

Mikko Lindroos

PORI ENERGIA OY:N LÄMPÖKESKUKSIEN
VIEMÄRIJÄRJESTELMIEN KARTOITUS JA
ÖLJYNEROTUSJÄRJESTELMIEN SUUNNITTELU

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma
2019

PORI ENERGIA OY:N LÄMPÖKESKUKSIEN VIEMÄRIJÄRJESTELMIEN KARTOITUS JA ÖLJYNEROTUSJÄRJESTELMIEN SUUNNITTELU

Lindroos, Mikko
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma
Toukokuu 2019
Sivumäärä: 32
Liitteitä: 9

Asiasanat: lämpökeskukset, kaukolämmitys, ympäristönsuojelu, viemäriverkot

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa Pori Energia Oy:n lämpökeskuksien viemärijärjestelmiä öljynerotuskaivojen osalta, sekä suunnitella uudet erottimet puutteellisiin viemärijärjestelmiin. Työ tehtiin Pori Energia Oy:n tilauksesta.

Opinnäytetyö aloitettiin tutustumalla valtioneuvoston asetukseen keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaatimuksista. Asetus määrittäi öljynerotuskaivojen tarpeen. Tarpeiden selvittyä alettiin tutkimaan Pori Energia Oy:n lämpökeskuksien viemärikuvia ja olemassa olevaa viemäriverkostoa. Selvisi, että osassa lämpökeskuksia oli jo olemassa oleva bensiinin- ja öljynerotuskaivo. Vanhojen öljynerotuskaivojen määräystenmukaisuudesta ei kuitenkaan voitu olla varmoja, joten vanhat erottimet päätettiin korvata uusilla, mikäli se oli toteutuksen kannalta järkevää.

Olemassa olevien viemärijärjestelmien kartoituksen jälkeen aloitettiin uusien öljynerotusjärjestelmien suunnittelu. Suunnittelussa oli kiinnitettävä huomiota erityisesti viemäreiden virtaamiin sekä uusien öljynerotuskaivojen sijoittamiseen.

Opinnäytetyön tuloksena luotiin Pori Energia Oy:n käyttöön suunnitelmat ja asiakirjat, joiden pohjalta on mahdollista hankkia ja rakennuttaa lämpökeskuksien viemärijärjestelmiin uudet öljynerotusjärjestelmät.

INVESTIGATION OF SEWER SYSTEMS AND DESIGNING OF OIL SEPARATION SYSTEMS FOR THE PORI ENERGIA OY HEATING PLANTS

Lindroos, Mikko

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Civil Engineering

May 2019

Number of pages: 32

Appendices: 9

Keywords: heating plants, district heating, environmental protection, sewer systems

The purpose of this thesis was to investigate the situation of sewer systems for oil separators in the Pori Energia Oy heating plants and to design new separators to the incomplete sewer systems. The thesis was commissioned by the Pori Energia Oy.

The thesis was started by getting acquainted with the Regional Council regulation on environmental protection requirements for medium-sized power generation units and plants. The regulation determined the need for oil separators. When the needs were clarified, researching of drainage images and existing sewer systems of the Pori Energia Oy's heating plants started. It became clear that some of the heating plants already had existing petrol and oil separators. However, the validity of the old separators could not be assured. For this reason, it was decided to replace the old separators with new ones if it would make sense for implementation.

After the investigation of the existing sewer systems, the planning of the new oil separation systems was started. Special attention needed to be paid to the flow of sewers and the placements of new oil separators during the planning work.

As a result of the thesis, plans and documents were made to enable the Pori Energia Oy to build the new oil separation systems for the heating plants.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	PORI ENERGIA KONSERNI.....	6
2.1	Pori Energia Oy.....	7
2.2	Kaukolämpö ja -jäähdytystoiminta.....	8
2.2.1	Kaukolämpö yleisesti.....	8
2.2.2	Kaukolämpötoiminta porissa.....	9
2.2.3	Kaukojäähdytys yleisesti.....	9
2.2.4	Kaukojäähdytystoiminta Porissa.....	11
3	VALTIONEUVOSTON ASETUS KESKISUURTEN ENERGIANTUOTANTOYKSIKÖIDEN JA -LAITOSTEN YMPÄRISTÖNSUOJELUVAATIMUKSISTA.....	12
3.1	Öljyisten jätevesien käsittely ja johtaminen.....	12
4	OLEMASSAOLEVIEN VIEMÄRIJÄRJESTELMIEN KARTOITUS.....	13
4.1	Öljynerotusjärjestelmien tilanne.....	13
4.2	Lämpökeskukset.....	13
4.2.1	Harjavallan lämpökeskus.....	14
4.2.2	Metallinkylän lämpökeskus.....	16
4.2.3	Tiilimäen lämpökeskus.....	18
4.2.4	Ulasoorin lämpökeskus.....	18
4.2.5	Reposaaren lämpökeskus.....	19
5	ÖLJYNEROTUSJÄRJESTELMIEN SUUNNITTELU.....	20
5.1	Öljynerottimet.....	21
5.2	Mitoitus.....	22
5.3	Öljynerottimien luokka.....	23
5.4	Öljynerottimien asentaminen.....	24
6	ÖLJYNEROTTIMIEN VALINTA.....	24
6.1	Kunnossapito-ohjelma.....	24
6.1.1	Öljytilan tyhjentäminen.....	25
6.2	Siirtäminen kunnossapito-ohjelmaan.....	25
7	URAKAN KILPAILUTUS.....	28
7.1	Erytisalojen hankintalaki.....	28
7.2	Hankinnan arvon vaikutus kilpailuttamisveloitteeseen.....	29
8	YHTEENVETO.....	30
	LÄHTEET.....	31
9	LIITTEET.....	33

1 JOHDANTO

Pori Energia Oy tarjosi minulle opinnäytetyön aiheeksi lämpökeskusten viemärijärjestelmien kartoitusta ja uusien öljynerotusjärjestelmien suunnittelua. Tämä aihe on hyvin perusteltu, sillä valtioneuvoston asetus 1065/2017 määrittää, että nestemäisten polttoaineiden täyttö- ja purkupaikkojen vedet sekä öljysäiliöiden suoja-alden vedet on johdettava öljynerottimeen tai umpikaivoon. Asetuksen mukaan myös muut vedet, jotka mahdollisesti sisältävät öljyä, on johdettava erottimeen tai umpikaivoon.

Vanhojen viemärijärjestelmien kartoituksen tavoitteena on saada kuva vanhan viemäriverkon toiminnasta ja siihen liittyvistä viemärilaitteista. Kartoituksen tuloksena löydetään viemäriverkoista jo mahdollisesti olemassa olevat öljynerottimet. Suunnittelun tuloksena on tarkoitus tuottaa Pori Energia Oy:n lämpökeskuksille öljynerotusjärjestelmien suunnitelmat, joiden pohjalta erottimet voidaan hankkia ja asentaa.

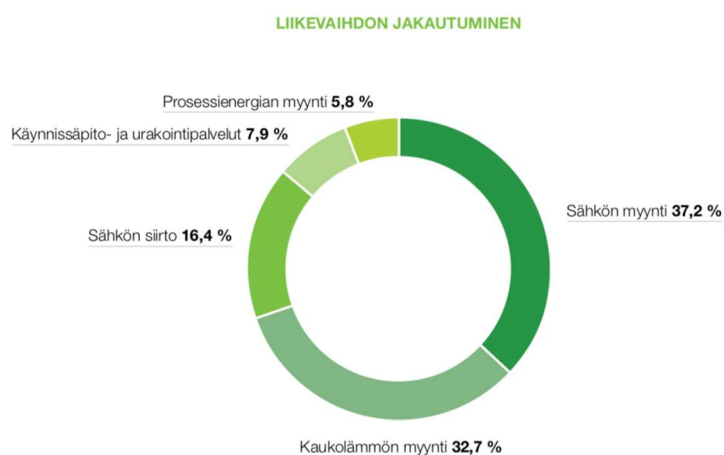
Tarkastelunalaisia lämpökeskuksia on tässä opinnäytetyössä viisi kappaletta. Jokaisen lämpökeskuksen viemärijärjestelmät käydään yksitellen läpi ja tutkitaan mahdollisuus öljynerotuskaivon lisäämiseen. Olemassa olevien erottimien kohdalla harkitaan, onko vanha erotin järkevää huoltaa ja säilyttää, vai korvata uudella.

2 PORI ENERGIA KONSERNI

Pori Energia Oy on Porin kaupungin omistama yhtiö, jonka pääasiallinen tehtävä on tuottaa ja tarjota energiaa sekä energiapalveluita. Yhtiön liiketoiminta-alueeseen kuuluvat energian tuotanto, kaukolämmitys ja -jäähdytys, sähkön myynti, käynnissäpito-, urakointi- ja tuulivoimapalvelut sekä aurinkosähköpalvelut. (Pori Energia Oy:n toimintakertomus 2017.)

Emoyhtiö Pori Energia Oy:n lisäksi Pori Energia konserniin kuuluvat tytäryhtiöt Pori Energia Sähköverkot Oy ja Tuulia Energia Oy. Pori Energia Sähköverkot Oy:n toimialana on harjoittaa sähkömarkkinalain tarkoittamaa jakelu- ja alueverkkotoimintaa verkkoalueellaan. (Pori Energia Oy:n toimintakertomus 2017.)

Pori Energia konsernin liikevaihto oli katsauskaudella 1.1. – 31.12.2018 138,3 miljoonaa euroa ja tulos 9,6 miljoonaa euroa. Katsauskauden tulos oli odotettua parempi ja ylsi lähes edellisvuoden tasolle. Pori Energia konsernin henkilöstömäärä katsauskaudella 2018 oli keskimäärin 236 henkilöä, joka on viisi henkilöä vähemmän kuin edellisellä vastaavalla ajankohdalla. (Pori Energia Oy:n vuosikatsaus 2018.)



Kuvio 1. Pori Energia konsernin liikevaihdon jakautuminen. (Pori Energia Oy:n toimintakertomus 2017)

2.1 Pori Energia Oy

Pori Energia Oy:n liiketoimintaan kuuluvat sähkön, kaukolämmön ja -jäähdytyksen, prosessilämmön, höyryn ja paineilman tuottaminen Porin teollisuuden prosesseihin sekä asuin-, liike- ja teollisuusrakennuksiin. Näitä hyödykkeitä tuotetaan Aittaluodon, Harjavallan ja Kaanaan Porin Prosessivoiman voimalaitoksissa sekä Pori Energia Oy:n lämpökeskuksissa. (Pori Energia Oy:n www-sivut 2019.)

Taulukko 1. Talouden tunnusluvut 2017 (Pori Energia Oy:n www-sivut 2019)

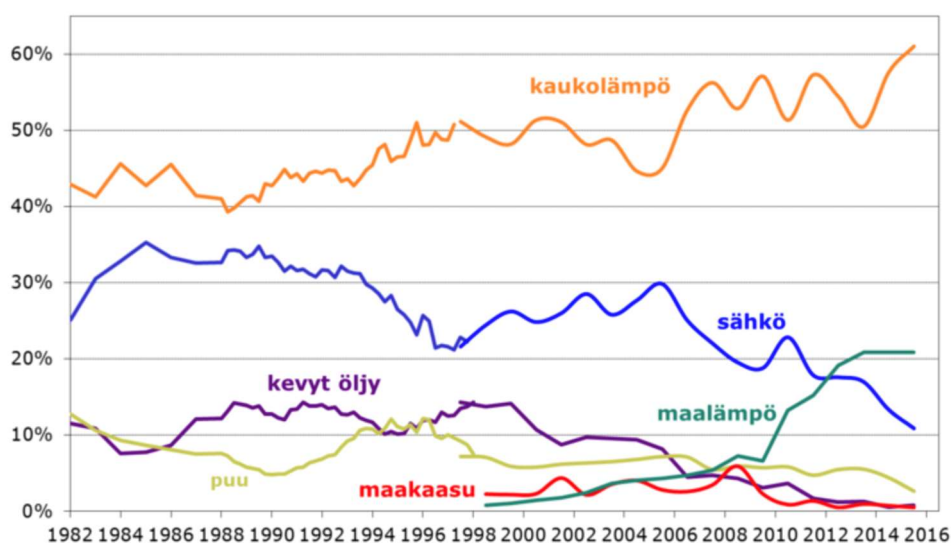
Sähkön myynti	1322 GWh
Lämmön myynti	672 GWh
Sähkön vastapaine tuotanto	233 GWh
Kaukolämmön tuotanto	619 GWh
Prosessienergian tuotanto	306 GWh
Liikevaihto	137,1 M€

Energian tuotanto- ja lämpö- sekä jäähdytysliiketoiminnan ohella Pori Energia Oy tuottaa teknisiä palveluita konsernin oman käytön lisäksi teollisuudelle, Porin kaupungille, kunnille, muille verkonhaltijoille sekä tuulivoimayhtiöille. Näiden teknisten palveluiden piiriin kuuluvat voimalaitoksen käynnissäpitopalvelut, sähköverkon käyttöpalvelut, sähköjärjestelmien suunnittelu-, rakentamis- ja kunnossapitopalvelut, valaistus- ja tietoliikenneverkkojen suunnittelu-, rakentamis- ja kunnossapitopalvelut sekä tuulivoimapalvelut. (Pori Energia Oy:n www-sivut 2019.)

2.2 Kaukolämpö ja -jäähdytystoiminta

2.2.1 Kaukolämpö yleisesti

Suomessa yleisin lämmöntuottotapa on kaukolämpö. Noin 75–85 prosenttia kerrostalo-oyhtiöistä ja 50 prosenttia rivitaloista lämpenee kaukolämmön avulla. Voimalaitoksilla ja lämpökeskuksilla tuotettu lämmin kaukolämpövesi siirretään pumppujen avulla kaukolämpöverkkoa pitkin asiakkaiden lämmönjakohuoneisiin ja kaukolämmön alajakokeskuksiin. Kaukolämmön alajakokeskus pitää sisällään lämmönsiirtimet, säätölaitteet, kiertovesipumput, paisuntasäiliöt ja varolaitteet. Näiden lisäksi lämmönjakohuoneesta löytyy mittauskeskus, joka mittaa kulutetun kaukolämpöenergian määrää sekä putkistot, jonka kautta alajakokeskus on liitetty lämmitysverkostoon ja lämpimän käyttöveden putkistoon. (Motivan www-sivut 2019.)



Kuvio 2. Lämmitysmuotojen markkinaosuudet uusissa ja peruskorjatuissa rakennuksissa. (Energiateollisuus Ry:n www-sivut 2019)

Kaukolämpöverkkoa pitkin kaukolämmön alajakokeskukseen johdettu kaukolämpövesi lämmittää lämmönsiirtimen avulla rakennuksen lämmintä käyttövettä sekä lämmitysverkostossa kiertävää vettä. Vastoin yleistä harhakuvitelmaa, kaukolämpövesi ei kierrä asiakkaan lämmitysverkostossa tai lämpimässä käyttövedessä. Kierrettyään lämmönsiirtimen kautta jäähtynyt kaukolämpövesi palaa voimalaitokselle uudelleen lämmitettäväksi. (Motivan www-sivut 2019.)

2.2.2 Kaukolämpötoiminta porissa

Kaukolämpötoiminta alkoi Porissa vuonna 1969, kun Porin Teatteritalo liittyi kaukolämmön piiriin. Siitä lähtien kaukolämpöverkkoa on rakennettu keskimäärin neljä kilometriä vuodessa ja tällä hetkellä kaukolämpöverkon yhteenlaskettu pituus on yli 220 kilometriä. Tämän verkoston piiriin on liitetty yli 60 prosenttia Porin rakennuskannasta ja yli puolet porilaisista. Keskeisimmän toiminta-alueensa, Porin keskustan lisäksi aluelämpöverkkoja on myös Reposaassa, Noormarkussa, Harjavallassa sekä Kristiinankaupungissa. (Pori Energia Oy:n www-sivut 2019.)

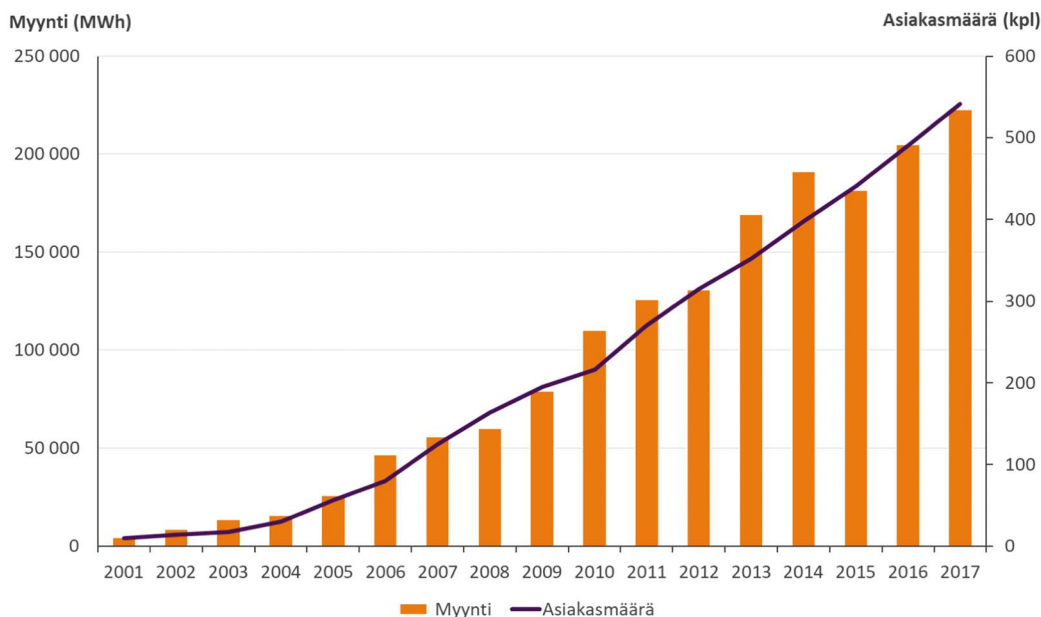
Pori Energia Oy tuottaa kaukolämpöä Aittaluodon, Harjavallan ja Kaanaan Porin Prosessivoiman voimalaitoksissa sekä erillisissä lämpökeskuksissa. Vuoden 2018 vuosikatsauksen mukaan kaukolämpötuotannon pääasialliset polttoaineet ovat puunjalostusteollisuuden sivutuotteet, metsähake, jyrshinturvet sekä kaupan ja teollisuuden jätteistä valmistetut kierrätyspolttoaineet. (Pori Energia Oy:n vuosikatsaus 2018.)

Osoituksena korkeasta laatutasosta sekä asiakaslähtöisestä ja avoimesta toiminnasta, Energiateollisuus ry on myöntänyt Pori Energialle Reilu Kaukolämpö -laatumerkin (Pori Energia Oy:n www-sivut 2019).

Energiateollisuus ry:n ja kaukolämpöasiakkaita edustavien järjestöjen yhdessä kehittämän Reilu Kaukolämpö -laatumerkin tavoitteena on parantaa kaukolämpöasiakkaiden asemaa ja kaukolämpöyritysten asiakassuhteen hoitoa sekä vuorovaikutusta. (Energiateollisuus ry:n www-sivut 2019.)

2.2.3 Kaukojäähdytys yleisesti

Kaukojäähdytyksen suosio suomessa kasvaa nopeasti. Energiateollisuus ry:n vuoden 2017 kaukojäähdytys graafeina -esityksen mukaan kaukojäähdytyksen asiakasmäärä on lisääntynyt kymmenen vuoden aikana noin neljälläsadalla asiakkaalla. Kaukojäähdytysenergian myynti on myös lisääntynyt noin 170 000 Megawattitunnilla. (Energiateollisuus ry:n www-sivut 2019.)



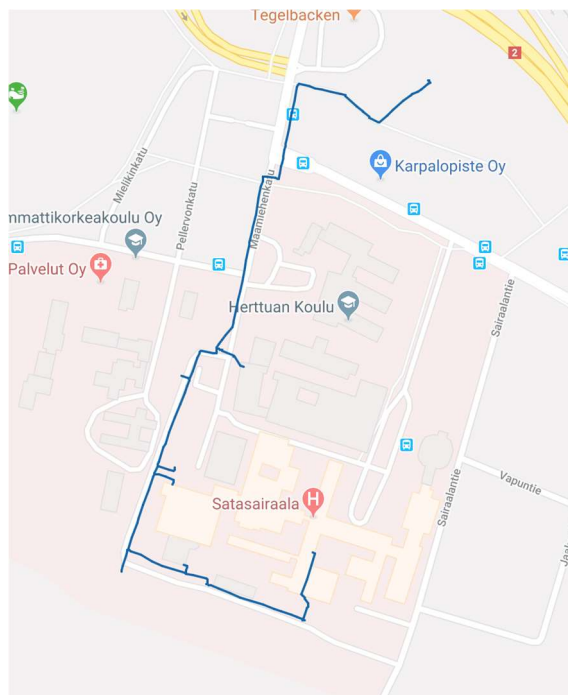
Kuvio 3. Kaukojäähdytysenergian myynti- ja asiakasmäärät. (Energiateollisuus Ry:n Kaukojäähdytys 2017 graafeina-esitys)

Kaukojäähdytyksessä jäähdytysenergiaa käytetään rakennusten sisäilman viilentämiseen, eli sen toiminta on kaukolämmitykseen verrattuna käänteinen. Tuotantolaitoksessa tuotettu jäähdytysvesi johdetaan jakeluputkiston välityksellä asiakkaalle esimerkiksi ilmastoinnin jäähdytykseen ja lämmennyt vesi palaa putkistoa pitkin tuotantolaitokselle uudelleen jäähdytettäväksi. Sisäilman viilentämisen lisäksi kaukojäähdytystä voidaan käyttää teollisuudessa muun muassa prosessien jäähdyttämiseen ja lauhduttamiseen. (Pori Energia Oy:n www-sivut 2019.)

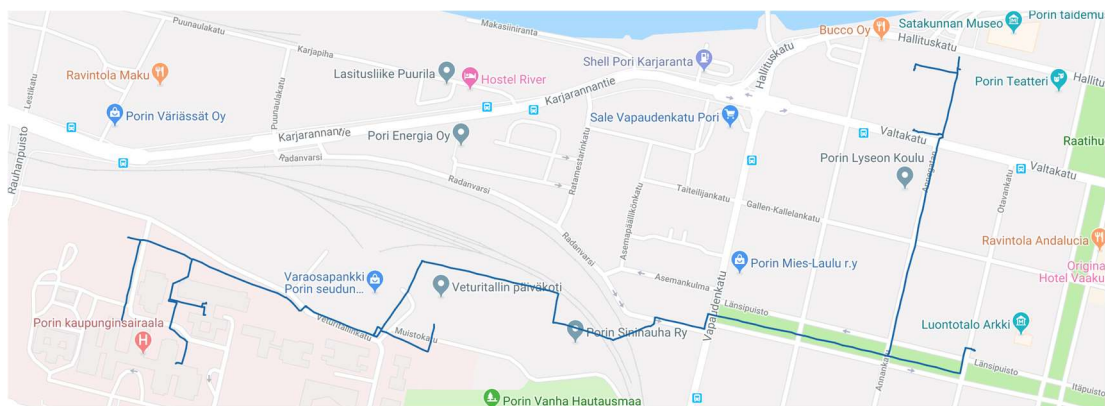
Kaukojäähdytystä mainostetaan ympäristöystävällisenä, vaivattomana ja taloudellisenä jäähdytysratkaisuna. Energiayhtiö vastaa jäähdytysenergian tuotannosta ja perinteinen kiinteistökohtainen koneellinen jäähdytysjärjestelmä voidaan korvata. Muita etuja kaukojäähdytyksessä on esimerkiksi jäähdytyskoneiden äänten ja värinän välttäminen, jäähdytyskoneille varatun tilan vapautuminen muuhun käyttöön sekä jäähdytyskoneiden tarvitseman huollon ja kunnossapidon väheneminen. (Pori Energia Oy:n www-sivut 2019.)

2.2.4 Kaukojäähdytystoiminta Porissa

Vuonna 2012 kaukojäähdytystoiminta alkoi Porissa, kun sairaala liitettiin kaukojäähdytykseen. Jäähdytysverkon laajeneminen jatkui vuonna 2016 kun ensimmäinen asuinkerrostalo liitettiin kaukojäähdytykseen Porin keskustassa. Tällä hetkellä kaukojäähdytysasiakkaita on Porissa Kuudennen osan, Karjarannan ja Tiilimäen alueilla. (Pori Energia Oy:n www-sivut 2019.)



Kuva 1. Pori Energia Oy:n kaukojäähdytysverkko Tiilimäen alueella. (Pori Energian keskeytyskartta 2019)



Kuva 2. Pori Energia Oy:n kaukojäähdytysverkko Kuudennen osan ja Karjarannan alueilla. (Pori Energian keskeytyskartta 2019)

3 VALTIONEUVOSTON ASETUS KESKISUURTEN ENERGIANTUOTANTOYKSIKÖIDEN JA -LAITOSTEN YMPÄRISTÖNSUOJELUVAATIMUKSISTA

Helsingissä 28.12.2017 säädetty valtioneuvoston asetus 1065/2017 keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaatimuksista nojaa ympäristönsuojelulakiin (527/2014). Keskeisimmät asetuksen vaatimukset kohdistuvat energiantuotantoyksiköiden rekisteröintiin, päästöraja-arvoihin, savupiipun korkeuteen, meluntorjuntaan, jätevesien käsittelyyn, polttoaineen varastointiin, jätehuoltoon, poikkeustilanteisiin sekä toiminnan tarkkailuun ja raportointiin. (Ecobion www-sivut 2019.)

Asetusta sovelletaan niihin energiantuotantoyksiköihin, jotka käyttävät kiinteää, nestemäistä tai kaasumaista polttoainetta, ja joiden polttoaineteho on vähintään 1 megawatti, mutta alle 50 megawattia. Lisäksi asetusta sovelletaan myös energiantuotantolaitoksiin, joihin kuuluu yksi tai useampi asetuksen soveltamisalaan kuuluva keskisuuri energiantuotantoyksikkö. Keskisuurella energiantuotantoyksiköllä tarkoitetaan yksikköä, jonka polttoaineteho on vähintään 1 megawatti, mutta alle 50 megawattia. Keskisuurella energiantuotantolaitoksella tarkoitetaan laitosta, johon kuuluu yksi tai useampi asetuksen soveltamisalaan kuuluva keskisuuri energiantuotantoyksikkö, ja jonka polttoaineteho on vähintään 1 megawatti, mutta alle 50 megawattia. Asetuksen sovelluksen piiriin kuuluu sellainen toiminta, joka ympäristönsuojelulain (527/2014) nojalla rekisteröidään, sekä toiminta johon ympäristönsuojelulain mukaan tarvitaan ympäristölupa. (A 28.12.2017/1065.)

3.1 Öljyisten jätevesien käsittely ja johtaminen

Valtioneuvoston asetuksen 1065/2017 pykälässä 10 määrittellään vaatimukset öljyisten jätevesien käsittelylle ja niiden johtamiselle. Asetuksen mukaan nestemäisten polttoaineiden täyttö- ja purkupaikkojen vedet sekä öljysäiliöiden suoja-altaiden vedet on johdettava öljynerottimeen tai umpikaivoon. Myös sellaiset muut vedet, jotka voivat sisältää öljyä, on johdettava öljynerottimeen tai umpikaivoon. Suoja-altaita ei tarvitse

siinä tilanteessa viemäröidä, jos hulevesien pääsy suoja-altaaseen on estetty. (A 28.12.2017/1065.)

Öljynerottimet jaetaan kahteen luokkaan poistuvan veden hiilivetytypitoisuuden ja sen mukaan mihin jätevedet erottimen jälkeen johdetaan. Jätevesiviemäriin johdettavat vedet on käsiteltävä standardin SFS-EN-858-1 mukaisessa II-luokan erottimessa, jolloin hiilivedyn pitoisuus jätevedessä on alle 100 mg/l. Vedet voidaan johtaa vesistöön tai sadevesiviemäriin, jos ne on käsitelty standardin SFS-EN-858-1 mukaisessa I-luokan öljynerottimessa. I-luokan erottimesta poistuvan veden hiilivetytypitoisuus on alle 5 mg/l. (A 28.12.2017/1065.)

4 OLEMASSAOLEVIEN VIEMÄRIJÄRJESTELMIEN KARTOITUS

4.1 Öljynerotusjärjestelmien tilanne

Opinnäytetyössä tarkasteltavien lämpökeskusten viemärijärjestelmät ovat pitkälti alkuperäisessä kunnossa. Osaan lämpökeskuksista on kaukolämpökattiloiden polttoaineen vaihdon yhteydessä tehty remontti, jolloin myös öljysäiliön kuorman purkupaikan viemäröintiin on asennettu öljynerotinjärjestelmä. Toisissa lämpökeskuksissa myös lattiakaivojen jätevedet on johdettu vanhoihin öljynerotuskaivoihin tai lattiakaivoerottimiin. Näissä kohteissa öljyn- ja bensiininerottimet ovat alkuperäisiä ja niiden määräystenmukaisuus tulee varmistaa ja harkita uusien erottimien asentamista.

4.2 Lämpökeskukset

Pori Energian lämpökeskukset tuottavat lämpöä kaukolämpöverkkoon silloin, kun huippukuormien aikana Aittaluodon ja Kaanaan voimalaitokset eivät pysty tuottamaan tarpeeksi lämpöä verkon asiakkaille. Lämpökeskusten kaukolämpökattilat käyttävät polttoaineenaan pääasiassa kevytöljyä. Tämän opinnäytetyön osalta tarkkaillaan Tiilimäen, Harjavallan, Ulasoorin, Reposaaaren ja Metallinkylän lämpökeskuksia. Näiden

lisäksi Pori Energia Oy:n lämpökeskuksia löytyy Ulvilasta, Kristiinankaupungista, Noormarkusta sekä Laviasta. (Pori Energia Oy:n www-sivut 2019.)

Taulukko 2. Tarkasteltavien lämpökeskusten tiedot

Lämpökeskus	Teho [MW]	Lämpötila [°C]	Paine [bar]	Polttoaine	Valmistusvuosi
Tiilimäki					
KL-kattila 1	35,00	203	15,7	Kevytöljy	1975
KL-kattila 2	40,00	180	16,0	Kevytöljy	1978
Öljy-höyrykattila	1,20	191	12,0	Kevytöljy	1987
Sähkö-höyrykattila	1,14	195	12,0	Sähkö	1987
Metallinkylä					
KL-kattila 1	15,00	180	16,0	Kevytöljy	1991
KL-kattila 2	15,00	180	16,0	Kevytöljy	1991
Öljy-höyrykattila 1	3,25	191	12,0	Kevytöljy	1985
Öljy-höyrykattila 2	3,25	191	12,0	Kevytöljy	1985
Öljy-höyrykattila 3	5,00	195	13,0	Kevytöljy	1991
Sähkö-höyrykattila	8,00	175	8,0	Sähkö	1982
Reposaari					
Hakekattila	1,50	110	10,0	Hake	2007
Öljykattila	1,50	120	16,0	Kevytöljy	2007
Harjavalta					
KL-kattila 1	4,00	120	10,0	Kevytöljy	1997
KL-kattila 2	5,80	120	10,0	Kevytöljy	1979
KL-kattila 3	5,00	120	10,0	Kevytöljy	1990
KL-kattila 4	5,00	120	10,0	Kevytöljy	2007
Ulasoori	40,00	204	16,0	Kevytöljy	1989

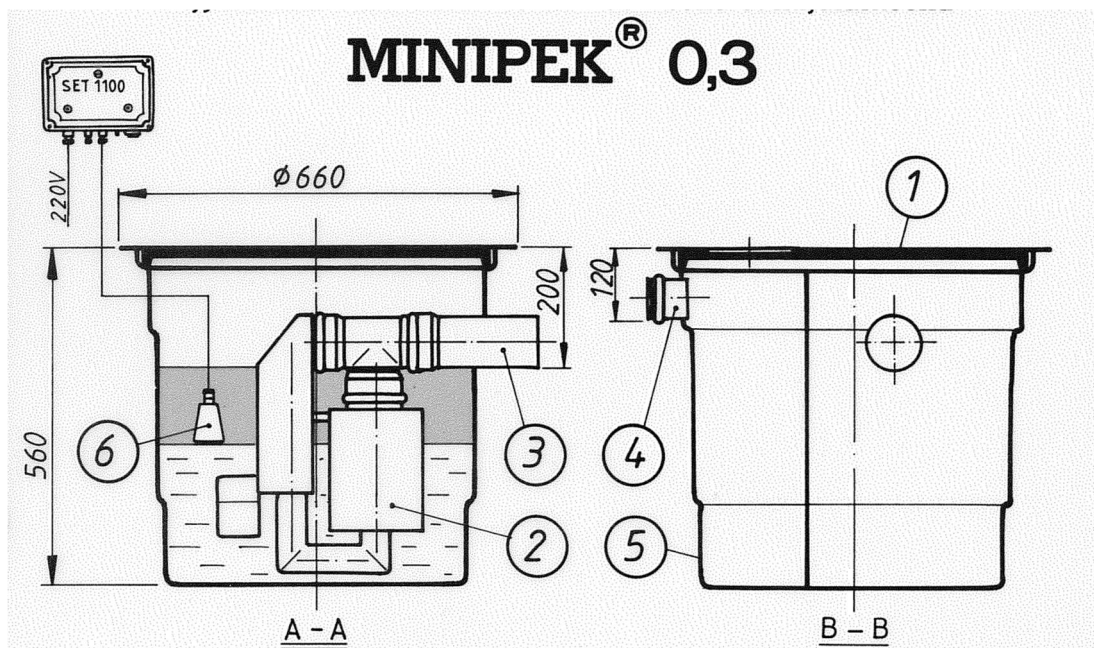
4.2.1 Harjavallan lämpökeskus

Harjavallan vuonna 1969 rakennettu lämpökeskus sijaitsee Harjavallan keskustassa rautatieaseman vieressä. Lämpökeskuksella on neljä kappaletta kevytöljykäyttöisiä kaukolämpökattiloita, joiden yhteisteho on noin 20 megawattia. Vuonna 2017 suorite- tussa saneerauksessa kaukolämpökattiloiden polttoaine vaihdettiin raskaasta polttoöl- jystä kevyeen polttoöljyyn. Tässä yhteydessä öljysäiliön kuorman purkupaikan viemä- röintiin lisättiin huolto- ja tarkastuskaivolla sekä hälyttimellä varustettu öljynerotin- järjestelmä.



Kuva 3. Harjavallan teollisuuskadun lämpökeskus. (Pärssinen 2016)

Harjavallan lämpökeskuksen viemärikuvien perusteella öljysäiliön alueen viemärintä lukuun ottamatta rakennuksen ulkopuolista jätevesijärjestelmää ei ole varustettu öljynerottimilla. Lämpökeskuksen kattilahuoneiden lattiakaivojen jätevedet johdetaan kahteen rakennuksen sisäiseen Labko Oy:n lattiakaivoerottimeen. Minipek 0,3 lattiakaivoerottimet on tarkoitettu kattila-, varavoima- ja kompressorihuoneiden hiekan ja öljynerottimiksi. Nämä lattiakaivoerottimet pitäisi varustaa lisävarusteena saatavalla hälyttimellä sekä automaattisella sulkijalaitteella, ja silti ne eivät mahdollisesti täyttäisi öljynerotustehon nykyvaatimuksia.



Kuva 4. Olemassa olevien lattiakaivoerottimien detailjipiirustus. (Minipek 0,3 käyttäjä huolto-ohje Oy LBKO Ab.)

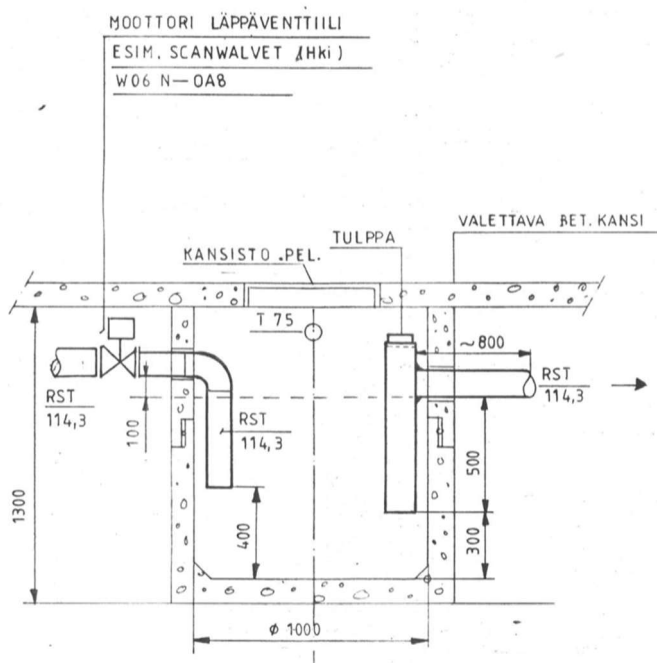
4.2.2 Metallinkylän lämpökeskus

Metallinkylän lämpökeskus sijaitsee Porin kupariteollisuuspuistossa. Vuonna 1991 valmistunut lämpökeskus sisältää kaksi kevyttä polttoöljyä polttoaineenaan käyttävää kaukolämpökattilaa. Kaukolämpökattiloiden lisäksi lämpökeskuksella on kolme öljyhöyrykattilaa, joilla tuotetaan prosessihöyryä teollisuuden tarpeisiin. Varakäyttöä varten keskukselta löytyy myös sähköhöyrykattila. (Lepola. J. 2018. 13.)



Kuva 5. Metallinkylän lämpökeskus. (Nyqvist 2016)

Tuoreimmat lämpökeskuksesta löytyvät viemärikuvat ovat vuodelta 1992. Kuvien mukaan lämpökeskuksen viemärijärjestelmä on varustettu betonisella öljynerotuskaivolla, johon lämpökeskuksen lattiakaivojen vedet johdetaan. Lattiakaivojen tuloyhde ennen öljynerotuskaivoa on varustettu moottoroidulla läppäventtiilillä. Erottimeen on yhdistetty Labko Oy:n SET 1000, pinnankorkeuden, nesteiden tai kiintoaineen rajapinnan tarkkailuun tarkoitettu hälytyskeskus. Öljynerotuskaivon tuuletus on hoidettu kaivosta rakennuksen katolle johdetulla 75 millimetriä halkaisijaltaan olevalla tuuletuksiviemäriellä. Öljynerotimesta vedet johdetaan vanhaan betonikaivoon, josta edelleen sadevesiviemäriä pitkin ulos rakennuksesta.



Kuva 6. Olemassa olevan öljynerotuskaivon detaljipiirustus.

4.2.3 Tiilimäen lämpökeskus

Tiilimäen lämpökeskus sijaitsee Porin Tiilimäen kaupunginosassa. Lämpökeskus pitää sisällään vuonna 1975 ja 1978 käyttöön otetut kaukolämpökattilat, joiden yhteisteho on 75 megawattia. Tiilimäen lämpökeskus tuottaa myös höyryä satakunnan keskussairaalan käyttöön vuonna 1987 lämpökeskuksen yhteyteen rakennetun höyrykattilakeskuksen voimin. Vuonna 2014 käyttöön otettiin erillinen kaukojäähdytyskeskus. (Lepola, J. 2018. 12.)



Kuva 7. Tiilimäen lämpökeskus. (Nyqvist 2016)

Vuoden 1978 rakennuksen ulkopuolisten viemäreiden kuvien mukaan lämpökeskuksen jätevesijärjestelmään ei ole asennettu öljynerottimia. Vuonna 2017 suoritetun polttoainejärjestelmän vaihdon yhteydessä kevyen polttoöljysäiliön kuorman purkupaikan viemäröintiin asennettiin huolto- ja tarkastuskaivolla sekä hälyttimellä varustettu öljynerotusjärjestelmä.

4.2.4 Ulasoorin lämpökeskus

Ulasoorin vuonna 1989 käyttöön otettu lämpökeskus sisältää yhden 40 megawatin kaukolämpökattilan. Kaukolämpökattilan polttoaine vaihdettiin vuonna 2017 raskaasta polttoöljystä kevyeen polttoöljyyn. (Lepola, J. 2018. 12.)



Kuva 8. Ulasoorin lämpökeskus. (Nyqvist 2016)

Ulasoorin lämpökeskuksen 28.02.2017 kirjatun asemapiiruustuksen perusteella öljysäiliön ympäristön hulevedet on johdettu sadevesiviemäriä pitkin öljynerottimeen. Ennen öljynerotuskaivoa viemäriinjassa on automaattisella sulkuventtiilillä varustettu tarkastuskaivo. Sulkuventtiili sulkeutuu öljynerottimen pinnanmittauksen antaessa hälytyksen. Erottimen jälkeen hulevedet johdetaan näytteenottokaivon kautta sadevesiviemäriä pitkin läheiseen avo-ojaan.

Lämpökeskuksen sisältä tulevat jätevedet on johdettu LABKO 2150 öljyn- ja bensiininerottimeen. Kuvista ei käy ilmi onko erotin varustettu öljyn varastotilan täyttymisestä ilmoittavalla hälyttimellä. Erottimesta jätevedet johdetaan tarkastuskaivojen kautta kunnan viemäriin.

4.2.5 Reposaaren lämpökeskus

Porin Reposaaren alueen kaukolämpö tuotetaan Reposaaren lämpökeskuksessa. Vuonna 2007 käyttöön otetussa lämpökeskuksessa on 1,5 megawatin haketta polttoaineenaan käyttävä kaukolämpökattila sekä varakäytössä oleva 1,5 megawatin kevyttä polttoöljyä käyttävä kaukolämpökattila. Lämpökeskuksen viemärijärjestelmä on varustettu rakennuksen ulkopuolisella umpinaisella jätevesisäiliöllä, johon

lämpökeskuksen mahdollisesti öljyiset jätevedet johdetaan. Jätevesisäiliö on varustettu täyttymisestä ilmoittavalla hälytinjärjestelmällä.



Kuva 9. Reposaaren lämpökeskus. (Nyqvist 2016)

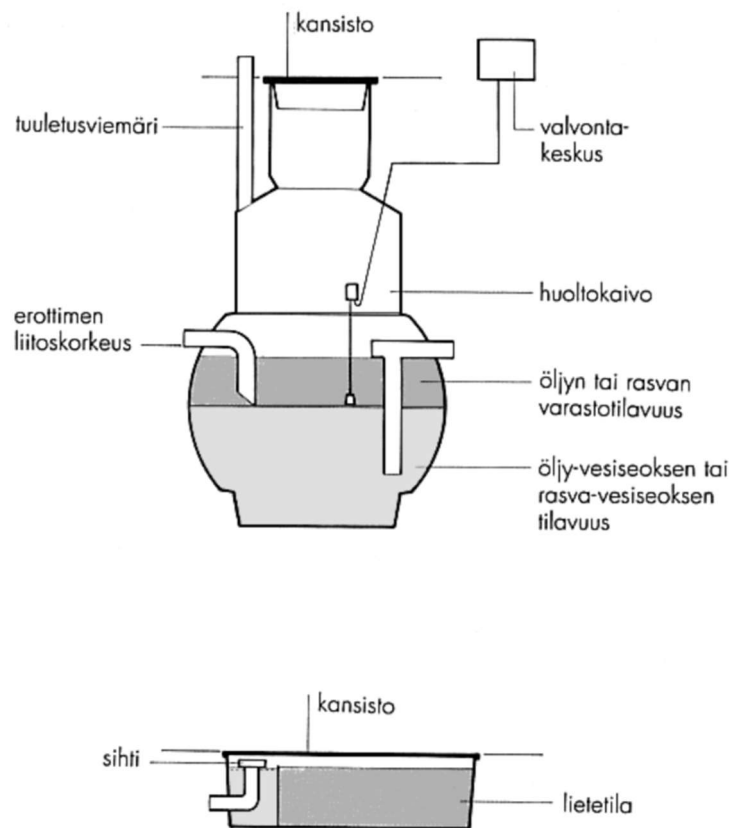
5 ÖLJYNEROTUSJÄRJESTELMIEN SUUNNITTELU

Ympäristöministeriön 22.12.2017 antama asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista noudattaa pääosin 24.1.2007 annettuja määräyksiä. Uusi asetus sisältää täsmennyksiä koskien laitteiston käyttövarmuutta ja -turvallisuutta. Asetuksen keskeinen tavoite on puhtaan veden turvaaminen sekä laitteiston turvallinen käyttö. Uusi asetus korvaa entisen rakentamismääräyskokoelman osan D1 ja sisältää nykyään pelkkiä määräyksiä ohjeiden siirtyessä opasaineistoihin. (Ympäristöministeriön [www-sivut](http://www.ymparisto.fi) 2019.)

Ympäristöministeriön rakennuksen vesi- ja viemärlaitteistoja koskevan asetuksen mukaan jätevesilaitteisto on varustettava erotin- tai käsittelylaitteella, jos jätevesilaitteistoon ja -verkostoon tai ympäristöön voi joutua hiekkaa, lietettä, rasvaa, bensiiniä, öljyä tai muita haitallisia fysikaalisia tai kemiallisia aineita. (Ympäristöministeriön [www-sivut](http://www.ymparisto.fi) 2019.)

5.1 Öljynerottimet

Öljynerottimen tarkoitus on erottaa jätevedessä olevat vapaat öljyt. Toiminta öljynerottimissa perustuu vettä kevyemmän öljyn nousuun erottimessa olevan veden pinnalle. Öljy jää erottimen varastotilaan, josta se poistetaan varastotilan täytyttyä. Öljynerotin soveltuu esimerkiksi piha-alueiden sadevesien tai ajoneuvojen säilytystilojen jätevesien käsittelyyn. (Wavin-Labko, PEK öljynerotin asennus-, käyttö- ja huolto-ohje 2019.)



Kuva 10. Perinteisen erottimen osien nimitykset. (RT 66-10497)

5.2 Mitoitus

Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D1 mukaan kiinteistöjen jätevesilaitteisto on suunniteltava ja mitoitettava niin, että

- jätevedet voidaan haitatta ja luotettavasti viemäroidä;
- vesilukkojen toimintaa haittaavia paineenvaihteluita ei esiinny;
- viemäriin läpäisykykyä alentava lietteen kerrostuminen viemäreihin estyy;
- laitteisto ei aiheuta häiritsevää melua; ja
- viemäriin putkikoko ei pienene virtaussuunnassa. (Asetus kiinteistöjen vesi- ja viemärilaitteistoista 24.01.2007.)

Erottimen nimellisvirtaama määrittää erottimen enimmäisvirtaaman. Nimellisvirtaama NS , dm^3/s lasketaan yhtälöllä

$$NS = Q_s \times f_d \times f_x$$

Jossa: Q_s = jäteveden mitoitusvirtaama (dm^3/s)

f_d = öljyn tiheyskerroin, joka saadaan taulukosta, öljytuotteille yleensä 1,5

f_x = haittakerroin, $f_x = 2$ jätevesille ja $f_x = 1$ sadevesille

Erottimeen tulevalla jäteveden mitoitusvirtaamalla Q_s tarkoitetaan erottimeen liittyvien vesipisteiden ja laitteiden maksimivirtaamaa. Maksimivirtaama määritetään mitaamalla tai laskemalla vesipisteiden ja laitteiden normivirtaamien summa. (Asetus kiinteistöjen vesi- ja viemärilaitteistoista 24.01.2007.)

Jos öljynerotinta käytetään sadevesien käsittelyyn, pitää sadeveden mitoitusvirtaama laskea sadevesilaitteiston mitoitusohjeiden mukaan. Sadeveden mitoitusvirtaama q voidaan laskea kaavasta

$$q = q_s(k_1A + k_2A + \dots + k_nA_n) [dm^3/s]$$

Jossa: q_s = mitoitus sade [$dm^3/s/m^2$], yleensä $0,015 dm^3/s/m^2$. Paikallisen viranomaisen luvalla voidaan käyttää arvoja $0,010 - 0,020 dm^3/s/m^2$.

k_n = osa-alueen valumiskerroin

$k = 1,0$, katot, asfaltti-, betoni- ja muut tiiviit päällysteet

$k = 0,7$, sorapäällysteet

$k = 0,3$, nurmikot ja päällystämättömät pinnat

$A_n =$ vaakasuoralle pinnalle projisoitu valuma-alueen osan pinta-ala
[m²]

Öljynerottimen nimellisvirtaaman määrittämiseen tarvittava öljyn tiheyskerroin saadaan Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D1 taulukosta. Öljyn tiheyskerroin on öljytuotteille yleensä 1,5. (Asetus kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistoista 24.01.2007.)

Taulukko 3. Öljyn tiheyskerroimet (Asetus kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistoista 24.01.2007.)

Erottimen luokka	Tiheyskerroin f_d ¹⁾ öljyn eri tiheyksillä ρ (g/cm ³)		
	$\rho \leq 0,85$	$0,85 < \rho \leq 0,90$	$0,90 < \rho \leq 0,95$
II	1	2	3
I	1	1,5	2
II ja I ²⁾	1	1	1

¹⁾ Annettujen tiheyskerroimien käyttö edellyttää hiekan- ja lietteenerotinta sekä näytteenottokaivoa.

²⁾ II ja I luokan erottimet peräkkäin.

5.3 Öljynerottimien luokka

Öljynerottimet jaetaan kahteen luokkaan poistuvan veden hiilivetytypitoisuuden ja sen mukaan mihin jätevedet erottimen jälkeen johdetaan. Jätevesiviemäriin johdettavat vedet on käsiteltävä standardin SFS-EN-858-1 mukaisessa II-luokan erottimessa, jolloin hiilivedyn pitoisuus jätevedessä on alle 100 mg/l. Vedet voidaan johtaa vesistöön tai sadevesiviemäriin, jos ne on käsitelty standardin SFS-EN-858-1 mukaisessa I-luokan öljynerottimessa. I-luokan erottimesta poistuvan veden hiilivetytypitoisuus on alle 5 mg/l. (A 28.12.2017/1065.)

5.4 Öljynerottimien asentaminen

Viettoviemäriinjojen suunnittelussa ja rakentamisessa on tärkeää ottaa huomioon riittävä viemäriinjojen kaato. Sopiva kaato esimerkiksi sadevesiviemäriin on 1 cm kaatoa metrin matkalla. Liian pienellä kaadolla rakennettu viemäriinjo estää veden kunnollisen virtaamisen ja saattaa aiheuttaa linjaan tukoksia. Viemäriinjojen kaadot onkin syytä ottaa huomioon jo kaivojen asennuskorkeuksia suunnitellessa.

Eroittimien asennuksessa tulee ottaa huomioon huolellisten pohjatöiden suorittaminen. Erottimelle on kaivettava riittävän syvä kaivanto, jotta asennusmursketta saadaan tarpeeksi riittävästi erotin ympärille. Myös kaivannon pohjalle on tiivistettävä riittävän vahva vaakasuoraan tasoitettu kivetön murskekerros. Kaivannon pohjalle saattaa olla tarpeellista valaa ankkurointilaatta, jos maaperä on esimerkiksi huonosti kantavaa. Myös routimissyvyys sekä mahdollinen routasuojaus pitää huomioida. Jos alueella, johon erotin asennetaan, on keskiraskasta tai raskasta liikennettä, pitää erotin päälle valaa teräsbetonin kuormantasausta ja asfaltti tasaamaan pyöräkuormaa. (Wavin-Labko, PEK öljynerotin asennus-, käyttö- ja huolto-ohje.)

6 ÖLJYNEROTTIMIEN VALINTA

6.1 Kunnossapito-ohjelma

Öljynerottimien huoltoon ja kunnossapitoon on kiinnitettävä huomiota erotin toiminnan varmistamisen vuoksi. Vain asianmukaisesti huollettu erotin toimii suunnitellulla tavalla ja täyttää sille asetetut vaatimukset. (Wavin-Labko, PEK öljynerotin asennus-, käyttö- ja huolto-ohje.)

Öljynerottimeen tehdyistä tyhjennyksistä ja tarkastuksista pidetään huoltokirjaa. Huoltokirjaan merkitään huolto- ja tarkastustoimenpiteet, häiriötilanteet sekä sen aiheuttamat toimenpiteet. Tarkastusten ja huoltojen tarve riippuu pitkälti erotin asennuspaikasta ja käyttötarkoituksesta. Sellaisissa asennuskohteissa, joissa jäteveden

kiintoainemäärä on suuri, esimerkiksi autokorjaamo tai -pesula, erottimen huoltotarve on myös suurempi. Sadevesien käsittelyä varten asennettu erotin vastaavasti vaatii vähemmän tarkkailua ja huoltoa. Huoltotarkastus öljynerottimille tulisi suorittaa vähintään puolen vuoden välein. Huoltotarkastuksen yhteydessä erottimen seiniin tarttunut lika puhdistetaan esimerkiksi vesijohtovedellä ja öljypatjan paksuus mitataan. (Wavin-Labko, PEK öljynerotin asennus-, käyttö- ja huolto-ohje.)

6.1.1 Öljytilan tyhjentäminen

Öljynerotin on tyhjennettävä vähintään kerran vuodessa tai aina, kun öljyn varastotilavuus tulee täyteen. Öljyn varastotila tyhjenetään loka-auton imuletkulla huoltokäivon kautta. Tyhjennyksen aikana veden virtaaminen erottimeen on estettävä. Varastotilan tyhjentämisen yhteydessä erottimen seinämiin tarttunut lika pestään sekä tarkistetaan erottimen kunto. Myös erottimen hälytinturi puhdistetaan aina tyhjennyksen yhteydessä. Puhdistuksen jälkeen anturin sekä hälyttimen toiminta varmistetaan ja ne asennetaan takaisin paikoilleen. Tyhjentämisen ja tarkastuksen jälkeen erotin täytetään vedellä, jotta se toimii jälleen suunnitellulla tavalla. (Wavin-Labko, PEK öljynerotin asennus-, käyttö- ja huolto-ohje.)

6.2 Siirtäminen kunnossapito-ohjelmaan

Erottimien tarkastuksista, tyhjennyksistä ja huolloista tulisi pitää huoltokirjaa, jotta niiden säännöllisyys voidaan varmistaa. Vähintään puolen vuoden välein suoritettavat tarkastushuollot, sekä vähintään vuosittain suoritettavat tyhjennykset kirjataan ylös huoltokirjaan. Suoritettujen toimenpiteiden lisäksi huoltokirjaan merkitään suorituksen päivämäärä sekä työn suorittaja. Näiden lisäksi huoltokirjaan voidaan merkitä yhteyshenkilöitä, esimerkiksi järjestelmän suunnittelija, rakentaja, huoltaja sekä tyhjentäjä. (Wavin-Labko, PEK öljynerotin asennus-, käyttö- ja huolto-ohje.)

PEK II-luokan öljynerotin		21N102ds
Muistinpanot ja yhteystiedot:		
	Nimi	Yhteystiedot
Jätevesijärjestelmän suunnittelija	_____	_____
Jätevesijärjestelmän rakentaja	_____	_____
Kiinteistön omistaja	_____	_____
Jätevesijärjestelmän huoltaja	_____	_____
Erottimen tyhjentäjä	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

WAVIN-LABKO OY 14(16)

Kuva 12. Esimerkki huoltokirjasta. (Wavin-Labko, PEK öljynerotin asennus-, käyttö- ja huolto-ohje.)

7 URAKAN KILPAILUTUS

Urahan kilpailuttamisen tärkein tavoite on tarjonnan kartoittaminen ja yrityksen tavoitteet täyttävän ulkoistuspalvelun valinta. On tärkeää valita sellainen ulkoistuspalvelu, joka kustannuksiltaan, sisällöltään sekä laadultaan täyttää ulkoistavan yrityksen tarpeet. Nämä kolme aspektia tulee ottaa huomioon kaikissa kilpailutuksen vaiheissa. (Lehikoinen & Töyrylä 2013, 65.)

7.1 Erityisalojen hankintalaki

Julkisten hankintojen lain tavoite on julkisten varojen käytön tehostaminen sekä laadukkaiden, kestävien ja innovatiivisten hankintojen tekemisen edistäminen. Julkisten hankintojen laki ajaa hankintayksiköitä toteuttamaan kilpailua ja kohtelemaan tarjouksen antavia yrityksiä oikeudenmukaisesti. (Hyvönen ym. 2007, 16.)

Julkinen hankinta on julkisyhteisön, esimerkiksi valtion, kunnan tai näiden liikelaitoksen tekemä tavara-, palvelu- tai rakennusurakkahankinta. Erityisalojen hankinnalla tarkoitetaan julkista hankintaa, jonka toteuttaa vesihuollon, energiahuollon, eräiden liikenteen alojen tai postipalveluiden harjoittamisen soveltamisalaan kuuluvat hankintayksiköt. Hankinnan arvon lisäksi lain soveltamiseen vaikuttavat yrityksen julkinen luonne, yrityksen harjoittama toiminta ja hankinnan kohde. Poikkeuksena hankintalakiin erityisalojen hankintalaki antaa enemmän joustavuutta ja harkintavaltaa hankintayksiköille. (Karinkanta & Lahtinen 2017, 9.1.)

Energiahuollon alan toimijoista säädetään erityisalojen hankintalain kuudennessa pykälässä. Lakia sovelletaan energiahuollossa kaasun ja lämmön osalta verkkotoiminnan harjoittamiseen. Tämä tarkoittaa käytännössä kaasun ja lämmön tuotantoon sekä jakeluun tarkoitettua verkoston, kuten esimerkiksi kaukolämpöverkon rakentamista ja huoltoa. (Karinkanta & Lahtinen 2017, 9.1.)

7.2 Hankinnan arvon vaikutus kilpailuttamisvelvoitteeseen

Erityisalojen hankintalakiin ei ole säädetty kansallisia kynnysarvoja ja EU-kynnysarvotkin ovat huomattavasti niin sanottuja viranomaispuolen arvoja korkeammat. Kansallisten kynnysarvojen puuttuessa ei ole säädetty myöskään minkäänlaisia laissa määriteltyjä toimintatapoja, joiden mukaan toimitaan EU-kynnysarvot alittavissa hankinnoissa. EU-kynnysarvot ovat siis erityisalojen hankintalaissa soveltamisraja. Markkinaoikeus ei myöskään puutu EU-kynnysarvot alittavavasta hankinnasta tehtyyn valitukseen. (Karinkanta & Lahtinen 2017, 9.1.)

EU-kynnysarvot vahvistetaan kahden vuoden välein EU:n komission toimesta. Viimeisimmät arvonlisäverottomat EU-kynnysarvot on vahvistettu voimassa oleviksi 1.1.2018 alkaen. (Julkisten hankintojen neuvontayksikön www-sivut 2019)

Taulukko 4. EU-kynnysarvot (Julkisten hankintojen neuvontayksikön www-sivut 2019)

Hankinnan laji	Euroa
Tavarat, palvelut ja suunnittelukilpailut	443 000
Sosiaali- ja terveystalvet ja muut erityiset palvelut	1 000 000
Rakennusurakat	5 548 000
Käyttöoikeussopimukset	5 548 000

8 YHTEENVETO

Opinnäytetyön alkuperäisenä tavoitteena oli kartoittaa Pori Energia Oy:n lämpökeskusten jätevesilaitteistot sekä suunnitella lämpökeskuksille öljynerotusjärjestelmät. Opinnäytetyön osasuorituksena oli tarkoitus tuottaa tilaajalle tarvittavat asiakirjat, joiden avulla öljynerottimien asennusurakka voidaan kilpailuttaa ja rakennuttaa. Aikataulun venymisestä ja muista haasteista huolimatta opinnäytetyön tavoitteet täyttyivät ja tilaajan käyttöön saatiin luotua tarpeelliset dokumentit ja asiakirjat.

Opinnäytetyön valmistumista viivästytti aiheesta löytyvän materiaalin vähäisyys. Esimerkiksi Suomen rakentamismääräyskokoelmassa öljynerotusjärjestelmiä käsitellään melko pintapuolisesti. Myöskään öljynerotuskaivojen asentamisesta olemassa olevaan viemäriverkkoon ei löydy tarkkoja ohjeita tai asetuksia. Toinen haasteita aiheuttanut asia oli lämpökeskusten viemärikuvat. Kaikista lämpökeskuksista ei löytynyt yksityiskohtaisia viemärikuvia, joista olisi selvinnyt esimerkiksi putkikokoja tai viemäreiden virtaamia. Lisäksi olemassa olevat viemärikuvat olivat huomattavan vanhoja, joten niiden paikkansa pitävyyttä oli arvioitava kriittisesti.

Näistä edellä mainituista haasteista huolimatta koen onnistuneeni opinnäytetyön tekemisessä hyvin. Oma tietämykseni öljynerotusjärjestelmistä ennen opinnäytetyön aloittamista oli melko vähäinen. Projektin aikana koen kuitenkin saaneeni kattavan yleiskäsityksen öljynerotuskaivojen toiminnasta ja suunnittelusta. Lisäksi sain perehtyä tarkemmin urakan kilpailuttamiseen sekä urakkatarjouspyynnön laatimiseen. Näistä oppimistani asioista tulee olemaan merkittävää hyötyä työtehtävissäni LVI-suunnittelijana.

Opinnäytetyön tuloksena saadut asiakirjat ja dokumentit tullaan ottamaan tilaajayrityksessä käyttöön, kun öljynerotusjärjestelmien rakennuttaminen tulee ajankohdattaiseksi. Urakkaa varten luotua urakkatarjouspyyntöasiakirjaa sekä työselostusta voidaan käyttää myös myöhemmin pohjana vastaavanlaisissa hankkeissa.

LÄHTEET

A 28.12.2017/1065 Valtioneuvoston asetus keskisuurten energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaatimuksista. Viitattu 20.2.2019. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171065#Pidp446110384>

Ecobion www-sivut. Viitattu 20.2.2019. <https://www.ecobio.fi/polttolaitosten-ymparistosuojeluvaatimuksia-uusittu/>

Energiateollisuus ry:n www-sivut. Viitattu 22.2.2019. https://energia.fi/perustietoa_energia-alasta/asiakkaat/kaukolammon_asiakkuus/reilu_kaukolampo

Julkisten hankintojen neuvontayksikön www-sivut. Viitattu 5.4.2019. <https://www.hankinnat.fi/mika-julkinen-hankinta/kynnysarvo>

Lepola. J. 2018. Huippukuormalaitoksen PI-kaavion päivitys. Opinnäytetyö. Satakunnan ammattikorkeakoulu. Viitattu 20.2.2019. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201805076853>

Motivan www-sivut. Viitattu 19.2.2019. https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/ta-loyhtiot/energiaeksperttitoiminta/lahtotilanteeseen_tutustuminen/lammontuotto_kaukolampo

Nyqvist. K. 2016. Käyttö-organisaation kaukolämpökoulutus. 9.5.2016. Viitattu 14.3.2019

Olli Hyvönen, Kaija Kess, Tero Piisi, Heikki Tuomela & Jaakko Uotila (2007) julkiset hankinnat hankintayksiköissä. Edita Publishing Oy.

Pauliina Karinkanta, Tapio Lahtinen (2017) Julkiset hankinnat yrityksille käytännönläheisesti. Kauppakamari.

Pori Energian keskeytyskartta. Viitattu 25.2.2019. <http://keskeytykset.porienergia.fi/lampokartta/outagemap.html>

Pori Energia Oy: n osavuosikatsaus 1.1. - 30.6.2018. Viitattu 15.2.2019. https://www.porienergia.fi/globalassets/vuosiraportit/osavuosikatsaus_2018_tammikesakuu.pdf

Pori Energia Oy: n vuosikertomus 2017. Viitattu 15.2.2019. <https://www.porienergia.fi/globalassets/vuosiraportit/201803-porienergia-toimintakertomus-210x210-web.pdf>

Pori Energia Oy:n vuosikatsaus 2018. Viitattu 19.2.2019. <https://www.porienergia.fi/globalassets/vuosiraportit/vuosiraportit-2018/porienergiavuosikatsaus2018.pdf>

Pori Energia Oy:n www-sivut. Viitattu 15.2.2019. <https://www.porienergia.fi/Tieto/Yritys/Pori-Energia-konserni/PorE/#.XGazdy0glQI>

Pärssinen. S. 2016. Kaukolämpöverkon lämpökeskusten ennakkohuoltosuunnitelma. Opinnäytetyö. Satakunnan ammattikorkeakoulu. Viitattu 14.3.2019. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2016082513809>

Rakennustieto, RT-tietoväylä. Viitattu 27.2.2019. <https://rt-rakennustieto-fi.lil-lukka.samk.fi/etusivu>

Riitta Lehikoinen & Ilkka Töyrylä (2013) Ulkoistamisen käsikirja. Alma Talent.

Ympäristöministeriön www-sivut. Viitattu 25.2.2019. [http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Tiedotteet_2017/Rakennusten_vesi_ja_viemarilaitteistoj_a_\(45503\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Tiedotteet_2017/Rakennusten_vesi_ja_viemarilaitteistoj_a_(45503))

9 LIITTEET

1. Työselostus
2. Urakkatarjouspyyntö
3. Harjavallan lämpökeskuksen viemärisuunnitelma
4. Tiilimäen lämpökeskuksen viemärisuunnitelma
5. Ulasoorin lämpökeskuksen viemärisuunnitelma
6. Harjavallan lämpökeskuksen raportti
7. Tiilimäen lämpökeskuksen raportti
8. Ulasoorin lämpökeskuksen raportti
9. Metallinkylän lämpökeskuksen raportti

PORI ENERGIA OY:N LÄMPÖKESKUKSIEN VIEMÄRIMUUTOSTYÖT

TYÖSELOSTUS

1. RAKENNUSHANKE

1.1 Rakennuskohde ja sijainti

Pori Energia Oy:n lämpökeskukset
- Harjavallan lämpökeskus, Teollisuuskatu 2, 29200 HARJAVALTA
- Tiilimäen lämpökeskus, Maamiehenkatu 2, 28500 PORI
- Ulasoorin lämpökeskus, Kruuti-Jussintie 12, 28600 PORI

1.2 Rakennuttaja

Pori Energia Oy
Aittaluodon voimalaitos
PL 176 / Kuninkaanlahdenkatu
28101 PORI

2. YLEISET TIEDOT JA OHJEET

2.1 Hankkeen toteutus

Hanke toteutetaan kokonaishintaurakkana. Öljynerotuskaivojen asentaminen Pori Energia Oy:n lämpökeskusten viemärijärjestelmiin. Urakka sisältää kaikki öljynerotuskaivojen asentamiseen kuuluvat työt, alihankinnat ja materiaalit pois lukien öljynerotuskaivot, jotka tilaaja hoitaa itse.

Urakoitsijalla on mahdollisuus tutustua kohteisiin ennen tarjouksen jättämistä.

2.1 Muutos- ja lisätyöt

Urakoitsijan on annettava kirjallinen tarjous rakennuttajan hyväksyttäväksi ennen kaikkien muutos- ja lisätöiden suorittamista. Urakoitsijalla on oikeus laskuttaa vain näin suoritetuista muutos- ja lisätöistä.

2.2 Rakennuskohtaiset LVI-asiakirjat

- urakkasopimus
- rakennusurakan yleiset sopimusehdot
- työselostus
- LVI-piirustukset

Työselostus ja LVI-piirustukset yhdessä edellä mainittujen asiakirjojen kanssa määrittävät urakan sisällön.

Työselostuksessa on pyritty ottamaan huomioon kaikki asiat, jotka vaikuttavat työsuorituksen työmaalla

2.3 Yleiset asiakirjat, viranomaisten määräykset, yhteydenpito viranomaisiin

LVI-asiakirjojen lisäksi urakassa noudatetaan rakentamista koskevia yleisiä määräyksiä, lakeja ja asetuksia, valtioneuvoston ja ministeriöiden päätöksiä, eri julkisten laitosten, kuten rakennustarkastus- ja paloviranomaisten, sekä vesi- ja energialaitoksen määräyksiä ja ohjeita.

Urakoitsijalla on velvollisuus suorittaa yhteydenpito viranomaisiin omaaloitteisesti sekä suorittaa tarkastuksista aiheutuvat maksut urakkaan sisältyvinä.

2.4 Suunnittelijan piirustukset

Työselostukseen liittyvissä piirustuksissa mitat ovat suuntaa antavia. Urakoitsijan on työtä suoritettaessa harkittava paras mahdollinen asennustapa käyttö-, huolto- ja muut tekniset seikat huomioon ottaen.

Suunnittelijan työn pohjana toimineet asemapiirustukset saattavat joissain määrin poiketa olemassa olevan viemäriverkoston todellisesta asennustavasta. Urakoitsijan tulee ottaa poikkeamat huomioon työn suorituksessa.

Urakoitsijan tulee varmistaa asennuskorot työmaalla.

2.5 Urakoitsijan piirustukset

Kaikki työn aikana tapahtuvat mahdolliset muutokset ja poikkeamiset tulee merkitä piirustuksiin urakoitsijan toimesta. Lopulliset korjaukset asiakirjoihin luovutuspiirustuksia varten tehdään suunnittelijan toimesta työn suorituksen jälkeen.

2.6 Luovutuspiirustukset sekä käyttö- ja huolto-ohjeet

Urakoitsija luovuttaa jäljempänä ilmoitetut piirustukset ja asiakirjat rakennuttajalle työn suorituksen jälkeen.

Kaikkien käyttö- ja huolto-ohjeiden tulee olla suomen- tai englanninkielisiä.

Lvuotutusasiakirjat:

Urakoitsijan tulee varmistaa, että kaikki LVI-piirustukset ovat toteutusta vastaavia sekä allekirjoittaa nämä loppupiirustukset. Viranomaisten tarkastuspöytäkirjajäljennökset tulee liittää loppupiirustusten liitteeksi.

Piirustuksissa tulee olla selkeä merkintä ”Loppupiirustus”.

Seuraavat asiakirjat on luovutettava arkistokansioon koottuna:

- Laitteiden asennuspiirustukset, joissa on otettu huomioon työn aikana tapahtuneet muutokset
- Työselostus
- Hoito- ja huolto-ohjeet

Arkistokansiossa jokaisen lämpökeskuksen asiakirjat omalle välilehdelleen.

2.7 Purettavat laitteet

Rakennuskohteista ei tehdä erillisiä purkupiirustuksia vaan urakoitsijan on omatoimisesti selvitettävä purkutöiden laajuus ennen tarjouksen jättämistä.

Kaikki LVI-tekninen purkutyö kuuluu urakoitsijalle. Urakoitsijan vastuulla on myös purkujätteen lajittelu sekä kuljetus pois työmaalta.

Purkutöistä aiheutuvia lisätyölaskuja ei hyväksytä.

2.8 Kaivannot

Kaivannot on kaivettava ja täytettävä InfraRYL:in mukaisesti tai rakennuttajan ohjeen mukaan.

3. Yleiset vaatimukset ja tekniset ohjeet

3.1 Työn suoritus

Työ vastaanotetaan, kun laitosten viemärisaneeraustyö on täysin valmiiksi saatettu. Tämä edellyttää urakoitsijalta piirustuksissa ja työselostuksessa mainitsemattomien, mutta järjestelmän toiminnan kannalta välttämättömien laitteiden sisällyttämistä urakkaan.

Työ tulee suorittaa ammattitaitoista työvoimaa käyttäen.

Urakoitsija toteuttaa työnjohdon ja -valvonnan.

Työ voidaan aloittaa, kun urakkasopimus on allekirjoitettu. Työ tulee suorittaa viipymättä, kuitenkin XX.XX.XXXX mennessä. Urakoitsijan on ilmoitettava rakennuttajalle viipymättä työn suorittamiseen vaikuttavista viivästymisistä.

3.2 Laitteet ja tarvikkeet

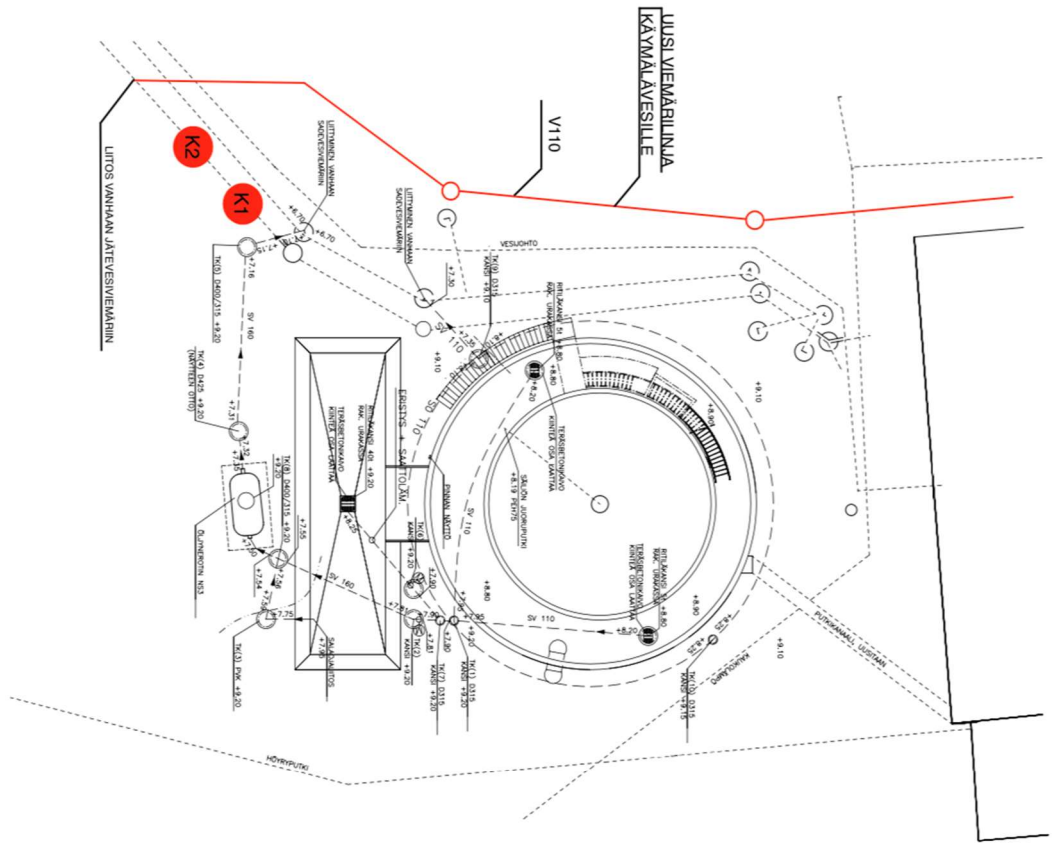
Kaikkien työn aikana käytettävien laitteiden ja tarvikkeiden on oltava määräysten ja asetusten mukaisia sekä tarkoitukseen soveltuvia. Urakoitsija vastaa viallisten laitteiden vaihdosta.

URAKKATARJOUSPYYNTÖ**Viemäriurakka**

Tarjouspyyntö	Pyydämme tarjoustanne tässä tarjouspyynnössä esitellystä hankkeesta. Pyydämme erittelemään tarjouksen alla mainitulla tavalla ja liittämään pyydettyt liitteet.
Tilaja	Pori Energia Oy Aittaluodon voimalaitos PL 176 / Kuninkaanlahdenkatu 28101 PORI
Rakennuttajatehtävät	xx
Rakennuskohde	Pori Energia Oy:n lämpökeskukset - Harjavallan lämpökeskus, Teollisuuskatu 2, 29200 HARJAVALTA - Metallikylän lämpökeskus, Kuparitie, 28330 PORI - Tiilimäen lämpökeskus, Maamiehenkatu 2, 28500 PORI - Ulasoorin lämpökeskus, Kruuti-Jussintie 12, 28600 PORI
Urakan sisältö	Viemäriurakka kokonaishintaurakkana. Öljynerotuskaivojen asentaminen Pori Energia Oy:n lämpökeskuksien viemärijärjestelmiin. Urakka sisältää kaikki öljynerotuskaivojen asentamiseen kuuluvat työt, alihankinnat ja materiaalit pois lukien öljynerotuskaivot, jotka tilaaja hoitaa itse.
Aikataulu	Työt voidaan aloittaa, kun urakkasopimus on allekirjoitettu. Työn on oltava kokonaan valmis ja hyväksytysti vastaanotettu xx.xx.xxxx.
Tarjoushinta	Tarjoushinta annetaan kokonaishintana arvonlisävero eriteltynä.

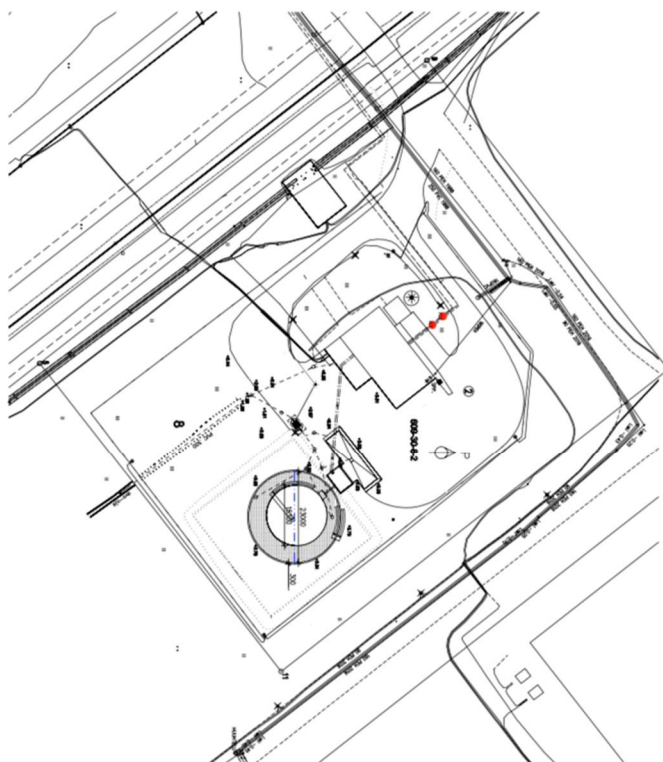
Tarjousten jättäminen	<p>Tarjousten on oltava perillä viimeistään xx.xx.xxxx klo xx.xx mennessä. Tarjoukset toimitetaan osoitteeseen:</p> <p>Pori Energia Oy / Aittaluodon voimalaitos PL 176 / Kuninkaanlahdenkatu 28101 PORI</p> <p>Tarjouskuoreen merkintä "Pori Energia Oy öljynerottimien asennus-urakkatarjous".</p>
Urakoitsijan valinta	<p>Tarjouksista hyväksytään hinnaltaan halvin, tarjouspyynnön mukainen tarjous. Hyväksytyksi tuleminen edellyttää tarjouspyynnössä ja urakkaohjelmassa esitettyjen ehtojen täyttymistä.</p> <p>Tilajaalla on oikeus keskeyttää hankinta ja olla hyväksymättä yhtään tarjousta.</p>
Voimassaoloaika	<p>Tarjouksen oltava voimassa vähintään 2 kuukautta tarjouksen jättöpäivästä lukien.</p>
Vaadittavat liitteet	<p>Tarjoukseen tulee liittää vähintään seuraavat asiakirjat:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Tilajavastuulain mukaiset selvitykset, jotka ovat enintään 2 kuukautta vanhoja – Taloudellista suorituskykyä osoittava asiakirja, esim. RALA-todistus tai muu vastaava asiakirja, josta käy ilmi kahden edellisen vuoden tilanne
Muut edellytykset	<p>Urakoitsijalta edellytetään riittävää kokemusta ja näyttöjä vastaavista hankkeista.</p> <p>Urakoitsijalla on oltava riittävät taloudelliset resurssit hankkeen toteuttamiseksi. Taloudelliset resurssit arvioidaan urakoitsijan toimittamien tietojen pohjalta.</p> <p>Urakoitsijan on kuuluttava arvonlisäverovelvollisten rekisteriin sekä ennakkoperintärekisteriin.</p> <p>Työssä noudatetaan rakennusalan yleisiä sopimusehtoja YSE 1998.</p> <p>Tarjous voidaan hylätä, mikäli se ei ole tarjouspyynnön mukainen tai mikäli se ei täytä tarjouspyynnössä esitettyjä vaatimuksia. Urakkatarjous voidaan hylätä, jos joku hankintalain 53§ – 54§ mainituista poissulkemisperusteista täyttyy.</p>

Tarjousten avaaminen	Tarjousten avaustilaisuus ei ole julkinen.
Lisätietoja	Lisätietopyynnöt osoitetaan xxxxxxxx
Liitteet	Tarjouspyyntökirjeen liitteenä on viemärisuunnitelmat sekä työselostukset.



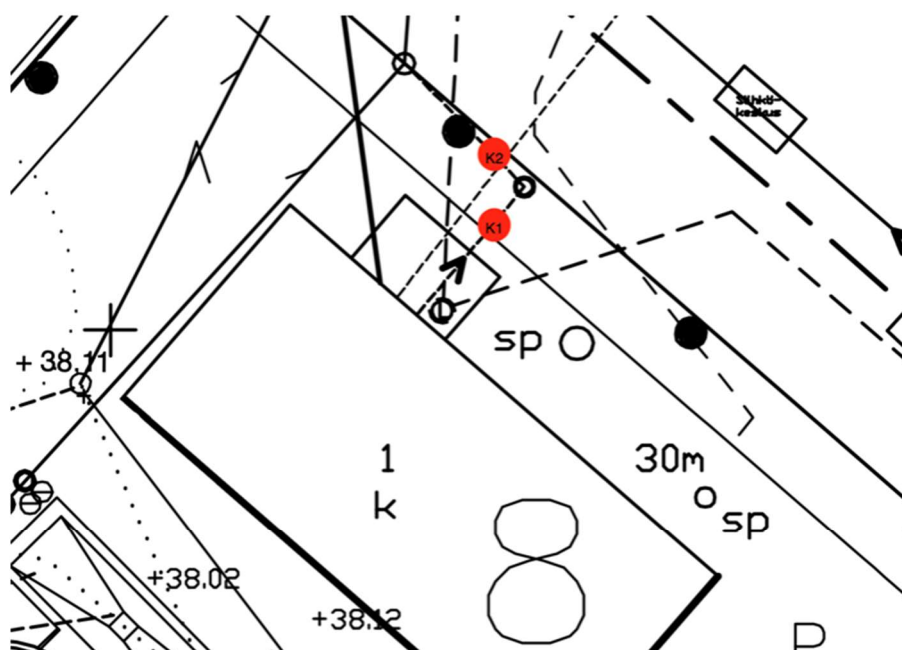
- MAKSET
- MK(1) = Litsaus 0315
 - MK(2) = Litsaus 000 (Länteväntä)
 - MK(3) = Litsaus 000 (Länteväntä)
 - MK(4) = Näyttämöalusta 0425
 - MK(5) = Näyttämöalusta 0425
 - MK(6) = Litsaus 000 (Länteväntä)
 - MK(8) = Litsaus 000 (Länteväntä)
 - MK(9) = Litsaus 000/215
 - MK(10) = Litsaus 0315

K1 = UUSI ÖLJYNEROTUSKAIVO
 K2 = UUSI NÄYTTÄENOTTOKAIVO



K1 = UUSI ÖLJYNEROTUSKAIVO
K2 = UUSI NÄYTTENOTTOKAIVO

Harjavallan teollisuuskadun lämpökeskus



PORI ENERGIA OY
 HARJAVALLAN LÄMPÖKESKUS
 Teollisuuskatu
 29200 Harjavalta

Lämpökeskuksen jätevesijärjestelmä varustetaan SFS-EN-858-1 standardin mukaisella I-luokan öljynerottimella. I-luokan erottimessa käsitellyt jätevedet voidaan ohjata erottimen jälkeen joko vesistöön tai kunnan viemäriverkostoon.

Erottimeen johdetaan lämpökeskuksen erillisviemäriin vedet, joka kokoaa jätevedet lattiakaivoista. Käymälävesiä erottimeen ei saa johtaa. Jos jätevesiviemäriin johdetaan myös käymälävedet, pitää käymälävesille rakentaa oma viemäri linja, joka yhtyy takaisin jätevesiviemäriin erottimen jälkeen.

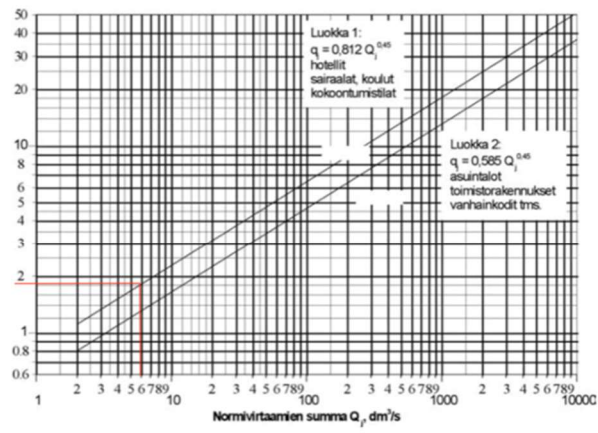
Öljynerotin varustetaan öljyn varastotilan täyttymisestä ilmoittavalla hälytinautomaatiikalla sekä automaattisesti sulkeutuvalla sulkijalaitteella. Lisäksi öljynerottimen jälkeen linjaan asennetaan huolto- ja tarkastuskaivo.

Maaperän kantavuudesta riippuen erotinta varten tehdyn kaivannon pohjalle voi olla tarpeellista valaa ankkurointilaatta. Jos erotin asennetaan alueella, jossa on keskiraskasta tai raskasta liikennettä, pitää erottimen päälle valaa kuormantasauslaatta tasaamaan pyöräkuormaa.

Lämpökeskuksen öljysäiliön kuorman purkupaikan viemäröinti on varustettu öljynerottimella. Tähän erottimeen johdetaan myös osa tontin sade- ja sulamisvesistä. Ennen erotinta on tarkastuskaivo, jossa sulkuventtiili ja erottimen jälkeen linjassa on näytteenottoaivo. Erottimessa käsitellyt vedet johdetaan sadevesiviemäriin.

Virtaamatarkastelu

Harjavalta viemärin mitoitus				
Viemäripiste	Normivirtaama dm ³ /s	Määrä	Virtaama yhteensä dm ³ /s	
Suihku	0,6	1	0,6	
Pesuallas	0,3	2	0,6	
WC-istuin	1,8	2	3,6	
Tasapohja-allas	0,6	1	0,6	
Seinäsekoittaja	0,6	2	1,2	
Yhteensä		8	5,4	= Normivirtaamien summa
			n. 2	= Viemärin mitoitusvirtaama





Laskennan alkutiedot

Erottimen tyyppi	Öljynerotin
Projektin nimi	Harjavalta
Mitoitusvirtaama l/s	2
Luokka	Luokka 1
Öljyn tiheys	0,85-0,90 $f_d=1,5$
Oletettu kiintoainemäärä	200*NS/Fd

Tulos

Q	2,00 l/s
F_d	1,5
F_x	2
NS	6
Hiekkanerottimen laskennallinen minimikoko	800 l (200 * NS) / $f_d = 200 * 6 / 1,5 = 800$

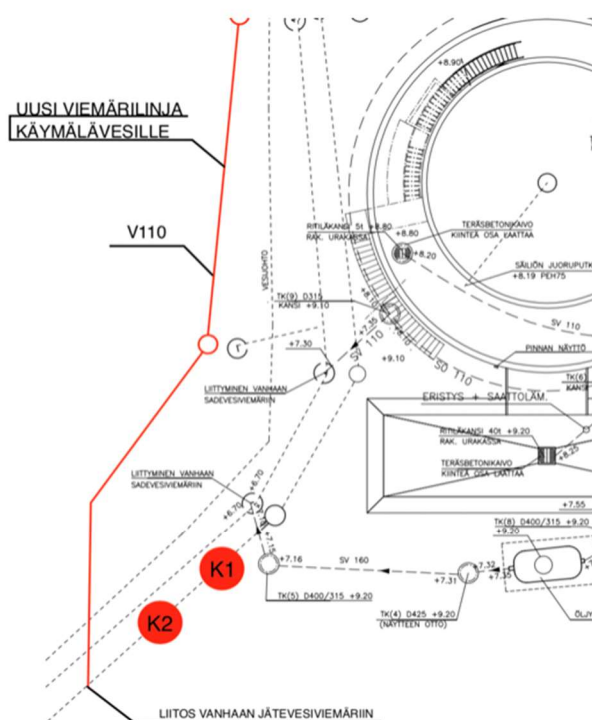
$NS = q * f_d * f_x = 2 * 1,5 * 2 = 6$. Valitaan NS-arvoa lähin, suurempi NS-koko.

Tuote-ehdotukset

EuroHEK PE 1000	Hiekkanerottimet
EuroPEK Roo NS6	Öljynerottimet luokka I
EuroNOK PE DN160	Näytteenotto-/sulkuventtiiliikavot

Suunnittelijan on aina vahvistettava tämän ohjelman laskelmat. Wavin ja tämän ohjelman tekijä eivät vastaa mahdollisista mitoitusvirheistä.

Tiilimäen lämpökeskus



PORI ENERGIA OY
TIILIMÄEN LÄMPÖKESKUS
Maamiehentie 2
28500 Pori

Tiilimäen lämpökeskuksessa sekä jätevesi-, että sadevesiviemäriin johdetaan mahdollisesti öljyä sisältäviä jätevesiä kattilahuoneen lattiakaivojen kautta. Jätevesiviemäriin on liitetty myös lämpökeskuksen käymälät. Käymälävesiä ei kuitenkaan saa johtaa öljynerotteimeen. Tässä tapauksessa olisi yksinkertaisinta rakentaa käymälävesille uusi viemäriin, joka ohittaa öljynerottimen ja liittyy takaisin jätevesiviemäriin öljynerottimen jälkeen.

Kattilahuoneen lattiakaivoista kaksi on liitetty sadevesiviemäriin. Sadevesiviemäriin muut laitteet ovat katolla sijaitsevat kattokaivot. Katolta viemäritäviä sadevettä ei olisi tarpeen johdattaa öljynerottimen läpi. Kuitenkin lattiakaivojen vuoksi myös sadevesiviemäriin olisi varustettava öljynerottimella. Vaihtoehtoina on joko asentaa sadevesiviemäriin oma erotin, tai purkaa kattilahuoneen lattiaa ja yhdistää kaikki lattiakaivot jätevesiviemäriin.

Lämpökeskuksen jätevesijärjestelmä varustetaan SFS-EN-858-1 standardin mukaisella I-luokan öljynerottimella. I-luokan erottimessa käsitellyt jätevedet voidaan ohjata erottimen jälkeen joko vesistöön tai kunnan viemäriverkostoon.

Öljynerotin varustetaan öljyn varastotilan täyttymisestä ilmoittavalla hälytinautomaatiikalla sekä automaattisesti sulkeutuvalla sulkijalaitteella. Lisäksi öljynerottimen jälkeen linjaan asennetaan huolto- ja tarkastuskaivo.

Maaperän kantavuudesta riippuen erotinta varten tehdyn kaivannon pohjalle voi olla tarpeellista valaa ankkurointilaatta. Jos erotin asennetaan alueella, jossa on keskiraskasta tai raskasta liikennettä, pitää erottimen päälle valaa kuormantasausta tasaamaan pyöräkuormaa.

Lämpökeskuksen öljysäiliön kuorman purkupaikan viemärointi on varustettu öljynerottimella. Tähän erottimeen johdetaan myös öljysäiliön ympäristön sade- ja sulamisvedet. Ennen erotinta on tarkastuskaivo, jossa sulkuventtiili ja erottimen jälkeen linjassa on näytteenottoaivo. Erottimessa käsitellyt vedet johdetaan tontin vanhaan sadevesiviemäriin.

Virtaamatarkastelu

Tiilimäki viemärin mitoitus			
Viemäripiiste	Normivirtaama dm ³ /s	Määrä	Virtaama yhteensä dm ³ /s
Suihku	0,6	2	1,2
Astianpesuallas	0,6	1	0,6
Pesuallas	0,3	5	1,5
WC-istuim	1,8	2	3,6
Pesukone, kotitalous	0,6	1	0,6
Tasapohja-allas	0,6	1	0,6
Yhteensä		12	8,1
			= Normivirtaamien summa
			n. 2,5 = Viemärin mitoitusvirtaama
Katon pinta-ala	740 m ²		
Katon sadeveden mitoitusvirtaama	$q = q_1 (k_1 A_1 + k_2 A_2 + \dots + k_n A_n) \text{ dm}^3/\text{s}$ $q = 0,015 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2 \cdot (1,0 \cdot 740 \text{ m}^2)$ $q = 11,1 \text{ dm}^3/\text{s}$		

q , on mitoitusade (dm³/s/m²)

Yleensä $q_1 = 0,015 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$, tulvimisen häiritsevyydestä riippuen ja paikallinen viranomaisen luvalla voidaan käyttää arvoja $q_1 = 0,010 - 0,020 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$.

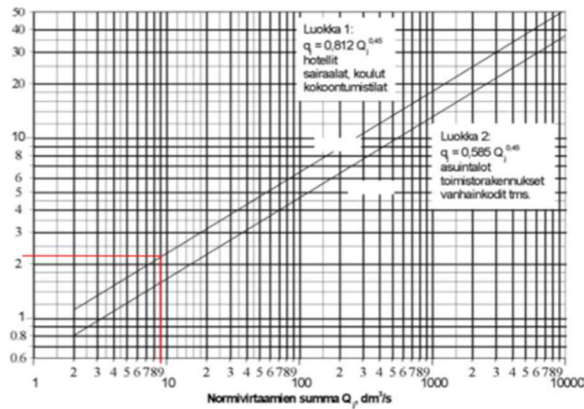
k_1 valumiskerroin osa-alueella,

$k = 1,0$, katot, asfaltti-, betoni- ja muut tiiviit päällysteet,

$k = 0,7$, sorapäällysteet,

$k = 0,3$, nurmikot ja päällystämättömät pinnat,

A_1 valuma-alueen osan pinta-ala (m²) vaakasuoralle pinnalle projisoituna.



Laskelmat ja tuote-ehdotukset



Erottimen mitoittaminen - tulokset
29.4.2019

Laskennan alkutiedot

Erottimen tyyppi	Öljynerotin
Projektin nimi	Tiilimäki
Mitoitusvirtaama l/s	2,5
Luokka	Luokka 1
Öljyn tiheys	0,85-0,90 $f_d=1,5$
Oletettu kiintoainemäärä	200*NS/Fd

Tulos

Q	2,50 l/s
F_d	1,5
F_x	2
NS	10
Hieknerottimen laskennallinen minimikoko	1000 l (200 * NS) / fd = 200 * 8 / 1,5 = 1000

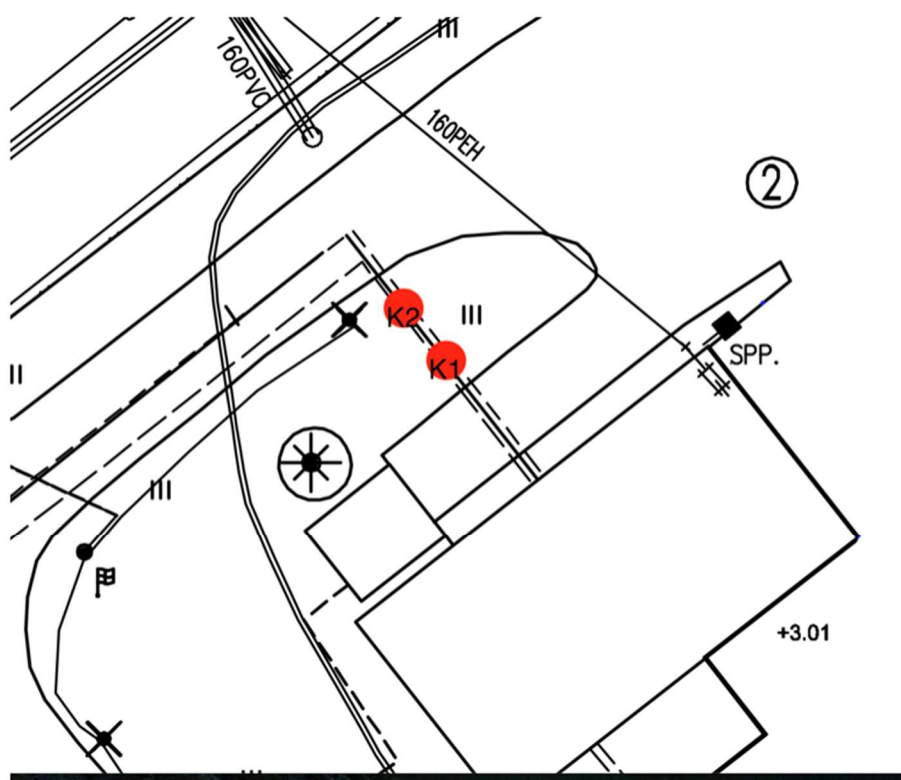
$NS = q * f_d * f_x = 2,5 * 1,5 * 2 = 7,5$. Valitaan NS-arvoa lähin, suurempi NS-koko.

Tuote-ehdotukset

EuroHEK PE 1000	Hieknerottimet
EuroPEK Roo NS10	Öljynerottimet luokka I
EuroNOK PE DN160	Näytteenotto-/sulkuventtiili-kaivot

Suunnittelijan on aina vahvistettava tämän ohjelman laskelmat. Wavin ja tämän ohjelman tekijä eivät vastaa mahdollisista mitoitusvirheistä.

Ulasoorin lämpökeskus



PORI ENERGIA OY
ULASOORIN LÄMPÖKESKUS
Kruuti-Jussintie 12
28600 Pori

Lämpökeskuksen jätevesijärjestelmä varustetaan SFS-EN-858-1 standardin mukaisella I-luokan öljynerottimella. I-luokan erottimessa käsitellyt jätevedet voidaan ohjata erottimen jälkeen joko vesistöön tai kunnan viemäriverkostoon.

Erottimeen johdetaan lämpökeskuksen erillisviemäriin vedet, joka kokoaa jätevedet lattiakaivoista. Käymälävesiä erottimeen ei saa johtaa.

Öljynerotin varustetaan öljyn varastotilan täyttymisestä ilmoittavalla hälytinautomaatiikalla sekä automaattisesti sulkeutuvalla sulkijalaitteella. Lisäksi öljynerottimen jälkeen linjaan asennetaan huolto- ja tarkastuskaivo.

Maaperän kantavuudesta riippuen erotinta varten tehdyn kaivannon pohjalle voi olla tarpeellista valaa ankkurointilaatta. Jos erotin asennetaan alueella, jossa on keskiraskasta tai raskasta liikennettä, pitää erottimen päälle valaa kuormantasauslaatta tasaamaan pyöräkuormaa.

Lämpökeskuksen öljysäiliön kuorman purkupaikan viemäröinti on varustettu öljynerottimella. Tähän erottimeen johdetaan myös osa tontin sade- ja sulamisvesistä. Ennen erotinta on tarkastuskaivo, jossa sulkuventtiili ja erottimen jälkeen linjassa on näytteenottoaivo. Erottimessa käsitellyt vedet johdetaan PVC 300 viemäriinjaa pitkin avo-ojaan.

Laskelmat ja tuote-ehdotukset



Eroittimen mitoittaminen - tulokset

18.4.2019

Laskennan alkutiedot

Eroittimen tyyppi	Öljynerotin
Projektin nimi	Ulasoori
Mitoitusvirtaama l/s	6
Luokka	Luokka 1
Öljyn tiheys	0,85-0,90 $f_d=1,5$
Oletettu kiintoainemäärä	200*NS/Fd

Tulos

Q	6,00 l/s
F_d	1,5
F_x	2
NS	20
Hiekkanerotimen laskennallinen minimikoko	2400 l (200 * NS) / $f_d = 200 * 18 / 1,5 = 2400$

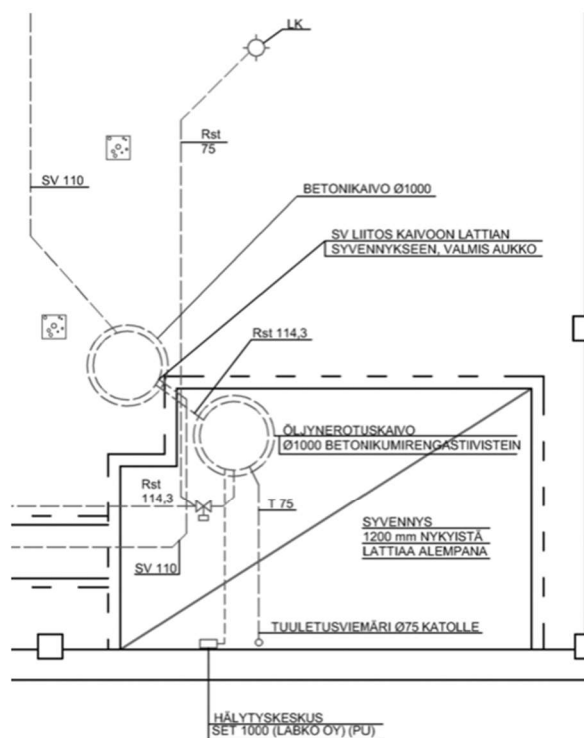
$NS = q * f_d * f_x = 6 * 1,5 * 2 = 18$. Valitaan NS-arvoa lähin, suurempi NS-koko.

Tuote-ehdotukset

EuroHEK Omega 4000	Hiekkanerotimet
EuroPEK Roo NS20	Öljynerotimet luokka I
EuroNOK PE DN250	Näytteenotto-/sulkuventtiilikaivot

Suunnittelijan on aina vahvistettava tämän ohjelman laskelmat. Wavin ja tämän ohjelman tekijä eivät vastaa mahdollisista mitoitusvirheistä.

Metallikylän lämpökeskus

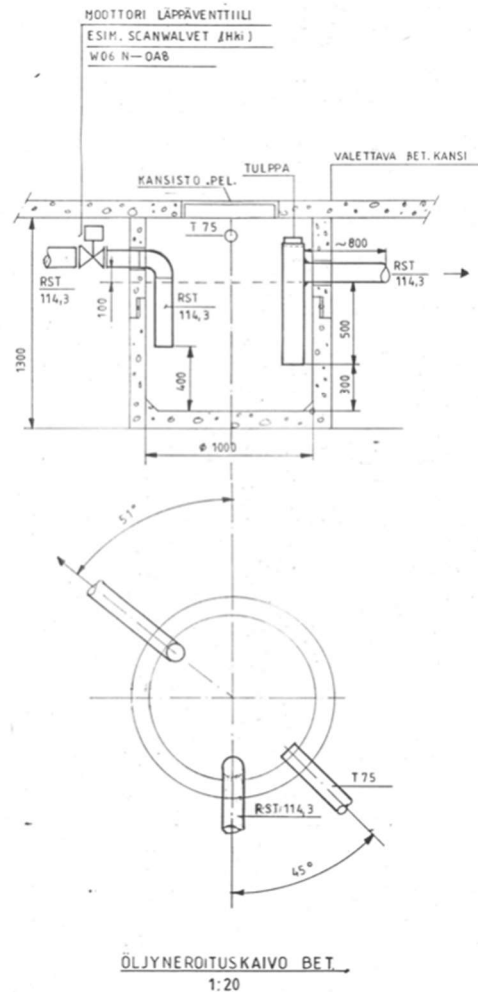


PORI ENERGIA OY
 METALLIKYLÄN LÄMPÖKESKUS
 Kuparitie
 28100 Pori

Viemärikuvien mukaan lämpökeskuksen viemärijärjestelmä on varustettu betonisella öljynerotuskaivolla, johon lämpökeskuksen lattiakaivojen vedet johdetaan. Lattiakaivojen tuloyhde ennen öljynerotuskaivoa on varustettu moottoroidulla läppäventtiilillä. Erottimeen on yhdistetty Labko Oy:n SET 1000, pinnankorkeuden, nesteiden tai kiintoaineen rajapinnan tarkkailuun tarkoitettu hälytyskeskus. Öljynerotuskaivon tuuletus on hoidettu kaivosta rakennuksen katolle

johdetulla 75 millimetriä halkaisijaltaan olevalla tuuletusviemärillä. Öljynerottimesta vedet johdetaan vanhaan betonikaivoon, josta edelleen sadevesiviemäriä pitkin ulos rakennuksesta.

Metallikylän lämpökeskuksen kohdalla on järkevää tarkistaa olemassa olevan öljynerottimen toiminta ennen uuden erottimen asentamista. Viemäriinjassa erottimen jälkeen seuraavana oleva betonikaivo mahdollistaa näytteenoton jätevedestä. Jos jäteveden öljypitoisuus täyttää annetut raja-arvot, on suositeltavaa huoltaa vanha erotin ja pitää se käytössä. Myös moottoroidun läppäventtiilin ja hälytyskeskuksen toiminta pitää varmistaa.



Olemassa olevan erottimen detaljit

Öljysäiliön kuorman purkupaikan viemäröinti on uusittu öljysäiliön uusinnan yhteydessä. Tällöin viemärijärjestelmä on varustettu II-luokan öljynerottimella, hälyttimellä sekä näytteenotto- ja sulkuventtiilikaivolla. Erottimesta sadevedet johdetaan alueen sadevesiviemäriverkostoon. Viemäröinnin lopussa, kupariteollisuuspuiston päässä, on lisäksi oma pH-mittaus ja mahdollisesti myös näytteenotin.