

15881

KESKO OYJ

**ILVESVUORI POHJOINEN 2
NURMIJÄRVI**

TYÖNAIKAINEN HULEVESIEN HALLINTA

14.1.2022

B-revisio 17.2.2022



Insinööritoimisto

POHJATEKNIikka OY

Nuijamiestentie 5 B, 00400 Helsinki,
Puh. (09) 477 7510, Fax (09) 4777 5111
Suunnittelu- ja konsulttitoimistojen liitto SKOL ry:n jäsen

rev	päiväys	selostus muutoksista	sgn/sgn
A	8.2.2022	Tarkennettu työnaikaista hulevesien käsittelyä	SR
B	17.2.2022	Liitteet päivittyneet (15881.210...15881.214)	SR

SISÄLLYSLUETTELO:

1. YLEISTÄ	3
2. MAAPERÄ JA VIRTAAUSOLOSUHTEET	4
3. LASKENNALLISET HULEVESIMÄÄRÄT ERI VAIHEISSA	9
4. HULEVESIEN VIIVYTYS JA SELKEYTYS	10
5. KISSANOJAN YLITTÄVÄN SILLAN RAKENTAMINEN	12
6. VAIKUTUKSET VANTAANJOEN VESISTÖÖN JA ELÄIMISTÖÖN	13
7. JATKOTOIMENPITEET	14

LIITTEET:

- 15881.210 Työmaa-aikainen hulevesisuunnitelma vaihe 1
- 15881.211 Työmaa-aikainen hulevesisuunnitelma vaihe 2
- 15881.212 Työmaa-aikainen hulevesisuunnitelma vaihe 3
- 15881.213 Työmaa-aikainen hulevesisuunnitelma vaihe 4
- 15881.214 Työmaa-aikainen hulevesisuunnitelma vaihe 5

ERILLISET LIITTEET:

- 15881 200 Hulevesisuunnitelma (Insinööritoimisto Pohjatekniikka Oy)
- 15881 202 Hulevesisuunnitelma leikkaus 2-2 (Insinööritoimisto Pohjatekniikka Oy)

1. YLEISTÄ

Kesko Oyj:n toimeksiannosta on Insinööritoimisto Pohjatekniikka Oy tehnyt maaperätutkimuksia ja pohjarakennesuunnittelua Nurmijärvellä olevalle tontille suunniteltua teollisuusrakennusta varten. Suunnitteluun liittyen on tehty suunnitelmat hulevesien työn aikaisesta ja lopullisen tilanteen hulevesien hallinnasta. Tämä selostus koskee hulevesien työnaikaista hallintaa.

Lopullisessa tilanteessa suurin osa pinnoista on päällystetty ja hulevesi on normaalitilanteessa puhdasta. Lopullisesta tilanteesta on laadittu erilliset hulevesisuunnitelmat (15881.200 ja 15881.202), sekä Ilvesvuori pohjoinen II hulevesiselvitys. Työn aikaisessa tilanteessa hulevedet voivat olla samentuneita, mutta vedet johdetaan ojia pitkin selkeytysaltaisiin, missä hulevedestä poistetaan kiintoaines. Lisäksi tontilla hyödynnetään pienemmän valuntakertoimen omaavia pintamateriaaleja kuten moreeni- ja hiekkakerrostumia. Vettä imeytyy myös maahan altaiden kautta. Metsä ja humuskerroksia pidetään mahdollisimman pitkään paikoillaan ennen louhintaa, jotta ei syntyisi yhtä suurta avointa kalliopintaa hulevesien valunnalle.

Liitteenä olevissa työmaa-aikaisissa hulevesisuunnitelmissa (15881.210...15881.214) on esitetty työnaikaisten hulevesien hallinnan peruseräperiaatteet.



Kuva 1. Ilmakuva alueesta lounaan suunnasta, Arkkitehtuuritoimisto B & M Oy

2. MAAPERÄ JA NYKYINEN HULEVESIEN HALLINTA

Kaava-alueen pinta-ala on 102,6 ha ja alue on nykyisin pääosin luonnontilaista (kuva 1). Maanpinta rakennettavalla alueella vaihtelee välillä +50...+90 nousten etelään päin. Tontin korkealla eteläosalla maaperä on kitkamaata ja kallion pinta on lähellä maanpintaa. Pinnassa on humuskerros, paikoin täyttömaata. Pintakerroksen alla on moreenia ja kovaa savea. Alavammilla osilla tonttia pinnassa on kuivakuorisavikerros, jonka alla maaperä on pehmeää savea enimmillään 15 metrin syvyyteen, ja saveen alla on paksuja kitkamaakerroksia.

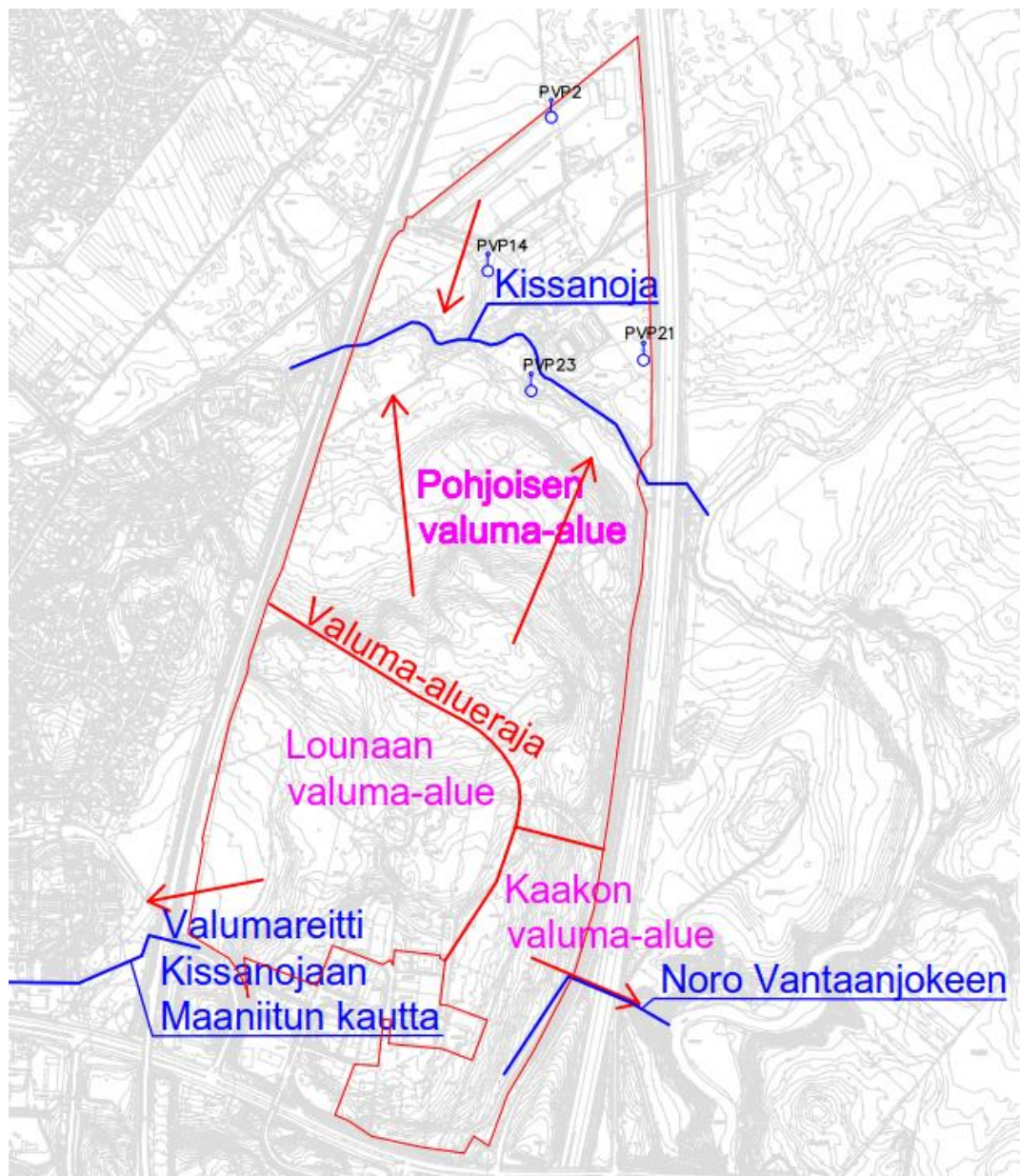
Pohjavesi on savikerroksen alapuolisissa kitkamaakerroksissa osin paineellista. Pohjatutkimuksien yhteydessä paineellisen pohjaveden tason on arvioitu olevan Kissanojan alueella noin +49.0. Alueelle on asennettu neljä pohjaveden tarkkailupistettä (taulukko 1), joissa vedenpinnan taso on vaihdellut välillä +48,71...+56,07 m. Maanpinnan alla noin 0.5-1.0 m syvyydellä kulkee myös orsivettä.

Pisteen tunnus	Mittauspäivä	Mitattu vedenpinnan taso	Maanpinta
PVP2	3.9.2021	+56,07	+56,42
PVP14	3.9.2021	+51,50	+52,05
PVP21	3.9.2021	+50,86	+51,10
PVP23	3.9.2021	+48,71 (tulvii)	+47,71

Taulukko 1. Pohjavesiputket

Alueen keskimääräinen valumakertoimen (k) voidaan olettaa olevan tällä hetkellä suuruusluokkaa 0,3, jonka mukaan hulevesiä alueelta kertyy n. 4055 m³ (laskettuna joka viides vuosi toistuvalla 15 minuutin mitoitussateella). Valumakertoimella kuvataan rakentamisen myötä lisääntyneen vettä huonosti läpäisevän pinnan suhteellista vaikutusta suoraan pintavesiin virtaavaa osuutta. Suurimmaksi osaksi luonnontilaisilla alueilla valuntaa arvioidaan yleensä keskimääräisen valumakertoimen mukaan, koska tarkempi analysointi vaatisi kattavia maaperätutkimuksia ja maaperässä kulkevien sadevesien virtausmallien laatimista.

Alueen nykyinen hulevesien valunta ohjautuu kolmeen suuntaan kuvan 3 mukaisesti. Pohjoisen valuma-alueen hulevedet ohjautuvat Kissanuojaan, josta edelleen Vantaanjokeen. Kaakon valuma-alueen hulevedet ohjautuvat Hämeenlinnan moottoritien ali suoraan Vantaanjokeen (kuva 2) ja lounaan hulevedet kulkeutuvat valumareittiä pitkin Kissanojan alkupäähän Maaniitun alueelle. Kaakon valuma-alueella sijaitsee näistä hulevesistä riippuvainen Pähkinäpensaslehtoalue. Kaakon reittiä pitkin valuu nykyisin myös mm. Siippoontien eteläpuolisen alueen hulevesiä Vantaanjokeen.



Kuva 2. Alueen nykyiset valuma-alueet.



Kuva 3. Kissanojan liitoskohta Vantaanjokeen.



Kuva 4. Kissanoja MT130 kohdalla



Kuva 5. Lounaiskulman nykyinen MT130 alitus



Kuva 6. Kissanoja alueen keskellä



Kuva 7. Nykyistä hulevesien purkureittiä

Hulevedet kulkeutuvat pintavaluntana osin reunaojiin ja osin suoraan vesistöihin. Osa vesistä imeytyy maaperään alueilla, joissa on kitkamaakerroksia ylimpinä maakerroksina. Maantie 130 ja Hämeenlinnanväylän reunaojat purkavat suoraan Kissanojaan ja sitä kautta Vantaanjokeen. Alueella sijaitsevan jätevesipuhdistamon hulevedet valuvat Kissanojaan.



Kuva 8. Maantie 130 tontin eteläosassa katsottuna pohjoiseen

Sekä työnaikaisen että lopullisen tilanteen hulevesien hallinnassa valuma-alueet pyritään säilyttämään ennallaan, jolloin alueelta kertyvien hulevesien vaikutus ympäröivillä alueilla ei muutu merkittävästi.

3. LASKENNALLISET HULEVESIMÄÄRÄT RAKENTAMISEN ERI VAIHEISSA

Työmaa-aikaisesta hulevesien hallinnasta on laadittu hulevesisuunnitelmat laskelmineen, joiden mukaan koko kaavoitettavan alueen hulevesivirtaamat ja -määrät rakentamisen eri vaiheissa ovat seuraavat (laskettu 10 min mitoitussateella, toistuvuus 1/5 a).

- Vaihe 1: Virtaama 6210 l/s, vesimäärä 3726 m³
- Vaihe 2: Virtaama 7551 l/s, vesimäärä 4531 m³
- Vaihe 3: Virtaama 7304 l/s, vesimäärä 4323 m³
- Vaihe 4: Virtaama 9294 l/s, vesimäärä 5577 m³
- Vaihe 5: Virtaama 12070 l/s, vesimäärä 7241 m³

Jokaisessa maanrakennusvaiheessa varaudutaan käsittelemään (viivyttämään, imeyttämään ja puhdistamaan) kyseisen vaiheen alueen ja sen läpi virtaavien viereisten alueiden hulevesiä vähintään seuraavasti:

- Vaihe 1: Virtaama 3497 l/s, vesimäärä 2098 m³
- Vaihe 2: Virtaama 5336 l/s, vesimäärä 3201 m³
- Vaihe 3: Virtaama 2915 l/s, vesimäärä 3606 m³
- Vaihe 4: Virtaama 5782 l/s, vesimäärä 4639 m³
- Vaihe 5: Virtaama 5725 l/s, vesimäärä 4825 m³

Rakennettavan alueen lähestyessä lopullista rakennetta voi olla kuitenkin kannattavaa tehdä kyseiselle alueelle tulevat lopullisen tilanteen huleveden käsittelymenetelmät. Näitä ovat esimerkiksi louheeseen rakennettavat viivytyksaltaat ja -putket, sekä niihin liittyvä tekniikka.

Lopullisen tilanteen hulevesien hallinta esitetään viranomaisilla hyväksyttävissä hulevesisuunnitelmissa, sekä hulevesiselvityksessä.

4. HULEVESIEN VIIVYTYS JA SELKEYTYS

Maatöiden alue

Hulevedet kootaan tontille työn alussa rakennettaviin isoihin ojiin, joissa on koko matkalla viivytys- ja laskeutusaltaita. Laskeutusaltaat ovat uomaan tai sen yhteyteen kaivettavia altaita, joita käytetään huleveden mukana kulkeutuvan kiintoaineen pysäyttämiseen. Vesien pumppaamiseen maaston korkeusasemien vuoksi tulee varautua. Hulevedet puretaan selkeytyksen jälkeen lounaisosan purkuojaan ja Kissanojaan osittain eroosiosuojattuja reittejä pitkin. Pähkinäpensaslehtoalueelle johdetaan selkeytyksen jälkeen mitoituksen mukainen vesimäärä, joka vastaa nykyistä valuntaa (n. 70-100 m³ 10 min mitoitustaella).

Viivytys- ja laskeutusaltaat

Laskeutusaltaat ovat laskuojien yhteyteen kaivettuja altaita, joihin valuma-alueen vedet ohjataan (kuva 9). Laskeutusaltaat poistavat valumavesistä kiintoainesta ja siihen sitoutuneita ravinteita. Laskeutusaltaiden toiminta perustuu kiintoaineen laskeutumiseen veden virtausnopeuden pienentyessä.

Allasrakenteiden mitoittamiseen ei ole suoria vaatimuksia InfraRYL:ssä, tai muista viranomaislähteistä, mutta ympäristöhallinto on linjannut peruseriaatteita mitoitukselle. Laskeutusaltaan mitoittaminen perustuu kahteen päätekijään, jotka ovat veden virtausnopeus altaassa ja kiintoainepartikkelin laskeutumisenopeus vedessä. Virtausnopeuteen vaikuttaa altaan koko, muoto ja altaaseen johdettava virtaama. Valuma-alueiden ollessa isoja (10...100 ha) rakentamisen eri vaiheissa, käytetään mitoitusvirtaaman laskentaan rankkasateen voimakkuutta.

Laskeutusaltaan mitoitushjeita (Ympäristöhallinto ja Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio):

- laskeutusaltaan yläpuolisen valuma-alueen suuruus 40 - 50 ha
- allaspinta-ala 3 - 8 m²/ valuma-aluehehtaari
- altaan lietetilavuus 2 - 5 m³/ valuma-aluehehtaari
- veden virtausnopeus altaassa korkeintaan 1 - 2 cm/s
- veden viipymä altaassa vähintään 1 tunti

Altaan kokonaismoitoissa on lisäksi otettava huomioon lietetila ja kuivavara. Lietetila on altaan pohjan ja purkuputken/lähtöoman pohjan välinen tila, jonne laskeutunut kiintoaines jää. Tarvittavan lietetilan suuruus arvioidaan sen täyttymisnopeuden ja tyhjennysvälin perusteella. Altaan toimivuuden kannalta suositeltava virtausnopeus on yleensä 1–2 cm/s. Tällöin veteen ei synny liikaa pyörteitä, jotka haittaavat hienojakoisen aineksen laskeutumista.

Altaat voidaan tyhjentää lietteestä, kun vesitila on alle 0,5 metriä. Kaivinkoneella tyhjentäessä paras altaiden tyhjennysaika on syyskesällä, jolloin niissä on vähän vettä.



Kuva 9. Laskeutusaltaita ja pohjapato

Harvinaisemmilla rankkasateilla hulevesien viivytyksaltaista tapahtuu ylivuotoa kohti Vantaanjokea. Tämä ei kuitenkaan pääse aiheuttamaan kohtuutonta vahinkoa vesistöihin, koska samalla myös vesien virtausnopeudet kasvavat ja kiintoaineet ym. kulkeutuvat ohi niille herkkien alueiden. Ylivuotoreittejä tehdään normaalitilanteen purkureittejä enemmän Kissanojan varteen, jolloin saadaan hallittua ylivuototilanteiden eroosiovaikutuksia.

Louhinta-alueet

Louhinnassa käytettävien kemiallisten aineiden johdosta louhintakohtaan hulevesien käsittely poikkeaa muusta alueesta ja ne vaativat tarkempaa puhdistusta ennen kuin ne voidaan johtaa eteenpäin luontoon muiden hulevesien kanssa. Louhintatöiden alussa on tärkeä ottaa vesinäytteet ennen hulevesien käsittelyä ja käsittelyn jälkeen, jotta varmistetaan käsittelyrakenteen riittävydestä. Louhintatöiden alussa näytteet otetaan viikoittain, veden laadun pysyessä raja-arvoissa, voidaan siirtyä kerran kuukaudessa tapahtuvaan näytteenottoon. Kiintoainepitoisuuksia saadaan vähennettyä laskeutusaltailta ja louhinnassa tyypillisesti kertyvää typpikertymää saadaan vähennettyä esimerkiksi biosuodatin pohjapatorakenteilla.

Veden laatuun ja määrään vaikuttavia työvaiheita:

- poraus mikäli käytetään vesihuuhtelua
- räjäytys (typpipitoisuus korkeimmillaan)
- louheen lastaus ja kuljetus (kiintoaineet liikkeelle)
- murskaus mikäli käytetään vesisuihkua

Kriteerit veden puhdistukselle louhintatyön aikana (Lähde, Helsingin ohje luontoon johdettaville työmaavesille (kiintoaine, pH, lämpötila ja öljyt), kokonaistyyppi pitäisi olla suunnilleen sama kuin vastaanottavan vesistön):

- kiintoainepitoisuus <300 mg/l
- pH 6...9
- lämpötila < 25 °C
- öljyt < 5 mg/l, eikä näkyvää öljykalvoa
- kokonaistyyppi <10 mg/l

5. Kissanojan ylittävän sillan rakentaminen

Tontille suunnitellun Kissanojan ylittävän ajoyhteyden rakentamisen aikana on kiinnitettävä erityistä huomiota hulevesien hallintaan. Sillan rakentamisen aikana maatöitä täytyy tehdä lähellä Kissanojan uomaa, jolloin riski mm. kiintoaineiden, rakennusjätteiden ja ra-

kennuskalustosta valuvien aineiden johtumiselle Kissanajaan on korkea. Tätä riskiä voidaan pienentää jättämällä mahdollisimman suuri varoalue ojaan, sekä rakentamalla eristetty reunapenger työmaa-alueen ja Kissanojan väliin. Myös hulevesien pumppaamiseen selkeytys-/viivytyksaltaisiin kyseiseltä alueelta tulee varautua sillan rakentamisen ajan.

6. VAIKUTUKSET VANTAANJOEN VESISTÖÖN JA ELÄIMISTÖÖN

Hulevesien vaikutuksista Vantaanjoen vesistöön ja sen eläimistöön on tehty vaikutusarviointia WSP Finland Oy:n toimesta (VANTAANJOEN VAIKUTUSARVIO ILVESVUORI POHJOINEN II -ASEMAKAAVAMUUTOS, WSP, 12.1.2022). Vaikutusarviossa todetaan sekä työnaikaisten, että lopullisen tilanteen hulevesien vaikutuksista seuraavaa:

” Jos hulevesisuunnitelma toteutuu suunnitelmien mukaisesti, asemakaavan toteuttamisen vaikutuksia Vantaanjokeen ja sen lajistoon voidaan merkittävästi rajoittaa. Hankealueen hulevedet johdetaan hidastettuna laskeutumisaltaiden kautta ja osittain imeytetään hankealueella maahan. Hulevesikaivojen sakkapesät ja hulevesien viivytyrakenteet pidättävät valtaosan huuhtoutuvista kiintoaineista, jolloin kaava-alueen kiintoaines ei valmiissa tilanteessa merkittävästi kasvata kiintoainekuormaa. Viivytyrakenteet ja eroosiosuojaus rajoittavat Kissanajaan kohdistuvaa eroosiovaikutusta. Myöskään hulevesivirtaamat eivät merkittävästi kasvaisi. Etenkin tulvavirtaamien korkeimmat arvot saataisiin viivytyrakenteiden avulla pysymään lähtötilanteen tasolla, tai sitä pienempinä. Alueella syntyvät hulevesimäärät tulevat kasvamaan merkittävästi etenkin läpäisemättömän pinnan lisääntyessä. Huleveden lopullinen määrä tulee riippumaan siitä, kuinka paljon hulevesiä asemakaava-alueella onnistutaan imeyttämään. Suurin merkitys eroosion ja sedimentaation kannalta on kuitenkin tulvavirtaaman huippuarvojen rajoittuminen lopputilanteessa. Eroosion ja sedimentaation ehkäiseminen johtaa pienempään Vantaanjoen lajistolle haitalliseen kiintoaineksen määrään.

Kissanojan kautta Vantaanjokeen johtuvien vesien laatuun vaikuttaa Nurmijärven kirkonkylän vanha jätevedenpuhdistamo, jonka puhdistetut jätevedet johdetaan Kissanajaan asemakaava-alueella. Lumen sulannan ja kovien sateiden aikaan jätevedenpuhdistamolla joudutaan tekemään ohijuoksutuksia ja pahimmissa tilanteissa käsittelemätöntä jätevettä joudutaan johdattamaan suoraan Kissanajaan. Jäteveden-

puhdistamon purkuputken sijaintia ja sijoittelua voidaan suunnitella uudelleen hankkeen yhteydessä tai puhdistustoiminta saatetaan siirtää muualle (Pohjatekniikka Oy 2021b). Molemmissa tapauksissa Kissanojan tila paranisi lähtötilanteesta.

Jos hulevesisuunnitelma ja työmaasuunnitelmat toteutuvat ja lieventämistoimia noudatetaan, asemakaavamuutoksen toteuttaminen ei lisää Vantaanjoen kiintoainekuormaa, sameutta tai typpikuormaa, eikä myöskään merkittävästi muuta virtaamia. Siinä tapauksessa hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta vuollejokisimpukan, saukon tai taimenen elinympäristöihin.”

7. JATKOTOIMENPITEET

Vesien käsittelystä laaditaan suunnitelmapiirustukset kaikille rakennusvaiheille. Työn aikana vesistöön johdettavan veden laatua tarkkaillaan näytteenotolla kuukausittain, lounahintatöiden alussa tiheemmin viikoittain. Myös poikkeustilanteessa, esim. veden äkillisen samenenemisen tapahtuessa, näytteenottoväliä tarvittaessa tiheennetään. Rakentamisen jälkeen vedenlaadun seuranta jatketaan harvennetusti 2-3 vuotta, jotta saadaan selvitettyä pidemmän aikavälin vaikutukset.

Alueen tukitoiminnoille on osoitetta jatkosuunnittelussa sellaiset sijainnit, joista mahdolliset työmaanaikaiset pilaantuneet hulevedet eivät pääse suoraan luonnon vesistöihin. Tukitoiminnoille on osoitettava alue, joka on riittävän kaukana viimeisistä viivytys/laskeutusaltaista. Tarvittava etäisyys riippuu työmaasuunnitelmasta ja siinä esitetyistä vesien hallintakeinoista tontilla. Näin menetellen ongelmatilanteissa pilaantuneet vedet ehditään poistaa/puhdistaa ennen niiden johtumista tontin ulkopuolelle.

INSINÖÖRITOIMISTO POHJATEKNIikka OY

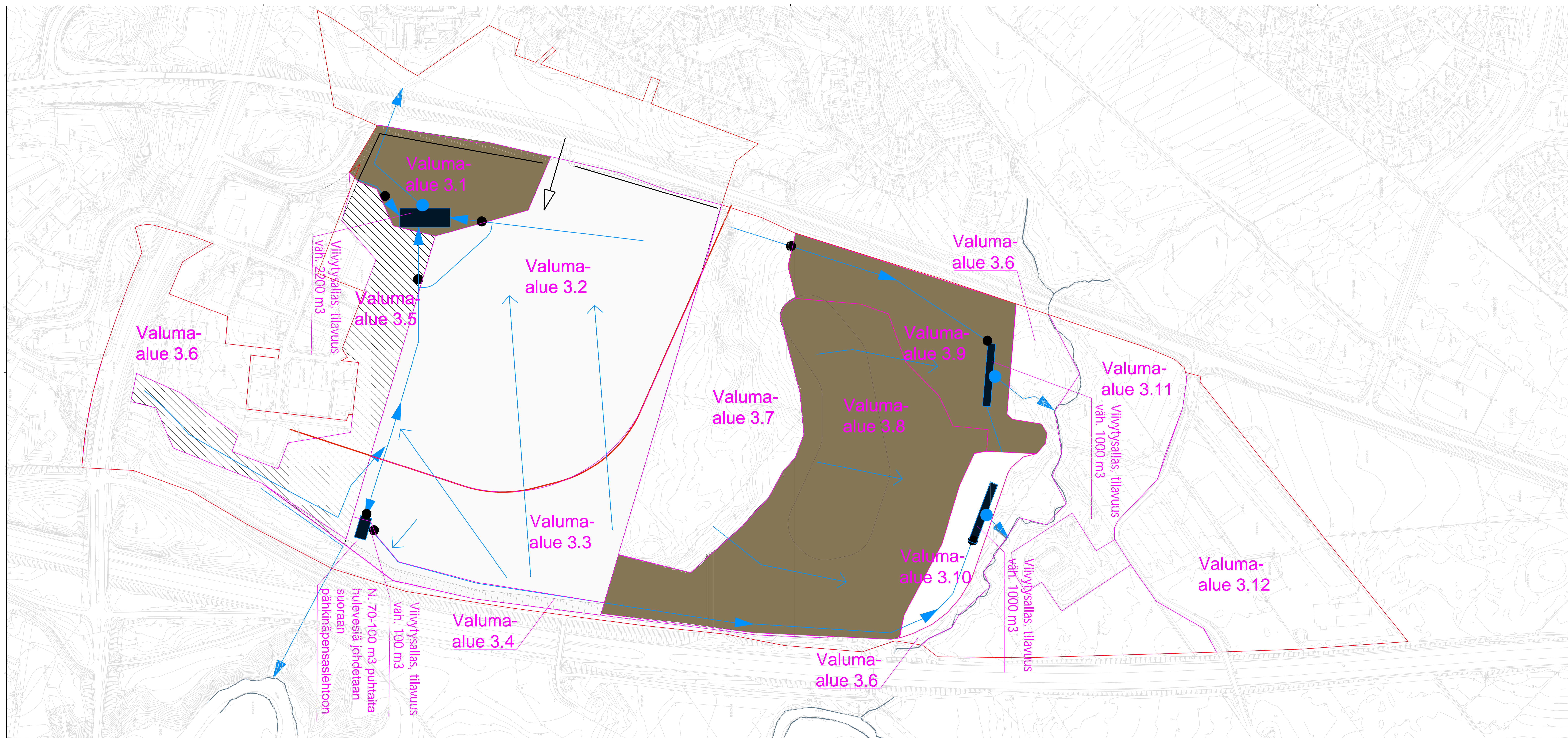
Seppo Rämö

Jukka Toikander

Valuma-alue	Materiaali	Valumakerroin (k)	Pinta-ala (ha)	Q (l/s)	V (m3)
3.1	Savi/Mr (Painopenger/Meluvalii)	0,7	3,703	388,8	233,3
3.2	Irttoliuhittu kallio / murske	0,4	19,153	1149,2	689,5
3.3	Irttoliuhittu kallio / murske	0,4	7,649	459,0	275,4
3.4	Irttoliuhittu kallio / murske	0,4	1,342	80,5	48,3
3.5	Kallio (maakerrokset poistettu)	1	6,117	917,6	550,5
3.6	Metsä (nykytilanne)	0,2	12,639	379,2	227,5
3.7	Metsä (nykytilanne)	0,2	10,947	301,4	180,8
3.8	Louhe/murske	0,4	15,810	948,6	569,1
3.9	Louhe/murske	0,4	5,446	948,6	569,1
3.10	Paalulaatta	1	1,988	816,9	490,2
3.11	Metsä (nykytilanne)	0,2	9,497	59,6	35,8
3.12	Osittain rakennettu alue (nykytilanne)	0,6	10,015	854,8	512,9

Intensiteetti	150	I/s/ha	Q (l/s)	V (m3)
Sateen kesto	600	(s)	7304,2	4382,5
Vaiheen 3 alainen laskennallinen hulevesivirtaama ja hulevesimäärä			7915	3606

Viivytetään/meytetään aluiden 3.1...3.5 ja 3.8...3.9 hulevedet.
 Alueille 3.8, 3.9 ja 3.10 valuu alueen 3.7 sadevesiä (n. 180 m3), varaudutaan viivytämään niitä alueiden 3.9 ja 3.10 viivytyslaitaisa.



Korkausjärjestelmä N2000

A	17.2.2022	JTo	PÄIVITETTY UUSIN KAAVA-ALUE TAUSTALLE
REV	PVM	TEKLÄ	ERITTELY
42		4:96.5:150,2:6.2:5	
Kassa/Kylä		Korttelit/Te	Erityisluok.
Rakennusluokka		UUDISRAKENNUS	POHJARAKENNUSPIIRUSTUS
Rakennuksen nimi ja osoite		ILVESVUORI POHJOINEN 2	TYÖMÄÄ-AIKAINEN HULEVESISUUNNITELMA VAIHE 3
Suunnittelija		NURMIJÄRVI	GEO
Työn numero ja piirustuksen numero			1:2000
			15881.212 A

Insinööritoimisto POHJATEKNIikka OY
 Nujamiestentie 5 B, 00400 HELSINKI, Puh 09-4777510 Fax 09-47775111
 Email: pohjateknikka@pohjateknikka.fi http://www.pohjateknikka.fi

Pvm: 4.2.2022 Tark: RM, NS Piir: Jukka Toikander Suor: Sepoo Rämö

