



Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

Olkiluodon ydinvoimalaitoksen
laajentaminen neljännellä laitosyksiköllä

YVA

Sisältö

Esipuhe ja yhteystiedot	3
Tiivistelmä.....	4
Sanasto.....	5
1 Hanke	7
1.1 Hankkeesta vastaava.....	8
1.2 Hankkeen tarkoitus ja perustelut.....	8
1.3 Sijainti ja maankäyttötarve	8
1.4 Hankkeen aikataulu.....	9
1.5 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin.....	9
2 YVA-menettely.....	11
3 Suunnitelma tiedottamisesta ja osallistumisesta.....	13
3.1 Seurantaryhmätyöskentely	14
3.2 Pienryhmätapaamiset.....	14
3.3 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet hankkeen ympäristövaikutuksista	14
3.4 Arviointiohjelman nähtävilläolo ja kansainvälinen kuuleminen.....	14
3.5 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta	15
3.6 Arviointiselostuksen nähtävilläolo.....	15
3.7 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-selostuksesta.....	15
3.8 Muu viestintä.....	15
4 Arvioitavat vaihtoehdot	17
4.1 Nollavaihtoehto	18
4.2 Nykytila vertailukohtana	18
4.3 Ympäristövaikutusten arvioinnin rajaus.....	18
4.4 Tarkastelusta pois jätetty vaihtoehto: energian säästö	18
5 Hankekuvaus.....	19
5.1 Voimalaitosyksikön tekninen kuvaus	20
5.1.1 Suunnitellun ydinvoimalaitosyksikön toimintaperiaatteet	20
5.1.2 Ydinturvallisuuden lähtökohdat.....	21
5.1.3 Polttoaineen hankinta	21
5.1.4 Käytetty polttoaine.....	21
5.1.5 Voimalaitosjäte ja muut jätteet.....	22
5.1.6 Radioaktiiviset päästöt	22
5.1.7 Muut päästöt.....	22
5.1.8 Veden tarve ja hankinta	22
5.1.9 Jäähdytys- ja jätevedet.....	22
6 Ympäristön nykytila	23
6.1 Maankäyttö ja rakennettu ympäristö.....	24
6.1.1 Kaavoitus.....	24
6.1.2 Alueella ja sen ympäristössä sijaitsevat toiminnot.....	28
6.2 Maisema ja kulttuuriympäristö.....	29
6.3 Ihmiset ja yhteisöt.....	30
6.4 Liikenne ja melu.....	30
6.5 Maa- ja kallioperä sekä pohjavesi.....	31
6.6 Ilmanlaatu ja ilmasto	31
6.6.1 Sääolosuhteet	31
6.6.2 Ilman laatu ja laskeuma	31

6.7 Vesistöjen tila ja käyttö	31
6.7.1 Yleiskuvaus ja hydrologiset tiedot	31
6.7.2 Merialueen veden laatu, jääolot ja biologinen tila.....	32
6.7.3 Kalasto ja kalastus	34
6.7.4 Vesistön käyttö	35
6.8 Kasvillisuus ja eläimistö	35
6.9 Suojelukohteet	37
6.10 Säteily.....	40
7 Ympäristövaikutusten arviointi ja siinä käytettävät menetelmät.....	41
7.1 Yleistä	42
7.2 Rakentamisen aikaisten vaikutusten arviointi.....	42
7.3 Käytön aikaisten vaikutusten arviointi	42
7.3.1 Ilmanlaatuun ja ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arviointi	42
7.3.2 Vesistövaikutusten arviointi	42
7.3.3 Jätteiden ja sivutuotteiden sekä näiden käsittelyn vaikutusten arviointi	43
7.3.4 Maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi.....	43
7.3.5 Kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi.....	43
7.3.6 Maankäyttöön, rakenteisiin ja maisemaan kohdistuvien vaikutusten arviointi	44
7.3.7 Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvien vaikutusten arviointi	44
7.3.8 Liikenteen ympäristövaikutusten arviointi.....	45
7.3.9 Energiamarkkinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi.....	45
7.3.10 Poikkeus- ja onnettomuustilanteiden vaikutusten arviointi	45
7.3.11 Voimalaitosyksikön purkamisen vaikutusten arviointi	46
7.3.12 Ydinpolttoaineen tuottamisen ja kuljetusten vaikutusten arviointi.....	46
7.3.13 Liitännäishankkeiden vaikutusten arviointi.....	46
7.4 Nollavaihtoehdon vaikutusten arviointi.....	46
7.5 Vaihtoehtojen vertailu	46
8 Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat, ilmoitukset ja päätökset	47
8.1 Kaavoitus.....	48
8.2 Ympäristövaikutusten arviointi ja kansainvälinen kuuleminen.....	48
8.3 Ydinenergiain mukaiset luvat.....	48
8.3.1 Periaatepäätös.....	48
8.3.2 Rakentamislupa.....	48
8.3.3 Käyttölupa	48
8.3.4 Euratomin perustamissopimuksen mukaiset ilmoitukset.....	49
8.3.5 Rakentamisen aikaiset ympäristöluvut.....	49
8.4 Rakennuslupa	49
8.5 Ympäristölupa ja vesilain mukainen lupa	50
8.6 Muut luvat.....	50
9 Haittojen lieventäminen	51
10 Epävarmuustekijät.....	51
11 Hankkeen vaikutusten seuranta	51
12 Kirjallisuus.....	53
13 Muita selvityksiä.....	55

Pohjakartta-aineisto:

© Maanmittauslaitos lupanro 48/MYY/07, © Affecto Finland Oy, Lupa L7153/07, © Merenkulkulaitos lupa nro 934/721/2007

Esipuhe

Tämän Olkiluotoon suunnitellun ydinvoimalaitosyksikön YVA-ohjelman on Teollisuuden Voima Oy:n (TVO) toimeksiannosta laatinut Pöyry Energy Oy.

YVA-ohjelmalla tarkoitetaan hankkeesta vastaavan eli TVO:n suunnitelmaa ympäristövaikutusten arvioinnista sekä tiedottamisen ja osallistumisen järjestämisestä. YVA-ohjelman ja lausuntojen pohjalta laaditaan YVA-menettelyn myöhemmässä vaiheessa ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Hankkeen YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimii kauppa- ja teollisuusministeriö (KTM). YVA-ohjelman laadintaa on valvonut TVO:ssa YVA-projektiryhmä. Projektipäällikkönä on toiminut laatu- ja ympäristötoimiston päällikkö Olli-Pekka Luhta.

YVA-ohjelma on laadittu Pöyry Energy Oy:n Energiakonsultointi-yksikössä. Konsultin projektipäällikkönä on toiminut FM Päivi Koski. Raportoinnista ovat vastanneet FT Satu Lyyra ja DI Pirkko Seitsalo.

Espoo, 3.5.2007

Pöyry Energy Oy, Energiakonsultointi

Mika Pohjonen
johtaja

Päivi Koski
projektipäällikkö

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava: Teollisuuden Voima Oy

Postiosoite: 27160 Olkiluoto

Puhelin: (02) 83 811

Yhteyshenkilö: Olli-Pekka Luhta

Sähköposti: olli-pekka.luhta@tvo.fi

Yhteysviranomainen: Kauppa- ja teollisuusministeriö

Postiosoite: PL 32, 00023 Valtioneuvosto

Puhelin: (09) 16 001 tai (09) 57 811

Yhteyshenkilö: Jorma Aurela

Sähköposti: jorma.aurela@ktm.fi

Kansainvälinen kuuleminen: Ympäristöministeriö

Postiosoite: PL 35, 00023 Valtioneuvosto

Puhelin: 020 490 100

Yhteyshenkilö: Seija Rantakallio

Sähköposti: seija.rantakallio@ymparisto.fi

Hankkeesta antavat lisätietoja myös:

YVA-konsultti: Pöyry Energy Oy

Postiosoite: PL 93, 02151 Espoo

Puhelin: 010 3311

Yhteyshenkilöt: Päivi Koski

Sähköposti: paivi.koski@poyry.com

Satu Lyyra

Sähköposti: satu.lyyra@poyry.com

Tiivistelmä

Teollisuuden Voima Oy (TVO) on käynnistänyt ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettelyn) Olkiluotoon mahdollisesti rakennettavan uuden ydinvoimalaitosyksikön ympäristövaikutusten selvittämiseksi.

YVA-menettelyssä tarkastellaan päävaihtoehtona sähköteholtaan n. 1 000 - 1 800 MW:n ja lämpöteholtaan n. 2 800 - 4 600 MW:n ydinvoimalaitosyksikön rakentamista Olkiluotoon ja nollavaihtoehtona hankkeen toteuttamatta jättämistä. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kahta voimalaitosyksikön vaihtoehtoista sijoituspaikkaa, jotka sijaitsevat nykyisten Olkiluoto 1 (OL1) ja Olkiluoto 2 (OL2) -voimalaitosyksiköiden pohjoispuolella. Lisäksi YVA-menettelyssä tarkastellaan kahta voimalaitosyksikön jäähdytysveden ottopaikkavaihtoehtoa ja kahta jäähdytysveden purkupaikkavaihtoehtoa.

Hankkeen vaikutusalueen asukkailla, kansalais- ja ympäristöjärjestöillä ja muilla vastaavilla tahoilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä YVA-ohjelmasta ja suunnitellusta hankkeesta. Yhteysviranomaisena ydinvoimahankkeissa toimiva kauppa- ja teollisuusministeriö (KTM) kuuluttaa arviointiohjelman nähtävilläolosta vaikutusalueen kuntien ilmoitustauluilla ja sanomalehdissä sekä KTM:n internet-sivuilla. Kuulutuksessa kerrotaan tarkemmin, miten mielipiteitä voi esittää.

YVA-ohjelman ja siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta laaditaan YVA-selostus. Siinä esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehtoista sekä yhtenäinen arvio näiden ympäristövaikutuksista. Selostukseen kootaan tiedot olemassa olevista ja menettelyn aikana tehdyistä ympäristöselvityksistä. Suunniteltuja selvityksiä ovat mm. jäähdytysvesien leviämismallilaskelmat, lähiasukkaiden mielipiteet, aluerakennetta ja -taloutta koskeva selvitys ja voimalaitoksen maisemavaikutusten arviointi ja havainnekuvien laatiminen. Myös laitosyksikön turvallisuutta ja poikkeustilanteiden ympäristövaikutuksia selvite-

tään. Selvitysten ja muun tiedon pohjalta YVA-selostuksessa kuvataan ja arvioidaan hankkeen vaikutuksia YVA-lainsäädännön edellyttämällä tavalla mm. ilmanlaatuun, vesistöön, maaperään, kasvillisuuteen ja eläimiin sekä maisemaan ja rakennettuun ympäristöön. Myös ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvien vaikutusten arviointi on tärkeä osa hankkeen ympäristövaikutusten arviointia.

YVA-menettelyn aikana järjestetään tiedotus- ja keskustelutilaisuuksia yleisölle, seurantaryhmälle ja pienryhmille. Tilaisuuksissa yleisöllä on mahdollisuus esittää mielipiteitään ja saada tietoa hankkeesta ja sen ympäristövaikutuksista. KTM pyytää lausuntoja sekä YVA-ohjelmasta että YVA-selostuksesta usealta eri taholta ja antaa niistä myös omat lausuntonsa.

Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista on sovittu ns. Espoon sopimuksessa (67/1997). Sopimuksen osapuolella on oikeus osallistua Suomessa tehtävään ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn, mikäli arvioitavan hankkeen haitalliset ympäristövaikutukset todennäköisesti kohdistuvat kyseiseen valtioon. Ympäristöministeriö vastaa valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista tarkoitetun kansainvälisen kuulemisen käytännön järjestelyistä. Ympäristöministeriö ilmoittaa YVA-menettelyn aloittamisesta tiettyjen lähivaltioiden ympäristöviranomaisille ja tiedustelee näiden halukkuutta osallistua YVA-menettelyyn.

Hankkeen YVA-menettely on tarkoitus saada päätökseen kesällä 2008. Ydinvoimalaitosyksikön rakentaminen edellyttää valtioneuvoston tekemää ja eduskunnan voimaanjättämää periaatepäätöstä sekä useiden lakien mukaisia lupapäätöksiä. Jos hanke etenee vaiheeseen, jossa periaatepäätöstä ja tarvittavia lupia päätetään hakea, hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostus liitetään periaatepäätöshakemukseen ja lupahakemuksiin.

Sanasto

Aktiivisuus

Aktiivisuus ilmaisee radioaktiivisessa aineessa tietyssä ajassa tapahtuvien ydinhajoamisten lukumäärän. Aktiivisuuden yksikkö on becquerel (Bq), joka tarkoittaa yhtä hajoamista sekunnissa.

Bar

Paineen yksikkö. 1 bar = 100 000 Pascal. Ilmakehän paine on n. 1 bar.

Becquerel (Bq)

Radioaktiivisen ainemäärän aktiivisuuden yksikkö. Aineen aktiivisuus on 1 becquerel, jos siinä tapahtuu yksi ydinhajoaminen sekunnissa.

Fissio

Raskaan atomiytimen hajoaminen kahteen osaan, jolloin vapautuu myös nopeita neutroneja.

GWh

Gigawattitunti (1 GWh = 1 000 000 kWh)

Hiili-14

Hiili-14 isotooppi on radonin ohella merkittävin säteilyaltistaja uraanipolttoainekierrrossa.

Hyötysuhde

Voimalaitoksen tuottaman sähköenergian suhde kulutetun polttoaineen sisältämään energiaan.

Ioninvaihtomassa

Aine, jota käytetään vedessä olevien ionimuotoisten epäpuhtauksien poistamiseen.

Isotooppi

Samankaltaisten atomien atomit, jotka eroavat toisistaan ytimessään olevien neutronien lukumäärän suhteen. Lähes kaikki alkuaineet esiintyvät luonnossa useampina isotooppeina.

Ioni

Sähköisesti varautunut atomi tai molekyyli

Jalokaasu

Jalokaasuihin kuuluvat helium (He), neon (Ne), argon (Ar), krypton (Kr), ksenon (Xe) ja radon (Rn)

KAJ-varasto

Keskiaktiivisten voimalaitosjätteiden välivarasto

Kiehutusvesireaktori

Kevytvesireaktorityyppi, jossa jäähdytysaineena käytettävä vesi kiehuu kulkiessaan reaktorisydämen läpi. Syntyvä höyry johdetaan pyörittämään turpiinia.

KPA-varasto

Käytetyn ydinpolttoaineen välivarasto

Lämpöteho

Teho, jolla laitos tuottaa lämpöenergiaa (terminen teho)

Maisemamaakuntajako

Laadittiin Suomen luonnon- ja kulttuuripiirteitä ja niiden vaihtelua koskevan selvityksen tuloksena. Käytettiin apuna arvioitaessa maisema-alueiden arvoa ja edustavuutta.

MAJ-varasto

Matala-aktiivisten voimalaitosjätteiden välivarasto

MW

Megawatti, tehoyksikkö (1 MW = 1 000 kW)

MWpa

Polttoainetehto megawatteina (pa=polttoaine)

ONKALO

Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituslaitoksen maanalainen kallioperätutkimustila

Painevesireaktori

Kevytvesireaktorityyppi, jossa jäädytteenä ja hidasteena käytettävän veden paine pidetään niin korkeana, ettei se kiehu 300 asteen lämpötilasta huolimatta. Reaktorin sydämen läpi kulkeutunut vesi luovuttaa lämpönsä erillisissä höyrystimissä sekundääripiiriin vedelle. Se kiehuu höyryksi, joka johdetaan pyörittämään turpiinia.

Radioaktiivisuus

Atomiytimen muuttuminen toiseksi ytimiksi. Radioaktiivinen ydin lähettää muutostapahtumalle ominaista säteilyä (alfa-, beta- tai gammasäteilyä).

Sievert, Sv

Säteilyannosyksikkö, joka ottaa huomioon säteilyn biologiset vaikutukset. Lyhennetään Sv. Usein käytetään yksikköä millisievert (mSv), $1 \text{ mSv} = 0,001 \text{ Sv}$, tai yksikköä mikrosievert (μSv), $1 \mu\text{Sv} = 0,001 \text{ mSv}$.

Sähköteho

Teho, jolla laitos tuottaa sähköenergiaa, jota syötetään sähköverkkoon.

Säteily

Säteily on joko sähkömagneettista aaltoliikettä tai hiukkassäteilyä, joka koostuu aineen pienimmistä hiukkasista.

Tritium

Vedyn isotooppi (^3H)

TWh, terawattitunti

Energian yksikkö. 1 terawattitunti on miljardi kilowattituntia.

Uraani

Alkuaine, jonka kemiallinen merkki on U. Uraania on maan kuorella 0,0004 % kaikista aineista (neljä grammaa tonnissa). Kaikki uraanin isotoopit ovat radioaktiivisia. Suurin osa luonnonuraanista on isotooppia U-238, jonka puoliintumisaika on 4,5 miljardia vuotta. Ydinvoimalaitoksen polttoaineeksi soveltuvaa uraani-235:tä on luonnon uraanista 0,72 %.

VLJ-luola

Matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen loppusijoitustila

Ydinpolttoaine

Ydinaine, joka on valmistettu kappaleiksi, jotka sellaisinaan tai toisiinsa tukirakentein yhdistettyinä soveltuvat käytettäväksi ydinten halkeamiseen perustuvan ketjureaktion aikaansaamiseen ydinvoimalaitoksessa.

YK:n Euroopan talouskomissio UNECE

YK:n Euroopan talouskomissio UNECE on perustettu vuonna 1947. Se on yksi viidestä YK:n aluekomissiosta, ja sen tarkoituksena on vahvistaa jäsenmaiden välistä taloudellista yhteistyötä.

YVA

Ympäristövaikutusten arviointi

1 Hanke



TVO selvittää sähkötehoaan n. 1 000 - 1 800 MW:n ja lämpötehoaan n. 2 800 - 4 600 MW:n suuruisen ydinvoimalaitosyksikön rakentamista Olkiluotoon, jossa on ennestään kaksi ydinvoimalaitosyksikköä (OL1 ja OL2) ja kolmas (OL3) on rakenteilla. Parantaakseen valmiuksia lisätuotantokapasiteetin rakentamiseen yhtiö on käynnistänyt ympäristövaikutusten arviointimenettelyn Olkiluotoon mahdollisesti sijoitettavasta uudesta ydinvoimalaitosyksiköstä.

YVA-lain (468/1994) 4 §:n mukaan ympäristövaikutusten arviointimenetellyssä arvioitavista hankkeista säädetään tarkemmin valtioneuvoston asetuksella. YVA-asetuksen (713/2006) 2 luvun 6 §:n hankelutelon 7 b) kohdan mukaan ydinvoimalaitokset ovat hankkeita, joihin sovelletaan arviointimenettelyä.

Uuden ydinvoimalaitosyksikön rakentaminen edellyttää valtioneuvoston tekemää ja eduskunnan voimaan jättämää periaatepäätöstä. Mikäli periaatepäätös jätetään voimaan ja ympäristöasioiden lisäksi rakentamisen tekniset ja taloudelliset edellytykset täyttyvät, laitosta voitaisiin alkaa rakentaa 2010-luvun alkuvuosina. Rakentamisen arvioidaan kestävän 4-6 vuotta.

TVO haluaa omalta osaltaan varmistaa, että tarvittaessa uusi laitosyksikkö on toteutettavissa ensi vuosikymmenen jälkipuoliskolla. YVA-menettelyn on oltava valmis ennen kuin mahdollinen periaatepäätöshakemus uudesta laitosyksiköstä voidaan jättää, ja sen vuoksi YVA-menettely on päätetty käynnistää. TVO:ssa ei ole päätetty YVA-menettelyn jälkeisistä toimista.

1.1 Hankkeesta vastaava

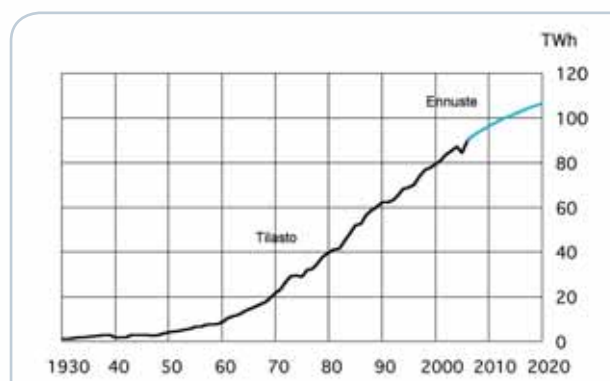
Hankkeesta vastaava on TVO, joka on yksityinen, suomalaisten teollisuus- ja voimayhtiöiden omistama sähköntuotantoyhtiö. TVO perustettiin 23.1.1969. Perustajina oli 16 suomalaista teollisuus- ja voimayhtiötä. Vuonna 2007 TVO:n omistajia ovat Etelä-Pohjanmaan Voima Oy, Fortum Power and Heat Oy, Karhu Voima Oy, Kemira Oyj, Oy Mankala Ab ja Pohjolan Voima Oy. Yhtiö tuottaa osakkailleen sähköä Olkiluodon ydinvoimalaitoksessa. Olkiluodon ydinvoimalaitoksen lisäksi TVO hankkii sähköä Meri-Porin hiilivoimalaitoksesta.

TVO:n Olkiluodon voimalaitoksella on käytössä ISO 14001:2004-standardin sekä EMAS-asetuksen (EY N:o 761/2001) mukaiset ympäristöasioiden hallintajärjestelmät.

1.2 Hankkeen tarkoitus ja perustelut

Sähkön kulutus Suomessa jatkaa kasvuaan. Suomi käytti sähköä vuonna 2006 n. 90 TWh. 80 TWh ylittyi vuonna 2001, 70 TWh vuonna 1996, 60 TWh

vuonna 1989 ja 50 TWh vuonna 1985. Neljänneksivuosiadassa sähkön kulutus on kaksinkertaistunut. Sähkön kulutuksen on arvioitu ylittävän 100 TWh 6-8 vuoden kuluttua. (Energiateollisuus ry 2007)



Kuva 1-1 Sähkön kokonaiskulutus Suomessa ja Energiateollisuus ry:n ennuste sähkönkulutuksen kehityksestä vuoteen 2020 (Energiateollisuus ry 2007).

Energian kokonaiskulutus henkeä kohden lasketuna on Suomessa suhteellisen suuri. Energiankulutusta nostavat maamme pohjoinen sijainti, kylmät ilmasto-olosuhteet, harva asutus ja pitkät välimatkat sekä perusteellisuuden rakenne.

Uuden ydinvoimalaitosyksikön tarkoituksena on perusvoiman tuotantokapasiteetin lisääminen. Ydinvoimalaitosyksikön rakentaminen parantaa myös Suomen riippumattomuutta ulkomaisesta sähköstä ja lisää tarjontaa sähkömarkkinoilla. Ydinvoimalalle on ominaista tuotantokustannusten hintavakaus, joten hanke parantaa sähkömarkkinoiden ennustettavuutta.

Ydinvoimalaitosyksikön rakentaminen auttaa osaltaan saavuttamaan Kioton pöytäkirjan velvoitteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä. Varautuminen uuden ydinvoimalaitosyksikön rakentamiseen on myös sopusoinnussa eduskunnan vuonna 2006 hyväksymän kansallisen energia- ja ilmastostrategian kanssa.

Kaikesta Suomessa käytetystä sähköstä n. neljännes tuotetaan ydinvoimalla. Suomessa toimii kaksi ydinvoimalaitosta, joissa on yhteensä neljä laitosyksikköä: TVO:n omistama Olkiluodon ydinvoimalaitos sekä Fortum Power and Heat Oy:n omistama Loviisan ydinvoimalaitos.

1.3 Sijainti ja maankäyttötarve

Ydinvoimalaitosyksikön suunniteltu sijoituspaikka sijaitsee Suomen länsirannikolla, Olkiluodon saarella, Eurajoen kunnassa. Lähimmästä kaupungista, Raumalta, on Olkiluotoon maanteitse n. 25 km. Valtatie 8:lta on voimalaitokselle matkaa n. 14 km.

Kuva 1-2 Eurajoen ja Olkiluodon sijainti. Eurajoki sijaitsee valtatie 8:n varrella. Olkiluodon voimalaitokselle on valtatie 8:lta matkaa n. 14 km.



Uuden voimalaitosyksikön rakennusten ja apurakennusten vaatima pinta-ala on 4 - 6 hehtaaria.

Olkiluodossa sijaitsevat TVO:n ydinvoimalaitosyksiköt OL1 ja OL2 on rakennettu vuosina 1973-1980. Molempien laitosyksiköiden nimellissähkötehot ovat 860 MW. Lisäksi on rakenteilla laitosyksikkö OL3, jonka nimellissähköteho tulee olemaan n. 1 600 MW. Sen on määrä aloittaa toimintansa vuosien 2010-2011 vaihteessa.

Alueella sijaitsee lisäksi hallintorakennuksia, koulutuskeskus, vierailukeskus, varastoja, korjaamoja, varalämpölaitos, raakaveden puhdistamo, suolanpoistolaitos, saniteettivesien puhdistuslaitos, kaatopaikka sekä käytetyn polttoaineen välivarasto (KPA-varasto), matala- ja keskiaktiivisten voimalaitosjätteiden välivarastot (MAJ- ja KAJ-varastot), voimalaitosjätteen loppusijoitustila (VLJ-luola), Posivan ONKALO-työmaa, urakoitsija-alue, majoituskylät, tuulivoimalaitos ja rakenteilla oleva kaasuturpiinilaitos. Rakenteilla oleva OL3 rakennetaan nykyisten yksiköiden länsipuolella sijaitsevalle, n. 19 hehtaarin laajuiselle alueelle.

1.4 Hankkeen aikataulu

Mikäli hanke tullaan toteuttamaan, tavoitteena on uuden ydinvoimalaitosyksikön rakentamisen aloittaminen n. vuonna 2013. Laitos voidaan näin ollen ottaa käyttöön n. vuonna 2018.

1.5 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

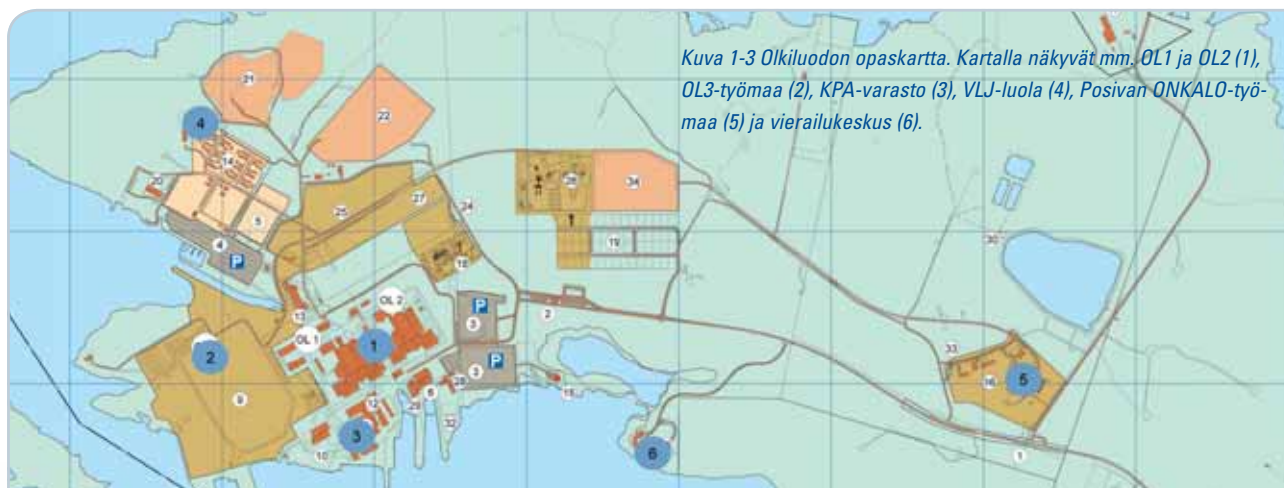
Voimansiirtoyhteydet

Valtakunnallinen kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj vastaa sähkömarkkinalain velvoittamana sähköjärjestelmän toimivuudesta valtakunnan tasolla.

Hankkeeseen liittyä voimansiirtoyhteyksien rakentamista voimalaitokselta valtakunnanverkkoon. Näiden muutosten ympäristövaikutukset arvioidaan erillisessä YVA-menettelyssä.

Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitus

Posiva Oy on vuonna 1995 perustettu asiantuntija-organisaatio, joka vastaa käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksesta, loppusijoitukseen liittyvistä tutkimuksista ja muista toimialaansa kuuluvista asiantuntijatehtävistä. Posivan omistavat TVO (60 %) ja Fortum Power and Heat Oy (40 %), jotka myös vas-



Kuva 1-3 Olkiluodon opaskartta. Kartalla näkyvät mm. OL1 ja OL2 (1), OL3-työmaa (2), KPA-varasto (3), VLJ-luola (4), Posivan ONKALO-työmaa (5) ja vierailukeskus (6).

taavat ydinjätehuollon kustannuksista.

Ydinjätehuollon lopullinen tavoite on ydinenergiain ja -asetuksen mukainen jätteiden sijoittaminen pysyväksi tarkoitettulla tavalla eli niiden loppusijoittaminen Suomen kallioperään. Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusta koskeva YVA-menetelmä päättyi vuonna 1999. Suunnitellun uuden ydinvoimalaitosyksikön tuottaman käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään tätä vuonna 1999 tehtyä YVAa siten, että käytetyn polttoaineen loppusijoitus selostetaan riittävässä laajuudessa myös uuden laitosyksikön ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

YK:n ilmastopimus ja Kioton pöytäkirja

Rio de Janeirossa vuonna 1992 pidetyssä YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa hyväksyttiin YK:n ilmastomuutoksen yleissopimus eli ns. ilmastopimus. Se astui voimaan vuonna 1994.

Joulukuussa 1997 järjestetyssä Kioton ilmastokokouksessa EU:n tavoitteeksi hyväksyttiin kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärän vähentäminen kahdeksan prosenttia vuoden 1990 tasosta, joka oli 4 238 miljoonaa tonnia (EU-15). Velvoite tulee saavuttaa vuosina 2008-2012, joka on ns. ensimmäinen velvoitekausi. EU-maat sopivat puolestaan tämän päästöjä vähentämistavoitteen keskinäisestä jakamisesta kesäkuussa 1998. Suomen osalta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteeksi sovittiin 0 % vuoden 1990 tasosta eli päästöjen tulee 2008-2012 olla vuoden 1990 tasolla (71,09 miljoonaa tonnia).

Suomen kasvihuonekaasupäästöt yhteismitallisiksi hiilidioksiditonneiksi laskettuina olivat 69,3 miljoonaa tonnia CO₂ekv vuonna 2005. Luvussa on huomioitu metsien hiilidioksidia sitova vaikutus. (Tilastokeskus 2006). Tehtyjen arvioiden mukaan päästöt ylittävät vuonna 2008-2012 sallitut päästömääräyksiköt n. 60,4 miljoonalla tonnilla, mikä tarkoittaa vuosikeskiarvona 12,1 miljoonan tonnin ylitystä. (Valtioneuvoston päätös 22.2.2007).

EU:n energiastrategia

Euroopan energiastrategia (An Energy Policy for Europe) julkaistiin 10.1.2007. Energiastrategian lähtökohtien mukaan strategian on vastattava kuinka EU:ssa turvataan kilpailukykyinen ja puhdas energian saanti vastaten ilmastomuutoksen hillintään, kasvavaan globaaliin energian kysyntään ja energiantoimituksen epävarmuuksiin.

Strategian toteuttamiseksi on annettu kymmenen kohdan toimintaohjelma. Yksi toimintaohjelman kohdista on ydinvoiman tulevaisuus. Komissio pitää ydinenergiaa vartenotettavana vaihtoehtona

energiälähteeksi, jos unionin jäsenmaat aikovat tulevaisuudessa saavuttaa tiukat päästötavoitteet. Komissio pitää ydinvoiman etuina mm. sen verrattain tasaisia ja edullisia tuotantokustannuksia sekä vähäisiä hiilidioksidipäästöjä. Koska kansainvälisen energiajärjestön IEA:n mukaan ydinenergian käyttö lisääntyy maailmanlaajuisesti, komissio haluaa, että EU säilyttää ja kehittää teknologista johtoasemaansa tällä saralla. Komissio kehottaa jäsenmaiden viranomaisia tehostamaan ydinvoimaan liittyviä lupamenettelyitä ja poistamaan tarpeettomia rajoituksia, jotta teollisuus voi tarpeen vaatiessa toimia nopeasti päätettäessä ydinvoiman lisärakentamisesta.

Energiastrategian yksi kvantitatiivinen tavoite on kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen energiankulutuksessa 20 % vuoteen 2020 mennessä.

Kansallinen energia- ja ilmastostrategia

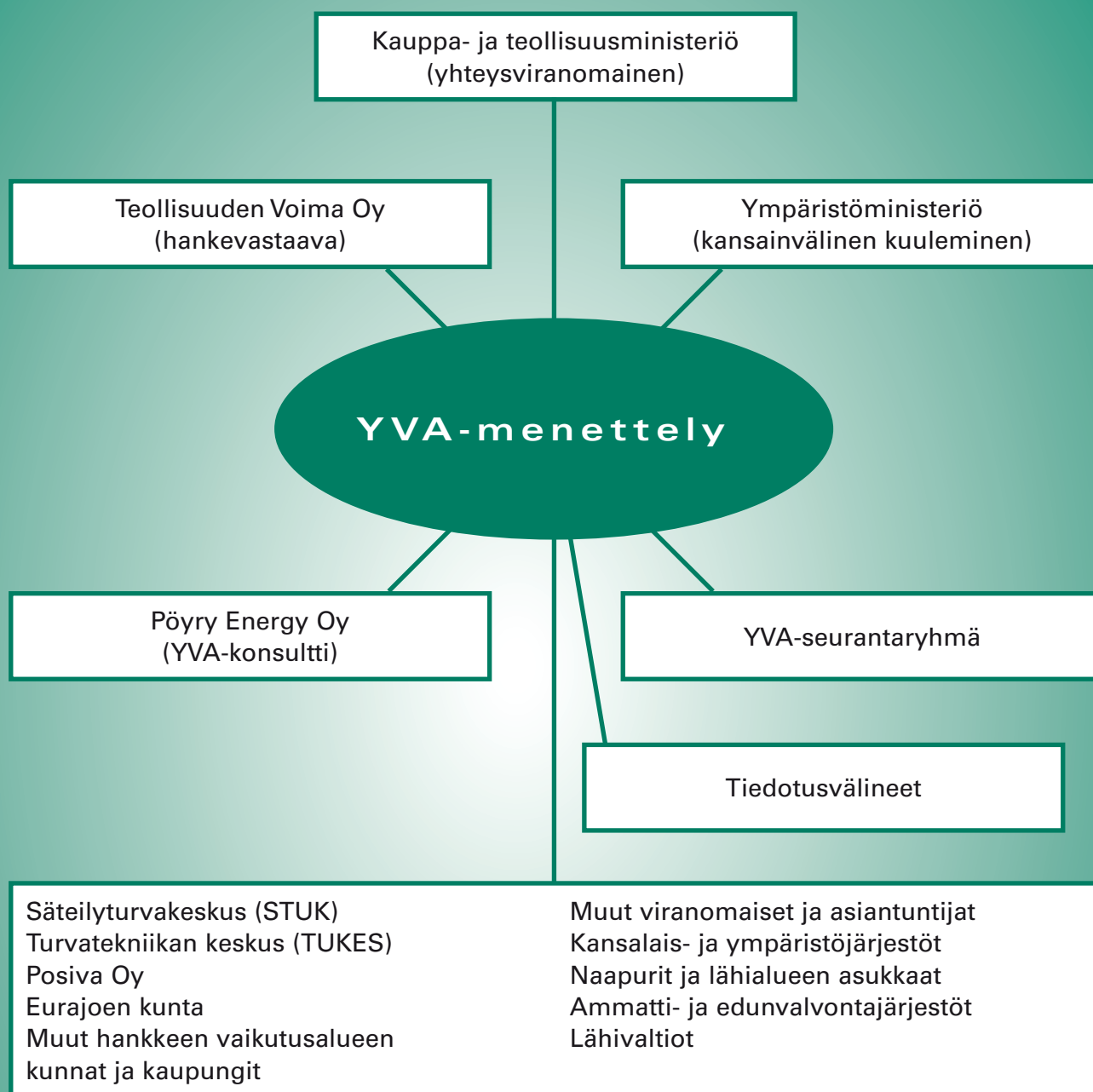
Valtioneuvosto hyväksyi 24.11.2005 eduskunnalle annettavan selonteon siitä, minkälaisia toimenpiteitä se aikoo toteuttaa lähiaikoina energia- ja ilmastopolitiikassa (Valtioneuvoston selonteko VNS 5/2005 vp). Tällä selonteolla hallitus esittää toimintastrategian, jolla Suomi pystyy saavuttamaan YK:n ilmastopimuksen velvoitteet kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamiseksi sekä EU:n sisäisen taakanjaon mukaisen vähennysvelvoitteen saavuttamiseksi. Strategiassa on otettu huomioon Suomen lähtökohtia Kioton kauden jälkeisiin kansainvälisiin neuvotteluihin maailmanlaajusten kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamiseksi. Eduskunnan talousvaliokunta hyväksyi selonteon 2.6.2006 (Talousvaliokunnan mietintö TaVM 8/2006 vp). Eduskunta hyväksyi 6.6.2006 talousvaliokunnan mietinnön mukaisen kannanoton selonteon johdosta (Täysistunnon pöytäkirja PTK 66/2006 vp).

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto päätti maankäyttö- ja rakennuslain 22 §:n mukaisista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 30.11.2000, ja päätös tuli lainvoimaiseksi 26.11.2001. Päätöksessä tavoitteet on jaettu kuuteen asiakokonaisuuteen: 1) toimiva aluerakenne, 2) eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu, 3) kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat, 4) toimivat yhteysverkostot ja energiahuolto, 5) Helsingin seudun erityiskysymykset ja 6) luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet.

Olkiluodon osayleiskaavan suunnittelussa ovat erityisen tärkeitä valtakunnan energiahuollon turvaamiseen tähtäävät tavoitteet. Niiden mukaan alueiden käytössä tulee mm. turvata energiahuollon valtakunnalliset tarpeet, varautua ydinjätteen loppusijoitukseen ja varmistaa ydinvoimaloiden edellyttämät suojavyöhykkeet.

2 YVA-menettely



Kuva 2-1 YVA-menettelyyn osallistuvat tahot

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn eli YVA-menettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Menettelyn tavoitteena on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja mahdollisuuksia osallistua hankkeiden suunnitteluun sekä ilmaista mielipiteensä hankkeesta.

YVA-menettelyssä ei siis tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

TVO:n YVA-menettelyyn osallistuvat tahot on esitetty kuvassa 2-1.

YVA-menettelyyn sisältyy ohjelma- ja selostusvaihe. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä.

YVA-menettelyn alkuvaiheessa YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Ydinenergialaissa tarkoitettuja ydinlaitoksia koskevissa hankkeissa yhteysviranomaisena toimii kauppa- ja teollisuusministeriö (KTM). KTM ilmoittaa YVA-ohjelman nähtävilläolosta mm. paikallisissa sanomalehdissä ja KTM:n internet-sivuilla. Ilmoituksessa kerrotaan myös se ajanjakso, jolloin kansalaiset voivat esittää mielipiteitään YVA-ohjelmasta.

KTM kokoaa lausunnot ja mielipiteet YVA-ohjelmasta ja antaa oman lausuntonsa. YVA-ohjelman sekä siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta laaditaan ympäristövaikutusten arviointise-

lostus eli YVA-selostus.

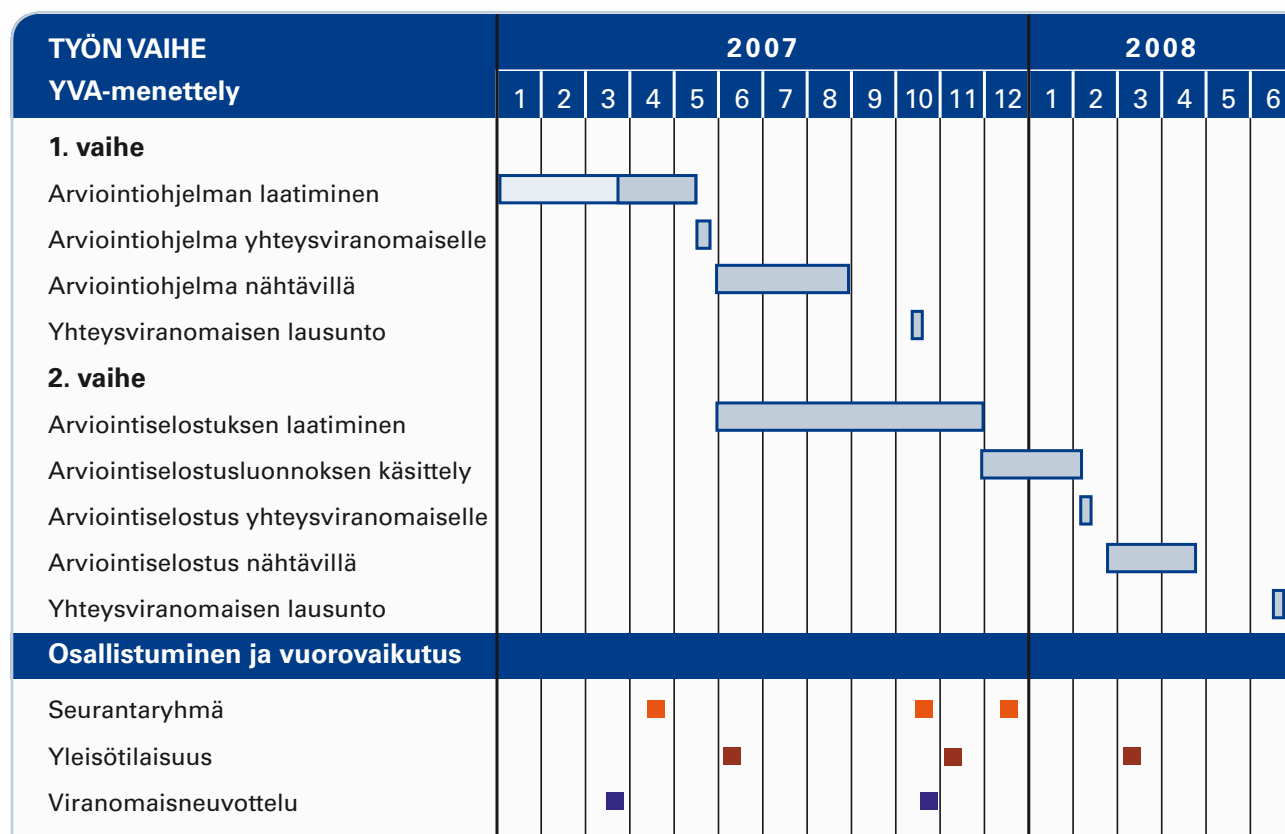
YVA-selostuksessa esitetään tiedot hankkeesta ja arviointimenettelyn tuloksena muodostettu yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. YVA-selostuksessa esitetään:

- arvioitavat vaihtoehdot
- ympäristön nykytila
- vaihtoehtojen ja nollavaihtoehdon ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys
- arvioidujen vaihtoehtojen vertailu
- haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot
- ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi
- miten vuorovaikutus ja osallistuminen on järjestetty YVA-menettelyn aikana
- miten KTM:n arviointiohjelmasta antama lausunto on otettu huomioon arvioinnissa.

YVA-selostuksen valmistuttua kansalaisilla on mahdollisuus esittää siitä mielipiteitään. Viranomaistahot antavat YVA-selostuksesta lausuntonsa.

YVA-menettely päättyy, kun KTM toimittaa lausuntonsa YVA-selostuksesta TVO:lle. Lupaviranomaiset ja hankkeesta vastaava käyttävät arviointiselostusta ja KTM:n siitä antamaa lausuntoa oman päätöksentekonsa perusaineistona. Ympäristölupaviranomainen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty kuvassa 2-2.



Kuva 2-2 YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu

3 Suunnitelma tiedottamisesta ja osallistumisesta



Yhtenä YVA-menettelyn keskeisenä tavoitteena on edistää hankkeesta tiedottamista ja parantaa kansalaisten osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyn viestintä ja vuorovaikuttaminen on esitetty seuraavassa YVA-menettelyn vaiheita noudattaen.

3.1 Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä seuraamaan perustettiin eri sidosryhmistä koostuva seurantaryhmä. Seurantaryhmän tarkoitus on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavan, viranomaisten ja muiden sidosryhmien välillä. Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot:

- Kauppa- ja teollisuusministeriö (KTM)
- Länsi-Suomen lääninhallitus
- Lounais-Suomen ympäristökeskus
- Länsi-Suomen ympäristölupavirasto
- Rauman kaupunki
- Eurajoen kunta
- Euran kunta
- Kiukaisten kunta
- Lapin kunta
- Luvian kunta
- Nakkilan kunta
- Satakuntaliitto
- Säteilyturvakeskus (STUK)
- Turvatekniikan keskus (TUKES)
- Posiva Oy
- Satakunnan luonnonsuojelupiiri
- Satakunnan työvoima- ja elinkeinokeskus (TE-Keskus).

Seurantaryhmä käy kokouksissaan läpi ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittää mielipiteitä ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen sekä sitä tukevien selvitysten laadinnasta. Seurantaryhmä kokoontui YVA-ohjelmavaiheessa kerran. Kokous pidettiin 24.4.2007 ja siellä esiteltiin seurantaryhmän edustajille hanketta, YVA-menettelyä sekä hankkeen YVA-ohjelman luonnosta.

Kokouksessa ja sen jälkeen saadut kommentit ja täsmennykset otettiin huomioon YVA-ohjelmaa laadittaessa mahdollisimman kattavasti sikäli kun ne liittyivät YVA-ohjelmaan. Muutoin kommentit otetaan huomioon YVA-menettelyn toteutuksessa ja YVA-selostuksessa.

Toisen ja kolmannen kerran seurantaryhmä kokoontuu käsittelemään YVA-selostusta sen luonnosvaiheessa.

3.2 Pienryhmätapaamiset

TVO järjestää sidosryhmien edustajille tarkoitettuja pienryhmätapaamisia, joissa YVA-menettelyn tulevat vaiheet ja YVA-ohjelma esitellään. TVO on järjestänyt pienryhmätapaamisia jo YVA-ohjelman laadintavaiheessa. Näin eri sidosryhmät ovat voineet esittää näkemyksiään tärkeinä pitämistään asioista ja vaikutuksista. Pienryhmätapaamisissa on esitelty YVA-menettelyn vaiheita ja YVA-ohjelman sisältöä sekä keskusteltu hankkeesta.

3.3 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet hankkeen ympäristövaikutuksista

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen valmistelun aikana järjestetään yleisölle avoimet tiedotus- ja keskustelutilaisuudet. Tilaisuuksissa yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävyydestä. Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestetään 13.6.2007 Eurajoella. Yleisöllä on mahdollisuus saada tietoa ja keskustella YVA-menettelystä TVO:n ja YVA-ohjelman laatineiden henkilöiden kanssa. Seuraavat tiedotus- ja keskustelutilaisuudet järjestetään YVA-selostusvaiheessa.

3.4 Arviointiohjelman nähtävilläolo ja kansainvälinen kuuleminen

KTM ilmoittaa arviointiohjelman nähtävilläolosta ohjelman valmistumisen jälkeen Eurajoella ja lähikunnissa ilmoitustaululla, alueen pääsanomalehdissä sekä tärkeimmissä valtakunnallisissa lehdissä.

Ilmoituksessa kerrotaan, missä arviointiohjelma on nähtävillä arviointimenettelyn aikana. Kirjalliset mielipiteet YVA-ohjelmasta on toimitettava KTM:öön ilmoitetun ajan kuluessa. Määräaika alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä, ja sen pituus on YVA-lain mukaan vähintään 30 ja enintään 60 päivää. KTM pyytää lisäksi lausuntoja YVA-ohjelmasta useilta tahoilta.

Ympäristöministeriö vastaa YK:n Euroopan talouskomission (UNECE) yleissopimuksessa valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista (67/1997) tarkoitettua kansainvälisen kuulemisen käytännön järjestelyistä. Ympäristöministeriö ilmoittaa Olkiluodon ydinvoimalaitoshankkeen YVA-menettelyn aloittamisesta tiettyjen lähivaltioiden ympäristöviranomaisille ja tiedustelee näiden halukkuutta osallistua YVA-menettelyyn. Ilmoitukseen liitetään YVA-ohjelma ruotsiksi ja/tai englanniksi



käännettynä sekä muille tarvittaville kielille käännetty YVA-ohjelman yhteenvetoasiakirja.

3.5 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

KTM kokoaa eri tahojen YVA-ohjelmasta antamat lausunnot ja mielipiteet. Yhteysviranomainen antaa lisäksi oman lausuntonsa YVA-ohjelmasta kuukauden kuluessa ohjelman nähtävilläoloajan päättymisestä. Lausunto asetetaan nähtäväksi samoihin paikkoihin, joissa YVA-ohjelma on ollut nähtävillä.

YVA-selostus laaditaan YVA-ohjelman, siitä saatujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä yhteysviranomaisen lausunnon perusteella.

3.6 Arviointiselostuksen nähtävilläolo

KTM ilmoittaa arviointiselostuksen nähtävilläolosta sen jälkeen, kun TVO on luovuttanut arviointiselostuksen sille. Nähtävilläolo järjestetään samalla tavoin kuin arviointiohjelmankin kohdalla. Määräaika

mielipiteiden ja lausuntojen toimittamiseksi yhteysviranomaiselle alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä, ja sen pituus on YVA-lain mukaan vähintään 30 ja enintään 60 päivää.

3.7 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-selostuksesta

YVA-menettely päättyy, kun KTM antaa lausuntonsa YVA-selostuksesta. Tämä tapahtuu kahden kuukauden kuluessa mielipiteiden ja lausuntojen antamiseen varatun määräajan päättymisestä.

3.8 Muu viestintä

TVO tiedottaa hankkeesta lehdistötiedottein ja TVO:n internet-sivuilla. TVO käyttää tiedotusmateriaalina myös julkaisemaansa TVO Uutisia, joka ilmestyy neljä kertaa vuodessa ja jaetaan kaikkiin kotitalouksiin Eurajoella, Raumalla, Eurassa, Kiu-kaisissa, Lapissa, Luviolla ja Nakkilassa. YVA-ohjelmavaiheessa TVO Uutisista toimitettiin lisännumero,



jonka teemana oli YVA.

Tiedotusta varten laaditaan myös kaksi esitetyypistä tiivistelmää. Ensimmäinen tiivistelmä laaditaan YVA-ohjelman valmistuttua, ja siinä esitellään hanke, YVA-ohjelma sekä tulevan YVA-menettelyn kulku. Toinen tiivistelmä laaditaan YVA-selostuksen valmistuttua, ja siinä esitellään hanke sekä ympäristövaikutusten arvioinnin keskeiset tulokset.

YVA-menettelyn ajan on Olkiluodon voimala-alueella sijaitsevassa vierailukeskuksessa tiedotuspiste, jossa on nähtävillä ja saatavilla hankkeen YVA-menettelystä ja ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksista kertovaa materiaalia.

YVA-menettelyn yhteydessä tehdään tarvittaessa asukaskysely, jonka tarkoituksena on lisätä vuorovaikutusta antamalla hankevastaavalle tietoa asukkaiden suhtautumisesta hankkeeseen ja toisaalta antamalla asukkaille tietoa hankkeesta ja sen vaikutuksista heidän elinympäristöönsä.

Sekä YVA-ohjelma että YVA-selostus tulevat olemaan nähtävillä TVO:n (www.tvo.fi) ja KTM:n (www.ktm.fi) internet-sivuilla.

Hankkeen päävaihtoehtona tarkastellaan uutta ydinvoimalaitosyksikköä Olkiluodossa. Muita realistisia sijoituspaikkavaihtoehtoja TVO:lla ei ole, koska nykyisen kaavoituksen ja infrastruktuurin hyödyntäminen on hankkeessa oleellista.

Tehtyjen selvitysten perusteella uutta ydinvoimalaitosyksikköä koskevat alavaihtoehdot ovat seuraavat:

- kaksi sijoituspaikkavaihtoehtoa Olkiluodossa VE1 ja VE2
- kaksi jäähdytysveden purkupaikkavaihtoehtoa A ja B
- kaksi jäähdytysveden ottopaikkavaihtoehtoa C ja D.

Voimalaitosyksikön sijaintivaihtoehdot tontilla sekä vaihtoehdot jäähdytysveden otto- ja purkupaikat on esitetty kuvassa 4-1. Kuvassa vaihtoehdot jäähdytysveden otto- ja purkupaikat on esitetty nuolina, jotka kuvaavat veden virtaussuuntaa.

4.1 Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehtona on, ettei voimalaitosyksikköä rakenneta Olkiluotoon. Nollavaihtoehdossa tarkastellaan ympäristövaikutuksia, jotka aiheutuvat, kun voimalaitosyksikön tuotantoa vastaava sähkö tuotetaan pohjoismaisella keskimääräisellä sähköntuotantorakenteella.

4.2 Nykytila vertailukohtana

Ympäristön nykytila muodostaa lähtökohdan toteutusvaihtoehtojen vertailulle ja niiden tarkastelulle. Nykytilaa luonnehditaan käytettävissä olevan, sijoituspaikkavaihtoehtojen ympäristön tilaa kuvaavan aineiston perusteella. TVO:n nykyistä toimintaa (tuotanto, päästöt, vaikutukset jne.) kuvataan viime vuosien tietojen perusteella.

4.3 Ympäristövaikutusten arvioinnin rajaus

YVA-menettelyssä arvioidaan pääasiassa laitostontilla tapahtuvien toimintojen ympäristövaikutuksia. Alueen ulkopuolelle ulottuvaa toimintaa ovat esimerkiksi laitoksen rakentamisen ja käytön aikainen liikenne. Myös näiden toimintojen vaikutuksia tarkastellaan tarvittavassa laajuudessa. Sähkönsiirtoyhteyden rakentamisen ympäristövaikutukset arvioidaan erillisessä YVA-menettelyssä.

Sekä ydinpolttoaineen että laitoksella syntyvän jätteen kuljetusten ja välivarastoinnin vaikutukset arvioidaan. Lisäksi syntyvän jätteen käsittelyn ja sijoittamisen vaikutukset arvioidaan tarvittavassa laajuudessa. Ydinpolttoaineen tuottamisen ympäristövaikutuksia esitetään.

Myös nollavaihtoehdon osalta arvioidaan syntyvä ympäristökuormitus (päästöt, liikenne ym.) ja sitä verrataan muihin vaihtoehtoihin.

YVA-menettelyn yhteydessä arvioidaan lisäksi aiheutuuko hankkeesta vaikutuksia Suomen aluerajojen ulkopuolelle.

Hankkeella ei tässä vaiheessa ole tunnistettu olevan yhteisvaikutuksia muiden tiedossa olevien suunniteltujen hankkeiden kanssa. Myös tätä asiaa tarkastellaan perusteellisemmin ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Yhteisvaikutuksia nykyisten toimintojen kanssa tarkastellaan osana vaikutusten tarkastelua.

Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualan laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Vaikutusalueella taas tarkoitetaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän. Vaikutusalueet ovat todennäköisesti huomattavasti pienempiä kuin tarkastelualueet. Vaikutusalueet esitetään arviointiselostuksessa.

4.4 Tarkastelusta pois jätetty vaihtoehto: energian säästö

Hankevastaavan käytettävissä ei ole sellaisia energiansäästökeinoja, joilla ydinvoimalaitoksen tuottama sähkömäärä voitaisiin korvata ja jatkaa osakkaiden ja muiden sähkökäyttäjien toimintoja suunnitellulla tavalla. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 26 §:n mukaan KTM:n on kuitenkin toimitettava valtioneuvostolle periaatepäätöksen (ks. kohta 8.3.1) ratkaisemista varten selvitys ydinvoimalaitoksen merkityksestä maan energiahuollolle. Tässä selvityksessä tarkasteltaneen myös energiansäästömahdollisuuksia koko maan mittakaavassa.

5 Hankekuvaus



5.1 Voimalaitosyksikön tekninen kuvaus

Olkiluotoon suunniteltu uusi ydinvoimalaitosyksikkö on tyypiltään joko ns. kiehutusvesireaktorilaitos tai painevesireaktorilaitos.

5.1.1 Suunnitellun ydinvoimalaitosyksikön toimintaperiaatteet

Ydinvoimalaitoksessa uraanipolttoaine kuumentaa vettä ja syntyvän lämmön avulla tuotetaan korkea-paineista höyryä. Höyry johdetaan turpiinille, joka pyörittää generaattoria.

Reaktorissa polttoaine on pieninä tabletteina, jotka on suljettu n. neljä metriä pitkiin kaasutiivisiin polttoainesauvoihin. Polttoainesauvat on koottu polttoainenipuiksi, joita reaktorissa on satoja kappaleita. Tyypillinen uraanipolttoaineen määrä reaktorissa on n. 100 - 150 tonnia. Vuosihuollossa n. neljäsosa polttoaineesta vaihdetaan uuteen.

Luonnon uraani sisältää pääasiassa kahta isotooppia: 99,3 % isotooppia U-238 ja 0,7 % isotooppia U-235. Ydinpolttoainekäyttöön uraani väkevöidään niin, että reaktoriin sijoitettavassa polttoaineessa on n. 2 - 5 % uraania U-235 ja n. 97 % uraania U-238. Käytön aikana polttoaineen U-235 tuottaa energiaa ja muuttuu halkeamistuotteiksi. Pieni osa isotooppia U-238 muuttuu plutoniumiksi, joka myös tuottaa energiaa. Käytetyssä polttoaineessa on jäljellä lähes 96 % U-238:aa ja n. 3 % halkeamistuotteita ja yhteensä runsas 1 % halkeamiskelpoista uraania ja plutoniumia.

Taulukossa 5-1 on esitetty suunnitellun voimalaitosyksikön teknisiä tietoja. Esitetyt lukuarvot ovat alustavia.

Suunniteltu ydinvoimalaitosyksikkö on peruskuormavoimalaitos, joka on käynnissä vuotuisia huoltoseisokkia lukuun ottamatta jatkuvasti. Laitosyksikön tekninen käyttöikä on n. 60 vuotta. Seuraavassa on esitelty kahden reaktorityypin pääperiaatteet.

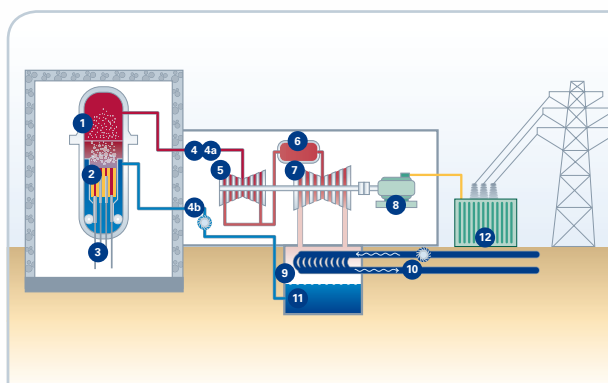
Kiehutusvesireaktorilaitos, BWR (Boiling Water Reactor)

Kiehutusvesireaktorilaitoksen reaktorissa puhdas vesi toimii polttoaineen jäähdytteenä. Paineastiassa pääkiertopumput kierrättävät vettä reaktorisydämen polttoainenippujen läpi, jolloin vesi kuumenee n. 300 °C lämpötilaan ja kiehuu muodostaen höyryä n. 70 bar paineessa. Kylläinen höyry johdetaan paineastiassa olevien höyrynerottimien ja höyrynkuvaimen kautta korkeapaineturpiinille, välitulistimeen ja matalapaineturpiiniin. Turpiinit on kytketty akselin välityksellä generaattoriin, joka tuottaa sähköä.

Matalapaineturpiinista tuleva höyry johde-

Taulukko 5-1 Olkiluotoon suunnitellun ydinvoimalaitosyksikön alustavia teknisiä tietoja. MW = megawatti = tuhat kilowattia
TWh = terawattitunti = miljardi kilowattituntia

Selite	Lukuarvo ja yksikkö
Reaktorin lämpöteho	n. 2 800 - 4 600 MW _{th}
Sähköteho	n. 1 000 - 1 800 MW _e
Kokonaishyötysuhde	n. 35 - 40 %
Polttoaine	Uraanidioksidi UO ₂
Uraanipolttoaineen kulutus	n. 20 - 40 t/v
Polttoaineen keskimääräinen väkevöintiaste	n. 2 - 5 % U-235
Uraanin määrä reaktorissa	n. 100 - 150 t
Vuotuinen sähköntuotanto	n. 8 - 14 TWh _e
Jäähdytysveden tarve	n. 40 - 60 m ³ /s



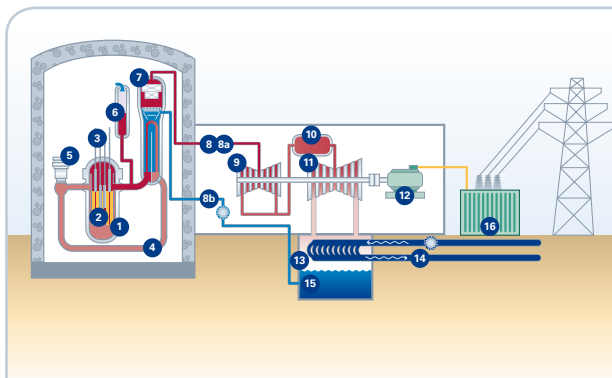
Kuva 5-1 Kiehutusvesireaktorilaitoksen periaatteellinen toimintakaavio. 1. Reaktori 2. Sydän 3. Säätosauvat 4. Primääripääriipi 4a. Höyry turpiinille 4b. Vesi reaktoriin 5. Korkeapaineturpiini 6. Välitulistin 7. Matalapaineturpiini 8. Generaattori 9. Lauhdutin 10. Merivesipiiri 11. Lauhdevesi 12. Muuntaja

taan lauhduttimeen, jossa se kylmän meriveden avulla lauhdutetaan vedeksi. Lauhduttimessa on alipaine, joten vuodon sattuessa merivesi vuotaa prosessiin eikä päinvastoin. Lauhduttimesta vesi pumpataan esilämmittimiin. Esilämmittimissä väliottohöyry lämmittää vettä ennen sen johtamista takaisin reaktoriin. Olkiluodon nykyiset ydinvoimalaitosyksiköt (OL1 ja OL2) ovat tyypiltään kiehutusvesireaktorilaitoksia.

Painevesireaktorilaitos, PWR (Pressurised Water Reactor)

Painevesireaktorilaitoksessa polttoaine kuumentaa vettä, mutta reaktoripaineastiassa pidetään niin korkea paine, että vesi ei kiehu missään vaiheessa. Paine on tyypillisesti n. 150 bar ja lämpötila reaktorissa n. 300 °C. Paineistettu vesi keittää höyryä erillisissä höyrystymissä, joista se pumpataan reaktoriin (pri-

määripiiri). Höyry kiertää sekundääripiirissä pyörittäen turpiinia ja generaattoria. Rakenteilla oleva OL3 ja Loviisan voimalaitoksen nykyiset ydinvoimalaitosyksiköt ovat tyypiltään painevesireaktorilaitoksia.



Kuva 5-2 Painevesireaktorilaitoksen periaatteellinen toimintakaavio.

1. Reaktori
2. Sydän
3. Säätösauvat
4. Primääripiiri (veden kierto)
5. Pääkiertopumppu
6. Paineistin
7. Höyrystin
8. Sekundääripiiri (höyry)
- 8a. Höyry turpiinille
- 8b. Vesi höyrystimille
9. Korkeapaineturpiini
10. Välitulistin
11. Matalapaineturpiini
12. Generaattori
13. Lauhdutin
14. Merivesipiiri
15. Lauhdevesi
16. Muuntaja

5.1.2 Ydinturvallisuuden lähtökohdat

Ydinvoimalaitos tulee suunnitella ydinennergialainsäädännön ja STUK:in julkaisemien YVL-ohjeiden (ydinvoimalaitosohjeet) mukaisesti sellaiseksi, että sen käyttö on turvallista. Ydinvoimalaitoksia on kehitetty ja kehitetään jatkuvasti monella tavalla niiden turvallisuuden ja käyttövarmuuden lisäämiseksi. Mahdollisessa uudessa voimalaitosyksikössä otetaan huomioon uusimmat turvallisuusvaatimukset. Mahdollinen laitosyksikkö on sellainen, jossa on varauduttu vakaviin onnettomuuksiin ja niiden seurauksien lieventämiseen.

Reaktoriturvallisuus edellyttää kolmen tekijän toimintaa kaikissa olosuhteissa:

- ketjureaktion ja sen tuottaman tehon hallinta
- polttoaineen jäähtytys ketjureaktion sammumisen jälkeen eli jälkilämmön poisto
- radioaktiivisten aineiden eristäminen ympäristöstä.

Turvallisuuden perustana ovat kolme radioaktiivisten aineiden vapautumisestettä ja syvyysuuntainen turvallisuusajattelu. Kolmen vapautumisesteen periaate tarkoittaa sitä, että radioaktiivisten aineiden ja ympäristön välillä on sarja vahvoja ja tiiviitä fyysisiä esteitä, jotka estävät niiden pääsyn ympäristöön kaikissa olosuhteissa.

- *Ensimmäinen este:* uraanipolttoaine, jonka sisälle radioaktiiviset aineet muodostuvat, on suljettu metalliseen polttoainesauvan suojakuoreen.

- *Toinen este:* paksusta metallista rakennettu reaktoripaineastia, jonka sisällä on reaktorisydän ja uraanipolttoaine suojakuorineen.
- *Kolmas este:* primääripiiri on kokonaan paksuseinäisen betonirakenteisen suojarakennuksen sisällä, joka on kaasutiivis (suojarakennuksessa on kaksi betoniseinämää, jotka on rakennettu paksun pohjalaatan päälle; sisempi suojarakennus on varustettu tiiviillä metallivuorauksella).

Yhdenkin vapautumisesteen tiiveys riittää varmistamaan, ettei radioaktiivisia aineita pääse ympäristöön. Syvyysuuntainen turvallisuusajattelu tarkoittaa häiriöiden ja onnettomuuksien ennaltaehkäisemistä sekä häiriöiden ja onnettomuuksien hallintaa ja niiden seurausten lieventämistä.

STUK tarkastaa laitoksen turvallisuutta koskevat analyysit ja valvoo, että laitosta käytetään turvallisuusvaatimusten mukaisesti ja että henkilökunnalla on riittävä pätevyys.

5.1.3 Polttoaineen hankinta

Nykyiset laitosyksiköt (OL1 ja OL2) käyttävät n. 23 tonnia ja rakenteilla oleva laitosyksikkö (OL3) n. 32 tonnia väkevoitetyä uraania vuodessa. Voimalaitokselle polttoaine tuodaan polttoainenuppuina.

Uusi laitosyksikkö käyttää vuosittain polttoainetta n. 20 - 40 tonnia väkevoitetyä uraania. Sen raaka-aineeksi tarvitaan n. 170 - 250 tonnia raaka-uraania.

Ydinpolttoaineen hankinnan vaiheet ovat raaka-uraanin louhinta, rikastus, konversio, isotooppi-rikastus eli väkevointi ja valmistus polttoainenuppuiksi.

TVO hankkii polttoainetta varten uraania pitkäaikaisin toimitussopimuksin mm. kanadalaisilta, australialaisilta ja EU-alueen toimittajilta. Uraani väkevöidään Venäjällä ja EU-alueella. Nykyisin Olkiluodon toimitettavat polttoainenupput valmistetaan Saksassa, Espanjassa ja Ruotsissa.

5.1.4 Käytetty polttoaine

Reaktorissa ydinpolttoaine muuttuu voimakkaasti säteileväksi. Käytetty polttoaine on korkea-aktiivista jätettä.

Suunnitellun uuden voimalaitosyksikön ydinjätteistä huolehditaan samojen menettelytapojen mukaisesti kuin OL1:n ja OL2:n sekä rakenteilla olevan OL3:n tapauksissa.

Käytettyä polttoainetta jäähdytetään ja varastoidaan aluksi muutaman vuoden ajan voimalaitosyksiköllä vesialtaissa. Sen jälkeen sitä välivarastoidaan jäähdytetyissä vesialtaissa Olkiluodon voimalaitoksen käytetyn polttoaineen varastossa (KPA-varasto). Välivarastointi KPA-varastossa jatkuu vuosikymmeniä aina käytetyn polttoaineen loppusijoitukseen

asti. OL3-voimalaitosyksikön käyttöönoton jälkeen varastoa pitää laajentaa. KPA-varaston laajennus on suunniteltu tehtävän vuosien 2011-2014 aikana. Laajennusmahdollisuus on otettu huomioon KPA-varaston alkuperäisessä suunnittelussa.

Suomessa käytetty polttoaine on suunniteltu loppusijoitettavaksi kallioperään louhittaviin loppusijoitustiloihin. Ydinpolttoaineen loppusijoituslaitoksesta on tehty ympäristövaikutusten arviointi vuonna 1999. Myönteisten periaatepäätösten jälkeen (vuonna 2001 ja 2002) Posiva keskitti loppusijoituksen jatkotutkimukset Olkiluotoon ja aloitti valmistautumisen maanalaisen tutkimustilan eli ONKALOn rakentamiseen. Eurajoen kunta myönsi ONKALOLle rakennusluvan toukokuussa 2003. Tarkoituksena on sijoittaa käytetty ydinpolttoaine Olkiluodon kallioperään n. 400 - 500 metrin syvyyteen. ONKALOn rakentaminen alkoi syksyllä 2004 ja keväällä 2007 se oli edennyt n. 200 metrin syvyyteen. Hankkeen tavoitteena on saada tarkkaa tietoa kallioperästä loppusijoituslaitoksen suunnittelua sekä turvallisuuden arviointia varten sekä testata loppusijoitustekniikkaa todellisissa syväolosuhteissa. Näillä näkymin Posiva Oy tähtää käytetyn polttoaineen loppusijoituslaitosta koskevan rakentamislupahakemuksen jättämiseen vuoden 2012 loppuun mennessä. Käytetyn polttoaineen loppusijoitus on tarkoitus alkaa vuonna 2020. Mahdollisen uuden laitosisyksikön käytetty ydinpolttoaine sijoitetaan samaan paikkaan kuin muidenkin Suomen ydinvoimalaitosisyksikköjen käytetty polttoaine.

5.1.5 Voimalaitosjäte ja muut jätteet

Matala- ja keskiaktiivista voimalaitosjätettä syntyy voimalaitoksen prosessivesien puhdistuksen sekä huolto- ja korjaustöiden yhteydessä. Matala-aktiivista voimalaitosjätettä ovat mm. suojamuovit, suojavaatteet ja varusteet, pyyhkeet, työkalut, puujäte ja metalliromu. Keskiaktiivista voimalaitosjätettä ovat mm. lietteet ja radioaktiivisten vesien puhdistusjärjestelmissä käytetyt ioninvaihtomassat.

Olkiluodossa on otettu käyttöön vuonna 1992 matala- ja keskiaktiivisen voimalaitosjätteen loppusijoitustila, VLJ-luola. Tähän luolaan varastoidaan laitosisyksiköitä käytettäessä ja huollettaessa syntyvä matala- ja keskiaktiivinen jäte. VLJ-luola laajennetaan tarpeen mukaan ja laajentamismahdollisuus on otettu huomioon VLJ-luolan alkuperäisessä suunnittelussa.

Olkiluodon nykyisten voimalaitosisyksikköiden käytöstäpoistosuunnitelman mukaan voimalaitoksen purkamisen yhteydessä syntyvä purkujäte sekä purettavat osat sijoitettaisiin Olkiluodon kallioperään laajentamalla VLJ-luola. Näin meneteltäisiin myös uuden ydinvoimalaitosisyksikön suhteen.

Voimalaitoksella syntyy myös tavanomaisia jätteitä

(esimerkiksi paperi- ja muovijätettä sekä ruokajätettä) sekä ongelmajätteitä (esimerkiksi loisteputkia ja jäteöljyjä). Jätteistä huolehditaan voimalaitoksen ympäristöluvan edellyttämällä tavalla. Olkiluodon voimalaitoksella on oma kaatopaikka, jota hyödynnetään uuden voimalaitosisyksikön tarpeisiin.

5.1.6 Radioaktiiviset päästöt

Ydinvoimalaitoksessa syntyvät radioaktiiviset nesteet ja kaasut kerätään, viivästetään radioaktiivisuuden alentamiseksi ja suodatetaan tai haihdutetaan. Käsittelyn jälkeen pääsee pieniä määriä radioaktiivisia aineita ilmaan ja veteen. Ilmakehään pääsee jalokaasuja, jodeja, aerosoleja, tritiumia sekä hiili-14:ta ja mereen fissio- ja aktivointustuotteita sekä tritiumia. Päästöt ilmaan tapahtuvat laitosisyksikön poistoilmapiipun kautta ja päästöt veteen tapahtuvat säteilykontrollin jälkeen laitosisyksikön päästö-tankkien ja poistokanavan kautta. Mereen päästettävä vesi sekoittuu poistokanavassa jäähditysvesivirtaukseen.

Myös KPA-varastosta syntyy radioaktiivisia päästöjä. KPA-varaston päästöt tapahtuvat varaston oman poistoilmapiipun kautta ja ovat hyvin pienet.

5.1.7 Muut päästöt

Ydinvoimalaitoksen sähkönsaanti poikkeustilanteissa on turvattava varavoimanlähteenä toimivien dieselgeneraattorien tai kaasuturpiinin avulla. Varavoimanlähteiden koekäytössä syntyy jonkin verran typenoksidi-, rikkidioksidi-, hiilidioksidi- ja hiukkaspäästöjä. Myös varalämpökattilasta tulee pieniä määriä vastaavanlaisia päästöjä.

5.1.8 Veden tarve ja hankinta

Voimalaitosisyksikkö käyttää merivettä turpiinilauhduttimien jäähdytykseen. Olkiluodon nykyiset ydinvoimalaitosisyksiköt OL1 ja OL2 ottavat käyttämänsä jäähditysveden, yhteensä n. 60 m³/s, saaren eteläpuolelta Olkiluodonveden rannasta. Laitosisyksikön OL3 käyttövaiheessa jäähditysveden käyttömäärä lisääntyy n. 60 m³/s. Voimalaitosalueella tarvittava makea vesi otetaan Eurajoen alajuoksulta.

5.1.9 Jäähditys- ja jätevedet

Jäähditysvesi johdetaan takaisin mereen saaren länsipäässä sijaitsevaan Iso Kaalonperän lahdelle purkutunnelia ja poistokanavaa pitkin. Jäähditysvesi lämpenee prosessissa n. 13 °C.

Voimalaitoksessa ja laitosalueella syntyviä jätevesiä ovat raakaveden käsittelylaitoksen ja suolanpoistolaitoksen vedet, nestemäisten jätteiden käsittelylaitoksen vedet, ketjukorisuodattimien huuhteluedet, saniteetti-jätevedet ja pesuloiden jätevedet. Nämä käsitellään asianmukaisesti ennen niiden johtamista mereen.

6 Ympäristön nykytila



Ympäristön nykytila muodostaa lähtökohdan vaihtoehtojen vertailulle. Suomessa ydinvoimalaitosten ympäristövaikutuksia on tutkittu laajasti, ja laitosten lähiympäristön tilaa seurattu jo yli 30 vuoden ajan. Olkiluodon ja sen lähialueen ympäristön tilaa kuvaavia selvityksiä onkin käytettävissä runsaasti. Viimeksi Olkiluodon ydinvoimalaitoksen ympäristövaikutuksia on arvioitu kokonaisvaltaisesti OL3:n YVA-menettelyn yhteydessä vuonna 1999. TVO seuraa laitoksen toimintaa ja sen vaikutuksia säännöllisesti (esim. jäähdytys-, prosessi- ja saniteettivesien tarkkailu, Olkiluodon lähivesien fysikaalis-kemiallinen ja biologinen tarkkailu, kalataloudellinen tarkkailu ja melutarkkailu). Kirjallisuusluettelossa on lueteltu aihepiireittäin tämän hankkeen kannalta keskeisiä selvityksiä.

6.1 Maankäyttö ja rakennettu ympäristö

6.1.1 Kaavoitus

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti tavoitteista 30.11.2000. Valtioneuvoston päätöksessä valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on jaettu kuuteen asiakokonaisuuteen:

1. toimiva aluerakenne
2. eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu
3. kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat
4. toimivat yhteysverkot ja energiahuolto
5. Helsingin seudun erityiskysymykset
6. luonto- ja kulttuuriympäristönä erityiset aluekokonaisuudet.

Tavoitteiden on tarkoitus toimia valtakunnallisesti merkittävissä kysymyksissä välineenä kaavoituksen ennako-ohjauksessa. Tavoitteet on otettava huomioon yleiskaavoituksessa ja myös asemakaavoituksessa silloin, kun kaavat koskettelevat valtakunnallisesti merkittäviä kysymyksiä. Usein kuitenkin kuntaa koskevat periaatteelliset ja tavoitteiden toteuttamisen kannalta keskeiset ratkaisut on tehty jo yleiskaavassa. (Ympäristöministeriö 2003)

Alueiden käytössä on varmistettava ydinvoimaloiden edellyttämät suojavyöhykkeet sekä varauduttava ydinjätteen loppusijoitukseen. Yhteys- ja energiaverkostoja koskevassa alueiden käytössä ja alueiden käytön suunnittelussa on otettava huomioon ympäröivä maankäyttö ja lähiympäristö, erityisesti asutus, arvokkaat luonto- ja kulttuurikohteet ja -alueet sekä maiseman erityispiirteet.

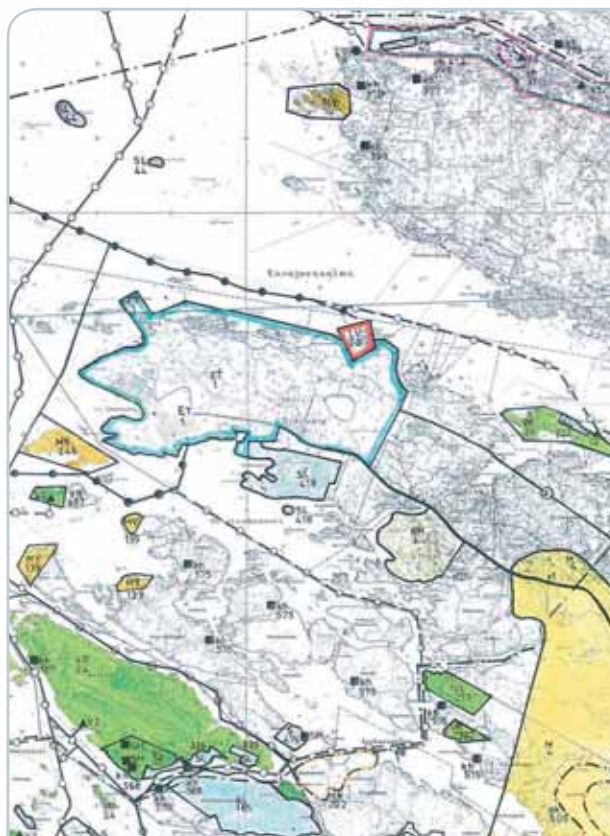
Voimassa oleva seutukaava

Ympäristöministeriön 11.1.1999 vahvistamassa Satakunnan 5. seutukaavassa TVO:n alue sijaitsee yhdyskuntateknisen huollon alueella (ET-1). Aluetta koskevien erityismääräysten mukaan tulee alueen yksityiskohtaisessa kaavoituksessa ja suunnittelussa kiinnittää erityistä huomiota ympäristönsuojelukysymyksiin sekä järjestää radioaktiivisten jätteiden käsittely ja varastointi ehdottoman turvallisesti. Lisäksi alueelle voidaan seutukaavan estämättä sijoittaa ydinvoimalaitosyksiköiden lisäksi myös muuta energiantuotantoa sekä alueen energiantuotantoon perustuvaa teollisuutta.

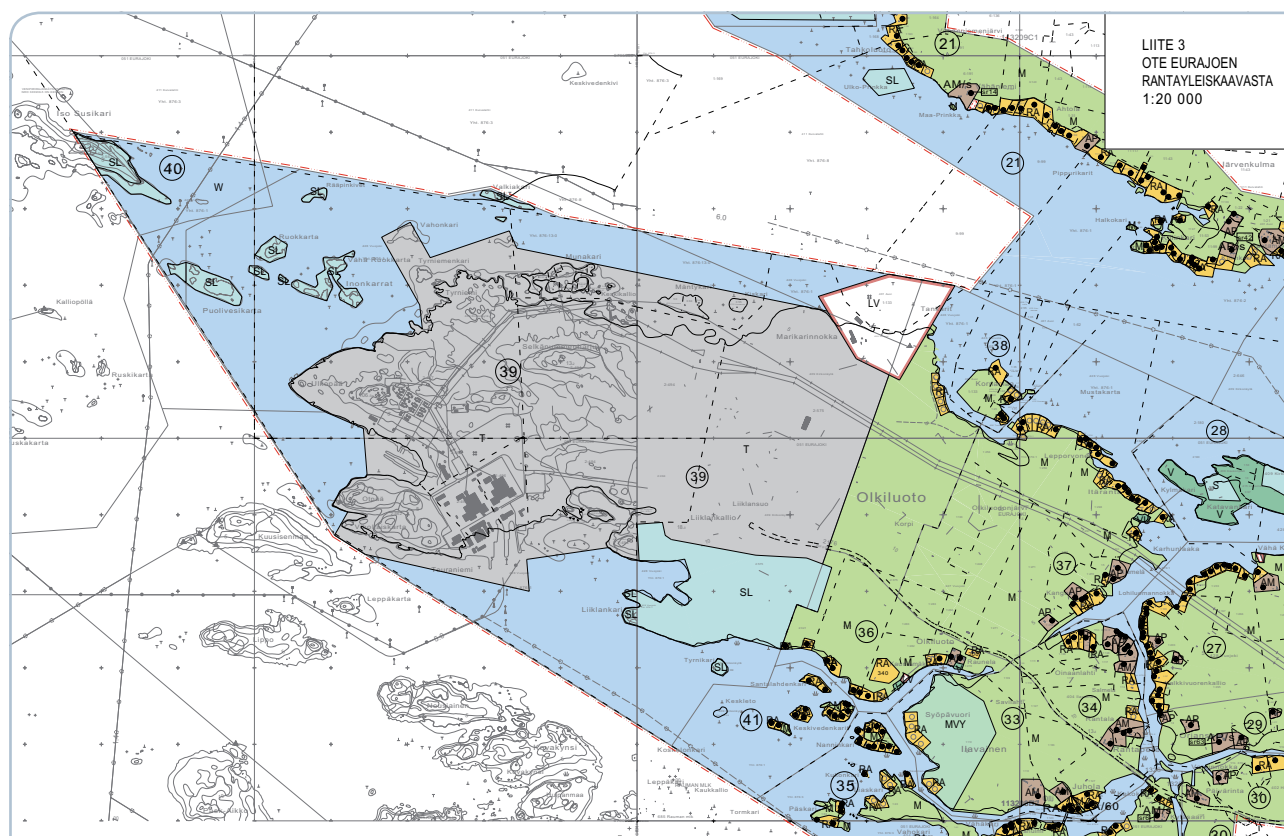
Olkiluodon koillisosassa on satama ja telakka (LV). Voimalaitosalueesta itään on Liiklankarin suojeltu (SL) vanha metsä. Olkiluodon lounaispuolella sijaitsee Kuusisenmaa (MY, maa- ja metsätalousvaltainen alue, ympäristöarvoja).

Olkiluodon ydinvoimalaitosaluetta ympäröi n. 5 km:n etäisyydelle vaara-alue (suojavyöhyke), jolle ei tule yksityiskohtaisessa kaavoituksessa ja suunnittelussa sijoittaa suuria asuinalueita tai laitoksia, joissa on paljon työpaikkoja tai hoitopaikkoja tai joiden toiminnalle mahdollinen käytetyn ydinpolttoaineen vaikutus olisi erityisen haitallinen kuten elintarviketeollisuuslaitoksia. Alueelle ei saa myöskään sijoittaa laitoksia tai laitteita, jotka voivat aiheuttaa vaaraa ydinvoimalaitokselle, kuten räjähdysainetehtaita tai -varastoja tai lentokenttiä. (Satakunnan seutukaava 5, 2001)

Kuva 6-1 Ote Satakunnan 5. seutukaavasta



Kuva 6-2 Ote Eurajoen rantayleiskaavasta. Uuden laitospaikavaihtoehdot on merkitty teollisuus- ja varastorakennusten alueeksi (T).



Valmisteilla oleva maakuntakaava

Satakuntaliitto on laatimassa maakuntakaavaa, joka korvaa voimassa olevan seutukaavan. Satakunnan maakuntakaavan laatiminen käynnistettiin vuoden 2003 helmikuussa. Tällä hetkellä laaditaan maakuntakaavan luonnosta. Voimassa oleva seutukaava vuodelta 2001 tarkistetaan ja ajantasaistetaan maankäyttö- ja rakennuslain vaatimuksia vastaavaksi. Maakuntakaavassa varataan yleispiirteisesti energihuollon alue (EN), osoitetaan voimalinjat, seututie, laiva- ja veneväylät sekä suojelualueet. Maakuntakaavan ehdotus on tavoitteena saada nähtäville vuoden 2007 aikana.

Yleiskaavat

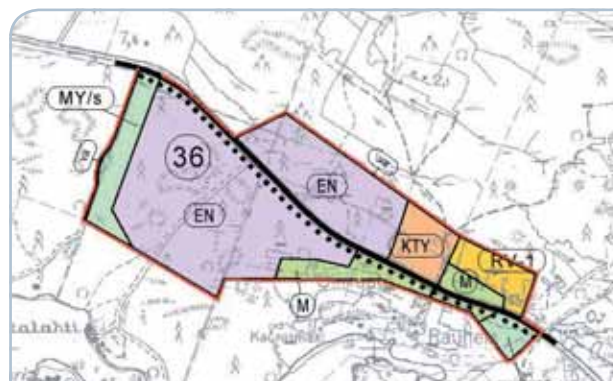
Olkiluodon alueella on voimassa Lounais-Suomen ympäristökeskuksen 25.10.2000 vahvistama Eurajoen rantayleiskaava. Voimalaitosalue ja sitä ympäröivät alueet on merkitty teollisuus- ja varastorakennusten alueeksi (T). Voimalaitosalueen itäpuolella suurin osa alueesta on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). Lisäksi rantayleiskaavaan on merkitty mm. loma-asuntoalueet (RA) ja maatilojen taluskeskusten alu-

et (AM) ja asuinpientalojen alueet (AP). Olkiluodon niemen etelärannalla sijaitseva Liiklankarin alue on merkitty luonnonsuojelualueeksi (SL).

Eurajoen kunnanvaltuusto hyväksyi 12.12.2005 rantayleiskaavan muutoksen, jolla osoitettiin Olkiluodon kaakkoisosaan majoituskylä sekä muita energiatuotantoa palvelevia toimintoja.

Rauman ranta-alueilla on voimassa vuonna 23.12.1999 vahvistettu Rauman pohjoisten rantojen

Kuva 6-3 Rantayleiskaavan muutos, jolla osoitettiin Olkiluodon kaakkoisosaan majoituskylä sekä muita energiatuotantoa palvelevia toimintoja.



Kuva 6-4 Ote Rauman pohjoisten rantojen osayleiskaavasta



osayleiskaava. Siinä Olkiluodon lounais- ja etäpuolisista saarista Kuusisenmaa on osoitettu maa- ja metsätalousalueeksi (M-1) ja eteläisen lahden osalta venesatamaksi (LV-1). Leppäkartta on osoitettu loma-asuntoalueeksi (RA). Lipossa on virkistysalue (V), maa- ja metsätalousaluetta (M) sekä loma-asuntoaluetta (RA).

Osayleiskaavan muutos

Olkiluodon alueella on valmisteilla Olkiluodon osayleiskaava ja Rauman pohjoisten rantojen osayleiskaavan muutos.

Eurajoen kunnan alue

Eurajoen kunnan alueesta osayleiskaavan alueeseen kuuluvat Eurajoen Olkiluoto, sen pohjois- ja luoteispuolella olevat pienet saaret (Kornamaa, Mäntykari, Munakari sekä n. 20 pienempää saarta) sekä näitä ympäröivät vesialueet. Osayleiskaavalla muutetaan 25.10.2000 vahvistettua Eurajoen rantayleiskaavaa ja 12.12.2005 hyväksyttyä rantayleiskaavan muutosta (ns. majoituskylän alue ympäristöineen).

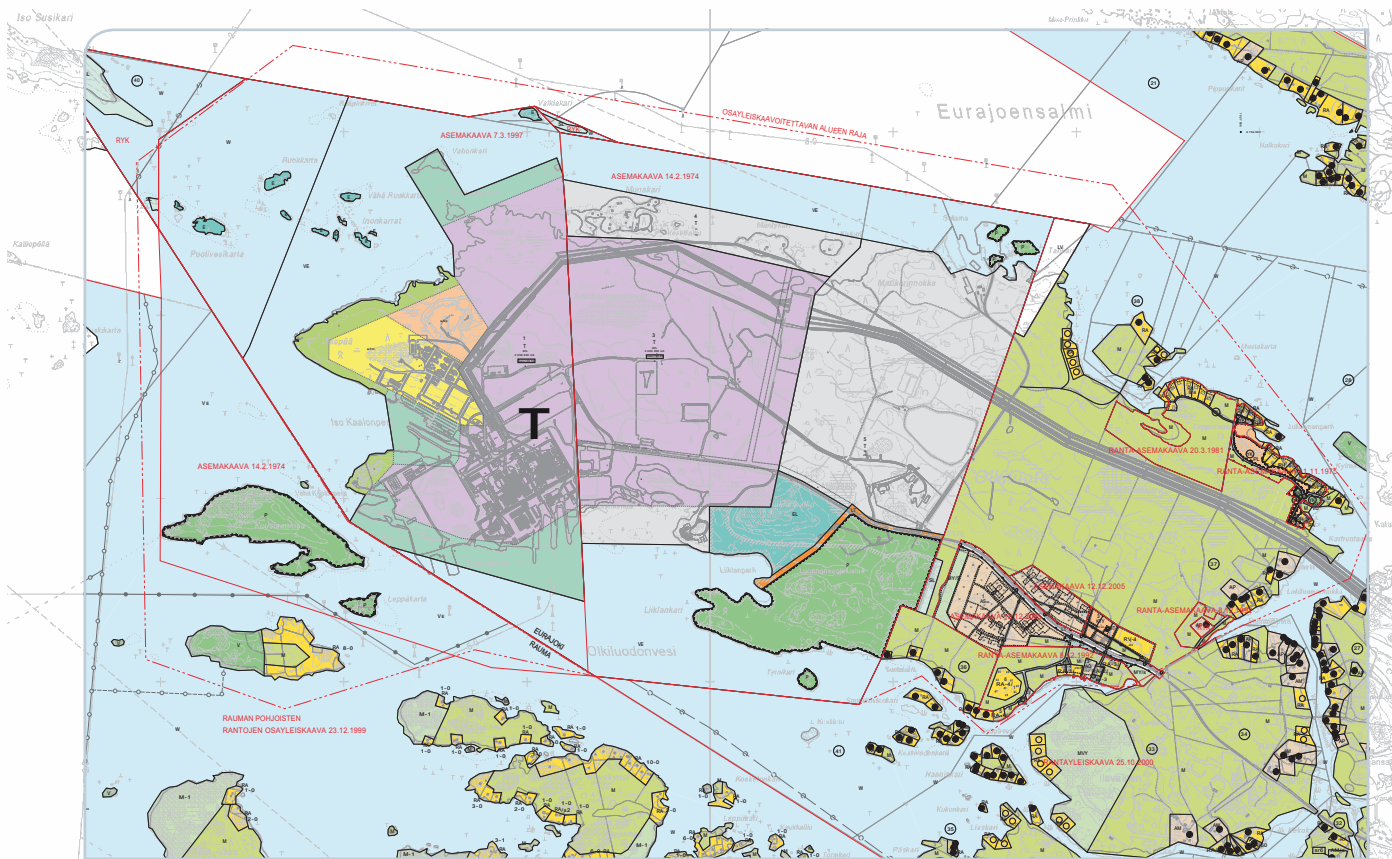
Rauman kaupungin alue

Yhtä aikaa Olkiluodon osayleiskaavan kanssa on laadittu Rauman kaupungin puolella pohjoisten rantojen osayleiskaavan muutosta. Rauman kaupungin alueesta kaava-alueeseen kuuluvat Olkiluodon edustalla sijaitsevat saaret Kuusisenmaa, Leppäkartta, Lippo ja Vähä-Kaalonperä sekä näitä saaria ympäröivät vesialueet. Osayleiskaavalla muutetaan 23.12.1999 vahvistettua Rauman pohjoisten rantojen osayleiskaavaa.

Olkiluodon osayleiskaavan suunnittelussa ovat erityisen tärkeitä valtakunnan energiahuollon turvaamiseen tähtäävät tavoitteet. Näiden mukaan alueen käytössä tulee mm. turvata energiahuollon valtakunnalliset tarpeet, varautua ydinjätteen loppusijoitukseen ja varmistaa ydinvoimaloiden edellyttämät suojavyöhykkeet.

Olkiluodon osayleiskaavaluonnos ja Rauman kaupungin pohjoisten rantojen osayleiskaavan muutosluonnos olivat MRL:n 62 §:n mukaisesti yleisesti nähtävinä 21.2.–22.3.2007. Kaavaehdotuksen on arvioitu valmistuvan syksyllä 2007.

Kuva 6-6 Ote Olkiluodon asemakavatilanteesta, jossa voimalaitosalue on merkitty teollisuus- ja varistorakennuksien korttelialueeksi (T).



6.1.2 Alueella ja sen ympäristössä sijaitsevat toiminnot

Olkiluodon nykyinen voimalaitosalue sijaitsee Olkiluodon saaren länsipuoliskolla ja on n. 350 hehtaarin suuruinen. Voimalaitoksen rakentaminen alueelle alkoi vuonna 1973. Alueella sijaitsevat TVO:n nykyiset voimalaitosyksiköt OL1 ja OL2. Lisäksi rakenteilla on OL3, jonka määrä aloittaa toimintansa vuosien 2010-2011 vaihteessa. Alueella sijaitsee lisäksi hallintorakennuksia, koulutuskeskus, vierailukeskus, varastoja, korjaamoja, varalämpölaitos, raakaveden puhdistamo, suolanpoistolaitos, saniteettivesien puhdistuslaitos, kaatopaikka sekä käytetyn polttoaineen välivarasto (KPA-varasto), matala- ja keskiaktiivisten voimalaitosjätteiden välivarastot (MAJ- ja KAJ-varastot), voimalaitosjätteen loppusijoitustila (VLJ-luola) sekä majoituskylät.

Olkiluodossa on myös Fingrid Oyj:n sähköasema, TVO:n tuulivoimalaitos sekä rakenteilla olevat Posivan maanalainen tutkimustila ONKALO ja Fingridin kaasuturpiinivoimalaitos varavoimatarpeisiin.

Voimalaitos on yhteydessä valtakunnan sähköverkkoon kolmella 400 kV:n ja kahdella 110 kV:n

voimajohtolla. Olkiluodon 400 kV:n sähköasema sijaitsee saaren pohjoisrannalla n. kahden kilometrin päässä voimalaitokselta. 110 kV:n sähköasema sijaitsee voimalaitoksen välittömässä läheisyydessä sen pohjoispuolella.

Olkiluodon saari voimalaitosalueelta itään on pääasiassa metsää. Saaren pohjoisrannan keskivaiheilla sijaitsee Olkiluodon teollisuussatama ja

Kuva 6-7 Olkiluodon voimalaitosalue (kuvan vasemmanpuoleinen voimalaitosyksikkö on valokuvavasovite OL3:sta). Uusi yksikkö sijoittui kuvassa oikealle.



telakka. Olkiluodon saaren itäpäässä on maatalousaluetta ja loma-asutusta. Alueella on ydinvoimalaitoksen rakennus- ja huoltohenkilökunnalle uusi tilapäiseen majoitukseen tarkoitettu majoituskylä ja asuntovaunualue.

6.2 Maisema ja kulttuuriympäristö

Maisema

Olkiluodon saari sijaitsee Eurajoen kunnassa Selkämeren rannikolla. Selkämeren rannikolle tyypillisiä piirteitä ovat luoteeseen suuntautuvat niemet, näiden



TVO omistaa suurimman osan Olkiluodosta. Muita omistajia ovat valtio (Liiklankarin suojelualue), Fingrid Oyj ja yksityiset maanomistajat. Olkiluotoa ympäröivästä vesialueesta TVO omistaa osan kokonaan ja osan yhteisomistuksen kautta. TVO omistaa n. 69 % Olkiluodon ja Orjasaaren vesioikeudellisesta kylästä sekä n. 33 % Munakarinnon yhteisalueesta.

Eurajoen kirkonkylä sijaitsee n. 16 km:n päässä Olkiluodosta itään. Rauman keskusta sijaitsee n. 13 km Olkiluodosta etelään, Luvian keskustaajama n. 16 km koilliseen ja Pori n. 32 km koilliseen. Kuvassa 1-2 on esitetty Eurajoen ja Olkiluodon sijainti.

Olkiluotoa lähinnä oleva kylä, Hankkila, sijaitsee n. 8 km:n päässä voimalaitosalueelta. N. 10 km päässä voimalaitosalueesta sijaitseva Linnamaa kuuluu Vuojoen kulttuurimaisemaan, johon liittyvät Vuojoen kartanoalue sekä Liinmaan linnanraunio 1360-luvulta. Kuivalahden kyläkeskus sijaitsee Eurajoensalmen pohjoispuolella n. 9 km:n päässä voimalaitosalueelta ja Lapijoen kyläkeskus valtatie 8:n varrella n. 14 km:n päässä voimalaitosalueelta. Rauman puolella lähin kyläkeskus on Sorkka, n. 9 km voimalaitosalueelta kaakkoon.

väliset matalat lahdet sekä pienialaiset saaristoalueet.

Olkiluodon alue kuuluu maisemallisessa maakuntajaossa Satakunnan rannikkoseutuun. Seudulle on ominaista maaston alavuus ja maaperän pieni-piirteisyyttä: kalliomaiden ohella on sekä moreenialueita, pienialaisia savikoita että harjumuodostumia. Rannikolla on pitkiä suojaista ja ruovikkoisia lahtia, jotka maatuvat maan vähitellen kohotessa n. viiden millimetrin vuosivauhilla.

Olkiluodon saari on n. 6 km pitkä ja 2,5 km leveä. Saaren länsipuolella avautuu Selkämeri, saaren eteläpuoli rajoittuu Rauman saaristoon. Olkiluodon saaren itäpuolelle, Olkiluodon ja Orjasaaren väliseen kapeaan salmeen laskee Lapinjoki. Eurajoki laskee saaren pohjoispuolelle Eurajoensalmeen.

Alueella ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita kulttuurihistoriallisia rakennuksia tai muita kohteita. (Museovirasto 2007)

6.3 Ihmiset ja yhteisöt

Olkiluodon saarella on hyvin vähän asutusta. Lähimmät talot sijaitsevat n. kolmen kilometrin päässä voimalaitosalueesta.

Olkiluodon saarella sekä läheisillä rannikkoalueilla ja saarilla on runsaasti loma-asutusta. Viiden kilometrin etäisyydellä voimalaitosalueelta sijaitsee n. 550 loma-asuntoa. Lähimmät loma-asunnot sijaitsevat Olkiluodon pohjoisrannalla (Munakari), n. kilometrin etäisyydellä ydinvoimalaitosyksiköistä. Munakari mökkeineen on TVO:n omistama, ja se on TVO:n henkilökunnan virkistyskäytössä. Etelän – lounaan sektorilla sijaitsevista loma-asunnoista lähimmät ovat Leppäkarta-saarella n. kilometrin etäisyydellä voimalaitoksesta. Puolentoista – kahden kilometrin etäisyydellä on jo useita loma-asuntoja, mm. saarilla Lippo, Nousiainen ja Kovakynsi.

TVO:lla ja Posivalla on vakituisia työntekijöitä Olkiluodossa yhteensä n. 750 ja vakituisten aliura-koitsijoiden palveluksessa on n. 250. Olkiluoto 3:lla on rakentamisen aikana enimmillään n. 3 000 työntekijää ja sen valmistumisen jälkeen 200 - 300. Vuosi- ja kuukausi-työaikana (n. 2 kk vuodessa) alueella työskentelee lisäksi n. 1 000 henkilöä.

6.4 Liikenne ja melu

Eurajoen kirkonkylä sijaitsee valtatie 8 varrella Rauman ja Porin välissä. Olkiluotoon johtava maantie 2176 erkanelee valtatie 8:sta Lapijoen kylän kohdalla. Lisäksi Raumalta Olkiluotoon pääsee Sor-kantietä pitkin Hankkilan kylään maantielle 2176. Eurajoelle johtaa Hankkilasta tie Linnamaan kautta.

Vuonna 2006 Olkiluotoon johtavan tien 2176 keskimääräinen liikenne (KVL) oli n. 1 230 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista raskaita ajoneuvoja oli n. 100. Vuonna 2007 liikenne on ollut normaalia vilkkaampaa johtuen OL3:n rakennustyömaan henkilömäärän lisäyksestä. Vuonna 2007 KVL on ollut n. 2 240 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista raskaita ajoneuvoja on n. 200 (9 %). Arkisin keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät ovat korkeammat työmatkaliikenteen vuoksi. (Tiehallinto 2007)

Olkiluodossa päivittäin töissä käyvistä henkilöistä noin puolet kulkee työmatkansa linja-autolla ja loput henkilöautolla. Linja-autovuoroja Olkiluotoon ajetaan arkipäivinä 11 vuoroa Raumalta ja 6 vuoroa Eurajoelta. Työmatkaliikenne ajoittuu pääasiassa klo 7-9 ja klo 15-17 väliseen aikaan.

Voimalaitoksen laiturit sijaitsevat Olkiluodon etelärannalla, OL1:n ja OL3:n jäähdytysveden otto-kanavien vieressä. Laitureihin johtaa viiden metrin syvyinen laivaväylä. OL1:n laiturissa käy enimmil-

lään 1 - 2 laivaa vuodessa. OL3:n laiturissa tulee käymään arviolta sama määrä laivoja vuosittain. Olkiluodon teollisuussatamaan Olkiluodon saaren pohjoispuolella johtaa lännestä Kallan pohjoispuolitse kuuden metrin väylä. Satama toimii sekä vien-



ti- että tuontisatamana ja se toimii pelkästään avovesikautena. Aluskäyntejä satamassa on vuosittain 90 - 100. Muu voimalaitosalueen lähivesillä liikuminen on pääasiassa virkistyskäyttöön ja kalastukseen liittyvää veneilyä.

Olkiluodon melua on selvitetty mittauksin ja laskennallisesti vuosina 2005 ja 2006. Olkiluodon lähisaarissa tehtyjen melumittausten tulokset vaihtelivat välillä L_{Aeq} 42 - 46 dB. Mittaukset tehtiin päiväaikana rakennustyömaan ollessa käynnissä. Laskennalliset melutasot lähimpien loma-asuntojen kohdalla eri tilanteissa vaihtelivat vuoden 2005 yöajan 36 - 38 dB:stä rakentamisen aikaiseen päiväajan 45 - 47 dB:iin. Tulosten mukaan OL3:n rakennustyömaasta johtuen saattaa jossain tilanteissa melun päiväajan ohjearvo loma-asutusalueilla (L_{Aeq} 45 dB) ylittyä lähimpien loma-asuntojen kohdalla. Vuonna 2005 vallinneessa tilanteessa yöajan ohjearvo ei kuitenkaan ylity.

Vuonna 2006 päivitetyn melulaskennan mukaan melutaso lähimmässä häiriintyvässä kohteessa Leppäkartan saaren loma-asunnon kohdalla ei ylitä päivä- tai yöajan ohjearvoa OL3-yksikön valmistuttua. Ns. normaalitoiminnan mukaisessa tilanteessa melutaso Leppäkartan saaren lähimmän loma-asunnon kohdalla on 38 - 39 dB, mikä alittaa loma-asumiseen käytettävälle alueelle annetun yöajan ohjearvon (L_{Aeq} 40 dB). (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2006)

Voimalaitoksen aiheuttama melu on tasaisena jatkuvaa vaimeaa huminaa.

6.5 Maa- ja kallioperä sekä pohjavesi

Olkiluodon kallioperän pääkivilaji on migmatiitti, kiillegneissistä ja graniitista koostuva seoskivilaji. Kallioperä alueella on n. 1 800 - 1 900 miljoonaa vuotta vanhaa. Olkiluodon maaperä on pääosin kivistä moreenia. Alavissa kohdissa on myös ohuita



savi- ja turvekerroksia. Lisäksi voimalaitosalueella on täyttöalueita.

Suomessa maanjäristyksiä esiintyy harvoin ja ne ovat heikkoja. Olkiluodon voimalaitos sijaitsee vaakalla kalliopohjalla eikä laitoksen toimintaan vaikuttavia maanjäristyksiä esiinny. (EQE International Inc. 1997, ref. TVO 1997)

Olkiluodon saari on varsin tasainen eikä suuria korkeuseroja esiinny. Saaren korkein kohta on n. 18 metriä merenpinnasta.

Olkiluodossa ei ole luokiteltuja pohjavesialueita eikä alue ole yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta merkityksellistä aluetta. Saarella on 11 yksityisten omistamaa porakaivoa ja näistä 5 on jatkuvassa tai vapaa-ajan käytössä.

6.6 Ilmanlaatu ja ilmasto

6.6.1 Sääolosuhteet

Olkiluoto sijaitsee Selkämeren rannikolla merellisessä ilmastossa. Merelliselle ilmastolle tyypillistä on lämpöolojen tasaisuus. Keväällä lämpötila on ran-

nikon tuntumassa selvästi alempi kuin kauempana sisämaassa. Syksyllä lämmin meri tasoittaa vuorokauden lämpötilaeroja eikä yöpakkasia juurikaan esiinny. Talvi Satakunnan alueella on lauha, koska Selkämeri pysyy auki lähes koko talven.

6.6.2 Ilman laatu ja laskeuma

Päästöt ilmaan ovat Eurajoella vähäiset. Pienemmistä teollisuuslaitoksista eli pistelähteistä sekä ns. aluelähteistä (omakotitalot, saunat tms.) aiheutuvien päästöjen määrää ei ole arvioitu.

Eurajoella ei ole ilmanlaadun seuranta. Lähin seurantamittauspiste on Raumalla. Myös teollisuuspaikkakunnilla Harjavallassa ja Porissa seurataan ilmanlaatua.

Satakunnassa on tehty sadeveden sisältämän laskeuman eli ns. märkälasseuman mittauksia. Vuosina 1992 - 1995 sulfaattilasseuma on vaihdellut 280 - 440 mg/m²/v. Nitraattityppilasseuma on ollut 150 - 230 mg/m²/v ja ammoniumtyppilasseuma 60 - 190 mg/m²/v (Satakuntaliitto 1998). Metsämaan kriittinen kuormitus ylittyy koko Satakunnan alueella.

6.7 Vesistöjen tila ja käyttö

Olkiluotoa rajaa pohjoispuolella n. 1,5 km leveä Eurajoensalmi ja eteläpuolella n. 3 km pitkä ja 0,7 - 1,0 km leveä Olkiluodonvesi. Olkiluodonveden eteläpuolelta alkaa Rauman saaristo. Olkiluodosta länteen on matalaa rannikkoaluetta, jossa on verrattain runsaasti pieniä saaria ja luotoja. Luotovyöhykkeen länsipuolella avautuu Selkämeri.

Voimalaitosalueelta länsi-lounaaseen sijaitsee Kuusisenmaan saari, jonka n. 0,2 - 0,3 km leveä, matala salmi erottaa Olkiluodosta. Kuusisenmaan eteläpuolella sijaitsee Lippo-niminen saari. Kuusisenmaan ja Lipon välistä kulkee laivaväylä voimalaitosalueen satamalaituriin.

Olkiluodon alueella ei ole järviä, jokia tai puroja. Saaren ainoa järvi on kuivunut ojituksen seurauksena.

6.7.1 Yleiskuvaus ja hydrologiset tiedot

Vedet Olkiluodon ympärillä ovat matalia lukuun ottamatta saaren lounais- ja luoteispuolella sijaitsevia syvänteitä. Suurimmat syvyydet ovat n. 15 metriä ja keskisyvyys on alle 10 metriä.

Selkämeri syvenee verrattain tasaisesti rannikolta ulospäin mentäessä. Kymmenen metrin keskisyvyys saavutetaan yleensä uloimpien saarien kohdalla, 20 metrin syvyys n. 10 - 20 km etäisyydellä ja 50 metrin syvyys vasta n. 30 km etäisyydellä mantereesta.

Suurimmalla osalla Olkiluodon lähivesistä ei pohjalla ole varsinaista pintamaakerrosta, vaan merenpohja on paljasta kalliota. Toiseksi yleisimpiä ovat alueet, joissa merenpohjan pintamaalajina on moreeni. Olkiluodonvedellä ja Kuusisenmaan ja Li-



pon länsipuolisella syvännealueella ovat vallitsevina pintamaalajeina liejusavi ja muut savet.

Olkiluodon merialue on melko avointa. Rannikolla Olkiluodosta pohjoiseen on vain vähän saaria. Avomeren reunassa ovat meriveden sekoittumis- ja vaihtumisolosuhteet edulliset. Tuulten vaikutus virtausoloihin Olkiluodon edustalla on saariston puutumisen vuoksi voimakas. (Jumppanen 1998)

Olkiluodon merialueelle laskevat eteläisen Satakunnan suurimmat vesistöt eli Lapinjoen vesistö ja Eurajoen vesistö. Lapinjoki saa alkunsa Pyhäjärven länsipuoliselta metsä- ja suoalueelta ja virtaa Lapin ja Eurajoen kuntien läpi ja laskee Selkämereen Olkiluodon ja Orjasaaren välisessä lahdessa. Lapinjoen valuma-alue on 462 km², järvisyysprosentti 4,2 ja keskivirtaama 2,4 m³/s.

Eurajoki saa alkunsa Säskylän Pyhäjärvestä ja virtaa Euran, Kiukaisten ja Eurajoen kuntien halki Selkämereen Eurajoensalmessa. Kiukaisissa Eurajokeen laskee Köyliönjärvestä laskeva Köyliönjoki ja Eurajoella Turajärvestä laskeva Juvanjoki. Eurajoessa on kolme vesivoimalaitosta. Eurajoen vettä johdetaan Lapinjoen kautta Raumalle Rauman kaupungin vedenhankintaa varten. Eurajoen valuma-alue on 1 336 km², järvisyysprosentti 12,9 ja keskivirtaama 8,4 m³/s. (Hyvärinen 1993, Lehtinen 1995, Turkki 2006)

6.72 Merialueen veden laatu, jääolot ja biologinen tila

Olkiluodon merialueen veden laatuun ja biologiseen tuotantoon vaikuttavat Selkämeren rannikkovesien yleistila, jokien mantereelta alueelle kuljettamat ravinteet ja muut aineet sekä paikallisesti ydinvoimalaitosyksiköiden jäähdytysvesien purkualueella jäähdytysvesien aiheuttama veden lämpötilan nousu ja virtausolojen muutokset ja jäähdytysvesien mu-

kana johdettavien jätevesien ravinnekuorma. (Sarvala 2005)

Olkiluodon lähivesien fysikaalis-kemiallisia ja biologisia tarkkailututkimuksia on tehty vuodesta 1979 alkaen. Tutkimusten tarkoituksena on selvittää TVO:n Olkiluodon voimalaitoksen jäähdytysvesien vaikutuksia ympäröivän merialueen veden laatuun ja käyttökelpoisuuteen sekä biologiseen tuotantoon. (Turkki 2007)

Meriveden lämpeneminen

Olkiluodon nykyiset ydinvoimalaitosyksiköt OL1 ja OL2 ottavat käyttämänsä jäähdytysveden, yhteensä n. 60 m³/s, saaren eteläpuolelta Olkiluodon veden rannasta. Laitosyksikön OL3 käyttövaiheessa jäähdytysveden käyttömäärä lisääntyy n. 60 m³/s. Jäähdytysvesi johdetaan takaisin mereen saaren länsipuolella sijaitsevaan Iso Kaalonperän lahteen. Jäähdytysvesi lämpenee prosessissa n. 13 °C.

Jäähdytysvesien aiheuttama veden lämpötilan nousu vaihtelee säätilan, vuodenajan ja voimalaitoksen käyttöasteen mukaan. Jäähdytysvedet sekoittuvat pintakerrokseen. Jäähdytysvesistä johtuva meriveden lämpötilan nousu on selkeä purkualueella ja lievä lämpötilan nousu on havaittavissa 2 - 3 km:n säteellä jäähdytysveden purkupaikasta. (Turkki 2007)

Jääolot

Selkämeren rannikon jääolot ovat avoimelle rannikolle tyypillisesti luonnostaan varsin epävakait. Tuulten ja lämpötilojen vaihtelu vaikuttaa voimakkaasti jäiden tuloon, lähtöön ja kestävyysasteeseen. Keskimäärin pysyvä jääpeite syntyy rannikon lähellä joulukuusta tammikuun vaihteessa ja lähtee huhtikuun alkupuolella. Avomeri Olkiluodon ympäristössä ja sen ulkopuolella on sulana pidempään kuin sisempänä olevat alueet.

Olkiluodon länsipuolelle purettava jäähdytysvesi pitää talvisin sulana alueen, jonka koko ja muoto riippuvat merialueen virtaustilanteesta ja sääoloista, lähinnä ilman lämpötilasta ja tuulen suunnasta sekä Selkämeren jäätilanteesta. Myös alueelle tulevilla jokivesillä voi ajoittain olla vaikutusta jäähdytysveden käyttäytymiseen ja siten jäätilanteeseen.

Olkiluodon edustalle muodostuvan sulan ja heikkojen jäiden alueen koko vaihtelee muutamasta km²:stä n. 20 km²:iin. Viiden asteen keskimääräisellä pakkasella alueen koko on luokkaa 10 - 14 km² ja 15 asteen pakkasella 3 - 6 km². Hyvin kylminä talvina sula-alueen koko on n. 2 - 3 km². Vuonna 2006 sula-alueen koko oli pienimmillään n. 4,5 km² (Taivainen 2007).

Happitilanne ja ravinnepitoisuudet

Olkiluodon vesien happitilanne on hyvä. Kiintoainepitoisuudet ovat pieniä sekä talvella että avovesikaudella. Typpipitoisuudet vastaavat Eurajoensalmea lukuun ottamatta Selkämeren rannikkovesien taustapitoisuutta.



Eurajoensalmeen laskeva Eurajoki sekä Olkiluodon ja Orjasaaren väliseen lahteen purkautuva Lapinjoki tuovat mereen sameita ravinnepitoisia joki-vesiä, joilla on merkitystä lähivesien ravinnetalouteen ja perustuotantoon. Olkiluodon merialueen veden laatuun ja biologiseen tuotantoon vaikuttavat myös Selkämeren rannikkovesien yleistila, jäähdytysvesien purkualueelle johdettava paikallinen jätevesien ravinnekuorma sekä ydinvoimalaitosyksiköiden jäähdytysvesien aiheuttama paikallinen veden lämpötilan muutos ja virtausolojen muutokset. Veden ravinnepitoisuudet Olkiluodon edustalla ja Eurajoensalmeissa ovat olleet Selkämeren rannikkovesille ominaisia. Meriveden typpi- ja fosforipitoisuudet vaihtelevat paikallisesti verraten vähän. (Sarvala 2005)

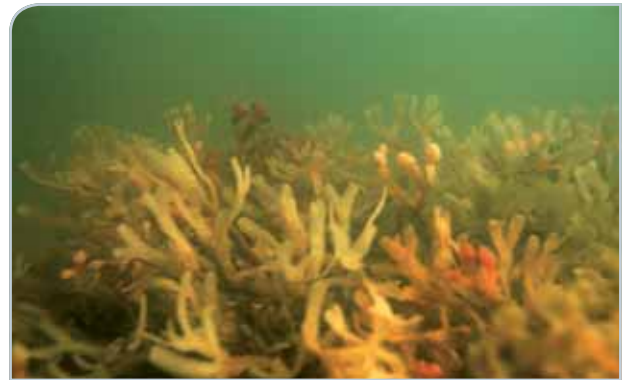
TVO:n saniteettivedet sisälsivät n. 29 kg fosforia ja 2 555 kg typpeä vuonna 2006. Ydinvoimalaitoksen kuormitus oli normaalia suurempaa johtuen OL3:n rakennustyömaan henkilömäärän lisäyksestä.

Planktontuotanto

Kevään runsas piilevätuotanto alkaa normaalisti ainakin kuukautta aikaisemmin kuin muualla rannikkovesissä ja kasvukausi on selvästi pidempi. Ympäristöhallinnon yleisen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan Olkiluodon merialue oli uloimpien havaintopaikkojen osalta luokiteltavissa laadultaan erinomaiseksi klorofyllirajojen perusteella, mikä on tyyppillistä karuille rannikkovesille. Lähempänä mannerta olevat havaintopaikat oli luokiteltavissa laadultaan hyväksi eli lievästi rehevöityneiksi klorofyllirajojen perusteella (Turkki 2006, Turkki 2007).

Jäähdytysvesien otto- ja purkualueilla on useana vuonna ollut sinileviä hieman enemmän kuin muualla merialueella, mutta muutoin alueet eivät ole

planktonlevien suhteen erottuneet muista havaintopaikoista. Sinilevien kokonaismäärät ovat kuitenkin olleet pääosin pieniä. (Sarvala 2005)



Vesikasvillisuus

Vesikasvillisuutta kartoitettiin viimeksi vuonna 2004. Tutkimusalueella oli yhteensä 24 vesikasvilajia, joista 16 oli leviä, seitsemän putkilokasveja ja yksi vesisammal. Olkiluodon ydinvoimalan jäähdytysvesien johtaminen Iso Kaalonperän lahdelle on estänyt talvisen jääpeitteen muodostumisen n. 5 - 20 km² alueella purkuaukon läheisyydessä. Jääpeitteen puuttuminen on pidentänyt kasviplanktonin ja erityisesti vesikasvien kasvuaikaa alueella ja saanut aikaan muutoksia pohjan laadussa ja vesikasvilajistossa. Putkilokasvit ovat hyötyneet pidentyneestä kasvikaudesta ja makrolevät ovat kärsineet lukuun ottamatta yksivuotisia viher- ja ruskoleviä (Ekengren 1985, Keskitalo 1987, Keskitalo & Ilus 1987, Mäkinen ym. 1992, Jumppanen 1999, Vahteri ja Jokinen 1999, Kinnunen ja Oulasvirta 2005).

Pohjaeläimistö

Pohjaeläimistön valtalaji on itämerensimpukka. Muita lajeja ovat surviaissääsken toukat, harvasu-kasmadot ja silloin tällöin esiintyvät valkokatkat. Uutena lajina alueelle on ilmestynyt eräs monisukas-

matolaji, joka on yleistynyt myös muualla lounaisissa rannikkovesissä. Pohjaeläinlajiston koostumus ja biomassa (paino pinta-alaa kohti) jäädytysveden otto- ja purkualueilla kuvaavat lievää rehevyyttä. Pohjaeläimistöissä jäädytysvesien vaikutusalueella

luvut Raumanmeren kalastusalueeseen ja siinä toimii neljä osakaskuntaa (ent. kalastuskunnat). Olkiluodon ulkopuolella on valtion yleinen vesialue.

Vuonna 2005 Olkiluodon edustan merialueella oli viisi ammattimaista kalastusta harjoittavaa ruokakun-



Kuva 6-8 Ote merikartasta. Kartassa näkyvät Olkiluodon saareen johtavat väylät.

tapahtuneet vaihtelut ovat olleet syklisiä eli selvää kehityssuuntaa ei ole ollut osoitettavissa.

Olkiluodon lähivesien pohjaeläimistöissä esiintyy vuosittaista vaihtelua kuten muillakin merialueilla. Pohjaeläimistöissä tapahtuvat vaihtelut ovat luontaisia ja johtuvat yksittäisten lajien kantojen vaihtelusta, kalojen valikoivasta saalistuksesta sekä pohjanläheisissä vesikerroksissa vallitsevien olosuhteiden, esimerkiksi happipitoisuuden ja pohjaeläinten ravintonaan käyttämän kuolleen levämassan määrän vaihteluista eri vuosina erityisesti syvänteissä. (Jumppanen 1992, Jumppanen 1998). Pohjaeläimistö on viime vuosina elpynyt 2000-luvun alkuvuosista, jolloin liejusimpukka kärsi paikoin happikadosta (Turkki 2006).

6.7.3 Kalasto ja kalastus

TVO seuraa jäädytys- ja jätevesien vaikutuksia kalastukseen ja kalakantoihin Turun maaseutuelinkeinopiirin (nyk. Varsinais-Suomen TE-keskus, kalatalousyksikkö) hyväksymällä tavalla. Olkiluodon lähialueen vedet kuu-



taa. Ammattikalastus on suurelta osin verkkokalastusta, mutta jonkin verran harjoitetaan myös suomukalan rysäpyyntiä sekä hauen ja mateen koukkukalastusta. Muiden kalastusmuotojen merkitys on suhteellisen pieni. Kalastusta harjoitetaan koko Olkiluodon edustan merialueella, missä taloudellisesti tärkeimpiä lajeja olivat vuonna 2005 ahven, kuha, lohi ja taimen. Kokonaissaalis koostui pääasiassa ahvenesta (lähes puolet), hauesta, särjestä ja silakasta. (Ramboll 2006)

6.7.4 Vesistön käyttö

Olkiluodon lähivesillä veneillään paljon. Matalien ja kivikkoisten vesien vuoksi veneet ovat pääasiassa pienehköjä perämoottoriveneitä. Iso Kaalonperän lahdessa, jonne nykyisten yksiköiden jäähdytys-



vedet puretaan, sijaitsee pienvenepaikkoja. Lisäksi Olkiluodonveden puolella voimalaitosta on myös venelaituri.

Varsinaisia merkittäviä väyliä tai venereittejä Olkiluodon ympäristössä on vain vähän. Voimalaitokselle tulee lännestä Kuusisen ja Lipon saarten välistä syväykseltään viiden metrin laivaväylä, jota käytetään lähinnä voimalaitokselle tuotavien suurten laitteiden ja osien kuljetuksiin. Olkiluodon teollisuussatamaan saaren pohjoispuolella johtaa lännestä Kallan pohjoispuolitse kuuden metrin väylä. Teollisuussataman kautta kuljetettavia tuotteita ovat mm. raakapuu, hake, turve, sahatavara, kalkkikivi, kivihiili, koksi, terästuotteet ja niiden lisäaineet, maanparannusaineet, rehuraaka-aineet, raakakivi, kumirouheet ja erilaiset projektilastit. Satamassa ei käsitellä nestemäisiä tuotteita eikä vaarallisia tuotteita. Aluskäyntejä satamassa on vuosittain 90 - 100.

Lähialueen mökkirannoilla uidaan paljon. Lähimmät yleiset uimarannat ovat Verkkokarissa ja Sorkassa.

6.8 Kasvillisuus ja eläimistö

Olkiluodon alueen luonnonympäristö on voimakkaasti ihmistoiminnan muokkaamaa ja muuttamaa. Olkiluoto kuuluu Pohjanlahden rannikkoon, jossa maankohoaminen on nopeaa, $5,35 \pm 0,25$ mm/v. Alavuus ja nopea



maankohoaminen aiheuttavat muutoksen kasvillisuudessa elinympäristön muuttuessa. Maankohoamisalueiden soistuvia niittyrintoja reunustaa pensasvyöhyke, joka koostuu lähinnä pajuista, tyrnistä ja myrtistä. Pensaiden ja metsän väliin jää leppävyöhyke, joka Olkiluodon alueella koostuu lähes yksinomaan tervalepystä.

Kasvimaantieteellisessä aluejaossa Olkiluoto kuuluu eteläboreaaliseen vyöhykkeeseen ja siinä edelleen vuokkovyöhykkeeseen, jota luonnehtivat sini- ja valkovuokon kaltaiset vaateliaat metsäkasvit. Alueen rannikkokasvillisuudelle on ominaista vyöhykkeisyys, joka muuttuu jatkuvasti nopean maankohoamisen myötä. Kasvillisuuden vyöhykkeisyys näkyy rannikolla siten, että rantametsät ovat kosteampia ja rehevämpiä kuin sisämaan metsät; metsät muuttuvat sisämaassa kuivemmiksi ja karummiksi pohjaveden syvyyden mukaan. Olkiluodossa tämä vyöhykkeisyys ei kuitenkaan ole selkeää, sillä saaren korkeuserot ovat vähäiset ja reheviä kasvupaikkoja esiintyy sekä rannoilla että sisämaassa. Karuimmat kasvupaikat sen sijaan sijaitsevat selkeästi saaren korkeimmilla kohdilla.

Olkiluodon alue on luonnonolosuhteiltaan tyyppilinen lounaissuomalainen rannikkoalue, jossa eläin-

ja kasvilajisto sekä maaperä ovat hyvin samanlaisia kuin ympäröivillä alueilla. Rakentamattomat ranta-alueet, erityisesti pohjoisrannalla edustavat luonnontilaisia, usein reheviä rantabiotooppeja. Olkiluodon eliölajisto on kohtalaisen runsas, mutta harvinaisuuks-

rältään pohjoisosaa selvästi kosteampaa, mikä näkyy lievänä soistuneisuutena sekä kosteutta sietävien tai suosivien putkilokasvien suurempana määränä. Pensaita metsissä on vähän ja valtaosa pensaskerroksesta on alueella kasvavien puulajien taimia sekä



sia tai uhanalaisia lajeja ei alueella juurikaan ole tavattu. (Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy ym. 2007a)

Metsät

Olkiluodon saarella on laitosalueen ulkopuolella TVO:n omistamia metsiä n. 570 hehtaaria; valtaosa metsistä (90 %) on mustikkatyyppin (MT), käenkaali-mustikkatyyppin (OMT) ja puolukkatyyppin (VT) kangaita. Soita on 22 hehtaaria ja tästä määrästä 19 hehtaaria on metsätalouksikäytössä olevia korpia. Nuorten kasvatusemetsien pääpuulaji on mänty, varttuneemissa metsissä pääpuulaji on kuusi. Lehtipuita (harmaa- ja tervaleppä, rauduskoivu, hieskoivu, pihlaja ja pajut) kasvaa lähinnä saarta ympäröivänä vyöhykkeenä merenrannassa sekä alikasvoksena. Mantereen metsät ovat mäntyvaltaisia, kuusikoita on lähinnä rannoilla tervaleppävyöhykkeen sisäpuolella.

Hakkuukypsien metsien osuus kokonaispinta-alasta on 18 %. Myös vähälukuiset yksityisten maat sekä Metsähallituksen hallinnoimat, Natura-alueen ulkopuoliset metsät ovat intensiivisessä talouskäytössä, eikä luonnontilaisia tai niiden kaltaisia sekametsiä alueella enää ole. Saaren eteläosa on maape-

katajaa. Alueen metsätalouksikäytössä olevissa metsissä ei pääsääntöisesti myöskään ole lahopuuta.

Kalliometsille on ominaista luonnontilaisuus. Kaikkissa kalliometsissä on avokallioalueita, joilla kasvaa jäkäliä ja matalia varpuja. Myös turvepeitteisiä kallioita esiintyy, mutta ne ovat erittäin pienialaisia. Tervaleppää kasvaa ohuina kaistaleina rannalla ja tervaleppä muodostaa yhdessä kenttäkerroksessa kasvavan mesiangervon kanssa koko saaren ympäröivän vyöhykkeen. Rannoilla järviruoko muodostaa yhtenäisen vyön saaren ympärille. Matalat niityt ovat saaren alueella harvinaisia; syitä tähän ovat Itämeren rehevöityminen, asutuksen leviäminen ja ojittaminen. (Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy ym. 2007a)

Suot

Valtaosa Olkiluodon saaren soista ja soistumista on ojitettu ja luonnontilaisten soiden pinta-ala on yhteensä vain n. 3,2 hehtaaria. Osa em. luonnontilaisista soista on jäänyt metsätaloussuunnitelman (Latvajärvi ym. 2004) valmistumisen jälkeen uuden majoituskylän alle. Osa suokuvioista sijaitsee merenrannassa ja jää metsätaloustoimien ulkopuolelle

ilman erityisiä toimia, sillä metsätaloussuunnitelmassa on merenrantaan ehdotettu jätettäväksi 20 - 50 m. levyinen käsittelemätön vyöhyke.

Arvokkaimmat, paikallisesti arvokkaat suokohteet Olkiluodon saarella ovat umpeenkasvaneet



lammet saaren luoteiskulmassa sekä Flutanperän itärannalla sijaitseva, osittain luonnontilansa menettänyt tervaleppäluhta. Tervaleppämetsikön läpi johtaa tie Olkiluodon Vierailukeskukseen. Alueella on vanha oja ja vain niukasti lahoppua; muuten alue on luonnontilainen. Kenttäkerroksen valtalajeja ovat mesiangervo, ranta-alpi, rentukka, nurmilauha ja rantakukka.

Luoteiskulman umpeenkasvaneet lammet ovat karuja, toistaiseksi lähes puuttomina säilyneitä nevoja. Lampien välissä on kuusta, tervaleppää ja koivua kasvavia kivennäismaakannaksia. Lammet ovat kasvaneet umpeen haprarahkasammalta (*Sphagnum riparium*); muita yleisiä lajeja ovat ranta-alpi, kurjenjalka, vehka, järviruko, korpikastikka, osmankäämi, rantakukka, suoputki, mesiangervo, pullosara ja luhtavilla. (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy ym. 2007a)

Linnusto

Vesilinnuston yleisin laji on haahka ja harvinaisin Olkiluodossa tavattu laji on lapasotka. Myös Suomessa harvinainen ristisorsa sekä pilkkasiipi pesivät Olkiluodon alueella. Em. havaintoja on luonnehdittu arvokkaiksi, mutta ei poikkeuksellisiksi. Olkiluodon saaren vesilinnustollisesti arvokkain osa on alueen pohjoisranta. Saari rajoittuu koilliskulmastaan Eurojoen suiston FINIBA-alueeseen (Finnish Important Bird Areas 120075).

Olkiluoto ei poikkea maalinnustoltaan ympäröivistä alueista; lajisto on runsas, mutta harvinaisuuksia ei alueella juurikaan ole. Alueen yleisimmät lajit ovat muun maan tapaan peippo ja pajulintu. Em. havaintojen lisäksi Liiklankarin pohjoisosassa havaittiin muiden inventointien yhteydessä vuonna 2006 haavalla ruokaileva harmaapäätikka (*Picus canus*,

NT, lintudirektiivin liitteen I laji); alue ei kuitenkaan ole lajin pesimäbiotoopiksi soveltuvaa, sillä Olkiluodon alueella on ohutläpimittaista haapaa erittäin niukasti ja kolopuut alueelta puuttuvat lähes kokonaan. (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy ym. 2007a)



Nisäkkäät

Nisäkkäiden esiintymistiedot Olkiluodon alueella perustuvat aktiiviseen talvella tapahtuvaan jälkihavainnointiin sekä metsästysseuroilta saatuihin tietoihin ja lentolaskentatietoihin. Olkiluodon hirvikannan suuruudeksi on arvioitu 15 yksilöä ennen metsästyskauden alkua ja 10 metsästyskauden päätyttyä. Valkohäntäpeurakannan kooksi on arvioitu 15 - 20 yksilöä ja metsäkauriin 10 yksilöä. Muita alueella yleisiä nisäkkäitä ovat supikoira, kettu, näättä, minkki, kärppä, hilleri, mäyrä, jänis, rusakko sekä jyrsijät.

6.9 Suojelukohteet

Olkiluodon voimalaitosalueen lähin suojelukohde on Olkiluodon saaren etelärannalla, käytetyn ydinpoltoaineen loppusijoitusalueen välittömässä läheisyydessä, nykyisistä voimalaitosyksiköistä n. kilometri kaakkoon sijaitseva Liiklankarin luonnonsuojelualue. Alue kuuluu vanhojen metsien suojeluohjelmaan. Se kuuluu myös Natura 2000 -verkostoon kuuluvaan Rauman saariston alueeseen (FI0200073). Kohde on sisällytetty Natura 2000 verkostoon SCI-alueena (Sites of Community Importance, luontodirektiivin perusteella Natura 2000 -verkostossa).

Kesällä 2006 alueella on Metsähallituksen toimesta tehty luontodirektiivin mukainen luontotyyppi-inventointi. Luontodirektiivin liitteen I luontotyypeistä Liiklankarin Natura-alueella esiintyy boreaalisia luonnonmetsiä. Luontotyyppi kuuluu ns. priorisoituihin eli ensisijaisen tärkeisiin suojeltaviin luontotyypeihin. Liiklankarin alueen inventoinnissa todettiin alueella uusina luontotyypeinä metsäluhdat ja puustoiset suot.

Olemassa olevan tiedon perusteella Liiklankarin suojelualueella ei esiinny luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeja. Luontodirektiivin liitteen II lajeista Rauman saariston Natura-alueella esiintyy ainoastaan harmaahylje. Liiklankarin alueella ei tehty

(Ympäristöministeriö 1991). Nämä alueet kuuluvat myös Rauman saariston Natura 2000 -alueeseen. Alueella on harvakseltaan sijoittuneita pikkukareja ja kaksi suurempaa, lähes puutonta saarta avomeren tuntumassa. Alue on edustava meren saaristo ja maisemakoko-



havaintoja luontodirektiivin liitteen II lajeista, liito-oravasta, eikä alueella myöskään ole lajille sopivaa elinympäristöä, sillä alueen metsät ovat pääasiassa nuoria kasvatusmetsiä, eikä haapaa kasva alueella juuri lainkaan. Rauman saariston Natura-alueella ei myöskään esiinny muita luontodirektiivin liitteen IV tiukkaa suojelua vaativia lajeja.

Liiklankarin alueella tehtiin tietyistä eliölajiryhmistä syksyllä 2006 inventoinnit/esiselvitykset. Tutkittuja lajiryhmiä olivat sammaleet, käävät, kovakuoriaiset ja makrosienet. Alueelta ei löytynyt luontodirektiivin liitteen II lajeja, valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisia lajeja eikä silmälläpidettäviä lajeja. Boreaalisen metsän indikaattorilajeista alueelta löytyi kaksi aarnisammalen esiintymää. Alueella tehtiin yksi havainto silmälläpidettävästä (NT) ruostekäävästä. Muita huomionarvoisia käävääkkäitä olivat oravuotikka, punahäivekääpä, kuusenkääpä, aarnikääpä, riukukääpä ja ruskohaprakääpä. Huomionarvoisista makrosienilajeista alueella tavattiin isovoirouskua. Aikaisemmin alueella on tavattu lisäksi lakkakääpä. (Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy 2006)

Rauman pohjoinen ulkosaaristo eli mm. Susikarit, Kalla ja Bokreivit kuuluvat rantojensuojeluohjelmaan

naisuus. Sillä on merkitystä eläimistön lisääntymisalueena ja muuttolintujen levähdyspaikkana.

Nurmeksen länsiranta kuuluu niin ikään rantojensuojeluohjelmaan ja Natura 2000 -alueisiin. Nurmeksen länsiranta muodostaa erikoisen, rakentamattomana ainutlaatuisen maisemakokonaisuuden avomeren ja sisäsaariston yhtymäkohtaan. Alueeseen kuuluu metsiä, suojaisia lahtia, ulos merelle pistäviä metsäisiä niemiä ja saaria sekä matalaa maannousemarantaa.

Lehtojensuojeluohjelmaan ja Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue on Reksaaren rantalehtoalue n. 5 km Olkiluodosta etelään. Sisäsaariston lehtoja edustavalla alueella on valtakunnallisesti uhanalaisen kivikkomataran ainoa esiintymä Manner-Suomessa sekä Suomen pohjoisin kevätelikon luonnonvarainen esiintymä. Kasvistoon kuuluvat lisäksi mm. nurmilaukka, okaruusu, koiranheisi, lehtokielo ja punakäenminttu.

Muita arvokkaita luontokohteita Olkiluodon läheisyydessä, joilla on valtakunnallista suojeluarvoa ovat mm. Pyrekarit ja Kaunissaari. Pyrekarit sijaitsevat n. neljän kilometrin päässä voimalaitosalueelta

Olkiluodon pohjoispuolella. Pyrekarit ovat kivikoisia, pieniä ulkoluotoja, joilla esiintyy uhanalaisia kasvilajeja. Ne toimivat myös opetuskohteena. Olkiluodon saaren itäpuolella sijaitseva Kaunissaari on

kulttuurihistoriallinen alue.

Maakunnallista suojeluarvoa on Omenapuumaan luonnonsuojelualueella ja Särkänhuivin niemellä. Omenapuumaan rehevä lehtosaari sijaitsee Rauman saaris-

Kuva 6-9 Olkiluodon ympäristön suojelukohteet ja -alueet



tossa Olkiluodosta n. 5 km etelään. Omenapuumaan luonto on hyvin vaihtelevaa rikkonaisten maisemakuvioiden vuorottelevaa labyrinttiä. Maisemassa vuorottelevat rehevät lehdot, kalliot ja niityt. Saarella on myös istutettuna vierasperäisiä puulajeja. Kasvistoon kuuluu runsaasti harvinaisia lajeja, mm. mukulaleinikki, ka-pealiuskainen raunioinen ja kevätetikko. Erikoista on koiranheisipensaasan runsas esiintyminen alueella. Omenapuuma on mukana Natura 2000 -alueverkostossa. Särkänhuivi on geologinen erikoisuus ja opetuskohde. Särkänhuivin matala, kapea, pitkälle työntyvä kaareva niemi on Irjanteenharjun uloin mereen työntyvä kärki. Niemen selkää seurailee koko mitaltaan tie ja kärkeä lukuun ottamatta alueella on mökkejä.

Kalattilan lehdolla on paikallista suojeluarvoa. Kalattilan lehdossa on omaleimainen, Rauman pohjoiselle saaristolle tyypillinen rehevä lehtokasvillisuus (Satakuntaliitto 1996).

Uuden hallitusohjelman (19.4.2007) mukaan selvitetään mahdollisuudet perustaa Selkämeren kansallispuisto. Suunnitelmassa puiston ydinalue käsittää uloimpien saarien ketjun Pyhärannan, Rauman, Eurajoen ja Luvian merialueilla, Rauman saariston monipuolista sisäsaaristoa sekä Luvian Säpin kohdalla muutaman Porin kaupungin alueeseen kuuluvan saaren. Erikoisuutena on myös Eurajoen Kaunissaari, joka sijaitsee sisäsaaristossa, mutta joka on paitsi arvokas luonto- ja historiakohde, myös retkeilijän tukikohta ulkosaaristoon tutustumiseen. Selkämeren kansallispuisto on yksi Satakuntaliiton kärkihankkeista. Tavoitteen takana on paitsi luonnonsuojelu myös matkailuelinkeinon tukeminen.

6.10 Säteily

Voimalaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjä ilmaan ja mereen seurataan jatkuvasti. Radioaktiivisuutta mitataan mm. voimalaitosalueen merivedestä, kaloista, levistä, pohjaeläimistä, ilmasta, maaperästä, ruohosta sekä puutarha- ja maataloustuotteista ja lihasta. Valvonta tehdään voimalaitoksen ympäristön säteilyn valvontaohjelman mukaisesti ja tulokset raportoidaan STUK:lle.

Voimalaitoksen radioaktiivisten päästöjen pohjalta lasketaan vuosittain laitoksen läheisyydessä asuvien henkilöiden saamat säteilyannokset. Vuonna 2006 päästöistä ilmaan ja mereen aiheutunut säteilyannos lähiympäristön asukkaille oli n. 0,27 μSv /asukas. Olkiluodon päästöistä aiheutuvan annoksen ylärajaksi on sallittu 100 μSv vuodessa. Vertailun vuoksi voidaan todeta, että suomalaisen muista säteilylähteistä saama keskimääräinen annos on n. 3 700 μSv vuodessa.

Olkiluodon voimalaitoksesta peräisin olevia radioaktiivisia aineita havaitaan maaympäristöstä otetuissa näytteissä suhteellisen harvoin. Ilma- ja laskeumanäytteissä havaintoja tehdään muutamia vuosittain, mutta niiden pitoisuudet ovat olleet enimmilläänkin vain promillen luokkaa luontoperäisestä aktiivisuudesta.

Voimalaitoksen välittömässä läheisyydessä vesiympäristön näytekohteissa, kuten levissä, vesikasveissa, pohjaeläimissä ja sedimentoituvassa aineksessa, havaitaan säännöllisesti pieniä määriä voimalaitosperäisiä radioaktiivisia aineita, mutta pitoisuudet ovat olleet niin ihmisen kuin luonnonkin kannalta merkityksettömiä.

Elintarvikenäytteissä havainnot radioaktiivisista aineista ovat olleet harvinaisia. Maito-, vilja- ja lihanäytteissä ei ole havaittu kertaakaan Olkiluodon voimalaitoksesta peräisin olevia radioaktiivisia aineita koko voimalaitoksen käyttöhistorian aikana.

Voimalaitoksen radioaktiivisten päästöjen pohjalta lasketaan vuosittain ympäristön säteilyannokset. Laskentamalleissa otetaan huomioon radioaktiivisten aineiden leviäminen ilmakehässä ja vesistöissä sekä rikastumisilmiöt eri ravintoketjuissa. Laitoksen läheisyydessä asuvien henkilöiden saamien säteilyannosten laskennassa otetaan huomioon, millä tavoin he käyttävät voimalaitoksen lähiympäristöä hyväkseen esimerkiksi maanviljelyyn, virkistykseen ja kalastukseen, jotta voidaan määrittää erilaisten aiheutumisteiden kautta ihmisille koituvat säteilyannokset.

Ydinvoimalaitoksen aiheuttama säteily ympäristössä on erittäin vähäistä luonnon taustasäteilyyn verrattuna. Ympäristön valvontamittauksilla voidaan kuitenkin seurata ydinvoimalaitoksesta peräisin olevien radioaktiivisten aineiden esiintymistä ympäristössä, koska ne kyetään erottamaan luonnon omista sekä muista päästölähteistä peräisin olevista radioaktiivisista aineista.

7 Ympäristövaikutusten arviointi ja siinä käytettävät menetelmät



7.1 Yleistä

Ympäristövaikutuksia selvitetessä painopiste asetetaan merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. Kansalaisten ja eri sidosryhmien tärkeiksi kokemista asioista saadaan tietoa mm. tiedottamis- ja kuulemismenettelyjen yhteydessä.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan muun muassa tarkastelualueella olevan asutuksen ja luonnonympäristön perusteella sekä vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristöasituksen suhteen. Ympäristön sietokyvyn arvioimisessa hyödynnetään tehtyjen selvitysten lisäksi muun muassa olemassa olevia ohjeita, kuten radioaktiivisten aineiden päästörajoja.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen eli YVA-selostukseen. YVA-selostuksessa esitetään kaikki oleellinen olemassa oleva ympäristötieto ja tulokset laadituista ympäristövaikutus selvityksistä. YVA-selostuksessa esitetään myös suunnitelmat haitallisten ympäristövaikutusten lieventämiseksi.

Seuraavassa on esitelty vaikutuskohtaisesti ympäristövaikutusten arvioinnin rajaukset, tarkasteltavat ympäristövaikutukset ja arvioinnissa käytettävät menetelmät. Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaus on esitetty kunkin vaikutusarvioinnin kuvauksen yhteydessä.

Tarkastelualueella tarkoitetaan tässä kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Vaikutusalueella taas tarkoitetaan aluetta, jolla kyseisen ympäristövaikutuksen arvioidaan selvitystyön perusteella ilmenevän. Vaikutusalueen odotetaan näin ollen olevan selvästi tarkastelualueita pienempi.

Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. Jos arviointityön aikana kuitenkin käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, määritellään tarkastelu- ja vaikutusalueiden laajuudet kyseisen vaikutuksen osalta siinä yhteydessä uudestaan. Varsinainen vaikutusalueiden määrittely tehdään siis arviointityön tuloksena ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

7.2 Rakentamisen aikaisten vaikutusten arviointi

Voimalaitosyksikön rakentamisen aikaisia ympäristövaikutuksia tarkastellaan omana kokonaisuutenaan, sillä ne poikkeavat ajalliselta kestoaltaan ja osittain myös muilta piirteiltään voimalaitosyksikön käytön aikaisista vaikutuksista.

YVA-selostuksessa kuvataan tehtävät rakennustyöt ja rakentamisen aikaiset liikennejärjestelyt ja -määrät sekä esitetään käytettävät liikennevälineet. Myös rakentamisen aikaisen liikenteen reitit selvitetään. Rakentamisen aikaisia liikenteellisiä vaikutuksia tarkastellaan voimalaitosalueelle johtavien teiden ympäristössä. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset mm. maa- ja kallioperään, pohjaveteen, vesistöihin, kasvillisuuteen ja eläimiin, työllisyyteen, meluun ja ihmisten viihtyvyyteen arvioidaan vuorovaikutuksen yhteydessä saadun palautteen perusteella sekä OL3-hankkeesta saatujen kokemusten pohjalta.

7.3 Käytön aikaisten vaikutusten arviointi

Suunnitellun voimalaitosyksikön turvallisuussuunnittelun perusteet, radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittamisen ja ympäristövaikutusten osalta, esitetään. Myös arvio voimassa olevien turvallisuusvaatimusten täyttämisen mahdollisuuksista esitetään.

7.3.1 Ilmanlaatuun ja ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arviointi

Suunnitellun voimalaitosyksikön toiminnan aiheuttamat radioaktiiviset ja muut päästöt ilmaan esitetään. Niiden vaikutukset ympäristöön ja ihmisiin arvioidaan olemassa olevaan tutkimustietoon perustuen.

Arvioitavassa ydinvoimalaitosyksikössä sähköntuotanto ei aiheuta savukaasupäästöjä ja positiiviset vaikutukset ilmanlaatuun seuraavat vastaavan sähkömäärän tuotannossa syntyvien päästöjä välttämistä.

Vältettävät savukaasupäästöt arvioidaan siten, että ydinvoimayksikön sähköntuotantomäärää vastaava sähkö tuotettaisiin pohjoismaiden keskimääräisellä tuotantorakenteella ja keskimääräisillä päästökertoimilla.

Myös hankkeen vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin arvioidaan vaihtoehdossa ottamalla huomioon korvaavan energian tuottamiseen liittyvät päästöt samalla tavalla kuin edellä on kuvattu.

7.3.2 Vesistövaikutusten arviointi

Mallilaskelmat jäädytysvesien leviämisestä, virtauksista sekä arvio lämpökuorman vaikutuksista purkualueen lähiympäristön lämpötiloihin ja jäätälanteeseen eri purkupaikkavaihtoehdoissa laaditaan. Tuloksena saadaan perusteelliset leviämislaskelmat vaikutusarvioiden pohjaksi. Tarkastelu kattaa sekä nykyiset jäädytysvedet että suunnitellun laitosyksikön aiheuttaman lisäyksen. Jäädytysvesien hyötykäyttämömahdollisuudet selvitetään.

Suunnitellun voimalaitosyksikön toiminnan aikainen jätevesikuormitus ja radioaktiiviset päästöt mereen esitetään. Jäähdytys- ja jätevesien vaikutukset veden laatuun ja biologiaan sekä kalastoon ja kalatalouteen arvioidaan olemassa olevaan run-

7.3.4 Maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointi

Vaikutukset sijoituspaikan maa- ja kallioperään sekä niiden väliseen vuorovaikutukseen arvioidaan.



saaseen tutkimustietoon ja em. leviämismallilaskelmien tuloksiin perustuen.

Mallinnuksessa tarkimman tarkastelun alue kattaa n. 12 x 12 km²:n alueen Olkiluodon edustalla. Tämän alueen ulkopuolella tarkastelupisteiden välit pitenevät. Malli kytetään myös Selkämeren kuvaavaan kokonaisuuteen reunaehtojen määrittämiseksi.

7.3.3 Jätteiden ja sivutuotteiden sekä näiden käsittelyn vaikutusten arviointi

YVA-selostuksessa kuvataan voimalaitosyksiköllä syntyvien tavanomaisten jätteiden, ongelmajätteiden ja radioaktiivisten jätteiden määrä, laatu ja käsittely sekä arvioidaan näihin liittyvät ympäristövaikutukset. Käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen ympäristövaikutuksia kuvataan Posiva Oy:n vuonna 1999 tekemässä ympäristövaikutusten arviointimenetelyssä saatujen tulosten ja sen jälkeen tehtyjen selvitysten avulla.

YVA-selostuksessa tarkastellaan käytetyn ydinpolttoaineen käsittelyä kokonaisuudessaan mukaan lukien tarvittavien varastojen laajennukset ja niiden ympäristövaikutukset.

Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi selvitetään voimalaitosyksikön sijoittuminen pohjavesialueisiin nähden ja rakentamisesta ja toiminnasta pohjavesiin kohdistuvat mahdolliset riskit. Pohjavesiyhteydet ONKALON alueelle arvioidaan.

Arvioinnissa käytetään hyväksi saatavilla olevia mallinnustietoja.

7.3.5 Kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi

Hankkeen suorat ja mahdolliset epäsuorat vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön arvioidaan. Näiden tulosten pohjalta arvioidaan hankkeen vaihtoehtojen vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja vuorovaikutussuhteisiin.

Arviointityössä selvitetään, heikentääkö hanke todennäköisesti, joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa, merkittävästi lähimpien Natura-alueiden suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Selvityksen perusteella päätetään tehdäänkö luonnonsuojelun 65 §:n mukainen Natura-arviointi.

7.3.6 Maankäyttöön, rakenteisiin ja maisemaan kohdistuvien vaikutusten arviointi

Hankkeen vaikutuksia maisemaan, nykyiseen ja suunniteltuun maankäyttöön sekä rakennettuun ympäristöön arvioidaan alueen maankäyttösuunni-

elementtejä enemmän. Varsinaisia voimalaitosrakennuksia pidemmälle näkyy poistoilmapiippu.



telmien ja kehittämisen kannalta.

Maisemavaikutukset arvioidaan perustuen hankkeesta tehtyihin suunnitelmiin, olemassa oleviin selvityksiin, maastokäynteihin sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin. Maisemalliset muutokset johtuvat itse voimalarakennuksesta ja siihen liittyvistä toiminnoista. Sijointuspaikkavaihtoehtojen lähiympäristön maiseman piirteet sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet kuvataan tekstein, kartoin ja valokuvin. Vaikutusten arvioinnissa tutkitaan, muuttaako voimalaitosyksikkö kohteiden maiseman luonnetta, mistä suunnista näkymät kohti sijoitusaluetta muuttuvat merkittävästi ja aiheutuu ko maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin merkittäviä vaikutuksia. Maisemallisia muutoksia havainnollistetaan valokuvasovitteilla, jotka laaditaan ihmisten liikkumisen kannalta keskeisistä katselupisteistä otetuille valokuvapohjille. Erityisesti tarkastellaan vaikutuksia sijoituspaikkojen läheisyydessä sijaitseviin asuin- ja virkistysalueisiin.

Voimalaitoshankkeen maisemalliseksi tarkastelualueeksi määritellään alue, jonne voimalaitosrakennukset näkyvät selvästi muita maisemallisia

7.3.7 Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdistuvien vaikutusten arviointi

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään vaihtoehtojen vaikutuksia ihmisten terveyteen, viihtyvyyteen ja elinoloihin mm. maankäytön muutosten, maisemavaikutusten, radioaktiivisten päästöjen aiheuttaman säteilyannoksen lisäyksen, vesistövaikutusten, liikennevaikutusten, liikenneturvallisuuden, työllisyysvaikutusten ja melun osalta. Arviointilostuksessa tarkastellaan lisäksi mahdollisten onnettomuustilanteiden vaikutuksia. Lähtökohtana on alueen nykytila ja siihen hankkeen johdosta kohdistuva muutos. Arvioinnin painopisteet valitaan alueen asukkailta ja alueella työssä käyviltä henkilöiltä saatavan palautteen pohjalta. Hankkeen ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointia palvelee seurantar ryhmässä ja keskustelutilaisuuksissa tapahtuva vuorovaikutus sekä eri sidosryhmistä ja mediasta saatu tieto.

Voimalaitoksen vaikutuspiirin asukkaiden hankkeeseen suhtautumisen selvittämiseksi ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tueksi tehdään tarvittaessa asukaskysely sekä teemahaastatteluja. Asukaskyselyn

tarkoituksena on lisätä vuorovaikutusta antamalla hankevastaavalle tietoa asukkaiden suhtautumisesta hankkeeseen ja toisaalta antamalla asukkaille tietoa hankkeesta ja sen vaikutuksista heidän elinympäristöönsä. Asukaskyselyn mukana lähetetään tietoa hankkeesta, sen ympäristövaikutuksista ja YVA-menettelystä. Asukaskysely suunnataan lähialueen sidosryhmille. Olkiluodon kaavoituksen yhteydessä on tehty asukaskysely, jota hyödynnetään soveltuvien osin YVA-selostuksen teossa.

Hankkeen vaikutuksia virkistysmahdollisuuksiin ja viihtyvyyteen arvioidaan mm. liikennemäärien muutosten ja vesistövaikutusten (esimerkiksi jäättilanne) perusteella. Meluvaikutuksia arvioidaan voimalaitosalueen lähiympäristössä tehtyjen melumittausten tulosten, suunnittelutietojen, muista vastaavista toiminnoista saatujen kokemusten sekä ympäristön melutasoa koskevien tietojen ja normien avulla. Uuden voimalaitosyksikön aiheuttamasta meluvaikutuksesta laaditaan meluselvitys.

Voimalaitosyksikön radioaktiivisten päästöjen aiheuttaman säteilyannoksen lisäys ympäristön asukkaille arvioidaan. Hankkeesta aiheutuvia terveysvaikutuksia ja -riskejä arvioidaan säteilyaltistukseen perustuvien laskelmien avulla.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa pääpaino kohdistetaan Olkiluodon lähiseudulle Eurajoella ja Raumalla, mutta aluerakenteellisia ja aluetaloudellisia vaikutuksia selvitetään laajimmillaan koko Satakunnan alueella.

Uusien voimalaitosten melupäästöjen vaikutusalue on tyypillisesti n. 100 - 200 metriä voimalaitoksen seinästä. Voimalaitokset suunnitellaan siten, että tällä etäisyydellä laitoksen melutaso ei ylitä 45 dB(A) normaalikäytön aikana. Ympäristövaikutusten arvioinnissa voimalaitoksen melupäästöjen tarkastelualue ulotetaan n. 2 km:n päähän voimalaitokselta. Tältä alueelta on olemassa aikaisempia melumittaustietoja, joita voidaan hyödyntää vertailuissa.

Radioaktiivisten päästöjen vaikutusten tarkastelualueena käytetään Olkiluodon voimalaitoksen nykyisen ympäristön säteilyvalvontaohjelman kattamaa aluetta. Tällä viranomaisten hyväksymällä normaalikäytön tarkkailualueella sijaitsee mittaus- ja näytteenottoaikoja, joilla tarkkaillaan ja otetaan näytteitä muun muassa ilmasta, maaperästä, luonnonkasveista, laidunruohosta, maidosta, puutarha- ja maataloustuotteista, talousvedestä, kaatopaikalta, merivedestä, vesikasveista, pohjaeläimistä, kaloista, sedimentoituvasta aineksestä ja pohjasedimentistä. Näytteenottopisteiden etäisyys voimalaitoksesta vaihtelee tarkkailukohteen mukaan. Esimerkiksi sadevedestä otetaan näytteitä 0 - 10 km etäisyydellä

voimalaitoksesta, viljasta korkeintaan 20 km etäisyydellä ja naudanlihasta korkeintaan 40 km etäisyydellä. Valvontaohjelma keskittyy kuitenkin pääasiassa alle 15 km etäisyydelle voimalaitokselta.

Vaikutuksia ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen arvioidaan käyttäen apuna Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus Stakesin laatimaa ohjetta "Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi" (www.stakes.fi). Myös sosiaali- ja terveysministeriön ohjetta YVA-lain soveltamisesta terveysvaikutusten arvioinnissa ja sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999) hyödynnetään arvioinnissa.

7.3.8 Liikenteen ympäristövaikutusten arviointi

Kuljetuksista aiheutuvat muutokset nykyisiin liikennemääriin sekä käytettävät liikennevälineet ja -reitit esitetään. Liikenteen aiheuttamat meluvaikutukset ja vaikutukset viihtyvyyteen ja liikenneturvallisuuteen arvioidaan asutusalueille kohdistuvien liikenteellisten muutosten perusteella sekä OL3-hankkeesta saatujen kokemusten pohjalta. Tarvittavat muutokset alueiden liikennejärjestelyihin ja niiden vaikutukset arvioidaan.

Tieliikenteen vaikutusten tarkastelualueeksi määritellään maantie 2176 Lapijoelta Olkiluotoon sekä tiet Hankkilasta Sorkan kautta Raumalle ja Linnamaan kautta Eurajoelle. Myös vaikutusta valtatietä 8:n liikennemääriin Rauman pohjoispuolella tarkastellaan.

7.3.9 Energiamarkkinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi

Uuden ydinvoimalaitosyksikön tarkoituksena on perusvoiman tuotantokapasiteetin lisääminen. Ydinvoimalaitosyksikön rakentaminen parantaa myös Suomen riippumattomuutta ulkomaisesta sähköstä ja lisää tarjontaa sähkömarkkinoilla. Ydinvoimalalle on ominaista tuotantokustannusten hintavakaus, joten hanke parantaa sähkömarkkinoiden ennustettavuutta. Suunniteltavan sähköntuotantokapasiteetin lisäyksen osuus pohjoismaiden sähkömarkkinoista esitellään.

7.3.10 Poikkeus- ja onnettomuustilanteiden vaikutusten arviointi

YVA-selostuksessa tarkastellaan onnettomuustilanteiden ympäristövaikutuksia nykyisten voimalaitosyksiköiden turvallisuusanalyysiin ja uudelle yksikölle asetettaviin vaatimuksiin perustuen. Poikkeustilanteiden seurauksia arvioidaan säteilyn terveydellisistä ja ympäristöllisistä vaikutuksista olemassa olevaan runsaaseen tutkimustietoon pe-

rustuen. Lisäksi otetaan huomioon ydinvoimalaitosten turvallisuudessa tapahtunut kehitys.

Myös niitä turvallisuus selvityksiä, joita tullaan tekemään ydinenergialain mukaista rakentamis- ja käyttö lupaa sekä muuta valvontaa varten, kuvataan.

Onnettomuustapausten varalta Olkiluodon nykyiselle voimalaitokselle on kaavoituksessa osoitettu suojavyöhyke, joka ulottuu n. 5 km:n päähän voimalaitokselta, sekä pelastustoiminnan varautumisalue, johon kuuluvat Eurajoki, Luvia ja Rauma. Uuden laitoksen poikkeustilanteisiin varautumista ja näiden tilanteiden ympäristövaikutuksia tarkastellaan ensisijaisesti tähän aluejakoon perustuen.

7.3.11 Voimalaitosyksikön purkamisen vaikutusten arviointi

Voimalaitosyksikön purkamisen osalta esitetään purkamisen eri vaiheet ja niiden kesto, syntyvät jätteet ja niiden käsittelytapa sekä näihin liittyvät ympäristövaikutukset.

7.3.12 Ydinpolttoaineen tuottamisen ja kuljetusten vaikutusten arviointi

Uraanin ja sen väkevöinnin sekä polttoaineen valmistuksen tärkeimmät mahdolliset hankintalähteet selvitetään. Ydinpolttoaineen tuottamisen ja kuljetusten ympäristövaikutukset kuvataan olemassa olevien selvitysten perusteella. YVA-selostuksessa kuvataan TVO:n tyypillisesti käyttämän uraanitoimitajan kaivostoimintaa.

7.3.13 Liitännäishankkeiden vaikutusten arviointi

Hankkeeseen liittyy uuden voimansiirtoyhteyden rakentaminen. Fingrid Oyj vastaa voimajohtoihin liittyvistä toimenpiteistä, joihin kuuluu myös YVA-menettelyn toteuttaminen aikanaan.

Uuden ydinvoimalaitosyksikön tuottaman käytetyn polttoaineen määrä ja varastointitapa ja -aika kuvataan. Ympäristövaikutusten kuvauksessa käytetään hyväksi Posiva Oy:n käytetyn polttoaineen loppusijoitusta koskevassa, vuonna 1999 tehdyssä, YVA-menettelyssä syntynyttä aineistoa sekä sen jälkeen tehtyjä selvityksiä.

Uusi voimalaitosyksikkö lisää Olkiluotoon kulkevaa liikennettä etenkin rakentamisvaiheessa. Liikennemäärien kasvu voi edellyttää maantien 2176 parantamista välillä Lapijoki - Olkiluoto. Liikennemäärien kasvun mahdollisesti aiheuttamia haittoja ja niiden lieventämismahdollisuuksia tarkastellaan.

Lisäksi arviointiselostuksessa esitetään varavoi-man tarve.

7.4 Nollavaihtoehdon vaikutusten arviointi

Nollavaihtoehdona on hankkeen toteuttamatta jättäminen. Tällöin TVO:n osakkaat hankkivat sähkönsä muualta ja tilanne Olkiluodossa säilyy nykyisenlaisena. Muualta hankitun sähköön tuotantotapaa tai paikkaa ei voida ennustaa, koska se riippuu mm. markkinatilanteesta. Sähköön tuotannon paikalliset ympäristövaikutukset kohdistuvat sinne, missä sähköä kulloinkin tuotetaan, ja riippuvat tuotantotavasta. Mahdolliset maailmanlaajuiset vaikutukset (esimerkiksi hiilidioksidipäästöjen vaikutukset) kohdistuvat luonnollisesti myös Eurajoen seudulle. Nollavaihtoehdon vaikutusten arviointi perustuu Olkiluodon ympäristön nykytilan ja sen arvioitun kehityksen tarkasteluun.

Nollavaihtoehdossa tarkastellaan ympäristövaikutuksia, jotka aiheutuvat, kun voimalaitosyksikköä vastaava sähkö tuotetaan pohjoismaisella keskimääräisellä sähköntuotantorakenteella.

7.5 Vaihtoehtojen vertailu

Eri vaihtoehtojen vaikutuksia vertaillaan kvalitatiivisen vertailutaulukon avulla. Tähän kirjataan havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset, niin myönteiset, kielteiset kuin neutraalitkin ympäristövaikutukset. Samassa yhteydessä arvioidaan vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutavuus ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella.

Hankkeen vaikutusten merkittävyyden arviointia palvelee seurantaryhmässä ja keskustelutilaisuuksissa tapahtuva vuorovaikutus sekä eri sidosryhmistä ja mediasta saatu tieto. Asukkaiden, seurantaryhmän ja toiminnanharjoittajien näkemykset kirjataan YVA-selostukseen.

8 Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat, ilmoitukset ja päätökset

8.1 Kaavoitus

Suunnitellun voimalaitosyksikön rakentaminen ei edellytä kaavamutosta.

8.2 Ympäristövaikutusten arviointi ja kansainvälinen kuuleminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) ja asetuksen (713/2006) mukaisesti ydinvoimalaitoksen rakentaminen edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämistä. Ydinenergialain mukaan ympäristövaikutusten arviointiselostus tulee liittää ydinvoimalaitoksen rakentamista koskevaan periaatepäätöshakemukseen.

Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista on sovittu ns. Espoon sopimuksessa (Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context). Suomi ratifioi tämän YK:n Euroopan talouskomission yleissopimuksen vuonna 1995. Sopimus astui voimaan vuonna 1997.

Sopimuksen osapuolella on oikeus osallistua Suomessa tehtävään ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn, mikäli arvioitavan hankkeen haitalliset ympäristövaikutukset todennäköisesti kohdistuvat kyseiseen valtioon. Vastaavasti Suomella on oikeus osallistua toisen valtion alueella sijaitsevan hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn, mikäli hankkeen vaikutukset todennäköisesti kohdistuvat Suomeen.

8.3 Ydinenergialain mukaiset luvat

8.3.1 Periaatepäätös

Ydinenergialain (990/1987) mukaan yleiseltä merkitykseltään huomattavan ydinlaitoksen rakentaminen edellyttää valtioneuvoston periaatepäätöstä siitä, että ydinlaitoksen rakentaminen on yhteiskunnan kokonaisedun mukaista. Periaatepäätöstä haetaan valtioneuvostolle osoitetulla hakemuksella, josta KTM:n on hankittava STUK:n alustava turvallisuusarvio ja pyydettävä lausunnot ympäristöministeriöltä, suunnitellun ydinlaitoksen sijaintikunnan kunnanvaltuustolta sekä lähikunnilta.

Hakijan on ennen periaatepäätöksen tekemistä julkistettava KTM:n ohjeiden mukaan laadittu ja sen tarkastama yleispiirteinen selvitys laitoshankkeesta, laitoksen arvioiduista ympäristövaikutuksista ja sen turvallisuudesta siten, että selvitystä on yleisesti saatavilla. KTM:n on varattava suunnitellun ydinvoimalaitoksen lähiympäristön asukkaille ja kunnille sekä paikallisille viranomaisille mahdollisuus esittää mielipiteensä hankkeesta ennen periaatepäätöksen tekemistä. Lisäksi ministeriön on järjestettävä ydin-

voimalaitoksen suunnitellulla sijaintipaikkakunnalla julkinen tilaisuus, jossa hankkeesta voidaan esittää mielipiteitä. Mielipiteet on saatettava valtioneuvoston tietoon.

Valtioneuvoston tekemä periaatepäätös annetaan eduskunnan tarkastettavaksi. Eduskunta voi joko kumota periaatepäätöksen tai jättää sen voimaan, mutta ei muuttaa sen sisältöä. Hankkeen investointipäätöstä ei saa tehdä ennen periaatepäätöstä.

8.3.2 Rakentamislupa

Luvan ydinlaitoksen rakentamiseen myöntää valtioneuvosto. Lupa ydinlaitoksen rakentamiseen voidaan myöntää, mikäli ydinlaitoksen rakentaminen on eduskunnan hyväksymässä periaatepäätöksessä katsottu yhteiskunnan kokonaisedun mukaiseksi ja mikäli ydinenergialain 19 §:ssä säädetyt edellytykset ydinlaitoksen rakentamisluvan myöntämiselle täyttyvät. Näitä edellytyksiä ovat mm.

- ydinvoimalaitosta koskevat suunnitelmat ovat turvallisuuden kannalta riittävät ja työsuojelu ja väestön turvallisuus on asianmukaisesti otettu huomioon
- sijoituspaikka on turvallisuuden kannalta tarkoituksenmukainen ja ympäristönsuojelu on otettu asianmukaisesti huomioon
- hakijan käytettävissä olevat menetelmät ja suunnitelmat ydinpolttoaine- ja ydinjätehuollon järjestämiseksi ovat riittävät ja asianmukaiset
- hakijalla on käytettävissään tarpeellinen asiantuntemus, riittävät taloudelliset mahdollisuudet ja hakijalla muutoinkin harkitaan olevan edellytykset harjoittaa toimintaansa turvallisesti ja Suomen kansainvälisten sopimusvelvoitteiden mukaisesti.

8.3.3 Käyttölupa

Ydinvoimalaitoksen käyttäminen edellyttää valtioneuvoston myöntämää käyttölupaa. Lupa ydinlaitoksen käyttämiseen voidaan myöntää sitten, kun lupa sen rakentamiseen on myönnetty edellyttäen, että ydinenergialain 20 §:ssä luetellut edellytykset täyttyvät. Näitä edellytyksiä ovat mm.

- ydinvoimalaitoksen käyttö on järjestetty siten, että työsuojelu, väestön turvallisuus ja ympäristönsuojelu on asianmukaisesti otettu huomioon
- hakijan käytettävissä olevat menetelmät ydinjätehuollon järjestämiseksi ovat riittävät ja asianmukaiset



- hakijalla on käytettävissään tarpeellinen asiantuntemus ja erityisesti ydinvoimalaitoksen käyttöhenkilökunnan kelpoisuus ja käyttöorganisaatio ovat asianmukaiset
- hakijalla harkitaan olevan taloudelliset ja muut tarpeelliset edellytykset harjoittaa toimintaansa turvallisesti ja Suomen kansainvälisten sopimusvelvoitteiden mukaisesti.

Ydinvoimalaitoksen käyttämiseen ei saa ryhtyä siihen myönnetyn luvan perusteella ennen kuin STUK on todennut, että laissa säädetyt edellytykset täyttyvät ja KTM on todennut, että varautuminen ydinjätehuollon kustannuksiin on järjestetty lain edellyttämällä tavalla.

8.3.4 Euratomin perustamissopimuksen mukaiset ilmoitukset

Euroopan Atomienergiayhteisön (Euratom) perustamissopimus edellyttää, että jäsenvaltio toimittaa komissiolle ydinjätteen hävittämistä koskevat suunnitelmat (37 artikla) ja että toiminnanharjoittaja tekee komissiolle turvavalvontaa varten ilmoituksen

laitoksen teknisistä tiedoista (78 artikla) sekä investointi-ilmoituksen (41 artikla).

8.3.5 Rakentamisen aikaiset ympäristöluvat

Mikäli alueelle sijoitetaan rakennusaikana kivenmurskaamo, jonka toiminta-aika on vähintään 50 päivää vuodessa, se tarvitsee ympäristöluvan. Lupaviranomainen on Eurajoen kunnan ympäristöviranomainen.

8.4 Rakennuslupa

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukainen rakennuslupa haetaan kaikille uudisrakennuksille. Rakennuslupa haetaan Eurajoen kunnan rakennuslupaviranomaiselta (ympäristölautakunta), joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Myös rakennusluvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu.

Vuoden 2006 alusta voimaan tulleen Ilmailulain



(1242/2005) 159 § edellyttää, että laitteen, rakennuksen, rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan lentoestelupa, jos este ulottuu yli 30 m. maanpinnasta. Lupa tarvitaan rakennuslupan liitteeksi. Lupahakemukseen on liitettävä Ilmailulaitoksen (ilmaliikennepalvelujen tarjoaja) lausunto esteestä (Ilmailuhallinto 2007).

8.5 Ympäristölupa ja vesilain mukainen lupa

Voimalaitosta varten on haettava ympäristölupa. Toimintojen luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (86/2000) ja sen nojalla annettuun ympäristönsuojeluasetukseen (169/2000). Ympäristölupa kattaa kaikki ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat kuten päästöt ilmaan ja veteen, jäteasiat, meluasiat sekä muut ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat.

Hankkeen lupaviranomainen on Länsi-Suomen ympäristölupavirasto. Lupaviranomainen myöntää ympäristöluvan, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön asettamat vaatimukset. Hanke ei myöskään saa olla ristiriidas-

sa alueen kaavoituksen kanssa. Myös ympäristövaikutusten arviointimenettelyn on oltava päättynyt ennen kuin lupa voidaan myöntää.

Voimalaitoksen toimintaan liittyvälle vesien käsittelylle tarvitaan vesilain (264/1961) mukainen vesilupa. Hankkeen lupaviranomainen on Länsi-Suomen ympäristölupavirasto.

8.6 Muut luvat

Muut luvat, joilla on liittymäkohtia ympäristöasioihin, ovat pääosin teknisiä lupia, joiden pääasiallinen tarkoitus on työturvallisuuden varmistaminen ja aineellisten vahinkojen estäminen. Tällaisia ovat muun muassa palavia nesteitä koskevat luvat, painelaiteluvat sekä kemikaalilain mukaiset luvat.

9 Haittojen lieventäminen

10 Epävarmuustekijät

11 Hankkeen vaikutusten seuranta



9 Haittojen lieventäminen

Arviointityön aikana selvitetään mahdollisuudet ehkäistä tai rajoittaa hankkeen ja sen liitännäishankkeiden haittavaikutuksia suunnittelun tai toteutuksen keinoin. Selvitys lieventämistoimenpiteistä ja ydinturvallisuusjärjestelmistä esitetään arviointiselostuksessa.

10 Epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä hyvin alustavia. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta selvitystyössä.

Arviointityön aikana tunnistetaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti sekä arvioidaan niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Nämä asiat kuvataan arviointiselostuksessa.

11 Hankkeen vaikutusten seuranta

Vaikutusten selvittämisen yhteydessä laaditaan ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelman sisällöksi. Seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakkoimattomia, merkittäviä haittoja.

12 Kirjallisuus

- Ekengren, R., Mäkinen, A. & Aulio, K. 1985.** Rantavyöhykkeen suurkasvillisuus Olkiluodon ydinvoimalan edustalla kesällä 1985. Lounais-Suomen Vesiensuojeluyhdistys r.y. Julkaisu 67, 41 - 54.
- Energiateollisuus ry 2007.** Energiavuosi 2006 Sähkö. Lehdistö tiedote 18.1.2007.
- Hyvärinen, V. (toim.) 1993.** Hydrologinen vuosikirja 1993. Suomen ympäristö 69/93. Helsinki 1993.
- Ilus, E. 1998.** Laajat ympäristöohjelmat Suomen ydinvoimalaitosten vahvuus. Ytimekäs 5 - 6/98.
- Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, Ramboll 2007a.** Olkiluodon osayleiskaava, luonnon perustilaselvitys. 29.1.2007. 25 s. + liitteet.
- Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, Ramboll 2007b.** Olkiluodon osayleiskaava, maisema- ja kulttuurihistoriaselvitys. 25.1.2007. 11 s. + liitteet.
- Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2006.** Liiklankarin suojeluasetuksen muutosesitys, Liite 3, Arviointi vaikutuksista Liiklankarin Natura 2000 -alueen luontoarvoihin. 12.12.2006.
- Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2006.** Teollisuuden Voima Oy, Olkiluodon meluselvitys 2006. 18.8.2006.
- Jumppanen, K. 1999.** Olkiluodon lähivesien fysikaalis-kemiallinen ja biologinen tarkkailututkimus vuonna 1998. Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry. Tutkimuslauseita 141. 29 s.
- Jumppanen, K. 1998.** Olkiluodon lähivesien fysikaalis-kemiallinen ja biologinen tarkkailututkimus vuonna 1997. Vuosiyhteenveto. Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry., tutkimuslauseita 132. Turku 1998.
- Jumppanen, K. 1992.** Pyhämaan merialueen tarkkailun vuosiyhteenveto 1991. Pohja- ja pohjaeläintutkimus. Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry.
- Keskitalo, J. 1987.** Phytoplankton in the sea area of the Olkiluoto nuclear power station, west coast of Finland. Ann. Bot. Fennici 24, 281 - 299.
- Keskitalo, J. & Ilus, E. 1987.** Aquatic macrophytes outside the Olkiluoto nuclear power station, west coast of Finland. Ann. Bot. Fennici 24, 1 - 21.
- Kinnunen, V. ja Oulasvirta, P. 2005.** Rantavyöhykkeen suurkasvillisuus Olkiluodon ydinvoimalan edustalla kesällä 2004. Alleco Oy, Helsinki. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Tutkimuslauseita 241. Turku 2005. 16 s.
- Latvajärvi, H., Jokela, A. ja Kangas-Korhonen P. 2004.** Olkiluodon metsien hoito- ja käyttösuunnitelma 2004 - 2013. Metsäntutkimuslaitos, Parkanon tutkimusasema.
- Lehtinen, H. (toim.) 1995.** Ympäristön tila Satakunnassa. Suomen ympäristökeskus, alueelliset tila- ja raportit 5. Helsinki. 112 s.
- Museovirasto 2007.** Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt 1993 -luettelo. [<http://www.nba.fi/rky1993/maakunta4.htm>]
- Mäkinen, A., Hänninen, J., Kurkilahti, M. & Vahteri, P. 1992.** Rantavyöhykkeen suurkasvillisuus Olkiluodon ydinvoimalan edustalla kesällä 1991. Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu 78, 46 - 65.
- Ramboll 2006.** Olkiluodon edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2005. Ammattikalastuskysely, meritaimenen merkintätutkimus 12.6.2006. Teollisuuden Voima Oy. 9 s.

Sarvala, M. ja Sarvala, J. (toim.) 2005. Miten voit, Selkämeri? Ympäristön tila Lounais-Suomessa 4, 144 s.

Satakuntaliitto 1998. Satakunnan ympäristökatsaus 1998. Sarja A:242. Pori.

Satakuntaliitto 1996. Satakunnan seutukaava 5. Vahvistettu ympäristöministeriössä 11.1.1999.

Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus, 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Oppaita 1999:1. 51 s.

Taivainen, O. 2007. Olkiluodon voimalaitoksen jäähdytys-, prosessi- ja saniteettivesien tarkkailuohjelman tulosten raportti vuodelta 2006. Teollisuuden Voima Oy. 21 s.

Tiehallinto 2007. Tiehallinnon tierekisteri Finnranet.

Tilastokeskus 2006. Kasvihuonekaasuinventaario. [http://www.stat.fi/tup/khkinv/khkaasut_raportointi.html]

Turkki, H. 2007. Olkiluodon lähivesien fysikaalis-kemiallinen ja biologinen tarkkailututkimus vuonna 2006. Vuosiyhteenveto. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Tutkimusseloste 270. Turku 2007. 42 s. + liitteet.

Turkki, H. 2006. Olkiluodon lähivesien fysikaalis-kemiallinen ja biologinen tarkkailututkimus vuonna 2005. Vuosiyhteenveto. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Tutkimusseloste 255. Turku 2006. 40 s. + liitteet.

TVO 1997. Final Safety Analysis Report, FSAR/3.5 - 2. Rev. 7/20.1.1997.

Vahteri, P. & Jokinen, P. 1999. Rantavyöhykkeen suurkasvillisuus Olkiluodon ydinvoimalan edustalla kesällä 1998. Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry. Tutkimusselosteita 141, 30 - 46.

Valtioneuvoston päätös kansallisesta jakosuunnitelmaesityksestä 2007. Annettu Helsingissä päästökauppalain (683/2004) 34 §:n nojalla 22 päivänä helmikuuta 2007. Direktiivin (2003/87/EY) ja sen toimeenpanemiseksi säädetyn päästökauppalain (683/2004) mukainen Suomen esitys päästöoikeuksien kansalliseksi jakosuunnitelmaksi vuosille 2008-2012.

Ympäristöministeriö 2003. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden soveltaminen kaavoituksessa. Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000, opas 9, 52 s.

Ympäristöministeriö 1991. Rantojensuojeluohjelman alueet. Selvitys 97/1991.

13 Muita selvityksiä

Energiapolitiikka, lait ja kansainväliset sopimukset

Euroopan Atomienergiayhteisön (EURATOM) perustamissopimus 25.3.1957 (SopS 103/94).

Euroopan energiastrategia 2007. An Energy Policy for Europe COM (2007) 1.

Kansallinen energia- ja ilmastostrategia 2005.

Ydinenergialaki, annettu Helsingissä 11.12.1987, n:o 990/87.

Ydinenergia-asetus, annettu Helsingissä 12.2.1988, n:o 161/88.

YK:n ilmastomuutosta koskeva puitesopimus (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) 1992.

Yleissopimus valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista (YVA-yleissopimus E/ECE/1250, Espoo 25.2.1991).

Geologia

Eronen, M., Helsingin yliopisto et al. 1995. Land uplift in the Olkiluoto-Pyhäjärvi area, southwestern Finland, during the last 8000 years. YJT-95 - 17.

Geophysical investigations in the Olkiluoto area, Finland, Summary report 1992. YJT-92 - 34.

Lahdenperä, A-M., Palmén, J. & Hellä, P. 2005. Summary of Overburden Studies at Olkiluoto with an emphasis on Geosphere-Biosphere Interface. Posiva working report 2005 - 11.

Mäkiäho, J-P. 2005. Forecast of development of shoreline and topography at Olkiluoto area, western Finland. Posiva working report.

Posiva Oy 2003. Baseline conditions at Olkiluoto (Olkiluodon perustilan kuvaus). Posiva Report POSIVA 2003 - 02.

Rantataro, J. 2001. Akustis-seismiset tutkimukset Olkiluodon läheisellä merialueella vuonna 2000. Posivan työraportti 2001 - 11.

Rautio, P., Aro, L. & Ikonen, A. 2005. Terrain development at Olkiluoto site and implications to biosphere assessment. In: Strand, P., Børretzen, P. & Jølle, T. (eds.). The 2nd Inter-

national Conference on Radioactivity in the Environment, 2 - 6 October 2005, Nice, France. Proceedings. Norwegian Radiation Protection Authority, pp. 372 - 375.

Saksa, P. (edited) 1993. Bedrock model of the Olkiluoto area, summary report. YJT-93 - 15.

Ihmiset ja yhteiskunta

Diskurssi Oy 1997. Vuorovaikutus käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen ympäristövaikutusten arvioinnissa. Arviointiohjelman laadintavaiheen tilaisuudet. Työraportti-97 - 67. Posiva Oy.

Harmaajärvi, I., Tolsa, H., Vuori, S. & Litmanen, T. 1997. Ydinjätehuollon ympäristövaikutusten arviointi ja sosiopoliittiset kysymykset. VTT Tiedotteita 1855. Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus.

Maa ja Vesi Oy 1999. Olkiluodon ydinvoimalaitoshanke, asukaskyselyn tulokset.

Satakuntaliitto 1999. Olkiluodon ydinvoimalaitosten vaikutuksista aluerakenteen ja aluetalouden näkökulmasta II. Vuoden 1993 selvityksen ajantasaistus. Sarja A:246.

Satakuntaliitto 1993. Olkiluodon ydinvoimalaitoksen vaikutuksesta alueen rakenteen ja alueen talouden näkökulmasta. Sarja A:209.

Viinikainen, T. 1997. Käytetyn ydinpolttoaineen sosiaalinen ulottuvuus. Työraportti-97 - 59. Posiva Oy.

Ilmanlaatu, laskeuma

Joensuu, E. & Laihonen, P. 1995. Ilman laadun seuranta Turun ja Porin läänissä. Tausta-alueen bioindikaattori- ja maaperäseurannan käynnistäminen. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja A 202.

Ilmastomuutos

Ruosteenoja, K. 2003. Climate Scenarios for Olkiluoto Region over the Next Few Centuries. Working Report 2003 - 21. June 2003.

Kaavoitus

Asemakaava 1997. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen 7.3.1997 vahvistama asemakaava.

Asemakaava 1974. 14.2.1974 vahvistettu asemakaava.

Eurajoen kunta, Olkiluodon osayleiskaava. Rauman kaupunki, pohjoisten rantojen osayleiskaavan muutos 2007. Kaavaselostuksen luonnos. Air-IX Suunnittelu.

Eurajoen rantayleiskaava. Vahvistettu Lounais-Suomen ympäristökeskuksessa 25.10.2000.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy, Ramboll 2007. Olkiluodon osayleiskaavaluonnoksen vaikutusten arviointi. 29.1.2007. 22 s.

Rauman pohjoisten rantojen osayleiskaava. Vahvistettu 23.12.1999.

Satakunnan maakuntakaava. Satakuntaliitto. [<http://www.satakunta.fi/sivu.asp?taso=1&id=179>]

Satakunnan vahvistetut seutukaavat 1992. Yhdistelmä. Seutukaavat 1, 2 ja 3. Satakuntaliitto, Sarja A:187 Tutkimus- ja suunnittelujulkaisut.

Satakunnan seutukaava 5. Ehdotus 30.3.1995. Selostus ja liitteet. Satakuntaliitto, Sarja A: Tutkimus- ja suunnittelujulkaisut.

TVO 2006. Olkiluodon kaavoitusohjelma 2006. Tarkennettu esitys 21.2.2006.

Kalatalous

Olkiluodon voimalaitoksen vaikutusalueen kalataloudellinen tarkkailuohjelma 21.8.1995.

Vahteri, P. 2000. Olkiluodon edustan merialueen silakan kutualueselvitys v. 1999. Turun yliopisto, Saaristomeren tutkimuslaitos.

Vahteri, P. 1998. Olkiluodon edustan merialueen silakan kutualueselvitys v. 1998. Turun yliopisto, Saaristomeren tutkimuslaitos.

Vesihydro Oy, 1997. Olkiluodon merialueen kalataloudellinen tarkkailuraportti vuosilta 1995 - 1996. Teollisuuden Voima Oy.

Oy Vesi-Hydro Ab, 1995. Olkiluodon edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailututkimus 1993 - 1994. Teollisuuden Voima Oy.

Luonnonympäristö

Huhta, A-P. & Korpela, L. 2006. Permanent Vegetation Quadrants on Olkiluoto Island. Establishment and Results from the First Inventory. Posivan työraportti 2006 - 33.

Ikonen, A.T.K., Kaapu, J., Lehtonen, K., Mattila, J., Räisänen, R., Turkki, H., Sauvonsaari, J. 2003. Environment Studies in the Olkiluoto Area. Posiva Oy. Working Report 2003 - 15 (sis. useita artikkeleita).

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2001. Arvio Olkiluodon uuden voimalaitosyksikön vaikutuksesta Natura 2000 -alueeseen. 17.5.2001. 33 s.

Jussila, I., Nummi, T. & Raitio, H. 1993. Metsien tila Olkiluodon ympäristössä. Turun yliopisto, Satakunnan ympäristötutkimuskeskus, SYKE-sarja B7.

Kaapu, J. 2003. Bird and mammal study of Olkiluoto. Ympäristötutkimus Oy Metsätähti. In "Environment Studies in the Olkiluoto Area" 2003.

Kinnunen, V. ja Oulasvirta, P. 2005. Rantavyöhykkeen suurkasvillisuus Olkiluodon ydinvoimalan edustalla kesällä 2004. Alleco Oy, Helsinki. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Tutkimusseloste 241. Turku 2005. 16 s.

Latvajärvi, H., Jokela, A. ja Kangas-Korhonen P. 2004. Olkiluodon metsien hoito- ja käyttösuunnitelma 2004 - 2013. Metsäntutkimuslaitos, Parkanon tutkimusasema.

Lepola, A. ja Hanski, A. 2001. Arvio Olkiluodon uuden voimalaitosyksikön vaikutuksesta Natura 2000 -alueeseen. IPROY.

Miettinen, T., Haapanen, R. 2002. Vegetation types on Olkiluoto Island. Posiva Oy.

Posiva Oy 2006. TKS-2006. Nuclear Waste Management of the Olkiluoto and Loviisa Power Plants: Programme for Research, Development and Technical Design for 2007-2009, November 2006. 291 s.

Ranta, P., Pöyri, V. & Vihervaara, P. 2005. Small Mammal, Bat and Carabid Beetle Inventories and Update of Game Statistics for the Olkiluoto Site in 2004. Posiva working report 2005 - 19.

Roivainen, P. 2005. Radioaktiivisuuspitoisuuksia Olkiluodon metsäekosysteemissä (rantalepikoissa). Kuopion yliopisto/Ympäristötieteiden laitos.

Saramäki, J. & Korhonen, K. 2005. State of the forests on Olkiluoto in 2004. Comparison between Olkiluoto and the Rest of South West Finland. Posiva working report.

Siitonen, M. & Ranta, P. 1997. Olkiluodon luontoselvitys 1997. Työraportti-97 - 66. Posiva Oy.

Suomen Luontotieto Oy 2005. Luonnonsuojelulain (1996/1996) 65 §:n mukainen arvio Eurajoen Olkiluotoon suunnitellun asemakaava-alueen mahdollistamien toimien vaikutuksista Rauman saaristo -nimiseen Natura-alueeseen (FI0200073). Jyrki Martikainen, Suomen Luontotieto Oy 8/2005.

Suomen Luontotieto Oy 2005. Eurajoen Olkiluodon kaava-alueen luontoarvojen perusselvitys. Jyrki Martikainen, Suomen Luontotieto Oy 5/2005.

Ympäristöministeriö 1997. Ympäristöministeriön toimintaohjelma luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi, Suomen ympäristö 108.

Yrjölä, R. 1997. Eurajoen Olkiluodon, Kuhmon Romuvaaran, Loviisan Hästholmenin ja Äänekosken Kivetytyn linnustotutkimus. Työraportti-97 - 44. Posiva Oy.

Maisema

Museovirasto ja ympäristöministeriö 1993. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Museoviraston rakennushistoriallisen osaston julkaisuja 16.

Ollikainen, I. & Rimpiläinen A. 1997. Eurajoen aluekuvaus. Summary: Eurajoki spatial description. Posiva working report 97 - 14.

Ympäristöministeriö 1992. Maisema-aluejärjestelmän mietintö II, mietintö 66/1992.

Melu

Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy 2006. Teollisuuden Voima Oy. Olkiluodon meluselvitys 2006. 18.8.2006.

Teollisuuden Voima Oy 2007. Ympäristömelumittaus vuonna 2006.

Teollisuuden Voima Oy, tekninen valvonta 1996-1997. YVA:n mukaiset melumittaukset TVO:n lähiympäristössä. Muistiot 19.8.1996, 26.11.1996, 14.2.1997 ja 7.3.1997.

Säteilyturvallisuus

Ikonen, A.T.K. 2003. Environmental Radioactivity Data of Olkiluoto in 1984 -2001. Posiva Working Report 2003 - 14.

Olkiluodon voimalaitoksen ympäristön säteilyvalvontaohjelma O-KCS3 - 3/3, 1.4.1993.

Roivanen, P. 2005. Environmental Radioactivity Data of Olkiluoto in 1977-1983 and 2002-2003. University of Kuopio. Working Report 2005 - 26.

Salonen, L. & Snellman, N. 1986. Carbon-14 releases from Finnish nuclear power plants. Finnish Centre for Radiation and Nuclear Safety, Technical Research Centre of Finland, Reactor Laboratory.

Teollisuuden Voima Oy 1997. Ympäristön säteilyturvallisuusvalvonnan vuosiraportti 1996. Muistio.

Ydinvoimalaitosten ympäristövaikutusten arviointi

Fortum, 1999. Loviisa 3 -ydinvoimalaitoshanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Imatran Voima Oy 1996. Loviisan voimalaitoksen modernisointihankkeet. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Teollisuuden Voima Oy 1999. Olkiluodon ydinvoimalaitoksen laajentaminen kolmannella laitosyksiköllä. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Teollisuuden Voima Oy 1996. Olkiluodon ydinvoimalaitoksen modernisoinnin ympäristövaikutusten arviointiselostus.

United Nations, Department for Development Support and Management Services, Energy Branch 1994. Trends in Environmental Impact Assessment of Energy Projects. United Nations, New York.

Vesistöt ja pohjavesi

Bäck, S. & Lehvo, A. 1994-1997. Suolilevä Olkiluodonvedellä 1994-1997. Seaweed Oy.

Bäck, S. & Lehvo, A. 1993. Vesikasvillisuus Olkiluodon voimalaitosten vesialueella. Loppuraportti 1.8.1993. Seaweed Oy.

Jumppanen, K. 1996. Olkiluodon lähivesien fysikaalis-kemiallinen ja biologinen tarkkailututkimus vuonna 1995. Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry., tutkimusselosteita 108.

Jumppanen, K. 1995. Olkiluodon lähivesien fysikaalis-kemiallinen ja biologinen tarkkailututkimus vuonna 1994. Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry., tutkimusselosteita 99.

Jumppanen, K. 1992. Ydinvoimalan jäähdytysvesien vaikutuksista Olkiluodon lähivesien veden laatuun ja biologiseen tuotantoon v. 1979-1991, Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry., julkaisu 78.

Kirkkala, T. 2005. Olkiluodon lähivesien fysikaalis-kemiallinen ja biologinen tarkkailututkimus vuonna 2004. Vuosisyhteenveto. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Tutkimusseloste 241. Turku 2005. 33 s.

Kirkkala, T. 2004. Olkiluodon vesistöön rakentamisen vaikutusten tarkkailututkimus toukokuussa, kesä- ja elokuussa, syyskuussa ja lokakuussa 2004. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy.

Koponen, J., Virtanen, M., Ylinen, H., Kokkila, T. & Mikkola, J. 1995. Olkiluodonveden virtausten ja lämpötilan kulkeutumisen laskenta. Suomen Ympäristövaikutusten Arviointikeskus Oy.

Langford, T.E.L. 1990. Ecological effects of thermal discharges. Elsevier Applied Science Publishers Ltd. London.

Lehtonen, K. 2007. Eurajoen tarkkailututkimus vuonna 2005. Vuosiraportti. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötut-

- kimus Oy. Tutkimuslause 268. Turku 2007. 29 s. + liitteet.
- Lounais-Suomen vesienpuhdistuskeskus ry 1993.** Olkiluodon merialueen tarkkailututkimus 1992. Tutkimuslause 80.
- Mäkinen, A., Hänninen, J., Kurkilahti, M. & Vahteri, P. 1991.** Rantavyöhykkeen suurkasvillisuus Olkiluodon ydinvoimalan edustalla kesällä 1991. Turun yliopisto, biologian laitos.
- Olkiluodon voimalaitoksen jäähdytys-, prosessi- ja saniteettivesien tarkkailuohjelma.** TVO 100811, 2003.
- Pitkänen, H. 1994.** Eutrophication of the Finnish coastal waters: origin, fate and effects of riverine nutrient fluxes. National Board of Waters and the Environment, Finland. Publications of the Water and Environment Research Institute, no. 18.
- Ramboll 2004.** Olkiluodon edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailuraportti vuodelta 2003. Teollisuuden Voima Oy. 13 s.
- Satakunnan kalatalouskeskus 2005.** Eurajoen ja sen suualueen kalataloudellinen tarkkailu vuosina 2002 - 2004. Satakunnan kalatalouskeskuksen julkaisu 1/2005.
- SCC Viitek Vesihydro 2003.** Olkiluodon edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailuraportti vuosilta 2001 - 2002. Teollisuuden Voima Oy. 22.4.2003. 27 s. + liitteet.
- Seinä, S. ja Peltola, J. 1991.** Jäätalven kesto-aika ja kiintojään paksuustilastoja Suomen merialueilla 1961 - 1990. Finnish Marine Research n:o 258. Helsinki 1991.
- Taivainen, O. 2006.** Olkiluodon voimalaitoksen jäähdytys-, prosessi- ja saniteettivesien tarkkailuohjelman tulosten raportti vuodelta 2005. Teollisuuden Voima Oy. 21 s.
- Taivainen, O. 2005.** Olkiluodon voimalaitoksen jäähdytys-, prosessi- ja saniteettivesien tarkkailuohjelman tulosten raportti vuodelta 2004. Teollisuuden Voima Oy. 25 s.
- Taivainen, O. 2004.** Olkiluodon voimalaitoksen jäähdytys-, prosessi- ja saniteettivesien tarkkailuohjelman tulosten raportti vuodelta 2003. Teollisuuden Voima Oy. 24 s.
- Taivainen, O. 1998.** Olkiluodon voimalaitoksen jäähdytys-, prosessi- ja saniteettivesien tarkkailuohjelman tulosten raportti vuodelta 1997. TVO, tekninen valvonta.
- Taivainen, O. 1997.** Olkiluodon voimalaitoksen jäähdytys-, prosessi- ja saniteettivesien tarkkailuohjelman tulosten raportti vuodelta 1996. TVO, tekninen valvonta.
- Taivainen, O. 1996.** Teollisuuden Voima Oy:n voimalaitoksen jäähdytys-, prosessi- ja saniteettivesien tarkkailuohjelman tulosten raportti vuodelta 1995. TVO, tekninen valvonta.
- Ylinen, H., Kokkila, T., Koponen, J. & Virtanen, M. 1996.** Olkiluodon voimalaitoksen tehon nostosta merialueen lämpötilaan aiheutuvien vaikutusten laskenta. Suomen Ympäristövaikutusten Arviointikeskus Oy.
- VTT Communities and Infrastructure (Pitkänen, Peteri ja Luukkonen, Ari) 1998.** Geochemical modeling of groundwater evolution and residence time at the Olkiluoto site. POSIVA-98 - 09.
- VTT Energy (Löfman, Jari) 1999.** Site Scale Groundwater Flow in Olkiluoto. POSIVA 99 - 03.
- Muut julkaisut ja raportit*
- Brännström-Noberg, B.-M., Dethlefsen, U., Johansson, R., Setterwall, C. & Tunbrant, S. 1996.** Livs-cykelanalys för Vattenfalls elproduktion. Sammanfattande rapport. Vattenfall 1996 - 12 - 20.
- Lehtonen, K. 2007.** TVO:n Olkiluodon kaatopaikan tarkkailututkimus vuonna 2006. Vuosiraportti. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Turku 2007.
- Lehtonen, K. 2006.** TVO:n Olkiluodon kaatopaikan tarkkailututkimus vuonna 2005. Vuosiraportti. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Turku 2006.
- Levomäki, M. 2007.** Teollisuuden Voima Oy:n Olkiluodon saniteettivesien jätevedenpuhdistamon tarkkailututkimus vuonna 2006. Vuosiyhteenveto. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy. Turku 2007. 12 s. + liitteet.
- Teollisuuden Voima Oy 1998.** Ympäristöraportti 1997.
- Teollisuuden Voima Oy 1996.** Olkiluodon ydinvoimalaitoksen modernisoinnin ympäristövaikutusten arviointiselostus. Lokakuu 1996.
- Teollisuuden Voima Oy.** Olkiluodon ydinvoimalaitoksen ympäristölupahakemukset ja voimassa olevat lupapäätökset.
- Teollisuuden Voima Oy 2007.** Vuoden 2006 ympäristönsuojelun vuosiyhteenvetotiedot.
- VTT 2001.** Ioninvaihtomassan kaatopaikkakelpoisuustutkimus ja -lausunto. Tutkimuslause N:O KET201/01.



Teollisuuden Voima Oy
27160 Olkiluoto
Puhelin (02) 83 811
Faksi (02) 8381 2109
www.tvo.fi

Teollisuuden Voima Oy
Töölönkatu 4
00100 Helsinki
Puhelin (09) 61 801
Faksi (09) 6180 2570

Teollisuuden Voima Oy
Scotland House
Rond-Point Schuman 6
1040 Brussels, Belgium
Puhelin +32 2 282 8470
Faksi +32 2 282 8471

Tytärtyhtiöt:

Posiva Oy
27160 Olkiluoto
Puhelin (02) 837 231
Faksi (02) 8372 3709
www.posiva.fi

TVO Nuclear Services Oy
27160 Olkiluoto
Puhelin (02) 83 811
Telefax (02) 8381 2809
www.tvons.fi