



Perttu Hyttinen

## **HIEKAN- JA LIETTEENEROTTIMEN, ÖLJYNEROTTIMEN JA SULKUVENTTIILIKAIVON ASENNUS**

HIEKAN- JA LIETTEENEROTTIMEN, ÖLJYNEROTTIMEN  
JA SULKUVENTTIILIKAIVON ASENNUS

Perttu Hyttinen  
Kevät 2012  
Rakennusalan työnjohdon  
koulutusohjelma  
Tekniikan yksikkö  
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu  
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, infrarakentaminen

---

Tekijä: Perttu Hyttinen

Opinnäytetyön nimi: Hiekan- ja lietteenerottimen, öljynerottimen ja sulkuventtiilikaivon asennus

Työn ohjaaja: Jarmo Erho

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2012      Sivumäärä: 22 + 4 liitettä

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli käydä läpi hiekan- ja lietteenerottimen, öljynerottimen ja sulkuventtiilikaivon asennus ja siihen liittyvät työnjohtotehtävät. Asennus tapahtui Kemiran tehdasalueella Oulussa Ekovoimalaitoksen rakentamisen yhteydessä syksyllä 2011. Työssä käydään myös läpi erottimien toiminta ja käyttökohteet sekä asennuksen eri vaiheet ja työn kulku.

Työn tavoitteena oli saada aikaan potentiaalisten ongelmien analyysi, jossa pohditaan ennen työn aloittamista mahdollisia kaivuu- tai asennustyötä haittaavia ja hidastavia ongelmia. Lisäksi ongelmille pyrittiin löytämään hälyttimet ja torjunta- sekä korjauskeinot. Asiasta on pyritty käsittelemään siten, että työtä voivat käyttää asennusohjeena sekä työntekijät että työnjohtajat.

Työstä saatiin tulokseksi potentiaalisten ongelmien analyysi, jonka tarkoituksena on olla avuksi vastaavanlaisissa asennuksissa ja erityisesti silloin, kun asennustyö on tekijöille vieras tai kun asennuskohteita on useita ja niiden olosuhteet vaihtelevat. Työssä todetaan myös, että kun ongelmiin on varauduttu, vältetään turhilta viivästyksiltä, mikä säästää kustannuksia.

---

Asiasanat: hiekan- ja lietteenerotin, öljynerotin, sulkuventtiilikaivo, potentiaalisten ongelmien analyysi

# SISÄLTÖ

SISÄLTÖ.....	4
1 JOHDANTO .....	5
2 WTE-PROJEKTI KEMIRAN TEHDASALUEELLA .....	6
3 EROTTIMIEN TOIMINTA.....	7
Hiekan- ja lietteenerotin.....	7
Öljynerotin .....	7
Näytteenotto- ja sulkuventtiilikaivo .....	8
4 EROTTIMIEN ASENNUS .....	9
Työn aloitus .....	9
Asennus yleisesti.....	10
Ankkurointi.....	13
Asennus ekovoimallaitoksella .....	14
5 EROTTIMIEN ASENNUSTYÖN VAATIMUKSET .....	16
Asiakirjat.....	16
Materiaali- ja ulkonäkövaatimukset .....	16
Työturvallisuus .....	16
6 POTENTIAALISTEN ONGELMIEN ANALYYSI .....	18
7 YHTEENVETO .....	20
LÄHTEET.....	21
LIITTEET .....	22

# 1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä käsitellään hiekan- ja lietteenerottimen, öljynerottimen ja sulkuventtiilikaivon asennusta. Asennukset, joiden pohjalta tämä työ on tehty, tapahtuivat syksyllä 2011 Oulussa Kemiran tehdasalueella ekovoimalaitoksen maanrakennusurakan yhteydessä. Oma roolini oli harjoitteleva työnjohtaja ja osallistuin myös asentamiseen.

Opinnäytetyössä käydään läpi myös erottimien toiminta, käyttökohteet ja asennuksen eri vaiheet sekä niihin liittyvät työnjohtotehtävät. Työssä pohditaan lisäksi mahdollisia asennustyöhön liittyviä ongelmia, jotka voivat aiheuttaa viivästyksiä, ja miten niihin tulisi valmistautua. Opinnäytetyön lopussa esitellään työn kulku ja ongelmat, joita kohtasin ekovoimalaitoksen työmaalla. Asiat pyritään käsittelemään siten, että tätä opinnäytetyötä voivat soveltaa asennusohjeeksi niin asentajat kuin työnjohtajatkin.

Tavoitteena on saada aikaan potentiaalisten ongelmien analyysi, jossa pohditaan ennen työn aloittamista esiintyviä kaivuu- tai asennustyötä haittaavia ja hidastavia ongelmia. Lisäksi tiedostetaan ongelmille niin sanotut hälyttimet, esitetään ongelmien torjuntakeinot ja mahdolliset korjausmenetelmät.

Potentiaalisten ongelmien analyysin on tarkoitus olla avuksi vastaavanlaisilla työmailla ja erityisesti silloin, kun työ on tekijöille vieras tai kun asennuskohteita on useita ja niiden olosuhteet vaihtelevat. Työssä tulee esiin myös se, että kun ongelmiin on varauduttu hyvin, työt sujuvat ilman isoja viivästyksiä.

## 2 WTE-PROJEKTI KEMIRAN TEHDASALUEELLA

Oulun Energia alkoi kesällä 2010 rakentaa jätteistä energiaa tuottavaa ekovoimalaitosta Ouluun Kemiran tehdasalueelle. Laitoksen kustannusarvio on noin 79 miljoonaa euroa. Työmaan vahvuus oli hetkellisesti suurimmillaan noin 200 henkilöä. Ulkomaalaisista vahvimmin olivat edustettuina puolalaiset, saksalaiset ja tanskalaiset asentajat. (Oulun Energian verkkoesittely ekovoimalaitoksen hankkeesta. 2012.)

Itse edustin ekovoimalaitoksen työmaalla VRJ Infraa, joka vastasi laitoksen maanrakennustöistä. Urakkaan kuului maaleikkaukset, perustusten alapuoliset täytöt, perustusten ja anturoiden maanrakennustyöt, lattianalustäytöt ja putkityöt. Hiekan- ja lietteenerottimen, öljynerottimen ja sulkuventtiilikaivon asennus oli osa maanrakennusurakkaa.

### **3 EROTTIMIEN TOIMINTA**

EN 858 -standardin mukaiseen öljynerotusjärjestelmään kuuluvat hiekan- ja lietteenerotin, öljynerotin sekä näytteenotto- ja sulkuventtiilikaivo. Järjestelmän käyttökohteita ovat muun muassa huoltamot, korjaamot, auto- ja kone-suojat ja teollisuus. (Wavin-labko. 2012.)

#### **Hiekan- ja lietteenerotin**

Puhdistettavan veden mukana kulkeutuu pinnoilta hiekkaa sekä hienojakoisempaa lietettä. Hiekan- ja lietteenerotuksessa erotetaan vedestä nämä vetä raskaammat partikkelit. Hiekan ja lietteenerotuksen toiminta perustuu gravitaatioon. Puhdistettava vesi virtaa hiekan- ja lietteenerotukseen, jossa vettä raskaammat hiukkaset laskeutuvat erotuksen pohjalle. Kiintoaineesta vapaa öljyinen vesi virtaa öljynerotukseen. Tämä varmistaa öljynerotuksen toiminnan ja säästää huoltokustannuksia. Erotuksen pohjalle kertynyt kiintoaine poistetaan loka-autolla huoltokaivon kautta, kun noin kolmasosa tilavuudesta on täytynyt hiekalla. (Wavin-Labko Oy:n tuote-esittely hiekan- ja lietteenerotuksen toiminnasta. 2012.)

#### **Öljynerotin**

EN-standardissa öljynerotimet jaetaan I- ja II-luokan erottimiin. Testattaessa I-luokan erotuksesta poistuvassa vedessä tulee hiilivetyypitoisuuden olla alle 5 mg/l. II-luokan erotuksessa pitoisuus ei saa ylittää 100 mg/l. Öljynerotuksen toiminta perustuu myös gravitaatioon, jossa öljyn erottumista vedestä on tehostettu koalisattorilla. (Wavin-Labko Oy:n tuote-esittely öljynerotuksen toiminnasta. 2012.)

Virratessaan koalisattorin kennojen läpi öljyinen vesi puhdistuu siten, että veden pinnalle nousseet öljypisarot tarttuvat koalisattorin pinnalle ja erottu-

vat näin vesivirtauksesta. Koalisaattori kerää myös tehokkaasti pienet kiinto-  
ainehiukkaset, jotka ovat päässeet hiekan- ja lietteenerottimen läpi. Koali-  
saattori tulee puhdistaa ajoittain kiintoaineesta ja öljystä vesijohtovedellä  
painepesurilla. Pesuvedet luokitellaan ongelmajätteeksi, joten ne tulee kerä-  
tä talteen. (Wavin-Labko Oy:n tuote-esittely öljynerottimen toiminnasta.  
2012.)

### **Näytteenotto- ja sulkuventtiilikaivo**

Näytteenotto- ja sulkuventtiilikaivo asennetaan standardin mukaan öljynerot-  
timen perään. Kaivoon kuuluu vakiona sulkuventtiili, joka voidaan vahinkoti-  
lanteissa sulkea. Kaivo mahdollistaa viemäriverkkoon johdettavan jäte- tai  
sadeveden laadunvalvonnan. (Wavin-Labko Oy:n tuote-esittely näytteenotto-  
ja sulkuventtiilikaivon toiminnasta. 2012.)



## 4 EROTTIMIEN ASENNUS

### Työn aloitus

Ennen työn aloittamista on hyvä pitää asennuspaikalla aloituskatselmus. Katselmuksessa käydään läpi työn kulku, laajuus, mahdolliset haitat (kaapelit, putket jne.), työturvallisuus ja laatuasiat. Katselmuksessa myös varmistetaan, että paikka on siisti ja ettei paikalla ole käynnissä muuta työtä. Mikäli asennuspaikka on käytössä olevan kulkutien kohdalla, pitää vaihtoehtoisen kulkutien toimivuus varmistaa. Lisäksi tulee tarkastaa, että kaikki erottimien osat ovat ehjiä ja yhteen sopivia. Katselmuksessa tulee olla paikalla työmaan valvoja, vastaava työnjohtaja ja kaikki asennukseen osallistuvat työntekijät.

Työntekijät, joilla ei ole aikaisempaa kokemusta erottimien asennuksesta, tulee perehdyttää ja tutustuttaa asennusohjeisiin. Koska on kyseessä työ, joka vaatii syvän kaivannon, pitää ennen työn aloitusta tehdä kaivuusuunnitelma, josta käy ilmi kaivannon syvyys ja luiskien mitat. Luiskat tulee mitoittaa siten, ettei sortumavaaraa pääse syntymään. Koko kaivantoalue on myös hyvä ai-data jo ennen kaivuun aloittamista.

## Asennus yleisesti

Kun kaivanto on valmis, tiivistetään pohjalle vähintään 20 cm:n vahvuinen kerros kivetöntä hiekkaa ja nostetaan erotin vaakasuoran hiekkakerroksen päälle esimerkiksi kaivinkoneella (kuva 1). (EuroHEK Omega hiekan- lietteenerotin asennusopas. 2012.)



*KUVA 1. Hiekan- ja lietteenerotin nostettiin asennuspaikalleen kaivinkoneella*

Erottimen vakauttamiseksi pohjalle lasketaan noin 20 cm vettä. Erottimen ympärystäyttö tehdään tiivistämällä hiekka 15 cm:n kerroksina. Tiivistäminen on hyvä aloittaa ulkokehältä sisäänpäin. Tällöin hiekka tiivistyy tasaisesti, eikä erotin pääse liikkumaan. Erottimeen lisätään vettä hiekkatäytön edetessä. Hiekkatäyttöä jatketaan yhteiden tasoon asti. Asennetaan tulo- ja lähtöyhteet. (Ks. kuva 2.) (EuroHEK Omega hiekan- lietteenerotin asennusopas. 2012.)



*KUVA 2. Hiekan- ja lietteenerottimen tulo- ja lähtöyhteet sekä huoltokaivo asennettuna*

Huoltoaukosta poistetaan varastoaikainen suoja. Huoltokaivon alareunaan asennetaan kumitiiviste, jonka jälkeen huoltokaivo nostetaan paikoilleen. Huoltokaivon kiinnityskorvakkeisiin asennetaan käyrät kierretangot, jotka kiivistään muttereilla (kuva 3). (EuroHEK Omega hiekan- lietteenerotin asennusopas. 2012.)



*KUVA 3. Huoltokaivo lukitaan paikoilleen käyrillä kierretangoilla ja muttereilla*

Hiekkatäyttöä jatketaan 40 cm:n kerroksina tuuletusyhteen tasoon ja asennetaan tuuletusputki ja mahdolliset kaapelinsuojaputket. Jatketaan ympärystyttö haluttuun korkoon, katkaistaan huoltokaivo ja asennetaan kansisto. Kansiston kehys ei saa painaa huoltokaivoa, vaan sen pitää tukeutua ympäröiviin, tiivistettyihin kerroksiin. (EuroHEK Omega hiekanlietteenerotin asennusopas. 2012.)

Mikäli erotin asennetaan keskiraskaan- tai raskaanliikenteen alueelle, tulee erottimen päälle valaa teräsbetoninen kuormantasauslaatta (kuva 4). Laatta valetaan huoltokaivon reunalta vähintään metrin yli erottimen reunojen. (EuroHEK Omega hiekanlietteenerotin asennusopas. 2012.)



*KUVA 4. Kuormantasauslaatan valu käynnissä*

Lopuksi täytetään erotin vedellä, jotta se lähtee toimimaan heti.

### **Ankkurointi**

Oikein asennettuna erotin ankkuroituu maahan omalla muodollaan, jos maaperä on vettä läpäisevää. Mikäli maaperä on huonosti vettä läpäisevää, pohjaveden pinta on asennusalueella korkeammalla kuin erottimen pohja tai maaperä on huonosti kantavaa, suositellaan erottimen ankkurointia. (EuroHEK Omega hiekan- lietteenerotin asennusopas. 2012.)

Ankkuroinnin voi suorittaa kolmella eri tavalla: valetaan raudoitettu laatta kaivannon pohjalle, valetaan laatta muualla ja nostetaan se kaivannon pohjalle tai käyttämällä kyllästettyjä ankkurointipuita. Laattaan valetaan erottimen koosta riippuen vähintään neljä halkaisijaltaan 10 mm RST- lenkkiä. Ankkurointipuut asennetaan erottimen molemmille puolille siten, että väliin jää vähintään 500 mm:n hiekkakerros. Ankkurointiin käytetään venymätöntä polyesteriliinaa. (Ks. kuva 5.) (EuroHEK Omega hiekan- lietteenerotin asennusopas. 2012.)



*KUVA 5. Öljynerotin EuroPEK Roo NS15 ankkuroitiin käyttäen kuutta RST-lenkkiä ja kolmea polyesteriliinaa*

### **Asennus ekovoimalaitoksella**

Ekovoimalaitoksen työmaalla erottimien paikka oli suunniteltu vilkkaassa käytössä olevan kulkutien kohdalle rakennuksen seinän viereen. Tästä johdettua asennuksen ajankohta siirtyi useasti, eikä asennusta voitu tehdä ennen kuin rakennus oli jo pystyssä. Suunnittelija joutui lopulta muuttamaan erottimien paikan kauemmaksi seinästä, jotta kaivanto pystyttiin tekemään häiritsemättä perustuksia ja sisätäyttöä. Sulkuventtiilikaivolta lähtevän purkuputken oli määrä laskea olemassa olevaan jätevesikaivoon, jota ei kuitenkaan etsinnöistä huolimatta löydetty. Tässäkin tapauksessa tehtiin uudet suunnitelmat. Paikalle, jossa vanhan kaivon piti olla, asennettiin uusi kaivo, josta rakennettiin viemäriin ja seuraavalle jätevesikaivolle noin 20 metrin päähän.

Koska olimme tehneet alueella jo aikaisemmin maanrakennustöitä, tiesimme pohjaveden olevan korkealla. Alueen maaperä oli myös osittain huonosti vetä läpäisevää. Näillä ennakkotiedoilla päädyttiin ankkurointiin. Ankkurointitavaksi valittiin raudoitettut betonilaatat, jotka nostettaisiin kaivannon pohjalle. (Ks. kuva 6.)



*KUVA 6. Ankkurointilaatat nostettiin paikoilleen kaivinkoneella*

Kun työt päästiin aloittamaan, oli suurin ongelma ahtaus. Kaivannon toisella puolella oli rakennuksen seinä ja toisella puolella betoninen putkisilta. Kaivinkone mahtui kuitenkin putkisillan ja kaivannon väliin. Lisäksi asennuspaikalle oli ennestään asennettu sadevesiviemäri ja työmaasähkökaapeleita, jotka tulivat haitaksi kaivannossa. Nämä hidastivat työn tekoa jonkin verran, mutta koska niistä tiedettiin ennen työn aloittamista, eivät ne tulleet yllätyksenä eikä mitään mennyt rikki.

Asennuspaikka oli pihasuunnitelmassa keskiraskaanliikenneväylän kohdalla, joten erottimien päälle oli valettava kuormantasauslaatta. Tässä pieneksi ongelmaksi tuli se, että pihan pintojen kaadoista ei vielä tässä vaiheessa ollut lopullista suunnitelmaa. Saimme kuitenkin suuntaa antavasta suunnitelmasta tarvittavat korot, joilla pystyttiin tekemään laatalle pohja. Muotti-, raudoitus- ja valutöistä vastasi Lemminkäinen Talo Oy.

## **5 EROTTIMIEN ASENNUSTYÖN VAATIMUKSET**

### **Asiakirjat**

Erottimien asennustyössä noudatetaan pohjarakennesuunnitelmaa, toiminta- ja laatusuunnitelmaa ja RIL 132 Talonrakennuksen maarakenteet -asiakirjaa laatuvaatimusten täyttämiseksi. Työn tekemisen ohjeena käytetään EuroHEK Omega 2000, 4000 ja 5000 hiekan- ja lietteenerotin: asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet, EuroPEK ROO öljynerotin: asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet sekä työmaan turvallisuussuunnitelmaa.

### **Materiaali- ja ulkonäkövaatimukset**

Rakennettaessa EN 858 -standardin mukaista hiekan-, lietteen- ja öljynerotusjärjestelmää asettaa se materiaaleille tietyt vaatimukset. Kun käytetään asennuksessa osia, jotka täyttävät standardin, täyttyvät myös materiaali-vaatimukset. Myös erottimien väliin asennettavan PVC-putken ja tiivisteiden tulee olla standardien mukaiset.

Koska erottimet asennetaan pääosin maanpinnan alapuolelle, ei varsinaisia ulkonäkövaatimuksia ole. Huoltokaivot katkaistaan maanpinnan mukaan siten, että asennettaessa kansisto tukeutuu ympäröiviin kerroksiin eikä paina huoltokaivon yläreunaa. Kansisto ei myöskään saa jäädä ylös niin, että se erottuu muusta pinnasta, eikä alas niin, että se kerää vettä kannen päälle.

### **Työturvallisuus**

Työturvallisuuden vastuhenkilö on työmaan vastaava työnjohtaja. Kaikki työntekijät on perehdytettävä ja heidän on tutustuttava työmaan turvallisuussuunnitelmaan. Työturvallisuutta mitataan viikoittain MVR- mittauksella, jossa mitataan työskentely, putoamissuojaus, sortumavaara, koneen varoalu-



eet, kulkuväylät, sähkö ja valaistus, järjestys sekä jätehuolto. Kaikille työko-  
neille ja -laitteille tulee tehdä tarkastus ennen työn aloittamista. Kaikilla työn-  
tekijöillä tulee olla henkilökohtaiset suojaimet, joihin kuuluu kypärä, huo-  
miovaatetus, suojalasit ja turvajalkineet. Lisäksi Kemiran tehdasalueella  
työskenneltäessä jokainen työntekijä osallistuu Kemiran omaan turvallisuus  
koulutukseen.

Erottimien asennustyön yhteydessä erityisiä turvallisuusriskejä ovat pu-  
toamis- ja sortumavaara. Putoamissuojaus pidetään yllä aidoilla. Mikäli kai-  
vamisen ja kuormauksen aikana putoamissuojaus joudutaan osin purka-  
maan, vastaavat kaivinkoneenkuljettaja ja rakennusmies, ettei alueelle  
pääse asiattomia. Sortumavaara estetään tekemällä kaivuusuunnitelma, jos-  
sa luiskien kaltevuuksissa otetaan huomioon maaperä ja ne suunnitellaan  
tarpeeksi loiviksi. Ekovoimalaitoksen työmaalla luiskien kaltevuudeksi valittiin  
1:1.

## 6 POTENTIAALISTEN ONGELMIEN ANALYYSI

Potentiaalisten ongelmien analyysissä pohditaan ennen työn aloittamista mahdollisia kaivu- tai asennustyötä haittaavia ja hidastavia ongelmia.

TAULUKKO 1. *Potentiaalisten ongelmien analyysi*

Ongelma	Hälytin	Torjunta	Korjauskeino
<b>Toiminnalliset ongelmat</b>			
- Maaperä huonoa	- kaivaessa maaperä poikkeaa odotetusta	- Selvitetään määperän laatu ennakkoon: Kyselyt, koekuopat tai -poraukset	- kovan maan rikkominen, kaivannon tukeminen teräspontein
- Jäätynyt maa	- Pakkanen	- Tehdään työ sulan aikana	- jäätynneen maan rikkominen, eristäminen, sulatus
- Korkea pohjavesi	- Kaivaessa maa kosteaa tai märkää	- Selvitetään pohjaveden korko ja tehdään pumppaus suunnitelma	- pumppaaminen, pohjaveden alennus
- Putket, kaapelit tai muut maassa olevat rakenteet	- kaapelinauha, selkeä kaivannon raja	- selvitetään ennen aloitusta, kaapelitukaus	- vaihtoehtoinen asennuspaikka
<b>Tekniset ongelmat</b>			
- Kalustovika	- kone toimii huonosti/ normaalista poikkeavasti	- kalustotarkastukset, huollot, kalibroinnit, selvitetään korvaavien laitteiden saantimahd	- korjataan tai vaihdetaan viallinen kalusto
- Asennusosien rikkoutuminen	- Osa rikkoutuu asennettaessa	- asennusohjeisiin tutustuminen, oikea varastointi, selvitetään korvaavien osien saantimahd.	- tilataan korvaavat osat
<b>Hankinnan ongelmat</b>			
- Myöhästyminen	- Osat saapumatta 2vk ennen asennusta	- Tilataan ajoissa luotettavalta toimittajalta	- tilataan vastaavat osat muualta
- asennusosat puutteelliset	- Tarkastettaessa osat erilaisia, epäsopivia, rikkoutuneita tai puutteellisia	- Osien saapuessa tarkastus	- Yhteys toimittajaan ja oikeat osat työmaalle

Taulukossa 1 esitetään työmaan potentiaalisten ongelmien analyysi. Tällainen analyysi on avuksi erityisesti silloin, kun työ on tekijöille vieras tai kun asennuskohteita on useita ja niiden olosuhteet vaihtelevat. Kun ongelmiin on varauduttu, sujuu työ ilman isoja viivästyksiä.

Ekovoimalaitoksen työmaalla potentiaalisten ongelmien analyysin tekeminen osoittautui hyödylliseksi. Ongelmaksi koitui jo ennen kaivuutyön aloittamista erottimien asennuspaikka. Suunniteltu paikka oli aivan rakennuksen kantavien rakenteiden vieressä, ja koska erottimien asennussyvyys on useita metrejä, ei kaivuutyötä voinut turvallisesti suorittaa. Ongelma ratkaistiin siten, että suunnittelija suunnitteli uuden asennuspaikan riittävän kauaksi rakennuksesta. Tiesimme myös aikaisemmista kaivutöistä pohjaveden olevan alueella niin korkealla, että se todennäköisesti tulisi haittaamaan asennusta. Varauduimme ongelmaan pumpuilla, mutta pohjavesi ei kuitenkaan kyseisellä paikalla osoittautunut isoksi ongelmaksi eikä pumppaamista lopulta tarvittu. Selvitimme myös ennen työn aloitusta asennuspaikan läheisyydessä olevat sähkökaapelit ja putket. Lisäksi erottimien asennus oli itselleni uusi asia, joten mahdollisia ongelmia pohtiessani selkeytyi myös asennuksen eri vaiheet.

## 7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön aiheena oli hiekan- ja lietteenerottimen, öljynerottimen ja sulkuventtiilikaivon asennus. Tarkoituksena oli myös käydä läpi erottimien toiminta ja niiden käyttökohteet. Työn tavoitteena oli määrittää mahdolliset kaivu- ja asennustyötä haittaavat ja hidastavat ongelmat. Tulokseksi saatiin potentiaalisten ongelmien analyysi, jossa käydään läpi kaikki työtä haittaavat ja hidastavat asiat. Jokaiselle ongelmalla on myös pyritty löytämään niin sanottu hälytin, joka varoittaa ongelmasta sekä torjunta- ja korjauskeino.

Suurin osa ekovoimalaitoksen maanrakennustöistä oli itselleni entuudestaan tuttuja. Opettavaisin työkokonaisuus oli hiekan- ja lietteenerottimen, öljynerottimen ja sulkuventtiilikaivon asennus. Opin, että vaikka työ on vieras, voi valmistautumalla, perehtymällä ja suunnittelemalla toteuttaa kyseinen työ sujuvasti ja turvallisesti. Ennakoimalla ongelmia voidaan eliminoida viivästyksiä ja sitä kautta säästää kustannuksissa. Erityisesti potentiaalisten ongelmien ja riskien arviointi ja niihin valmistautuminen ennen työn aloittamista jouduttaa työn kulkua. Myös kaivusuunnitelma kannattaa tehdä ennen töiden aloittamista. Siitä selviää luiskien kaltevuudet, pohjan ja yläpinnan korot sekä etäisyydet. Kun suunnitelma on tehty kunnolla, sitä voi lisäksi käyttää kaivuu- ja täyttömäärien laskemiseen ja sitä kautta laskun liitteenä yksikköhintaaukassa.

## LÄHTEET

Oulun Energian verkkoesittely ekovoimalaitoksen hankkeesta. Saatavissa <http://www.oulunenergia.fi/ekovoimalaitos>. Hakupäivä 15.4.2012

Wavin-Labko Oy:n tuote-esittely hiekan- ja lietteenerottimen toiminnasta. Saatavissa [http://www.wavinlabko.fi/tuotteet/erotinjarjestelmat/hiekanerottimet/eurohek\\_omega\\_2000\\_5000/](http://www.wavinlabko.fi/tuotteet/erotinjarjestelmat/hiekanerottimet/eurohek_omega_2000_5000/). Hakupäivä 10.4.2012.

Wavin-Labko Oy:n tuote-esittely öljynerottimen toiminnasta. Saatavissa [http://www.wavin-labko.fi/tuotteet/erotinjarjestelmat/oljynerottimet\\_en\\_luokka\\_i/europek\\_roo\\_ns15\\_150/](http://www.wavin-labko.fi/tuotteet/erotinjarjestelmat/oljynerottimet_en_luokka_i/europek_roo_ns15_150/). Hakupäivä 11.4.2012.

Wavin-Labko Oy:n tuote-esittely näytteenotto- ja sulkuventtiilikaivon toiminnasta. Saatavissa <http://www.wavin-labko.fi/tuotteet/erotinjarjestelmat/naytteenottokaivot/>. Hakupäivä 12.4.2012.

Wavin-Labko Oy:n EuroHEK Omega 2000, 4000 ja 5000 hiekan- ja lietteenerotin, asennus-, käyttö- ja huolto-ohjeet. Saatavissa <http://www.wavin-labko.fi/@Bin/31734/EuroHEK+Omegaohje+FIN.pdf>. Hakupäivä 12.4.2012.

## **LIITTEET**

- Liite 1. Kaivusuunnitelma
- Liite 2. EuroHEK Omega hiekan- ja lietteenerotin, tyyppikuva
- Liite 3. EuroPEK Roo öljynerotin, tyyppikuva
- Liite 4. EuroNOK näytteenotto-/sulkuventtiilikaivo, tyyppikuva

## Kaivusuunnitelma

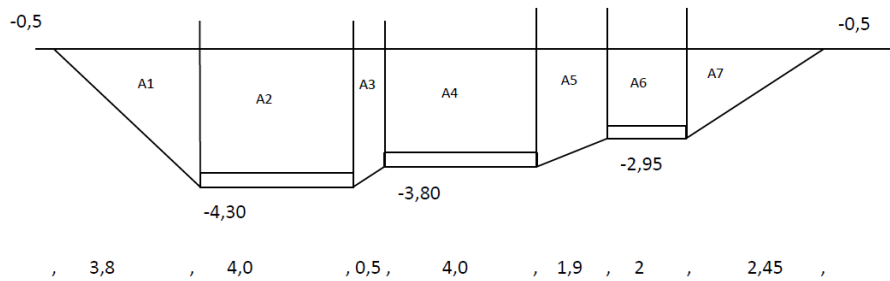
### Kaivannon pinta-ala päältä

Kaivannon kokonaispituus ylähelmasta =18,65m  
 Kaivannon kokonaisleveys ylähelmasta =leveästä kohden = 10,8m  
 =keskeltä 9m  
 =kapeasta kohden =5,45m

Kalliomurske =156,34m<sup>2</sup>×0,3m= 47,8m<sup>2</sup>  
 Hiekka =296,3m<sup>3</sup> -(156,34m<sup>2</sup> × 0,1m)= 280,666m<sup>3</sup>

A (leveä) = 7,8x 10,8=84,2m  
 A (keskeltä) = 4,5x 9= 40,5m  
 A (kapea) = 6,35x 5,45= 34,6m  
 A (yht.) = 156,34m<sup>2</sup>

V1	= 52,7m <sup>3</sup>	V (Summa)	= 306,827m <sup>3</sup>
V2	= 110,96m <sup>3</sup>		≈ 307m <sup>3</sup>
V3	= 10,39 <sup>3</sup>	Hiekanerotin 5m <sup>3</sup> + 0,3	= 5,3m <sup>3</sup>
V4	= 83,16m <sup>3</sup>	Öljynerotin 4,5m <sup>3</sup> +0,3	= 4,8m <sup>3</sup>
V5	= 18,407m <sup>3</sup>	Sulkuventtiilikaivo 0,3m <sup>3</sup> +0,3	= 0,6m <sup>3</sup>
V6	=19,36m <sup>3</sup>	Tilavuudesta vähennetään	10,7m <sup>3</sup>
V7	=11,85m <sup>3</sup>	<b>Koko täyttö yhteensä 307- 10,7m<sup>3</sup></b>	<b>= 296,3m<sup>3</sup></b>



# EUROHEK OMEGA HIEKAN- JA LIETTEEN EROTIN, LIITE 2 TYYPPIKUVA

**LISÄVARUSTE:** Kelluva säädettävä valurautakanisisto Ø600

Kansi A15 (1,5 tn)	(x)	LVI-koodi: 3322 050
Kansi C250 (25 tn)		LVI-koodi: 3322 054
Kansi D400 (40 tn)		LVI-koodi: 3322 056
Kehys		LVI-koodi: 3325 010

**Leikk. A – A:**

h = Erottimen asennussyvyys maan pinnasta (mm)

h = \_\_\_\_\_ mm

Valittu tulo-/lähtöyhde koko: Dy \_\_\_\_\_

Valittu EuroHUJK 600 h \_\_\_\_\_ -huoltokaivo

Huomautukset: \_\_\_\_\_

**EuroHEK OMEGA 2000, 4000 ja 5000 hiekan- ja lietteenerotin EuroHUJK 600 huoltokaivolla**

**Huomi!** Jos kuvaan tehty muutoksia merkittävällä rasti (x) ruutuun  
Kuvaan asiakkaan toimesta tehdyt muutokset:

EuroHUJK 600 -huoltokaivo	Paino	Materiaali	Asennussyvyys	LVI-koodi:
EuroHUJK 600 h 9-13 (x)	22 kg	PE-MD	h= 900...1300 mm	3632 632
EuroHUJK 600 h 13-17	36 kg	PE-MD	h=1300...1700 mm	3632 634
EuroHUJK 600 h 17-21	56 kg	PE-MD	h=1700...2100 mm	3632 636
EuroHUJK 600 h 21-25	90 kg	PE-MD	h=2100...2500 mm	3632 638

V Tilavuus	NS	2000	4000	5000
Eröttimeen paino (ilman huoltokaivoa)	I	2000	4000	5000
D Eröttimeen sisähalkaisija (pallo)	kg	150	230	280
C Eröttimeen kokonaiskorkeus	mm	1750	2170	2200
B Pohja/Lähtöyhde	mm	1650	2100	2250
A Pohja/Tuloyhde	mm	1200	1650	1750
8 LISÄVARUSTE: Kelluva säädettävä valurautakanisisto Ø600, 1,5 ... 40 tn				
7 LISÄVARUSTE: LABCOM -tiedonsiirtokäyttö	(x)			
6 LISÄVARUSTE: SandSET-1000 lieteohjain	(x)			
5 Tuuletusyhde (tarvittaessa)	PE-MD	Dy110	Dy110	Dy110
4 LISÄVARUSTE: EuroHUJK 600 huoltokaivo	PE-MD	Dy110	Dy110	Dy110
3 Lähtöyhde (tilauksen mukaan)	PE-HD	Dy110/160/200		
2 Tuloyhde (tilauksen mukaan)	PE-HD	Dy110/160/200		
1 Materiaali: PE-MD				
pH 5-10/Lämpötilankesto max. 50°C				
Valittu nimelliskoko				

Tilausnumero: EuroHEK Omega 2000...5000 ja EuroHUJK 600

Pilrustuskoodeksi: ASIAKASKUVA

Suunn. TIS/JS

Tark. Hyv. JJP 24.10.05

Pilrino 15AB04\_s

Päiväys: 24.10.05

Mittakaava: 1:1

**Wavin-Labko OY**  
Labkote 1  
FI-36240 KANGASALA  
puh. 020 1285200  
fax. 020 1285280

Rakennus kohde: \_\_\_\_\_

**Wavin-Labko OY**  
Labkote 1  
FI-36240 KANGASALA  
puh. 020 1285200  
fax. 020 1285280

Wavin-Labko pidättää oikeudet muutoksiin ilman ennakkoilmoitusta. Johtuen jatkavasta tuotekehityksestä, tuotteiden teknisissä yksityiskohdissa tapahtuu muutoksia. Tuotteiden asentaminen tulee tehdä asennusohjeiden mukaan. Viranomais määräykset vahtelevat kunnittain. Selvitä oman kuntasi vaatimukset ennen jättesijärjestelmän hankintaa.



h= Erottimen asennussyvyys maan pinnalta tuloyhteen vesijuoksuun (mm)

Maksimi mitoitusvirtaama: 15 l/s

14 Tehollinen tilavuus 4450 l

13 Öljyn varastotilavuus 520 l

12 LISAVARUSTE: LABCOR – tiedonsiirtokäikö (x)

11 LISAVARUSTE: Kelluva säädettävä valurautakanisto ø600

Kansi A15 (1,5 tn) (x)  LVI-koodi: 3322 050

Kansi C250 (25 tn)  LVI-koodi: 3322 054

Kansi D400 (40 tn)  LVI-koodi: 3322 056

Kehys  LVI-koodi: 3325 010

10 Tuuletusyhde (sisältyy huoltokäivoon) PE D110

9 EuroHUK 600 huoltokäivo (sopimuksen mukaan), materiaali PE-MD

h= Erottimen asennussyvyys maan pinnalta tuloyhteen vesijuoksuun (mm)

EuroHUK 600 h 9–13 (x)  PE-MD h= 900...1300 mm

EuroHUK 600 h13–17  PE-MD h= 1300...1700 mm

EuroHUK 600 h17–21  PE-MD h= 1700...2100 mm

EuroHUK 600 h21–25  PE-MD h= 2100...2500 mm

8 Huoltokäivon asennuskäulus LM D1000

7 OISET–1000 – öljyhäilyndriestelmä SET DM/3 – anturilla

6 LISAVARUSTE: Öljyn kuorintaputki, PVC, D160 (x)

5 Kodisäättöräksikkö

4 Kuljetusialas LM

3 Laittyyhde PVC D200

2 Tuloyhde PVC D200

1 Lujiteuovirunko "Lasa Composit" Lujiteuovirunko L=3500 mm

Tuotenumero: Pinnustuksen sisältö: EuroPEK Roo NS15 I-luokan öljynerotin (EN858) Pinnustuskäik: ASIAKASKUVA

Suunn. TP/RJ Suunn. Hyv. JP 13.4.2011 Pinn.no 29DB01bs Asiakaskuva: Mittakaava: 1:1

WAVIN-LABKO OY  
Labkotie 1  
FI-36240 KANGASALA  
puh. 020 1285200  
fax. 020 1285280

Tämä kuva ja sen rakenteet ovat WAVIN-LABKO OY:n omaisuutta. Päättämme oikeudet muutoksiin ilman ennakkoinnosta. Viranomaisvaatimukset tulee selvittää ennen tuotteen hankintaa. Tuotteet tulee asentaa asennusohjeen mukaisesti.

