

# **LIETUVOS ENERGIJA AB**

**UUSI YDINVOIMALAITOS LIETTUASSA**

**YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUKSEN YHTEENVETO,  
KANSAINVÄLINEN KUULEMINEN**

**27. elokuuta, 2008**

## 1 HANKE JA SEN PERUSTELU

Lietuvos Energija AB toteuttaa ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettelyn) suunnitellun hankkeen, uuden ydinvoimalaitoksen, ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten tutkimiseksi. Lietuvos Energija AB on perustanut riippumattomien yritysten yhteenliittymän YVA-selostusvaiheen suorittamiseksi ja siihen liittyvien asiakirjojen valmistelemiseksi. Yhteenliittymä koostuu kahdesta yrityksestä, Pöyry Energy Oy:stä (Suomi) ja Liettuan Energiainstituutista (Liettua).

Tässä YVA-selostuksessa arvioitavana hankkeena on uusi ydinvoimalaitos, joka tulisi sijoitamaan olemassa olevan Ignalinan ydinvoimalaitoksen välittömässä läheisyydessä, Visaginasin kunnassa Druksiai-järven rannalla Koillis-Liettuassa. Ignalinan ydinvoimalaitos on tällä hetkellä Liettuan pääasiallinen sähköenergiälähde, mutta EU:n liittymisen ehtona Liettuan hallitus on myöntynyt sulkemaan Ignalinan laitoksen, koska se ei vastaa vaadittavia turvallisuusstandardivaatimuksia. Ensimmäinen Ignalinan voimalaitoksen yksikkö suljettiin vuonna 2004. Toinen on yhä toiminnassa ja tullaan sulkemaan vuoden 2009 loppuun mennessä. Tämän sähköntuotantovajeen täyttämiseksi Liettuan hallitus käynnisti määrätietoisen prosessin uuden ja turvallisemman alueellisen ydinvoimalaitoksen rakentamiseksi, joka kykenee täyttämään myös osan naapurimaiden sähköntarpeesta.

Aikataulun mukainen rakennusaika uudelle ydinvoimalaitokselle on noin 8–9 vuotta YVA-menettelyn aloittamisesta. Tämä tarkoittaisi, että uuden voimalaitoksen käyttöönoton aikaisin ajankohta olisi vuosi 2015, mikä sopisi yhteen Liettuan kansallisen energiastrategian kanssa.

Suunniteltu uusi ydinvoimalaitos vastaisi kansallisen energiastrategian tavoitteita (*Liettuan Parlamentin Päätös Nro X-1046 18. tammikuuta 2007, Valtiotiedote Nro 11-430, 2007*). Strategian eräs määritellyistä päätehtävistä on “varmistaa turvallisen ydinenergian jatkuvuus ja kehitys; ottaa käyttöön uusi alueellinen ydinvoimalaitos viimeistään vuoteen 2015 mennessä, jotta tyydytettäisiin Baltian maiden ja alueen tarpeet”.

Tämä asiakirja esittää yhteenvedon hankkeen YVA-selostusvaiheesta. Asiakirjaa tullaan käyttämään kansainvälisessä kuulemisessa valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista tehdyn YK:n sopimuksen mukaisesti (Espoon sopimus, 1991).

### 1.1 SIJAINTI JA YHTEYDET MUIHIN HANKKEISIIN JA SUUNNITELMIIN

Uusi ydinvoimalaitos sijaitsisi nykyisen Ignalinan ydinvoimalaitoksen välittömässä läheisyydessä Druksiai-järven etelärannalla Latvian ja Valkovenäjän rajojen läheisyydessä (Kuva 1.1-1). Lähimmät suuret kaupungit ovat Vilna, 130 km etäisyydellä uudesta voimalaitoksesta, ja Daugavpils Latviassa, 30 km etäisyydellä.



**Kuva 1.1-1. Uuden ydinvoimalaitoksen sijainti.**

Uusi ydinvoimalaitos rakennetaan Ignalinan ydinvoimalaitoksen viereen, mutta sen toiminnasta vastaa eri yhtiö. Sijainti Ignalinan voimalaitoksen vieressä tarjoaa mahdollisuuden hyödyntää olemassa olevaa infrastruktuuria soveltuvin osin. Olemassa oleva infrastruktuuri, jota mahdollisesti voidaan hyödyntää, käsittää muun muassa hydraulisetjärjestelmät, jäähdytysveden otto- ja purkukanavat, sähköjärjestelmät ja voimansiirtolinjat sekä seurantajärjestelmät. Ignalinan voimalaitoksen käyttämää tilapäistä varastopaikkaa käytetylle ydinpolttoaineelle uusi ydinvoimalaitos ei voi käyttää. Uudet tilat ovat parhaillaan tutkimuksen ja suunnittelun alaisina ja niitä tutkitaan ja arvioidaan muissa YVA-menettelyissä.

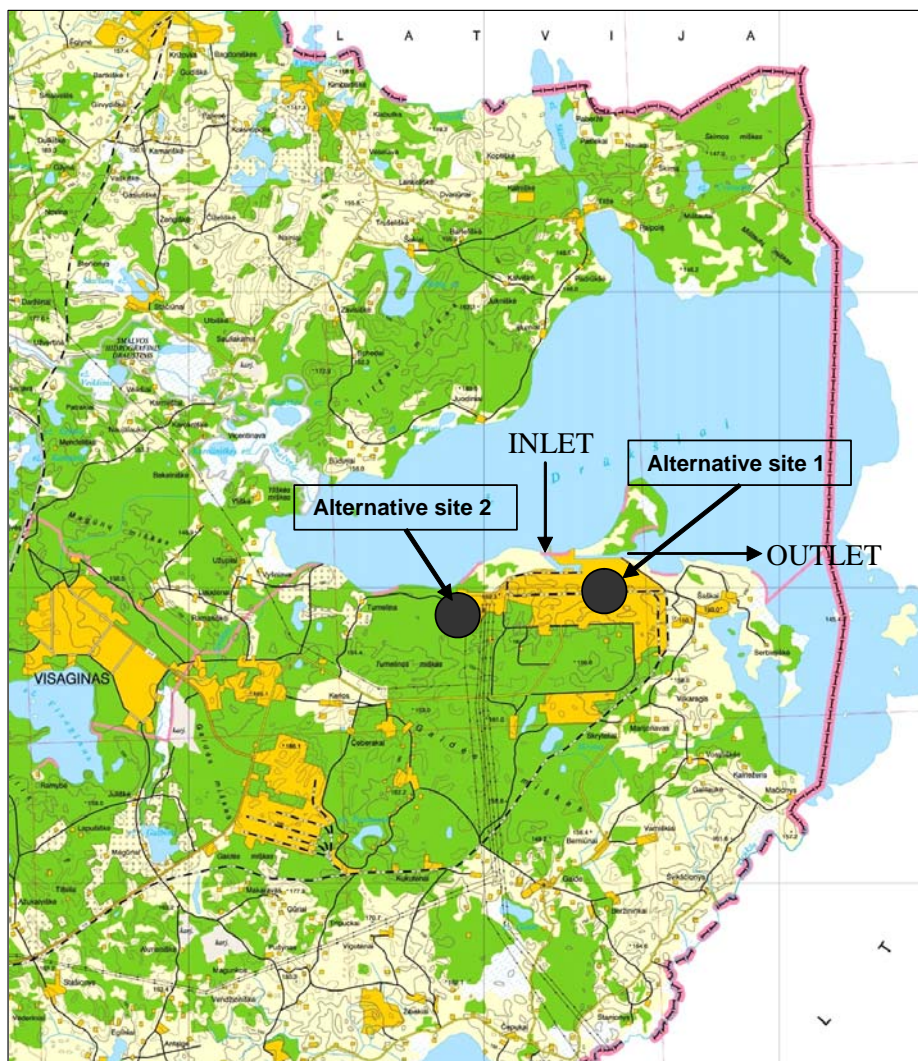
Ignalinan ydinvoimalaitoksen käytöstä poistaminen tulee jatkumaan vuosikymmeniä, joten se on käynnissä myös uuden ydinvoimalaitoksen rakentamisen ja käytön aikana. Uudet radioaktiivisen jätteen käsittely- ja varastointitilat toteutetaan osana käytöstäpoistohanketta. Näiden hankkeiden kokonaisvaikutukset on arvioitu tässä YVA:ssa.

Visaginasin kunnallinen jäteveden käsittelylaitos, jota Ignalinan ydinvoimalaitos käyttää ja jota myös uusi ydinvoimalaitos tulee käyttämään, on tarkoitus uudistaa hankkeessa, joka aloitettiin vuonna 2008. Tämän jälkeen kapasiteetti ja käsittelyteho tulevat riittämään uudelle voimalaitokselle.

## 1.2 HANKKEEN VAIHTOEHDOT

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan sähköteholtaan enintään 3 400 MW uuden ydinvoimalaitoksen rakentamista ja käyttöä.

Uuden ydinvoimalaitoksen mahdollisia rakennuspaikkoja on kaksi jotka molemmat sijaitsevat Druksiai-järven rannalla ja 1 km etäisyydellä Ignalinan ydinvoimalaitoksesta. Paikka nro 1 sijaitsee itään Ignalinan voimalaitoksesta ja paikka nro 2 sijaitsee länteen olemassa olevasta Ignalinan voimalaitoksen kytkinkentästä. Näitä kahta paikkavaihtoehtoa on tarkasteltu ja analysoitu noudattaen IAEA:n (Kansainvälinen atomienergiatoimisto) direktiivejä. Eri aihealueita on tarkasteltu ja analysoitu, ja ne osoittavat, että osittain molemmat paikat ovat yhtä hyviä, kun taas joiltain osin paikkojen välillä on eroa. Tarkastelun johtopäätökset osoittavat, että molemmat paikat ovat sopivia uuden laitoksen rakentamiselle, mutta paikkaa nro 1 pidetään olemassa olevaan tietoon perustuen parempana pääasiassa johtuen geologisista olosuhteista ja helpommasta yhteydestä olemassa olevaan infrastruktuuriin. Lisäksi paikka nro 1 on 1980-luvun lopussa valmisteltu uusien ydinvoimalaitosyksiköiden rakentamista varten.



**Kuva 1.3-1. Paikan nro 1, paikan nro 2 ja nykyisen jäähdytysveden oton ja purun sijainti.**

Mahdolliset uuden laitoksen tärkeimmät tekniset vaihtoehdot ovat: kiehumisvesireaktori, painevesireaktori tai raskasvesireaktori. Erilaiset vaihtoehdot eroavat asennettujen tehomäärien suhteen ja ne aiheuttaisivat osittain erilaisia vaikutuksia lähiympäristöön. Ne kaikki on tutkittu ja kuvattu selostuksessa.

Jäähdytysveden purku- ja ottokanavien vaihtoehtoiset sijainnit uutta voimalaitosta varten on arvioitu osana tutkimusta ja esitetty YVA-selostuksessa, sisältäen eri arvioitujen ratkaisujen edut ja haitat. Lisäksi on myös tarkasteltu jäähdytystornien mahdollista käyttöä ja esitetty rajat suorajäähdytysteholle, jolla ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia järveen tai lähiympäristöön.

## **2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY**

### **2.1 KUVAUS**

Vuoden 2007 keväällä Lietuvos Energija AB käynnisti ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettelyn) uuden ydinvoimalaitoksen rakentamiseksi. Uusi voimalaitos tulisi sijaitsemaan nykyisen Ignalinan ydinvoimalaitoksen läheisyydessä. Näin merkittävän hankkeen rakentamiseksi vaaditaan YVA-menettely. YVA-menettelyssä tulee kuvata, kuinka laitos vaikuttaa ympäristöön ja arvioida, ovatko hankkeen vaikutukset sosiaalisista ja ympäristönäkökulmista kestäviä. Hanke voidaan viedä eteenpäin, vasta kun YVA on esitelty paikallisille sekä kansainvälisille tahoille ja se on hyväksytty Liettuan ympäristöministeriön sekä Liettuan hallituksen toimesta. Liettuan määräysten mukaisesti YVA-menettely alkaa ympäristövaikutusten arviointiohjelman (YVA-ohjelma) laatimisella. YVA-ohjelmassa esitetään YVA:n rakenne ja kuvataan tutkittavat teemat sekä käytettävät menetelmät.

Ympäristön nykytila sekä hankkeesta aiheutuvat sosiaaliset ja ympäristövaikutukset kuvataan ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus), joka valmistellaan YVA-ohjelman, siitä saatujen kommenttien, sekä Liettuan ympäristöministeriön asettaminen ehtojen perusteella. YVA-ohjelma julkaistiin 26. heinäkuuta 2007, ja Liettuan ympäristöministeriö vahvisti sen 15. marraskuuta 2007 laajan kansallisen ja kansainvälisen kommentointikierroksen jälkeen. YVA-ohjelman valmisteli Lietuvos Energija AB:n toimeksiannosta sama kansainvälinen yhteenliittymä, joka valmisteli tämän selostuksen. Kyseinen yhteenliittymä koostui Pöyry Energy Oy:n ja Liettuan Energiainstituutin (LEI) asiantuntijoista. YVA-selostuksen valmistelu alkoi helmikuussa 2008 ja se julkaistiin ja asetettiin kommentoitavaksi 27 elokuuta 2008.

### **2.2 VUOROVAIKUTUS**

Yksi YVA-menettelyn tavoitteista on lisätä tiedon saatavuutta ehdotetusta taloudellisesta toiminnasta ja parantaa kansalaisten osallistumismahdollisuuksia. Liettuan ympäristöministeriö on toimivaltainen viranomainen, joka on vastuussa YVA-menettelyn koordinoinnista.

Eri sidosryhmien kanssa neuvoteltiin tarvittaessa YVA-selostuksen valmistelun ja sitä tukevien selvitysten laatimisen aikana.

YVA-selostus asetetaan julkisesti nähtäville. Laaditut (perustellut) ehdotukset otetaan vastaan, rekisteröidään, arvioidaan ja liitetään hyväksytyyn YVA-selostuksen liitteeksi. Julkisia tiedotus- ja keskustelutapahtumia järjestetään niissä maissa, joita kyseinen hanke koskee.

YVA-menettelyn laadun varmistuksen kannalta on oleellista, että YVA-selostusta tarkastellaan asianomaisten osapuolten toimesta, joita ovat valtion eri instituutit, terveyshuollon vastuuyksiköt, pelastusviranomaiset, kulttuurisuojausviranomaiset, talouden ja maatalouden tutkimuslaitokset sekä kuntien eri osa-alueet.

Valtion rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia säätelee laki suunniteltujen taloudellisten toimintojen ympäristövaikutusten arvioinnista sekä YK:n sopimus valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista (Espoon Sopimus). Ympäristöministeriö on vastuussa käytännön järjestelyistä valtioiden rajat ylittävässä ympäristövaikutustenarviointimenettelyssä. Ympäristöministeriö on tiedottanut vastaaville viranomaisille Latviassa, Virossa, Puolassa, Valko-venäjällä, Suomessa, Ruotsissa ja Venäjällä alkaneesta Liettuan uuden ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutustenarviointimenettelystä sekä tiedustellut kyseisten maiden aikomusta osallistua YVA-menettelyyn. Itävalta, Valko-venäjä, Viro, Suomi, Latvia ja Ruotsi antoivat kommenttinsa uuden ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutusten arvioinnista. Suurin osa kommentteista liittyy valtioiden rajat ylittäviin vaikutuksiin, mutta myös muita aiheita käsiteltiin kommentteissa.

Kansainväliset kommentit koskivat muun muassa ydinvoimalaitoksen sijoituspaikan valintaprosessia ja -perusteita, käytetyn ydinpolttoaineen loppukäsittelyä, yksityiskohtaisempaa tietoa arvioitavista reaktorityypeistä, valtioiden rajat ylittäviä säteilyvaikutuksia tavanomaisen käytön sekä onnettomuuksien aikana, turvastandardien soveltamista, vaihtoehtoisen hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutuksia, jätteenkäsittelyä ja varastointia, seurantajärjestelmää, vaikutuksia Druksiai-järveen, turvallisuuskysymyksiä, riskien arviointia ja onnettomuuksien ennalta ehkäisemistä, onnettomuustilanteen päästöjen mallintamisen menetelmiä, ympäristöolosuhteiden nykytilaa ja yhteisvaikutuksia muiden toimintojen kanssa. Kommentit on otettu huomioon YVA-selostuksen valmistelussa.

Tietoa YVA-menettelystä on saatavilla Lietuvos Energija AB:n verkkosivuilta (<http://www.le.lt>) ja uuden ydinvoimalan projektisivuilta (<http://www.vae.lt>), jotka tarjoavat ajantasaista tietoa YVA-menettelyn etenemisestä. YVA-ohjelma ja YVA-selostus ovat saatavilla verkkosivulta liettuaaksi, englanniksi ja venäjäksi.

### **3 HANKEALUEEN SÄTEILYTILANNE**

Ydinvoimalaitoksessa syntyvät radioaktiiviset kaasut ja nesteet kerätään, varastoidaan radioaktiivisuuden vähentämiseksi ja suodatetaan. Jopa suodatuksen jälkeen vähäisiä määriä radioaktiivisia aineita pääsee ilmakehään ja veteen. Päästöt ilmakehään tapahtuvat ilmanvaihtokanavan kautta ja päästöt Druksiai-järveen tapahtuvat säteilyvalvonnan jälkeen laitoksen purkutankkien ja -kanavien kautta. Järveen laskettava vesi sekoittuu jäähdytysveteen purkukanavassa.

Nykyisen käytännön mukaisesti ympäristöministeriö myöntää luvat Ignalinan ydinvoimalaitokselle radioaktiivisen materiaalin ympäristöön päästämiseksi. Ignalinan YVL:n radioaktiivisia päästöjä ilmakehään ja veteen seurataan jatkuvasti. Päästömäärät jäävät ja ovat jääneet huomattavasti sallittujen arvoja pienemmiksi kuin ympäristöministeriön voimassaolevassa luvassa.

Monivuotiset mittaukset (1994–2007) radionuklidien aktiivisuudesta maanpäällisessä kasvustossa ja Ignalinan ydinvoimalaitoksen lähialueen maaperässä ovat osoittaneet,

että suurin vaikutus tämän alueen kasviston ja maaperän radioekologiseen tilaan johtuu  $^{137}\text{Cs}$ :sta, jonka aktiivisuus näissä kohteissa koko testin aikana ei ole alentunut vaan se on vaihdellut samoissa arvoissa. Lisäksi Ignalina ydinvoimalaitoksen lähialueen maanpäällisessä kasvistossa  $^{137}\text{Cs}$ :n sekä  $^{90}\text{Sr}$ :n aktiivisuus oli samalla tasolla tai alhaisempi kuin kasvillisuudessa muilla alueilla Liettuassa. Suoritetun analyysin tietoihin perustuen voidaan todeta, että kasvillisuuden ja maaperän radioekologinen tila Ignalina ydinvoimalaitoksen lähialueella on melko hyvä.

Koko Ignalinan YVL:n toiminta-aikana ei ole todettu yhtään tapausta, jossa radionuklidit olisivat levinneet Ignalinan ydinvoimalaitoksesta pohjaveteen.

Pieniä määriä Ignalinan ydinvoimalaitokselta peräisin olevia radionukleideita on havaittu Druksiaia järven pintavedessä. Havaituilla pitoisuuksilla ei kuitenkaan katsota olevan vaikutuksia ihmisiin tai ekosysteemiin.

Nykyisen käytännön mukaisesti Ignalinan ydinvoimalaitoksella tutkitaan jatkuvasti näytteitä joistakin kalalajeista. EU:n jäsenvaltioissa markkinoilla olevien elintarvikkeiden cesiumpitoisuudet eivät saa ylittää 600 becquerel/kg. Druksiai-järven kalojen kokonaisradioaktiivisuus on 0,1–0,6 % tästä suositusarvosta, eli hyvin alhainen.

Liettuan valtion säädökset vaativat, että kriittisen ryhmän jäseniin kohdistuva keskimääräinen vuosittainen annos, joka johtuu ydinlaitoksen toiminnasta (mukaan lukien todennäköinen lyhytaikainen toiminnan kasvu) ei saa ylittää 0,2 millisieverttiä vuodessa (mSv/vuosi). Mikäli useita ydinlaitoksia sijoitetaan samalle suojavyöhykkeelle, annosraja-arvo koskee kaikkien toimivien ja suunniteltavien ydinlaitoksien yhteisvaikutuksia.

Eri päästöreitit (esimerkiksi ympäristön ilmaan ja veteen) saattavat aiheuttaa eri annoksia samoille tai eri kriittisen ryhmän jäsenille. Tästä johtuen kutakin reittiä koskeva annosraja-arvo on puolet kokonaisannosrajasta (eli 0,1 mSv per vuosi). Nykyisin Ignalinan ydinvoimalaitoksesta aiheutuvat päästöt aiheuttavat kriittiselle väestölle annoksen, joka on noin 1 % säädetyistä annosraja-arvosta.

#### 4 VAIKUTUKSET RAKENTAMISEN AIKANA

Voimalaitoksen rakentaminen edellyttää merkittävää määrää työntekijöitä alueelle. On arvioitu, että jopa 3 500 työntekijää tullaan tarvitsemaan rakentamiseen. Noin 500 työntekijää tarvitaan voimalaitoksen käytön aikana, riippuen valitusta teknologiasta ja toiminnallisista menetelmistä. Rakennusvaiheessa tullaan tarvitsemaan ulkomaista työvoimaa.

Voimalaitoksen rakentamiseen tarvittava uusi työvoima tulee vaikuttamaan alueen talouteen ja väestörakenteeseen. Ydinvoimalaitoksen lähialueen Liettuassa ja Latviassa täytyy 5-7 vuoden kuluessa vastaanottaa poikkeuksellinen suuri määrä ihmisiä. Tämä tulee nostamaan merkittävästi tavaroiden ja palvelujen kysyntää, ja sillä tulee olemaan huomattavia positiivisia sosioekonomisia vaikutuksia.

Rakennustöiden tulee olla hyvin järjestetty, koska niihin liittyy suuri määrä työvoimaa Ignalinan ydinvoimalan käytöstäpoistotyömaan läheisyydessä. Huomiota on kiinnitettävä mahdollisiin ongelmiin kuten liikeneruuhkiin, joita näiden toimintojen läheisyys saattaa aiheuttaa.

Töiden ensimmäinen vaihe tulee käsittämään kaivuutöitä, jolloin siirretään jopa 1,4 miljoonaa kuutiometriä kaivuumateriaaleja. Tälle määrälle maa-ainesta tarvitaan sijoitusalue. Rakennustyöt tulevat lisäämään liikenteen määrää (erityisesti henkilöautoja ja kuorma-autoja) Visagin ja voimalaitoksen rakennuspaikan välisillä teillä. Arvioidaan, että 1 800 autoa, 100 kuorma-autoa ja 60 bussia ajaa edestakaisin joka päivä tuottaen päästöjä ja melua. Liikenteellä ei tule silti olemaan pitkäaikaisia vaikutuksia ilman laatuun. Pölyä tulee myös syntymään, mutta tämä tulee vaikuttamaan ainoastaan rakennusalueella.

Uuden ydinvoimalaitoksen rakentaminen ei vaikuta merkittävästi Druksiai järveen tai pohjaveteen, koska alueelle asennetaan asianmukainen jätevesijärjestelmä. Minkä tahansa käsittelemättömän ja saastuttavan tai vaarallisen materiaalin päästäminen järviveteen on ankarasti kielletty.

Huomattava määrä tavallista jätettä syntyy tässä vaiheessa, joka sisältää kierrätettävää jätettä, energiantuotantoon soveltuvaa jätettä sekä ongelmajätettä. Jätteiden osuudet ja määrät riippuvat projektia toteuttavan yhtiön kyvystä minimoida jätemääriä ja maksimoida kierrätettävän jätteen määrää.

Rakentamisvuosina melutaso kasvaa, mutta rakennuspaikka sijaitsee asumattomalla seudulla.

Rakennusvaiheen aikana ei aiheudu radioaktiivisia päästöjä tai synny radioaktiivista jätettä.

## **5 VAIKUTUKSET KÄYTÖN AIKANA**

### **5.1 VESISTÖJEN TILA**

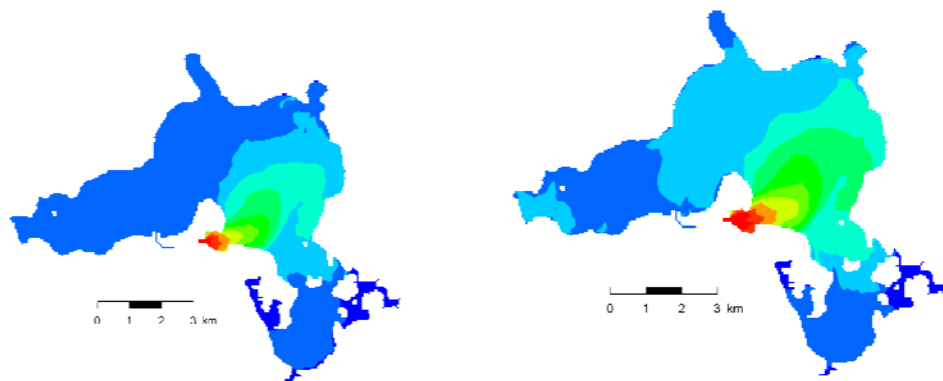
Voimalaitoksen lauhduttimien jäädytyksessä tullaan käyttämään joko suorajäädytystä Druksiai-järven vedellä tai jäädytystorneja, tai näiden kahden ratkaisun yhdistelmää. Jäädytysvesi lämpiää noin kymmenen astetta kulkiessaan ydinvoimalaitoksen läpi, mutta muulla tavoin veden laatu ei muutu. Lämpimän jäädytysveden vaikutuksia Druksiai-järveen tarkasteltiin kolmiulotteisella hydrodynamisella mallilla. Mallinnuksella arvioitiin eri lämpökuormien sekä otto- ja purkupaikkavaihtoehtojen vaikutuksia Druksiai järven lämpötilaan. Lämpökuormat eivät ole suorassa suhteessa voimalaitoksen kokoon, sillä yhdistelemällä eri jäädytysmenetelmiä ja laskemalla voimalaitoksen tehoa, on mahdollista vähentää lämpökuormaa järveen esimerkiksi lämpimien sääjaksojen aikana.

Eri lämpökuormien vaikutuksia Druksiai-järveen tarkasteltiin kahdella eri kriteerillä. Ensiksi vaikutuksia arvioitiin käyttäen Ignalinan voimalaitoksella voimassa olevaa säädöstä, jonka mukaan enimmillään 20 % järven pinnasta saa lämmetä korkeintaan 28 asteeseen. Toiseksi tarkasteltiin hankkeen vaikutuksia suhteessa Druksiai-järven nykyisen ekologisen tilan säilymiseen ennallaan.

Lämpökuorman vastatessa karkeasti nykyisen Ignalinan voimalaitoksen lämpökuormaa, hankkeella ei arvioida olevan mitään merkittäviä haitallisia vaikutuksia järven nykyiseen ekologiseen tilaan.

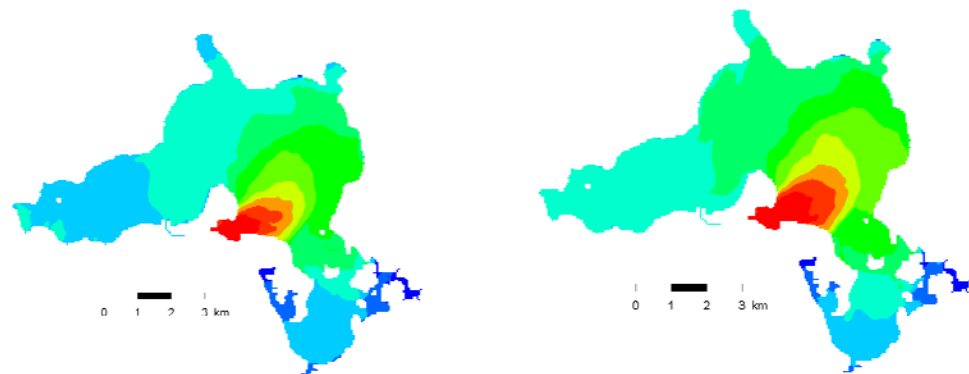


Lämpökuormituksen ollessa oleellisesti edellä esitettyä suurempi, eli käytettäessä järveä suuremman voimalaitoksen suorajähdytykseen, haitalliset vaikutukset järven ekologiaan alkavat olla selviä ja huomattavia. Toisaalta myös lämpökuorman poistamisella kokonaan jäähdytystorneja käyttäen saattaisi olla myös negatiivisia vaikutuksia järven tilaan. Talvitilanteissa muodostuva jääkansi saattaisi huonontaa järven happitilannetta. Kaiken kaikkiaan tehokkain keino järven nykyisen tilan säilyttämiseksi ja mahdollisesti myös parantamiseksi on ulkoisen, muualta kuin voimalaitokselta peräisin olevan happea kuluttavan ravinnekuormituksen vähentäminen.



2 230 MW järveen

3 160 MW järveen



4 460 MW järveen

5 200 MW järveen



**Kuva 5.1-1. Keskimääräinen järven pintalämpötilan nousu lämpökuormien ollessa 2 230, 3 160, 4 460 ja 5 200 MW järveen.**

Uuden ydinvoimalaitoksen toiminnan merkittävin hydrologinen vaikutus on haihduntahäviöt, joita syntyy kun lämpöä siirretään ilmaan joko järven tai jäähdytystornien kautta. Vesitaselaskelmien mukaan järven vesivarat tulevat olemaan riittävät voimalaitoksen toimintaan myös kuivina vuosina, eikä Druksiai-järven vedenpinta tule laskemaan alle nykyisen säännöstelyn alarajan. Normaaleina hydrologisina vuosina järven keskimääräisen vedenkorkeuden ei odoteta putoavan normaalin keskimääräisen vedenkorkeuden alapuolelle. Lisääntyneen haihdunnan

vaikutuksesta järven ulosvirtaama pieneni suurimmallaan 28 % nykyisestä (3 400 MW voimalaitoksen toimiessa täydellä teholla).

Kaikki uuden voimalaitoksen jätevedet tullaan käsittelemään lainsäädännön edellyttämällä tavalla. Uuden voimalaitoksen aiheuttama ravinne- ja muu kuormitus tulee olemaan pieni verrattuna Druksiai-järveen muista lähteistä tulevaan kokonaiskuormitukseen.

## **5.2 ILMASTO JA ILMANLAATU**

Uuden ydinvoimalaitoksen toiminta tulee aiheuttamaan hyvin pieniä päästöjä, jotka ovat peräisin pääasiassa varavoimadieselkoneista ja liikenteestä. Arviossa on huomioitu myös alueen muut päästöt. Näillä päästöillä ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia Visagin alueen ympäristön ilmanlaatuun.

## **5.3 POHJAVESI, MAAPERÄ JA GEOLOGIA**

Pohjavesiolosuhteet molemmilla vaihtoehtoisilla sijoituspaikoilla on arvioitu osana hanketta. Pohjaveden ja kaivojen saastuminen ehkäistään soveltuvin teknisin toimenpitein, joita on kuvattu YVA-selostuksessa.

Uudelle ydinvoimalaitokselle ehdotetut paikat sijaitsevat teollisuusalueella, jossa sijaitsee nykyisin toiminnassa oleva Ignalinan voimalaitos. Paikkojen pintamaa ja luonnollinen maaperä on vaihdettu jo Ignalinan voimalaitoksen rakennusaikana. Merkittävät maaperävaikutukset tapahtuivat näin ollen jo noin 30 vuotta sitten eikä maaperän tämänhetkinen tila ole luonnonmukainen. Merkittävimmät vaikutukset maaperään tapahtuvat rakennusvaiheen aikana ja ovat tyypillisiä mille tahansa rakennusprojektille. Ne käsittävät kaivutöitä, maaperän uudelleen siirtämistä, pölyn syntymistä raskaiden ajoneuvojen liikkumisesta ja myös maan siirrosta (pölypilviä voi syntyä erityisesti kuivana aikana). Nämä vaikutukset ovat pääasiassa väliaikaisia. Osa maa-aineksista tullaan siirtämään pysyvästi.

Viimeinen laaja geologinen kartoitus, mittakaavassa 1:50 000, toteutettiin vuonna 1995. Se kattoi myös osan Latviasta ja osan Valkovenäjältä. YVA-selostuksessa esitetyt alueen geologiset ominaispiirteet luonnehtivat myös näiden naapurimaiden geologiaa. YVA-menettelyn yhteydessä tehtiin geologisia tutkimuksia molemmilla vaihtoehtoisilla sijoituspaikoilla. Tutkimusten perusteella paikkavaihtoehtoa nro 1 voidaan geologisesta näkökulmasta pitää parempana.

Hankkeella ei katsota olevan mitään merkittäviä vaikutuksia geologisiin olosuhteisiin, maaperään tai pohjaveteen kummassakaan vaihtoehtoisessa paikassa voimalaitoksen toiminta-aikana.

## **5.4 LUONNON MONIMUOTOISUUS**

Luonnonarvoja uuden ydinvoimalaitoksen ympäristössä tutkittiin sekä kenttätöinä että kirjallisuuden avulla. Koska voimalaitoksen sijaintipaikka on lähellä Valkovenäjän ja Latvian rajoja, myös luonnonarvot Valkovenäjän ja Latvian alueella selvitettiin, vaikka huomattavia negatiivisia vaikutuksia ei ollut odotettavissa. Huomattavimpien vaikutusten odotetaan keskittyvän ydinvoimalaitoksen ja Druksiai-järven välittömään läheisyyteen. Uuden ydinvoimalaitoksen rakentamisen ja myöhemmän toiminnan arvioidaan mahdollisesti vaikuttavan luontoon pääasiassa liikenteenä, meluna,

tärinä, suoran rakentamisen vaikutuksina Druksiai-järveen, ja muutoksina vesistön ekologiassa (veden lämpötila, rehevöityminen, veden virtaus, jääpeite). Koska lämpökuorman Druksiai-järveen arvioitiin olevan hankkeen keskeisin vaikutus, tarkasteltiin vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen suhteessa lämpökuorman suuruuteen ja jäähdytysveden eri purku- ja ottopaikkavaihtoehtoihin.

Druksiai-järvi ja useampi muu lähistöllä sijaitseva alue kuuluvat EU:n suojelualueverkostoon nimeltään "Natura 2000" ja näiden alueiden tiettyjä arvoja on siksi säilytettävä EU:n erityismääräyksiin. Tärkein arviointikohde on Druksiai-järven Natura 2000 -alue. Druksiai-järvi on liitetty Natura 2000 -verkostoon sekä EU:n lintudirektiivin että elinympäristödirektiivin perusteella.

Vaikutusten arvioinnissa on keskitytty alueen Natura 2000 -arvojen suotuisan suojelutason säilyttämiseen. Suojeluperusteet ovat erityislajeja tai elinympäristöjä, joiden perusteella alue on liitetty Natura 2000 -verkostoon. Suotuisan suojelutason säilyttämisen tilaa voidaan kuvata tilanteena, jossa elinympäristötyyppien tai lajien määrä säilyy sellaisella tasolla, että niiden esiintyminen on turvattu myös ennustettavassa tulevaisuudessa. Tällä tarkoitetaan sitä, että lajien tulee pitkällä aikavälillä säilyä osana luonnollista elinympäristöään, lajien (tai elinympäristöjen) luonnollinen määrä ei ole vähentynyt tai ei ole vähentymässä tulevaisuudessa ja olosuhteet tulevat olemaan suotuisia ylläpitääkseen elinympäristöjä tai eliöyhteisöjä pitkällä aikavälillä. Hankkeella yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa ei saa olla merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura 2000 alueiden suojeluperusteisiin.

Arviossa on keskitytty jäähdytysvesien aiheuttaman veden lämpötilan muutoksen vaikutuksiin järven luonnonarvoihin tai Natura 2000 -alueen suojeluperusteisiin. Lämpökuormatason vastatessa karkeasti Ignalinan ydinvoimalaitoksen lämpökuormaa, mitään merkittäviä haitallisia vaikutuksia Druksiai-järven Natura 2000 -alueen suojeluperusteisiin, tai järviluonnon muuhun monimuotoisuuteen, verrattuna nykyiseen tilanteeseen, ei ole odotettavissa.

Lämpökuormituksen ollessa oleellisesti edellä esitettyä suurempi, eli käytettäessä järveä suuremman voimalaitoksen suorajäähdytykseen, haitalliset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ovat mahdollisia. Toisaalta myös lämpökuorman poistaminen kokonaan jäähdytystorneja käyttäen saattaisi aiheuttaa myös haitallisia vaikutuksia erityisesti järven linnustoon. Talvisaikainen jäätymisen tekisi muutto- ja talvehtiville linnuille mahdottomaksi etsiä ruokaa ja levätä järvellä jääpeitteisenä aikana.

Melu ja työntekijöiden paikalla olo, kuten myös suorat rakentamistoimenpiteet, jotka hävittävät elinympäristöjä, vaikuttavat muihin luonnon monimuotoisuusarvoihin molemmassa sijoituspaikkavaihtoehtoissa. Rakentamisen suorat vaikutukset maalla elävään eläimistöön saattaisivat olla merkityksellisiä rakentamisen kohteena olevassa paikassa ja sen välittömässä läheisyydessä. Nämä vaikutukset voidaan silti lieventää hyväksyttävälle tasolle.

## **5.5 MAISEMA, MAANKÄYTTÖ JA KULTTUURIPERINTÖ**

Alueen maiseman arviointi osoittaa, miten se on jo vahingoittunut Ignalinan ydinvoimalaitoksen rakentamisen ja toiminnan seurauksena. Uusi ydinvoimalaitos hanke ei aiheuttaisi lisää merkittäviä maisemallisia haittoja. Valokuvasoitteet kuvaavat mahdollisia vaikutuksia maisemaan mukaan lukien molemmat alueet ja

jäähdytystorninäkymät. Sovitteet on laadittu tärkeimmistä katselukulmista ja ne esitetään YVA-selostuksessa. Ilmakuvaan tehty valokuvasoivite on esitetty kuvassa 5.5-1.



**Kuva 5.5-1. Valokuvasoivite alueesta 1, jossa on kaksi ydinvoimalaitosyksikköä ja jäähdytystornia.**

Mitään vaikutusta kulttuuriperintöarvoihin ei ole odotettavissa kummassakaan sijoituspaikkavaihtoehdossa.

## 5.6 SOSIOEKONOMINEN YMPÄRISTÖ

Uuden ydinvoimalaitosalueen sosioekonomiseen ympäristöön odotetaan merkittävää positiivista vaikutusta. Uusi toiminta lieventäisi Ignalinan ydinvoimalaitoksen sulkemisen haitallisia vaikutuksia, joka jättäisi alueen ilman sen tärkeintä työnantajaa. Suuri työvoimantarve, jopa 3 500 työntekijöitä, toteutuu rakentamisvaiheessa. Tämä työvoima tulee huomattavassa määrin käyttämään alueen palveluja sekä Liettuassa että Latviassa, mikä tuo huomattavia positiivisia sosioekonomisia vaikutuksia alueelle. Noin 500 työntekijää työskentelisi pysyvästi uudessa ydinvoimalaitoksessa. Arviointi ottaa huomioon myös liikenteen, melun ja värinän vaikutukset.

Alueella toteutettiin väestötieteellinen tutkimus. Tutkimus suoritettiin arvioimalla väestötiheyttä ja sen jakaantumista sekä ikäjakaumia joiden perusteella luotiin indikaattorit nykytilanteesta ja tulevaisuudesta tehtäviä analyysejä varten. Myös nykyisiä alueen taloudellisia toimintoja tarkasteltiin ennen uuden voimalaitoksen aiheuttamien vaikutusten arviointia.

Asukastutkimus suoritettiin Visaginan kaupungin alueella ja sen ympäristössä osana ympäristövaikutusten arviointia. Tutkimuksen tulokset osoittavat, että suuri enemmistö asukkaista suhtautuu myönteisesti uuteen ydinvoimalaitoshankkeeseen.

## 5.7 YLEINEN TERVEYS

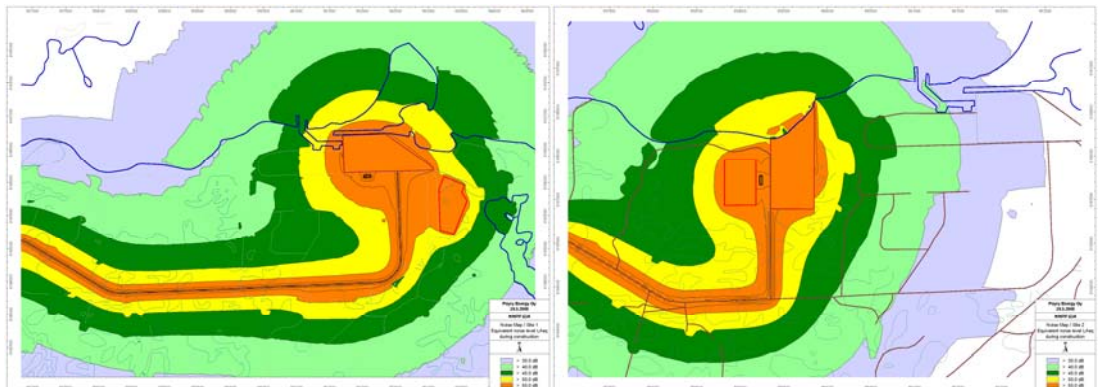
Uuden ydinvoimalaitoksen ja siihen liittyvän liikenteen ilman laatuun aiheuttamat mahdolliset haitalliset vaikutukset ovat niin vähäisiä, etteivät ne vaikuta terveyteen. Uuden ydinvoimalaitoksen läheisyydessä melutaso jää alle sallittujen rajojen. Suurimmat uuden ydinvoimalaitoksen tuomat positiiviset vaikutukset julkiseen terveyteen johtuvat parantuneesta taloudesta ja sosiaaliturvasta.

Uuden ydinvoimalaitoksen toiminnan aikana väestölle ei aiheudu säteilyvaikutuksia. Väestön kriittisen ryhmän jäsenten vuosittainen altistus, joka johtuu radioaktiivisista päästöistä (sekä ilmassa että nesteessä) ympäristöön uudesta ydinvoimalaitoksesta, vaihtelee 8,7 – 50,7  $\mu\text{Sv}$  välillä riippuen reaktorityypistä, kapasiteetista sekä yksikköjen kokonaismäärästä. Tämä jää merkittävästi alle väestön jäsenten terveyden suojaamiseksi vahvistetun annosrajan, joka on 200  $\mu\text{Sv}$  per vuosi.

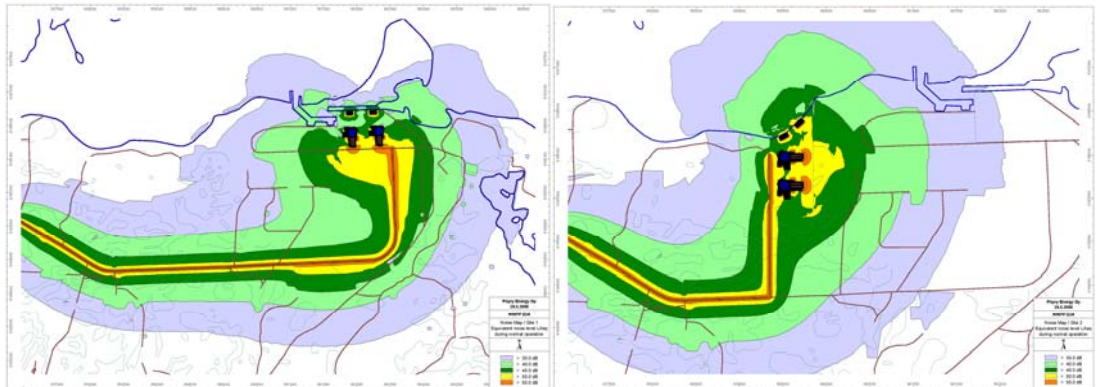
Uuden ydinvoimalaitoksen lisäksi väestön altistusta aiheuttavat myös Ignalinan ydinvoimalaitoksen olemassa olevat ja suunnitellut toiminnot. On ennustettu, että vuoteen 2015 mennessä (jolloin uuden voimalaitoksen on suunniteltu olevan valmis) vuosittainen vaikuttava annos johtuen ilmassa olevista päästöistä ja nestepäästöistä olemassa olevista sekä uusista Ignalinan ydinvoimalaitokseen liittyvistä toiminnoista nykyisellä SPZ:n vyöhykkeellä (3 km säteellä) tulee olemaan alle 0,02 mSv. Suora altistus nykyisen SPZ:n vyöhykkeen laitoksista on olematon. Näin ollen on arvioitu, että suurin vuosittainen kokonaisannos väestön kriittisen ryhmän jäsenille uudesta ydinvoimalaitoksesta ja (nykyisistä ja suunnitelluista) Ignalinan voimalaitoksen toiminnoista tulee olemaan noin 0,05 mSv. Tämä arvo on noin neljä kertaa pienempi kuin annosraja, joka on 0,2 mSv (200  $\mu\text{Sv}$ ) per vuosi.

Latvian ja Valko-Venäjän rajoilla säteilyannokset ovat olemattomia, joten näiden maiden väestöön ei odoteta kohdistuvan säteilyvaikutusta.

Myös rakennus- ja käyttövaiheessa syntyvää melua, mukaan lukien kuljetustoiminnot, tutkittiin YVA-selostuksessa. Melukartat, jotka käsittävät rakennus- ja käyttövaiheen molemmissa sijoituskohteissa, on esitetty kuvissa 5.7-1 ja 5.7-2.



**Kuva 5.7-1. Melukartta alueilta nro 1 ja nro 2 rakennusvaiheen aikana.**



**Kuva 5.7-2. Melukartta alueilta nro 1 ja nro 2 käyttövaiheen aikana.**

Sekä rakentamisen että toiminnan aikana syntyvä melu ei vaikuta haitallisesti työntekijöihin eikä ympäröivien alueiden väestöön.

## 6 YDINPOLTTOAINEEN TUOTANTO JA KULJETUS

Uuden voimalaitoksen polttoaine tulee olemaan uraanidioksidia ja se hankitaan kansainvälisiltä ydinpolttoainemarkkinoilta. Uraanimarkkinat toimisivat uuden ydinvoimalaitoksen käyttöönotosta riippumatta.

Uraanin kaivostoiminta, käsittely ja kuljetus suoritetaan noudattaen kansallisia ja kansainvälisiltä määräyksiä ja sopimuksia, joiden tavoitteena on radioaktiivisten vahinkojen minimointi ympäristölle sekä säteilyaltistuksen minimointi työntekijöille.

Ydinpolttoaine kuljetettaisiin uuteen ydinvoimalaitokseen joko junalla tai rekalla.

## 7 JÄTE

Radioaktiivinen jäte on ydinvoimalaitoksen merkittävin sivutuote, ja sen määrät vaihtelevat huomattavasti riippuen käytettävästä teknologiasta. Uudella ydinvoimalaitoksella vuosittain syntyvät kiinteiden radioaktiivisten jätteiden määrät ovat noin 160 - 940 m<sup>3</sup> reaktorityypistä riippuen. Pääasia ydinjätehuollossa on jätteen pysyvä eristäminen ympäristöstä. Pitkäaikaisen turvallisuuden varmistamiseksi ydinjätteen loppukäsittely suunnitellaan ja toteutetaan niin, että se ei vaadi jatkuvaa valvontaa. Uuden ydinvoimalaitoksen ydinjätehuollon lähtökohtana on, että se käyttää olemassa olevia ratkaisuja (suunniteltavia tai jo käytössä olevia) maksimaalisessa laajuudessa. Näiden ratkaisujen kapasiteettia laajennetaan tarvittaessa.

Vuosittainen käytetyn ydinpolttoaineen määrä uudella ydinvoimalaitoksella ylittäisi 47-370 tonniin reaktorityypistä riippuen. Käytetty ydinpolttoaine jäähdytetään aluksi voimalaitosyksikön altaissa radioaktiivisuuden vähentämiseksi. Tämän jälkeen se on varastoitava, ja tähän tarkoitukseen on olemassa useita vaihtoehtoja, joita tullaan jatkossa arvioimaan erillisessä YVA-selostuksessa. Ignalinan ydinvoimalaitoksen käyttämän ydinpolttoaineen varastointikapasiteettitila on lähes täynnä, eivätkä nämä tilat kykene vastaanottamaan käytettyä ydinpolttoainetta tai radioaktiivista materiaalia uudelta laitokselta. Aiheen tärkeys edellyttää erillisiä lisätutkimuksia ja YVA-menettelyjä parhaan ratkaisun löytämiseksi, ottaen huomioon alueelliset, kansalliset ja kansainväliset olosuhteet. Käytetyn ydinpolttoaineen pitkän aikavälin varastointi ja

loppusijoitus edellyttävät oman YVA-menettelyn tulevaisuudessa, eikä niitä siten käsitellä tässä YVA-selostuksessa.

Suurin osa normaalin toiminnan aikana tuotetusta jätteestä on matala radioaktiivista. Tämä jäte sisältää useimmiten tyypillistä huoltojätettä, kuten eristemateriaaleja, paperia, vanhoja työvaatteita, koneenosia, muovia ja öljyä. Keskiaktiivinen jäte käsittää pääasiassa ioninvaihtohartsia prosessiveden käsittelyjärjestelmästä ja jätevesikäsittelyn haihdutusvaiheesta.

Uuden YVL:n kiinteitä, nestemäisiä ja kaasumaisia radioaktiivisia jätteitä on tutkittu ja ennustettu YVA-selostuksessa, joka käsittelee eri teknologioita vaihtoehtoja. YVL:n käytöstä ei aiheudu radioaktiivisia päästöjä tai radioaktiivista kontaminaatiota, joilla olisi negatiivisia vaikutuksia.

Uusi ydinvoimalaitos tuottaa myös tavanomaista ja vaarallista jätettä. Jätehuolto uudella voimalaitoksella tullaan järjestämään kierrätystä suosien ja laillistettujen jätehallintayhtiöiden kanssa, jotka pystyvät käsittelemään ja hävittämään jätteet turvallisesti ilman, että siitä aiheutuu haittaa ympäristölle.

## **8 SEURANTAJÄRJESTELMÄT**

Ympäristölainsäädäntö vaatii ympäristöön vaikuttavien hankkeiden vastuullisilta osapuolilta ympäristön tilan seuranta. Liettuan ympäristöministeriö valvoo ympäristön tilan seurannan toteutumista sekä standardien ja muun normatiivisen lainsäädännön noudattamista. Uuden ydinvoimalaitoksen seurantajärjestelmä suunnitellaan täyttämään kaikki Liettuan lainsäädännön ja määräysten, IAEA:n suositusten ja YK:n sopimusten velvoitukset ja vaatimukset.

Nykyisen Ignalinan ydinvoimalaitoksen seurantajärjestelmää tullaan hyödyntämään kun se on mahdollista. Kaikki käytettävät järjestelmät ja laitteet tullaan modernisoimaan, jotta ne vastaavat nykyisiä vaatimuksia tarkkuudessa ja tarkkailutiheydessä. Seurantapaikat ja kohteet tullaan pitämään muuttumattomina mikäli mahdollista, jotta voidaan varmistua olemassa olevien Ignalinan ydinvoimalaitoksen seurantatietojen vertailtavuudesta uuteen järjestelmään.

## **9 YDINTURVALLISUUS JA RISKIANALYYSI**

### **9.1 YDINTURVALLISUUS**

Ydinvoimalaitosten suunnittelussa ja käytössä vaaditaan korkeaa turvallisuuskulttuuria sekä erityisiä turvallisuusperiaatteita ja määräyksiä. Perustavan turvallisuustavoite on suojata ihmisiä ja ympäristöä ionisoivan säteilyn haitallisilta vaikutuksilta. Kaikki keskeisimmät ydinturvallisuusperiaatteet sekä vakiintuneet käytännöt onnettomuusriskien minimoimiseksi on esitetty selvästi YVA-selostuksessa. Ydinvoiman käyttö Liettuassa on luvanvaraista ja sitä säännellään lailla. Liettuassa ydinlaitosten turvallisuusasioita hoitavat viranomaiset ovat Valtion ydinvoimaturvallisuustarkastusvirasto (VATESI), terveysministeriö (säteilysuojelukeskuksen välityksellä), talousministeriö, ympäristöministeriö ja sisäministeriö.

Ydinvoimalaitos täytyy suunnitella ydinennergialainsäädännön ja ydinturvallisuutta koskevien viranomaisohjeiden viranomaisohjeiden mukaisesti käyttöturvallisuuden varmistamiseksi. Ydinvoimalaitoksia on kehitetty ja kehitetään jatkuvasti monin tavoin niiden turvallisuuden ja toiminnan luotettavuuden parantamiseksi. Viimeisimmät turvallisuusvaatimukset otetaan huomioon uuden voimalaitoksen suunnittelussa niin, ettei kaikkein vakavimmista onnettomuuksistakaan synny huomattavia seurauksia ympäristöön.

Reaktorin turvallisuus vaatii kolmea tekijää kaikissa toiminnoissa:

- ketjureaktion ja energiantuoton hallinta
- polttoaineen jäähdytys ketjureaktion päätyttyä, tunnetaan myös hajaantumislämmön poistona
- radioaktiivisten aineiden eristäminen ympäristöstä.

Ydinturvallisuusperiaatteisiin kuuluvat radioaktiivisten aineiden kolme leviämistä sekä syvyysuuntainen turvallisuusperiaate. Kolmen esteen periaate tarkoittaa, että radioaktiivisten aineiden ja ympäristön välillä on joukko vahvoja ja tiiviitä fysikaalisia esteitä, jotka estävät aineiden pääsyn ympäristöön kaikissa olosuhteissa. Jokainen esteistä on yksinäänkin riittävän tiivis varmistamaan, ettei yhtään radioaktiivisia aineita pääse ympäristöön. Syvyysuuntaisella turvallisuusperiaatteella tarkoitetaan onnettomuuksien tapahtumien estämistä ja hallintaa sekä niiden seurausten lieventämistä. Liettuun viranomaiset tarkastavat laitoksen turvallisuutta koskevat analyysit ja varmistavat, että laitos rakennetaan ja sitä käytetään turvallisuusvaatimusten mukaan ja, että työntekijöillä on riittävä pätevyys.

YVA-selostus sisältää luvun turvallisuuden kehityksestä eniten kehittyneissä teknologioissa, ja analysoi mallien avulla radiologista leviämistä ja annoksia sekä käytön aikana että onnettomuustilanteessa.

## 9.2

### RISKIANALYYSI

Riskianalyysiä ehdotetun hankkeen mahdollisista, mutta hyvin epätodennäköisistä onnettomuuksista, on tehty normatiivisen dokumentin ”Suosituksia ehdotetun taloudellisen toiminnan mahdollisen onnettomuusvaaran arviointiin” suositusten mukaan osana YVA:a. Uudesta YVL:sta onnettomuudessa tapahtuvaa päästöä ja sen vaikutuksia ympäristöön ja väestöön on tarkasteltu kahden skenaarion kautta: oletettu onnettomuus (”design basis accident”, DBA) ja vakava onnettomuus. Oletettuna onnettomuutena arvioidaan jäähdytteen menetystä, sillä sen vaikutukset kattavat kaikkien oletettujen onnettomuuksien vaikutukset. Vakavan onnettomuuden päästö ympäristöön perustuu siihen, että Cs-137:n päästö on 100 TBq. Oletetun onnettomuuden riski on suurempi kuin 1 % laitoksen käyttöiästä (noin 60 vuotta), kun taas vakavan onnettomuuden riski on harvemmin kuin kerran 1 000 000 reaktorin käyttövuodessa.

Onnettomuuden päästön leviäminen näissä tilanteissa on simuloitu Suomen ilmatieteen laitoksen (FMI) Ilmanlaatu- ja onnettomuusmallilla (SILAM). Käytetty lähestymistapa perustuu useampi tahoiseen raa’an voiman (brute force) menetelmään, jossa leviämisen laskemiseksi käytetään todellisia sääarkistojen säätietoja. Kaikkien realististen sääolosuhteiden kattamiseksi on mallinnettu useita tapauksia erilaisissa vuosien 2001 ja 2002 sääolosuhteissa.



Onnettomuuden seurauksena väestölle aiheutuvien annosten arviointi perustuu leviämismallinnusten tuloksiin sekä kokemusperäisiin kertoiimiin ja menetelmiin mallinnetusta konsentraatiosta ja laskeumasta aiheutuvan annoksen laskemiseksi. Ympäristön ja ihmisten altistus riippuvat onnettomuuden aikana vallitsevista sääolosuhteista ja tarkasteltavan pisteen maantieteellisestä sijainnista. Näin ollen arvioinnin tulokset esitetään 2-ulotteisina karttoina arvoista, joita ei tietyllä todennäköisyydellä ylitetä missään olosuhteissa.

Leviämismallinnuksen tulokset ja arviot syntyvistä annoksista ovat osoittaneet, että jäähdytteen menetysonnettomuudessa väestön saama säteilyannos on alle 10 mSv kuten Liettuan määräykset edellyttävät. Mallinnuksen ja arvioitujen annosten perusteella joidenkin ruoka-aineiden lyhytaikaisia rajoituksia tarvitaan sekä vakavan onnettomuuden että jäähdytteen menetysonnettomuuden tapahtuessa. Vakavan onnettomuuden tapahtuessa on mahdollista, että nämä rajoitukset ulottuvat usean sadan kilometrin päähän uudesta ydinvoimalaitoksesta.

Väestöön kohdistuvien onnettomuuden seurausten lieventämiseksi, voimalaitos ja pelastusviranomaiset pitävät yllä hätätilavalmiutta. Liettuan ydinenergialainsäädäntö asettaa vaatimukset väestönsuojelulle sekä, pelastus- ja valmiustoimille.

## **10 MAHDOLLISET VAIKUTUKSET LIETTUAN ULKOPUOLELLA**

### **10.1 YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET RAKENTAMISEN JA KÄYTÖN AIKANA**

Valtioiden rajat ylittävät vaikutukset ovat pääasiassa sosioekonomisia tai liittyvät Druksiai-järveen kohdistuviin vaikutuksiin. Radiologisia rajoja ylittäviä vaikutuksia ei tapahdu uuden ydinvoimalaitoksen normaalin käytön aikana.

On odotettavissa, että uuden ydinvoimalaitoksen seudulla muihin valtioihin kohdistuu huomattava positiivinen sosioekonominen vaikutus. Erityisesti tämä koskee Latviaa, johtuen lisääntyvästä työvoiman, majoituksen ja palvelujen tarpeesta. Huomattavia negatiivisia sosioekonomisia vaikutuksia ei odoteta, koska uusi ydinvoimalaitos rakennetaan olemassa olevan ydinvoimalaitoksen viereen, ja ympäröivät alueet ovat sopeutuneet nykyiseen laitokseen.

Lämpökuorman lämmittävä vaikutus ulottuu myös Druksiai-järven Valkovenäjän puoleisiin osiin. Uuden voimalaitoksen lämpökuorman vastatessa suunnilleen nykyisen Ignalinan voimalaitoksen lämpökuormaa mitään merkittäviä haitallisia vaikutuksia vesi- tai maaekosysteemeihin ei arvioida tapahtuvan myöskään Valkovenäjän alueella, verrattuna nykyiseen tilanteeseen. Lämpökuormituksen ollessa oleellisesti edellä esitettyä suurempi, eli käytettäessä järveä suuremman voimalaitoksen suorajäähdytykseen, haitalliset vaikutukset järven monimuotoisuuteen voitaisiin havaita varmasti myös Valkovenäjän alueella.

Uuden ydinvoimalaitoksen aiheuttama haihdunnan lisääntyminen pienentäisi Druksiai-järven ulosvirtaamaa vaikuttaen siten Prorva-joen virtaamiin. Prorvan keskivirtaama pienenesi suurimmillaan 28 % nykyisestä, mikäli 3 400 MW voimalaitos toimisi täydellä teholla. Tämä vaikutus olisi havaittavissa noin 50 kilometrin pituisella matkalla ennen Prorvan yhtymistä Dysna-jokeen. Prorva-joen pienin sallittu virtaama tulee pysymään nykyisellä tasolla kaikissa tarkastelluissa voimalaitoksen jäähdytysvaihtoehdoissa.

Kaikkia uuden NPP:n kansainvälisiin sähkömarkkinoihin ja fossiilisten polttoaineiden markkinoihin kohdistamia vaikutuksia ei tarkasteltu tässä YVA:ssa.

## 10.2 VAKAVAN ONNETTOMUUDEN AIHEUTTAMAT VAIKUTUKSET

Siinä erittäin epätodennäköisessä tapauksessa (harvemmin kuin kerran reaktorin 1 000 000 käyttövuoden aikana), että uudessa ydinvoimalaitoksessa tapahtuu vakava ydinonnettomuus huolimatta vakaviin onnettomuuksiin valmistautumisesta ja seurauksien lievennyskeinoista, suojaavat toimenpiteet voivat olla tarpeen uuden voimalaitoksen alueen ulkopuolella.

Vakavan onnettomuuden tapahtuessa sisälle suojautuminen ei ole tarpeen Liettuassa tai muiden valtioiden alueella. Myöskään evakuointi, väliaikaista uudelleen sijoittaminen tai pysyvä muualle muuttaminen ei ole tarpeen. Pääasialliset väestönsuojelutoimenpiteet vakavan onnettomuuden sattuessa ovat jodi-tablettien nauttiminen ja ruoka-aineiden, maidon sekä juomaveden käyttöön kohdistuvat rajoitukset.

<sup>131</sup>I-laskeumalle annettujen raja-arvojen perusteella, joditablettien nauttiminen voi olla tarpeen 250-600 kilometrin etäisyydellä uudesta ydinvoimalaitoksesta.

<sup>131</sup>I-laskeumalle annettujen raja-arvojen perusteella, ruoka-aineiden käyttö voidaan kieltää 100-250 kilometrin etäisyydellä ja maidon ja juomaveden käyttö useiden satojen kilometrien etäisyydellä. <sup>137</sup>Cs-laskeumalle annettujen raja-arvojen perusteella, ruoka-aineiden käyttö voidaan kieltää 50 - 100 kilometrin etäisyydellä ja maidon ja juomaveden käyttö 20-50 kilometrin etäisyydellä.

Tulee huomioida, että joditablettien nauttiminen ja ruoka-aineiden, maidon ja juomaveden käyttöä koskevat rajoitukset ovat väliaikaisia, sillä väestönsuojelutoimenpiteiden laajimmat toimeenpanoalueet ovat seurausta <sup>131</sup>I-laskeumasta. <sup>131</sup>I:n puoliintumisaika on kahdeksan päivää, ja <sup>131</sup>I-laskeuman aktiivisuus vähenee nopeasti. <sup>137</sup>Cs-laskeuman aktiivisuus on matalampi kuin <sup>131</sup>I:n. Kannatta kuitenkin muistaa, että <sup>137</sup>Cs:n puoliintumisaika on 30 vuotta, joten <sup>137</sup>Cs-laskeumalla annettujen raja-arvojen perusteella, ruoka-aineiden, maidon sekä juomaveden käyttöä koskevien rajoitusten toimeenpanoalueet ulottuisivat lyhyemmälle etäisyydelle (korkeintaan 100 km vakavan onnettomuuden ollessa kyseessä), mutta rajoitukset olisivat voimassa pidempään.

Hätätilanteita koskevaa valmiussuunnitelmaa noudatetaan kaikissa hätätilanteissa ja myös silloin, mikäli laitoksessa havaitaan mahdollinen kehitteillä oleva vakava ongelma. Valmiussuunnitelmassa kuvataan onnettomuustilanteessa sovellettavat toimenpiteet sekä väestönsuojelutoimet. Suunnitelma on laadittu henkilöstön suojaamiseksi ja seuraamuksien rajoittamiseksi ja lieventämiseksi mahdollisen säteilyonnettomuuden tapahtuessa ydinvoimalaitoksessa. Tämä perusasiakirja antaa ohjeet teknisten, lääketieteellisten, evakuointi- sekä muiden mahdollisesti tarvittavien toimien järjestämiseksi.

Mikäli kohteen ulkopuolelle vapautuu radioaktiivista ainetta, Liettuan ympäristöministeriö välittää ydinonnettomuutta koskevat tiedot ensin VATESI:lle. Tämän jälkeen VATESI ilmoittaa IAEA:lle ja naapurimaille onnettomuutta koskevat tiedot, mukaan lukien onnettomuuden tapahtuma-ajan, tarkan onnettomuuspaikan sekä

onnettomuuden luonteen, mahdolliset tai määritellyt onnettomuuden syyt, ympäristöpäästön yleiset ominaisuudet ja laadun, radioaktiivisen päästön koostumuksen ja korkeuden. Mikäli kyseessä on ydinonnettomuus, väestönsuojeluosasto tiedottaa paikallisille väestönsuojeluyksiköille onnettomuudesta automaattisen johtamis- ja ilmoitusjärjestelmän avulla. Väestönsuojeluosasto ilmoittaa naapurimaiden väestönsuojelusta vastaaville yksiköille onnettomuudesta valtioiden välisiä viestintäkeinoja käyttäen, ja Latvian sekä Valkovenäjän väestönsuojeluyksiköille ilmoitetaan myös paikallisen, ydinvoimalaitoksen hälytysalueen kautta.

## 11 KÄYTÖSTÄ POISTAMINEN

Uuden ydinvoimalaitoksen oletettu käyttöikä on noin 60 vuotta. Tämän jälkeen aloitetaan laitoksen käytöstä poistamiseen johtava prosessi. Tämän prosessin aikana muodostuu radioaktiivista jätettä sekä ei-radioaktiivista jätettä useassa fyysisessä muodossa (kiinteää, nestemäistä, kemiallisia ja radiologisia ominaisuuksia). Koska nykyisen Ignalinan ydinvoimalaitoksen jätteidenkäsittelytilojen suunniteltu käyttöikä päättyy, uuden voimalaitoksen käytöstä poistamisen yhteydessä muodostuva jäte käsitellään uudessa, asianmukaisessa jätteidenkäsittelyyn ja varastointiin tarkoitettussa laitoksessa. Osa käsitellystä jätteestä päästetään ympäristöön; toimitetaan kaatopaikalle, säilytetään lähellä maanpintaa sijaitsevilla säilytystiloissa tai varastoidaan väliaikaisesti paikanpäällä.

Uuden ydinvoimalaitoksen suunnitteluvaiheessa laaditaan alustava käytöstä poistamista koskeva suunnitelma ennen käyttöluvan myöntämistä. Alustavassa käytöstä poistamista koskevassa suunnitelmassa tulisi kuvata yleisesti, laitoksen käytöstä poisto ja sen tulisi sisältää alustava kuvaus käytöstä poistamiseen käytettävistä menetelmistä ja teknologiasta. Alustavan käytöstä poistamista koskevassa suunnitelman täytyy määritellä todennäköinen jätemäärä sekä sisältää arvio käytöstä poistamisesta aiheutuvista kustannuksista. Käytöstä poistamista koskeva suunnitelma päivitetään säännöllisesti.





Mikäli ydinvoimalaitoksen tai sen yksikön käytöstä poistamista koskeva päätös tehdään, täytyy viisi vuotta ennen käytöstä poistamista esittää käytöstä poistoa koskeva ohjelma VATESI:lle yhdessä lopullisen käytöstä poistamista koskevan suunnitelman kanssa, joka on koordinoitu yhdessä valtiovarainministeriön, ympäristöministeriön, terveydenhuoltoministeriön, sosiaali- ja työmarkkinaministeriön, maaherran sekä paikallishallinnon kanssa alueella, joka joko kokonaisuudessaan tai osittain sijaitsee laitoksen suojavyöhykkeellä. Ohjelman tulisi sisältää tiedot laitteiden purkamisesta ja säilyttämisestä, radioaktiivisen materiaalin ja radioaktiivisen jätteen käsittelystä sekä kohteen myöhemmästä valvonnasta.

Uuden ydinvoimalaitoksen käytöstä poistamisesta laaditaan aikanaan oma YVA-menettelynsä.

## 12 HANKKEEN AIKATAULU

YVA-menettely päättyy aikataulun mukaisesti vuoden 2009 alussa. Suunnitelmien mukaan ainakin ensimmäinen ydinvoimalaitoksen yksikkö otettaisiin käyttöön viimeistään 2015. Tavallinen uuden ydinvoimalaitosyksikön rakentamisaika on 5–7

vuotta ja käyttöikä 60 vuotta tai jopa enemmän Kuva 12-1. Käytöstä poiston kesto riippuu reaktorityypistä sekä useista muista tekijöistä.

| Stage | Starting year   |  |      |      |      |      |      |   |   |      | 2110-2200 |  |
|-------|---|--|------|------|------|------|------|---|---|------|-----------|--|
|       | 2010  | 2020   | 2030 | 2040 | 2050 | 2060 | 2070 | 2080  | 2090  | 2100 |           |  |
| 1     |  |  |      |      |      |      |      |   |   |      |           |  |
| 2     |   |  |      |      |      |      |      |   |   |      |           |  |
| 3     |   |  |      |      |      |      |      |  |  |      |           |  |

**Kuva 12-1 Ydinvoimalaitoshankkeen kolmen päävaiheen arvioidut kestot yhden reaktorin ollessa kyseessä.**

Mikäli ydinvoimalaitos koostuu kahdesta tai useammasta reaktorista, reaktoreiden rakentamisen oletetaan alkavan kahden vuoden kuluttua edellisen rakentamisesta. Kahden reaktorin ollessa kyseessä, projektin kaikki vaiheet lykkääntyisivät kahden vuoden verran.

13

**YHTEYSTIEDOT**

Kyseisen hankkeen vastaava on Lietuvos Energija AB.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Osoite</b>        | Žvejų g. 14A, LT-09310 Vilnius, Lithuania |
| <b>Yhteyshenkilö</b> | Mr. Tadas Matulionis                      |
| <b>Puhelin</b>       | +370 5 278 2589                           |
| <b>Faksi</b>         | +370 5 212 6736                           |
| <b>Sähköposti</b>    | tadas.matulionis@lpc.lt                   |

YVA-selostuksen laatijat ovat Pöyry Energy Oy (Suomi) ja Liettuan Energiainstituutti (Lithuanian Energy Institute).

| <b>Organisaatio</b>  | <b>Pöyry Energy Oy</b>  | <b>Liettuan Energiainstituutti,<br/>Ydinteknologialaboratorio</b> |
|----------------------|---|---|
| <b>Osoite</b>        | Tekniikantie 4 A,<br>P.O. Box 93<br>FI-02151 Espoo<br>Finland | Breslaujos 3,<br>LT-44403 Kaunas<br>Lithuania                     |
| <b>Yhteyshenkilö</b> | Mr. Mika Pohjonen   | Mr. Povilas Poskas  |
| <b>Puhelin</b>       | +358 10 33 24346  | +370 37 401 891   |
| <b>Faksi</b>         | +358 10 33 24275  | +370 37 351 271   |
| <b>Sähköposti</b>    | mika.pohjonen@poyry.com                                       | poskas@mail.lei.lt  |