

## Mitoitusperusteet

Kuntaliiton hulevesioppaan mukaan hulevesien laadulliseen hallintaan ja imeytykseen käytettävät järjestelmät mitoitetaan pysäyttämään ja käsittelemään tavanomaisten sateiden aiheuttama hulevesimäärä, mitoitussateena esimerkiksi 80 % vuosittaisista sadetapahtumista.

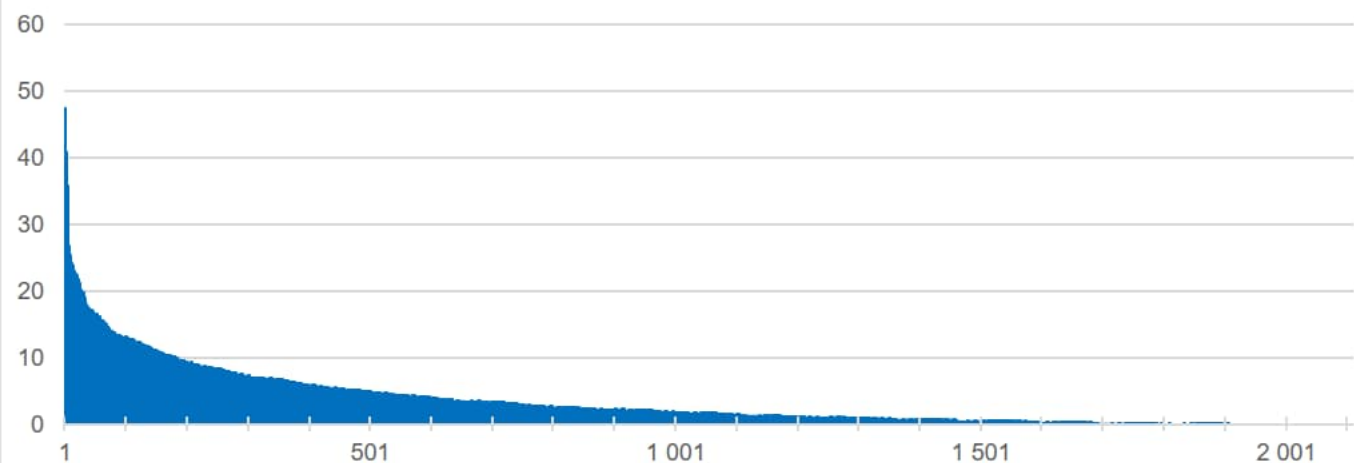
Työmailla mitoitussateena on usein käytetty 150 l/s hehtaarille rankkasadetta (toistuvuus 1/3a), joka vastaa noin 10 mm sademäärää.

Kespron työmaalla mitoitusta rajoittavana tekijänä on alueen sallittu purkuvirtaama 100 l/s. Sovitut mitoitussateet ovat 10 min sade (intensiteetti 180 l/s hehtaarille) ja 30 min sade (intensiteetti 100 l/s hehtaarille). Sateet toistuvat kerran viidessä vuodessa. Intensiteeteissä on huomioitu ilmastonmuutoksen vaikutus.

Sovittujen mitoitustilanteiden lisäksi viivytystarve on tarkastettu kerran vuodessa toistuvilla sateilla. Viivytystarve on suurin tunnin mittaisilla sadetapahtumilla, kun purkuvirtaama rajoitetaan 100 l/s tasoon. Tämä vastaa 11,9 mm sadetapahtumaa. Viivytystarve jää kuitenkin pienemmäksi mitä yllämainitulla mitoitussateella.

Hyvinkäänkylän sääasemalla on rekisteröity 1.1.2013-31.12.2023 välillä 2113 sadepäivää (sademäärä yli 0 mm). Suurin vuorokausisademäärä on ollut 47,7 mm. Kymmenen vuoden aikana 96,5 % sadetapahtumista oli alle 11,9 mm.

Sademäärä vrk 1.1.2013-31.12.2023



## Viivytystarve

Hulevedet viivytetään ennen johtamista laskeutukseen. Laskeutukseen johdetaan 100 l/s virtaama. Viivytyksestä on suunniteltu ylivuoto laskeutuksen ohi, eli suuremmat virtaamahuiput eivät pääse huuhtomaan kiintoaineita mukaansa laskeutusaltaasta. Alla olevaan taulukkoon on koottu alueelta muodostuvat hetkelliset hulevesivirtaamat sekä suurimpaa virtaamaa vastaava viivytystarve. Lyhyillä sateilla kaikki vedet eivät ehdi samanaikaisesti purkupisteeseen ennen sateen päättymistä eli muodostuva virtaama ja viivytystarve on laskennallinen. Vaiheittaiset laskelmat on esitetty tarkemmin työmaaavaiheistuspiirustuksien yhteydessä.

Sateen toistuvuus	Yksikkö	1/1a	1/5a + imastonm.	1/5a + ilmastonm.
Sateen kesto	min	60	10	30
Mitoitussateen intensiteetti (q)	l/s/ha	33	180	100
Sademäärä	mm	11,9	10,8	18,0

Maankäyttö, Vaihe 2	Valumakerroin (c) [-]	Ala (A) [ha]	Virtaama (Q) 1/1a [l/s]	Virtaama (Q) 1/5a, 10min [l/s]	Virtaama (Q) 1/5a, 30min [l/s]
Vaihe 0	0,34	19,2	200	1 150	650
Vaihe 1	0,44	19,2	300	1 500	850
Vaihe 2	0,41	19,2	250	1 400	800
Vaihe 3	0,37	23,6	300	1 550	850
Vaihe 4	0,43	23,6	350	1 800	1 000
<b>Max</b>	<b>0,44</b>	<b>23,6</b>	350	1 850	<b>1 000</b>
<b>Viivytystarve [m<sup>3</sup>]</b>			<b>900</b>	<b>1 100</b>	<b>1 600</b>

## Laskeutusallas

### Mitoitusperusteet

Q Tulovirtaama	100 l/s
$V_v$ Max veden virtausnopeus altaassa	1,0 cm/s
$V_L$ Hiukkasen (läpimitta 0,02mm eli hieno hieta) laskeutumisnopeus	1 m/h

### Altaan mitat mitoituvaiheessa

Leveys (pohja)	6,5 m
Pituus (pohja)	29,0 m
Luiskakaltevuus 1:2	
Syvyys yhteensä	2,0 m
H Selkeytyskerroksen syvyys	1,0 m
Lietevara pohjalla (ei huomioida selkeytyskerroksen poikkileikkauksessa)	0,5 m
Ylivuoto, reunat (ei huomioida selkeytyskerroksen poikkileikkauksessa)	0,5 m
B Leveys (purkukorkeudella)	12,5 m
L Pituus (purkukorkeudella)	35,0 m
Ll Pituus (lietepinnan korkeudella)	33,0 m
A Pinta-ala purku-uoman korkeudella = Leveys (B) x pituus (L)	438 m <sup>2</sup>
a Altaan selkeytyskerroksen poikkileikkaus (ilman lietetilaa)	10,5 m <sup>2</sup>
V Altaan tilavuus (ilman lietetilavuutta), poikkileikkaus (a) x pituus (L)	368 m <sup>3</sup>

### Tarkistetaan virtausnopeus altaassa

$$V_v = \text{Tulovirtaama (Q)} / \text{altaan poikkileikkaus (a)} = 0,0095 \text{ m/s} = 0,95 \text{ cm/s}$$

Veden virtausnopeus altaassa on alle 1 cm/s, eli mitoitusehto täyttyy

### Laskeutuvuuden tarkistus pintakuorman perusteella

$$V_L = \text{Tulovirtaama (Q)} / \text{altaan pinta-ala (A)} = 0,8 \text{ m/h}$$

Altaalla pystytään laskeuttamaan hiukkaset, joiden laskeutumisnopeus on 1 m/h

### Tarkistetaan, että hiukkanen ehtii laskeutua

Hiukkasen laskeutumiseen kuluva aika

$$t_L = \text{Hiukkasen laskeutumisnopeus (} V_L \text{)} * \text{selkeytyskerroksen syvyys (H)} = 1,0 \text{ h}$$

Viipymä altaassa

$$= \text{altaan tilavuus (V)} / \text{Tulovirtaama (Q)} = 3\,675 \text{ s} = 1,0 \text{ h}$$

Hiukkanen ehtii laskeutua, koska laskeutumiseen kuluva aika (1h) on sama kuin viipymä (1h)

Todellinen virtaus altaassa jakautuu jossain määrin epätasaisesti, ja siksi altaan ala suurennetaan 1,3-kertaiseksi (vaihteluväli 1,3...1,8)

Laskeutusaltaan mitat

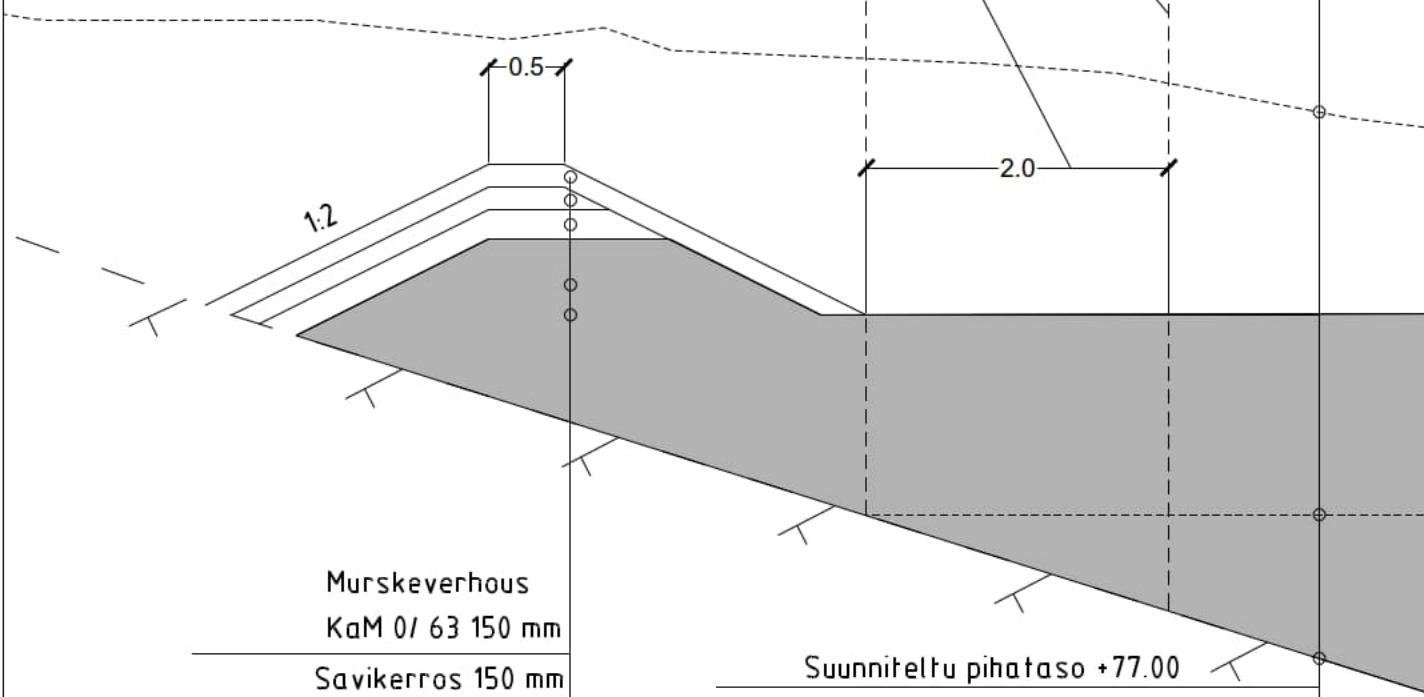
Leveys (pohja)	8 m
Pituus (pohja)	38 m

Pohjaveden imeytysalue

Pohjaveden muodostumisalueen raja

Suojaetäisyys ja luiskajyrkkyys tarkistettava geosuunnittelijalta

Savisulkupenger kokonaiskorkeus vähintään 1m



Murskeverhous  
KaM 0/ 63 150 mm  
Savikerros 150 mm  
Kiilauskerros KaM 0/ 90,  
hienoaines alle 4% 200 mm  
Louhetäyttö  
Kaivutaso

Suunniteltu pihataso +77.00  
Nykyinen likimääräinen maanpinta  
Pohjaveden pinta +67.60  
Arvioitu kallionpinta

Pohjaveden imeytysalueelta poistetaan vettä läpäisemättömät kerrokset ja alueelle tehdään massanvaihto. Myöhemmin massanvaihdon päälle tehdään louhetäyttö

Pohjaveden suojelemiseksi työmaavesien pääsy pohjaveden muodostumisalueelle estetään rekentamalla savisulkupenger massanvaihtoalueen ympärille. Savisulkupenger rakennetaan kalliolle tai huonosti vettä läpäisevälle pinnalle (savi). Mikäli työmaalla havaitaan vettä läpäiseviä kerroksia, työmaavesien imeytyminen maaperään imeytysalueen lähellä tulee estää.

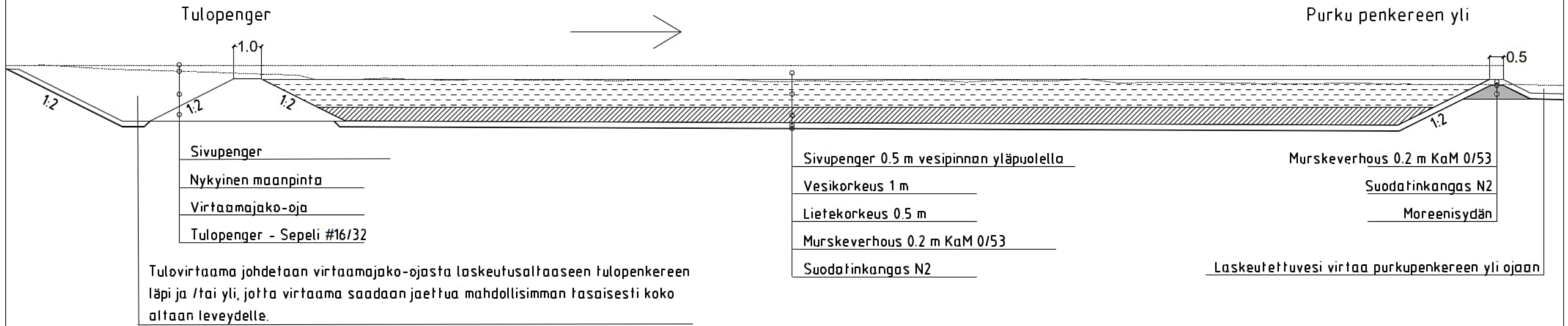
Pohjaveden imeytysrakenne tarkentuu seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

## Ympäristölupa-aineiston täydennys

K osa/Kylä Kirkonkylä	Kortteli/Tila 2700	Tontti/Rek nro	Viranomaisen arkistointimerkintöjä varten
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS	Piirustustyyppi HULE	Juoks.nro	
Tilaaaja sekä suunnittelukohteen nimi ja osoite Kesko Oyj Kespron keskusvarasto Siippoontie 01900 Nurmijärvi	Piirustuksen sisältö TYYPPIPIIRUSTUS POHJAVESIALUEEN SAVISULKUPENGER	Mittakaavat 1:50	Paperikoko A3
SWECO FINLAND OY ILMALANPORTTI 2 00240 HELSINKI PUH. +358 207 393 000 www.sweco.fi	Suunn. Piirt. Pvm. 13.12.2024	Työn ja piirustuksen nro HULE 25007243	Muutos 310
		Tiedosto	23704041_S_TYOMAAVEDET_TPL



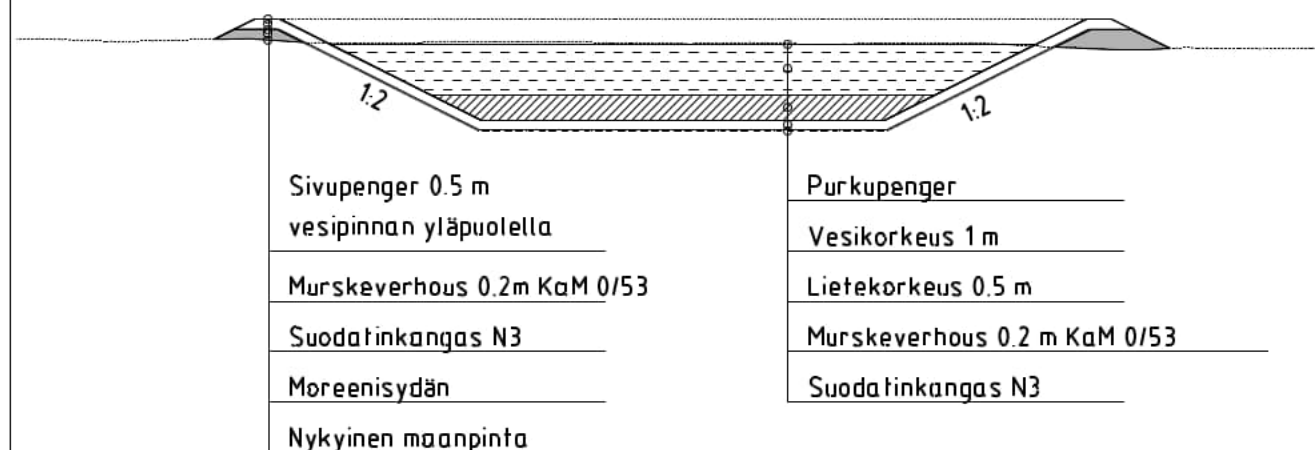
# PITUUSLEIKKAUS



Laskeutukseen johdetaan viivytetty 100 l/s virtaama. Viivytysaltaan ylivuoto ohjaa tulvatilanteissa päävirtaaman laskeutuksen ohi.

Laskeutusallas rakennetaan osittain kaivamalla ja osittain pengertämällä. Laskeutusaltaan tulo- ja purkupäässä olevat penkereet ovat sivupenkereitä matalampia, jotta virtaama saadaan johdettua laskeutukseen ja laskeutuksesta pois hallitusti. Sivupenkereet ovat 0,5 m purkupään pengertä korkeampia. Kaikki penkereet ovat eroosiosuojattuja.

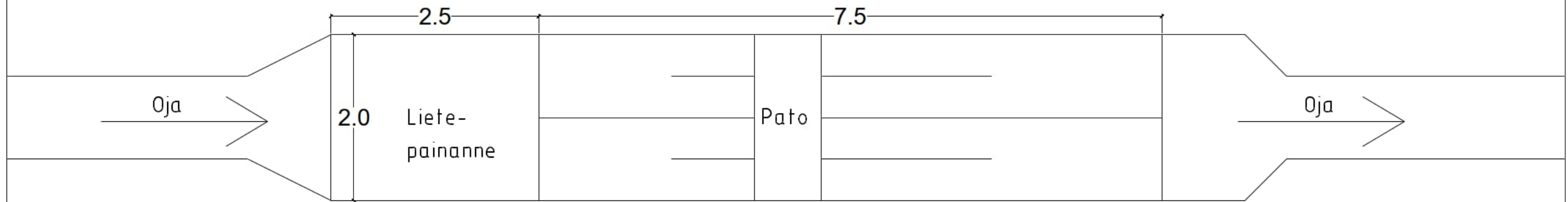
# POIKKILEIKKAUS



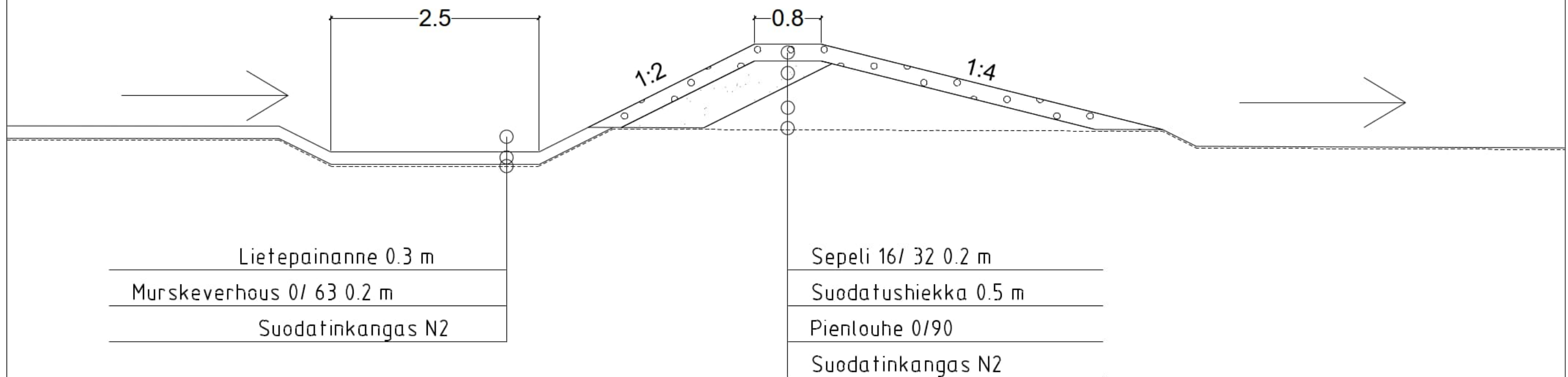
## Ympäristölupa-aineiston täydennys

K.osa/Kylä Kirkonkylä	Kortteli/Tila 2700	Tontti/Rek.nro	Viranomaisen arkistointimerkintöjä varten	
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS		Piirustustyyppi HULE	Juoks.nro	
Tilaa ja suunnittelukohteen nimi ja osoite Kesko Oyj Kespron keskusvarasto Siippoontie 01900 Nurmijärvi		Piirustuksen sisältö TYYPPIPIIRUSTUS LASKEUTUSALLAS	Mittakaavat 1:150	
SWECO FINLAND OY ILMALANPORTTI 2 00240 HELSINKI PUH. +358 207 393 000 www.sweco.fi		Suunn. Pirt. Pvm	Työn ja piirustuksen nro HULE 25007243	Muutos 311
		Tiedosto 23704041_S_TYOMAAVEDET_TPL		

## Suotopato



## Suotopadon pituusleikkaus



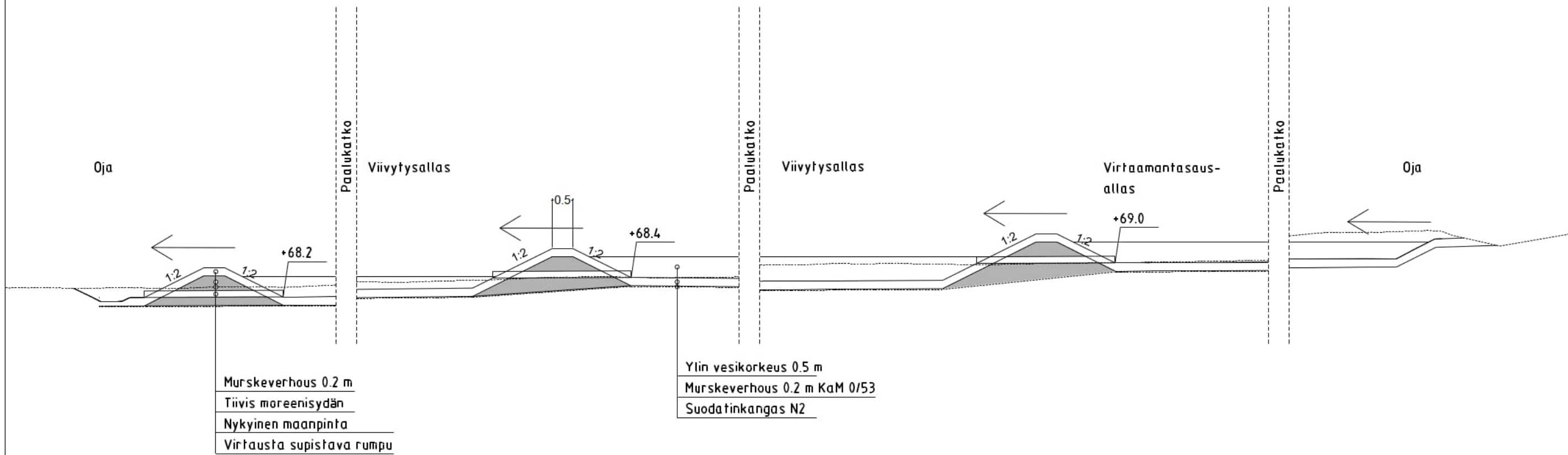
Suotopatoja rakennetaan työmaan laskuoihin hidastamaan virtausta ja suodattamaan kiintoainesta. Suotopatoa edeltää lietepainanne.

Ennen suotopatoa ojaa levennetään, jotta lietepainanne voidaan toteuttaa 1:2 kaltevuudella. Suotopadon jälkeen oja kavennetaan tavanomaiseen leveyteen.

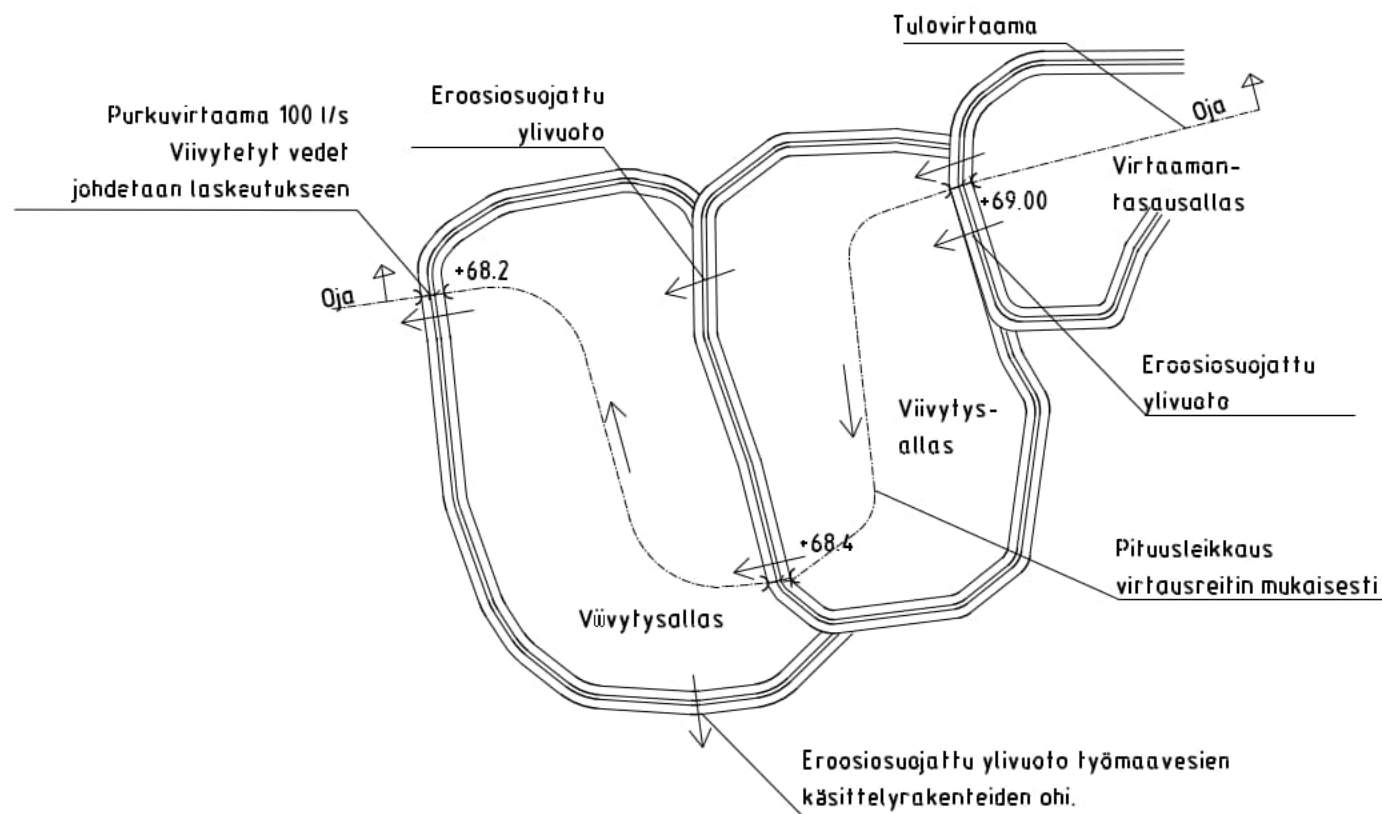
## Ympäristölupa-aineiston täydennys

Kosa/Kylä Kirkonkylä	Kortteli/Tila 2700	Tontti/Rek nro	Viranomaisen arkistointimerkintöjä varten	
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS		Piirustustyyppi HULE	Juoks.nro	
Tilaaaja sekä suunnittelukohteen nimi ja osoite Kesko Oyj Kespron keskusvarasto Siippoontie 01900 Nurmijärvi		Piirustuksen sisältö TYYPPIPIIRUSTUS SUOTOPATO	Mittakaavat 1:50 Paperikoko A3	
SWECO FINLAND OY ILMALANPORTTI 2 00240 HELSINKI PUH. +358 207 393 000 www.sweco.fi		Suunn. Pirt. Pvm. 13.12.2024	Työn ja piirustuksen nro HULE 25007243	Muutos 312
		Tiedosto 23704041_S_TYOMAAVEDET_TPL		

Pituusleikkaus 1:100

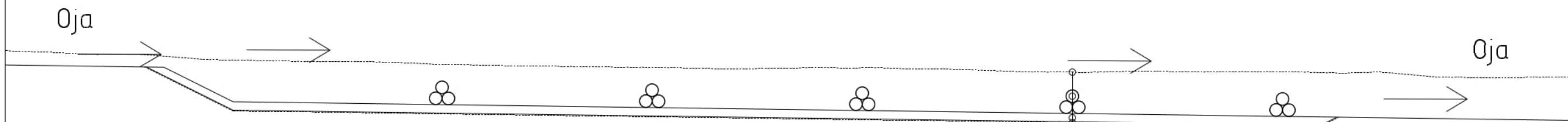


Pohjapiirustus 1:200



Ympäristölupa-aineiston täydennys

Kosa/Kylä Kirkonkylä	Kortteli/Tila 2700	Tontti/Rek nro	Viranomaisen arkistointimerkintöjä varten	
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS		Piirustustyyppi HULE	Juoks.nro	
Tilaaaja sekä suunnittelukohteen nimi ja osoite Kesko Oyj Kespron keskusvarasto Siippoontie 01900 Nurmijärvi		Piirustuksen sisältö TYÖMAAVESIEN VIIVYTYSALTAAT	Mittakaavat 1:100 1:200	Paperikoko A3
SWECO FINLAND OY ILMALANPORTTI 2 00240 HELSINKI PUH. +358 207 393 000 www.sweco.fi		Suunn. Piirt. Pvm. 13.12.2024	Työn ja piirustuksen nro HULE 25007243	Muutos 313
		Tiedosto	23704041_S_TYOMAAVEDET_TPL	



## Suodatus

Altaaseen on sijoitettu poikittain virtaussuuntaan nähden biosuodatusputkia (Esimerkiksi Carbons Xlite Green Infra). Biosuodatusputket ovat vihreän infrastruktuurin mukaisia viher- ja suojausrakenteita hulevesien hallintaan ja ravinteiden sitomiseen. Putket ovat kevyitä ja niiden käsittely ei vaadi raskasta koneistoa. Biosuodatusputket koostuvat verkkomaisesta "säkistä" joka on täytetty biohiilellä ja paju- tai puuhakkeella.

Putket ovat 0,9-1,8 m pitkiä ja niistä voidaan kasata erilaisia pengerrakenteita. Tarvittaessa putkia voidaan uusia tai lisätä puhdistustuloksen mukaan.

Biosuodatusputket kiinnitetään puuseipäillä pohjamaahan.

Nykyinen maanpinta  
 Biohiili- ja pajuhake suodatusrakenne  
 Murskeverhous 0 2 m KaM 0/53  
 Suodatinkangas N2

## Ympäristölupa-aineiston täydennys

Kosa/Kylä Kirkonkylä	Kortteli/Tila 2700	Tontti/Rek nro	Viranomaisen arkistointimerkintöjä varten	
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS		Piirustuslaji HULE	Juoks.nro	
Tilaaaja sekä suunnittelukohteen nimi ja osoite Kesko Oyj Kespron keskusvarasto Siippoontie 01900 Nurmijärvi		Piirustuksen sisältö TYYPPIPIIRUSTUS TYÖMAAVESIEN KÄSITTELYRAKENNE	Mittakaavat 1:100 Paperikoko A3	
SWECO FINLAND OY ILMALANPORTTI 2 00240 HELSINKI PUH. +358 207 393 000 www.sweco.fi		Suunn. Pirt. Pvm. 13.12.2024	Työn ja piirustuksen nro HULE 25007243	Muutos 314
		Tiedosto 23704041_S_TYOMAAVEDET_TPL		