on loetletud projektid, mille puhul on keskkonnamõju hindamise menetlus kohustuslik. Loetelu punkti 7b kohaselt kohaldatakse KMH seaduse kohast hindamismenetlust tuumaelektrijaamadele ja teistele tuumareaktoritele (sh nende demonteerimisele ja sulgemisele). Peale selle tuleb punkti 7d kohaselt 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, muu tuuma- või radioaktiivsete jäätmete pikaajaliseks hoiustamiseks väljaspool tootmiskohta.

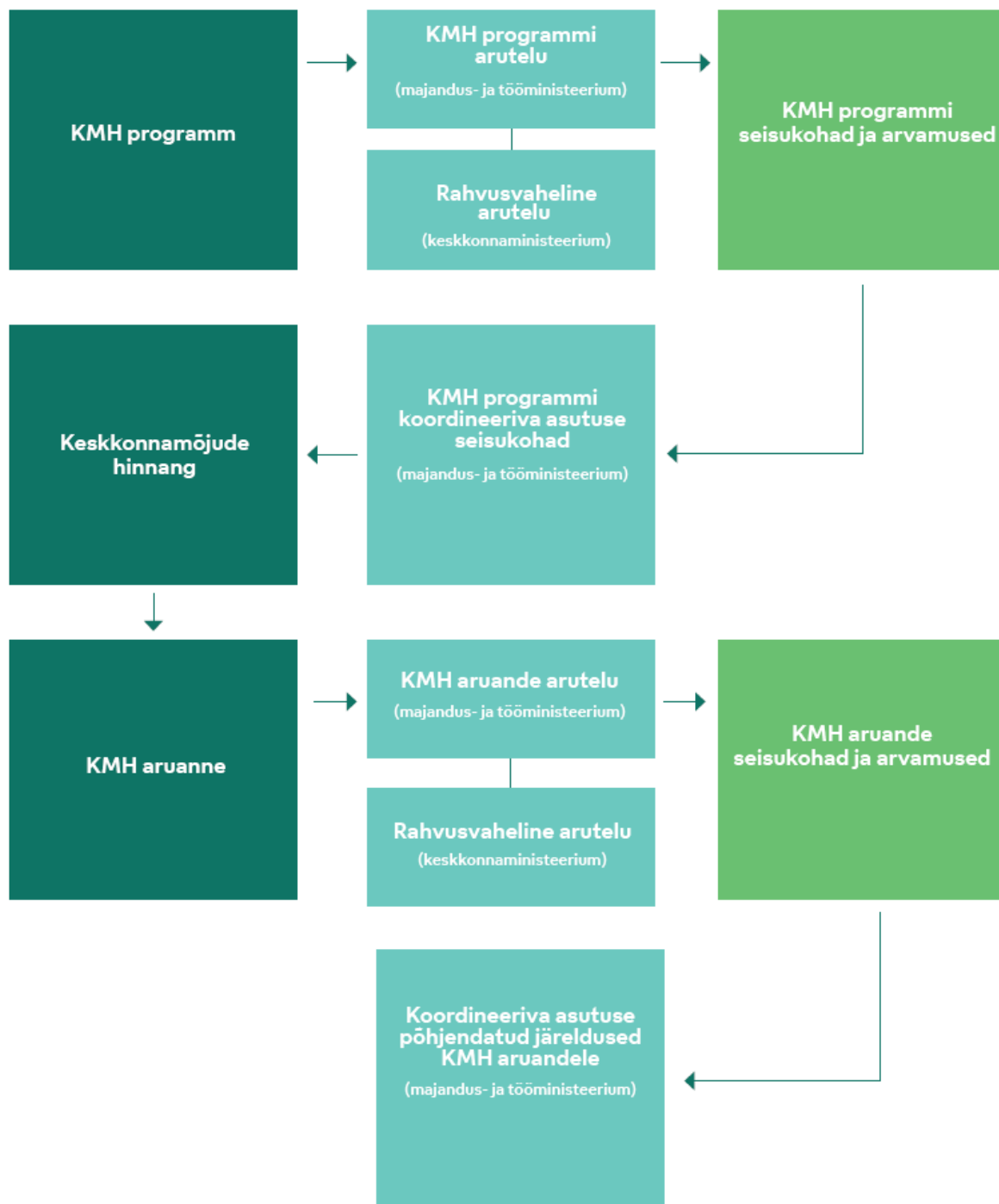
KMH eesmärk on soodustada keskkonnamõju hindamist ja selle mõjuga arvestamist võimalikult vara ning suurendada teabe kättesaadavust ja projekti kavandamises osalemise võimalusi. KMH menetlus toimub Soomes enne loamenetlust ning selle otstarve on projekti kavandamise ja otsuste tegemise mõjutamine. Asutus 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. Menetlus algab, kui projekti omanik esitab koordineerimisasutusele keskkonnamõju hindamise kava. Soomes teavitab koordineerimisasutus kava avalikust esitlusest teisi asutusi ja projekti mõjupiirkonna omavalitsusi. Avalik esitus kestab 30–60 päeva. Pärast seda kogub koordineerimisasutus keskkonnamõju hindamise kava kohta saadud avaldused ja arvamused kokku ning koostab kava kohta enda avalduse. Sellega on KMH menetluse esimene etapp läbi. Samal ajal toimub rahvusvaheline arutelu.

Tegelik keskkonnamõju hindamine toimub menetluse teises etapis ning selles järgitakse hindamiskava ja koordineerimisasutuse avaldust selle kohta. Hindamise tulemused koondatakse KMH aruandesse ja esitatakse koordineerimisasutusele. Koordineerimisasutus teeb hindamisaruande üldsusele kättesaadavaks samamoodi nagu keskkonnamõju hindamise kavagi (30–60 päevaks). Ka keskkonnamõju hindamise aruande etapis korraldatakse rahvusvaheline arutelu. Koordineerimisasutus koostab KMH aruande ja selle kohta

tehtud avalduste kohta põhjendatud järelduse projekti olulisima keskkonnamõju kohta, millega tuleks järgnevas loamenetluses arvestada. Hindamisaruanne ja koordineerimisasutuse põhjendatud järelendus lisatakse loataotluse dokumentidele.

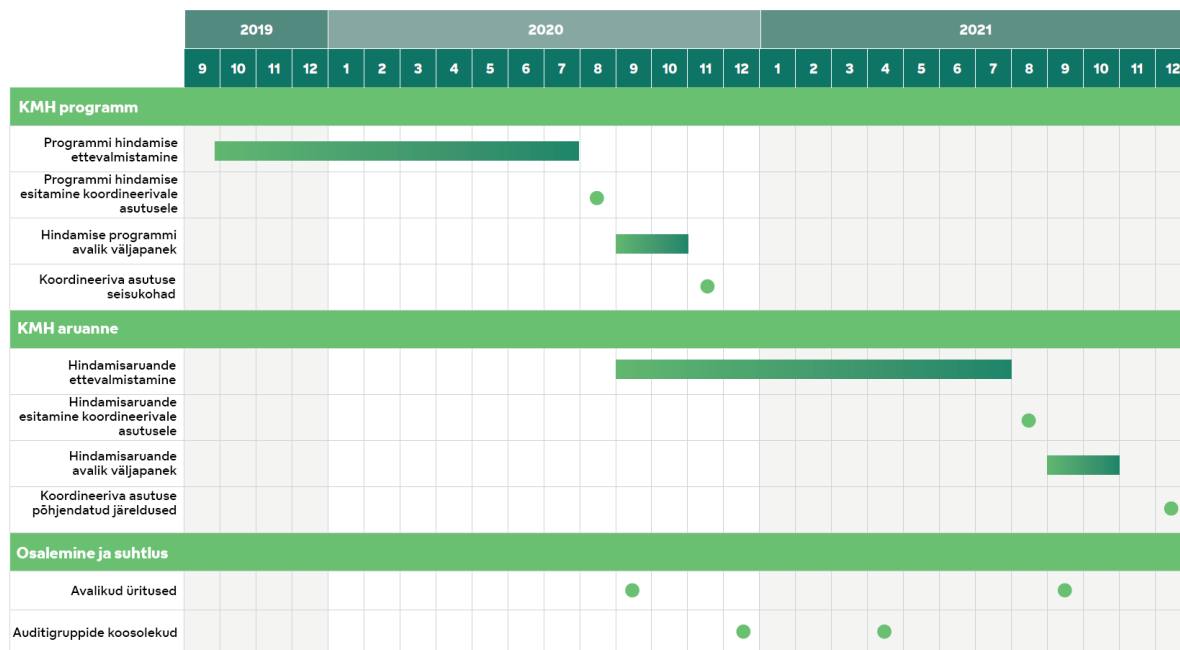
Joonisel 5 on näha Soomes toimuva KMH menetluse etapid ja seosed rahvusvahelise aruteluga.



Joonis 5. KMH menetluse etapid.

### 4.3 KMH menetluse ajakava

KMH menetluse olulisimad etapid ja orienteeruv ajakava on näidatud joonisel 6.



Joonis 6. KMH menetluse orienteeruv ajakava. Muude suhtlusmeetodite ajakava täpsustatakse KMH aruande etapis.

## 5. PROJEKTI KESKKONNAMÕJU HINDAMINE

### 5.1 Keskkonnamõju hindamise kava ülesehitus

Keskkonnamõju hindamise kavasse kuulub alljärgnev:

Kokkuvõte

1. Projekti omaniku ja projekti taust
2. KMH-ga hinnatavad võimalused
3. Projekti kirjeldus
4. Keskkonnamõju hindamise menetlus
5. Praegune keskkonnaseisund
6. Hinnatav mõju ja hindamismeetodid
7. Määramatud aspektid
8. Kahjuliku mõju ennetamine ja leevendamine
9. Mõjuseire
10. Nõutavad kavad, load ja otsused

### 5.2 Hindamisel kasutatavad aruanded ja muu materjal

Keskkonnamõju hindamise kavas esitatud praeguse keskkonnaseisundi kirjelduses on kasutatud muu hulgas järgmisi materjale, mis on samuti mõju hindamise aluseks:

- Soome riikliku maamõõdistamisasutuse geograafiline andmestik;
- Soome keskkonnaameti ja keskkonnainstituudi andmebaasid;
- piirkondlike omavalitsuste ja Loviisa linna maakasutuse planeerimise andmed ning maakasutusplaanides sisalduvad uuringud;
- Soome muinsuskaitseameti kultuurikeskkonna registri portaal;



- Soome ornitoloogiaühenduse BirdLife andmed oluliste linnualade (FINIBA ja IBA) kohta ning muud aruanded piirkondlikult oluliste linnualade kohta;
- Soome geoloogiliste uuringute asutuse uuringuandmed ja andmebaasid;
- Soome transporditaristu ameti liiklustiheduse andmed;
- Soome statistikaameti avaldatud olulised näitajad ja omaavalitsuspõhised andmed;
- muud omaavalitsuste ja ametivõimude avaldatud andmed;
- erinevad kaardirakendused ja aerofotod;
- varasematest Soomes tehtud tuumaenergia ja tuumajäätmete käitlemise keskkonnamõju hindamistest pärinevad andmed;
- Loviisa elektrijaamaga seotud tähelepanekud, uuringud ja aruanded, milles käsitletakse muu hulgas jahutus- ja reovett, toitaine koormust ja merehoovusi, kutselist kalapüüki, elanikkonda, ettevõtlust ja tööstust, piirkonna liiklust, floorat ja faunat ning radiatsiooni mõõtmist keskkonnas.

KMH aruande jaoks neis materjalides esitatud infot kontrollitakse ja vajaduse korral ajakohastatakse. Olemasolevate andmete täiendamiseks on kavandatud järgmised eraldi uuringud:

- kahjulikud ained setetes;
- mere aluspõhja profiilialalüüs;
- jahutusvee mudeldamine;
- piirkonna linnustiku uuring;
- elektrijaama merepiirkonna kalastiku uuring (võrgupüügikitse ja kalavastsete uuring);
- piirkonna majandusele avaldatava mõju hindamine;
- elanikkonna küsitlus ja küsitlused väikestes rühmades;
- õnnetusjuhtumi mudeldamine ja doosi arvutamine.

### 5.3 Hinnatud mõjud ja nende olulisus

Kavandatud projektide mõju hinnatakse KMH menetluses KMH seaduses ja määruses nõutud viisil ja täpsusega. KMH seaduse kohaselt hinnatakse KMH menetluses projektiga seotud tegemiste otsust ja kaudset 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, linnamaastik ja kultuuripärand;
- loodusvarade kasutamine;
- eelnimetatute vastastikmõju.

KMH määruse § 4 kohaselt peab hindamisaruanne sisaldama projekti ja selle mõistlike variantide olulise keskkonnamõju kirjeldust ja hinnangut ning eri variantide keskkonnamõju võrdlust. Keskkonnamõju hindamisel võrreldakse võimalikku keskkonnamõju siis, kui projekti ellu ei viidaks, ja siis, kui viiakse, ning nende kahe mõju erinevust. Võrdlemise aluseks on hindamise ajal kättesaadav ja hangitav teave.

### 5.4 Kõige olulisema keskkonnamõju ja piiriülese mõju hindamine

Projekti keskkonnamõju hindamisel uuritakse kõige olulisimat mõju, mida avaldavad jaama tegevuse jätkamine, sulgemiseks ettevalmistamine ja sulgemine. Tegevuse jätkamise keskkonnamõju on praeguse tegevuse mõjuga sarnane. Kõige olulisem mõju on elektrijaamast tuleva sooja jahutusvee juhtimine merre nagu praegu. Jahutusvee mõju on lokaalne ja puudutab peamiselt jahutusvee merrelaskmise koha lähemat ümbrust. Esialgsete planeerimisandmete alusel tekib kõige olulisem keskkonnamõju jaama praeguse olukorraga võrreldes tabelis 2 esitatud aladel. Keskkonnamõju tegelik hindamine toimub KMH menetluse teises etapis ja selle tulemused pannakse kirja KMH aruandesse. Erakorraliste olukordade ja õnnetusjuhtumite mõjust on juttu pärast tabelit.

Tabel 2. Olulisim esialgselt tuvastatud keskkonnamõju, mida projekti muutmine võib praeguse olukorraga võrreldes avaldada, ja piiriülese mõju hinnang.

	Kõige olulisem keskkonnamõju	Esialgne piiriülese mõju hinnang
<b>Tegevuse jätkamine</b>	Esialgsete planeerimisandmete alusel oleks muutustega seotud mõju suunatud peamiselt maastikule – uued rajatised.	Mõju on kohalik. Piiriülest mõju ei ole.
	Veesüsteemidele võivad mõju avaldada vees toimuvad tööd, nagu süvendamine, kaevamine ja uue tammi ehitamine. Vee-tööd võivad aidata kaasa merre juhitava jahutusvee temperatuuri alandamisele. Jahutusvee mõju on lokaalne ja puudutab peamiselt jahutusvee merrelaskmise koha lähemat ümbrust.	Mõju on kohalik. Piiriülest mõju ei ole.
	Ehitustöödega võib kaasneda ajutine müra ja liiklustiheduse suurenemine.	Mõju on kohalik. Piiriülest mõju ei ole.
<b>Ettevalmistused sulgemiseks</b>	Esialgse hinnangu kohaselt on kõige suurem keskkonnamõju tingitud madal- ja keskaktiivsete radioaktiivsete jäätmete hoidla kaevetöödest ja õhatud kivimite ajutisest ladustamisest ning see avaldub peamiselt mullale, aluspõhjale ja põhjaveele.	Mõju on kohalik. Piiriülest mõju ei ole.
	Madala ja keskmise radioaktiivsusega jäätmete hoidla ehitamine võib tekitada ajutiselt müra, vibratsiooni ja tolmu.	Mõju on kohalik. Piiriülest mõju ei ole.
	Madala ja keskmise radioaktiivsusega jäätmete hoidla ehitamise ajaks võib liiklustihedus ajutiselt suureneda.	Mõju on kohalik. Piiriülest mõju ei ole.
	Hoonete ja rajatiste autonoomseks tegemiseks vajalike ehitustööde mõju sarnaneb elektri jaama praeguse tegevuse omaga. See on peamiselt seotud jäätmekäitluse ja kiirguskaitsega.	Mõju on kohalik. Piiriülest mõju ei ole.
	Praeguse tegutsemisega võrreldes võib mõju muutuda kasutatud tuumkütuse jahutamise tõttu vaheladustamise ajal (enne autonoomseks tegemist). Mõju veesüsteemidele oleks jaama praeguse tegevuse mõjust siiski vaid murdosa.	Mõju on kohalik. Piiriülest mõju ei ole.
<b>Sulgemine</b>	Sulgemise olulisim keskkonnamõju on tingitud radioaktiivse seadmetiku demonteerimisest ning jäätmete käitlemisest, transpordist ja lõplikust ladustamisest. Olulisim keskkonnamõju on töötajate võimalik kokkupuude kiiritusega. Peale selle võib mõju avaldada tehnoloogiline vesi, mis puhastatakse ja suunatakse seejärel merre.	Mõju on kohalik. Piiriülest mõju ei ole.
	Sulgemise mõju piirkonna majandusele on ka oluline keskkonnamõju,	mis võib hõlmata kogu Soomet. Piiriülest mõju ei ole.
	Tegevuse lõpetamise projektil võib olla mõju kasvuhoonegaaside õhku paiskamisele.	Kui süsinikdioksiidi mitteteketava tuumaenergia kasutamise asemel hakatakse elektrit tootma millestki muust, võib see mõjutada Soome kasvuhoonegaaside õhku paiskamist. Elektri tootmine kuulub EL-i heitkogustega kauplemise süsteemi. Konkreetsete jaamade heitkogused EL-i koguheidet ei mõjuta, sest heitkogustega kauplemise süsteemis on osalejatele määratud teatud ülempiir.
	Sulgemine võib mõjutada ka pinnast ja aluspõhja, põhjavett, õhku, veesüsteeme ja maastikku.	Mõju on kohalik. Piiriülest mõju ei ole.

	Sulgemine võib tuua esile inimestele avaldatava mõju, eriti selle, kui erinevalt inimesed seda kogevad.	Mõju on kohalik. Inimesed tunnetavad mõju subjektiivselt ja erinevalt.
<b>Mujal Soomes tekkinud radioaktiivsete jäätmete käitlemine ja vastuvõtt Loviisa elektrijaamas</b>	See tegevus ei erine oluliselt jaama enda jäätmete käitlemisest. Kõige tähtsam on korraldada nende jäätmete käitlus kestlikult ja vastutustundlikult ning ühiskonna parimates huvides. Fortum ei võta vastu mujal Soomes tekkinud radioaktiivseid jäätmeid, mida ei saa kättesaadavaid tehnoloogilisi lahendusi arvestades ohutult käidelda ega lõplikult ladustada.	Mõju on kohalik. Piiriülest mõju ei ole.

Esialgse hinnangu kohaselt on KMH käigus vaadeldavatest variantidest ainsana piiriülene mõju suurel reaktoriõnnetusel, mille käigus paisuks õhku radioaktiivset ainet (tegevuse jätkamine, VE1).

Võimalikku piiriülest mõju hinnatakse KMH aruandes levikuarvutuste alusel, millega uuritakse õnnetusjuhtumist tingitud heitkoguse leviku mõju jaamast 1000 km kaugusele. Peale selle hinnatakse muid hädaolukorra, õnnetuste ja transpordiga seotud võimalikke ohte ning nende piiriülesust.

KMH aruandes on kujuteldava suure reaktoriõnnetuse kirjeldus. Hindamise aluseks võetakse eeldus, et keskkonda satub tuumaenergia määruuse (161/1988) § 22b kohasele suure õnnetuse piirväärtusele vastav kogus radioaktiivset ainet (100 TBq nukliidi Cs-137). Õnnetusjuhtumi tagajärjel õhku paiskunud heitkoguse hajumist hinnatakse jaamast 1000 km raadiuses. Heitkogusest tingitud radioaktiivset sadet ja radiatsioo-nidoosi ning nende mõju keskkonnale kirjeldatakse mudeldamistulemuste ja olemasolevate uurimisandmete alusel.

Peale selle esitatakse KMH aruandes muud jaama tegevuse jätkamise ja sulgemisega (sh jäätmekäitlusega) seotud erakorralised olukorrad ning uuritakse nende keskkonnamõju, võttes aluseks tehtud uuringud ja nõuded, mille on ametivõimud tuumaelektrijaamadele kehtestanud. Hindamisel esitatakse tuumaõnnetuseks valmisoleku lühikirjeldus. Peale selle esitatakse teadaolevad hädaolukorrad ja õnnetused (nt tulekahjud või transpordiga seotud ohuolukorrad), millega võib kaasneda kiirgusoht. Teadaolevaid hädaolukordi ja õnnetusi saab ära hoida ja ohjata tehniliste ja halduslike meetoditega. Neid kirjeldatakse KMH aruandes üldiselt.

KMH aruandes esitatakse ka projekti muud tavapärased ohud keskkonnale ja inimestele ning nendega seotud võimalikud hädaolukorrad ja õnnetusjuhtumid. Sellised ohud võivad olla kemikaali ja nafta keskkonda sattumine, mistõttu võib saastuda pinnas ja põhjavesi. Vaadeldakse jaama olemasolevaid ohutus- ja riski-analüüsi, et teha kindlaks võimalikud hädaolukorrad ja õnnetusjuhtumid.

KMH aruandes tehakse kindlaks ka kliimamuutuste tekitatavad riskid (nt mere veetaseme tõus või üleujutused) projekti jaoks ning ettevalmistused nendeks.

KMH aruandes kirjeldatakse kasutatud tuumkütuse transporti Loviisa elektrijaamast Posiva kapseldamisjaama ja lõppladustamispaika Eurajokil ning lõpliku ladustamise olulisimaid põhimõtteid. Kasutatud tuumkütuse transpordi ja lõpliku ladustamise keskkonnamõju hinnatakse Posiva kapseldamisjaama ja lõppladustamispaiga keskkonnamõju hindamise menetluses. Peamised hindamistulemused lisatakse KMH aruandesse. Peale selle kasutatakse transpordiga seotud rakendusmeetodit ja riskiaruannet.

## 5.5 Hindamismeetodite kokkuvõtte ja mõjupiirkonna ulatuse ettepanek

Projektil on Hästholmeni piirkond, kus elektrijaam praegu tegutseb ja kuhu on kavandatud ka projekti-kohased muudatused. Keskkonnamõju hinnatakse eelkõige projektipiirkonnas ja selle lähistel, aga vaadel-

dav ala võib olla ka laiem. Keskkonnamõju hindamise alad on määratletud nii, et need hõlmaks maksimaalset mõjuala. Tegelikult piirdub keskkonnamõju tõenäoliselt vaadeldavast väiksema alaga. KMH aruan-des esitatakse keskkonnamõju hindamise tulemused ja mõjualad.

Tabelis 3 on hindamismeetodite kokkuvõte mõjuliigiti ja vaadeldavad mõjualad.

Tabel 3. Uuritava keskkonnamõju liikide, hindamismeetodite ja vaadeldava mõjuala kokkuvõte

Komponent	Hindamismeetodid	Vaadeldav ala
<b>Maakasutus, maaka-sutuse planeerimine ja tehiskeskkond</b>	Eksperdi hinnang selle kohta, kuidas projekt seostub praeguse ja kavandatud maakasutuse ning maakasutuse planeerimisega. Peale selle hinnatakse tehiskesk-konna objekte ja kaugust nendeni.	Projekti piirkonnast kuni umbes 5 kilomeetri kaugusel.
<b>Maastik ja kultuuri-keskkond</b>	Eksperdi hinnang projekti seosest lähikonna maasti-kuga (eelkõige puhkemajadega) ja maastikuga üldi-selt. Tehakse kindlaks kultuurikeskkonna objektid.	Projekti piirkonnast um-bes 5 kilomeetri kaugu-sel.
<b>Liiklus</b>	Arvutuslik hinnang selle kohta, kui palju muudavad projektiga kaasnevad muudatused liiklustihendust ja kuidas mõjutab transport liiklusohutust. Hindamisel uuritakse eraldi kasutatud tuumkütuse transportimise meetodeid ja riske.	Projektilale viivad teed kuni Loviisas asuva põ-himaanteeni nr 7. Peale selle ka kasutatud tuumkütuse transpordi-teede lähiümbrus.
<b>Müra ja vibratsioon</b>	Eksperdi hinnang projekti eri etappidest ning transpor-dist tingitud müra ja vibratsiooni ning nende keskkon-nas hajumise kohta.	Projektilale ja selle lä-hiümbrus kuni umbes 3 km raadiuses ja transporditeid ümbrit-sevad alad.
<b>Õhukvaliteet</b>	Eksperdi hinnang tavapäraselt projekti tulemusena õhku paisatavate heitmete kohta.	Tavapärane ehitustöö-dest, demonteerimisest ja transpordist ning te-gevuse jätkamisest tin-gitud õhusaaste umbes 1–2 km raadiuses.
<b>Pinnas, aluspõhi ja põhjavesi</b>	Kavandatud ehitustööde ja lõpliku ladestamise meet-mete alusel koostatav eksperdi hinnang.	Projekti piirkond.
<b>Pinnavesi</b>	Jahutusvee mudeldamine ja sellele tuginev eksperdi-hinnang merealale avaldatava mõju kohta. Veestustee-mide, tehnilise vee sissevõtu ning reovee käitlemise ja keskkonda laskmise mõju eksperdi hinnang. Peale selle uuritakse saasteaineid ja tehakse aluspõhja setete profiilialalüüs.	Projekti piirkonnast um-bes 5 kilomeetri kaugu-sel.
<b>Kalad ja kalapüük</b>	Kalastiku-uuringute ja pinnavee mõjuhinnangu alusel koostatakse eksperdi hinnangud.	Projekti piirkonnast um-bes 10 kilomeetri kau-gusel.
<b>Taimestik, loomastik ja kaitsealad</b>	Looduskeskkonnale ja kaitsealadele avaldatava mõju eksperdi hinnang. Peale selle tehakse KMH käigus lin-nustiku-uuring.	Projekti piirkonnast um-bes 10 kilomeetri kau-gusel, keskendudes peamiselt merealale.
<b>Inimeste elamistingimused, heaolu ja tervis</b>	Arvutuslike ja kvalitatiivsete hinnangute alusel koosta-tav eksperdi hinnang muude mõjude (sh piirkondlik majandus, müra, heitmed, liiklus ja maastik) kohta.	Elektrijaama lähiümb-rus ja transporditeed. Elanike küsitlus viiakse läbi 20 km raadiuses.

Komponent	Hindamismeetodid	Vaadeldav ala
	Peale selle korraldatakse elanikkonna küsitlus ja küsitlused väikestes rühmades.	
<b>Piirkondlik majandus</b>	Piirkondliku majanduse uuring, võttes aluseks olemasoleva olukorra analüüsi ja ressursivoogude mudeldamist.	Soome.
<b>Radioaktiivsete ainete õhkupaikamine ja kiirgus</b>	Eksperdi hinnang projekti tulemusena õhku ja merre sattuvate radioaktiivsete heitmete kohta. Loviisa elektrijaama lähistel esinevat kiirgust seiratakse kehtiva seirekava kohaselt ja hindamise aluseks võetakse seireandmed. Heitkogustest tingitud kiirgusdoose hinnatakse arvutuslikult.	Keskkonna kiirgusseire umbes 10 km raadiuses, kiirgusdoosi arvutamine 100 km raadiuses.
<b>Loodusvarade kasutamine</b>	Eksperdi hinnang näiteks õhatud kivimite kasutamise kohta ning tuumkütuse tootmisahela mõju kirjeldus.	Tuumkütuse tootmisahel üldiselt. Muu kohalik või piirkondlik kasutus (nt mineraalne täitematerjal).
<b>Jäätmed ja kõrvalsaadused</b>	Eksperdi hinnang eri etappides liikuvate jäätmevoogude kohta ning nende töötlemise, kõrvaldamisvõimaluste ja lõpliku ladustamise kohta. Kasutatud tuumkütuse lõpliku ladustamise ja transpordi mõju kirjeldamiseks kasutatakse varem koostatud aurandeid (sh Po-siva 2008).	Kasutatud tuumkütus Loviisa elektrijaamast Eurajokisse (sh transporditeed). Muud kohalikult või piirkondlikult.
<b>Madala ja keskmise radioaktiivsusega jäätmete hoidla pikaajaline ohutus</b>	Hõlmab ohutusuuringu peamisi tulemusi ning eksperdi hinnangut elektrijaama tegevuse jätkamise pikaajalisele ohutusele avaldatava mõju kohta ja mujalt Soomest (v.a Loviisa jaamast) pärinevate radioaktiivsete jäätmete kohta.	Elektrijaama lähiümbrus.
<b>Energiaturud ja energiavarustuskindlus</b>	Eksperdi hinnang projekti eri variantide korral võimalike muutuste kohta energiaturul.	Soome.
<b>Kliimamuutused</b>	Arvutuslik hinnang süsinikdioksiidi (CO <sub>2</sub> ) õhku paiskamise kohta ja selle mõju kohta Soome koguheitele.	Soome riigi tasandil.
<b>Hädaolukorrad ja õnnetusjuhtumid</b>	Sellise kujuteldava suure reaktoriõnnetuse mudeldamine, mille tulemusena paisatakse õhku 100 TBq nukliidi Cs-137. Mudeldamise tulemusena saadakse õhku paisatud radioaktiivse sademe kogus ja kiirgusdoos. Mõju eksperdi hinnang.	1000 km.
<b>Koondmõju</b>	Koondmõju eksperdi hinnang seoses teiste piirkonnas tegutsejate ja seotud projektidega.	Projektipiirkonna lähiümbrus ja projektidega seotud omavalitsused.
<b>Piiriülene mõju</b>	Üle Soome piiride ulatuda võiva projektimõju mudeldamise ja eraldi uuringute alusel koostatakse hinnang.	1000 km.

## 5.6 Kahjuliku mõju leevendamine ja seire

Keskkonnamõju hindamise käigus uuritakse ka võimalusi, kuidas projekti võimalikku kahjulikku mõju kavandamise ja teostusmeetoditega ära hoida või leevendada. Kahjuliku mõju ennetamise ja leevendamise meetodid kantakse KMH aruandesse.



Mõjuhindamine hõlmab ka seda, kas projektiomanik peaks olemasolevaid keskkonnamõju hindamiseks vajalikke seirekavasid ajakohastama. Loviisa elektrijaam seirab mõju ümbritseva mereala seisundile muu hulgas kvalitatiivse ja bioloogilise mereseire abil (merepõhja loomastik, fütoplankton, veetaimestik) ning ka mõju kutselisele ja harrastuskalapüügile. Peale selle seiratakse ulatuslikult keskkonna kiirgustaset.

## 6. SOOMES PROJEKTI JAOKS NÕUTAVAD LOAD, PLAANID JA OTSUSED

### 6.1 Tuumaenergiaseaduse kohased litsentsid ja load

Loviisa tuumaelektrijaama reaktoritel on tuumaenergiaseaduse kohased tegevusload vastavalt 2027. ja 2030. aasta lõpuni. Madala ja keskmise radioaktiivsusega jäätmete lõppladustamispaiga tegevusluba kehtib 2055. aasta lõpuni.

Elektrijaama tegevuse jätkamiseks tuleb reaktoritele hankida uued tegevusload. Jaama reaktorite sulgemise jaoks on vaja sulgemisluba. Tegevus- ja sulgemisloa annab valitsus.

Nii elektrijaama tegevuse jätkamise kui ka sulgemise korral oleks madala ja keskmise radioaktiivsusega jäätmete hoidlas vaja tegutseda kauem kui selle praegune tegevusluba võimaldab. Seega on selle jaoks vaja uut tegevusluba. Peale selle ei hõlma madala ja keskmise radioaktiivsusega jäätmete hoidla olemasolev tegevusluba kõiki kavandatud kasutusviise. Nendega saab uue tegevusloa taotlemisel arvestada.

Teistele autonoomseks tehtavatele jaamaosadele on vaja jaama kommertstegevuse lõppedes tegevusluba. Nende tegevusluba aegub sulgemisloa kehtima hakkamise hetkel. Projekti elluviimiseks on vaja ka teisi tuumaenergiaseaduse kohaseid lubasid.

### 6.2 Muud load

Kohaliku detailplaneeringu kohaselt on lubatud jaama alal teha muudatusi, ehitada lisarajatisi ja -hooneid ning jaam sulgeda. Peale selle on projektil vaja maakasutus- ja ehitusseaduse (132/1999) kohaseid lubasid (nt ehitusluba) ning võib-olla ka keskkonnakaitseaduse (527/2014) ja veeseaduse (587/2011) kohaseid lubasid (nt keskkonnaluba ja veeluba).