

PORIN KAUPUNKI

# MÄNTYLUODON JA KIRRINSANNAN HULEVESISELVITYS

**LOPPURAPORTTI**  
PÄIVITETTY 17.6.2024

17.6.2024

## Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Johdanto</b> .....	<b>1</b>
1.1	Selvityksen lähtökohdat ja tavoitteet .....	1
1.2	Projektin organisaatio.....	1
<b>2</b>	<b>Suunnittelualan nykytila</b> .....	<b>1</b>
2.1	Sijainti ja rajaus .....	1
2.2	Maaperä, topografia ja pohjavedet.....	2
2.3	Maankäyttö .....	2
2.4	Valuma-alue .....	3
2.5	Hulevesijärjestelmät .....	5
<b>3</b>	<b>Suunnittelun maankäytön muutoksen hydrologiset vaikutukset</b> .....	<b>5</b>
3.1	Maankäytön muutos .....	5
3.2	Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin .....	6
3.3	Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun .....	8
3.4	Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet.....	10
<b>4</b>	<b>Suosittelut ratkaisuvaihtoehdot</b> .....	<b>11</b>
4.1	Hulevesien hallinnan periaatteet .....	11
4.2	Tonttikohtainen hulevesien hallinta.....	11
4.3	Hulevesien johtamissuunnat ja tulvareitit .....	11
4.4	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta .....	11
<b>5</b>	<b>Mitoitus- ja toimivuustarkastelut</b> .....	<b>13</b>
5.1	Järjestelmien mitoitus .....	13
5.2	Suosituksien kaavamääräyksiksi .....	13
<b>6</b>	<b>Yhteenveto ja johtopäätökset</b> .....	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Liitteet</b> .....	<b>14</b>

17.6.2024

# 1 Johdanto

## 1.1 Selvityksen lähtökohdat ja tavoitteet

Tässä työssä on laadittu Mäntyluodon laajennusalueen ja Kirrinsannan hulevesiselvitys ja –suunnitelma. Mäntyluoto on 65. kaupunginosa, joka sijaitsee Meri-Porin alueella Porissa. Kirrinsanta on 66. kaupunginosa Meri-Porissa. Mäntyluodon laajennusalueen kaava-alueen pinta-ala on 41,4 ha ja Kirrinsannan kaava-alueen pinta-ala on 31,6 ha. Mäntyluodon laajennusalueen kaava-alueella on suurimmaksi osaksi vesistöä ja alue kaavoitetaan teollisuusalueeksi. Kirrinsannan kaava-alueella on niittyä, metsää ja tuulivoimaloita. Kaava-alueille on tarkoituksena muodostaa nykyistä suurempia teollisuustontteja.

## 1.2 Projektin organisaatio

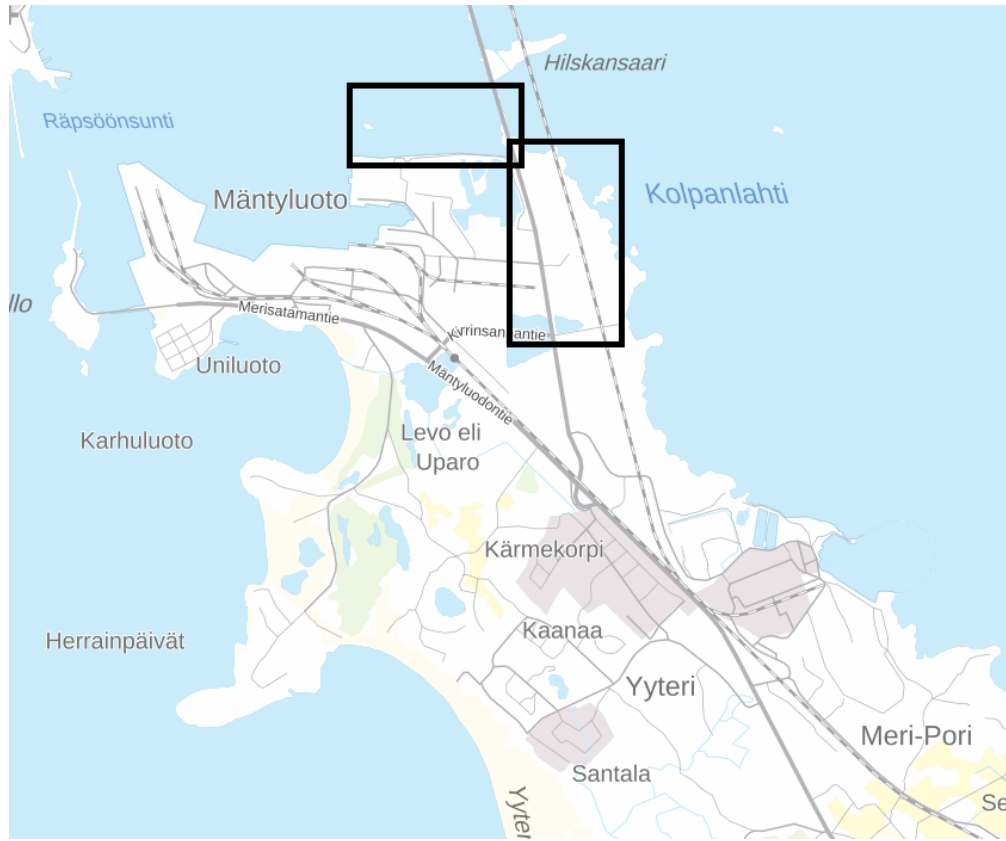
Työn tilaajana on Porin kaupunki, jossa yhteyshenkilönä toimii Otto Arponen. Selvitys on laadittu Finnish Consulting Group Oy:ssä. Työn projektipäällikkönä toimi Insinööri AMK Janne Pekkarinen ja suunnittelijana DI Hanna Salo.

# 2 Suunnittelualueen nykytila

## 2.1 Sijainti ja rajaus

Tontit sijaitsevat Mäntyluodon ja Kirrinsannan kaupunginosissa, Porissa. Mäntyluodon kaava-alue sijaitsee Reposaaressa maantien länsipuolella. Kirrinsanta sijaitsee Reposaaressa maantien itäpuolella. Suunnittelualueen ympärillä on teollisuusrakennuksia ja tuulivoimaloita.

17.6.2024



Kuva 1. Suunnittelualueiden sijainti.

## 2.2 Maaperä, topografia ja pohjavedet

Suunnittelualueella maanpinnantaso vaihtelee välillä +8 – 0. Matalin kohta sijaitsee Mäntyluodon laajennusalueen kohdalla ja Kirrinsannan pohjoisosassa. Suunnittelualueella ei ole pohjavesialuetta. Mäntyluoto on vesistöä ja Kirrinsanta on merenrannan kerrostuma.

## 2.3 Maankäyttö

Suunnittelualueiden yhteenlaskettu pinta-ala on 73 ha. Mäntyluodon laajennusalueen kaava-alueen pinta-ala on 41,4 ha ja Kirrinsannan kaava-alueen pinta-ala on 31,6 ha. Mäntyluodon laajennusalan pinta-ala koostuu 100 % vesistöä ja Kirrinsannan kaava-alueen pinta-ala koostuu kosteikoista ja metsästä.

17.6.2024

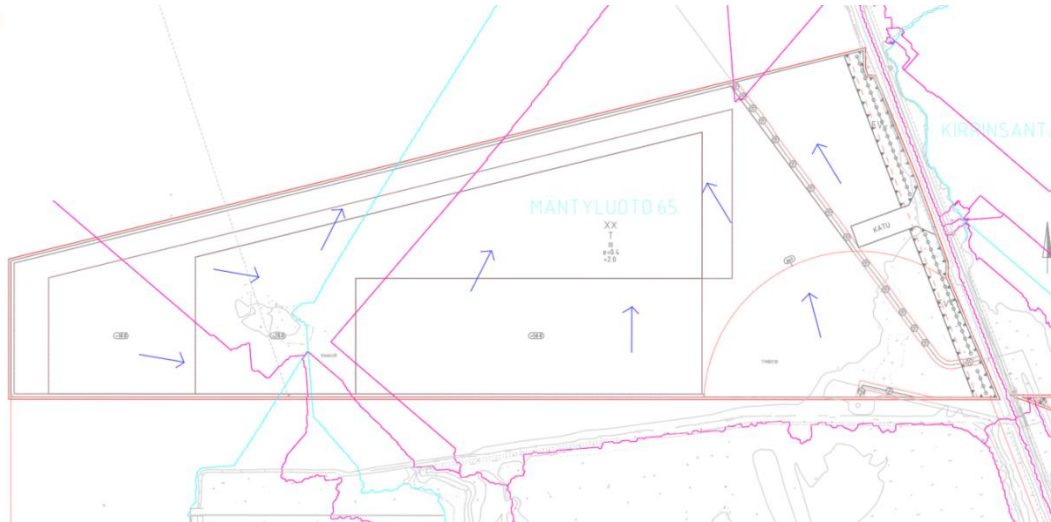


*Kuva 2. Suunnittelualan nykyinen maankäyttö.*

## 2.4 Valuma-alueireitti

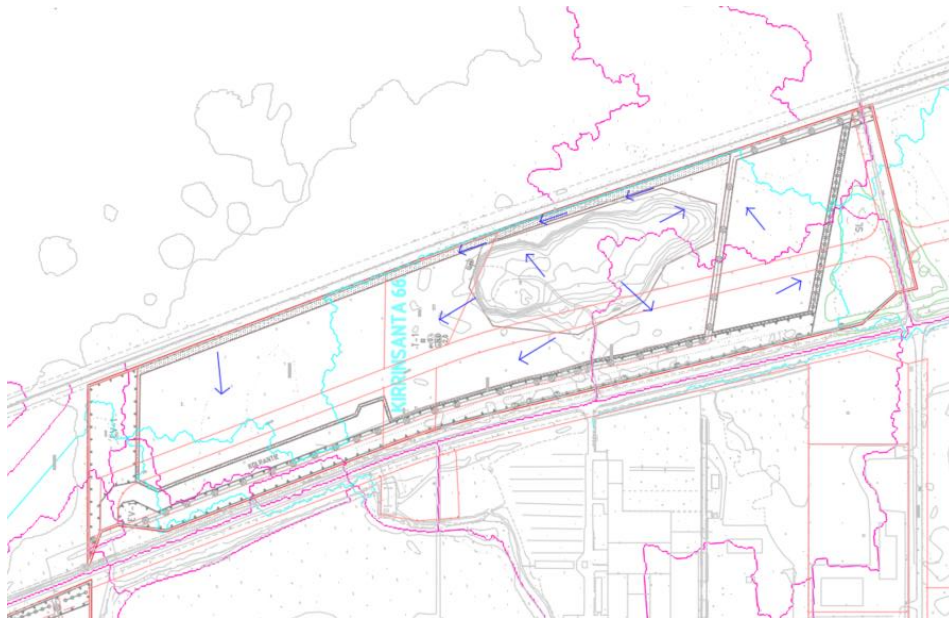
Mäntyluodon nykyinen valuma-alue ja valuntareitit on esitetty kuvassa 3. Magentan värinen alue on valuma-alueen raja ja vaaleansinisellä on merkattuna virtausreitti. Mäntyluodon laajennusalue kuuluu kolmeen eri valuma-alueeseen. Tummansiniset nuolet osoittavat huleveden virtaussuunnat. Kaava-alueen länsipuolelta vesi virtaa ensin itään, josta se virtaa pohjoiseen. Kaava-alueen idän puoleiselta alueelta hulevesivirtaa pohjoiseen.

17.6.2024



*Kuva 3. Mäntyluodon laajennusalueen valuma-alueet nykytilanteessa. Magentan värinen alue on valuma-alueen rajat ja vaaleansinisellä on valuma-alueen virtausreitit. Tummansiniset nuolet esittävät veden virtaussuuntaa.*

Kirransannan nykyinen valuma-alue ja valuntareitit on esitetty kuvassa 4. Magentan värinen alue on valuma-alueen raja ja vaaleansinisellä on merkattuna virtausreitti. Kirransannan alue kuuluu viiteen eri valuma-alueeseen. Tummansiniset nuolet osoittavat huleveden virtaussuunnat. Kaava-alueen eteläpuolelta hulevesi virtaa ensin etelään, josta se virtaa kaava-alueen itäpuolelta pohjoiseen.



*Kuva 4. Kirransannan valuma-alueet nykytilanteessa. Magentan värinen alue on valuma-alueen rajat ja sinisellä on valuma-alueen virtausreitit. Siniset nuolet esittävät veden virtaussuuntaa.*

17.6.2024

## 2.5 Hulevesijärjestelmät

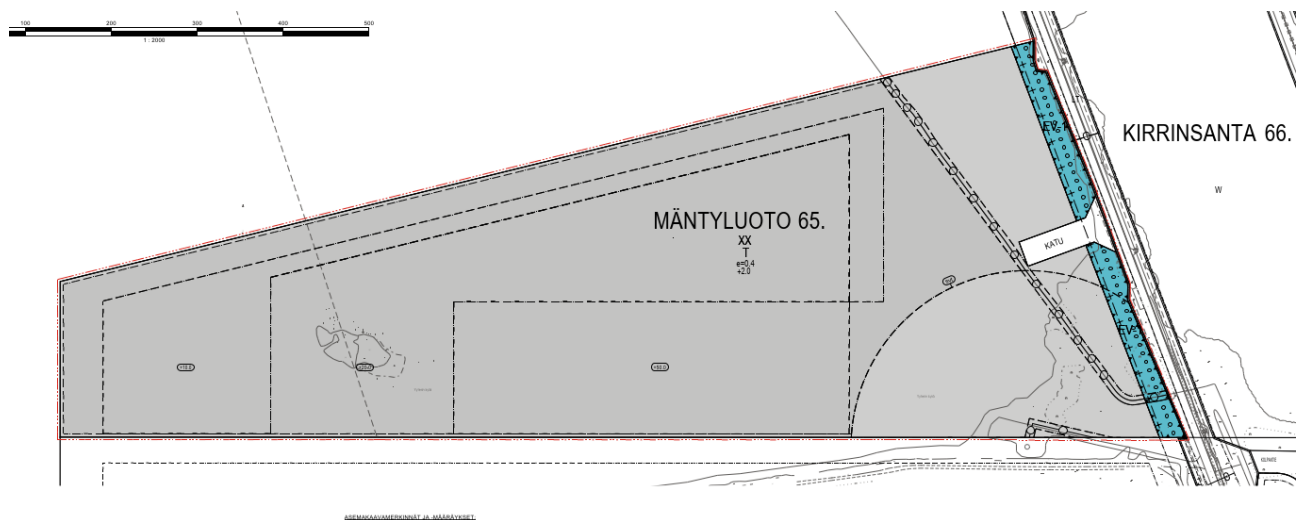
Alueella ei ole hulevesijärjestelmää.

# 3 Suunnitellun maankäytön muutoksen hydrologiset vaikutukset

## 3.1 Maankäytön muutos

Maankäytön muutoksen vaikutuksia arvioitiin kaavaluonnoksen perusteella. Maankäyttö muuttuu alueella läpäisemättömämmäksi alueelle tulevien teollisuusalueiden myötä.

Kuvassa 5 on esitetty Mäntyluodon laajennusalueen kaavaehdotus. Mäntyluodon laajennusalue on nykyisellään suurimmaksi osaksi merivettä, mutta tuleva maankäyttö on teollisuusaluetta. Mäntyluodon kaava-alueelle on osoitettu paljon kattopinta- ja asfalttipinta-alaa tulevassa tilanteessa.

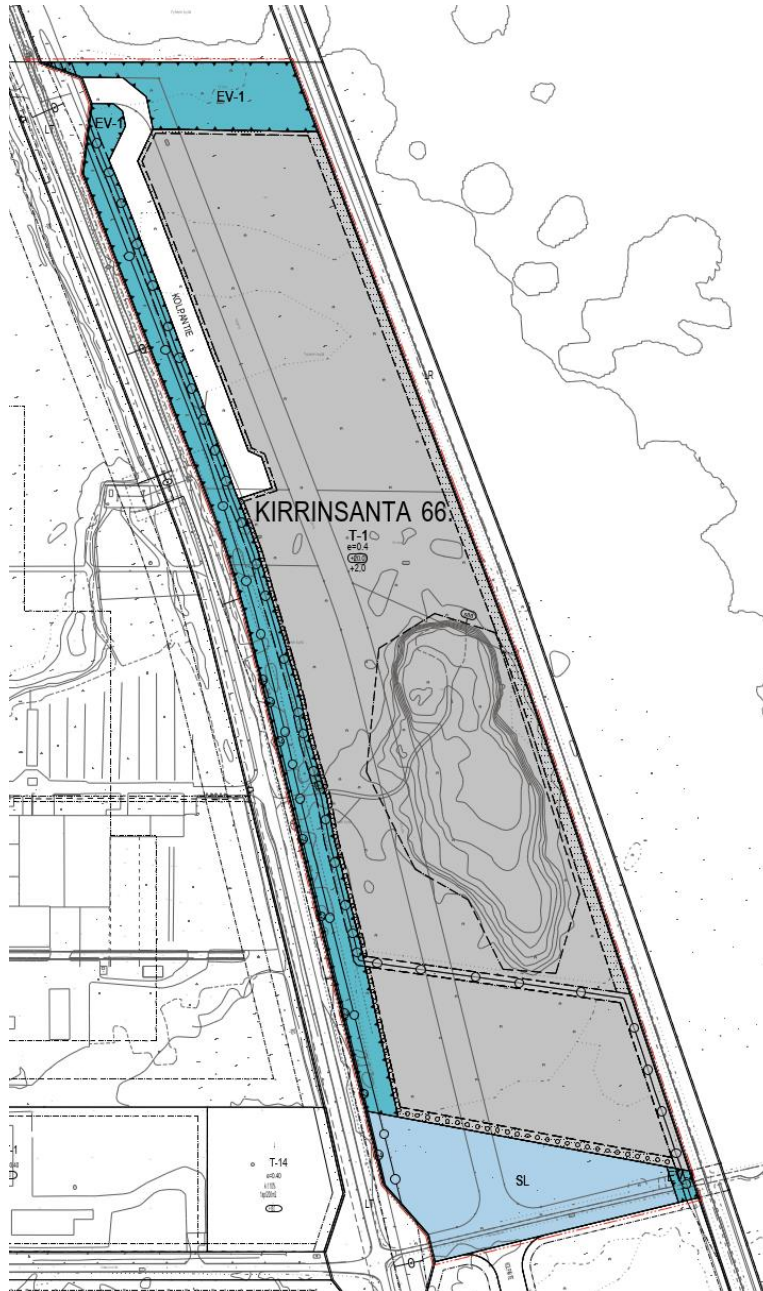


*Kuva 5. Ote Mäntyluodon laajennusalueen kaavasta.*

Kirrensannan alue on nykyisellään suurimmaksi osaksi metsää ja kosteikkoa, mutta tulevan kaavan myötä Kirrinsanta muuttuu myös teollisuusalueeksi. Kirrinsannan kaava-alueelle on osoitettu paljon kattopinta- ja asfalttipinta-alaa tulevassa tilanteessa.



17.6.2024



Kuva 6. Ote Kirrinsannan kaavaluonnoksesta.

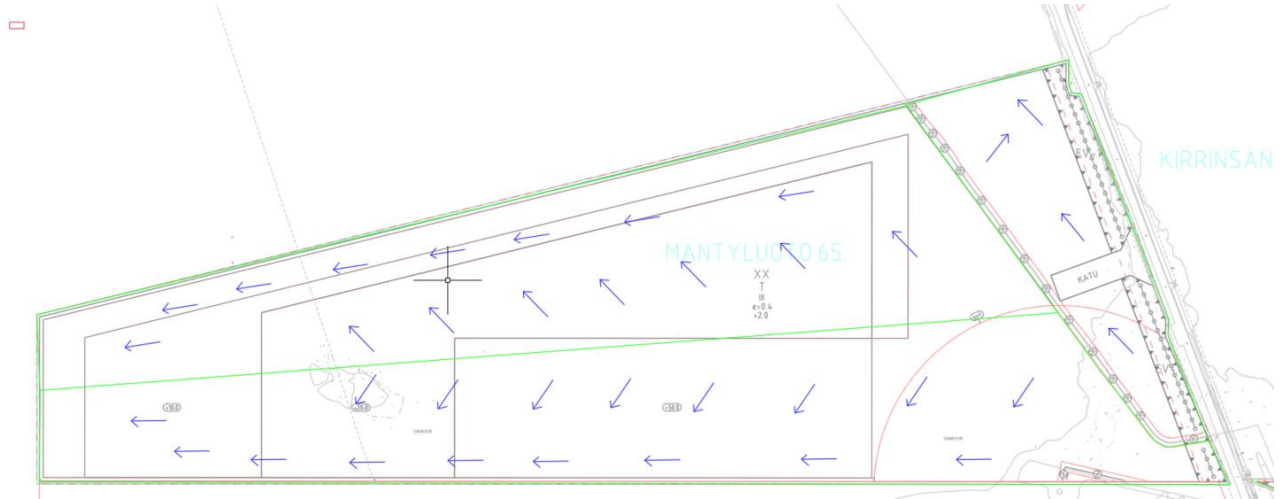
### 3.2 Vaikutukset valuma-alueisiin ja virtausreitteihin

Kuvassa 7 on Mäntyluodon huleveden virtaussuunnat ja osavaluma-alueet tulevassa tilanteessa. Muutosta nykyiseen tilanteeseen on huomattavasti, sillä nykytilanteessa hulevedet virtaavat suurimmaksi osaksi pohjoiseen. Tulevassa tilanteessa suurin osa hulevesistä johdetaan länteen. Pieneltä osavaluma-alueelta idässä hulevesi virtaa pohjoiseen. Osavaluma-alueet ovat jakautuneet horisontaalisesti, kun nykyisessä



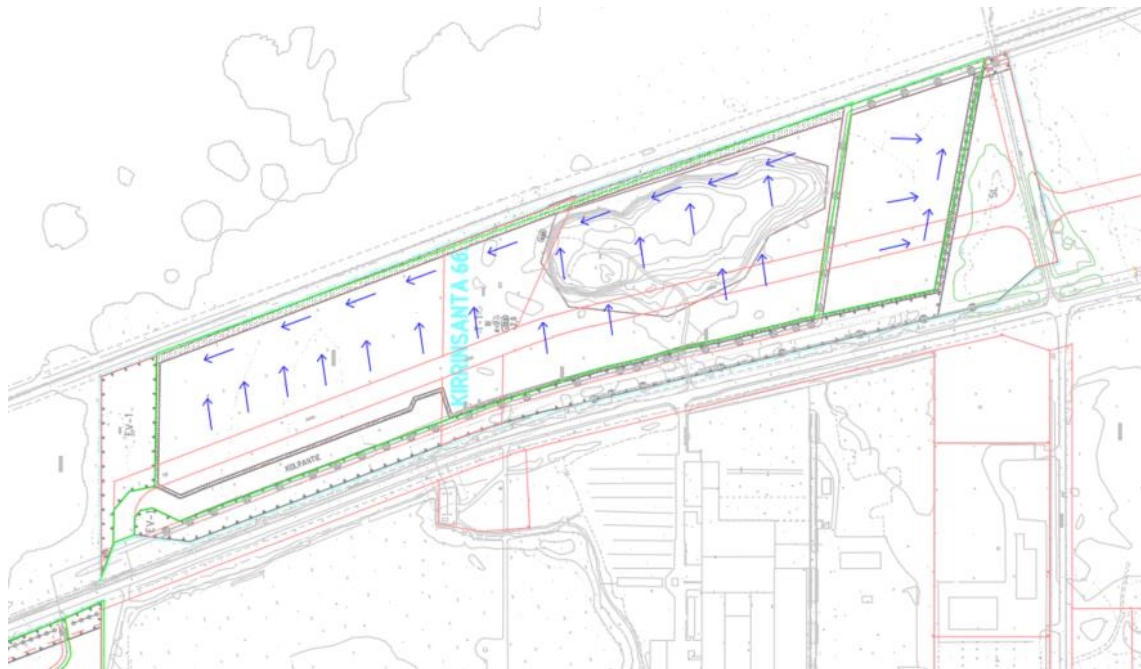
17.6.2024

tilanteessa osa-valuma-alueet ovat jakautuneet vertikaalisesti. Horisontaalinen valuma-aluejako on tehty sen takia, että keskelle tonttia on oletettu rakennus.



*Kuva 7. Mäntyluodon tulevat virtaussuunnat ja osavaluma-alueet. Osavaluma-alueet on merkitty vihreällä.*

Kuvassa 8 on Kirrinsannan huleveden virtaussuunnat ja osavaluma-alueet tulevassa tilanteessa. Virtaussuunta on muuttunut alueella. Tulevassa tilanteessa vesi johdetaan itään, josta ne johdetaan ison osavaluma-alueen reunalle pohjoiseen, josta vedet johdetaan itään purkupisteeseen. Nykyisessä tilanteessa vedet kulkeutuvat pohjoiseen mereen.



*Kuva 8. Kirrinsannan tulevat virtaussuunnat ja osavaluma-alueet. Osavaluma-alueet on merkitty vihreällä.*

17.6.2024

### 3.3 Vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun

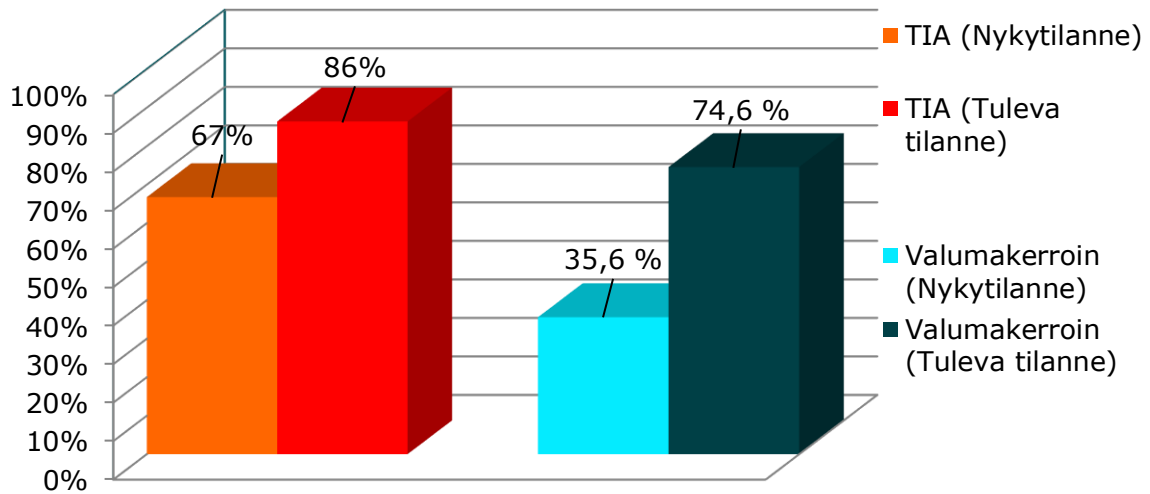
Maankäytön muutosten hydrologisia vaikutuksia arvioitiin laskennallisesti vettä läpäisemättömien pintojen perusteella, koska niiltä muodostuu suurin osa hulevesistä. Läpäisemättömistä pinnoista merkittävimpiä ovat kattopinnat, sillä ne ovat usein kytketty suoraan tontin kuivatusjärjestelyihin. Myös pysäköintiin tarkoitettut asfaltoidut alueet on tyypillisesti kuivatettu tehokkaasti, joten myös niiltä muodostuva hulevesivalunta on nopeaa ja määrältään suurta.

Maankäyttöluonnosten perusteella arvioitiin vettä läpäisemättömien pintojen osuutta, jota on kuvattu kaupunkihydrologiassa yleisesti käytetyllä käsitteellä Total Impervious Area (TIA). Siinä vettä läpäisevienkin pintojen ajatellaan olevan osittain läpäisemättömiä eli esimerkiksi läpäiseviltä nurmipinnoilta muodostuu myös jonkin verran välitöntä hulevesivaluntaa. Tämä pätee etenkin rankkasadetilanteissa, joissa läpäisevät pinnat eivät kykene pidättämään tai imemään kaikkea niille satavaa vettä.

Valumakerroin kuvaa hulevesivalunnan osuutta yksittäisen sadetapahtuman sademäärästä. Valumakerroin on sitä suurempi, mitä rankempi sadetapahtuma on, ja sen maksimiarvo on 1,0 (100 % sadannasta muuttuu hulevesivalunnaksi). Valumakertoimen määrittämisessä oletetaan, että kaikki hulevesivalunta muodostuu edellä kuvatuilta läpäisemättömiltä pinnoilta (TIA). Valumakertoimen määrittämisessä huomioitiin lisäksi painannesäilyntä, joka kuvaa sadannan häviöitä, jotka aiheutuvat veden varastoitumisesta esimerkiksi pintojen epätasaisuuksiin. Todellisuudessa valumakertoimen arvo vaihtelee kuitenkin kunkin sadetapahtuman ominaisuuksien ja sitä edeltävien olosuhteiden kuten maaperän ja pintojen kosteuden mukaan.

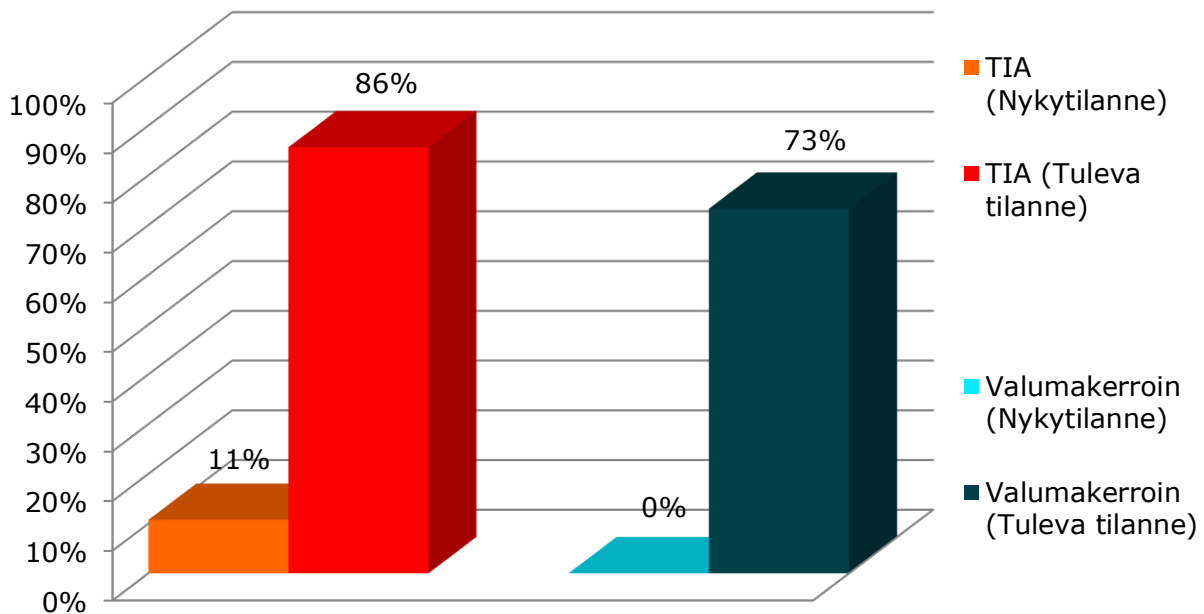
Kaavamuutos vaikuttaa hulevesien määrään seuraavasti Mäntyluodon laajennusalueella: TIA nousee arvosta 67 % arvoon 86 % ja valumakerroin arvosta 35,6 % arvoon 74,6 % sadetapahtumalla 10 min 1/5a (). Läpäisemättömän pinnan ja valumakertoimen kasvu johtuu asfaltin määrän ja rakennuksien pinta-alan lisäämisestä.

17.6.2024



Kuva 9. Suunnitellun maankäytön aiheuttamat muutokset Mäntyluodon laajennuksen alueella läpäisemättömän pinnan osuuteen tonttien pinta-alasta (TIA) sekä valumakerroimeen (määritetty sadetapahtumalle 10 min 1/5a).

Kaavamuutos vaikuttaa hulevesien määrään seuraavasti Kirrinsannan alueella seuraavasti: TIA nousee arvosta 11 % arvoon 86 % ja valumakerroin arvosta 0 % arvoon 73 % sadetapahtumalla 10 min 1/5a (). Läpäisemättömän pinnan ja valumakerroimen kasvu johtuu asfaltin määrän ja rakennuksien pinta-alan lisäämisestä.



Kuva 10. Suunnitellun maankäytön aiheuttamat muutokset Kirrinsannan alueella läpäisemättömän pinnan osuuteen tonttien pinta-alasta (TIA) sekä valumakerroimeen (määritetty sadetapahtumalle 10 min 1/5a).

17.6.2024

Läpäisemättömän pinnan lisääntyminen kasvattaa vuodenajasta riippumatta haitta-ainekuormia.<sup>1</sup> Hulevesistä yleisimmin löytyviä haitta-aineita ovat kiintoaine, ravinteet, kloridi, suolistoperäiset bakteerit, öljyt ja rasvat sekä muut orgaaniset aineet. Kiintoainetta pidetään yleisesti tärkeimpänä hulevesien laatuparametrinä. Kiintoaine kertyy verkostoihin ja varastorakenteisiin, samentaa vettä ja siihen on sitoutuneena haitta-aineita kuten metalleja. Läpäisemätön pinta lisää hulevesien määrää ja valuntaa, mikä edistää kiintoaineen kulkeutumista. Hulevesien laatuun vaikuttavat maankäytön lisäksi vuodenaika, sademäärä, sateen intensiteetti, edeltävän kuivan kauden pituus sekä läpäisemättömien pintojen määrä. Teollisuusalueelta vesiin saattaa todennäköisemmin päästä enemmän metalleja ja asuinalueelta ravinteita ja bakteereja. Taulukossa 1 on havainnollistettu eri haitta-aineiden lähteitä.

*Taulukko 1. Hulevesien sisältämien haitta-aineiden lähteet*

Typpi	ilmakehä		kattora-		rakennus- nurmi-	
	liikenne	teollisuus	kentee	asutus	työmaat	alueet
<i>Typpi</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Fosfori</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Sulfaatti</i>	x	x				
<i>Rikin oksidit</i>	x	x				
<i>Kloridi</i>	x	x				
<i>Metallit</i>	x	x	x	x		
<i>PAH-yhdisteet</i>	x	x	x	x		
<i>VOC-yhdisteet</i>		x	x			
<i>Öljyt ja hiilivedyt</i>		x	x	x	x	
<i>Pestisidit</i>		x	x	x		x
<i>Koliformit bakteerit</i>				x		x
<i>Kiintoaine</i>	x	x	x	x	x	x

### 3.4 Hulevesien hallinnan tarve ja tavoitteet

Sekä Mäntyluodon laajennusalueen ja Kirrinsannan kaava-alueella ei ole tarve hulevesien viivytykselle. Kaava-alueilla hulevesien valunta lisääntyy tulevassa tilanteessa ja lisäksi alueelle saattaa tulla mahdollisesti hulevesien laatua pilaavia toimintoja. Hulevesien laatua pilaavia toimintoja varten suositellaan kaava-alueella laadullista käsittelyä. Hulevesien laatu saattaa laskea radikaalisti esimerkiksi onnettomuustilanteissa teollisuusalueilla. Hulevedet johdetaan laadullisen käsittelyn jälkeen hallitusti mereen.

<sup>1</sup> Valtanen, M., Sillanpää, N. & Setälä H. (2015). Key factors affecting urban runoff pollution under cold climatic conditions, Journal of Hydrology 529, pp. 1578-1589.

17.6.2024

## 4 Suositellut ratkaisuvaihtoehdot

### 4.1 Hulevesien hallinnan periaatteet

Porin kaupungilla ei ole hulevesien hallinnan ohjelmaa. Yleisiä periaatteita ovat kuitenkin seuraavat:

1. Hulevesien muodostumista ehkäistään
2. Hulevedet hyödynnetään syntypaikallaan
3. Hulevedet puhdistetaan syntypaikallaan

Hulevesien hallinnan periaatteista teollisuusalueilla suositellaan erityisesti panostamaan laadulliseen käsittelyyn.

### 4.2 Tonttikohtainen hulevesien hallinta

Mäntyluodon hulevedet johdetaan kolmeen eri hulevesipainanteeseen. Suurin osa hulevesistä johdetaan alueen länsipuolella oleviin kahteen painanteeseen hulevesiputkien kautta. Yksi painanne on sijoitettu kaava-alueen oikeaan laitaa pohjoiseen. Tulvareitit hoidetaan pinnantasauksella siten, että ne johdetaan alueen pohjoisosasta pohjoiseen mereen ja eteläosasta länteen mereen.

Kirransannan kaava-alueen hulevedet kootaan hulevesiputkilla kaavan itälaitaan, josta ne johdetaan pohjoisessa sijaitsevaan hulevesipainanteeseen, jonka purku tapahtuu mereen. Osa Kirransannan vesistä johdetaan laskeutusaltaan kautta kosteikkoon.

### 4.3 Hulevesien johtamissuunnat ja tulvareitit

Mäntyluodon laajennusosan hulevedet johdetaan suurimmaksi osaksi hulevesiverkoston kautta painanteisiin. Kaava-alueen eteläosan hulevedet johdetaan painanteeseen 1, jonka kautta hulevedet puretaan mereen. Kaava-alueen pohjoisosan hulevedet johdetaan painanteeseen 2, jonka kautta hulevedet puretaan mereen. Kaava-alueella on kaasuputki, jonka itäpuolella olevat hulevedet johdetaan painanteen 3 kautta mereen. Eteläisen osan tulvareitti kulkee länteen mereen. Pohjoisen alueen tulvareitti järjestetään suoraan mereen pinnantasauksella.

Kirransannan hulevedet johdetaan suurimmaksi osaksi hulevesiverkoston kautta pohjoisessa sijaitsevaan painanteeseen 4. Kaava-alueen kaasuputken eteläiseltä puolelta hulevedet johdetaan omaan laskeutuspainanteeseen 5, josta vesi johdetaan rakennettavaan kosteikkoon. Kirransannan tulvareitti järjestetään pinnantasauksella itään mereen.

### 4.4 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikaiset hulevedet ovat poikkeuksetta laadultaan huonoja, koska hulevesiin huuhtoutuu mm. häiriintyneistä maakerroksista runsaasti kiintoainesta. Jos hulevesiä ei hallita, niin tästä aiheutuva tilapäinen kiintoaineskuormitus voi nousta haitallisemmaksi kuin valmiin alueen aiheuttama pitkäaikainen kuormitus. Kiintoaineskuormituksen lisäksi

17.6.2024

muita ympäristöä kuormittavia päästöjä ovat mm. työmaakoneiden öljy- ja polttoainepäästöt, roskat ja mahdolliset ympäristön kannalta haitalliset kemikaalit kuten maalit ja liuottimet.

Rakennusvaiheen hallintamenetelmät tulee suunnitella tapauskohtaisesti. Menetelmävaihtoehtoja ei ole useita, mutta niiden sijoittaminen ja mitoittaminen täytyy miettiä kuhunkin kohteeseen sopivaksi. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintamenetelmien tulisi olla rakenteeltaan ja toiminnaltaan yksinkertaisia, helposti toteutettavissa sekä kustannuksiltaan edullisia. Menetelmillä pyritään ensisijaisesti rakennusalueelta tulevan kiintoainekuormituksen vähentämiseen rakennettavan alueen alapuolella ja toissijaisesti myös virtaamien hallintaan tulvahaittojen ja eroosion estämiseksi.

Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta tontilla suositellaan tilanpuutteen vuoksi toteutettavan esimerkiksi hiekka- tai kangassuodatuksella. Suodatus voidaan toteuttaa esimerkiksi vaihtolavan/-lavojen sisään rakennettavalla suodattimella. Kuvassa 11 on havainnollistettu vaihtolavalla toteutettua suodatinta.



*Kuva 11. Esimerkkikuva vaihtolavan sisään rakennetusta suodattimesta.<sup>2</sup>*

<sup>2</sup> Riipinen, M. 2013. Vesien käsittely työmailla – valvontaa ja ohjeistusta Helsingissä.



17.6.2024

## 5 Mitoitus- ja toimivuustarkastelut

### 5.1 Järjestelmien mitoitus

Laskeutuspainanne on mitoitettu alueelta muodostuvien huippuvirtaamien perusteella. Huippuvirtaamat on laskettu sadetapahtumalla 1/5a 60 min. Mitoittava sateen kesto on valittu valuma-alueen koon perusteella. Laskeutuspainanteet laskeuttavat hiekkapartikkeleita. Mäntyluodon laskeutuspainanne 1 ja 2 laskeuttavat maksimissaan kumpikin 128 m<sup>3</sup> vettä ja pinta-ala on 300 m<sup>2</sup>. Laskeutuspainanne 3 laskeuttaa 41 m<sup>3</sup> vettä ja on pinta-alaltaan 108 m<sup>2</sup>.

Kirransannan laskeutuspainanne 4 laskeuttaa maksimissaan 190 m<sup>3</sup> vettä ja on pinta-alaltaan 432 m<sup>2</sup>. Pienempi laskeutuspainanne 5 alueen eteläosissa laskeuttaa maksimissaan 41 m<sup>3</sup> vettä ja on pinta-alaltaan 108 m<sup>2</sup>. Kirransannan pienemmän laskeutuspainanteen 5 jälkeen on suunniteltu kosteikko.

### 5.2 Suositukset kaavamääräyksiksi

Tonteille suositellaan seuraava kaavamääräystä:

hule *Vettäläpäisemättömiltä pinnoilta muodostuvia hulevesiä tulee käsitellä laadullisesti alueella siten, että ympäristölle ei aiheudu haittaa. Erityisesti onnettomuustilanteisiin tulee varautua. Laadullisen käsittelyn yhteyteen tulee suunnitella hiekanerotus ja öljynerotus. Lisäksi suositellaan näytteenottokaivoa ja sulkaivoa.*

Kaavassa voidaan määrätä, että rakennuslupa-asiakirjoihin tulee liittää rakennushankkeen pohjalta laadittu hulevesien johtamis- ja käsittelysuunnitelma.

## 6 Yhteenveto ja johtopäätökset

Kaavan muutoksien myötä molempien alueiden läpäisemätön pinta-ala kasvaa. Suunniteltu käyttö on teollisuusaluetta, joten asfaltin ja kattopinta-alan määrä kasvaa huomattavasti. Mäntyluodon nykyinen vesistöalue täytetään, kun taas Kirransannan alue muuttuu kosteikko- ja metsävaltaisesta alasta teollisuusalueeksi. Molemmilla alueilla on huomioitu alueella kulkeva kaasuputki suunnitelmissa. Alueelle suositellaan laadullista käsittelyä laskeutuspainanteissa. Mäntyluodon alueelle on suunniteltu kolme eri laskeutuspainannetta. Kirransannan alueelle on suunniteltu kaksi eri laskeutuspainannetta ja yksi kosteikko.

17.6.2024

---

## 7 Liitteet

Liite 1. 201 Mäntyluodon asemapiirustus

Liite 2. 202 Kirrinsannan asemapiirustus



Merkintöjen selitykset

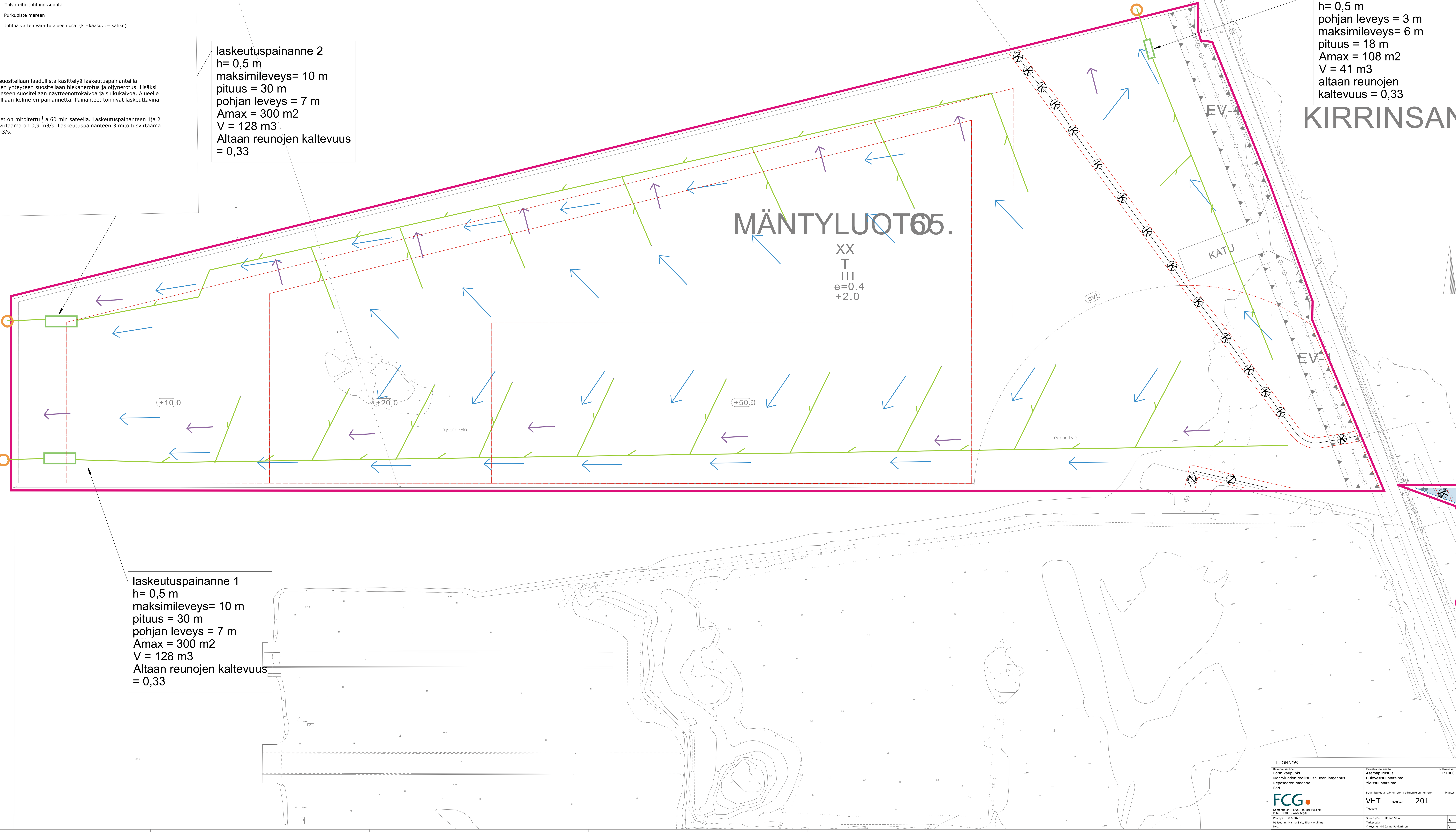
- Suunnittelalueen raja
- Hulevesiviemäri, suunn.
- Laskeutuspainanne, suunn.
- Pintavälunnan johtamissuunta
- Tulvareitin johtamissuunta
- Purkupiste mereen
- ⊗ Johtoa varten varattu alueen osa. (k = kaasu, z = sähkö)

Tontille suositellaan laadullista käsittelyä laskeutuspainanteilla. Painanteen yhteyteen suositellaan hiekkanerotus ja öljynerotus. Lisäksi painanteeseen suositellaan näyteenottokaivoja ja sulkuikaivoja. Alueelle suunnitellaan kolme eri painannetta. Painanteet toimivat laskeuttavina altaana.

Painanteet on mitoitettu ½ a 60 min sateella. Laskeutuspainanteen 1 ja 2 mitoitussvirtaama on 0,9 m<sup>3</sup>/s. Laskeutuspainanteen 3 mitoitussvirtaama on 0,2 m<sup>3</sup>/s.

laskeutuspainanne 2  
 h= 0,5 m  
 maksimileveys= 10 m  
 pituus = 30 m  
 pohjan leveys = 7 m  
 Amax = 300 m<sup>2</sup>  
 V = 128 m<sup>3</sup>  
 Altaan reunojen kaltevuus = 0,33

laskeutuspainanne 3  
 h= 0,5 m  
 pohjan leveys = 3 m  
 maksimileveys= 6 m  
 pituus = 18 m  
 Amax = 108 m<sup>2</sup>  
 V = 41 m<sup>3</sup>  
 altaan reunojen kaltevuus = 0,33











laskeutuspainanne 1  
 h= 0,5 m  
 maksimileveys= 10 m  
 pituus = 30 m  
 pohjan leveys = 7 m  
 Amax = 300 m<sup>2</sup>  
 V = 128 m<sup>3</sup>  
 Altaan reunojen kaltevuus = 0,33

LUONNOS Suunnitelman nimi: Mäntyluodon teollisuusalueen laajennus Suunnittelija: FCG		Piirustuksen nimi: Hulevesisuunnitelma Yleissuunnitelma	Mittakaava: 1:11000 Päivä: 8.6.2023 Tekijä: Hanna Seli, Ella Neuvilma
Suunnitelman numero ja päivättyä numero: VHT P48041 201		Suunnittelija: Hanna Seli Tarkastaja: Jarmo Pakkanen	Muutos: A, B

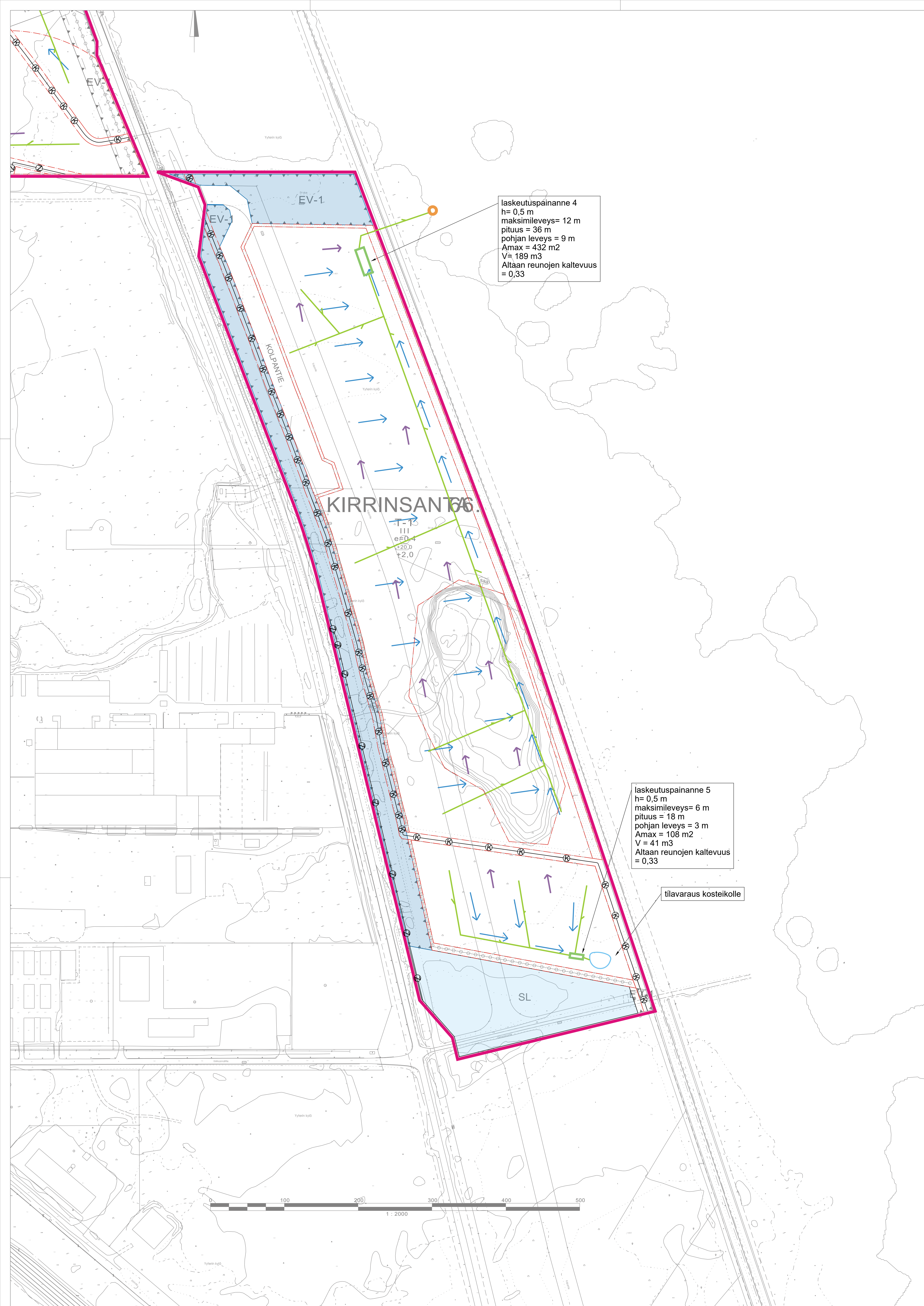


## Merkintöjen selitykset

-  Suunnittelualueen raja
-  Hulevesiviemäri, suunn.
-  Laskeutuspainanne, suunn.
-  Pintavalunnan johtamissuunta
-  Tulvareitin johtamissuunta
-  Purkupiste mereen
-  Johtoa varten varattu alueen osa. (k = kaasu, z = sähkö)
-  Kosteikko

Tontille suositellaan laadullista käsittelyä laskeutuspainanteilla. Toisen painanteen yhteyteen suunnitellaan kosteikko. Painanteiden yhteyteen suositellaan hiekanerotus ja öljynerotus. Lisäksi painanteeseen suositellaan näytteenottoaivoa ja sulkukaivoa. Alueelle suunnitellaan kaksi eri painannetta. Painanteet toimivat laskeuttavina altaina.

Painanteet on mitoitettu  $\frac{1}{3}$  a 60 min sateella. Laskeutuspainanteen 4 mitoitusvirtaama on 1,7 m<sup>3</sup>/s. Laskeutuspainanteen 5 mitoitusvirtaama on 0,3 m<sup>3</sup>/s.



### LUONNOS

Rakennuskohde Poriin kaupunki KIRRINSANTA Reposaren maantie Pori	Piirustuksen sisältö Asemapiirustus Hulevesisuunnitelma Yleissuunnitelma	Mittakaavat 1:2000
<b>FCG</b> Osmonite 34, PL 950, 00601 Helsinki Puh. 0104090, www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero VHT P48041 202	Muutos
Päiväys 8.6.2023 Pääsuunn. Hanna Salo, Ella Havulinna Hyv.	Suunn./Piirt. Hanna Salo Tarkastaja Yhteyshenkilö Janne Pekkarinen	A S