

Fennovoima Oy

Nauja branduolinė jėgainė: Suomija

Poveikio aplinkai įvertinimo ataskaitos santrauka –
tarptautinis svarstymas

„Fennovoima Oy“

NAUJA BRANDUOLINĖ JĖGAINĖ, SUOMIJA

POVEIKIO APLINKAI ĮVERTINIMO ATASKAITA TARPTAUTINIO SVARSTYMO SANTRAUKA

1 PROJEKTAS IR JO PAGRINDIMAS

2008 m. sausio mėnesį Suomijos energetikos įmonė „Fennovoima Oy“ pradėjo vykdyti poveikio aplinkai vertinimo programą (EIA), susijusią su naujos branduolinės jėgainės statyba Suomijoje. „Fennovoima“ tiria jėgainės, kurią sudaro vienas arba du reaktoriai, pagaminantys 1500–2500 MW elektros energijos, statybos poveikį vienoje iš šių savivaldybių: Pyhäjoki, Ruotsinpyhtää arba Simo.

Įmonės „Fennovoima“ motininė įmonė yra „Voimaosakeyhtiö SF“, kuriai priklauso 66 % akcijų ir kurią valdo 48 vietinių Suomijoje veikiančių energetikos įmonių bei 15 pramoninių ir mažmeninės prekybos įmonių. Mažesnioji akcijų dalis, t.y. t.y. 34 %, priklauso „E.ON Nordic AB“. „Fennovoima“ tikslas — gaminti elektros energiją jos savininkams už savikainą.

Energijos gamyba turi padidėti, siekiant patenkinti Suomijos pramonės ir komercinių įmonių poreikius ir išplėsti jų veiklą. 2007 m. Suomijoje buvo sunaudota apie 90 TWh elektros energijos (*Suomijos energetikos pramonė, 2008 m.*) ir paskaičiuota, kad energijos poreikis nuolat auga.

„Fennovoima“ akcininkai pagamina beveik 30 % Suomijoje sunaudojamos elektros energijos. Vienas iš pagrindinių šio projekto tikslų yra padidinti konkurenciją elektros energijos rinkoje. Be to, projekto poveikis taip pat turės didelės įtakos regiono ekonomikai. Naujoji branduolinė jėgainė padidins elektros energijos gamybą, kurios metu neišsiskiria anglies dioksidas, sumažins Suomijos priklausomybę nuo importuojamos elektros energijos ir pakeis anglimi ar nafta varomas jėgaines.

„Fennovoima“ branduolinės jėgainės projektui bus taikoma Europos Jungtinių tautų Ekonominės komisijos Konvencija dėl poveikio aplinkai vertinimo tarptautiniu mastu (Espoo Konvencija 67/1997). Šiame dokumente pateikiama projekto santrauka EIA ataskaitos etape, skirta tarptautiniam svarstymui, susijusiam su Espoo Konvencija.

1.1 Vertinamos įgyvendinimo galimybės

Alternatyvios branduolinės jėgainės įrengimo vietos išvardijamos žemiau (1-1 pav.).

- Hanhikivi iškyšulys vakarinėje Suomijos pakrantėje Pyhäjoki savivaldybėje. Atstumas iki Pyhäjoki savivaldybės centro — mažiau nei 7 kilometrai. Raahe mieste esanti Hanhikivi iškyšulio šiaurės rytinė dalis. Atstumas iki Raahe centro apie 20 kilometrų.

- Kampuslandet sala ir Gäddbergsö iškyšulys pietinėje Suomijos pakrantėje Ruotsinpyhtää savivaldybėje. Atstumas iki Ruotsinpyhtää savivaldybės centro mažiau nei 30 kilometrų.
- Karsikkoniemi Bothnian įlankos apačioje Simo savivaldybėje. Atstumas iki Simo savivaldybės centro mažiau nei 20 kilometrų.

EIA programos etape taip pat buvo nagrinėjama ir Norrskogen alternatyva Kristiinankaupunki savivaldybėje. „Fennovoima Oy“ užbaigė šios alternatyvos nagrinėjimą 2008 m. birželio mėn.

Kiekvienoje teritorijoje bus vertinama aušinamojo vandens įleidimo ir išleidimo vietos įtaka. (Aušinamojo vandens alternatyvos pateikiamos šio dokumento 4.4 skyriuje).

Pagrindinė projekto alternatyva, susijusi su poveikio aplinkai vertinimu, yra branduolinė jėgainė, pagaminanti 1500–2500 MW. Branduolinė jėgainė gali būti statoma taip, kad ją būtų galima naudoti bendram rajono šildymui. Branduolinę jėgainę sudarys vienas ar du lengvi vandens reaktoriai (suspausto vandens ar verdančio vandens reaktoriai) ir vietos žemo ir vidutinio pavojingumo lygio reaktorių išskiriamoms atliekoms.



1-1 pav. Alternatyvios vietos branduolinei jėgainei

Projektas apima sunaudoto branduolinio kuro, susidariusio branduolinėje jėgainėje Suomijoje, pašalinimą pagal Branduolinės energijos įstatymo reikalavimus.

1.2

Projekto variantai

„Fennovoima“ buvo specialiai įkurta, siekiant paruošti, suprojektuoti ir įgyvendinti branduolinės jėgainės projektą, norint patenkinti jos savininkų elektros energijos

poreikius, ir jos planuose nėra alternatyvių jėgainės projektų. Pagal „Fennovoima“ savininkų paskaičiavimus, reikalingai elektros energijai gauti, tiekimo patikimumui ir kainai nebus naudojamos kitos priemonės.

Ataskaitoje taip pat aprašomi „Fennovoima“ akcininkų veiksmai, susiję su energijos taupymu. Siekdami užtikrinti efektyvų elektros energijos naudojimą, jie savo noru ėmėsi sisteminių patobulinimų įgyvendinimo ir tikrai nemažai pasiekė. Tačiau šių priemonių neužtenka ir neužteks, kad elektros energijos sunaudojimas būtų sumažintas tiek, jog nereikėtų statyti naujos branduolinės jėginės. Įgyvendinant visus su energijos taupymu susijusius veiksmus, dėl kurių sprendimai jau priimti ir kurie dar yra svarstomi, pavyko pasiekti tik tokias energijos santaupas, kurios lygios 24 MW jėgainės gamybai.

Svarstomas „nulinis variantas“ yra tas, kad „Fennovoima“ branduolinės jėgainės projektas nebus įgyvendinamas. Pasirinkus „nulinį variantą“, didėjantis akcininkų poreikis elektros energijai turėtų būti tenkinamas importuojant elektros energiją ir (arba) įgyvendinant kitų operatorių jėgainių projektus.

1.3 Projekto tvarkaraštis ir projektavimo etapas

2008 m. išankstinis branduolinės jėgainės planavimas buvo atliktas alternatyviose vietose. EIA ataskaita turi būti užbaigta 2008 m. spalio mėnesį.

„Fennovoima“ tikslas — pradėti statybos darbus pasirinktoje jėgainės vietoje 2012 metais, o energijos gamybą naujoje branduolinėje jėgainėje pradėti iki 2020 metų.

2 POVEIKIO APLINKAI VERTINIMO PROCEDŪRA IR TARPTAUTINIS SVARSTYMAS

2.1 Poveikio aplinkai vertinimo procedūra

Europos Bendrijos Tarybos priimta Poveikio aplinkai vertinimo direktyva (EIA, 85/337/EEB) buvo pradėta vykdyti Suomijoje, priėmus EIA įstatymą (468/1994) ir Dekretą (713/2006). Projektai, kurie turi būti vertinami laikantis poveikio aplinkai vertinimo procedūros, yra nurodyti EIA dekrete. Pagal EIA dekrete nurodytą projektų sąrašą, branduolinės jėgainės yra tokie projektai, kuriems privaloma taikyti vertinimo procedūrą.

2008 m. sausio 30 d. „Fennovoima“ pateikė EIA programą dėl savo branduolinės jėgainės projekto Darbo ir ekonomikos ministerijai, kuri atlieka koordinuojančios institucijos funkcijas. Darbo ir ekonomikos ministerija reikalavo, kas EIA programą oficialiai patvirtintų įvairios institucijos ir kiti tarpininkai, be to, gyventojams taip pat buvo suteikta teisė pareikšti savo nuomonę. Viešai EIA programa buvo publikuojama nuo 2008 m. vasario 5 d. iki 2008 m. balandžio 7 d. 2008 m. gegužės 7 d. Darbo ir ekonomikos ministerija pateikė savo ataskaitą dėl EIA programos.

Poveikio aplinkai vertinimo ataskaita (EIA ataskaita) buvo sudaryta remiantis EIA programa ir susijusiomis nuomonėmis bei pareiškimais. 2008 m. spalio mėnesį EIA ataskaita kartu su koordinuojančia institucija buvo pristatyta oficialiai. Darbo ir ekonomikos ministerija nustatė laiko tarpą, per kurį gyventojai ir įvairūs tarpininkai

galėjo pareikšti savo nuomonę dėl EIA ataskaitos. EIA procedūra baigsis, kai Darbo ir ekonomikos ministerija išleis oficialų pareiškimą dėl EIA ataskaitos.

Vienas iš EIA procedūros tikslų yra paremti projekto kūrimo procesą kuo ankstesnėje stadijoje, pateikiant informaciją, susijusią su projekto poveikiu aplinkai. Gyventojų dalyvavimo, kuris yra svarbiausia EIA procedūros dalis, tikslas — užtikrinti, kad į įvairių tarpininkų nuomonę dėl projekto poveikio būtų atsižvelgta kiek įmanoma anksčiau. EIA procedūros metu „Fennovoima“ pradėjo išankstinį techninį projekto planavimą visose alternatyviose vietose ir žemės panaudojimo planavimą dviejose savivaldybėse. Išankstinis planavimas buvo atliekamas glaudžiai bendradarbiaujant su aplinkos apsaugos ekspertais, kurie atlieka vertinimą. EIA ataskaita ir tarpininkų bendradarbiavimas, įgyvendinant EIA procedūrą, taip pat surinkti duomenys yra labai svarbi pagalba detaliam kurti projektą ir planuoti žemės naudojimą.

2.2 Oficialios ataskaitos dėl vertinimo programos ir kito dalyvavimo

Įvairios organizacijos koordinuojančiai institucijai iš viso pateikė 69 ataskaitas dėl vertinimo programos. Daugumoje pateiktų ataskaitų buvo teigiama, kad programa yra tinkama ir išsami. Iš viso dėl EIA programos buvo pateikta 153 nuomonės, iš kurių 35 pateikė Suomijos organizacijos ir asociacijos, keturios užsienio organizacijos ir asociacijos bei 113 privačių asmenų nuomonių iš įvairių šalių.

Oficialiose ataskaitose ir išvadose su projektu susiję faktoriai nagrinėjami labai plačiai. Buvo prašyta atlikti aušinamojo vandens poveikio vertinimą, įskaitant šilto vandens poveikį, kuris sustiprina eutrofikaciją ir turi įtakos migruojančioms žuvims. Be to, didelį susidomėjimą sukėlė galimas branduolinės jėgainės ir aplinkinės apsaugos zonos poveikis šalia gyvenantiems gyventojams ir jų kasdieniniam gyvenimui. Ataskaitose ir išvadose taip pat buvo aptariamas radioaktyvių medžiagų spinduliavimo poveikis, galimybė sumažinti jo kiekį ir projekto poveikis regiono ekonomikai bei šalia esančios nuosavybės vertei. Buvo siūloma poveikio aplinkai vertinimą papildyti atsižvelgiant į visą projekto gyvavimo laiką, įskaitant urano perdirbimo, jėgainės reaktorių sustabdymo, branduolinių atliekų tvarkymo ir išvežimo poveikį aplinkai. Taip pat buvo aptariama socialinė projekto reikšmė ir pareikštas noras įvertinti alternatyvius energijos gamybos metodus. Rengiant EIA ataskaitą ir atliekant susijusius tyrimus, buvo siekiama atsižvelgti į ataskaitose bei išvadose išsakytus klausimus, pastabas ir nuomones.

Kiekvienoje svarstomoje savivaldybėje iš su projektu susijusių tarpininkų buvo sudarytos kontrolės grupės. EIA procedūros metu grupės susitiko po tris kartus. EIA programos pristatymo visuomenei metu „Fennovoima“ ir Darbo bei ekonomikos ministerija visose savivaldybėse organizavo viešus renginius. Be to, savivaldybėse buvo organizuojami ir kiti su „Fennovoima“ projektu susiję renginiai. „Fennovoima“ kiekvienoje savivaldybėje atidarė biurus, kuriuose visiems besidomintiems suteikiama informacija apie branduolinę energiją ir „Fennovoima“ projektą. Informacija apie projektą taip pat buvo pateikta ir „Fennovoima naujienose“, kurios kiekvienoje regiono savivaldybėje buvo dalinamos kaip priedas prie laikraščių. Be to, „Fennovoima“ leidžia „Sisu“ žurnalą skirtą tarpininkams.

2.3 Tarptautinis svarstymas

Poveikio aplinkai už valstybės sienų ribų vertinimas numatytas Konvencijoje dėl poveikio aplinkai tarptautiniu mastu. Suomija ratifikavo šią Europos Jungtinių Tautų Ekonomikos komisijos konvenciją (67/1997) 1995 m. Konvencija įsigaliojo 1997 m.

Konvenciją pasirašiusios šalys turi teisę dalyvauti Suomijoje vykdomoje poveikio aplinkai vertinimo procedūroje, jeigu vertinamas projektas gali turėti įtakos svarstomai šaliai. Atitinkamai, Suomija turi teisę dalyvauti poveikio aplinkai vertinimo procedūroje, jeigu projektas vykdomas kitoje šalyje ir gali turėti įtakos Suomijai.

Vertinimas tarptautiniu mastu turi būti taikomas ir „Fennovoima“ branduolinės jėgainės projektui. Suomijoje už praktinį tarptautinio svarstymo organizavimą yra atsakinga Aplinkos apsaugos ministerija; ji turi pateikti su EIA procedūra susijusias gautas ataskaitas ir išvadas Darbo ir ekonomikos ministerijai, t. y. koordinuojančiai institucijai.

Aplinkos apsaugos ministerija informavo aplinkos apsaugos institucijas kaimyninėse šalyse (Baltijos jūros regiono šalys ir Norvegija) apie EIA procedūros dėl „Fennovoima“ branduolinės jėgainės projekto pradžią ir numatė jų norą dalyvauti EIA procedūroje. Švedija, Lietuva, Norvegija, Lenkija, Vokietija (Meklenburgo-Pomeranijos žemė), Estija ir Austrija pateikė savo pareiškimus dėl EIA programos ir pareiškė norą dalyvauti EIA procedūroje.

Keletoje tarptautinių pareiškimų dėl EIA programos diskutuojami tie patys klausimai kaip ir kitose ataskaitose bei išvadose. Didelis dėmesys buvo skiriamas avarių ar neįprastų situacijų poveikiui vandens telkiniams ir žuvų populiacijai, pateikiami klausimai, apie panaudoto branduolinio kuro šalinimą ir laikiną saugojimą, vertinime buvo atsižvelgta į visą projekto gyvavimo laiką. Be šių klausimų pareiškimuose daug dėmesio skiriama poveikiui tarptautiniams ryšiams. Pagrindinės tarptautiniuose pareiškimuose nurodomų klausimų ir pastabų temos pateikiamos lentelėje (lentelė 2-1).

Be lentelėje pateikiamų klausimų pareiškimuose taip pat buvo tam tikrų pastabų ir klausimų dėl Suomijos energetikos politikos, nesusijusių su EIA procedūra dėl „Fennovoima“ projekto.

Lentelė 2-1. Pagrindinės klausimų dėl EIA programos temos tarptautiniame svarstyme ir jų įvertinimas atliekant poveikio aplinkai vertinimą.

Pareiškimuose pateiktas klausimas	Kaip klausimas buvo svarstomas vykdant vertinimą
Projekto pagrindimas ir poreikis padidinti energijos gamybos apimtį.	Projekto tikslas yra patenkinti „Fennovoima“ akcininkų poreikį elektros energijai. Projekto pagrindimas pateiktas EIA ataskaitoje.
Viso projekto gyvavimo ciklo reikšmė, įskaitant branduolinio kuro grandinę.	EIA ataskaitoje aprašomas visas branduolinės jėgainės gyvavimo ciklas: nuo pastatymo iki atominio reaktoriaus sustabdymo ir galutinio branduolinės jėgainės atliekų pašalinimo. Be to, branduolinio kuro ciklas aprašomas nuo urano kasyklų iki panaudoto kuro pašalinimo.
<i>Branduolinis saugumas</i> Branduolinės jėgainės projektui keliamų reikalavimų, saugumo principų ir emisijos ribinių reikšmių pateikimas. Pasiruošimas klimato pokyčiams	Branduolinei energijai keliami saugumo reikalavimai pateikti Branduolinės energijos įstatyme, pagal kurį branduolinės jėgainės turi būti saugios ir nekelti pavojaus žmonėms, aplinkai ar nuosavybei. Branduolinės jėgainės išskiriamų radioaktyvių medžiagų kiekis neviršija nustatytų ribų. Branduolinio saugumo reikalavimai ir principai bei jų taikymas branduolinės jėgainės projekte, statyboje ir įgyvendinime yra nurodyti EIA ataskaitoje. Buvo įvertintos dėl klimato pokyčių pasikeitusios oro sąlygos ir jūros lygis, be to, į šiuos pokyčius buvo atsižvelgta ruošiant branduolinės jėgainės projektą.
Poveikio aplinkai kontrolės programos ir radiacijos kontrolės aprašymas.	EIA ataskaitoje aprašomas kontrolės procesas, susijęs su branduolinės jėgainės skleidžiamomis įprastomis ir radioaktyviomis medžiagomis bei radiacijos aplinkoje kontrole.
<i>Neįprastos ir avarinės situacijos</i> Neįprastų ir avarinių situacijų rizikos ir poveikio mažinimas. 6 lygio avarinės situacijos pagal Tarptautinę branduolinių įvykių skalę (INES) taikymo avarinės situacijos modeliavime pagrindimas. Radiacijos poveikio tarptautiniu mastu vertinimas (per vandenį ir orą).	Neįprastų ir avarinių situacijų rizika ir galimas poveikis bus sumažintas rengiant branduolinės jėgainės projektą. Modernioje jėgainėje 6 lygio pagal INES skalę avarija yra pati pavojingiausia, tačiau labai mažai tikėtina. Avarinių situacijų poveikio vertinimo metodai, įskaitant avarinių situacijų modeliavimą, yra pagrįsti EIA ataskaitoje. Rimtose avarinėse situacijose branduolinėje jėgainėje poveikis buvo įvertintas EIA ataskaitoje, atsižvelgiant į atstumą iki branduolinės jėgainės. Rimtos branduolinės avarijos tikimybė yra labai maža. Įvykus tokiai avarijai, radioaktyvių medžiagų poveikis aplinkai labai priklausytų nuo vyraujančių oro sąlygų. Metų laikas taip pat turi įtakos maisto produktų užterštumui. Jeigu įvyktų rimta avarija (INES 6), labai mažai tikėtina, kad turėtų būti ilgam laikui apribotas žemės ūkio produktų vartojimas. Trumpalaikiai žemės ūkio ir gamtos produktų vartojimo apribojimai gali būti taikomi didesniu nei 1000 km spinduliu nuo jėgainės, neatsižvelgiant į gyvulininkystę ar maisto gamyboje taikomas apsaugos priemones. Esant nepalankioms oro sąlygoms, gali būti taikomi apribojimai įvairių

Komunikacija su kitomis šalimis ir jų gyventojais įvykus radiacinei nelaimei.	gamtos produktų vartojimui tose srityse, kur radioaktyvių dulkių koncentracija didžiausia. Pavyzdžiui, ilgam laikui gali būti apribotas grybų naudojimas maistui vietose, nutolusiose nuo branduolinės jėgainės 200-300 kilometrų. Gresiant rimtai avarijai, kaip apsaugos priemonė bus taikoma gyventojų evakuacija maždaug 5 kilometrų spinduliu nuo jėgainės. Esant nepalankioms oro sąlygoms, evakuacija gali būti vykdoma 10 km spinduliu. Atsižvelgiant į tam tikrų institucijų reikalavimus gali tekti vartoti jodo tabletes. Rimos avarijos neturi tiesioginio poveikio sveikatai. Poveikis aplinkai ir gyvenimo sąlygoms taip pat aprašytas EIA ataskaitoje. Įvykus 4 kategorijos pagal INES skalę avarijai, branduolinės jėgainės apylinkėse neprireiktų jokių apsaugos priemonių. Radiacijos poveikis įprastomis branduolinės jėgainės darbo sąlygomis aprašytas EIA ataskaitoje, tačiau jis neišeina už Suomijos ribų. Potencialios avarinės situacijos atveju Radiacijos ir branduolinio saugumo įstaiga pagal tarptautinius susitarimus praneš apie avariją Tarptautinei atominės energijos agentūrai (IAEA), kuri perduos informaciją kitoms valstybėms. Europos Sąjungoje taip pat veikia informavimo ir komunikacijos sistema, skirta pranešti apie branduolinius įvykius ir pavojingas radioaktyvias situacijas. Kiekvienos šalies valdžia yra atsakinga už informacijos perdavimą savo šalies gyventojams.
Poveikio vandens telkiniams ir žuvų populiacijai tarptautiniu mastu vertinimas. Skleidžiamų radioaktyvių medžiagų poveikis gamtai ir gyvenimo sąlygoms, tokioms kaip gyvulininkystė ir šiaurės elnių auginimas.	Poveikis vandens telkiniams ir žuvų populiacijai įvertintas pagal vietovę ir pateiktas EIA ataskaitoje. Poveikis neišplis už Suomijos ribų. Branduolinės jėgainės darbas įprastomis sąlygomis neturi jokio poveikio gamtai ir gyvenimo sąlygoms.
Jėgainės darbo įprastomis sąlygomis rizikos aptarimas, atsižvelgiant į naujausio Vokietijoje vykdyto tyrimo dėl vaikų leukemijos rezultatus.	Įprastomis branduolinės jėgainės darbo sąlygomis išskiriamos radioaktyvios medžiagos neturi jokio neigiamo poveikio sveikatai. Atliekant vertinimą buvo atsižvelgta į pareiškime minimą Vokietijoje atliktą tyrimą.
Saugumo problemos, susijusios su žemo ir vidutinio lygio atliekų, ypač apsauginių spinduliavimo ekranų, laikymu.	Žemo ir vidutinio lygio atliekų laikymas ir jo poveikis aprašytas EIA ataskaitoje. Požeminėse saugyklose pirminio spinduliavimo barjero funkciją atlieka pamatinė uoliena. Ant žemės esančiose saugyklose spinduliavimo barjero funkciją atlieka betono plokštės; jos apsaugo nuo nekontroliuojamo vandens protėkio į aplinką.

3 PROJEKTO APRAŠYMAS

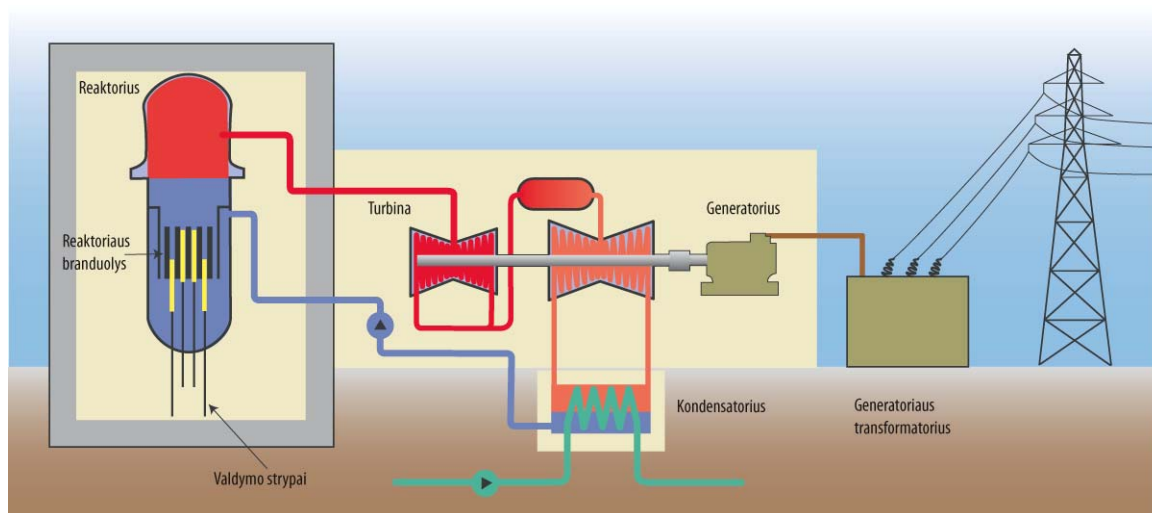
3.1 Techninis aprašymas

Projekte nagrinėti alternatyvios jėgainės tipai: verdančio vandens reaktorius ir suspausto vandens reaktorius. Abiejų tipų reaktoriai yra lengvi vandens reaktoriai, kurie reakcijos grandinei palaikyti, reaktoriui aušinti ir karščiui iš reaktoriaus branduolio į jėgainės procesą perduoti naudoja paprastą vandenį. Abiejų tipų jėgainėse žemo slėgio gale galima įterpti tarpinę grandinę, siekiant gauti pakankamai aukštos temperatūros šiluminę energiją iš proceso ir panaudoti ją rajono šildymui.

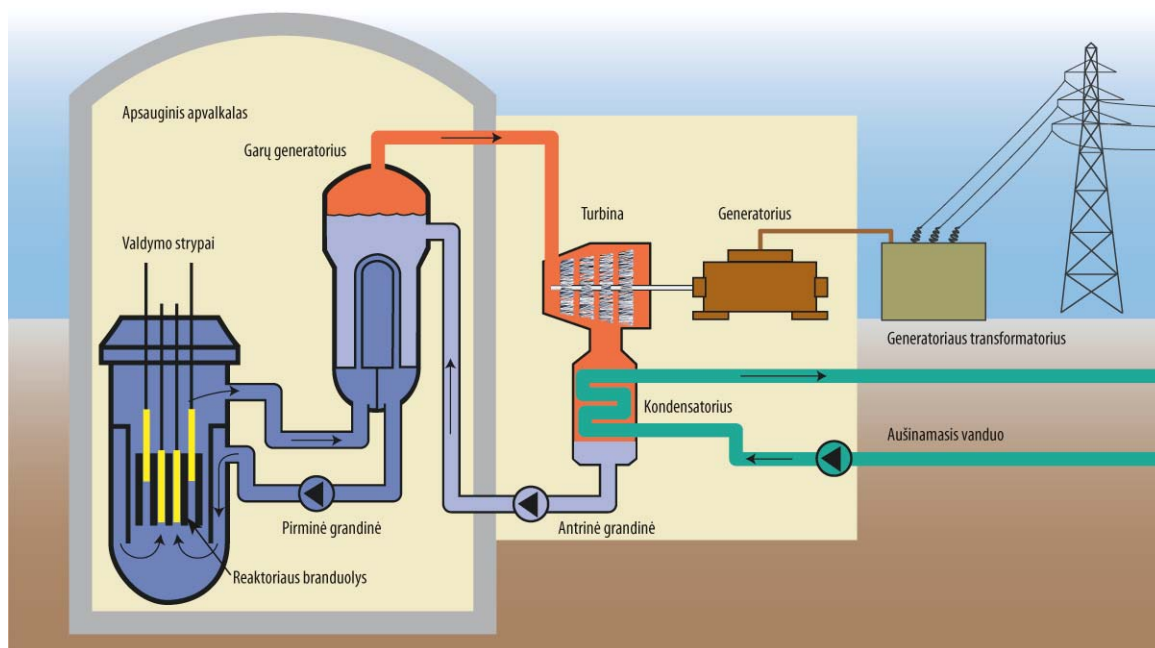
Dalijantis urano atomo branduoliams, branduoliniame reaktoriuje susidarantis karštis naudojamas kaip kuras, kuriuo šildomas vanduo, siekiant išgauti aukšto slėgio garus. Garai suka turbiną, kuri atitinkamai varo elektros generatorių.

Verdančio vandens reaktorius (3-1 pav.) veikia esant maždaug 70 bar slėgiui. Kuras reaktoriuje kaitina vandenį, o iš reaktoriaus sklindantys garai yra naudojami turbina sukurti. Iš turbinos grįžtantys garai nukreipiami į kondensatorių, kur jie išskiria likusią šilumą į aušinamąjį vandenį, pumpuojamą iš vandens sistemos, ir kondensuojasi į vandenį. Aušinamasis vanduo ir iš turbinos grįžtantys garai, kurie kondensuojasi į vandenį, turi tiesioginį tarpusavio kontaktą. Verdančio vandens reaktoriaus garų gamybos procesas yra paprastesnis nei suspausto oro generatoriaus. Iš vienos pusės, kai jėgainė dirba, garai yra šiek tiek radioaktyvūs, todėl darbo metu draudžiama būti šalia turbinos.

Suspausto vandens reaktoriuje (3-2 pav.) aukštas slėgis (150–160 bar) apsaugo nuo garų susidarymo. Iš reaktoriaus paduodamas aukšto slėgio vanduo nukreipiamas į garų generatorius, kur vanduo atskiroje antrinėje grandinėje yra išgarinamas, o susidarę garai nukreipiami į turbiną ir elektros generatorių. Dėl šilumos keitiklio garai reaktoriaus sistemoje ir turbinos įrangoje yra atskirti vieni nuo kitų. Todėl vanduo antrinėje grandinėje nėra radioaktyvus.



3-1 pav. Verdančio vandens reaktoriaus veikimo principas.



3-2 pav. Suspausto vandens reaktoriaus veikimo principas.

Branduolinė jėgainė yra bazinės apkrovos jėgainė, kuri bus naudojama nuolat pastoviu galingumu, išskyrus kartą per 12–24 mėnesių laikotarpį vykdomus keleto savaičių sustabdymus, kai turi būti atlikti techninės priežiūros darbai. Planuojama, kad jėgainė turėtų veikti bent 60 metų. „Fennovoima“ branduolinė jėgainė iš pradžių bus projektuojama kaip kondensacinė jėgainė. Preliminarūs planuojamos branduolinės jėgainės techniniai duomenys pateikti lentelėje apačioje

3-1. Preliminarūs planuojamos branduolinės jėgainės techniniai duomenys

Pavadinimas	1 variantas (vienas didelis reaktorius)	2 variantas (du mažesni reaktoriai)
Elektros energija	1500–1800 MW	2000–2500 MW
Šiluminė energija	apie 4500–4900 MW	apie 5600–6800 MW
Efektyvumas	apie 37 %	apie 37 %
Kuras	Urano oksidas (UO ₂)	Urano oksidas (UO ₂)
Šiluminė energija, išleidžiama aušinti į vandens sistemą	apie 3000–3100 MW	apie 3600–4300 MW
Metinė energijos gamyba	apie 12–14 TWh	apie 16–18 TWh
Reikalavimai aušinamajam vandeniui	55–65 m ³ /s	80–90 m ³ /s

Iš visų rinkoje siūlomų lengvų reaktorių tipų „Fennovoima“ detalesniam svarstymui pasirinko šiuos tris Suomijai tinkančius reaktorių variantus:

- EPR iš „Areva NP“, suspausto vandens reaktorius, apie 1700 MW_e,
- ABWR iš „Toshiba“, verdančio vandens reaktorius, apie 1600 MW_e, ir
- SWR-1000 iš „Areva NP“, verdančio vandens reaktorius, apie 1250 MW_e.

3.2 Branduolinis saugumas

Pagal Suomijos Branduolinės energijos įstatymą (990/1987), branduolinės jėgainės turi būti saugios ir nekelti pavojaus žmonėms, aplinkai ir nuosavybei. Branduolinės energijos akte nurodyti reikalavimai pateikti Branduolinės energijos dekrete (161/1988). Bendrieji Suomijoje branduolinėms jėgainėms taikomi saugos reikalavimai nurodyti Suomijos vyriausybės nutarimuose 395-397/1991 ir 478/1999. Detalus nuostatai dėl branduolinės energijos saugumo, saugumo planavimo, pasiruošimo ir branduolinių medžiagų priežiūros pateikti branduolinės jėgainės vadove, kurį parengė Radiacijos ir branduolinio saugumo institucija (STUK, YVL vadovas, žr. www.stuk.fi). Įstatymai dėl branduolinės jėgainės šiuo metu yra peržiūrimi.

Saugumas yra pagrindinis principas projektuojant naują planuojamą statyti branduolinę jėgainę. Branduolinių jėgainių saugumas yra pagrįstas nuodugnumo principu. Branduolinei jėgainei projektuoti ir naudoti bus taikoma keletas vienašalių ir nepriklausomų apsaugos lygių. Jie apima:

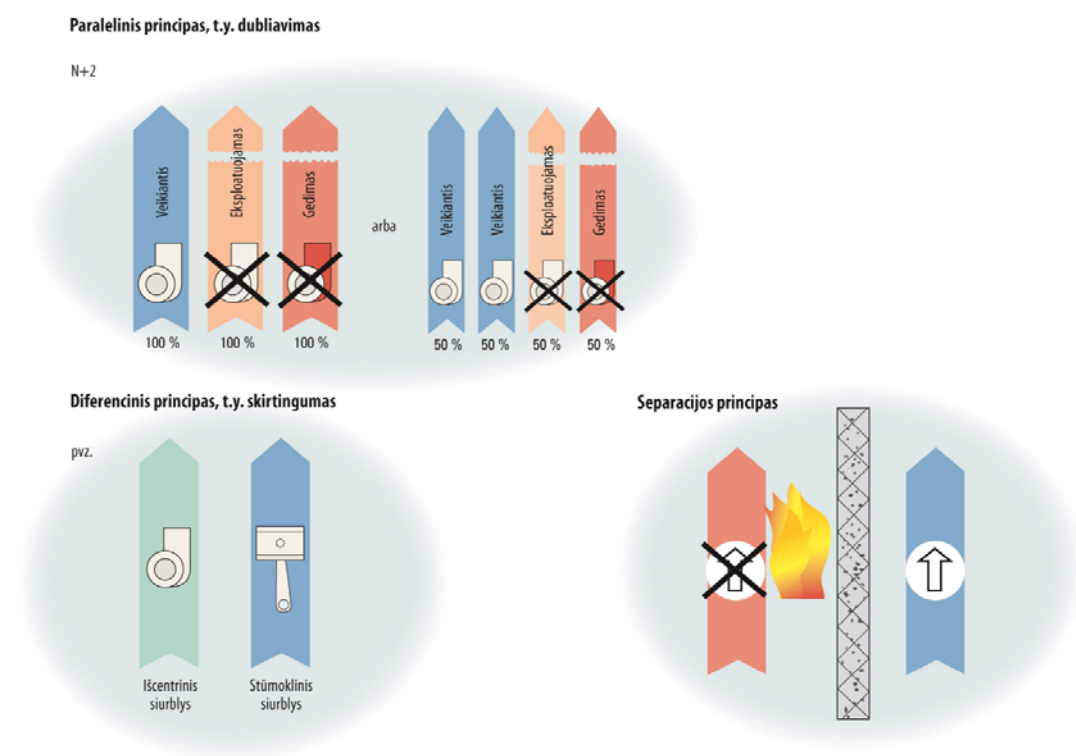
- operacinių sutrikimų ir gedimų prevenciją ir stebėjimą;
- avarijų stebėjimą ir valdymą;
- pasekmių sumažinimą į aplinką patekus radioaktyvioms medžiagoms.

Branduolinės jėgainės projektuojamos taip, kad darbo sutrikimas viename apsaugos lygmenyje nekeltų pavojaus žmonėms, aplinkai ar nuosavybei. Siekiant užtikrinti patikimumą, kiekvienas lygis turi būti įrengiamas kelete papildomų techninių sistemų;

tokiu pačiu būdu turi būti įgyvendinami branduolinės jėgainės naudojimo apribojimai bei reikalavimai.

Branduolinės jėgainės projekte bus naudojama patikrinta technologija, o visi procesai projektuojami taip, kad būtų saugūs. Branduolinės jėgainės apsauginės sistemos projektuojamos taip, kad būtų kuo įvairiapusiškesnės pagal poreikius ir jas būtų galima padalinti į keletą lygiagrečių posistemų.

Saugumo planavimu užtikrinama, kad jėgainėje esančios radioaktyvios medžiagos, ypač kuras, kiek įmanoma patikimiau bus apsaugoti nuo patekimo į aplinką visose situacijose. Nuo radioaktyvaus kuro patekimo į aplinką saugo keletas techninių barjerų, esančių vienas kitame. Kiekvienas šių barjerų atskirai turi apsaugoti nuo radioaktyvių medžiagų patekimo į aplinką.



3-1 pav. Saugos sistemų projektavimo principai.

Branduolinė jėgainė bus statoma taip, kad ji būtų apsaugota nuo tokio išorinio pavojaus, kaip ypatingos vandens sąlygos, įvairūs skraidantys objektai, sproginiai, gaisrai, nuodingos dujos ar tyčinė žala.

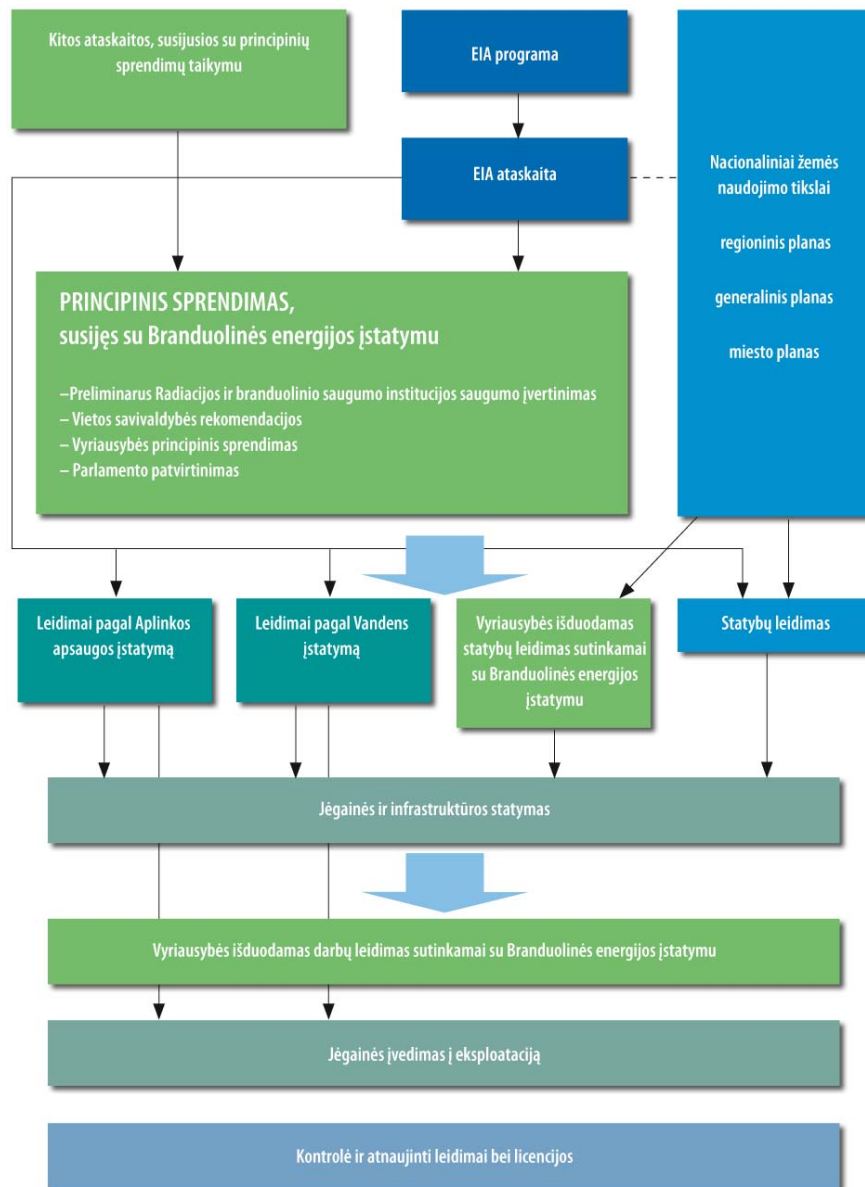
Branduolinėje jėgainėje bus taikoma aukšta saugumo kultūra ir kokybiškos priemonės. Visų priemonių tikslas yra apsaugoti jėgainę nuo avarių, o darbuotojus nuo radiacijos. Už branduolinės energijos naudojimo ir saugumo priežiūrą yra atsakinga STUK, be to, branduolinės jėgainės saugumą stebės įvairios valdžios institucijos.

Kreipdamasi dėl principinio sprendimo, STUK paruoš preliminarų „Fennovoima“ saugumo įvertinimą, atsižvelgdama į tai, kaip „Fennovoima“ svarstomi reaktorių variantai atitinka Suomijos branduolinio saugumo reikalavimus. Detalus saugos priemonių įgyvendinimas pasirinktam jėgainės variantui bus aprašytas išsamiai po to, kai „Fennovoima“ pateiks prašymą branduolinės jėgainės *statybos leidimui*. Konstrukcijoje įgyvendintos struktūros ir bandomųjų darbų rezultatai bus vertinami

kaip visuma, kai „Fennovoima“ pateiks prašymą branduolinės jėgainės *darbo leidimui*.

3.3 Projektui reikalingos licencijos

Pagal Branduolinės energijos įstatymą (990/1987), didelės reikšmės branduolinės jėgainės statybai reikia, kad Suomijos Vyriausybės principinis sprendimas būtų ratifikuotas Suomijos Parlamente, kuris patvirtintų, kad branduolinės jėgainės statyba atitinka bendrus visuomenės interesus. Principinis sprendimas reikalauja, kad savivaldybė, kurioje planuojama statyti branduolinę jėgainę, pateiktų rekomendacijas dėl branduolinės jėgainės vietos. Privalomasis sprendimas dėl projekto investicijų negali būti priimtas tol, kol Parlamentas neratifikuos principinio sprendimo. Statybos licenciją suteiks Suomijos Vyriausybė, jei bus įvykdyti Branduolinės energijos įstatyme nurodyti reikalavimai, kurių reikia licencijai gauti. Naudojimo licenciją suteiks Suomijos Vyriausybė, jei bus įvykdyti Branduolinės energijos įstatyme nurodyti reikalavimai, kurių reikia licencijai gauti, o Darbo ir ekonomikos ministerija patvirtins, kad biudžeto sudarymas ir ruošimasis branduolinių atliekų tvarkymo išlaidoms buvo suorganizuoti pagal įstatymų reikalavimus. Be to, skirtingais projekto etapais bus reikalingi leidimai, susiję su Aplinkosaugos įstatymu, Vandens įstatymu bei Žemėtvarkos ir statybų įstatymu.



3-4 pav. Branduolinės jėgainės statybų ir darbo licencijų gavimo procedūra

4

PROJEKTO POVEIKIS APLINKAI

Atliekant poveikio aplinkai vertinimą, kiekvienoje alternatyvioje branduolinės jėgainės statymo vietoje buvo parengtos ataskaitos dėl esamos aplinkos būklės ir veikiančių faktorių, remiantis turima informacija ir EIA procedūrai parengtomis ataskaitomis.

Informacijoje apie aplinką ir poveikio vertinimą visada įtraukiamos prielaidos ir apibendrinimai. Informacija apie projektą šiame etape taip pat yra preliminarinė. Tai lemia netikslumus atliekant tikrinimo darbus. Be to, buvo įvertinti vertinimo metodų netikslumai. Tačiau bet kokie su anksčiau minėtais faktoriais susiję netikslumai yra žinomi gana gerai ir į juos buvo atsižvelgta atliekant poveikio vertinimą. Todėl poveikio aplinkai svarba ir reikšmė buvo nustatyta patikimai ir išvadose nėra jokių žymių netikslumų.

Projekto poveikis aplinkai buvo tikrinamas lyginant projekto sukeltus pokyčius ir skirtingus esamos situacijos variantus bei vertinant pokyčių reikšmę.

Siekiant nustatyti poveikį kiekviename branduolinės jėgainės statybų etape, buvo atskirai patikrinti žemiau išvardinti etapai ir funkcijos:

- branduolinės jėgainės statybų darbai;
- navigacinio kanalo ir uosto krantinės statyba;
- aušinamojo vandens struktūrų statyba;
- jungiamųjų kelių statyba;
- energijos perdavimo linijų įrengimas;
- transportas ir važinėjančių į darbą eismas.

Žemiau išvardinti faktoriai, susiję su poveikiu darbo metu:

- aušinamojo vandens ir nuotekų poveikis;
- atliekų tvarkymas;
- transportas ir važinėjančių į darbą eismas;
- neįprastos ir avarinės situacijos;
- bendra įtaka kartu su kitais žinomais projektais;
- poveikis už Suomijos ribų.

Be to, atsižvelgiant į poveikį aplinkai, labai svarbūs ir kiti žemiau išvardinti faktoriai:

- branduolinio kuro įsigijimo grandinė;
- galutinis sunaudoto branduolinio kuro pašalinimas;
- branduolinės jėgainės sustabdymas.

Poveikio įvertinimas taip pat apima:

- poveikį žemės naudojimui ir regioninei struktūrai;
- poveikį vandens sistemoms ir žvejybos pramonei;
- radioaktyvaus ir kito spinduliavimo poveikį;
- poveikį florai, faunai ir saugomoms vietoms;
- poveikį dirvožemiui, pamatinėms uolienoms ir gruntiniam vandeniui;
- poveikį kraštovaizdžiui ir kultūrinei aplinkai;
- triukšmo poveikį;
- poveikį gyvenimo sąlygoms, komfortui ir sveikatai;
- poveikį regiono ekonomikai;
- poveikį eismui ir saugai.

4.1 Žemės naudojimas ir statinių aplinka

Branduolinės jėgainės plotas, kuriame bus vykdomos pagrindinės branduolinės jėgainės funkcijos, užims apie 10 hektarų. Jėgainės vieta kiekvienoje savivaldybėje bus nurodyta, kai bus pradėtas projektavimas ir planavimas. Preliminariuose planuose numatoma, kad jėgainės veiklai, išskyrus aušinamojo vandens įleidimo ir išleidimo struktūras, uosto krantinei, apgyvendinimo ir automobilių stovėjimo aikštelių plotams, gali prireikti maždaug 100 hektarų ploto kiekvienoje alternatyvioje vietoje. Žemės taip pat reikės naujiems keliams. Energijos perdavimo linijai, vedančiai į jėgainę, prireiks 80–120 metrų pločio žemės juostos, priklausomai nuo stulpų tipo.

Branduolinės jėgainės statyba apribos žemės naudojimą jėgainės saugos zonoje, tačiau atvers galimybes naujoms statyboms gyvenvietėse, kaimuose bei šalia kelių. Vėliau STUK nustatys jėgainės apsaugos zoną, tačiau, atliekant tiriamuosius darbus, buvo nustatyta, kad ji turėtų būti įrengta maždaug penkių kilometrų spinduliu nuo jėgainės.

Pyhäjoki

Statant branduolinę jėgainę, poilsio namai Hanhikivi iškyšulio pietiniame krante ir kai kurie namai iškyšulio pietvakariniame krante turės būti nugriauti, o pietvakarinio kranto nebus galima naudoti rekreacijos tikslais. Naujasis kelias neturės didelės įtakos žemės naudojimui. Išliks priėjimas prie Hanhikivi istorinio paminklo. Raahe pramoninis regionas tik dar labiau sustiprės, o tai gali pagerinti žemės naudojimo sąlygas.

Ruotsinpyhtää

Dauguma Ruotsinpyhtää vietovėje esančių poilsio namų bus išsaugota. Tačiau bus apribotas naudojimas rekreacijos ir poilsio gamtoje zonomis. Kampuslandet saloje planuojamas naujasis kelias netrukdytų naudoti žemę. Didžioji naujojo kelio Gäddbergsö iškyšulyje dalis bus nutiesta pagal esamą kelią. Didžioji branduolinės jėgainės saugos zonos dalis jau įtrakta į Hästholmen jėgainės saugos zoną, todėl žymių pokyčių, susijusių su žemės naudojimu, neturėtų būti. Branduolinės jėgainės statyba sustiprins Loviisa regiono poziciją, kadangi jis taps energijos gamybos centru, o tai gali pagerinti žemės naudojimo sąlygas.

Simo

Statant branduolinę jėgainę, Karsikkoniemi pietinėje pakrantėje esantys poilsio namai turės būti nugriauti. Dabartinis Karsikontie kelias gali būti panaudotas kaip susisiekimo kelias. Gali būti reikalingi ir nauji susisiekimo keliai bei kiti gelbėjimo keliai, tačiau jie neturės įtakos žemės naudojimui. Branduolinės jėgainės statyba apribos naujų gyvenamųjų namų statybas Karsikkoniemi viduryje. Kemi-Tornio pramoninis regionas tik dar labiau sustiprės, o tai gali pagerinti žemės naudojimo sąlygas.

4.2 Branduolinės jėgainės statyba

Jeigu bus vienas reaktorius, branduolinės jėgainės statyba turėtų užtrukti maždaug šešerius metus, jeigu du reaktoriai — maždaug aštuonerius metus. Pirmasis etapas turėtų užtrukti maždaug dvejus metus. Šio etapo metu turėtų būti užbaigti būtini keliai, kasinėjimo ir civilinės inžinerijos darbai, susiję su jėgaine ir kitais pastatais. Faktiniai jėgainės statybos darbai ir daliniai montavimo darbai turėtų užtrukti apie 3–5 metus, o jėgainės įvedimas į eksploataciją — dar maždaug 1–2 metus.

Statybų poveikis yra dulkės, triukšmas, kraštovaizdžio pokyčiai, įtaka florai ir faunai ir poveikis dirvožemiui, pamatinei uolienai bei gruntiniams vandenims. Statybų aikštelėje susidarančių dulkių kiekis, kuris turi įtakos oro kokybei, bus griežtai ribojamas. Etapas, kurio metu bus vykdoma statyba, taip pat turės įtakos žmonių gyvenimo sąlygoms bei komfortui. Poveikis regiono ekonomikai iš esmės turėtų būti teigiamas, nes ekonomika regione turėtų sustiprėti.

4.3 Radioaktyvus spinduliavimas

„Fennovoima“ branduolinė jėgainė bus suprojektuota taip, kad jos radioaktyvus spinduliavimas neviršytų nustatytų ribinių verčių. Jėgainės radioaktyvus spinduliavimas bus toks silpnas, kad jis neturės neigiamos įtakos nei žmonėms, nei aplinkai.

4.4 Kitų medžiagų sklaida

Dėl sustiprėjusio eismo statybų metu išmetamų medžiagų kiekis žymiai padidės visose alternatyviose vietose. Tačiau eismas bus labai intensyvus tik ketvirtais arba penktais statybų metais. Kitais metais eismas ir išmetamų medžiagų kiekis turėtų būti žymiai mažesnis. Paskaičiuota, kad statybų metu suintensyvėjus eismui išmetamų medžiagų poveikis oro kokybei aplinkinėse vietovėse neturėtų būti labai didelis.

Visuose svarstomuose variantuose didžioji dalis eismo bus nukreipiama autostradomis arba greitkeliais. Eismas šiuose keliuose yra pakankamai intensyvus, todėl, pradėjus veikti branduolinei jėgainei, jo intensyvumas neturėtų žymiai pasikeisti, taigi tai neturės įtakos išmetamų medžiagų kiekiui ar oro kokybei. Manoma, kad dėl branduolinės jėgainės eismo išmetamosios medžiagos didesnės įtakos oro kokybei turės šalia mažesnių, rečiau naudojamų kelių, vedančių į branduolinę jėgainę. Dabartinė oro kokybė visose galimose statybos vietose įvertinta gerai. Dėl branduolinės jėgainės eismo išmetamosios medžiagos neturėtų taip žymiai pabloginti oro kokybės, kad tai turėtų neigiamos įtakos žmonėms ar aplinkai.

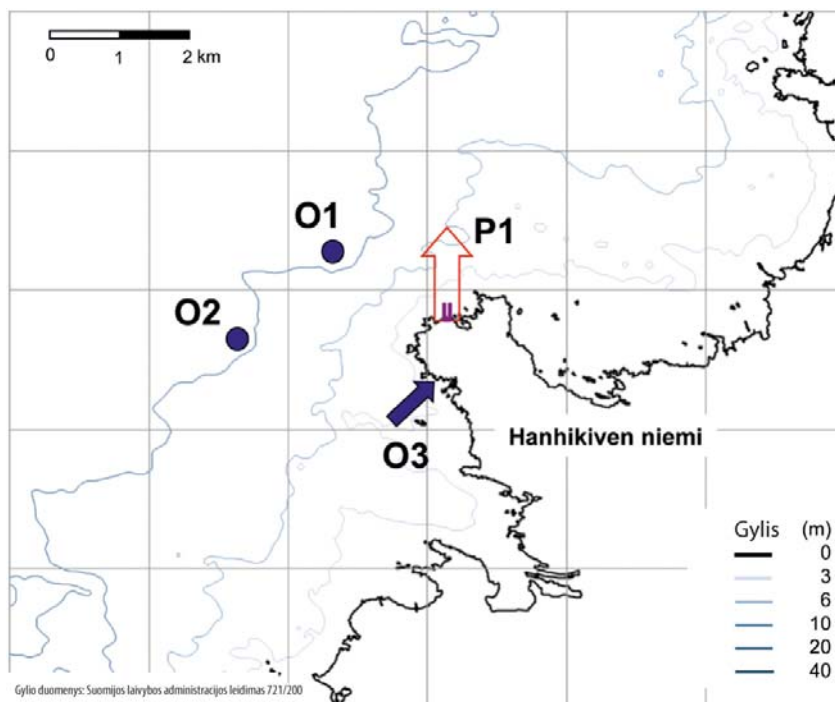
Rezervinės energijos ir šilumos gamybos spinduliavimas bus labai mažas ir neturės jokios įtakos oro kokybei nei vienoje iš alternatyvių vietų.

4.5 Vandens sistema ir žvejybos pramonė

Branduolinėje jėgainėje naudojamo aušinamojo vandens išleidimas į jūrą padidins vandens temperatūrą vandens išleidimo zonoje. Jūros plotas, kuriame pakils temperatūra, priklauso nuo jėgainės dydžio ir tam tikra prasme nuo pasirinkto vandens įleidimo ir išleidimo varianto. Jėgainės poveikis jūros vandens temperatūrai ir skirtumas tarp skirtingų vandens įleidimo ir išleidimo variantų kiekvienoje savivaldybėje buvo įvertintas taikant trimatį srauto modelį.

Pyhäjoki

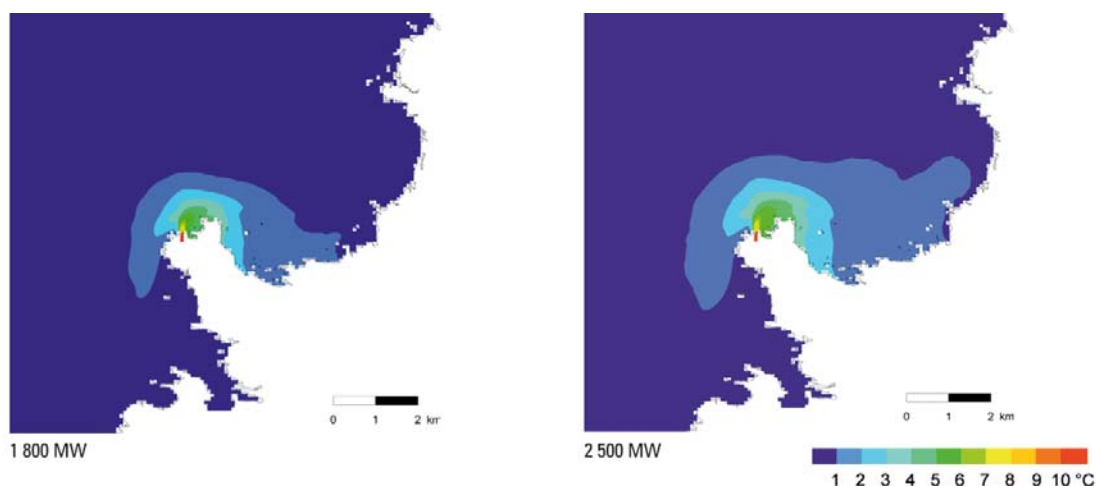
Pyhäjoki buvo tikrinami trys skirtingi vandens įleidimo ir vienas vandens išleidimo variantas (4–1 pav.). Dviejose vandens įleidimo vietose vanduo būtų imamas iš dugno (O1 ir O2), o vienoje iš kranto (O3).



4-1 pav. Aušinamojo vandens įleidimo ir išleidimo vietos. Mėlynais rutuliukais pažymėtos vandens įleidimo iš dugno vietos, mėlyna rodykle pažymėtas vandens įleidimas nuo kranto, o raudoni rutuliukai žymi vandens išleidimo vietas.

Aplink aušinamojo vandens išleidimo vietą vandens temperatūra gali padidėti iki penkių laipsnių pagal Celsijų (4–2 pav.). Temperatūros padidėjimas gali būti pastebimas tik vandens paviršiuje (0–1 metro gylyje).

Žiemą dėl šiluminio išleidžiamo aušinamojo vandens krūvio išleidimo vieta neužšals, o ledo sluoksnis į šiaurę ir rytus nuo Hanhikivi turėtų suplonėti. Jeigu statoma 1800 MW branduolinė jėgainė, neužšalusio vandens arba plono ledo zona (mažesnis nei 10 cm storis) bus apie 8 km², o 2500 MW jėgainės atveju — 12 km².



4-2 pav. Paviršinio sluoksnio temperatūros pakilimas iki liepos mėnesio vidutinės reikšmės (įleidimas iš dugno O2išleidimas P1).

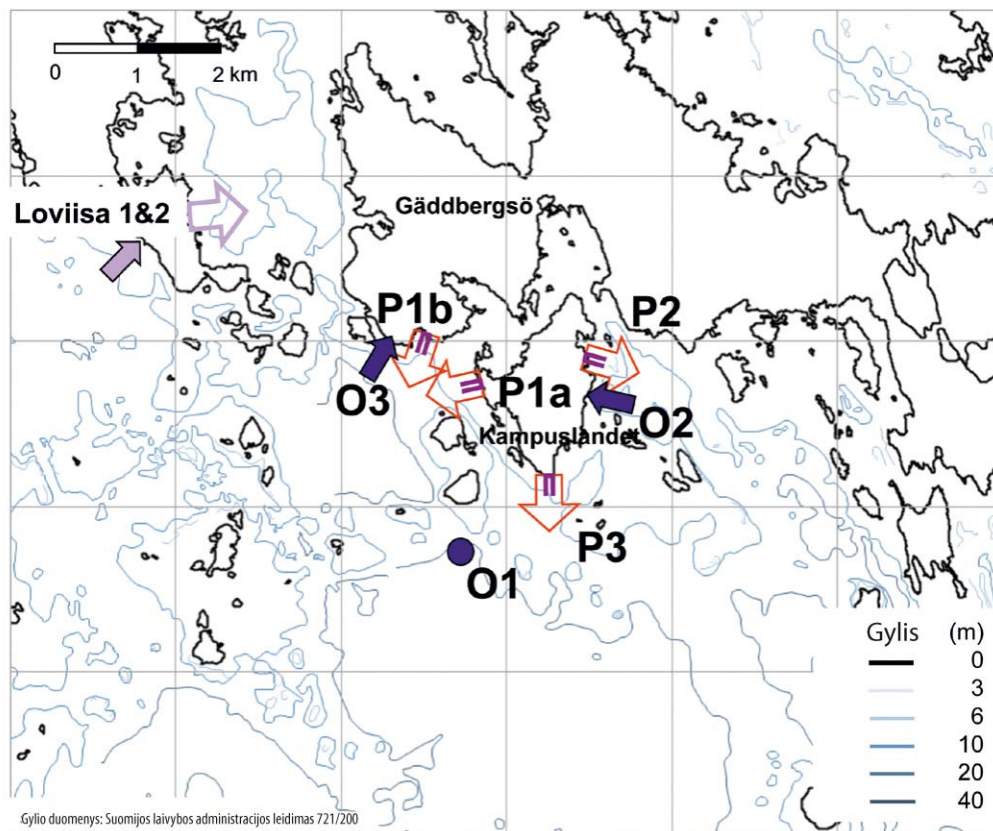
Aušinamojo vandens poveikio zonoje padaugės vandens augalijos ir fitoplanktono. Pyhājoki jūros zona yra atvira ir ten galima rasti tik keleto rūšių maistingųjų medžiagų, todėl poveikis bus minimalus. Pagal vertinimus aušinamojo vandens išleidimas neturėtų sukelti anoksijos giliuose vandenyse arba žymiai sustiprinti mėlynųjųžaliųjų dumblių žydėjimo. Projektas neturės jokios įtakos vandens kokybei.

Galimas neigiamas poveikis žvejybai pasireiškia dumblo kaupimusi tinkluose, o vasaros metu trukdo žvejoti baltos mėsos žuvis, ypač žuvų veislyklose į šiaurę nuo Hanhikivi. Žiemą dėl neužšalancio vandens nebus galima poledinė žūklė, tačiau, iš kitos pusės, pailgės žvejybos sezonas atvirame vandenyje, o į žvejybos plotus bus pritraukiama daugiau baltos mėsos žuvų ir upėtakių.

Aušinamojo vandens poveikis bus jaučiamas tik kelių kilometrų atstumu nuo vandens išleidimo vietos ir jis neturės žymios įtakos Botnijos įlankai.

Ruotsinpyhtää

Ruotsinpyhtää buvo svarstomi trys skirtingi vandens įleidimo ir išleidimo variantai (4-3 pav.). Viena variante numatomas vandens įleidimas iš dugno (O1), o kituose dviejuose — nuo kranto (O2 ir O3). Ruošiant modelį buvo atsižvelgta ir į aušinamojo vandens poveikį iš jau esančios Loviisa branduolinės jėgainės.



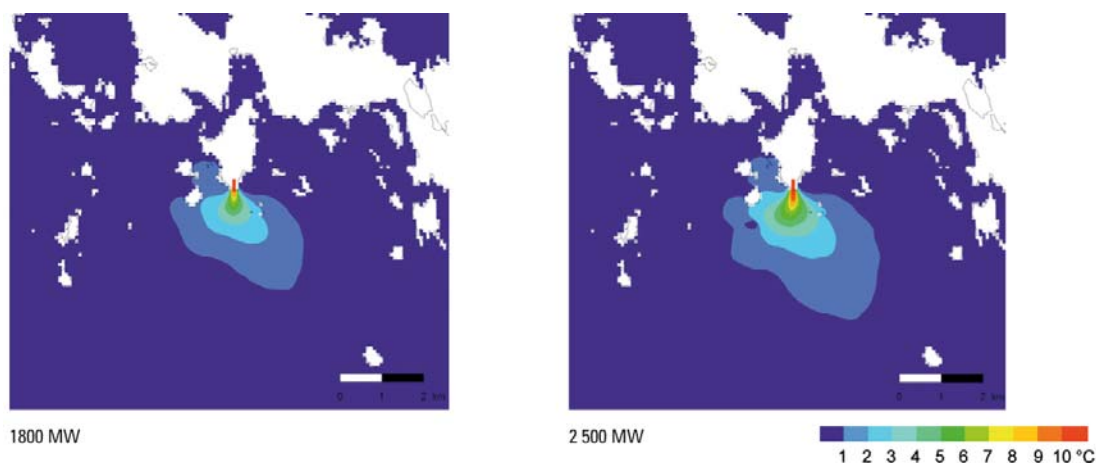
4-3 pav. Aušinamojo vandens įleidimo ir išleidimo vietos. Mėlynomis rodyklėmis pažymėtas vandens įleidimas nuo kranto, raudonais apskritimais — iš dugno (kanalas), o raudonomis rodyklėmis pažymėtos išleidimo vietos. Violetinės rodyklės žymi jau esančios Loviisa jėgainės vandens įleidimo ir išleidimo vietas.

Aplink aušinamojo vandens išleidimo vietą vandens temperatūra gali padidėti daugiau nei penkiais laipsniais pagal Celsijų (4-4 pav.). Temperatūros padidėjimas gali būti pastebimas tik vandens paviršiuje (0–1 metro gylyje).

Mažiausias iššylantis plotas yra vandens išleidimo vietoje (P3), nukreiptoje į atvirą jūrą į pietus nuo Kampuslandet, o didžiausias iššylantis plotas yra išleidimo vietoje (P2), nukreiptoje į seklumą į rytus nuo Kampuslandet.

Pasirinkus vandens įleidimo iš dugno variantą (O1) ir įleidimo nuo kranto variantą Kampuslandet vakaruose (O2), vasarą vandens išilimo plotas bus pats mažiausias. Jeigu vanduo bus įleidžiamas nuo kranto į vakarus nuo Kampuslandet (O3), iššylantis plotas bus didesnis.

Žiemą pastovi plono ledo zona arba neužšalanti zona išsiplės. Jeigu statoma 1800 MW branduolinė jėgainė, neužšalusio vandens arba plono ledo zona (mažesnis nei 10 cm storis) bus nuo 3 iki 5 km², o 2500 MW jėgainės atveju — nuo 4.5 iki 5.5 km².



4-4 pav. Paviršinio sluoksnio temperatūros pakilimas iki liepos mėnesio vidutinės reikšmės (įleidimas iš dugno O1–išleidimas P3).

Aušinamojo vandens poveikio zonoje padaugės vandens augalijos ir fitoplanktono. Dėl eutrofikacijos vietomis gali sustiprėti mėlynųjų–žaliųjų dumblių žydėjimas, ypač jei vandeniui išleisti bus pasirinkta sekiausia jūros zona į rytus nuo Kampuslandet. Projektas gali turėti neigiamos įtakos deguonies lygiui netoli dugno baseino zonoje. Poveikis bus mažesnis, jeigu kaip vandens išleidimo vieta bus pasirinktas variantas (P3), nukreiptas į atvirą jūrą.

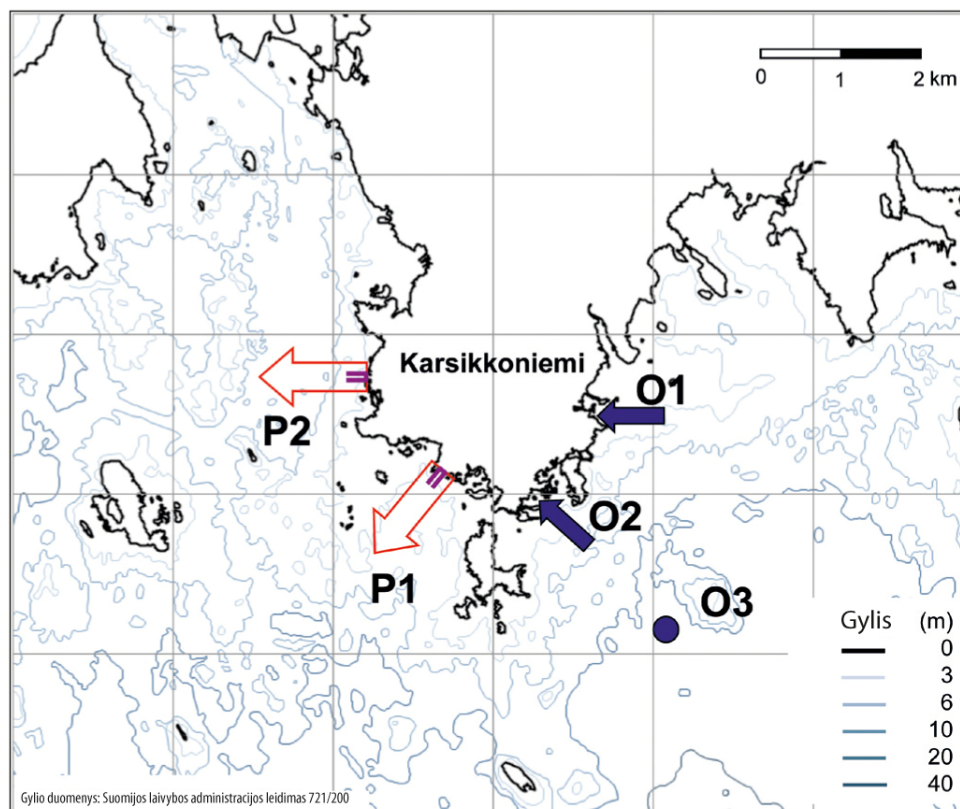
Įleidžiant vandenį iš dugno, išleidimo vietoje gali šiek tiek padidėti maistingųjų medžiagų koncentracija ir sustiprėti šiluminio krūvio įtaka.

Galimas neigiamas poveikis žvejybai yra dumblo susidarymas tinkluose ir mažesnio laimikio pinklėse efektyvumas aušinamojo vandens išleidimo zonoje. Žiemą dėl neužšalancio vandens nebus galima poledinė žūklė, tačiau, iš kitos pusės, pailgės žvejybos sezonas atvirame vandenyje, o į žvejybos plotus bus pritraukiama daugiau baltos mėsos žuvų ir upėtakių.

Aušinamojo vandens poveikis bus jaučiamas tik kelių kilometrų atstumu nuo vandens išleidimo vietos ir jis neturės ženklios įtakos Suomijos įlankai.

Simo

Simo buvo tikrinami trys skirtingi vandens įleidimo ir du vandens išleidimo variantai (4-5 pav.). Dviejose vandens įleidimo vietose vanduo būtų įleidžiamas nuo kranto (O1 ir O2), o vienoje — iš dugno (O3).

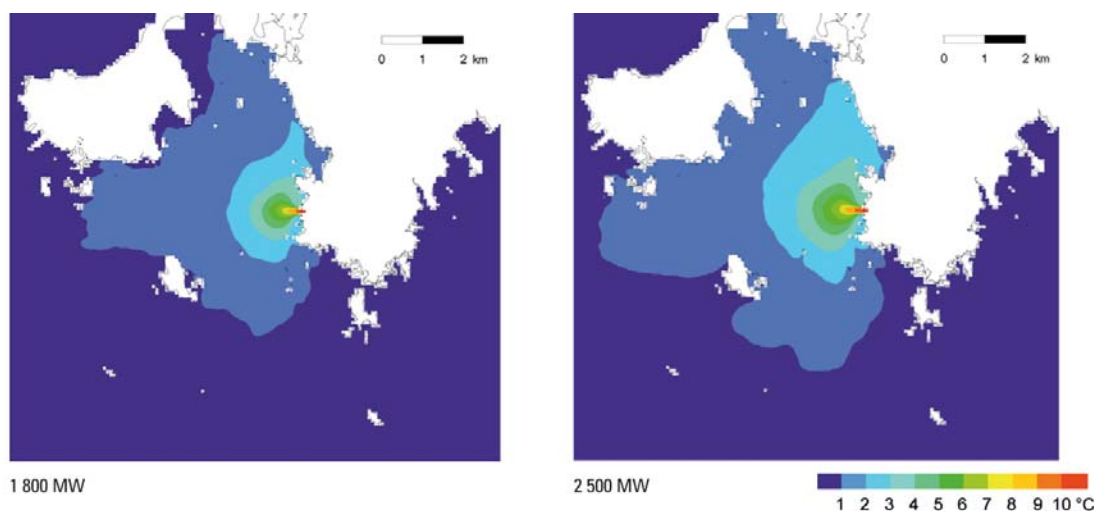


4-5 pav. Aušinamojo vandens įleidimo ir išleidimo vietos. Mėlynais rutuliukais pažymėtos vandens įleidimo iš dugno vietos, mėlynomis rodyklėmis pažymėtas vandens įleidimas nuo kranto, o raudonos rodyklės žymi vandens išleidimo vietas.

Aplink aušinamojo vandens išleidimo vietą vandens temperatūra gali padidėti daugiau nei penkiais laipsniais pagal Celsijų (4-6 pav.). Temperatūros padidėjimas gali būti pastebimas tik vandens paviršiuje (0–1 metro gylyje).

Pasirinkus vandens išleidimo variantą (P1) į atvirą jūrą į pietvakarius nuo Karsikko, įšilimo plotas būtų mažesnis, nei išleidžiant vandenį į vakarus nuo Karsikko (P2). Pasirinkus vandens įleidimo iš dugno variantą (O3), vasarą išylantis plotas būtų pats mažiausias. Įšilimo ploto skirtumai dviejose vandens įleidimo nuo kranto vietose (O1 ir O2) nėra dideli.

Žiemą pastovi plono ledo zona arba neužšalanti zona išsiplės. Jeigu statoma 1800 MW branduolinė jėgainė, neužšalusio vandens arba plono ledo zona (mažesnis nei 10 cm storis) bus nuo 7 iki 9 km², o 2500 MW jėgainės atveju — nuo 9 iki 13 km².



4-6 pav. Paviršinio sluoksnio temperatūros pakilimas iki liepos mėnesio vidutinės reikšmės (įleidimas iš dugno O3–išleidimas P2).

Aušinamojo vandens poveikio zonoje padaugės vandens augalijos ir fitoplanktono. Pagal atliktą vertinimą, jeigu vandens išleidimas nukreipiamas į atvirą jūrą (P1), eutrofikacijos poveikis bus mažiausias. Jeigu vanduo bus išleidžiamas į seklesnę ir daug maistingų medžiagų turinčią Veitsiluoto įlanką, eutrofikacijos poveikis turėtų sustiprėti. Manoma, kad aušinamasis vanduo neturėtų sukelti anoksijos hipolimnione.

Galimas neigiamas poveikis žvejybai yra dumblo susidarymas tinkluose ir mažesnis laimikio pinklėse efektyvumas aušinamojo vandens išleidimo zonoje. Atsižvelgiant į vertinimo duomenis, aušinamasis vanduo neturės poveikio žuvų migracijai. Žiemą dėl neužšalancio vandens nebus galima poledinė žūklė, tačiau, iš kitos pusės, pailgės žvejybos sezonas atvirame vandenyje, o į žvejybos plotus bus pritraukiama daugiau baltos mėsos žuvų ir upėtakių.

Aušinamojo vandens poveikis bus jaučiamas tik kelių kilometrų atstumu nuo vandens išleidimo vietos ir jis neturės žymios įtakos Botnijos įlankai.

4.6 Dirvožemis, pamatinė uoliena ir gruntinis vanduo

Didžiausias poveikis dirvožemiui, pamatinei uolienai ir gruntiniam vandeniui bus jaučiamas branduolinės jėgainės statybų etape. Statybos darbai bus planuojami taip, kad jų neigiamas poveikis būtų kuo mažesnis. Statybų metu visa žemės stumdymo, kasimo ir siurbimo masė bus panaudota statybų vietoje atliekų užkasimo ir landšafto formavimo darbams. Statybų vietoje surinkto gruntinio vandens ir lietaus vandens sudėtyje bus daugiau kietųjų medžiagų ir įvairių riebalų bei azoto junginių nei vandenyje, nuleistame iš degutbetonių dengtos aikštelės. Bus kontroliuojama į jūrą iš statybų aikštelės išleidžiamo vandens kokybė. Projektas neturės jokios neigiamos įtakos naudojamam gruntiniam vandeniui.

4.7 Flora, fauna ir saugomos vietos

Triukšmas ir kiti su statybų etapu susiję faktoriai gali turėti neigiamos įtakos faunai šalia statybų aikštelės. Statybų darbai taip pat gali turėti laikiną poveikį gyvenamajai aplinkai. Jeigu įmanoma, kuriant ir įgyvendinant projektą, bus atsižvelgta į regione esančias gamtos vertybes. Statybų darbai bus planuojami taip, kad kiek įmanoma

mažiau paveiktų paukščių jauniklių populiaciją. Bus vengiama statyti pastatus ar įrengti infrastruktūros sistemas saugomose vietose arba ten, kur gyvena saugomos rūšys.

Pyhäjoki

Hanhikivi regione yra labai daug įvairių paukščių rūšių. Jėgainės vieta planuojama ten, kur paukščių fauną daugiausia sudaro miško rūšys. Hanhikivi iškyšulys yra migruojančių paukščių kelyje ir daugumai rūšių tai yra susitelkimo vieta. Energijos perdavimo linijos gali padidinti paukščių susidūrimo riziką.

Hanhikivi iškyšulyje yra keletas nykstančių ir kitų dėmesio vertų augalų rūšių. Jeigu rūšių arealai už statybų zonos bus išsaugoti, rūšių paplitimas šiame regione neturėtų nukentėti.

Hanhikivi iškyšulys taip pasikeistų, o jo gamta taptų tokia fragmentiška, kad jo, kaip nenutrūkstamos evoliucijos vietos, t. y. lėtų floros ir faunos pokyčių, reikšmė būtų akivaizdžiai sugadinta.

Projekto vykdymo plotas apima Ankkurinnokka gamtos draustinį ir keletą į Gamtos apsaugos įstatymą įtrauktų arealų. Gali sustiprėti saugomų pakrantės pievų peraugimo procesas.

Artimiausia „Natura“ zona yra maždaug už dviejų kilometrų pietų kryptimi. Atliktame vertinime nustatyta, kad projektas neturės žymaus neigiamo poveikio „Natura 2000“ zonos apsaugos kriterijams.

Ruotsinpyhtää

Dauguma pastebėtų paukščių rūšių yra būdingos pakrantės ir sausumos archipelago zonoms. Šiame plote nėra užfiksuotas joks ypatingų paukščių rūšių arealas. Atlikus projekto vertinimą, nustatyta, kad jis neturės didelės neigiamos įtakos paukščių faunai. Energijos perdavimo linijos gali padidinti paukščių susidūrimo riziką.

Dauguma šios zonos gamtos ypatumų yra įprasti pakrantėms, o miškais yra labai rūpinamasi. Todėl projekto poveikis biologinei įvairovei būtų labai nežymus.

Šioje zonoje nėra draustinių ar tokių arealų, ginamų Gamtos apsaugos įstatymo. Artimiausi gamtos draustiniai yra maždaug už trijų kilometrų į šiaurės vakarus ir į pietvakarius. Atlikus projekto vertinimą, nustatyta, kad jis neturės įtakos gamtos draustiniams.

Artimiausia „Natura“ zona yra maždaug už 1,5 km į pietus nuo Kampuslandet. Atliktame vertinime nustatyta, kad projektas neturės žymaus neigiamo poveikio „Natura 2000“ zonos apsaugos kriterijams.

Simo

Karsikkoniemi paukščių gyvenimas yra labai įvairus dėl nepastovios arealo struktūros.

Dauguma plotų, kurie pasikeistų labiausiai, yra vidinėje Karsikkoniemi iškyšulio dalyje, kur nenustatyta svarbių paukščių ar kitų gyvūnų faunos vietų, išskyrus

Karsikkojärvi ežerą ir Laitakari bei Korppikarinnokka regionus, kurie labai svarbūs paukščių faunai. Energijos perdavimo linijos gali padidinti paukščių susidūrimo riziką.

Karsikkoniemi iškyšulyje yra daug nykstančių ir kitų dėmesio vertų augalų rūšių. Statybų darbai gali sunaikinti kai kurias paplitimo vietas.

Vertinamame plote nėra draustinių. Tačiau yra keletas arealų, ginamų Gamtos apsaugos įstatymo. Saugomų pakrantės pievų peraugimo procesas gali sustiprėti vakariniame Karsikkoniemi krante.

Artimiausia „Natura“ zona yra Ajos iškyšulyje, maždaug už 3,5 km nuo vertinamos zonos. Retkarčiais zonai įtakos gali turėti išleidžiamo aušinamojo vandens šilumos poveikis. Atliktame vertinime nustatyta, kad projektas neturės žymaus neigiamo poveikio „Natura 2000“ zonos apsaugos kriterijams.

4.8 Kraštovaizdis ir kultūrinė aplinka

Priedamuose paveikslėliuose parodytas branduolinės jėgainės poveikis kraštovaizdžiui alternatyviose vietose tiek naudojant vieną reaktorių, tiek du (4–7 pav., 4–8 pav., 4–9 pav., 4–10 pav., 4–11 pav., 4–12 pav., 4–13 pav. ir 4–14 pav.). Pyhājoki regione pasikeis Hanhikivi istorinio paminklo ir Takaranta pakrantės pievų kraštovaizdis. Ruotsinpyhtää regione Kampuslandet branduolinė jėgainė turės įtakos regiono mastu vertingai kultūrinei aplinkai bei kraštovaizdžio elementų aplinkai, įvaizdžiui ir padėčiai. Ruotsinpyhtää regione branduolinė jėgainė bus įrengta šalia jau esančios jėgainės. Simo regione esančio Karsikkoniemi kraštovaizdis tai pat pasikeis, kadangi branduolinė jėgainė pratęs Kemi regiono pramoninę zoną. Pasikeis ir valstybės mastu svarbaus žvejybos kaimo kraštovaizdis.



4-7 pav. Adaptuotas pav.: Branduolinė jėgainė Pyhäjoki (ir Raahe) (1 reaktorius).



4-8 pav. Adaptuotas pav.: Branduolinė jėgainė Pyhäjoki (ir Raahe) (2 reaktoriai).



4-9 pav. Adaptuotas pav.: Branduolinė jėgainė Kampuslandet, Ruotsinpyhtää (1 reaktorius).



4-10 pav. Adaptuotas pav.: Branduolinė jėgainė Kampuslandet, Ruotsinpyhtää (2 reaktoriai).



4-11 pav. Adaptuotas pav.: Branduolinė jėgainė Gäddbergsö, Ruotsinpyhtää (1 reaktorius).



4-12 pav. Adaptuotas pav.: Branduolinė jėgainė Gäddbergsö, Ruotsinpyhtää (2 reaktoriai).



4-13 pav. Adaptuotas pav.: Branduolinė jėgainė Karsikkoniemi, Simo (1 reaktorius).



4-14 pav. Adaptuotas pav.: Branduolinė jėgainė Karsikkoniemi, Simo (2 reaktoriai).

4.9 Eismas ir sauga

Eismo padidėjimas branduolinės jėgainės statybų etape bus jaučiamas pasirinkus bet kurį variantą. Tačiau eismas bus labai intensyvus tik ketvirtais arba penktais statybų metais. Taigi ir neigiamas eismo poveikis bus jaučiamas tik šį ribotą laikotarpį.

Branduolinės jėgainės darbo etape bendra eismo apimtis pagrindiniuose keliuose pasirinkus bet kurią alternatyvą sustiprės labai nežymiai. Planuojamas kelių, vedančių į alternatyvias jėgainės įsteigimo vietas, būklės gerinimas padidins kelių saugumą, ir pagal atliktus vertinimus su branduoline jėgaine susijęs eismas nesumažins nei eismo srauto, nei saugos.

4.10 Triukšmas

Triukšmingiausias branduolinės jėgainės statybų etapas bus pirmieji metai, kai darbams atlikti bus naudojama daug triukšmo kelianti technika: akmenų skaldymo įranga, maišymo įranga ir krautuvai.

Visose numatytose alternatyviose vietose branduolinės jėgainės statybų metu keliamo triukšmo dienos metu leidžiama norma bus viršijama 20–30 poilsio namų, esančių maks. 2 kilometrų spinduliu nuo statybų vietos. Atliekant statybos darbus, eismo keliamas triukšmas viršys nustatytą dienos metu leidžiamą normą maks. 30 poilsio namų, esančių netoli kelio priklausomai nuo buvimo vietos.

Didžiausią triukšmą kelianti įranga ir darbai: reaktoriaus generatoriaus transformatoriai, garų turbina ir generatorius, pūstuvai turbinos korpuse, jūros vandens pumpavimo stotis, atsarginiai generatoriai, dujų turbina ir eismas jėgainės link. Didžiausias triukšmo lygis bus jaučiamas prie turbinos ir transformatoriaus.

Paskaičiuota, kad triukšmo lygis jėgainės darbo etape viršys nakties metu leidžiamą normą maks. 20 poilsio namų, kurie šiuo metu nuo jėgainės nutolę daugiau nei 1 kilometro spinduliu. Priklausomai nuo buvimo vietos, kai kurie poilsio namai, vykdant jėgainės projektą, turės būti nugriauti. Eismo keliamas triukšmas didesnio poveikio neturės.

4.11 Poveikis žmonėms ir visuomenei

Branduolinės jėgainės projektas turės didelį poveikį regiono ekonomikai, užimtumui, taip pat paveiks nekilnojamojo turto rinką jėgainės apylinkėse, turės įtakos populiacijai, pramonės struktūrai ir teikiamoms paslaugoms. Statybų etape projekto svivaldybės mokesčių biudžetas bus nuo 2,8 iki 4,5 mln. eurų ekonomikos zonoje, o nuosavybės mokesčio biudžetas savivaldybėje, kurioje bus statoma jėgainė, bus nustatytas jėgainės užbaigimo etape. Statybų etape žmonių užimtumas ekonomikos zonoje bus 500–800 dirbančių žmonių per metus. Jėgainės darbo etape nuosavybės mokesčio biudžetą vietos savivaldybėje sudarys nuo 3,8 iki 5,0 mln. eurų per metus, o savivaldybės mokesčių biudžetas ekonomikos zonoje bus nuo 1,9 iki 2,4 mln. eurų. Ekonomikos zonoje žmonių užimtumas bus 340–425 dirbančių žmonių per metus. Mokesčių biudžeto padidėjimui įtakos turės ir naujakuriai, verslo pakilimas bei augančios statybos. Didėjant populiacijai ir gyvenamųjų vietų skaičiui, padidės ir privačių bei viešųjų paslaugų poreikis.

Statybų etape daug žmonių persikels arčiau branduolinės jėgainės, todėl išaugs ir paslaugų poreikis. Didelės darbuotojų grupės įsikūrimas naujoje savivaldybėje gali turėti ir neigiamą poveikį. Dėl atliekamų statybų padidėjęs eismo srautas ir triukšmas gali turėti įtakos gyvenimo komfortui.

Įprastomis aplinkybėmis branduolinės jėgainės darbas neturės su radiacija susijusio pastebimo poveikio sveikatai, gyvenimo sąlygoms ar netoli jėgainės gyvenančių žmonių poilsui. Priėjimas prie branduolinės jėgainės zonos bus draudžiamas ir ši zona nebus naudojama rekreacijos tikslais. Šiltas aušinamasis vanduo ištirpins arba susilpnins ledą, todėl žiemą bus apribota poilsinė veikla ant ledo, pavyzdžiui žvejyba ar pasivaikščiojimai.

Buvo vykdoma netoli branduolinės jėgainės vietos gyvenančių ir dirbančių žmonių nuomonių apklausa. Tam buvo apklausiamos žmonių grupės ir gyventojai. Nuomonės buvo labai skirtingos, ir atitinkamose vietose buvo sudarytos pasisakančiųjų už ir prieš grupės. Priešiškai nusiteikusieji savo nuomonę grindžia rizika ir baime dėl branduolinės jėgainės ir mano, kad branduolinės jėgainės klausimas yra etiškai ginčytinas. Palaikantieji pabrėžia teigiamą jėgainės poveikį ekonomikai ir aplinkai.

4.12 Naudojamų cheminių medžiagų poveikis

Branduolinėje jėgainėje naudojamų cheminių medžiagų ir tepalų naudojimas neturės neigiamo poveikio aplinkai. Projektuojant jėgainę, bus atsižvelgta į galimą cheminių avarijų riziką. Avarijų, kurių metu į atmosferą, vandens sistemą ar dirvožemį avarijos metu galėtų pateikti pavojingas kiekius cheminių medžiagų ar tepalų, yra labai maža.

4.13 Atliekų tvarkymo poveikis

Laikantis su atliekomis susijusių įstatymų ir su aplinkos apsauga susijusių sprendimų, įprastos atliekos branduolinėje jėgainėje bus rūšiuojamos, išvežamos apdoroti, utilizuoti ir galutinai sunaikinti. Atliekų tvarkymas jėgainėje neturės didelės įtakos aplinkai.

Branduolinėje jėgainėje bus įrengta pakankama infrastruktūra žemo ir vidutinio lygio jėgainės atliekoms tvarkyti bei pašalinti. Infrastruktūrą sudarys sistemos, skirtos atliekoms saugiai tvarkyti ir transportuoti, be to, bus stebimas radioaktyvių medžiagų kiekis ir rūšys. Infrastruktūra mažo ir vidutinio pavojingumo atliekoms šalinti gali būti įrengta po žeme, o įranga labai mažai pavojingoms atliekoms šalinti gali būti įrengta ant žemės. Pasibaigus galutinio atliekų sunaikinimo įrangos naudojimo laikui, ji bus užsandarinta ir nereikalaus jokios papildomos priežiūros. Laikui bėgant, bet kokios atliekose esančios radioaktyvios medžiagos tampa nekenksmingos aplinkai. Kruopščiai planuojant ir įgyvendinant bus išvengta žymaus poveikio aplinkai, apdorojant ir galutinai pašalinant darbinės jėgainės atliekas.

Panaudotas branduolinis kuras bus išvežamas į Suomijoje esančią saugyklą netoli jūros ar kelio.

4.14 Jėgainės sustabdymo poveikis

Paskaičiuota, kad naujoji branduolinė jėgainė bus naudojama mažiausiai 60 metų. Taigi planuojama, kad anksčiausiai „Fennovoima“ branduolinė jėgainė gali būti sustabdyta 2078 metais.

Didžiausia jėgainės sustabdymo įtaka aplinkai galima, kai bus tvarkomos ir išvežamos radioaktyvios medžiagos, susidariusios išmontuojant kontroliuojamą jėgainės zoną. Labiausiai radioaktyvi šių atliekų dalis bus apdorojama ir sunaikinta panašiai kaip ir darbinės atliekos. Kiek įmanoma didesnė užterštų išmontuotos jėgainės dalių ir įrangos dalis bus išvalyta taip, kad joms nebereiktų radiacijos kontrolės, o po to jos bus perduiktos arba sunaikintos bendroje atliekų užkasimo vietoje. Jėgainės sistemos bus užsandarintos taip, kad radioaktyvios medžiagos nepatektų į aplinką.

Tačiau dauguma branduolinės jėgainės išmontavimo metu susidariusių atliekų nėra radioaktyvios, todėl gali būti tvarkomos kaip įprastos atliekos. Branduolinės jėgainės neradioaktyvių struktūrų ir sistemų išmontavimo, apdorojimo ir transportavimo poveikis aplinkai jėgainės zonoje ir šalia esantiems keliams daugiausia susijęs su dulkėmis, triukšmu ir vibracija. Be to, kelių atkarpose, kuriose eismas iki šiol yra labai nedidelis, padidėjus jo srautui, pablogės ir oro kokybė.

Jėgainės sustabdymas gali būti atliekamas taip, kad jėgainės vietoje vėliau bus galima vykdyti kitą veiklą arba paliekant kai kuriuos pastatus, kuriuos būtų galima panaudoti kitais tikslais, pavyzdžiui energijos gamybai ar kitai pramoninei veiklai.

4.15 Branduolinės avarijos poveikis

Branduolinių jėgainių avarijos ar nelaimingi atsitikimai pagal tarptautinę INES skalę gali būti skirstomi į kategorijas nuo 0 iki 7, kurios žymi branduolinės jėgainės avarijų pavojingumo lygį. 1–3 kategorijos žymi avarijas, dėl kurių kyla pavojus saugumui, o 4–7 kategorijos žymi skirtingų tipų avarijas. 4 kategorijai priskiriamos tokios avarijos, kai saugos priemonių turi būti imtasi už jėgainės ribų.

Siekiant įvertinti branduolinės jėgainės avarijos poveikį, buvo parengtas pavyzdinis modelis, vaizduojantis radioaktyvių medžiagų pasklidimą po rimtos branduolinės avarijos (6 kategorijos pagal INES skalę). Ruošiant šį modelį buvo atsižvelgta ir į radiacinių dulkių bei radiacijos dozę populiacijai. Modeliavimo metodu buvo įvertintas ir poveikis aplinkai po 4 kategorijos pagal INES skalę avarijos. Į poveikio aplinkai vertinimą neįtrauktas didesnės nei 6 kategorijos pagal INES skalę avarijos poveikio vertinimas, kadangi Suomijoje, norint gauti leidimą statyti ir naudoti branduolinę jėgainę, privaloma užtikrinti, kad tokio lygio avarija yra praktiškai neįmanoma.

Pagal Vyriausybės nutarimą (395/1991), nustatyta ribinė cezio 137 sklaidos reikšmė avarijos modelyje yra 100 TBq. Modelyje numatytas toks skaičius nuklidų, kuris atitinka daugiau kaip 90 procentų sukeltos radiacijos dozės.

Radioaktyvių medžiagų sklaidos paskaičiavimai yra pagrįsti Gauso sklaidos modeliu, o atitinkamos jo versijos pritaikytos trumpiems ir ilgiems atstumams. Radioaktyvių medžiagų sklaidos ir radiacijos dozės skaičiavimai atlikti remiantis modeliu, parengtu 1000 km atstumui nuo branduolinės jėgainės.

4.15.1 Rimos avarijos poveikis

Pagal Vyriausybės nutarimą (395/1991), rimta reaktoriaus avarija, t. y. avarija dėl šilumą išskiriančio kuro elemento branduolio lydymosi, neturės tiesioginio neigiamo poveikio netoli branduolinės jėgainės esančių žmonių sveikatai, taip pat nebus ilgam apribotas žemės naudojimas.

Sunkios branduolinės avarijos tikimybė yra labai maža. Įvykus tokiai avarijai, radioaktyvių medžiagų poveikis aplinkai labai priklausytų nuo vyraujančių oro sąlygų. Svarbiausias poveikiui įtakos turintis oro sąlygų faktorius yra lietus, su kuriuo iškrenta radioaktyvios medžiagos, esančios pasklidusiame debesyje. Jeigu oro sąlygos yra nepalankios, sklaidos poveikis lietingose zonose bus didesnis, tačiau, iš kitos pusės, bendra poveikio zona bus mažesnė nei esant įprastoms oro sąlygoms. Metų laikas taip pat turi įtakos maisto produktų užterštumui. Jeigu įvyktų rimta avarija (INES 6), mažai tikėtina, kad būtų ilgam laikui apribotas žemės ūkio produktų naudojimas. Gali būti taikomi trumpalaikiai žemės ūkio produktų vartojimo apribojimai didesniu nei 1000 km spinduliu nuo jėgainės, neatsižvelgiant į gyvulininkystėje ar maisto gamyboje taikomas apsaugos priemones. Esant nepalankioms oro sąlygoms, srityse, kuriose išritusių radioaktyvių dulkių koncentracija didžiausia, gali būti taikomi apribojimai įvairiems gamtos produktams. Pavyzdžiui, gali būti taikomi ilgalaikiai maistui naudojamų grybų vartojimo apribojimai srityse, nutolusiose nuo avarijos vietos per 200 – 300 kilometrų. Gresiant rimtai avarijai, kaip apsaugos priemonė bus taikoma gyventojų evakuacija maždaug 5 kilometrų spinduliu nuo jėgainės. Esant nepalankioms oro sąlygoms, evakuacija gali būti vykdoma 10 km spinduliu. Atsižvelgiant į tam tikrų institucijų reikalavimus, gali tekti vartoti jodo tabletes. Rimos avarijos neturės tiesioginio poveikio sveikatai.

4.15.2 Mažesnės avarijos poveikis

Įvykus 4 kategorijos pagal INES skalę avarijai, branduolinės jėgainės apylinkėse neprireiktų jokių apsaugos priemonių. 4 INES skalės kategorija apima numatomas avarijas, kurios yra naudojamos kaip projektavimo kriterijus, ruošiant branduolinės jėgainės apsaugos sistemų konstrukcijas.

4.16 Branduolinio kuro gamybos grandinės poveikis

Per metus branduolinėje jėgainėje sunaudojama apie 30–50 tonų praturtinto urano, kuris naudojamas kaip kuras; šiam kiekiui kuro pagaminti reikia 300–500 tonų natūralaus urano. Kuro gavybos grandinės poveikio Suomijai nebus. Galima įtaka bus vertinama ir reguliuojama kiekvienoje šalyje atskirai, pagal toje šalyje galiojančius įstatymus.

Urano kasybos poveikis aplinkai susijęs su urano rūdos radiacija, iš rūdos išsiskiriančių radono dujų poveikiu, ribotumu ir gruntiniu vandeniu. Bet koks poveikis gamtai kuro perdirbimo, praturtinimo ir kuro elementų paruošimo etapuose yra susijęs su pavojingų cheminių medžiagų, tiksliau radioaktyvių medžiagų apdorojimu. Skirtingų gamybos grandinės etapų, pradedant nuo kasyklų, poveikis gamtai yra nustatytas tarptautiniuose standartuose ir išorinių šalių atliktame audite bei įstatymuose.

Kuro gamybos grandinėje iš kasyklų į branduolinę jėgainę pervežami tarpiniai produktai ir kuro junginiai yra tik šiek tiek radioaktyvūs. Radioaktyvių medžiagų

transportavimas bus atliekamas laikantis nacionalinių ir tarptautinių reikalavimų radioaktyvių medžiagų transportavimui ir laikymui.

4.17 Poveikis elektros energijos rinkai

Šiaurės Europos elektros energijos rinka labai priklauso nuo hidroelektros energijos gamybos, kuri turi didelę įtaką elektros energijos kainai. Naudojant naują branduolinę jėgainę kaip pagrindinį energijos gamybos šaltinį, hidroelektros energijos kainų svyravimas sumažėtų, kadangi sumažėtų hidroelektros energijos vaidmuo vykdant elektros energijos kainų reguliavimą. Paskaičiuota, kad pastačius šeštą branduolinę jėgainę, elektros energijos rinkos kaina akcijų biržoje sumažėtų, taip pat sumažėtų ir kaina vartotojams. Naujoji branduolinė jėgainė pagerintų elektros energijos gamybos patikimumą ir sumažintų Suomijos priklausomybę nuo kietojo kuro bei importuojamos energijos.

4.18 „Nulinio varianto“ poveikis

Jeigu Suomijoje nebus statoma nauja branduolinė jėgainė, reikalingos energijos gamybą tikriausiai didžiaja dalimi pakeis importuojama energija. Likusi elektros energija bus gaminama Suomijoje panaudojant esančius arba naujus energijos gamybos išteklius, kuriuos daugiausia sudarytų atskira elektros energijos gamyba ir mažąja dalimi, kombinuota energijos ir šilumos gamyba.

Jeigu „Fennovoima“ projektas nebus įgyvendintas, aplinką numatytose jėgainė statyti vietose vis tiek paveiks kiti projektai, darbai ar gamyklos.

4.19 Neigiamo poveikio aplinkai prevencija ir sumažinimas

Siekiant sujungti visus su branduoline jėgaine susijusius aplinkos apsaugos klausimus su visomis jėgainės funkcijomis, bus naudojama aplinkos valdymo sistema ir aplinkos apsaugos lygis bus nuolat tobulinamas.

Statybų etape neigiamas triukšmo ir kitų neramumų poveikis jėgainės kaimynystėje gali būti sumažintas paskirstant triukšmingiausius ar kitaip trukdančius darbus taip, kad jie būtų atliekami dienos metu bei sudarant jų atlikimo tvarkaraštį ir numatant jų trukmę. Be to, siekiant žymiai sumažinti neigiamą triukšmo poveikį statybų vietoje, gali būti naudojama laikina apsauga nuo triukšmo darbų atlikimo vietoje.

Statybų keliamas biologinis neigiamas poveikis vandens sistemoms šalia aušinamojo vandens struktūrų ar kelių, uosto krantinės ir navigacijos kanalo gali būti sumažintas sudarant statybos darbų atlikimo grafiką taip, kad jie būtų atliekami mažiausiai biologiskai aktyviu laiku.

Socialinis statybų poveikis gali būti sumažintas decentralizuojant darbuotojų apgyvendinimą kaimyninėse savivaldybėse, o ne apgyvendinant juos visus savivaldybėje, kurioje bus vykdomi darbai. Kultūrinių skirtumų poveikį galima sumažinti organizuojant apmokymus darbuotojams iš užsienio.

Energijos perdavimo linijų poveikis žemės ir gamtinių šaltinių naudojimui gali būti sumažintas, atsižvelgiant į galimą poveikį dar energijos perdavimo linijų projekto

rengimo etape ir pastatant stulpus. Kelių tiesimo įtaka gali būti sumažinta atliekant išsamius kelių ir jų tiesimo darbų projektus.

Vienintelis įmanomas būdas žymiai sumažinti šiluminį krūvį vandens sistemose yra taip vadinama kombinuota gamyba, t.y. jėgainė gaminanti elektros energiją ir rajono šildymo energiją arba pramoninius garus. „Fennovoima“ branduolinės jėgainės kaip kombinuotos elektros energiją ir šilumą gaminančios jėgainės projektas techniškai yra įmanomas, be to, galimas ir ekonominiu požiūriu, jeigu poreikis šilumos energijai nebus labai didelis. „Fennovoima“ atliks regiono šilumos poreikio ateityje tyrimą, išnagrinės gamybos metodus ir jų poveikį aplinkai bei klimatui įvairiose vietose, ypač sostinės Helsinkio regionui.

Vietinis poveikis vandens sistemoms dėl aušinamojo vandens naudojimo gali būti sumažintas įgyvendinant įvairius techninius sprendimus. Aušinamojo vandens paveiktos zonos vietą ir formą gali sąlygoti tinkamai parinktos vandens įleidimo ir išleidimo struktūros. Įvairiomis techninėmis priemonėmis ir kruopščiai projektuojant aušinamojo vandens įleidimo sistemas, galima išvengti žuvų patekimo į aušinamojo vandens įleidimo sistemą.

Branduolinės jėgainės poveikis darbo etape gamtai ir gyvūnams gali būti iš dalies sumažintas, atsižvelgiant į paukščių gyvenimą šioje zonoje darbų vykdymo metu. Rizika, kad paukščiai atsitrenks į energijos perdavimo linijas, gali būti sumažinta pagerinus energijos perdavimo linijų matomumą, naudojant paukščius įspėjančius ženklus.

Jėgainės vietos kraštovaizdis gali būti pagražintas pasirenkant tinkamas medžiagas ir spalvas paviršiams, kruopščiai planuojant pastatų vietas ir pasodinant augalų.

Neigiamas poveikis artimiausiam eismo srautui ir saugai gali būti sumažintas įgyvendinant įvairius techninius sprendimus, kurie pagerintų eismo srautą ir saugą, pavyzdžiui personalą į darbą vežant autobusais.

Triukšmo poveikis gali būti sumažintas pastatant statinius, kurie apsaugotų nuo triukšmo sklaidimo arba pasirenkant tokias statybines medžiagas ir technologijas, kurios slopina triukšmą.

Radioaktyvių medžiagų sklaida gali būti sumažinta imantis tinkamų techninių priemonių, kurios būtų nuolat stebimos matuojant ir imant pavyzdžius.

Branduolinės jėgainės statybos ir darbo metu susidariusios atliekos ir nuotekos bus tinkamai apdorojamos. Tikslas yra kiek įmanoma sumažinti susidariusių atliekų kiekį. Dauguma susidariusių atliekų bus utilizuojamos jas perdirbant arba panaudojant energijos gamybai.

Cheminių medžiagų saugykla bus statoma laikantis Cheminių medžiagų įstatyme ir susijusiuose įstatymuose numatytų reikalavimų. Tiesioginės struktūrinės priemonės bus numatytos bet kokiems protekams. Cheminės žalos prevencija bus įgyvendinama laikantis saugos instrukcijų ir rengiant mokymus personalui.

Baimė dėl branduolinės jėgainės gali būti sumažinta aktyviai, tinkamai ir aiškiai pateikiant informaciją apie galimą riziką ar branduolinės jėgainės poveikį.

Branduolinės jėgainės projekte bus numatyta darbo sutrikimų ir avarijų galimybė. Bus paruoštas modernus nenumatytų atvejų veiksmų jėgainėje ir jos apylinkėse planas; be to, reguliariai bus atliekami apmokymai.

Branduolinės jėgainės sustabdymo planas bus parengtas pirmaisiais jėgainės darbo etapais. Vienas iš pirminių plano tikslų bus užtikrinti, kad išmontuoti radioaktyvūs komponentai nekels pavojaus aplinkai.

4.20 Projekto tinkamumas

Atlikus poveikio aplinkai vertinimą, nebuvo nustatyta, kad nors vienas projekto įgyvendinimo variantas keltų aplinkai tokį neigiamą poveikį, kuris būtų nepriimtinas arba kurio nebūtų galima sumažinti iki priimtinos normos. Taigi projektas yra tinkamas vykdyti. Tačiau skirtingų variantų poveikis yra skirtingas; tai priklauso nuo tam tikro poveikio rūšies, ir į šiuos skirtumus būtina atsižvelgti, pasirenkant ir kuriant projekto įgyvendinimo variantus.

4.21 Poveikio aplinkai valdymo programa

Branduolinės jėgainės projekto poveikis aplinkai turi būti kontroliuojamas pagal valdžios institucijų nustatytas valdymo programas. Valdymo programose numatytos specifinės detalės, susijusios su krūviu ir aplinkos kontrole bei privalomomis ataskaitomis. Branduolinės jėgainės radioaktyvių medžiagų spinduliavimas bus kontroliuojamas nuolat atliekant matavimus ir imant mėginius. Be to, radiacijos matavimas jėgainės zonoje ir netoli jos užtikrins, kad radiacijos normos, nustatytos valdžios institucijų išleistuose reikalavimuose, nebus viršytos. Su projektu susijusio spinduliavimo kontrolė apima šias sritis:

- aušinamojo vandens ir nuotekų kontrolę;
- vandens sistemų kontrolę;
- žvejybos pramonės kontrolę;
- katilinės kontrolę;
- įrašus apie atliekas;
- triukšmo kontrolę.

Taip pat buvo įvertintas projekto poveikis žmonių gyvenimo sąlygoms, komfortui bei gerovei. Gauta informacija bus panaudota rengiant projektą ir priimant sprendimus, kaip išvengti ir sumažinti neigiamą poveikį.

5 POVEIKIS APLINKAI UŽ SUOMIJOS RIBŲ

Šiame skyriuje aprašomas branduolinės jėgainės poveikis, kuris gali būti jaučiamas už Suomijos sienų ribų. Vienintelis tarptautinis poveikis įprasto branduolinės jėgainės darbo metu yra regioninio lygio ekonominis poveikis Haparanda regionui. Labai mažai tikėtinos rimtos branduolinės jėgainės avarijos atveju poveikis panašiai išplistų už Suomijos sienų ribų.

5.1.1 Poveikis regiono ekonomikai

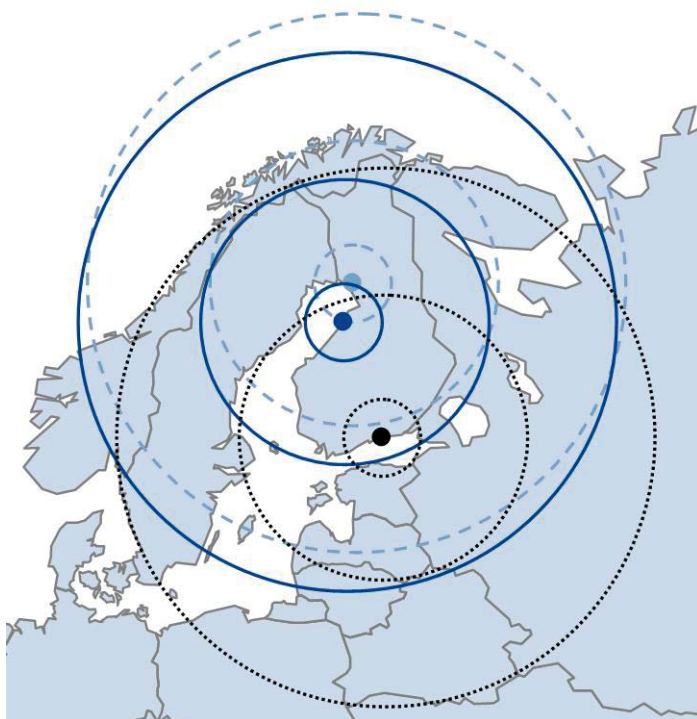
Ypač jeigu jėgainei būtų pasirinktas Simo, tiesioginis ir netiesioginis su įdarbinimu susijęs projekto poveikis būtų jaučiamas iki pat Haparanda ir aplinkinių Švedijos

vietovių, esančių netoli valstybės sienos, kadangi vidinė ES siena praktiškai neriboja žmonių judėjimo. Net ir šiandien bendradarbiavimas tarp Tornio ir Haparanda yra labai intensyvus, miesto administracinės institucijos bendrauja ir sąveikauja įprastai. Jos pasidalinusios daugumą pagrindinių savivaldybės teikiamų paslaugų ir rekreacijos galimybių. Mokymai ir darbo jėgos pritraukimas taip pat, bent iš dalies, planuojami kartu. Priklausomai nuo tokių aplinkybių, kaip pačios savivaldybės atliekami veiksmai (pvz. darbo jėgos mokymai ir pritraukimas, tiekimo paslaugos, aprūpinimas gyvenamąja vieta), tai gali turėti aiškos naudos Haparanda regionui. Galimybė, kad nuolat dirbantis personalas įsikurs Haparanda arba Švedijoje, taip pat negali būti atmesta. Atstumas nuo Haparanda iki Maksniemi yra tik 40 kilometrų, o pabaigus šiuo metu vykdomus kelio tiesimo darbus, didžioji kelio dalis bus greitkelis.

5.1.2 Rimtos branduolinės jėgainės avarijos poveikis

Siekiant įvertinti rimtos branduolinės jėgainės avarijos poveikį, į EIA priemones buvo įtrauktas radioaktyvių medžiagų spinduliavimo sklaidos modeliavimas, jeigu sklaidos priežastimi būtų rimta reaktoriaus avarija (6 kategorijos pagal INES skalę), kuri sukeltų radioaktyvių dulkių ir poveikį didelei visuomenės daliai. Avarijos poveikis buvo įvertintas tiek esant įprastoms oro sąlygoms, tiek pačiomis nepalankiausiomis oro sąlygomis. Vyraujančios oro sąlygos turi labai didelės reikšmės radioaktyvių dulkių išskritimui ir radiacijos dozei. Būtina atkreipti dėmesį, kad į sklaidos modeliavimą ir dozės apskaičiavimą įtraukta keletas prielaidų, dėl kurių radioaktyvių dulkių kiekis ir radiacijos dozės gali būti pervertintos.

Poveikio įtaka parodyta 1000 kilometrų atstumu nuo jėgainės apylinkių. Kiekvieną jėgainę supančių stebimų zonų vieta parodyta paveikslėlyje (5–1 pav.) ir lentelėje (5–1). Čia pateikiami didelių miestų, esančių skirtingais atstumais nuo jėgainės, pavyzdžiai.



5-1 pav. Zonos 100, 500 ir 1000 kilometrų spinduliu nuo alternatyvių jėgainės vietų. Galimos jėgainės įkūrimo vietos iš šiaurės į pietus yra Simo, Pyhäjoki ir Ruotsinpyhtää.

Lentelė 5-1. Dideli miestai, esantys skirtingu atstumu nuo alternatyvių jėgainės vietų.

Atstumas (km)	Pyhäjoki	Ruotsinpyhtää	Simo
0–100	- Oulu, Kokkola	- Helsinkis (sostinė), Lathi	- Oulu, Tornio -Haparanda
100–500	- Tornio, Pori, Vaasa, Rovaniemi, Joensuu, Mikkeli, Kuopio, Tampere, Turku, Helsinkis - Umeå, Luleå, Sundsvall, Skellefteå, Vyborg	- Turku, Tampere, Kuopio, Mikkeli, Vaasa, Pori - Talinas, Ryga, Stokholmas	- Pori, Vaasa, Rovaniemi, Joensuu, Mikkeli, Kuopio, Tampere - Umeå, Luleå, Skellefteå
500–1,000	- Stokholmas, Oslas, Tronheimas, Talinas, Ryga, Sankt Peterburgas, Liepoja	- Oulu - Maskva, Minskas, Varšuva, Archangelskas, Murmanskas, Vilnius, Giotenburgas, Oslas, Kopenhaga	- Helsinkis, Turku, Lahti -Stokholmas, Archangelskas, Murmanskas, Sankt Peterburgas, Talinas, Ryga, Oslas, Tronheimas

Patiekiamoje lentelėje parodytas radioaktyvių dulkių iškritimas skirtingu atstumu rimtos avarijos atveju, esant įprastoms oro sąlygoms. Atsižvelgiant į tokius maistui naudojamus vietas žemės ūkio produktus, kaip daržovės, pienas ir mėsa, radioaktyvių dulkių iškritimas įprastomis oro sąlygomis bus toks nežymus, kad šių produktų vartojimui nebus taikomi ilgalaikiai apribojimai. Apribojimai nuo kelių mėnesių iki kelerių metų gali būti taikomi 20 kilometrų atstumu nuo jėgainės, todėl paveiktų ir regionus už Suomijos sienų ribų. Jeigu nebus naudojamos jokios su gyvuju inventoriumi ar maisto gamyba susijusios apsaugos priemonės, gali būti taikomi trumpalaikiai, ne daugiau nei kelių savaičių, apribojimai regionuose, nutolusiuose maždaug 1000 kilometrų spinduliu nuo jėgainės. Apribojimai taikomi tol, kol I-131 koncentracija, kuri įtakoja radiacijos dozių susidarymą, pakankamai sumažės. I-131 pusėjimo trukmė žemės ūkio produktuose yra 8 dienos.

Esant nepalankioms oro sąlygoms, srityse, kuriose išritusių radioaktyvių dulkių koncentracija didžiausia, gali būti taikomi apribojimai įvairiems gamtos produktams. Pavyzdžiui, gali būti taikomi ilgalaikiai maistui naudojamų grybų vartojimo apribojimai srityse, nutolusiose nuo avarijos vietos per 200 – 300 kilometrų.

Lentelė 5-2. Radioaktyvios dulkės po rimtos reaktoriaus avarijos pasirinktu atstumu įprastomis oro sąlygomis.

Atstumas (km)	Radioaktyvios dulkės (kBq/m ²)		
	Įprastos oro sąlygos		
	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

Priedamoje lentelėje (Lentelė 5-3) parodytos radiacijos dozės, kurių priežastis — radioaktyvus spinduliavimas po rimtos avarijos įprastomis oro sąlygomis skirtingu atstumu nuo branduolinės jėgainės. Dozės apskaičiavimas pagrįstas prielaida, kad nebuvo imtasi jokių apsaugos priemonių. Tačiau iš maisto gaunamos radiacijos poveikis gali būti apribotas draudimais naudoti tam tikrus maisto produktus. Be to, lentelėje parodytas radiacijos dozių spinduliavimo poveikis suaugusiųjų ir vaikų skyd liaukei (Lentelė 5-4).

Pateiktame pavyzdyje rimta reaktoriaus avarija neturi staigaus poveikio žmonių sveikatai jokiomis oro sąlygomis. Siekiant sumažinti tireoidino radiacijos dozę, vaikams 1000 kilometrų atstumu nuo avarijos vietos, nesvarbu kokios yra oro sąlygos, valdžios rekomendavimu turėtų būti duodamos jodo tabletės. Jeigu jėgainė būtų Simo, poveikis galėtų išplisti iki Švedijos šiaurės rytinės dalies. Jeigu jėgainė būtų Ruotsinpyhtää regione, poveikis gali būti jaučiamas iki šiaurinio Estijos krato. Kitose šalyse jokių civilinės saugos priemonių neprireiktų.

Lentelė 5-3. Radiacijos dozės suaugusiems ir vaikams po rimtos reaktoriaus avarijos skirtingais atstumais.

Atstumas (km)	Suaugęs					Vaikas				
	Radiacijos dozė (išorinė radiacija ir kvėpavimas) (mSv)			Maistas (mSv)	Iš viso (mSv)	Radiacijos dozė (išorinė radiacija ir kvėpavimas) (mSv)			Maistas (mSv)	Iš viso (mSv)
	2 dienos	7 dienos	50 metų	50 metų	50 metų	2 dienos	7 dienos	70 metų	70 metų	70 metų
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
1,000	0.045	0.048	0.17	0.40	0.57	0.063	0.067	0.23	0.95	1.2

Lentelė 5-4. Tireoidino dozė esant radioaktyviam spinduliavimui po rimtos reaktoriaus avarijos.

Atstumas (km)	Tireoidino dozė (mGy)	
	Suaugęs	Vaikas
10	15	30
100	4.7	9.6
500	1.2	4.4
1,000	0.43	0.90

Buvo vertinamas ne tik labai rimtos, bet ir mažiau rimtos (4 kategorijos pagal INES skalę) avarijos poveikis. Įvykus tokiai avarijai, neprireiktų civilinės saugos priemonių, ir ji neturėtų žymaus poveikio netoli jėgainės esančioms apylinkėms. Jos poveikio nebūtų už Suomijos sienų ribų.

Esant galimai avarinei situacijai, Radiacijos ir branduolinio saugumo institucija, laikydama tarptautinių susitarimų, praneštų apie avariją Tarptautinei atominės energijos agentūrai (IAEA). IAEA privalo būti informuojama apie įvykius, priskiriamus 2 arba didesnės kategorijos pagal INES skalę. Po to ši agentūra perduoda informaciją kitoms šalims. Europos Sąjungoje taip pat veikia informavimo ir komunikacijos sistema, skirta pranešti apie branduolinius įvykius ir pavojingas radioaktyvias situacijas.

6

KONTAKTINIAI DUOMENYS

Už projektą atsakinga šalis: „Fennovoima Oy“.

Pašto adresas: Salmisaarenaukio 1, FI-00180 Helsinkis.

Tel. nr.: +358 20 757 9200.

Kontaktiniai asmenys: Aplinkos apsaugos vadovė Marjaana Vainio-Mattila ir
statybų vadovas Timo Kallio

El. paštas: vardas.pavardė@fennovoima.fi.

Koordinuojanti institucija: Darbo ir ekonomikos ministerija.

Pašto adresas: P.d. 32, FI-00023 Suomijos vyriausybė.

Tel. nr.: +358 10 606 000.

Kontaktinis asmuo: Vyr. inspektorė Anne Väätäinen.

El. paštas: vardas.pavarde@tem.fi.

Tarptautinis svarstymas: Aplinkos ministerija.

Pašto adresas: P.d. 35, FI-00023 Suomijos vyriausybė.

Tel. nr.: +358 20 610 100.

Kontaktinis asmuo: Derybininkas Seija Rantakallio

El. paštas: vardas.pavarde@ymparisto.fi.

Daugiau informacijos apie projekto poveikio gamtai vertinimą taip pat gali suteikti:

EIA konsultantas Pöyry Energy Oy.

Pašto adresas: P.d. 93, FI-02151 Espoo.

Tel. nr.: +358 10 3311.

Kontaktiniai asmenys: Vadovaujantis ekspertas Mika Pohjonen ir
aplinkos apsaugos ekspertas Sirpa Torkkeli.

El. paštas: vardas.pavarde@poyry.com.