

Fennovoima Oy

UUS TUUMAELEKTRIJAAM, SOOME

**KESKKONNAMÕJUDE HINDAMISE ARUANNE
KOKKUVÕTE RAHVUSVAHELISEKS
ÄRAKUULAMISEKS**

Fennovoima Oy

UUS TUUMAELEKTRIJAAM, SOOME

KESKKONNAMÕJUDE HINDAMISE ARUANNE KOKKUVÕTE RAHVUSVAHELISEKS ÄRAKUULAMISEKS

1 PROJEKT JA SELLE KIRJELDUS

Soome energiaettevõtte Fennovoima Oy käivitas 2008. aasta jaanuaris keskkonnamõjude hindamise menetluse (EIA) uue tuumaelektrijaama ehitamiseks Soome. Fennovoima uurib võimsusega 1500–2500 MW, ühe või kahe reaktoriga tuumajaama ehitamist järgmistesse võimalikesse piirkondadesse: Pyhäjoki, Ruotsinpyhtää ja Simo.

Fennovoima emafirma on 66-protsendilise osalusega Voimaosakeyhtiö SF, mille omanikuks on omakorda 48 Soomes tegutsevat kohalikku energiaettevõtet ning 15 tööstus- ja kaubandusettevõtet, ning vähemusaktsionäriks E.ON Nordic AB 34-protsendilise osalusega. Fennovoima eesmärgiks on toota elektrit omanike vajaduste rahuldamiseks omahinnaga.

Soome majanduselu tegevuseelduste tagamine ja majandustegevuse kasv eeldavad energiatootmise suurendamist. 2007. aastal tarbiti Soomes elektrit ligikaudu 90 TWh (*Energiatellisuus ry 2008a*) ning nõudlus elektrienergia järele arvatakse kasvavat veelgi.

Fennovoima aktsionäride osakaal kogu Soomes tarbitud elektrist on umbes 30 protsenti. Projekti üheks põhieesmärgiks on suurendada konkurentsi elektriturul. Ka projekti regionaalmajanduslikud mõjud on olulised. Uus tuumaelektrijaam suurendab ilma süsinikdioksiidi saasteta energiatootmist, vähendab Soome sõltuvust importelektrist ning asendab kivisütt ja naftaprodukte kasutavaid elektrijaamu.

Fennovoima tuumaelektrijaama projekti suhtes rakendatakse ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni konventsiooni riigipiire ületavate keskkonnamõjude hindamisest (nn Espoo konventsioon 67/1997). Käesolevas dokumendis esitatakse projekti puudutava keskkonnamõjude hindamise aruande kokkuvõtte Espoo konventsioonile vastavaks rahvusvaheliseks ärakuulamiseks.

1.1 Kaalutavad tuumajaama rajamise variandid

Tuumaelektrijaama võimalikeks asukohtadeks on (joonis 1-1):

- Hanhikivi neem Soome läänerannikul Pyhäjoki omavalitsuses. Kaugus Pyhäjoki omavalitsuse keskusest on alla 7 kilomeetri. Hanhikivi neeme kirdeosa asub Raahe linna territooriumil. Kaugus Raahe keskusest on umbes 20 kilomeetrit.
- Kampuslandeti saar ja Gäddbergsö neem Soome lõunarannikul Ruotsinpyhtää omavalitsuses. Kaugus Ruotsinpyhtää omavalitsuse keskusest on umbes 30 kilomeetrit.

- Karsikkoniemi Perämere põhjaosas Simo omavalitsuses. Kaugus Simo omavalitsuse keskusest umbes 20 kilomeetrit.

Keskkonnamõjude hindamise faasis oli võimaliku asukohana vaatluse all ka Kristiinakaupunki piirkonnas asuv Norrskogen. Fennovoima lõpetas seda varianti puudutavad uuringud 2008. aasta juunis.

Iga asukoha puhul hinnatakse erinevate jahutusvee võtmis- ja väljavoolukohtade mõjusid. (Erinevaid jahutusvett puudutavate lahenduste variante on esitatud käesoleva dokumendi peatükis 4.4.)

Keskkonnamõjude hindamisel vaadeldakse projekti peamise võimaliku variandina uut tuumaelektrijaama võimsusega 1500–2500 MW. Elektrijaama saab ehitada ka selliselt, et see sobiks kombineeritud kaugkütte tootmiseks. Tuumaelektrijaam koosneb ühest või kahest kerge vee reaktorist (tüübilt surve- või keevavee-reaktorid) ning jaamaga seonduvast madala või keskmise reostusastmega jäätmete lõplikust ladustamiskohast.



Joonis 1-1. Tuumaelektrijaama võimalikud asukohad.

Projektiga seondub tuumaelektrijaama tegevuse käigus tekkiva kasutatud tuumakütuse lõplik ladustamine Soomes vastavalt tuumaenergia seaduses sätestatud tingimustele.

1.2 Projekti alternatiivid

Fennovoima on asutatud spetsiaalselt omanike elektrivajaduse katmiseks vajaliku tuumaelektrijaama projekti ettevalmistamiseks, projekteerimiseks ja teostamiseks ning selle kavade hulka ei kuulu muid alternatiivseid elektrijaamade projekte. Fennovoima

omanike hinnangul ei suudeta muude vahenditega saavutada vajalikku energiavõimsust, tarnekindlust ja hinda.

Aruandes kirjeldatakse Fennovoima aktsionäride energiakokkuhoidu puudutavat tegevust. Aktsionäride vabatahtlik elektrikasutuse tõhustamine on plaanipärane ja selle kaudu on saadud olulist kokkuhoidu. Nimetatud meetmete rakendamisega ei ole aga saavutatud ega ka suudeta saavutada sellist energiakasutuse kokkuhoidu, mis muudaks tuumaelektrijaama projekti ebavajalikuks. Teostades kõik juba otsustatud ning kaalumisel olevad energiakokkuhoiu meetmed, suudetaks säästa vaid umbes 24 MW-se elektrijaama aastasele toodangule vastav energiahulk.

Null-variandina analüüsitakse Fennovoima tuumaelektrijaama projekti teostamata jätmist. Sellise variandi puhul kaetaks aktsionäride kasvav energiavajadus elektri impordi suurendamise ja/või kolmandate poolte elektrijaamade projektide kaudu.

1.3 Projekti ajagraafik ja projekteerimisfaas

2008. aasta jooksul on võimalikes asukohtades läbi viidud tuumaelektrijaama eelplaneerimine. EIA aruande valmimise tähtajaks on 2008. aasta oktoober.

Fennovoima eesmärgiks on alustada ehitustöid välja valitud tuumajaama asukohas 2012. aastal ja käivitada uue tuumaelektrijaama tootmine aastaks 2020.

2 KESKKONNAMÕJUDE HINDAMISE MENETLUS JA RAHVUSVAHELINE ÄRAKUULAMINE

2.1 Keskkonnamõjude hindamise menetlus

Euroopa Liidu (EL) Nõukogu poolt vastu võetud, keskkonnamõjude hindamist (Environmental Impact Assessment, EIA) puudutav direktiiv (85/337/EMÜ) on Soomes jõustatud keskkonnamõjude hindamise seaduse (468/1994) ja vastava määruse (713/2006) alusel. Keskkonnamõjude hindamise kaudu analüüsitavad projektid sätestatakse keskkonnamõjude uurimist puudutavas määruses. Tuumaelektrijaamad on EIA määruse loendi põhjal sellised projektid, mille suhtes rakendatakse keskkonnamõjude hindamise nõuet.

Fennovoima tuumaelektrijaama projekti EIA programm esitati 30.01.2008 kontaktametkonnana toimivale töö- ja majandusministeeriumile (TEM). TEM küsis EIA programmi kohta hinnanguid erinevatelt ametkondadelt ning teistelt asjaosalistelt, lisaks oli võimalus esitada oma arvamusi kõigil kodanikel. EIA programm oli tutvumiseks väljas 5.02.–7.04.2008. TEM esitas EIA programmi kohta oma hinnangu 7.05.2008.

Keskkonnamõjude hindamise aruanne (EIA aruanne) on koostatud EIA programmi ja selle kohta esitatud hinnangute ja arvamuste alusel. EIA aruanne on esitatud kontaktametkonnale 2008. aasta oktoobris. Kodanikel ja erinevatel sidusrühmadel on võimalus esitada EIA aruande kohta oma seisukohad TEM-i poolt määratud aja jooksul. EIA menetlus lõpeb, kui TEM esitab EIA aruande kohta oma otsuse.

EIA menetluse üheks eesmärgiks on toetada projekti planeerimisprotsessi, pakkudes võimalikult varajases faasis projekti keskkonnamõjusid puudutavat teavet. Olulise osana EIA menetluse hulka kuuluva kodanike osaluse kaudu üritatakse tagada, et ka

erinevate sidusrühmade arusaamad projekti mõjude suhtes saaksid arvesse võetud võimalikult varajases faasis. EIA menetluse käigus on Fennovoima käivitanud projekti tehnilise eelprojekteerimise kõikides võimalikes asukohtades ja kahes piirkonnas planeeringu. Eelprojekteerimist on teostatud tihedas koostöös hindamist läbi viivate keskkonnaspetsialistidega. EIA aruanne ning EIA menetluse ajal toimunud suhtlemine sidusrühmadega ja kogunenud materjalid on oluliseks aluseks projekti täpsemale edasisele projekteerimisele ja planeeringutele.

2.2 Hindamisprogrammi kohta esitatud hinnangud ja muu osalus

Hindamisprogrammi kohta esitati arutlusele kaasatud organisatsioonidelt kontaktametkonnale 69 hinnangut. Esitatud hinnangutes on programmi peetud üldjoontes asjakohaseks ja piisavaks. EIA programmi puudutavaid arvamusi esitati 153, neist kodumaistelt organisatsioonidelt ja ühendustelt 35, välismaistelt 4 ning erinevate riikide eraisikutelt 113.

Hinnangud ja arvamused käsitlevad üsna laialdaselt erinevaid projektiga seotud asjaolusid. Jahutusvee mõjude hindamisel sooviti, et muuhulgas arvestataks ka sooja vee kasvusoodustavat mõju ning mõju rändkaladele. Lisaks on palju huvi äratanud tuumaelektrijaama ja seda ümbritseva kaitsevööndi mõju lähiümbruse elanikele ja nende igapäevaelule. Hinnangutes ja arvamustes on käsitletud ka näiteks radioaktiivse saaste mõju ja selle minimeerimise võimalusi ning projekti mõju regionaalmajandusele ja lähiümbruse kinnisvara väärtusele. Paljudes arvamustes on toodud esile, et keskkonnamõjude hindamist tuleks täiendada võttes arvesse projekti kogu kestust, kaasa arvatud uraani töötlemise keskkonnamõjusid, tuumajaama sulgemist, tuumajäätmete käitlemist ja transporti. Seisukohavõttudes on käsitletud ka projekti ühiskondlikku tähendust ja vajadust hinnata alternatiivseid energiatootmise võimalusi. Hinnangutes ja arvamustes esitatud küsimusi, märkusi ja seisukohti on võimalikult laialdaselt võetud arvesse EIA aruande ja sellega seotud selgituste koostamisel.

Iga võimaliku asukoha piirkonna jaoks on loodud projektiga seotud sidusrühmadest koosnev kontrollrühm, mis on EIA menetluse ajal kogunenud kolm korda. EIA programmi tutvumiseks väljasoleku ajal korraldasid Fennovoima ja TEM erinevates võimalikes jaama asukohtades kõigile avatud teabeüritusi. Kohtadel on korraldatud ka muid tuumaenergiat ja Fennovoima projekti puudutavaid üritusi. Fennovoima on loonud ka kõikide võimalike asukohtade piirkonda oma bürood, kust projektist huvitatutel on olnud võimalus saada teavet tuumaenergia ja Fennovoima projekti kohta. Teavet projekti kohta on jagatud ka Fennovoima uudislehe kaudu, mis edastati piirkondade lugejatele kohalike lehtede lisana. Lisaks avaldab Fennovoima sidusrühmadele jagatavat lehte Sisu.

2.3 Rahvusvaheline ärakuulamine

Riigipiire ületavate keskkonnamõjude hindamine on lepitud kokku nn Espoo konventsioonis (Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context). Soome ratifitseeris selle ÜRO Euroopa Majanduskomisjoni konventsiooni (67/1997) aastal 1995. Konventsioon jõustus 1997. aastal.

Konventsiooni osapooltel on õigus osaleda Soomes läbiviidavas keskkonnamõjude hindamise protseduuris, kui hinnatava projekti keskkonnamõjud võivad puudutada ka antud riiki. Vastavalt on Soomel õigus osaleda teiste riikide aladele planeeritavate

projektide keskkonnamõjude hindamisel, kui projekti mõjud võivad puudutada ka Soomet.

Fennovoima tuumaelektrijaama projekti suhtes rakendatakse eelnimetatud riikidevahelist hindamismenetlust. Soomes vastutab rahvusvahelise ärakuulamise praktilise korraldamise eest keskkonnaministeerium, kes edastab saadud hinnangud ja arvamused EIA menetluse kontaktametkonnana toimivale TEM-ile.

Keskkonnaministeerium teatas Fennovoima tuumaelektrijaama projekti EIA menetluse alustamisest lähiriikide (Läänemere riigid ja Norra) keskkonnaküsimustega tegelevatele ametkondadele ja uuris nende soovi osaleda EIA menetluses. Rootsi, Leedu, Norra, Poola, Saksamaa (Mecklenburg-Vorpommerni liidumaa), Eesti ja Austria esitasid oma hinnangu EIA programmi kohta ja teatasid oma soovist osaleda EIA menetluses.

Paljudes EIA programmi kohta esitatud rahvusvahelistes hinnangutes käsitleti samu küsimusi nagu teistes hinnangutes ja arvamustes. Esile tõusid avariide ja eriolukordade mõjud, vesikonda ja kalastikku puudutavad mõjud, kasutatud tuumakütuse lõpliku ja vaheladustamisega seotud küsimused ning vajadus arvestada hindamisel projekti kogu kestuse mõju. Hinnangutes pöörati nende küsimuste osas erilist tähelepanu riigipiire ületavatele mõjudele. Peamisi rahvusvaheliste hinnangute küsimuste ja kommentaaride teemasid on käsitletud juuresolevas tabelis (tabel 2-1).

Tabelis esitatud asjaoludele lisaks oli hinnangutes esitatud mõningaid selliseid kommentaare ja küsimusi näiteks Soome energiapoliitika kohta, millele vastamine ei kuulu Fennovoima projekti EIA menetluse hulka.

Tabel 2-1. Rahvusvahelise ärakuulamise käigus EIA programmi kohta esitatud hinnangute peamised teemad ja nende arvestamine keskkonnamõjude hindamisel.

Hinnangutes esitatud teema	Esitatud teema arvestamine hindamisel
Projekti ja energiatootmise suurendamise vajaduse põhjendused.	Projekti eesmärk on rahuldada Fennovoima aktsionäride energiavajadust. Selle põhjendused on esitatud EIA aruandes.
Projekti kogu kestuse, kaasa arvatud tuumakütuse kogu teekonna arvestamine.	EIA aruandes on käsitletud tuumaelektrijaama projekti kogu kestust ehitamisest kuni kasutusest kõrvaldamiseni ning tuumajaama jäätmete lõpliku ladustamiseni. Lisaks on kirjeldatud tuumakütuse teekonda uraaniaevandusest kasutatud kütuse ladustamiskohta.
<i>Tuumaohutus</i> Tuumaelektrijaama projekteerimis- ja turvalisuspõhimõtete ning saaste piiramisega seonduvate nõuete esitamine. Valmisolek kliimamuutusteks.	Tuumaenergia kasutamisega seonduvad turvalisuse nõuded põhinevad Soome tuumaenergia seadusel, mille kohaselt peab tuumaelektrijaam olema turvaline ja see ei või põhjustada ohtu inimestele, keskkonnale ega varale. Tuumaelektrijaama radioaktiivne saaste on madalam kehtestatud piirväärtusest. Tuumaohutusega seotud nõuded ja põhimõtted ning nende rakendamine tuumaelektrijaama projekteerimisel, ehitamisel ja kasutamisel on kirjeldatud EIA aruandes. Kliimamuutusest tulenevad ilmastikunähtuste ja merepinna kõrguse muutused on hinnatud ja nendega arvestatakse tuumaelektrijaama projekteerimisel.
Keskkonnamõjude järelevalvekava ning kiirgusseire kirjeldus	EIA aruandes on kirjeldatud tuumaelektrijaama tavapärase saaste ning radioaktiivse saaste järelevalvet ja keskkonna kiirgusseiret.
<i>Eriolukorrad ja õnnetused</i> Eriolukordade ja avariide riskide ja nende mõjude minimeerimine. Põhjendused, miks kasutada kriisiolukorra modelleerimisel tuumajaamade ohuolukordade skaala INES astet 6. Riigipiire ületavate (nii vee kui õhuga) kiirgusmõjude hindamine.	Eriolukordade ja avariide riske ja nende võimalikku mõju minimeeritakse tuumajaama projekteerimisel. Tänapäeva tuumajaamas on skaala INES astmele 6 vastav avarii raskeim võimalik juhtum, kuid äärmiselt ebatõenäoline. Avariiolukordade mõjude hindamise, ka avariiolukorra modelleerimise meetodeid on põhjendatud EIA aruandes. Tõsise tuumajaamaavarii mõjusid on EIA aruandes hinnatud kauguse suhtes tuumajaamast. Tõsise tuumaavarii tõenäosus on äärmiselt väike. Sellisest avariist tuleneva radioaktiivse saaste mõju keskkonnale sõltub suuresti ilmastikuoludest. Toiduainete saastumist mõjutab ka aastaaeg. Tõsise avarii (INES 6) tagajärjel ei hakata tõenäoliselt põllumajandustoodete ja loodusandide kasutamist pikemaks ajaks piirama. Ebasoodsate ilmaolude puhul võivad lühiajalised põllumajandustoodete kasutamise piirangud puudutada ka alasid, mis asuvad tuumajaamast kuni 1000 km kaugusel, kui ei rakendata koduloomi ja toiduainetetootmist puudutavaid kaitsemeetmeid. Ebasoodsate ilmastikuolude korral on võib olla vajalik kehtestada piirangud mitmete loodussaaduste kasutamisele piirkondades, kus tõsise õnnetuse mõju on kõige suurem. Näiteks mõningate seente kasutamist

Teiste riikide ning nende elanikkonna teavitamine kiirguslekkete korral.	toiduainena tuleb pikema aja jooksul piirata kuni 200-300 kilomeetri kaugusel tuumaelektrijaamast. Tõsise avarii ohu korral evakueeritakse inimesed ettevaatusabinõuna tuumajaamast umbes 5 km raadiusse ulatuvast kaitsevööndist. Ebasoodsate ilmaolude korral võib siseruumidesse varjumine olla vajalik maksimaalselt 20 km kaugusel. Ka jooditablettide manustamine vastavalt esitatavatele juhistele võib olla vajalik. Tõsisel avarii ei ole otsest mõju tervisele. EIA aruandes on kirjeldatud ka mõju loodusele ja erinevatele tegevusaladele. Skaala INES astmele 4 vastava vähesema mõjuga avarii korral tuumajaama ümbruskonnas tsiviilkaitselisi meetmeid ei rakendata. Tuumaelektrijaama tavakasutuse aegseid kiirgusmõjusid on käsitletud EIA aruandes, kuid need ei ulatu Soome riigi piiridest väljapoole. Võimaliku avarii korral teatab Soome kiirguskaitsekeskus (Säteilyturvakeskus) vastavalt rahvusvahelistele konventsioonidele Rahvusvahelisele aatomienergiaagentuurile (IAEA), mis edastab saadud teabe teistele riikidele. Ka Euroopa Liidul on oma tuumajaamade avariisid ja kiirgusohu olukordi puudutav teavitus- ja infovahetussüsteem. Iga riigi ametivõimud vastutavad rahva teavitamise eest oma riigi territooriumil.
Riikide piire ületavate vee ja kalastikuga seotud mõjude hindamine.	Veekogude ja kalastikuga seonduvat mõju on EIA aruandes hinnatud paikkondade kaupa. Mõjud ei ulatu Soome riigi piiridest väljapoole.
Radioaktiivse saaste mõju loodusele ja tegevusaladele, nt karja- ja põhjapõdrakasvatusele.	Tuumaelektrijaama tavakasutusest ei tulene mõju loodusele ja erinevatele tegevusaladele.
Tuumajaama tavakasutuse riskide käsitlemine ja viimaste Saksamaal tehtud laste leukeemiajuhtumeid puudutavate uurimistulemuste arvestamine.	Tuumaelektrijaama tavakasutuse radioaktiivne saaste ei ole tervisele kahjulik. Hinnangus nimetatud Saksamaal tehtud uuringuid on hindamisel arvestatud.
Madala ja keskmise ohtlikkusega jäätmete ladustamisega seotud küsimused, eriti kiirguse levimise tõkked.	Madala ja keskmise ohtlikkusega jäätmete hoiustamist ja selle mõju kirjeldatakse EIA aruandes. Maa-alustes lõplikes ladustamiskohtades on peamiseks levimistõkkeks aluspõhjakiivid. Pinnasesse paigutatavates lõplikes ladustuskohades on peamiseks levimistõkkeks ruumi aluseks ehitatav betoonplaat, mis takistab valgvee juhimatut pääsu keskkonda.

3 PROJEKTI KIRJELDUS

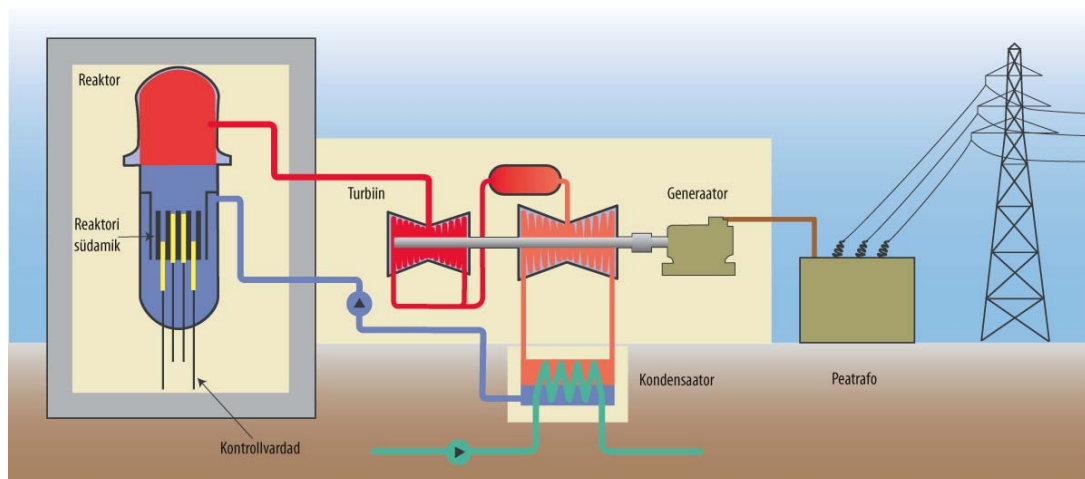
3.1 Tehniline kirjeldus

Projekti puhul vaadeldavateks tuumajaamade tüüpideks on keevaveereaktor ja surveveereaktor. Mõlemad reaktori tüübid on nn kerge vee reaktorid, kus kasutatakse tavalist vett ahelreaktsiooni alalhoidmiseks ja reaktori jahutamiseks ning soojuse edastamiseks reaktori südamest elektri ja tootmisprotsessidele. Võimalik on paigaldada vaheahel mõlema jaama tüübi madala rõhuga osadesse, et saada tootmisprotsessist kaugkütteks piisavalt kõrge temperatuuriga soojusenergiat.

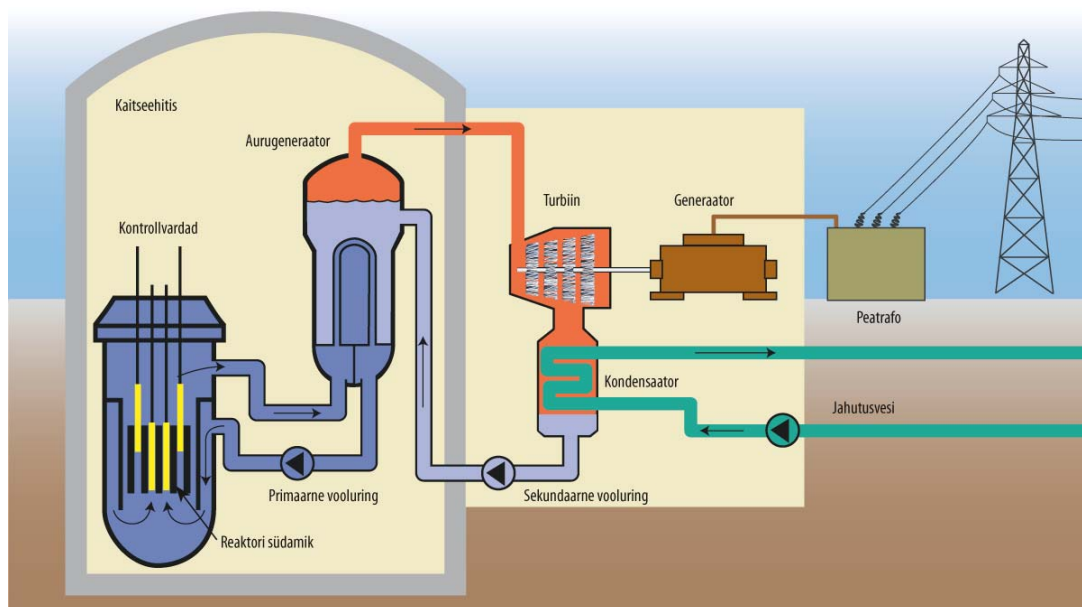
Tuumareaktoris kütusena kasutatava uraani aatomituumade lõhustumisreaktsiooni ehk fissiooni käigus tekkiv soojus kuumutab vett kõrgsurve all oleva auru tootmiseks. Aur ajab ringi turbiini, mis omakorda käitab elektrigeneraatorit.

Keevaveereaktor (joonis 3-1) töötab surveel umbes 70 baari. Reaktoris kuumutab kütus vett ja reaktorist tulev aur juhitakse turbiini ringi ajama. Turbiinist tulev aur juhitakse kondensaatorisse, kus see annab ära viimase oma soojuse veekogust juhitud jahutusveele ja kondenseerub tagasi veeks. Jahutusvesi ja turbiinist tulev vee kondenseeruv aur ei ole üksteisega kokkupuutes. Keevaveereaktor on oma aurutootmisprotsessi poolest lihtsam kui surveveereaktor. Teisest küljest on töötamisel jaama aur kergelt radioaktiivne ja turbiini läheduses ei või kasutamise ajal viibida.

Surveveereaktoris (joonis 3-2) takistab kõrge surve (150–160 baari) auru tekkimist. Reaktorist tulev kõrge surve all olev vesi juhitakse aurustitesse, kus eraldi sekundaarahela vesi aurustub ja aur juhitakse käitama turbiini ja elektrigeneraatorit. Tänu soojusvahetile on reaktorisüsteemi ja turbiinisüsteemi aur eraldi ning sekundaarahela vesi ei ole radioaktiivne.



Joonis 3-1. Keevaveereaktori tööpõhimõte.



Joonis 3-2. Surveveereaktori tööpõhimõte.

Tuumaelektrijaam on püsikoormusega jaam, mida kasutatakse pidevalt ühtlasel võimsusel, kui mitte arvestada paari nädala pikkuseid, 12–24 kuu tagant toimuvaid hooldusseisakuid. Tuumajaama projekteeritud kasutusiga on vähemalt 60 aastat. Projekteeritava tuumaelektrijaama esialgsed tehnilised andmed on toodud järgnevas tabelis (tabel 3-1).

Tabel 3-1. Projekteeritava tuumaelektrijaama esialgsed tehnilised andmed.

Näitaja	Variant 1 (üks suur reaktor)	Variant 2 (kaks väiksemat reaktorit)
Elektrivõimsus	1500–1800 MW	2000–2500 MW
Soojusvõimsus	umbes 4500–4900 MW	umbes 5600–6800 MW
Kasutegur	umbes 37%	umbes 37%
Kütus	Uraanoksiid UO ₂	Uraanoksiid UO ₂
Jahutamisel vesikonda juhitud soojusvõimsus	umbes 3000–3100 MW	umbes 3600–4300 MW
Aastane energiatoodang	umbes 12–14 TWh	umbes 16–18 TWh
Jahutusvee vajadus	55–65 m ³ /s	80–90 m ³ /s

Turul olevatest kerge vee reaktoritest on Fennovoima valinud edasiseks analüüsiks kolm Soome sobivat reaktori tüüpi:

- Areva NP EPR, umbes 1700 MW-ne surveveereaktor,
- Toshiba ABWR, umbes 1600 MW-ne keevaveereaktor ja
- Areva NP SWR-1000, umbes 1250 MW-ne keevaveereaktor.

3.2 Tuumaohutus

Soome tuumaenergia seaduse (990/1987) kohaselt peab tuumaelektrijaam olema turvaline ja see ei või põhjustada ohtu inimestele, keskkonnale ega varale. Tuumaenergia seaduse sätteid täpsustatakse tuumaenergia määrusega (161/1988). Soomes kehtivate, tuumaelektrijaamale seatavate ohutusnõuete üldpõhimõtted on esitatud valitsuse otsustes 395–397/1991 ja 478/1999. Tuumaenergia kasutamise ohutust, turva- ja valmidussüsteeme ning tuumamaterjalide järelevalvet puudutavad üksikasjalikud nõuded esitatakse Kiirguskaitsekeskuse (STUK) poolt avaldatud tuumaelektrijaama eeskirjades (YVL-eeskirjad, vt www.stuk.fi). Tuumaenergiat puudutav seadusandlus on hetkel uuendamisel.

Turvalisus on võimalike uute rajatavate tuumaelektrijaamade projekteerimise keskne põhimõte. Tuumaelektrijaamade turvalisus põhineb sügavussuunalise turvalisuse põhimõtte järgmises. Tuumajaama projekteerimisel ja kasutamisel rakendatakse samaaegselt mitmeid üksteisest sõltumatuid kaitsetasandeid, mille hulka kuuluvad

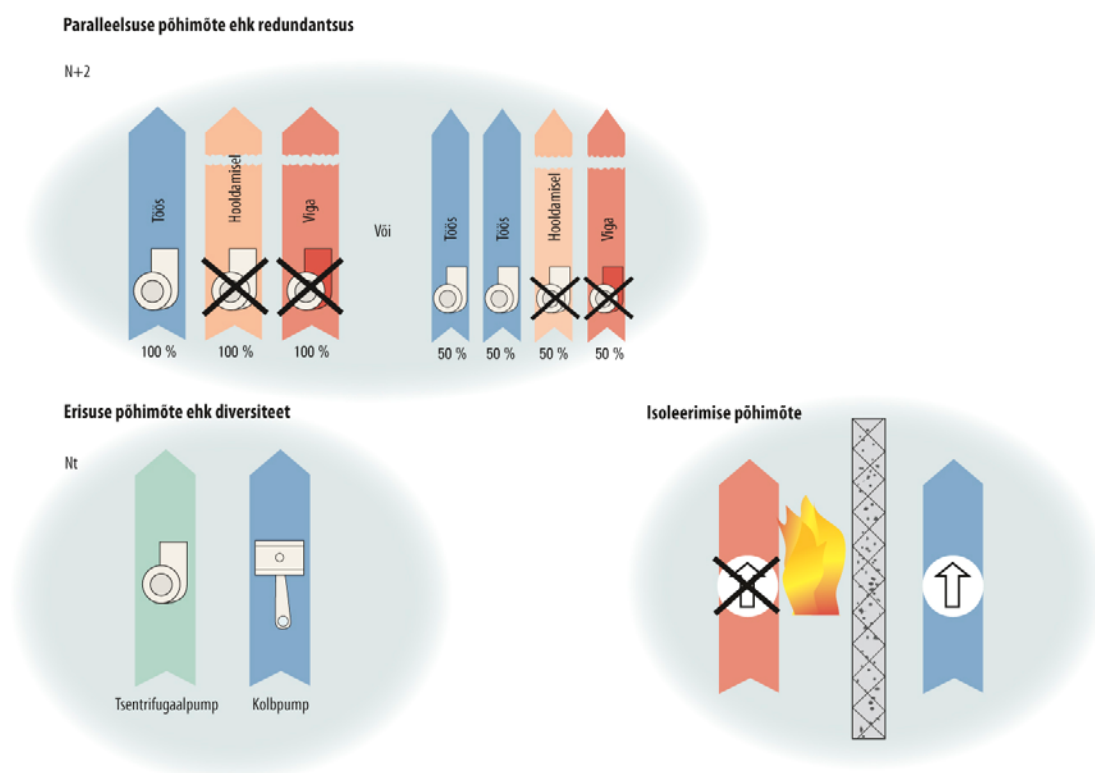
- tööhäirete ja vigade ennetamine ja avastamine;
- avariide avastamine ja ohjamine;
- radioaktiivsete ainete vabanemise tagajärgede leevendamine.

Tuumaelektrijaamad projekteeritakse nii, et tegevuse ebaõnnestumine ühel kaitsetasandil ei viiks inimestele, keskkonnale ja varale suunatud ohu tekkimisele. Usaldusväarsuse tagamiseks koosneb iga tasand mitmetest üksteist täiendavatest tehnilistest süsteemidest ja tuumajaama tööga seonduvatest piirangutest ja ettekirjutustest.

Tuumaelektrijaama projekteerimisel rakendatakse läbiproovitud tehnoloogiat ja protsessid kavandatakse loomult stabiilseks. Elektrijaama turvasüsteemide maht

kavandatakse vajalikust mitu korda suuremaks, et need saaks jagada mitmeks paralleelseks osasüsteemiks.

Turvalisuse planeerimisega tagatakse, et tuumajaama, eriti tuumakütuse, radioaktiivsete ainete levimist suudetaks takistada kõigis olukordades piisavalt usaldusväärselt. Kütuse radioaktiivsuse kandumine keskkonda tõkestatakse mitmete üksteise sees paiknevate tehniliste levimistakistuste abil. Iga selline takistus peab ka üksi olema piisav takistamaks radioaktiivsete ainete levimist keskkonda.



Joonis 3-3. Turvasüsteemide projekteerimise põhimõtted.

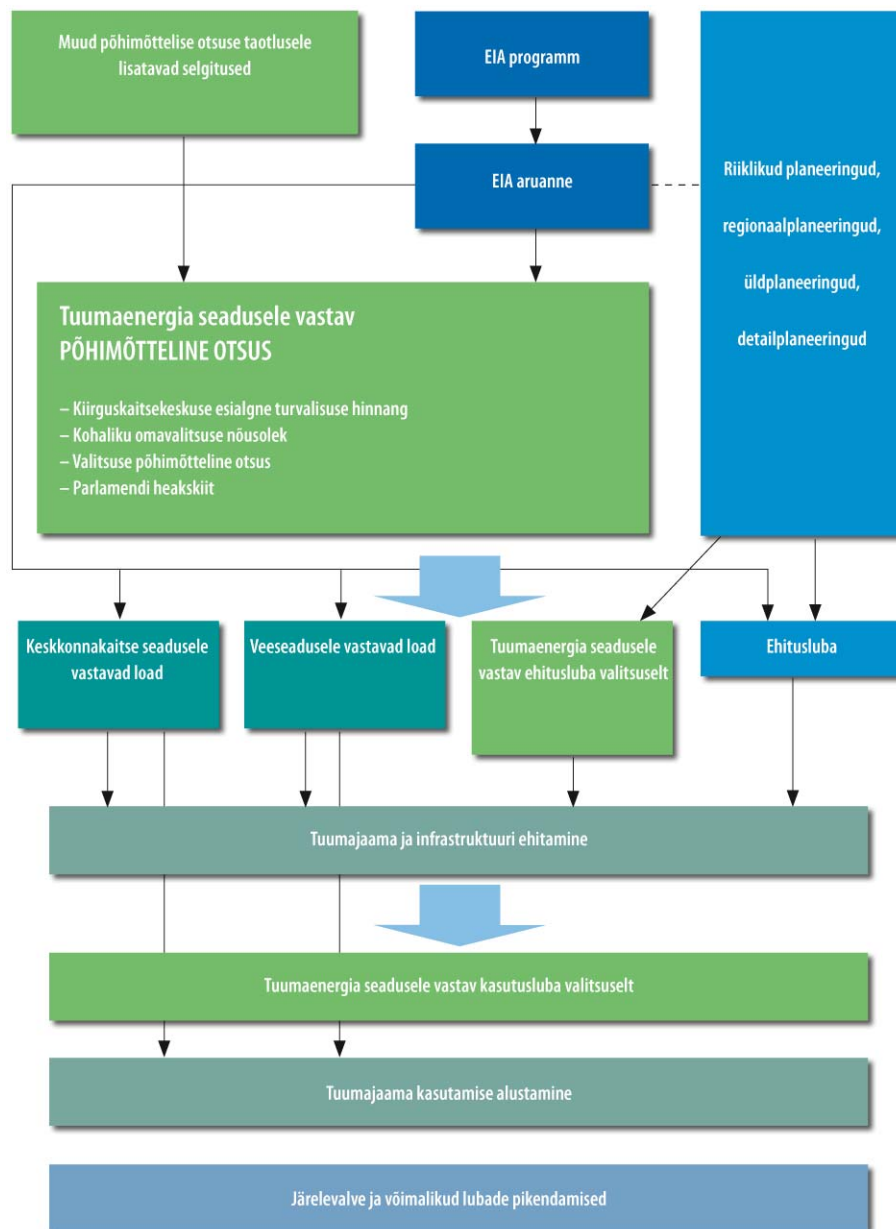
Tuumaelektrijaam ehitatakse nii, et see oleks kaitstud väliste ohutegurite eest, mille hulka kuuluvad muuhulgas äärmuslikud ilmastikutingimused, erinevad lendavad objektid, plahvatused, süttivad ja mürgised gaasid ning tahtlik kahjustamine.

Tuumaelektrijaamas järgitakse kõrget turvataset ja hoolikalt väljaarendatud kvaliteedi tagamise meetodeid. Eesmärgiks on nii jaama kaitsmine rikete eest kui ka töötajate kaitsmine kiirguse eest. Tuumaenergia kasutamise ja ohutuse järelevalvet teostab STUK ning tuumaelektrijaama ohutust jälgitakse erinevate ametlike kontrollimiste kaudu.

Põhimõttelise otsuse taotlemise faasis koostab STUK Fennovoima palvel esialgse turvalisust puudutava hinnangu, kus näidatakse, kas Fennovoima poolt kaalutavad erinevad reaktorite variandid vastavad Soomes kehtivatele tuumaohutust puudutavatele nõuetele. Valitud tuumaelektrijaama variandi turvalahenduste üksikasjalist teostust kirjeldatakse täpsemalt, kui Fennovoima taotleb tuumaelektrijaamale *ehitusluba*. Ehitamise käigus teostatud turvalahendusi ja proovikasutamise käigus saadud tulemusi hinnatakse tervikuna ajal, kui Fennovoima taotleb tuumaelektrijaama *kasutusluba*.

3.3 Projekti jaoks vajalikud load

Tuumaenergia seaduse (990/1987) kohaselt eeldab üldmõjult märkimisväärse tuumaelektrijaama ehitamine valitsuse poolt tehtavat ja parlamendi poolt kinnitatavat põhimõttelist otsust selle kohta, et tuumaelektrijaama ehitamine on ühiskonna üldhuvidele vastav. Põhimõtteline otsus eeldab muuhulgas, et tuumaelektrijaama kavandatava asukoha omavalitsus pooldab otsust tuumaelektrijaama paiknemise kohta. Siduvaid otsuseid projekti investeeringute suhtes ei või teha enne, kui parlament on eelnimetatud põhimõttelise otsuse kinnitanud. Ehitusloa väljastab valitsus, kui tuumaenergia seaduses sätestatud eeldused ehitusloa andmiseks on täidetud. Ka kasutusloa annab valitsus, kui tuumaenergia seaduses loetletud eeldused on täidetud ning töö- ja majandusministeerium on teinud kindlaks, et valmisolek tuumajäätmete käitlemiskulude katmiseks on tagatud seaduses eeldatud moel. Lisaks vajab projekt erinevatel etappidel mitmeid keskkonnakaitseadusele, veeseadusele ning maakasutus- ja ehitusseadusele vastavaid lubasid.



Joonis 3-4. Tuumaelektrijaama ehitamiseks ja kasutamiseks vajalikud load.

4 PROJEKTI KESKKONNAMÕJUD

Keskkonnamõjude hindamiseks on igas võimalikus asukohas ja piirkonnas tehtud uuring keskkonna praeguse olukorra ja seda mõjutavate tegurite kohta olemas olevate andmete ja EIA menetluse jaoks tehtud selgituste alusel.

Kasutada olevate keskkonnaandmete ja mõjude hindamisega seondub alati oletusi ja üldistusi. Samuti on kasutada olevad projekteerimisandmed veel esialgsed. See põhjustab aruande koostamisel ebatäpsust. Ka hindamismeetoditega seonduvat ebatäpsust on hinnatud. Kõiki nimetatud asjaoludega seonduvaid ebatäpsusi tuntakse siiski üsna hästi ja need on võetud mõjude hindamisel arvesse. Keskkonnamõjude olulisus ja suurusklass on seega tehtud kindlaks usaldusväärselt ning järeldustes ei sisaldu olulisi ebatäpsusi.

Projekti keskkonnamõjusid on vaadeldud võrreldes projektist ja selle erinevatest variantidest tulenevaid muutusi praeguse olukorraga ning hinnates muudatuste olulisust.

Tuumaelektrijaama ehitusetapiga seonduvate mõjude osas on eraldi vaadeldud järgmisi etappe ja tegevusi:

- tuumajaama ehitustööd
- laevatee ja sadamakai ehitamine
- jahutusvee konstruktsioonide ehitamine
- teeühenduste ehitamine
- kõrgepingetrasside ehitamine
- transport ja töösõitudega seonduv liiklus.

Kasutusaegsete mõjude osas on eraldi vaadeldud:

- jahutus- ja jäätmevee mõju
- jäätmehooldust
- transporti ja töösõitudega seonduvat liiklust
- eriolukordi ja avariisid
- ühismõjusid koos teiste teada olevate projektidega
- Soome riigi piire ületavaid mõjusid.

Keskkonnamõjude osas on lisaks kirjeldatud

- tuumakütuse hankeketti
- kasutatud tuumakütuse lõplikku ladustamist
- tuumajaama sulgemist.

Hinnatud mõjudeks on:

- maakasutuse ja kommunaalstruktuuriga seonduvad mõjud
- mõjud vesikonnale ja kalamajandusele
- radioaktiivse ja muu saaste mõjud
- mõju taimestikule, loomadele ja kaitsealustele objektidele
- mõju pinnasele ja aluspõhjakiivimitele ning põhjaveele
- mõju maastikule ja kultuurikeskkonnale
- müraga seonduvad mõjud
- mõju inimeste elutingimustele, heaolule ja tervisele
- mõju piirkonna majandusele
- mõju liiklusele ja liiklusohutusele.

4.1 Maakasutus ja ehitatav keskkond

Tuumaelektrijaama territoorium, mis sisaldab jaama tööks vajalikke peamisi süsteeme, moodustab pindalalt umbes 10 hektarit. Jaama territoorium täpsustub asukohapõhiselt vastavalt projekteerimise ja planeerimise edenemisele. Tuumajaama kogu tegevusala jahutusvee võtmise ja väljavoolu konstruktsioone, sadamakaid ning majutus- ja parkimisalasid arvestamata on igas vaadeldavas piirkonnas esialgselt planeeritud umbes 100 hektari suurusele alale. Maad läheb vaja ka ehitatavate uute teeühenduste jaoks. Tuumajaama tulev kõrgepingeliin piirab maakasutust sõltuvalt mastide tüübist umbes 80–120 meetri laiusel ribal.

Tuumaelektrijaama ehitamine piirab maakasutust jaama kaitsevööndis, kuid võimaldab uusehituste rajamist asulates ja külades ning teeühenduste ääres. STUK määratleb tuumajaama kaitsevööndi hiljem, kuid aruande koostamisel on eeldatud, et see ulatub jaamast umbes viie kilomeetri kaugusele.

Pyhäjoki

Hanhikivi neeme lääneranna ja osaliselt ka edelaranna puhkeasustus tuumaelektrijaama ehitamisel kaob ja edelaranda ei saa enam kasutada puhkealana. Uus teeühendus ei põhjusta olulisi maakasutust puudutavaid muutusi. Juurdepääs Hanhikivi muinasmälestise juurde on endiselt tagatud. Raahe piirkonna tähtsus tugeva tööstuspiirkonnana tugevneb, mis võib suurendada maakasutuse arendamise eeldusi.

Ruotsinpyhtää

Ruotsinpyhtää planeeritavas tuumajaama piirkonnas on praegused puhkeasutuse alad põhiosas võimalik säilitada. Piirkonna kasutamine puhkamiseks ja tervisespordiks on tulevikus piiratud. Kampuslandeti saarel ei ole uus teesiht vastuolus praeguse maakasutusega. Gäddbergsö neemel järgib uus tee põhiosas praegu olemas oleva tee sihti. Suur osa tuumaelektrijaama kaitsevööndist asub juba Hästholmeni tootmisettevõtte kaitsevööndi sees, mistõttu maakasutuse piirangutes ei tule olulisi muutusi. Tuumaelektrijaama ehitamine tugevdaks Loviisa piirkonna positsiooni energiatootmise keskusena, mis võib suurendada maakasutuse arendamise eeldusi.

Simo

Karsikkoniemi lõunaranna puhkeasustus tuumaelektrijaama ehitamisel kaob. Teeühendusena saab kasutada praegust Karsikontied. Uusi teeühendusi võib olla vaja praeguse maakasutuse ja võimalike päästeteede jaoks, kuid neil ei ole maakasutuslikku mõju. Tuumaelektrijaama ehitamine piirab koostatud planeeringutes kavandatud uute elamualade rajamist Karsikkoniemi keskosas. Kemi-Tornio piirkonna tähtsus tugeva tööstuspiirkonnana tugevneb, mis võib suurendada maakasutuse arendamise eeldusi.

4.2 Tuumajaama ehitamine

Tuumaelektrijaama ehitamine kestab ühe reaktori puhul umbes kuus aastat ja kahe reaktori puhul umbes kaheksa aastat. Ehitustööde esimeses faasis, mis kestab umbes kaks aastat, rajatakse vajalikud teed ning teostatakse tuumajaama ja muude hoonete jaoks vajalikud pinnasetööd. Tuumajaama tegelikud ehitustööd ja nendega osaliselt

samaaegselt teostatavad montaažitööd kestavad 3–5 aastat ja tuumajaama kasutuselevõtt umbes 1–2 aastat.

Ehitusobjektidel toimuva tegevusega kaasnevateks mõjudeks on tolm, müra, maastikulised mõjud, taimestikule ja loomadele tekkiv mõju ning pinnasele ja aluspõhjakiivimitele ning põhjaveele avaldatav mõju. Ehitusobjektidel toimuva tegevuse käigus tekkiv tolmamine on lokaalne ja selle mõju õhu kvaliteedile piirneb põhiliselt tööobjekti endaga. Ehitamise käigus tekib mõjutusi ka inimeste elutingimustele ja heaolule. Mõju piirkonna majandusele on peamiselt positiivne, sest majandustegevus muutub piirkonnas aktiivsemaks.

4.3 Radioaktiivne saaste

Fennovoima tuumaelektrijaam projekteeritakse nii, et selle radioaktiivne saaste jääks alla kehtivate piirväärtuste. Tuumajaama radioaktiivne saaste on nii vähene, et see ei oma kahjulikku mõju keskkonnale või inimestele.

4.4 Muu saaste

Ehitamisaegsest liiklusest tuleneva saaste suurenemine on kõikide variantide puhul märgatav. Liiklus on siiski väga tihe vaid ehitamise neljandal või viiendal aastal. Teistel ehitamisaastatel on liiklus ja selle kaudu tekitatav saaste selgelt väiksemad. Ehitamisaegsest liiklusest tekkival saastel ei hinnata olevat olulist mõju tuumajaama võimalike asukohtade lähipiirkondade õhukvaliteedile.

Kõigis asukoha variantides kulgeb liiklus objektile peamiselt mööda magistraale või kiirteid. Nende teede liikluskoormus on üsna suur ja tuumajaama kasutusaegne liiklus ei põhjusta olulist muutust liikluskoormuses ega ka sellest tulenevas saastehulgas ega õhukvaliteedis. Tuumaelektrijaama liiklusest tulenev saaste võib hinnanguliselt mõjutada õhu kvaliteeti peamiselt tuumajaama viivate väiksemate, vähesema liiklusega teedel. Kõikide võimalike asukohtade praegune õhukvaliteet hinnatakse olevat hea. Tuumaelektrijaama liiklusest tulenev saaste ei halvenda õhukvaliteeti nii oluliselt, et see avaldaks kahjulikku mõju inimestele või loodusele.

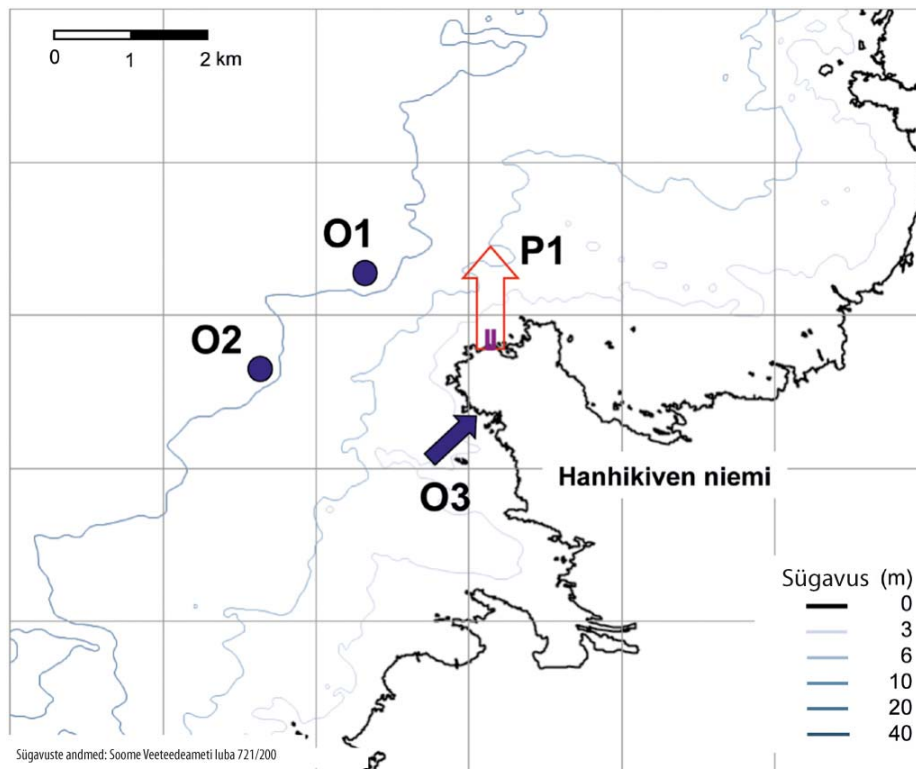
Reservenergia ja reservsooja tootmisest tulenev saaste on väga väike ja sellel ei ole mõju võimalike asukohtade õhukvaliteedile.

4.5 Vesikond ja kalamajandus

Tuumaelektrijaamas kasutatava jahutusvee juhtimine merre tõstab vee temperatuuri väljavoolukoha lähipiirkonnas. Soojeneva mereala suurus sõltub tuumajaama suurusest ja mõnevõrra ka valitavast veevõtu ja väljavoolu süsteemist. Tuumaelektrijaama mõju mereala temperatuurile ning erinevate veevõtu ja väljavoolu süsteemide erinevusi uuriti kolmemõõtmelise voolamise modelleerimise kaudu paikkondade kaupa.

Pyhäjoki

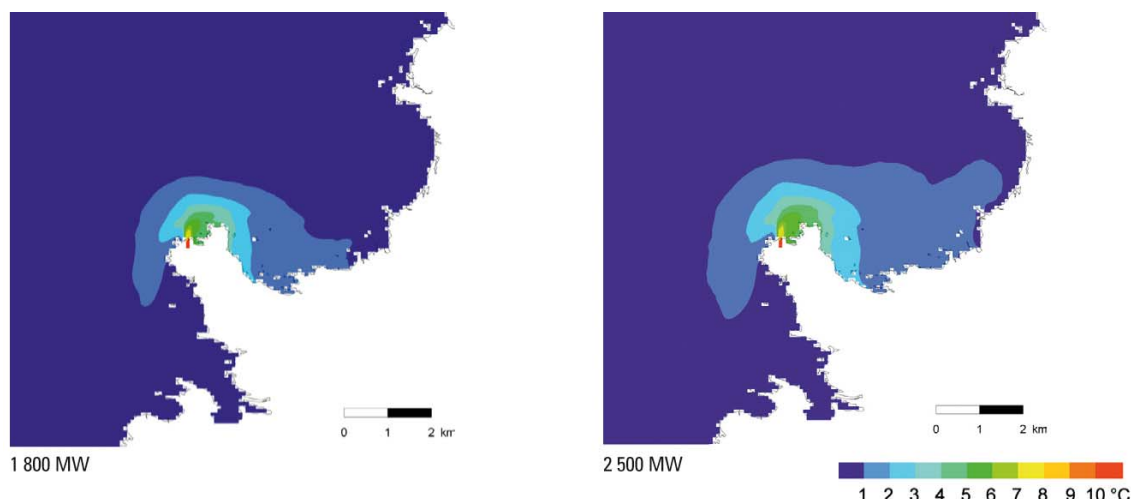
Pyhäjokis vaadeldi kolme alternatiivset veevõtu- ja ühte väljavoolukohta (joonis 4-1). Kaks veevõtukohta on põhjast (O1 ja O2) ja üks rannast (O3).



Joonis 4-1. Jahutusvee veevõtu- ja väljavoolukohad. Sinised ringid näitavad põhjavõttu, sinine nool rannavõttu ja punane nool väljavoolukohta.

Temperatuuri tõus üle viie kraadi piirneb jahutusvee väljavoolukoha lähipiirkonnaga (joonis 4-2). Temperatuuri tõus puudutab eelkõige pinnakihte (0–1 meetri sügavusel).

Talvisel ajal hoiab jahutusvee soojus väljavoolu ala jäävaba ja põhjustab jääkihi õhenemist peamiselt Hanhikivi põhja- ja idapoolel. Jäät või nõrga jääga (paksus alla 10 cm) ala on 1800 MW-se võimsusega tuumajaama puhul umbes kaheksa ruutkilomeetrit ja suurema 2500 MW-se jaama puhul ligikaudu 12 ruutkilomeetrit.



Joonis 4-2. Temperatuuri tõus pinnakihis juuni keskmise väärtusena (veevõtt põhjast O2 – väljavool P1).

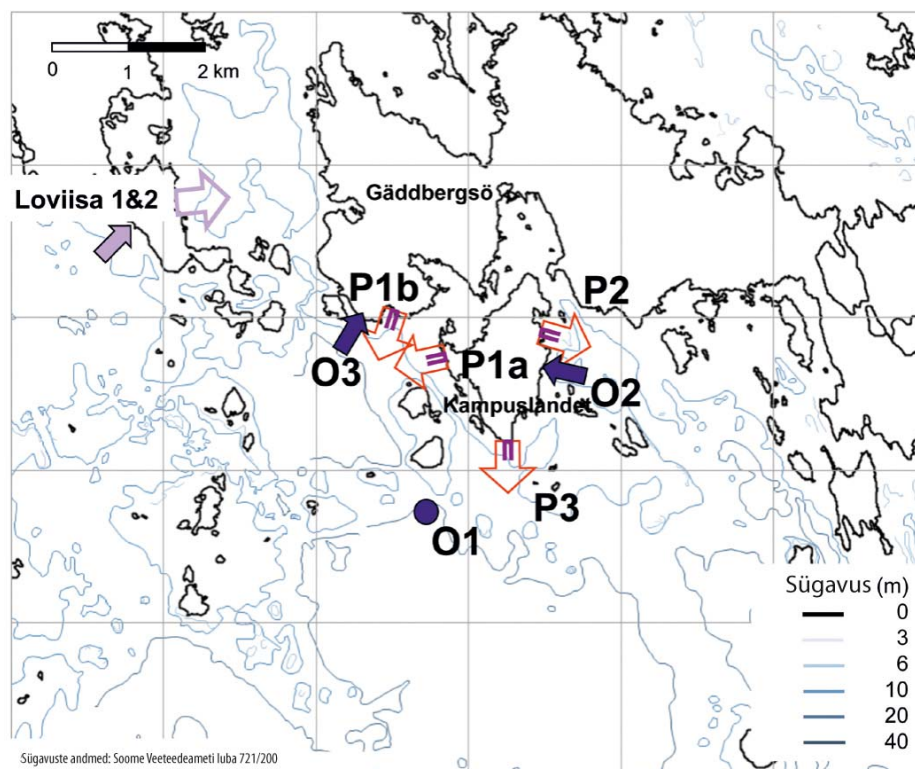
Jahutusvee mõjualas suureneb veetaimestiku ja taimse planktoni kasv. Pyhäjokis on mereala avatud ja toitaineid vähe saada, mistõttu arvatakse mõjud jäävat väheseks. Jahutusvee väljavool ei põhjusta arvatavasti süvavee hapnikuvaegust ega suurenda oluliselt sinivetikate õitsemist. Projekt ei avalda mõju vee kvaliteedile.

Kalastamist võib muuta keerukamaks püügi limiteerimine ja suvise siiapüügi raskenemine eriti Hanhikivi põhjapoolsel püügialal. Talvine vee mittekülmumine raskendab jääpüüki, kuid teisest küljest pikendab see avavee kalastusperioodi ja meelitab talviti piirkonda siiga ja meriforelli.

Jahutusvee mõju ulatub väljavoolukohast paari kilomeetri kaugusele ja sellel ei leita olevat mõju Perämere seisundile laiemalt.

Ruotsinpyhtää

Ruotsinpyhtääs vaadeldi kolme alternatiivset veevõtu- ja ühte väljavoolukohta (joonis 4-3). Üks veevõtu koht oli põhjast (O1) ja kaks rannalt (O2 ja O3). Modelleerimisel on arvestatud Loviisa olemas oleva tuumaelektrijaama jahutusvete mõju.



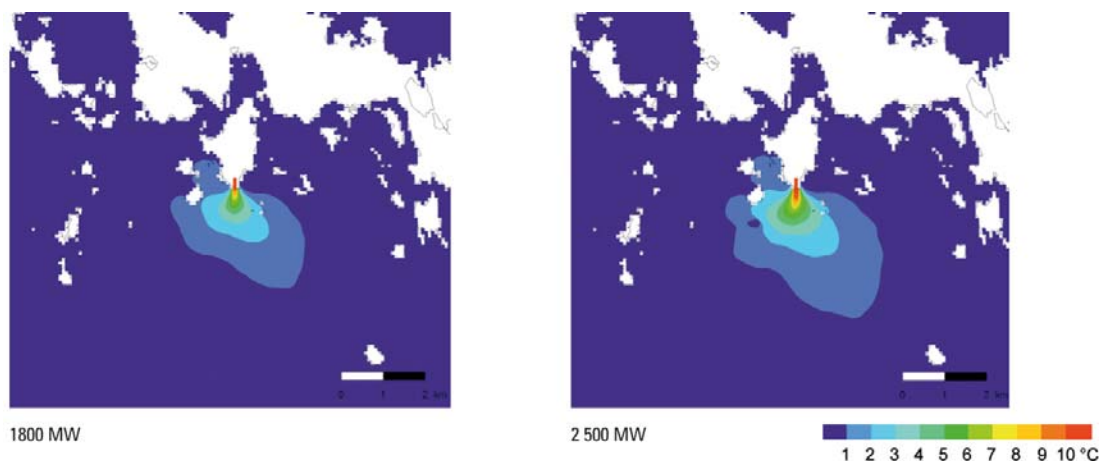
Joonis 4-3. Jahutusvee veevõtu- ja väljavoolukohad. Sinised nooled näitavad veevõttu rannalt, sinine ring veevõttu põhjast (tunnel) ja punased nooled näitavad väljavoolukohti. Loviisa olemas oleva tuumaelektrijaama veevõtu ja väljavoolu kohad on näidatud lilla noolega.

Rohkem kui viiekraadine temperatuuritõus jääb jahutusvee väljavoolukoha lähipiirkonda (joonis 4-4). Temperatuuri tõusu on märgata peamiselt pinnakihis (0–1 meetri sügavusel).

Vähim soojenev ala tekib Kampuslandeti lõunapoolsele avatud merealale suunatud väljavooluga P3, suurim idapoolsele madalale alale suunatud väljavooluga P2.

Soojenevate alade suurus on kõige väiksem siis, kui kasutatakse vee sissevõttu põhjast (O1) ja Kampuslandetist läände jäävast rannast (O2). (O3) sissevõtt Kampuslandetist läände jäävast rannast põhjustab alade soojenemist kõige suuremas ulatuses.

Talvine lahtise vee ja nõrga jääga ala laieneb praegusega võrreldes. Lahtise vee või nõrga jääga (paksus alla 10 cm) ala jääb 1800 MW-se tuumajaama puhul umbes 3-5 ruutkilomeetri ja suurema 2500 MW-se tuumajaama puhul umbes 4,5-5,5 ruutkilomeetri vahele.



Joonis 4-4. Temperatuuri tõus pinnakihis juuni keskmise väärtusena (sissevool põhjast O1 – väljavool P3).

Jahutusvee mõjualas suureneb veetaimestiku ja taimse planktoni kasv. Mereala toitaineterikkuse tõttu võib sinivetikate õitsemine lokaalselt üldistuda, eriti juhul, kui väljavoolukohaks valitakse Kampuslandeti idapoolne madal mereala. Projektil võib olla lokaalseid kahjulikke mõjusid merepõhja hapnikurikkusele süvikute piirkonnas. Mõjud on kõige väiksemad, kui väljavoolukohaks valitakse avatud merealale suunatud variant (P3).

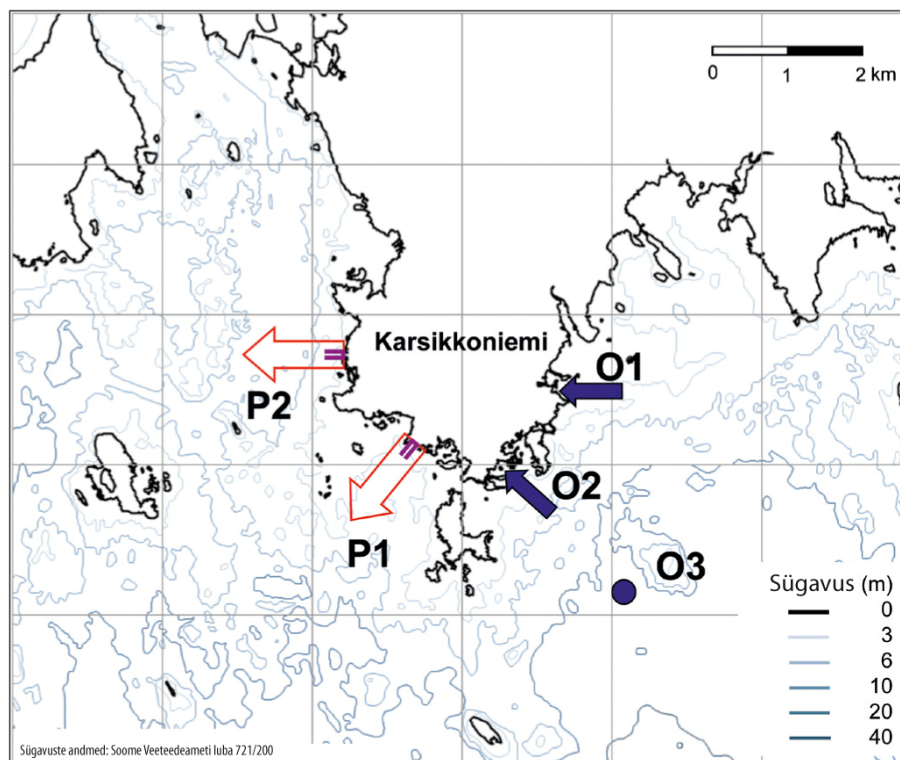
Vee võtmisel põhjast võib väljavooluala toitainetesisaldus pisut tõusta, mis võib mõnevõrra võimendada soojuskoormuse mõju.

Kalastusele võib tekitada kahju püügi limiteerimine ja mõrdade püügiefektiivsuse vähenemine jahutusvee mõjualas. Talvine vee mittekülmutamine raskendab jääpüüki, kuid teisest küljest pikendab see avavee kalastusperioodi ja meelitab talviti piirkonda siiga ja meriforelli.

Jahutusvee mõju ulatub väljavoolukohast paari kilomeetri kaugusele ja sellel ei leita olevat mõju Soome lahe seisundile laiemalt.

Simo

Simos vaadeldi kolme alternatiivset veevõtu- ja kahte väljavoolukohta (joonis 4-5). Veevõtukohtadest kaks on rannal (O1 ja O2) ning üks põhjast (O3).

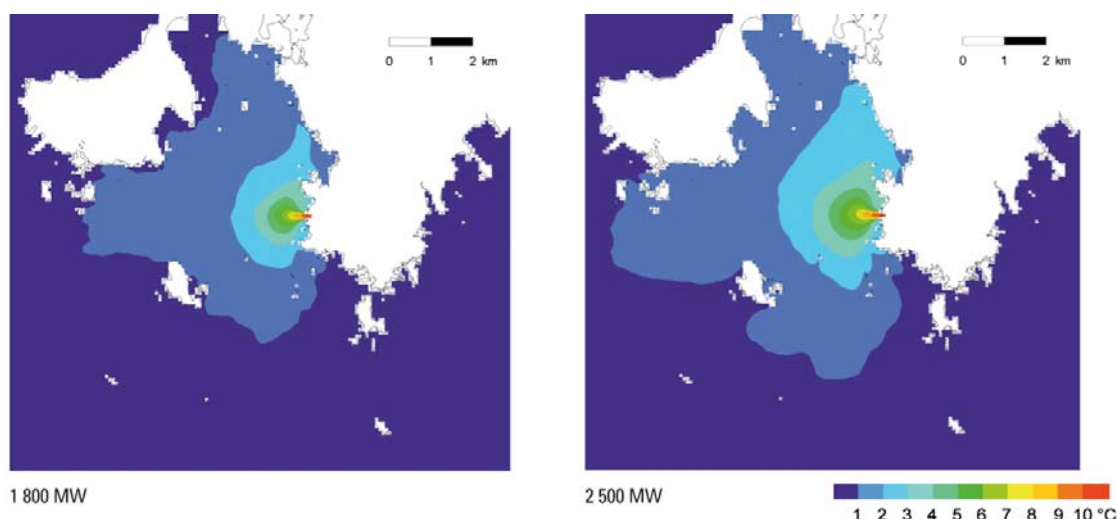


Joonis 4-5. Jahutusvee veevõtu- ja väljavoolukohad. Sinine ring näitab veevõttu põhjast, sinised nooled veevõttu rannast ja punased nooled väljavoolukohti.

Rohkem kui viiekraadine temperatuuritõus jääb jahutusvee väljavoolukoha lähipiirkonda (joonis 4-6). Temperatuuri tõusu on märgata peamiselt pinnakihi (0–1 meetri sügavusel).

Edelapoolsele avatud merealale suunatud väljavooluga (P1) tekib väiksem soojenev ala kui läänepoolse variandi korral (P2). Põhjast veevõtu korral (O3) tekib suveoludes kõige väiksem soojenev ala. Rannast veevõtu (O1 ja O2) vahel suurt erinevust soojeneva ala suhtes ei ole.

Talvine lahtise vee ja nõrga jääga ala laieneb praegusega võrreldes. Lahtise vee või nõrga jääga (paksus alla 10 cm) ala jääb 1800 MW-se tuumajaama puhul umbes 7–9 ruutkilomeetri ja suurema 2500 MW-se tuumajaama puhul umbes 9–13 ruutkilomeetri vahele.



Joonis 4-6. Temperatuuri tõus pinnakihis juuni keskmise väärtusena (sissevool põhjast O3 – väljavool P2).

Jahutusvee mõjualas suureneb veetaimestiku ja taimse planktoni kasv. Avamerele suunatud väljavoolu (P1) korral arvatakse taimestiku vohamist tekitav mõju olevat vähene. Kui väljavool suunatakse kaitstumale ja juba varem lopsakama kasvuga Veistiluodo lahe alale, siis taimestiku kasv suureneks suhteliselt rohkem. Jahutusvee väljavool ei arvata põhjustavat süvavee hapnikuvaegust.

Kalastusele võib tekitada kahju püügi limiteerimine ja mõrdade püügiefektiivsuse vähenemine jahutusvee mõjualas. Jahutusveel ei arvata olevat mõju kalade rändele. Talvine vee mittekülmumine raskendab jääpüüki, kuid teisest küljest pikendab see avavee kalastusperioodi ja meelitab talviti piirkonda siiga ja meriforelli.

Jahutusvee mõju ulatub väljavoolukohast paari kilomeetri kaugusele ja sellel ei leita olevat mõju Perämere seisundile laiemalt.

4.6 Pinnas ja aluspõhjajivimid ning põhjavesi

Suurim mõju pinnasele, aluspõhjajivimitele ning põhjaveele tekib tuumaelektrijaama ehitusfaasis. Ehitustööd planeeritakse nii, et kahjulik mõju oleks võimalikult väike. Ehituse kaeve-, lõhke- ja süvendustöödel tekkiv materjal on kavas kasutada ehituskohas erinevateks täitetöödeks ja tasandamiseks. Tööobjektilt ärajuhitavad vundamentide kuivatusveed ja vihmavesi sisaldavad tahkeid osakesi ning võimalikke õli- ja lämmastikühendeid rohkem kui tavaliselt asfalteeritud õuealalt ärajuhitavad veed. Tööobjektilt merre juhitava vee kvaliteeti ja kogust kontrollitakse. Projekt ei avalda kahjulikku mõju kasutuskõlblikule põhjaveele.

4.7 Taimestik, loomastik ja kaitsealad

Ehitusaegne müra ja muu tegevus võivad häirida tuumajaama läheduses elutsevat loomastikku. Ehitamise käigus osa elukeskkonnast muutub püsivalt. Projekti planeerimisel ja teostamisel arvestatakse vastavalt võimalustele piirkondade loodusväärtusi. Ehitustööd üritatakse ajastada nii, et need häiriks võimalikult vähe näiteks lindude pesitsemist. Kaitsealasid ja kaitsealuste liikide esinemiskohti üritatakse hoonete ja muu infrastruktuuri paigutamisel säästa.

Pyhäjoki

Hanhikivi piirkonna linnustik on liikidelt mitmekesine. Planeeritud asukoht paigutub alale, kus linnustik koosneb põhiliselt metsas elavatest liikidest. Hanhikivi neem asub rändlindude teel ja on paljudele liikidele peatuskohaks. Kõrgepingeliinid suurendavad lindude vigastamise ohtu.

Hanhikivi neemel on mõningaid ohustatud ja muidu oluliste taimeliikide kasvukohti. Kui liikide kasvukohad jäävad ehitusalast puutumata, siis liikide esinemist antud piirkonnas tõenäoliselt ei kahjustata.

Hanhikivi neemetipu ala muutub ja ala loodus killustub nii, et piirkonna olulisus kerkiva maakoorega ranniku katkematu arengu, ehk kerkiva maakoorega ala taimestiku ja organismide vähehaavalise muutumise nädisena väheneb oluliselt.

Piirkonnas asub Ankkurinnokka looduskaitseala ja mitmeid looduskaitse seadusele vastavate loodustüüpide piiranguid. Kaitsealuste rannaniitude kinnikasvamine võib kiirenedada.

Lähim Natura-ala asub umbes kahe kilomeetri kaugusel piirkonna lõunaküljes. Projekt ei arvata põhjustavat olulist kahjustavat mõju Natura 2000 ala kaitsepõhimõtetele.

Ruotsinpyhtää

Leitud linnuliike võib pidada põhiliselt tavapärasteks ranniku ja rannikuäärsete saarte liikideks. Piirkonnas ei asu linnustikule eriti olulisi ja erilisi elukeskkondi. Projekt ei arvata põhjustavat olulist kahju piirkonnas asuvale linnustikule. Kõrgepingeliinid suurendavad lindude vigastamise ohtu.

Piirkond on oma looduselt peamiselt sealsele rannikualale tavapärane ja metsad on suures osas käideldud ja kultiveeritud. Seetõttu jääb projekti mõju looduse mitmekesisusele üsna väheseks.

Piirkonnas ei asu looduskaitsealasid või looduskaitse seadusele vastavate loodustüüpide piiranguid. Lähimad looduskaitsealad asuvad umbes kolme kilomeetri kaugusel loodes ja edelas. Projektil ei arvata olevat mõju kaitsealadele.

Lähim Natura ala asub merealal kõige lähemal umbes pooleteise kilomeetri kaugusel Kampuslandetist lõunas. Projekt ei arvata põhjustavat olulist kahjustavat mõju Natura 2000 ala kaitsepõhimõtetele.

Simo

Karsikkoniemi linnustik on liikidelt mitmekesine, mis tuleneb piirkonna elukeskkonna vahelduvusest.

Kõige rohkem muutuvad alad jäävad Karsikkoniemi siseosades aladele, kus Karsikkojärve arvestamata ei asu linnustiku või muude organismide suhtes olulisi objekte, ning teiselt poolt Laitakarile ja Korppikarinnokkale, mis on linnustiku seisukohast arvestatavad objektid. Kõrgepingeliinid suurendavad lindude vigastamise ohtu.

Karsikkoniemil on palju ohustatud ja muidu oluliste taimeliikide kasvukohti. Ehitamine võib mõjuda nii, et osa kasvukohti antud piirkonnas kaob.

Piirkonnas ei paikne looduskaitsealasid. Piirkonnas asuvad mõned looduskaitse seadusele vastavate loodustüüpide piirangud. Kaitsealuste rannaniitude kinnikasvamine võib Karsikkoniemi läänerannal kiirenedada.

Lähim Natura ala asub umbes 3,5 kilomeetri kaugusel Ajose neemel. Jahutusvee soojusmõju võib ajuti ulatada mõõdukalt ka antud piirkonda. Projekt ei arvata põhjustavat olulist kahjustavat mõju Natura 2000 ala kaitsepõhimõtetele.

4.8 Maastik ja kultuurikeskkond

Tuumaelektrijaam muudab oluliselt piirkonna maastikku. Juures olevatel joonistel on kujutatud tuumaelektrijaama mõju maastikule erinevates võimalikes asukohtades ühe ja kahe tootmisüksuse puhul (joonis 4-7, joonis 4-8, joonis 4-9, joonis 4-10, joonis 4-11, joonis 4-12, joonis 4-13 ja joonis 4-14). Pyhäjokis Hanhikivi muinasmälestise lähiümbruse iseloom ja Takaranta mererannaniidu positsioon maastikul muutuvad. Ruotsinpyhtää Kampuslandetil avaldab tuumaelektrijaam mõju maakondlikult väärtuslike kultuurikeskkondade ja maastikukomplekside keskkonnale, maastikupildile ja positsioonile maastikukompleksis. Ruotsinpyhtääs paigutuks tuumaelektrijaam juba olemas oleva tuumajaama lähedusse. Simo Karsikkoniemis on maastik muutumas ja tuumajaam paigutuks Kemi piirkonna tööstusvööndi jätkuks. Riiklikult olulise kaluriküla positsioon maastikul muutub.



Kohandatud joonis 4-7. Tuumaelektrijaam Pyhäjoki (ja Raahe) piirkonnas (1 tootmisüksus).



Kohandatud joonis 4-8. Tuumaelektrijaam Pyhäjoki (ja Raahe) piirkonnas (2 tootmisüksust).



Kohandatud joonis 4-9. Tuumaelektrijaam Ruotsinpyhtää Kampuslandeti piirkonnas (1 tootmisüksus).



Kohandatud joonis 4-10. Tuumaelektrijaam Ruotsinpyhtää Kampuslandeti piirkonnas (2 tootmisüksust).



Kohandatud joonis 4-11. Tuumaelektrijaam Ruotsinpyhtää Gäddbergsö piirkonnas (1 tootmisüksus).



Kohandatud joonis 4-12. Tuumaelektrijaam Ruotsinpyhtää Gäddbergsö piirkonnas (2 tootmisüksust).



Kohandatud joonis 4-13. Tuumaelektrijaam Simo Karsikkoniemi piirkonnas (1 tootmisüksus).



Kohandatud joonis 4-14. Tuumaelektrijaam Simo Karsikkoniemi piirkonnas (2 tootmisüksust).

4.9 Liiklus ja liiklusohutus

Tuumaelektrijaama ehitusfaasis on liikluse tihenemine kõikide valikuvariantide puhul märgatav. Liiklus on eriti aktiivne siiski ainult ehitamise neljandal või viiendal aastal, mistõttu liiklusest tulenevad võimalikud häired kestavad vaid nimetatud piiratud aja.

Kasutusfaasis avaldab tuumaelektrijaamaga seotud liiklus asukoha variantide lähipiirkondade põhimagistraalidele vaid vähest mõju. Võimalikesse asukohtadesse suunduvatele teedele planeeritud remondi- ja ümberehitusprojektid parandavad liiklusohutust ja seepärast võib arvata, et tuumaelektrijaamaga seotud liiklus ei vähenda liikluse sujuvust või ohutust.

4.10 Müra

Tuumaelektrijaama ehitamise kõige mürarikkamaks perioodiks on esimesed aastad, kui mürarikasteks tegevusteks on muuhulgas kivipurustamine, ekskavaatorid ning betoonisõlm.

Kõikides võimalikes asukohtades ületab tuumaelektrijaama ehitamisest tulenev müra päevase aja norme maksimaalselt ehitusobjektist umbes kahe kilomeetri raadiuses asuval ligikaudu kahe- kuni kolmekümnel suvilakrundil. Ehitusaegsest liiklusest tekkiv müra ületab norme sõltuvalt asukohast maksimaalselt kolmekümnel tee vahetus läheduses asuval suvilakrundil.

Kasutusfaasis on tuumaelektrijaama olulisemad müra tekitavad seadmed ja üksused trafod, auruturbiin ja generaator, turbiinisaali puhurid, mereveepumpla, varugeneraatorite üksused, gaasiturbiini üksus ning tuumajaama teenindamisega seonduv liiklus. Müra intensiivsus on suurim turbiinisaali ja trafo vahetus läheduses.

Tuumajaama kasutusaegne arvestuslik müra ületab öise aja normväärtusi asukohast sõltuvalt tuumajaamast umbes kilomeetri raadiuses paikneval maksimaalselt umbes kahekümnel suvilakrundil. Asukohast sõltuvalt osa ümbruskonna suvilakruntidest tuumajaama projekti edenemise käigus kaob. Liiklusmüra olulist mõju ei avalda.

4.11 Mõju inimestele ja ühiskonnale

Tuumaelektrijaama projekt avaldab olulist mõju piirkonna majandusele, tööhõivele ning asukoha piirkonna kinnisvaraturule, rahvastikule, tegevusalade struktuurile ja teenustele. Ehitusfaasis tekib piirkonnas projekti kaudu kohalikke maksutuluseid 2,8–4,5 miljonit eurot ning kinnisvaramaksu tulu kohalikule piirkonnale pärast tuumaelektrijaama valmimist. Ehitusfaasi mõju tööhõivele on igas piirkonnas ligikaudu 500–800 inimtööaastat. Kasutusfaasi kinnisvaramaks kohalikule piirkonnale on 3,8–5,0 miljonit eurot aastas ja kohaliku maksu tulud 1,9–2,4 miljonit eurot aastas. Kasutusfaasi mõju tööhõivele on piirkonnas ligikaudu 340–425 inimtööaastat. Tänu uutele elanikele, elavnenud majandustegevusele ja suurenenud ehitustöödele mahule kasvavad maksutulud. Rahvastik ja eluasemete hulk kasvavad, mis tekitab nõudlust ka suurenenud era- ja avalik-õiguslike teenuste järele.

Ehitustööde ajaks kolib tuumaelektrijaama lähipiirkonda palju elanikke ning nõudlus eluasemete ja teenuste järele kasvab. Suure töötajate ümberpaiknemisega uude

piirkonda võib seonduda ka negatiivseid külgi. Ehitustöödest tulenev tihenev liiklus ja müra võivad lokaalselt mõjutada elanike heaolu.

Tuumaelektrijaama tavakasutamisel ei teki kiirgusest tulenevat mõju lähiümbruse inimeste tervisele, elutingimustele ega puhkevõimalustele. Tuumaelektrijaama territooriumil on siiski liikumine ja puhketegevus keelatud. Soojast jahutusveest tulenev jäävaba või nõrga jääga ala piirab talvel jääl liikumist, näiteks kalapüüki ja puhketegevust.

Võimalike asukohtade lähipiirkonna elanike ja ettevõtjate arvamusi tuumajaama projekti kohta uuriti kollektiivsete vestluste ja elanike küsitluste teel. Arvamused on üsnagi erinevad ja piirkondades on tekkinud nii projektile vastu kui selle poolt olevaid rühmitusi. Enamasti on vastuoleku põhjuseks tuumajaamaga seonduvaid riske puudutavad arusaamad ja hirmud ning veendumus tuumaenergia kasutamise eetilisest küsitavusest. Projekti pooldajad rõhutasid selle positiivset majanduslikku mõju ja keskkonnasõbralikkust.

4.12 Kemikaalide kasutamise mõju

Kemikaalide ja õlide kasutamine tuumaelektrijaamas ei põhjusta tavaolukorras kahjulikku keskkonnamõju. Kemikaalidega seotud õnnetuste riski arvestatakse juba tuumajaama projekteerimisel. Sellise avarii tõenäosus, kus kemikaale või õli pääseks kahjulikus koguses õhku, veekogudesse või pinnasesse, on väike.

4.13 Jäätmekäitluse mõjud

Tuumaelektrijaamas tekkivad tavajäätmed sorteeritakse ja viiakse käitlemisele, ümbertöötlemisele ja lõplikku ladustamiskohta jäätmekäitlust reguleerivates seadusaktides sätestatud ja keskkonnalubade väljastamist puudutavas korras. Jäätmekäitlus tuumajaamas ei põhjusta märkimisväärset keskkonnamõju.

Tuumaelektrijaama ehitatakse vähe- ja keskmiselt ohtlike tuumajaama jäätmete käsitlemiseks ja lõplikuks ladustamiseks vajalikud ruumid. Ruumidesse projekteeritakse süsteemid, mis tagavad jäätmete ohutu käitlemise ja teisaldamise ning radioaktiivsete ainete hulga ja kvaliteedi jälgimise. Vähe ja keskmiselt ohtlike jäätmete lõpliku ladustamise kohad võib ehitada maa-alustesse ruumidesse ja väga väheaktiivsete jäätmete lõpliku ladustamise koha võib ehitada ka pinnasesse paigutatavatesse ruumidesse. Kui lõplike ladustamiskohtade kasutamine lõpeb, suletakse neile juurdepääs ja neid pole pärast seda enam vaja valvata. Jäätmete radioaktiivsed ained muutuvad aja jooksul keskkonnale ohutuks. Hoolika projekteerimise ja teostamise kaudu ei tekita tuumajaama jäätmete käitlemine ja lõplik ladustamine olulist keskkonnakahju.

Kasutatud tuumakütus transporditakse meritsi või maad mööda lõplikku ladustamiskohta Soomes.

4.14 Tuumaelektrijaama kasutuselt kõrvaldamise mõju

Uue tuumaelektrijaama prognoositav kasutusiga on vähemalt 60 aastat, mistõttu Fennovoima jaama kasutuselt kõrvaldamine võiks hinnanguliselt alata kõige varem 2078. aastal.

Tuumaelektrijaama kasutuselt kõrvaldamise kõige olulisem keskkonnamõju tekib jaama valvealuse ala demonteerimise käigus tekkivate radioaktiivsete lammutusjäätmete käitlemisest ja teisaldamisest. Neist kõige radioaktiivsemaid käideldakse ja ladustatakse nagu tuumajaama jäätmel üldiselt. Võimalikult palju demonteeritavaid seadmete osi ja vahendeid puhastatakse sellisele tasemele, et need saaks vabastada kiirguskontrolli järelevalve alt ning kas taaskasutada või viia üldisele prügimäele. Tuumajaama süsteemid suletakse nii, et radioaktiivsed ained ei saaks levida keskkonda.

Suurem osa tuumajaama demonteerimise käigus tekkivatest jäätmest on siiski mitteradioaktiivsed ja neid saab käidelda nagu tavapäraseid jäätmel. Tuumajaama mitteradioaktiivsete konstruktsioonide ja süsteemide lammutamise, käitlemise ja transpordi kaudu avalduvaks keskkonnamõjudeks jaama läheduses ja teede ääres on tolmust, müra ja vibratsioonist tulenevad mõjud. Lisaks mõjutab tuumajaama viivatel tavapärast väikese liiklusega teedel suurenenud liiklusest tulenev saaste õhu kvaliteeti.

Kasutusest kõrvaldamise saab korraldada nii, et tuumajaama ala vabaneb muuks kasutamiseks või osa hoonetest jäetakse alles ja kasutatakse muul otstarbel või piirkonnas jätkatakse energiatootmist või muud tööstustegevust.

4.15 Tuumaavarii mõjud

Tuumajaamas esinevaid juhtumeid ja avariisid saab liigitada rahvusvahelise tuumaavariide raskusastet näitava skaala INES astmetega 0-7. Astmetega 1-3 kirjeldatakse ohutust vähendanud juhtumeid ja astmetega 4-7 erineva raskusega avariisid. Avariid vastab vähemalt astmele 4, kui tuumajaamast väljaspool tuleb rakendada tsiviilkaitselisi meetmeid.

Tuumajaama avariist tulenevate mõjude hindamiseks on näidisjuhtumina modelleeritud raske reaktori avariid tõttu (INES 6) tekkiva radioaktiivse saaste levimist ning sellest tekkivat õhusaastet ja elanikkonna kiirgusdoosi. Modelleerimise tulemuste abil on ka hinnatud skaala INES astmele 4 vastavast avariist tekkivaid keskkonnamõjusid. Astmele INES 6 vastavast avariist tõsisema õnnetuse vaatlemine keskkonnamõjude hindamisel ei ole põhjendatud, sest sellise avariid toimumine peab Soomes ehitus- ja kasutusloa saamiseks olema praktikas võimatu.

Valitsuse otsusega (395/1991) esitatud piirväärtusele vastavalt modelleeritud õnnetuse korral tekkiv tseesium-137 saaste on 100 TBq. Modelleerimisel on arvestatud sellise koguse nukliididega, mis vastab kokku rohkem kui 90 protsendile tekkivast kiirgusdoosist.

Radioaktiivse saaste levimise arvutused põhinevad Gaussi levikumudelil ja selle lühikesele ja pikale kaugusele sobivatel versioonidel. Radioaktiivse saaste levimine ja kiirgusdoosi arvutus on modelleeritud tuumaelektrijaamast 1000 km kaugusele.

4.15.1 Tõsise tuumaavariid mõjud

Vastavalt valitsuse otsusele (395/1991) ei või tõsisest reaktori avariist ehk reaktori südamikule sulamiseni viivast avariist tulenevast radioaktiivsete ainete saastest tekkida tuumajaama ümbruskonna rahvastikule otseseid tervisekahjustusi ega pikaajalisi piiranguid maakasutuse suhtes.

Tõsise tuumaavarii tõenäosus on väga väike. Sellisest õnnetusest tuleneva radioaktiivse saaste mõju keskkonnale sõltub suuresti ilmastikutingimustest. Mõjude seisukohast lähtuvalt on kõige olulisemaks teguriks vihm, mis toob maapinnale saastepilve radioaktiivsed ained. Kui ilmastikuolud on ebasoodsad, siis saaste mõju on vihmapiirkondades suurem, kuid kogu mõjuala on väiksem, kui tavapärast ilmastikutingimuste korral.

Toiduainete saastumist mõjutab ka aastaaeg. Tõsise avarii (INES 6) korral põllumajandus- ja loodustoodete kasutamist pikemaks ajaperioodiks tõenäoliselt ei piirata. Lühiajalised põllumajandustoodete kasutamise piirangud võidakse kehtestada aladele, mis asuvad tuumajaamast kuni 1000 km kaugusel, ilma et rakendataks vajalikke meetmeid koduloomade ja toiduainete kaitseks. Ebasoodsate ilmastikutingimuste korral võidakse mitmesugustele loodussaaduste kasutamisele kehtestada piirangud just nendes piirkondades, kus õhusaaste mõju on kõige suurem. Näiteks võib tekkida vajadus kehtestada mõningate seente tarbimisele pikaajalised piirangud piirkondades, mis on kuni 200-300 km kaugusel õnnetuskohast.

Tõsise avarii ohu korral evakueeritakse elanikud ettevaatusabinõuna tuumajaamast ligikaudu 5 km kaugusele ulatuvast kaitsevööndist. Ebasoodsates ilmastikuoludes võib siseruumidesse varjumine olla vajalik maksimaalselt 10 km kaugusel. Ka jooditablettide manustamine võib vastavalt ametivõimude juhiste olea vajalik. Tõsine avarii ei põhjusta otsest mõju tervisele.

4.15.2 Oletatava avarii mõjud

Klassi INES 4 kuuluva avarii toimumisel tuumajaama ümbruses tsiviilkaitselisi meetmeid ei rakendata. Klassi INES 4 kuuluvad tuumaelektrijaamade turvasüsteemide projekteerimise aluseks olevad nii nimetatud oletatavad avariid.

4.16 Tuumakütuse tootmisketi mõjud

Tuumaelektrijaam kasutab igal aastal kütuseks ligikaudu 30–50 tonni rikastatud uraani. Sellise koguse kütuse tootmiseks kulub 300–500 tonni looduslikku uraani. Kütuse hankeketi mõjud Soome alasid ei puuduta. Neid mõjusid hinnatakse ja reguleeritakse igas riigis vastavalt oma seadusaktidele.

Uraanikaevandamise keskkonnamõjud on seotud uraanimaagi kiirguse, maagist vabaneva radooni kiirgusmõjude, kaevandusjääkide ja jäätmevetega. Konversiooni, rikastamise ja kütusevarraste tootmise võimalikud keskkonnamõjud seonduvad ohtlike kemikaalide käitlemise ning vähesemas mahu radioaktiivsete ainete käitlemisega. Tootmisketi erinevate etappide keskkonnamõjusid hallatakse alates kaevandamisest lisaks seadusandlikele kohustustele ka suurenevas mahu rahvusvaheliste standardite ja kolmandate poolte sooritatud auditeerimiste abil.

Kütuse tootmisketis kaevandustest tuumajaamadesse transporditavad vahetooted ja kütusekomplektid on maksimaalselt nõrgalt radioaktiivsed. Radioaktiivsete materjalide transport toimub siseriiklike ja rahvusvaheliste radioaktiivsete materjalide transporti ja ladustamist puudutavate seadusaktide raames.

4.17 Mõju energiaturul

Põhjamaade elektriturg on suuresti sõltuv vee-energiast põhinevast tootmisest, mille mõju elektri hinnale on väga oluline. Uue, baasenergia tootmiseks mõeldud tuumaelektrijaama abil saab vee-energia kasutamisest tulenevaid hinnakõikumisi vähendada, sest vee-energia mõju elektri hinna komponendina väheneb. On välja arvatud, et kuuenda tuumajaama tootmisüksuse ehitamine langetaks elektri turuhinda börsil ja sellega ka tarbijate poolt makstavat hinda. Uus tuumaelektrijaam parandab elektritootmise hoolduskindlust, vähendades Soome sõltuvust fossiilsetest kütustest ja importelektrist.

4.18 Nullvariandi mõjud

Kui Soome uut tuumaelektrijaama ei ehitata, kompenseeritakse selle toodang tõenäoliselt peamiselt importelektriga. Ülejäänud elekter toodetakse Soomes nii, et kasutatakse ära olemasolevaid või uusi elektritootmisvõimalusi, mis koosneksid peamiselt eraldi elektritootmisest ning vähesel määral ka elektri- ja soojusenergia tootmisest.

Kui Fennovoima projekti ei teostata, mõjutavad vaadeldavate asukohtade keskkonna seisundit tulevikus võimalikud muud projektid, tegevused ja planeeringud.

4.19 Kahjulike keskkonnamõjude vältimine ja vähendamine

Tuumaelektrijaama keskkonnaküsimused ühendatakse keskkonnajuhtimise süsteemi abil tuumajaama kogu tegevusega ja keskkonnakaitse taset üritatakse pidevalt parandada.

Ehitusfaasis saab müra mõju või muid häirivaid tegureid tuumajaama lähipiirkonnas vähendada, tehes võimalikult palju ehitamisega seotud väga mürarikkaid või muul moel häirivaid töid päevasel ajal ning teatades ette tööde ajagraafiku ja kestuse. Lisaks saab müra mõju oluliselt vähendada tööde asukohavaliku ja ajutiste mürakaitsete kasutamisega.

Jahutusvee konstruktsioonide ja trasside ning sadamakai ja laevatee ehitamisega seotud bioloogilist kahju veekogule saab vähendada, ajastades ehitustööd bioloogiliselt vähem aktiivsemale ajale.

Ehitustöödega seotud sotsiaalseid mõjusid saab vähendada, hajutades töötajate majutamist lisaks tuumajaama otsesele naabrusele ka kõrvalomavalitsustesse. Kultuurierinevustest tulenevaid mõjusid saab vähendada välismaalastele korraldatava koolituse abil.

Kõrgepingeliinide mõju maakasutusele, maastikule ja loodusväärtustele saab vähendada arvestades võimalikke mõjusid piisavalt hästi liinide marsruudi ja mastikonstruktsioonide planeerimisel. Teede ehitamisest tulenevaid mõjusid saab vähendada teetrasside ja ehitustööde hea planeerimise kaudu.

Ainuke käepärane võimalus veesüsteemidele suunatud soojuse vähendamiseks on nõ. kombineeritud tootmine, kus elektrijaam toodab nii elektrit või tööstusauru ning pakub ka kaugkütte võimalust. Fennovoima tuumaelektrijaama projekti täideviimine kombineeritud elektri- ja soojusenergia jaamana on tehnilisest seisukohast võimalik ning võib olla ka majanduslikult mõttekas, kui nõudlus soojusenergia järele on

piisavalt suur. Fennovoima uurib kaugkütte nõudlust tuleviku seisukohast lähtuvalt, tootmismeetodeid ning nende keskkonna- ja kliimamõjusid mitmetes kohtades, eriti Helsinki piirkonnas.

Jahutusvee kasutamisest tulenevaid kohalikke mõjusid veekogule saab vähendada erinevate tehniliste lahendustega. Jahutusvee mõjuala suurust ja selle kuju saab mõjutada veevõtu- ja väljavoolukohtade paigutamise abil. Kalade sattumist jahutusvee hulka saab vähendada erinevate tehniliste vahendite ning jahutusvee sissevoolu konstruktsioonide planeerimise kaudu.

Tuumaelektrijaama kasutamise aegseid mõjusid loodusele saab vähendada arvestades eriti piirkonna linnustiku elutingimusi. Näiteks kõrgepingeliinide nähtavuse parandamine vastavate signaliseerivate pallidega vähendab lindude kokkupõrkeohtu liinidega.

Tuumajaama paigutamise sobivust maastikku saab parandada pinnamaterjalide ja värvivaliku, hoonete paigutuse planeerimise ja istikutega.

Mõjusid lähipiirkonna liiklusmahule ja liiklusohutusele saab vähendada erinevate liikluse sujuvust ja ohutust parandavate tehniliste lahendustega, ning näiteks organiseerides personali tööletoomiseks bussid.

Müra mõju saab vähendada müra tekitavate tööde ja müra levimist vältivate hoonete paigutuse ning müra summutamist soodustavate ehitusmaterjalide ja tehnoloogia kaudu.

Radioaktiivsete ainete saastet vähendatakse asjakohaste tehniliste vahenditega ning nende saastet kontrollitakse pidevalt erinevate mõõtmiste ja proovide kaudu.

Nii tuumaelektrijaama ehitamise kui ka kasutamise ajal tekkivaid jäätmeid ja reovett käideldakse vajalikul moel. Tekkivate jäätmete hulk üritatakse hoida võimalikult väike. Tekkivatest jäätmetest võimalikult suur osa kasutatakse taaskasutuses või energiatootmises.

Kemikaalide laod ehitatakse vastavalt kemikaalide seaduse nõuetele ning selle alusel kehtestatud eeskirjadele. Võimalikeks leketeks ollakse valmis konstruktsiooniliste vahenditega. Kemikaalide kasutamisest tulenevat kahju välditakse ohutuseeskirjade ja personali koolitamise teel.

Tuumaelektrijaama suhtes valitsevat kartust saab leevendada, teavitades elanikkonda aktiivselt, asjalikult ja selgelt tuumaenergiaga seotud riskidest ja mõjudest.

Tuumaelektrijaama projekteerimisel ollakse valmis ka võimalikeks kasutusriketeks ja avariideks. Tuumaelektrijaamale ja selle lähiümbrusele koostatakse asjakohane kriisiolukorra kava ja selle rakendamist harjutatakse regulaarselt.

Tuumaelektrijaama kasutamiselt kõrvaldamist puudutav kava koostatakse juba tuumajaama kasutamise algfaasis. Selle eesmärgiks on tagada, et demonteeritavad radioaktiivsed jaama osad ei tekitaks kahju keskkonnale.

4.20 Projekti teostamiskõlblikkus

Keskkonnamõjude hindamise tulemusel ei ole projekti ühegi teostamisvariandi juures leitud selliseid kahjulikke keskkonnamõjusid, mida ei saaks lubada või mida ei saaks vähendada lubatud tasemele. Projekt on seega teostamiskõlblik. Erinevate teostamisvariantide mõjud erinevad siiski üksteisest teatud mõjuliikide osas ja neid erinevusi tuleb kindlasti projekti teostamisvariandi valimisel ja edasiarendamisel hoolikalt arvestada.

4.21 Keskkonnamõjude jälgimise kava

Tuumaelektrijaama mõjusid keskkonnale tuleb jälgida vastavalt ametlikult kinnitatud kontrollkavadele. Kontrollkavades määratakse kindlaks teostatava koormus- ja keskkonnakontrolli ning aruandluse üksikasjad. Tuumaelektrijaama radioaktiivsete ainete saastet kontrollitakse pidevalt erinevate mõõtmiste ja proovide kaudu. Lisaks tagatakse tuumajaama ja selle ümbruskonna kiirgusmõõtmistega, et ametlikes eeskirjades nimetatud kiirgusdoosi norme ei ületataks. Projekti tavapärase saaste kontrollimine sisaldab järgmisi meetmeid:

- jahutus- ja jäätmevee kontrollimine
- veekogude seisundi kontroll
- kalamajanduslik kontroll
- katlaüksuse kontroll
- jäätmekäitluse raamatupidamine
- mürataseme kontroll.

Projekti mõjusid inimeste elutingimustele, heaolule ja rahulolule on hinnatud ja saadud andmeid kasutatakse projekteerimise ja otsuste tegemise alusena ning võimalike kahjude vähendamiseks ja vältimiseks.

5 SOOME RIIGI PIIRE ÜLETAVAD KESKKONNAMÕJUD

Käesolevas punktis esitatakse kokkuvõtte tuumaelektrijaama sellistest mõjudest, mis võivad ulatuda Soome riigi piiridest väljapoole. Ainus tuumaelektrijaama tavategevuse mõju, mis ulatub Soome riigi piiridest väljapoole, on Haaparanta piirkonnaga seotud regionaalmajanduslik mõju. Äärmiselt ebatõenäolise tõsise tuumaelektrijaama avarii korral võivad mõjud ulatuda samuti Soome riigi piiridest väljapoole.

5.1.1 Regionaalmajanduslikud mõjud

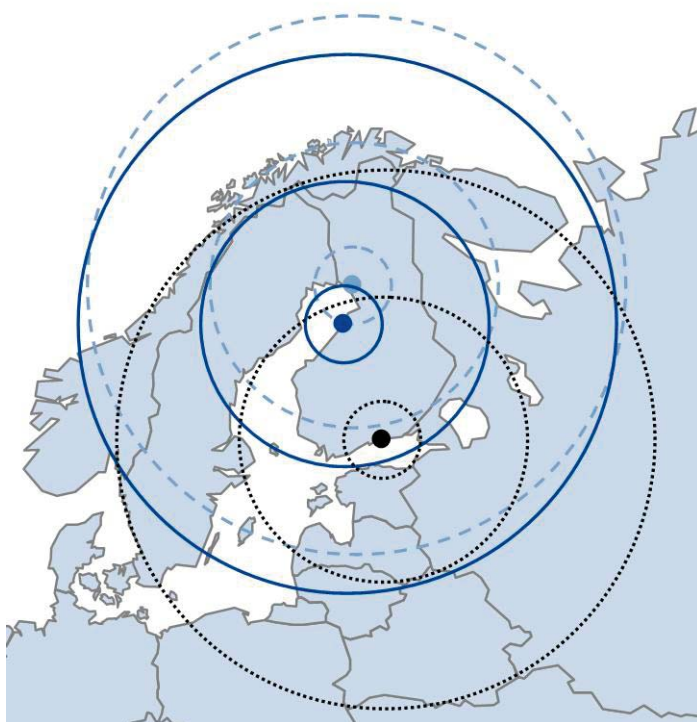
Eriti just Simos paikneva asukoha valikul ulatuks projekti otsene ja kaudne tööhõivet arendav mõju riigipiiri läheduse tõttu ka Rootsi poolele Haaparantasse ja selle lähipiirkonda, sest EL-i sisepiir ei sea takistusi inimeste vabale liikumisele. Ka praegu on koostöö vähemalt Tornio ja Haaparanta vahel üsna lai ja linnade juhtorganid käivad omavahel regulaarselt läbi. Paljud omavalitsustasandi põhiteenused ja vaba aja veetmise võimalused on ühised. Ka tööjõu koolitus ja töölevärbamised planeeritakse osaliselt koos. Sõltuvalt näiteks Haaparanta poolt rakendatavatest meetmetest (näiteks tööjõu koolitamine ja pakkumine, teenuste ja elamispindade pakkumine) võib ka see piirkond projektist olulist kasu saada. Välistatud pole ka alaliste töötajate paigutamine elama Haaparantasse või Rootsi poolele. Haaparantast Maksniemisse on vaid 40

kilomeetrit ja pärast käimas oleva tee-ehitusprojekti valmimist on peaaegu kogu trass kiirtee.

5.1.2 Tõsise tuumaelektrijaama avarii mõjud

Tuumaelektrijaama avariist tulenevate mõjude hindamiseks on EIA menetluse käigus modelleeritud reaktori tõsise avarii tõttu (INES 6) tekkiva radioaktiivse saaste levimist ning sellest tekkivat õhusaastet ja elanikele osaks saavat kiirgusdoosi. Avarii mõjusid on hinnatud nii tuumajaama vaadeldavale asukohale tavalistes ilmaoludes kui mõjude seisukohast võimalikult ebasoodsates ilmastikutingimustes. Valitsevad ilmastikuolud avaldavad olulist mõju nii õhusaaste kui kiirgusdooside osas. Tuleb arvestada, et levimise modelleerimisel ja dooside arvestamisel on tehtud mitmeid oletusi, mille tulemusel õhusaaste ja kiirgusdoosid on ülehinnatud.

Mõjusid on kirjeldatud tuumaelektrijaama lähipiirkonnast kuni 1000 kilomeetri kaugusele. Vaadeldava ala paigutumist iga võimaliku asukoha ümber on kujutatud juures oleval joonisel (joonis 5-1) ning tabelis (tabel 5-1), kus on näitlikkuse huvides kujutatud asukohtadest erinevatel kaugustel paiknevaid suuremaid linnu.



Joonis 5-1. 100, 500 ja 1000 kilomeetri vööndid võimalike tuumajaama asukohtade ümber. Asukohtadeks põhjast lõunasse on Simo, Pyhäjoki ja Ruotsinpyhtää.

Tabel 5-1. Võimalikest asukohtadest erinevatel kaugustel paiknevad suuremad linnad.

Kaugus (km)	Pyhäjoki	Ruotsinpyhtää	Simo
0-100	- Oulu, Kokkola	- Helsingi (pealinna piirkond), Lahti	- Oulu, Tornio -Haaparanta
100-500	- Tornio, Pori, Vaasa, Rovaniemi, Joensuu, Mikkeli, Kuopio, Tampere, Turu, Helsingi - Uumaja, Luulaja, Sundsvall, Skellefteå, Viipuri	- Turuu, Tampere, Kuopio, Mikkeli, Vaasa, Pori - Tallinn, Riia, Stockholm	- Pori, Vaasa, Rovaniemi, Joensuu, Mikkeli, Kuopio, Tampere - Uumaja, Luulaja, Skellefteå
500-1000	- Stockholm, Oslo, Trondheim, Tallinn, Riia, Peterburi, Liepaja	- Oulu - Moskva, Minsk, Varssavi, Arhangelsk, Murmansk, Vilnius, Göteborg, Oslo, Kopenhaagen	- Helsingi, Turu, Lahti -Stockholm, Arhangelsk, Murmansk, Peterburi, Tallinn, Riia, Oslo, Trondheim

Juuresolevas tabelis (tabel 5-2) on toodud tõsisest avariist tulenev õhusaaste erinevatel kaugustel tavaoludes. Toiduks kasutatavate kohalike põllumajandustoodete nagu aedviljade, piima ja liha osas jääb õhusaaste tavapärastes ilmaoludes nii väikseks, et põllumajandustoodete pikaajalisi kasutuspiiranguid rakendada pole vaja.

Mõnest kuust kuni mõne aastani kestvad piirangud võiks ulatuda tuumajaamast umbes 20 km kaugusele, seega piirangute mõju ei ulatuks Soome piiridest väljapoole. Kui koduloomade või toiduainetetootmisega seotud kaitsemeetmeid ei rakendata, võidakse ebasoodsate ilmastikuolude korral rakendada lühiajalisi, maksimaalselt paar nädalat kestvaid kasutuspiiranguid aladel, mis paiknevad maksimaalselt tuhande kilomeetri kaugusel, kuni kiirgusdooside moodustumise seisukohast olulise I-131 kontsentratsioon oluliselt väheneb. I-131 hulk põllumajandustoodetes väheneb poole võrra umbes 8 päevaga.

Ebasoodsate ilmastikuolude korral on võib-olla vajalik kehtestada piirangud mitmete loodussaaduste kasutamisele piirkondades, kus tõsise õnnetuse mõju on kõige suurem. Näiteks mõningate seente kasutamist toiduainena tuleb pikema aja jooksul piirata kuni 200-300 kilomeetri kaugusel tuumaelektrijaamast.

Kui õnnetus leiab aset ebasoodsa ilma ajal, siis tuleb tõenäoliselt kehtestada piirangud mitmete loodussaaduste kasutamisele piirkondades, kus saaste mõju on kõige suurem.

Tabel 5-2. Reaktori tõsisest avariist tekkinud lekkest tulenev õhusaaste valitud kaugustel nii tavalistes ilmastikuoludes kui ka igale kaugusele võimalikult ebasoodsates ilmastikuoludes.Õhusaaste kaugused pärast tõsist reaktoriõnnetust tavaliste ilmastikuolude korral.

Kaugus (km)	Õhusaaste (kBq/m ²)		
	Tavalised ilmaolud		
	Sr-90	I-131	Cs-137
10	3,3	140	9,6
100	1,0	46	3,0
500	0,28	12	0,81
1000	0,10	4,3	0,28

Juures olevas tabelis (tabel 5-3) on näidatud tõsisest avariist tulenevast radioaktiivsest lekkest tavalistes ilmaoludes põhjustatud kiirgusdoos tuumajaamast erinevatel kaugustel. Dooside arvestamisel on oletatud, et mingeid kaitsemeetmeid ei rakendata. Toidust saadavat kiirgusdoosi saaks siiski kergesti piirata näiteks erinevate toiduainete kasutuspiirangutega. Lisaks on näidatud saastest tulenevad kilpnäärme kiirgusdoosid täiskasvanutele ja lastele (tabel 5-4).

Näites toodud tuumaelektrijaama tõsine avarii ei avalda mingite ilmastikuolude puhul otsest mõju piirkonna elanike tervisele. Kilpnäärme kiirgusdoosi piiramiseks peaks lapsed ametivõimude soovitusel võtma jooditablette 100 kilomeetri kaugusel õnnetuskohast kõikide ilmastikuolude puhul. See mõju võib seega ulatuda Simos paikneva asukoha korral Rootsi kirdenurka ja Ruotsinpyhtää asukoha korral osaliselt Eesti põhjarannikule. Muid tsiviilkaitsemeetmeid teiste riikide aladel rakendada vaja poleks.

Tabel 5-3. Reaktori tõsisest avariist täiskasvanutele ja lastele avalduvad kiirgusdoosid erinevatel kaugustel.

Kaugus (km)	Täiskasvanu					Laps				
	Kiirgusdoos (kiirgus väljas ja sissehingamisel) (mSv)			Toit (mSv)	Kokku (mSv)	Kiirgusdoos (kiirgus väljas ja sissehingamisel) (mSv)			Toit (mSv)	Kokku (mSv)
	2 päeva	7 päeva	50 päeva	50 päeva	50 päeva	2 päeva	7 päeva	70 päeva	70 päeva	70 päeva
10	1,5	1,6	5,7	14	20	2,1	2,3	7,7	32	40
100	0,49	0,52	1,9	4,3	6,2	0,68	0,72	2,4	10	12
500	0,13	0,14	0,48	1,1	1,6	0,18	0,19	0,65	2,7	3,4
1000	0,045	0,048	0,17	0,40	0,57	0,063	0,067	0,23	0,95	1,2

Tabel 5-4. Tõsise reaktori avarii radioaktiivsest saastest tulenev kiirgusdoos kilpnäärmele.

Kaugus (km)	Kilpnäärme doos (mGy)	
	täiskasvanu	laps
10	15	30
100	4,7	9,6
500	1,2	4,4
1000	0,43	0,90

Lisaks tõsisele õnnetusele on hinnatud nn oletatava avarii mõjusid (INES 4). Seda liiki avarii ei tooks endaga kaasa tsiviilkaitselisi meetmeid ega põhjustaks olulisi keskkonnamõjusid jaama lähiümbruskonnas. Selle mõjud ei ulatuks Soome riigi piiridest väljapoole.

Võimalike avariilukordade puhul teatab Kiirguskaitsekeskus vastavalt rahvusvahelistele konventsioonidele sellest Rahvusvahelisele aatomienergiaagentuurile (IAEA). IAEA-d teavitatakse skaala INES astmele 2 vastavatest ja sellest tõsisematest juhtumitest ning agentuur annab saadud teabe edasi teistele riikidele. Ka Euroopa Liidul on oma tuumaelektrijaamade avariisid ja kiirgusohu olukordi puudutav teavitus- ja infovahetussüsteem.

6

KONTAKTANDMED

Projekti eest vastutab: Fennovoima Oy
Postiaadress: Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsingi
Telefon: 020 757 9200
Kontaktisikud: keskkonnajuht Marjaana Vainio-Mattila ja ehitusjuht Timo Kallio
E-post: eesnimi.perekonnanimi@fennovoima.fi

Kontaktametkond: Töö- ja majandusministeerium
Postiaadress: PL 32, 00023 Valtioneuvosto
Telefon: 010 606 000
Kontaktisik: juhtivinspektor Anne Väättäinen
E-post: eesnimi.perekonnanimi@tem.fi

Rahvusvaheline ärakuulamine: Keskkonnaministeerium
Postiaadress: PL 35, 00023 Valtioneuvosto
Telefon: 020 610 100
Kontaktisik: läbirääkimiste juht Seija Rantakallio
E-post: eesnimi.perekonnanimi@ymparisto.fi

Projekti keskkonnamõjude hindamise suhtes annab lisateavet ka
EIA konsultant: Pöyry Energy Oy
Postiaadress: PL 93, 02151 Espoo
Telefon: 010 3311
Kontaktisikud: peaekspert Mika Pohjonen ja keskkonnaeksperit Sirpa Torkkeli
E-post: eesnimi.perekonnanimi@poyry.com