

**FENNOVOIMA OY****HANHIKIVEN YDINVOIMALAITOKSEN JÄÄHDYTYSVEDEN PURKURAKENTEET****VESISTÖ- JA POHJAEÄINTARKKAILUSUUNNITELMA**

<b>1</b>	<b>VESILUPAHAKEMUKSEN VESISTÖTARKKAILUSUUNNITELMA.....</b>	<b>2</b>
1.1	JOHDANTO.....	2
1.2	MITTAUSMENETELMÄT.....	2
1.3	NÄYTEPISTEET JA MITTAUSJAKSOT.....	2
1.4	TULOSTEN RAPORTOINTI.....	3
<b>2</b>	<b>VESILUPAHAKEMUKSEN POHJAEÄINTARKKAILUSUUNNITELMA .....</b>	<b>3</b>
2.1	OLETETUT VAIKUTUKSET POHJAEÄMISTÖÖN VESISTÖRAKENTAMISEN AIKANA .....	4
2.2	SEURANTAMENETELMÄT JA HYPOTEEESIT.....	4
2.3	TARKKAILU .....	4
2.3.1	<i>Ennakkotarkkailu .....</i>	<i>5</i>
2.3.2	<i>Rakentamisen aikainen tarkkailu.....</i>	<i>5</i>
2.3.3	<i>Jälkitarkkailu .....</i>	<i>5</i>
2.3.4	<i>Hanhikiven niemen alueen (meriväylä, satama-alue, vedenotto- ja vedenpurkurakenteet) pohjaeläinten näytteenotto ja analysointi.....</i>	<i>5</i>
2.3.5	<i>Raportointi.....</i>	<i>6</i>

# 1 Vesilupahakemuksen vesistötarkkailusuunnitelma

## 1.1 Johdanto

Hanhikiven ydinvoimalaitoksen vesistö rakentaminen ja ruoppaaminen aiheuttavat veden sameumista, jonka leviämistä tarkkaillaan merialueelle sijoitettavan kolmen jatkuvatoimisen mittarin avulla. Hankealueen merialueen pohja koostuu pääasiassa karkeista jakeista, ja orgaanisten sedimenttien määrä on vähäinen. Tehtyjen tutkimusten mukaan sedimentit eivät sisällä haitta-aineita. Näin ollen sameuden mittaaminen katsotaan riittäväksi vesistö tarkkailumenetelmäksi. Jatkuvatoimista sameusmittausta tehdään lisäksi Hanhikiven niemen ruoppausmassojen läjitysalueelta pois johdettavasta vedestä.

***Tämä tarkkailusuunnitelma on yhteinen Fennovoima Oy:n toisen samaan aikaan aluehallintovirastoon jätettävän vesilupahakemuksen tarkkailusuunnitelman kanssa. Mainittu lupahakemus koskee Hanhikiven ydinvoimalaitoksen jäähdytysveden purkurakenteita.***

## 1.2 Mittausmenetelmät

Sameutta mitataan jatkuvatoimisella YSI-6600 –moniparametrianturilla tai vastaavalla laitteella. YSI6600 –moniparametrianturin mitta-alue on 0–1000 NTU, resoluutio 0,1 NTU ja tarkkuus 2 % tai 0,3 NTU.

Mittalaitteet voidaan asentaa pohjaan betonipainojen (30 kg), troompallojen ja Sonardyne akustisen laukaisulaitteen avulla mukaisesti. Kun mittalaitteet halutaan laukaista pintaan datan purkamista ja huoltoa varten, laukaisulaitteelle annetaan pintayksiköllä akustinen laitespesifinen koodi. Oikean koodin saatuaan laukaisulaite irrottautuu betonipainoista ja mittalaitteet nousevat troompallojen mukana pintaan. Vanha betonipaino jää pohjaan ja laite asennetaan uuden betonipainon avulla takaisin samalle paikalle. Akustisessa laukaisimessa on etäisyysmittari, jonka avulla mittalaitteet on mahdollista löytää vaikka ne olisivat siirtyneet satoja metrejä alkuperäisestä asennuspaikasta. Vedenlaatuanturi sijoitetaan noin kahden metrin korkeudelle pohjan yläpuolelle (kuva 1).

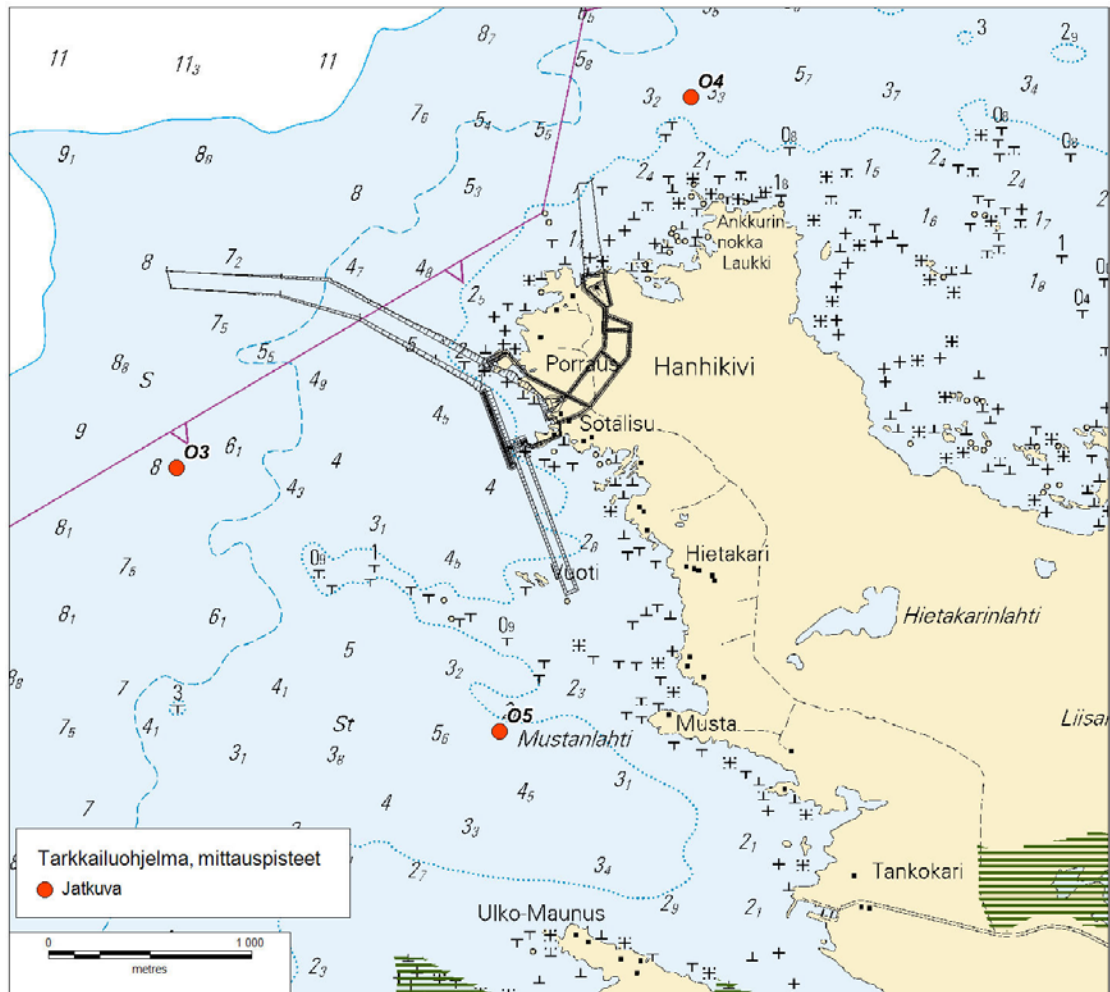


Kuva 1. Sameusmittarin asennustapa

## 1.3 Näytepisteet ja mittausjaksot

Merialueella on kolme mittauspistettä (kuva 2), joiden avulla saadaan selville sameuden leviämisen eri suunnat. Pisteltä O3 on jatkuvatoimista mittaustietoa vuo-

silta 2011 ja 2012, ja tuloksia on esitetty vesilupahakemuksessa. Piste O4 vastaa sijainniltaan vesilupahakemuksen pistettä PP3, josta on otettu vesinäytteitä vuosina 2009–2012.



Kuva 2. Sameusmittareiden sijainnit

Sameutta mitataan ainoastaan töiden aikana siten, että mittaus aloitetaan vähintään muutama päivä ennen töiden aloittamista ja jatketaan vähintään kaksi viikkoa töiden loppumisesta.

Sameutta mitataan jatkuvatoimisesti myös Hanhikiven niemen luoteisosassa sijaitsevien ruoppausmassojen läjitysaltaiden vesistä ennen mereen johtamista.

#### 1.4 Tulosten raportointi

Tulokset pyritään samaan on line –datana internetiin, siten että sameusarvot ovat toiminnanharjoittajan nähtävissä reaaliajassa. Toisena mahdollisuutena on sameusarvojen purkaminen laitteista töiden päätyttyä. Sameusarvot raportoidaan Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen Y-vastuualueelle ja Pyhäjoen kunnan ympäristöviranomaiselle puolivuositain.

## 2 Vesilupahakemuksen pohjaeläintarkkailusuunnitelma

Tämä pohjaeläintarkkailusuunnitelma kattaa koko suunniteltuun vesistö-rakentamiseen ja meriläjitykseen liittyvän pohjaeläintarkkailun. Lisäksi kohdassa 2.3.4 on tarkemmin esitetty Hanhikiven niemen aluetta (meriväylä, satama-alue, vedenotto-

ja vedenpurkurakenteet) koskevat pohjaeläinten näytteenotto- ja analysointimenetellyt.

## 2.1 Oletetut vaikutukset pohjaeläimistöön vesistö rakentamisen aikana

Pohjaeläimistöön vaikuttavat ruoppaus, täytöt sekä läjittäminen. Merkittävimpiä tekijöitä ovat pohjan tuhoutuminen ruoppaus- ja täyttöalueilla sekä kiintoainevaikutus työkohteiden ympäristössä.

Pohjaeläimistö tuhoutuu ruoppaus- ja läjitysalueilla. Eläimistö toipuu muutamien vuosien kuluessa, mutta lajistosuhteet saattavat muuttua vesistöitä edeltäneestä tilanteesta. Vesistötyökohteiden ympäristössä sedimentaatio lisääntyy ja voi haitata pohjaeläinten lisääntymistä ja elinoloja.

## 2.2 Seurantamenetelmät ja hypoteesit

Pohjaeläimistöön vaikuttavat ruoppaus, täytöt sekä läjittäminen. Merkittävimpiä tekijöitä ovat pohjan tuhoutuminen ruoppaus- ja täyttöalueilla sekä kiintoainevaikutus työkohteiden ympäristössä.

Pohjaeläimistö tuhoutuu ruoppaus- ja läjitysalueilla. Eläimistö toipuu muutamien vuosien kuluessa, mutta lajistosuhteet saattavat muuttua vesistöitä edeltäneestä tilanteesta. Vesistötyökohteiden ympäristössä sedimentaatio lisääntyy ja voi haitata pohjaeläinten lisääntymistä ja elinoloja.

Hypoteesi 1. Ruoppaukset, louhinnat ja läjitykset tuhoavat pohjaeläimistön vesistötyökohteilta. Lisääntynyt sedimentaatio puolestaan heikentää pohjaeläimistöä työkohteiden ympäristössä. Seurattavia muuttujia lajiston määrä ja rakenne, runsaus, biomassassa sekä indeksit.

Hypoteesi 2. Töiden jälkeen pohjaeläimistö levittäytyy takaisin alueelle muutaman vuoden kuluessa. Takaisin levittäytyvien lajien välisissä suhteissa saattaa kuitenkin tapahtua muutoksia verrattaessa vesistöitä edeltäneeseen tilanteeseen. Seurattavia muuttujia lajiston määrä ja rakenne, runsaus, biomassassa sekä indeksit.

## 2.3 Tarkkailu

Taulukossa 1 on esitetty suunnitellut pohjaeläintarkkailun seuranta- ja raportointiajankohdat.

*Taulukko 1. Pohjaeläintarkkailun seuranta-ajankohdat sekä raportointi.*

	ennakkotarkkailu		rakentamisen aikainen tarkkailu			jälkitarkkailu	
	alkaisemmat selvitykset	vuosi ennen töitä	1. vuosi	2. vuosi	3. vuosi	töiden jälkeinen vuosi	2. töiden jälkeinen vuosi
<b>Pohjaeläinseuranta</b>	Leinikki & Syväranta 2012	X			X		X
<b>Raportointi</b>							
Vuosiraportti		X			X		
Loppuraportti							X

### 2.3.1 Ennakkotarkkailu

Ennakkotarkkailu toteutetaan kertaalleen ennen vesistötöiden aloittamista. Soveltuvin osin ennakkotarkkailun tukena hyödynnetään myös hankkeen suunnittelun aikana kerättyä tutkimusmateriaalia pohjaeläimistön osalta (Leinikki & Syväranta 2012).

Ennakkotarkkailulla pyritään tarkentamaan Hanhikivenniemen edustan merialueen pohjaeläimistön tilaa mukaan lukien vuosien välinen vaihtelu. Alueen tilan selvittäminen ennen vesistötöiden aloittamista on tärkeää, jotta mahdolliset muutokset voidaan havaita.

Tässä tarkkailuohjelmaehdotuksessa on esitetty seuranta-alueet, joille näytepisteet sijoittuvat. Ennen ennakkotarkkailun toteuttamista näytepisteiden tarkemmasta sijoittelusta tehdään esitys pohjaeläinten osalta Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle.

### 2.3.2 Rakentamisen aikainen tarkkailu

Rakentamisen aikaisen tarkkailun tärkein tavoite on pyrkiä kartoittamaan vesistötöiden aiheuttamat muutokset pohjaeläimistössä.

Ennakkotarkkailun yhteydessä muodostetun verkoston mukainen pohjaeläinselvitys toteutetaan kertaalleen (viimeinen vesistörakennusvuosi) vesistötöiden aikana Hanhikivenniemen edustalla ja läjitysalueella. Erityisen mielenkiinnon kohteena ovat pohjaeläimistössä vesistötöiden seurauksena tapahtuneet muutokset.

### 2.3.3 Jälkitarkkailu

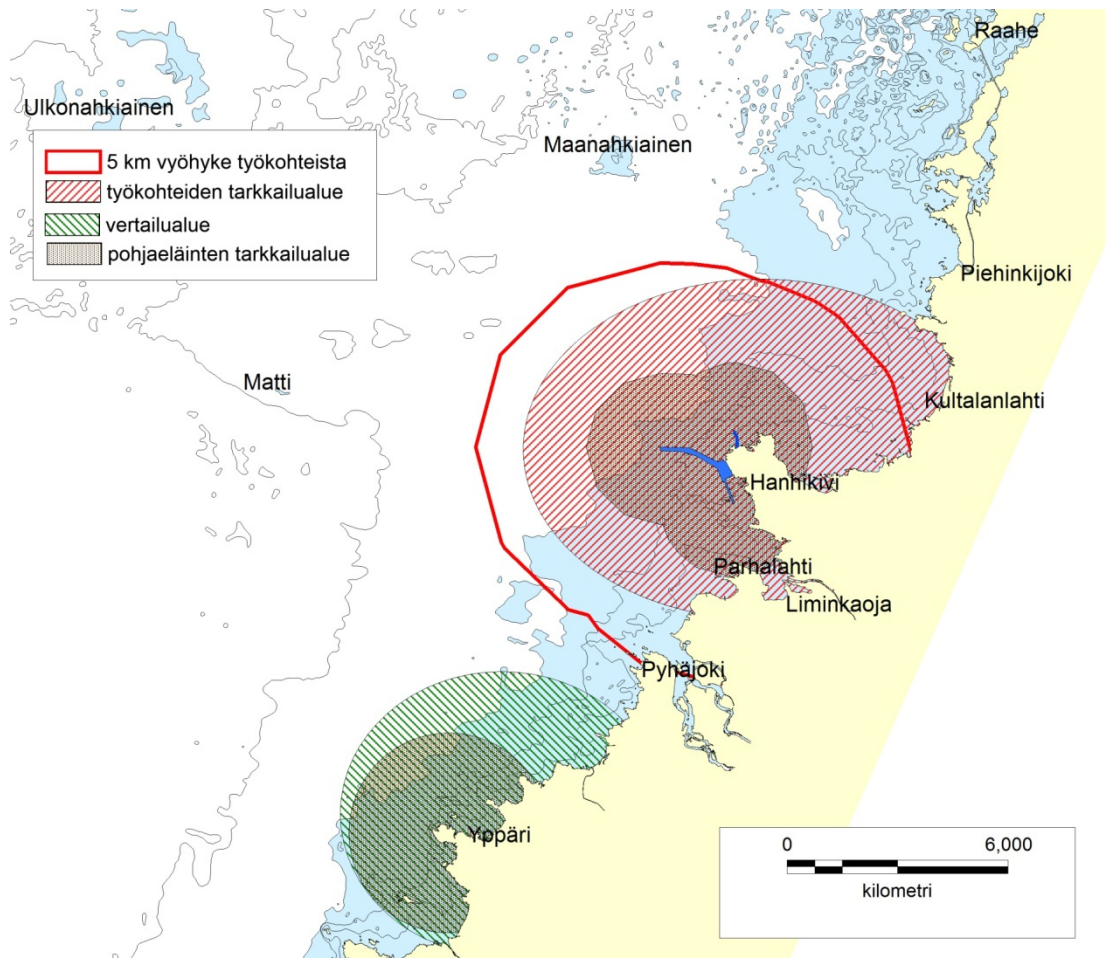
Jälkitarkkailun tavoitteena on seurata pohjaeläimistön toipumista vesistötöistä. Samalla seurataan, tapahtuuko vesistörakenteiden tai -töiden seurauksena pysyviä muutoksia.

Jälkitarkkailu tehdään kertaalleen pohjaeläimistön osalta kaksi vuotta vesistötöiden päättymisen jälkeen ennakkotarkkailun yhteydessä muodostetun verkoston mukaisesti. Erityisen mielenkiinnon kohteena on pohjaeläimistön palautuminen vesistötöiden aiheuttamista muutoksista.

### 2.3.4 Hanhikiven niemen alueen (meriväylä, satama-alue, vedenotto- ja vedenpurkurakenteet) pohjaeläinten näytteenotto ja analysointi

Rannikon läheisyydessä pohjaeläinten näytteenotto tehdään Kautsky näytteenottimella, jolla otetaan sukeltajan toimesta viisi rinnakkaista näytettä/näyteasema. Yhteensä näyteasemia sijoitetaan neljä Hanhikivenniemen edustalle. Näytteenottoasemat muodostavat transektin ruoppausalueelta työkohteen lähiympäristöön. Lisäksi vertailualueelle Yppärin edustalle sijoitetaan kaksi näyteasemaa (kuva 3). Näyteasemien sijoittelussa otetaan huomioon syvyysvyöhykkeet ja pohjatyypit.

Pohjaeläimet määritetään lajilleen. Niiden yksilömäärät lasketaan (kpl/m<sup>2</sup>) ja biomassaa punnitaan (g/m<sup>2</sup>). Tuloksista lasketaan Shannon - Wienerin indeksi. Shannon - Wienerin indeksi on käytetyimpiä diversiteetti-indeksejä tutkittaessa eliöyhteisöjen rakennetta ja ominaispiirteitä sekä lajien suhteellisia runsauksia (Perus ym. 2007).



Kuva 3. Pohjaeläinten näytteenottoalue Hanhikivenniemen alueella sekä vertailualue.

### 2.3.5 Raportointi

Kustakin pohjaeläintarkkailusta tehdään raportit. Lisäksi kaksi vuotta vesistötöiden valmistumisen jälkeen tehdään loppuraportti. Raportit toimitetaan Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle viimeistään tarkkailuvuotta seuraavan vuoden toukuun loppuun mennessä..

Raportissa esitetään yksityiskohtaisesti aineisto ja menetelmät, tulokset, tulosten tarkastelu sekä johtopäätökset. Johtopäätösten muodostamisessa hyödynnetään kaikkia tarkkailumenetelmiä ja niistä saatuja tutkimustuloksia. Raportissa esitetään myös arvio vesistötöiden vaikutusalueen laajuudesta tarkkailuihin perustuen. Loppuraportissa vedetään yhteen koko tarkkailu ja arvioidaan aineistoon pohjautuen vesistötöiden vaikutukset pohjaeläimistöön.

### LÄHDELUETTELO

Leinikki, J. & Syväranta, J. 2012. Pohjaeläinselelyitys vesistöarakentamisen aikaista seuranta varten Hanhikiven merialueella. Alleco Oy, raportti 2.10.2012.

Perus, J.; Bonssdorff, E.; Bäck, S.; Lax, H. G.; Villnäs, A. & Westberg, V. 2007. Zoobenthos as Indicators of Ecological Status in Coastal Brackish Waters: Comparative Study from the Baltic Sea. – *Ambio* Vol. 36 No 2-3.