



VIHDIN KUNTA

Asemakaava N177 Sveitsinkallio

Rakennettavuusselvitys
29.9.2023

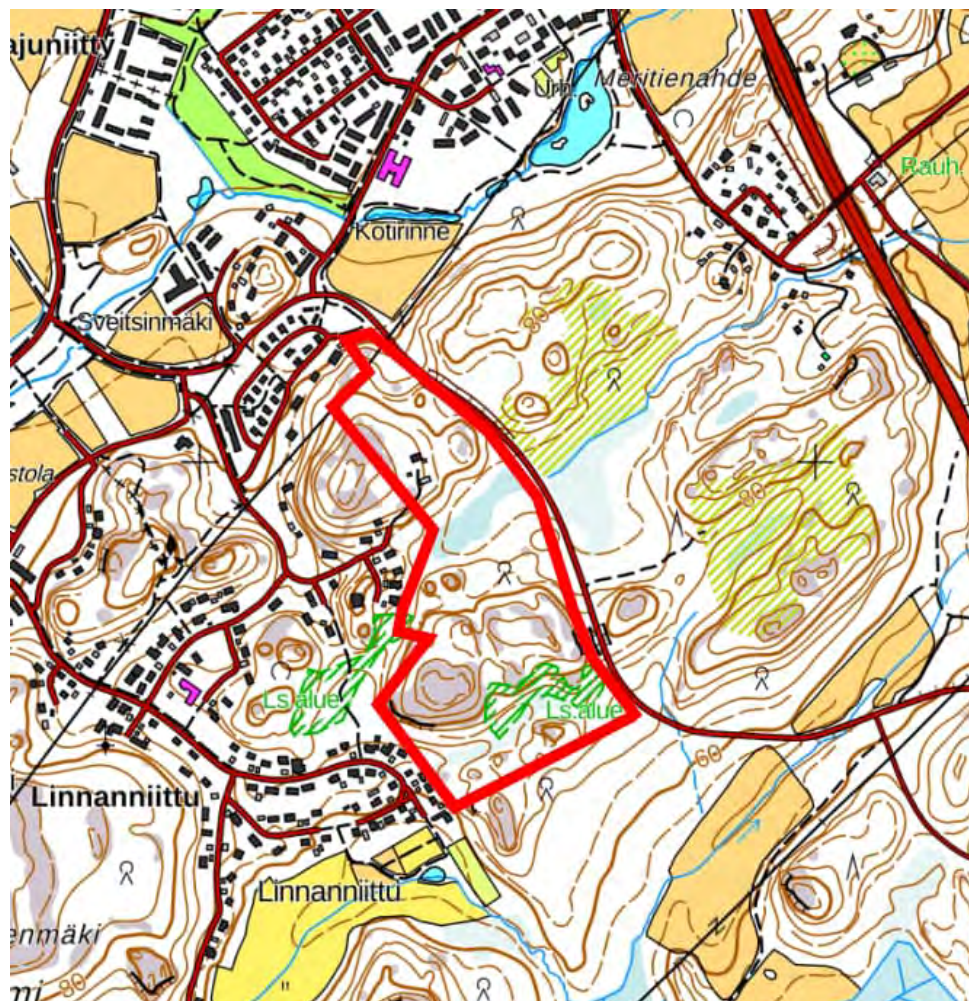
Vihdin kunta
Asemakaava N177 Sveitsinkallio

RAKENNETTAVUUSSELVITYS

Sisällysluettelo

1	TOIMEKSIANTO	3
2	TUTKIMUKSET JA POHJASUHTEET	4
2.1	Pohjasuhteet alueella asemakaava N177 Sveitsinkallio	4
2.2	Pohjavesi	4
3	ALUEELLINEN VAKAVUUS	4
4	RAKENNETTAVUUS	5
4.1	Rakennusten perustaminen	5
4.2	Kadut, pihat ja kunnallistekniikka	6
5	JATKOTOIMENPITEET	6
6	YHTEENVETO	7

1 TOIMEKSIANTO



Kaavan N 177 suunnittelualueen rajausta punaisella.

Toimeksiannosta olemme tehneet rakennettavuusselvityksen Vihdin kunnassa sijaitsevan Nummelan taajamassa kaavalle N177 Sveitsinkallio. Kaava-alue sijoittuu Ridalin metsän alueelle. Toimeksiantajana on Vihdin kunnan kaavoitus.

Rakennettavuusselvitys koskee suunnittelualuetta, jonka etäisyys on Nummelan taajamasta etelään 1,5 kilometriä. Suunnittelualue rajautuu idästä Pihtisillantiehen ja muualla olemassa oleviin kaava-alueisiin. Alue on lähes kokonaisuudessaan rakentamatonta maa- ja metsätalousaluetta. Ainoastaan alueen luoteisosassa on asuttu kiinteistö. Suunnittelualueen koko on noin 16,5 ha.

Selvitysalueen kaavaehdotuksessa on alueelle suunniteltu pientalo- sekä kerrostalojen rakentamista. Tässä selvityksessä on selvitetty alueen rakennettavuutta kaavaehdotuksen pohjalta. Pohjatutkimuksia ja maaperätietoja hyödyntämällä on selvitetty alueen rakennettavuutta sekä talojen, katujen ja vesihuollon alustavia perustamistapoja.

2 TUTKIMUKSET JA POHJASUHTEET

Alueella tehtiin maaperätutkimuksia 5 tutkimuspisteessä. Tutkimuksista puristinheijarikairauksia oli 1 kpl, porakonekairauksia 2 kpl ja tärykairauksia 2 kpl. Pohjatutkimuksista vastasi GeoUnion Oy syyskuussa 2023.

Tutkimuspisteiden tarkempi sijainti on esitetty pohjatutkimuskartassa. Maaperän tutkimustulokset on esitetty pohjatutkimusleikkauksissa.

Selvityksen tasokoordinaattijärjestelmä on ETRS-GK24. Korkeusjärjestelmä on N2000.

2.1 Pohjasuhteet alueella asemakaava N177 Sveitsinkallio

Alueen maanpinta on hyvin vaihtelevaa ja korkeus vaihtelee välillä +60,0...94,0. Korkeimmillaan maanpinta on alueen länsi- ja eteläosassa, josta maanpinta laskee joka suuntaan alimmilleen aivan alueen pohjoisosan kärkeen. Alueen etelä- ja länsiosassa on jyrkkää rinnemaastoa ja muualla maanpinnan vaihtelu on loivempaa.

Puristinheijarikairauksessa oli havaittu heti maanpinnasta alkaen moreenimaakerros, joka on vaihdellut tiiviydeltään melko tiiviistä tiiviiseen. Puristinheijarikairaus päättyi noin 0,9 m syvyydelle maanpinnasta tiiviiseen maakerrokseen tai kiveen, lohkareeseen tai kallioon. Porakonekairauksessa kallionpinta havaittiin noin 0,2 metrin syvyydellä maanpinnasta ja kahdessa tärykairauksen tutkimuspisteessä kallio oli heti maanpinnassa.

2.2 Pohjavesi

Tutkimusalueen länsiosassa oli olemassa oleva vanha pohjavesiputki. Maanpinta pohjaveden havaintoputken kohdalla oli n. +71,4. Pohjaveden havaintoputkesta tehtiin mittaus 17.8.2023 ja pohjaveden korkeus oli tasolla +69,82, noin 1,4 metrin syvyydellä maanpinnasta.

3 ALUEELLINEN VAKAVUUS

Suunnittelualueen alueellista vakavuuden tarkastelua ei tonttien osalta ole tehty, koska asuinrakennusten suunnitellut sijainnit sijaitsevat kallio/moreenimaalla. Mikäli muualle kaava-alueelle suunnitellaan paksuja täyttöjä, tulee niistä tehdä tarkemmat pohjatutkimukset ja stabiiliteettitarkastelut.

4 RAKENNETTAVUUS

Kaavaa-alueelle on tehty rakennettavuuskartta Makudigi-hankkeen mukaisella menetelmällä. Rakennettavuuskartta sekä rakennettavuusluokkien selitykset ovat liitteinä.

Alueelle on kaavaehdotuksessa on alueelle suunniteltu pientalo- sekä kerrostalojen rakentamista. Kaavassa suunniteltu rakennusala sijaitsee melkein kokonaan helposti tai normaalisti rakennettavalla alueella (luokat 1 ja 2). Ainoastaan alueen keskiosassa on hieman vaikeasti rakennettavaa pehmeikköä (luokka 3a) ja eteläosassa pieneltä osin vaikeasti rakennettavaa rinnemaastoa ja erittäin vaikeasti rakennettavaa jyrkkää rinnettä (luokka 3a ja 5b). Muu alue on lähivirkistysaluetta, jossa sijaitsevat vaikeasti rakennettava pehmeikkö (luokka 3a) ja vaikeasti rakennettava rinnemaasto (luokka 3b) sekä erittäin vaikeasti rakennettava jyrkkä rinne (luokka 5b).

4.1 Rakennusten perustaminen

Alueet 1 ja 2

Rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti alueilla 1 ja 2. Perustamistapana voidaan käyttää maanvaraista anturaperustusta, joka ulotetaan tiiviiseen pohjamaahan asti. Kellarirakentamisessa ei ole rajoituksia, mutta se saattaa edellyttää louhintaa.

Alue 3a

Rakennukset voidaan perustaa maanvaraisesti tiiviiseen pohjamaahan ulotetun massanvaihdon varaan anturaperustuksena.

Alue 3b

Rakennukset voidaan perustaa anturaperustuksella maan- tai kallionvaraisesti murskekerroksen välityksellä. Kellarirakentamisessa ei ole rajoituksia. Alueella tulee varautua louhintaan tulevasta tasauksesta ja kellarirakentamisesta riippumatta.

Alue 5b

Rakennukset voidaan perustaa anturaperustuksella maan- tai kallionvaraisesti murskekerroksen välityksellä. Alueella tulee varautua louhintaan tulevasta tasauksesta ja kellarirakentamisesta riippumatta.

4.2 Kadut, pihat ja kunnallistekniikka

Alueet 1 ja 2

Kadut, pihat ja kunnallistekniikka voidaan perustaa maanvaraisesti murskekerroksen välityksellä.

Alue 3a

Kadut ja pihat voidaan perustaa maanvaraisesti. Putkijohdot voidaan perustaa perusmaan tai tiiviiseen maakerrokseen ulotetun massanvaihdon.

Alue 3b

Kadut, pihat ja kunnallistekniikka voidaan perustaa maan- tai kallionvaraisesti murskekerroksen välityksellä. Alueella tulee varautua louhintaan.

Alue 5b

Kadut, pihat ja kunnallistekniikka voidaan perustaa maan- tai kallionvaraisesti murskekerroksen välityksellä. Alueella tulee varautua louhintaan.

5 JATKOTOIMENPITEET

Tuleville rakennuspaikoille tulee tehdä tarkemmat pohjatutkimukset. Lisäksi katualueilta tulee tehdä lisäpohjatutkimuksia kunnallistekniikan perustamista, katujen rakennekerrosten mitoitusta ja kaivantojen toteutusta varten.

6 YHTEENVETO

Alueelle on kaavaehdotuksessa on alueelle suunniteltu pientalo- sekä kerrostalojen rakentamista. Kaavassa suunniteltu rakennusala sijaitsee melkein kokonaan helposti tai normaalisti rakennettavalla alueella. Ainoastaan alueen keskiosassa on hieman vaikeasti rakennettavaa pehmeikköä ja eteläosassa pieneltä osin vaikeasti rakennettavaa rinnemaastoa ja erittäin vaikeasti rakennettavaa jyrkkää rinnettä. Kadut ja kunnallistekniikka voidaan kaava-alueella perustaa suoraan maanvaraisesti tai tiiviiseen pohjamaahan ulotetun massanvaihdon varaan. Muu alue on lähivirkistysaluetta, jossa sijaitsevat vaikeasti rakennettava pehmeikkö ja vaikeasti rakennettava rinnemaasto sekä erittäin vaikeasti rakennettava jyrkkä rinne.

Tampereella 29. päivänä syyskuuta 2023

Destia Oy

Laatinut

Santtu Kuisma

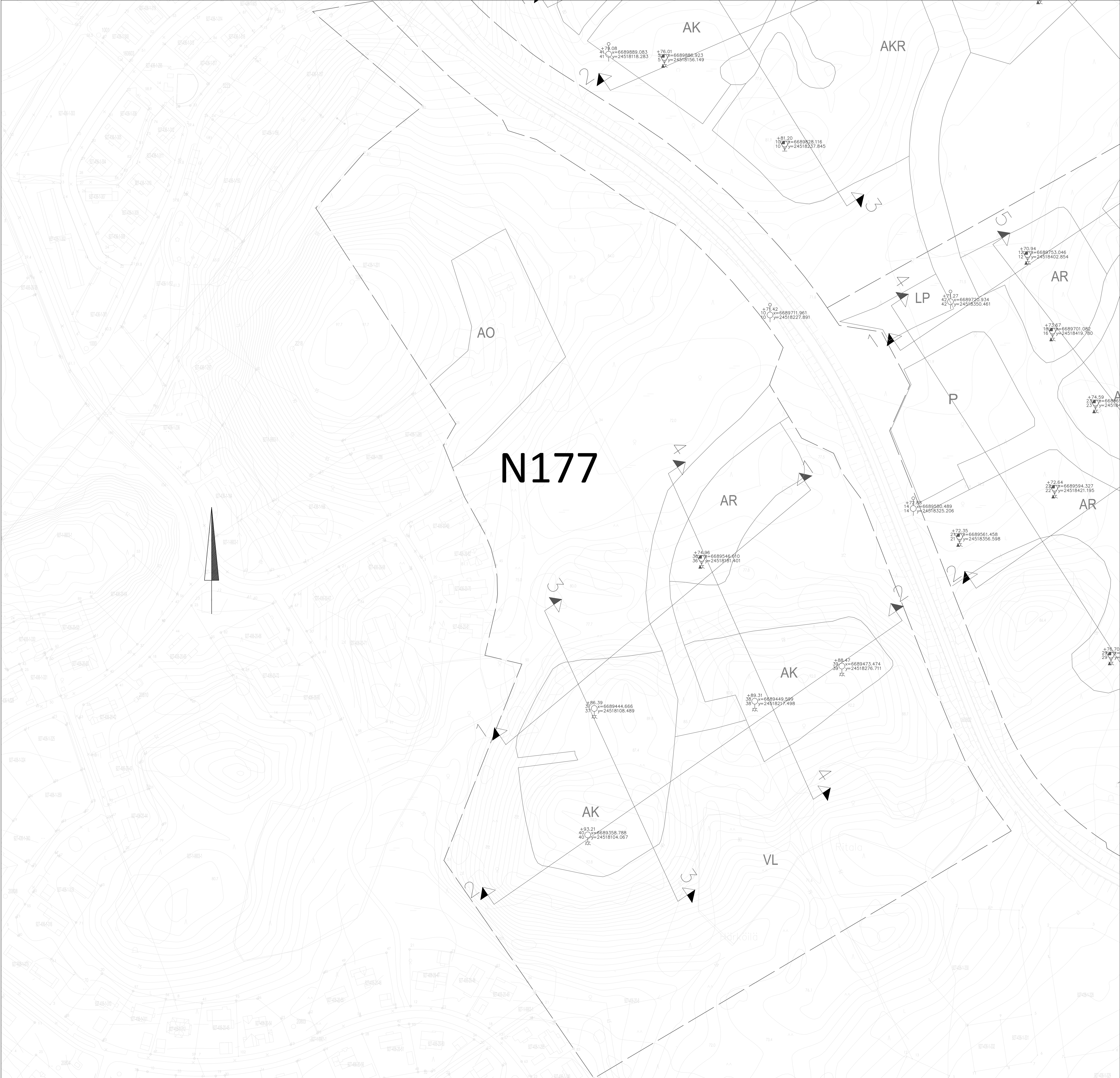
Santtu Kuisma
DI, vanhempi konsultti

Tarkastanut

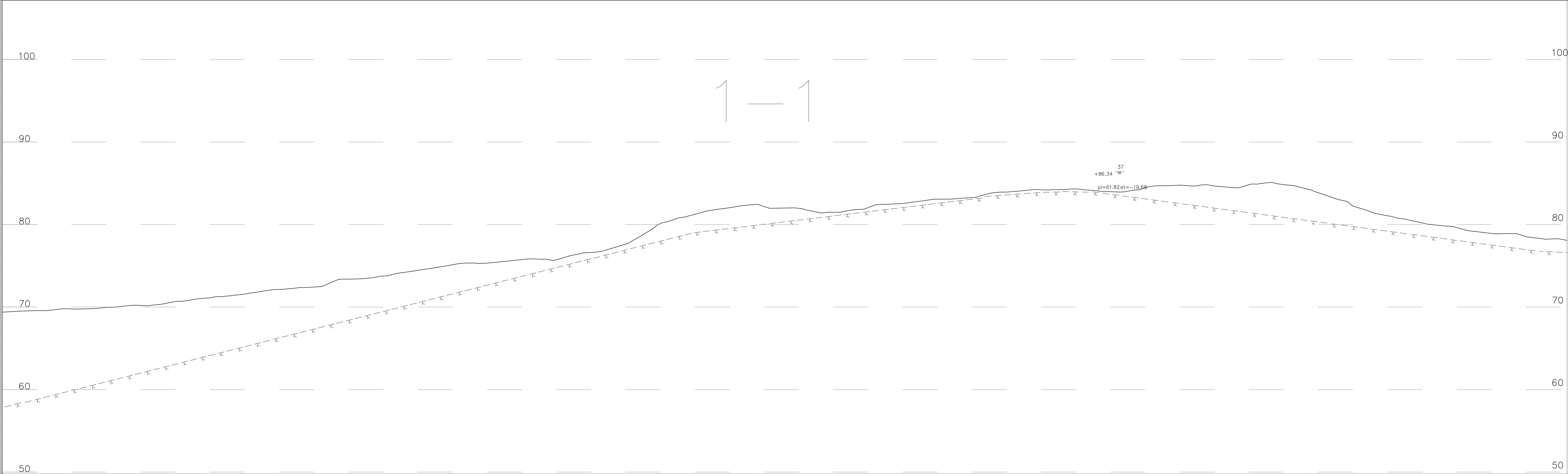
Joonas Mäenpää

Joonas Mäenpää
DI, ryhmäpäällikkö

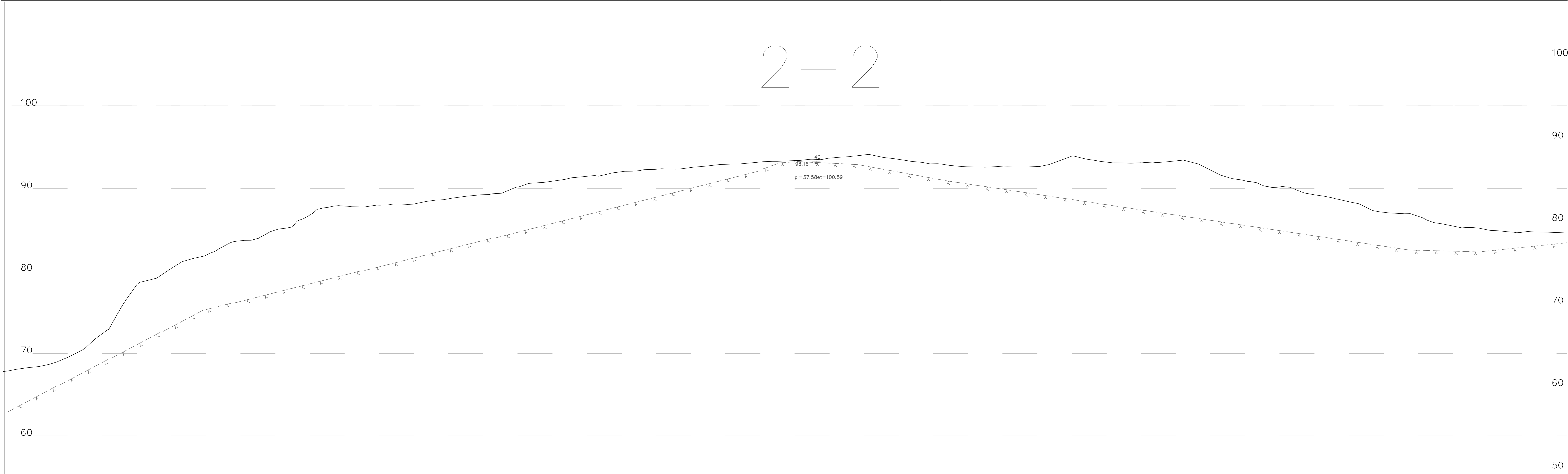
Liitteet: Piirustukset GEO 510305.301-307
Rakennettavuusluokat ja niiden selitteet
Rakennettavuuskartta



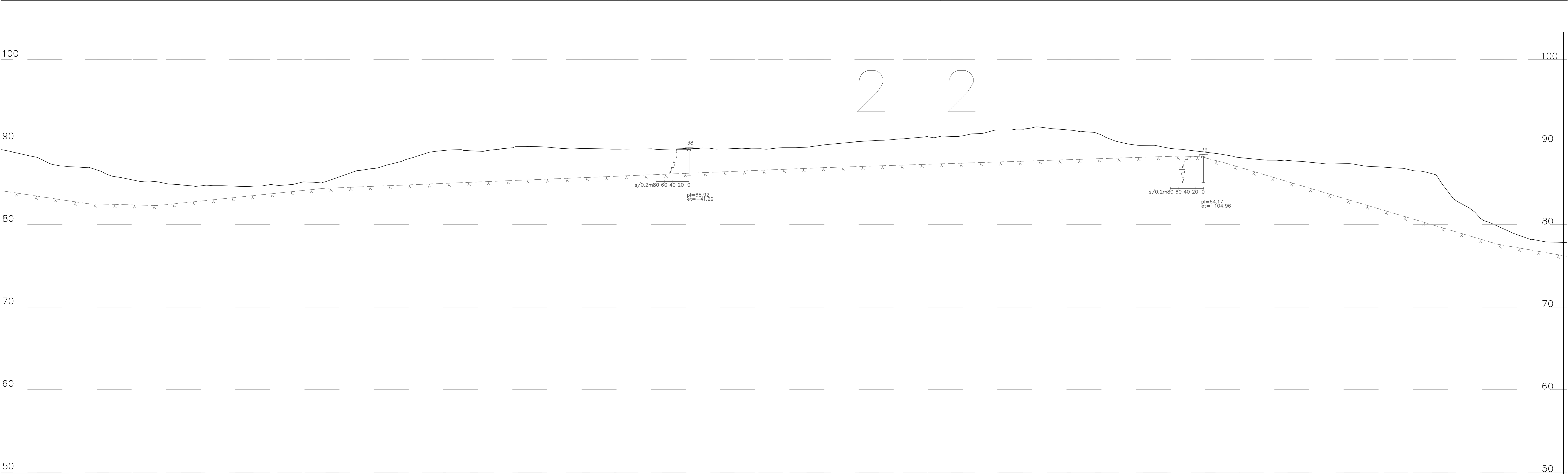
K.osa/ kylä	Korttel/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintä	
Rakennustoimenpide Pohjarakennus			Pirustuslaaj Asemapiirustus	
Rakennuskohteen nimi ja osoite Vinti Kaava N177 Sveitsinkallio rakennettavuusselvitys			Piirustuksen sisältö Pohjatutkimuskartta	Mittakaava 1:1000
DESTIA A COLAS COMPANY Infra suunnittelu Pirkankatu 2, T 151 00520 Helsinki			GEO Pir.no 510305.301	Tiedosto Työnro 510305 Muutos
Laat. Santtu Kuisma	Tark. Joonas Mäenpää	Täyd.pirt. Hyv.	Pvm 29.9.2023	



K.osa/ kylä	Kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintäjä		
Rakennustoimenpide Pohjarakennus			Päristuslaji Pohjarakennus		
Rakennuskohteen nimi ja osoite Vihti Kaava N177 Sveitsinkallio rakennettavuusselvitys			Päristuksen sisältö Pituusleikkaus 1-1 (1/2)	Mittakaava 1:200	
DESTIA A COLAS COMPANY Infrasuunnittelu Firdonkatu 2 T 151 00520 Helsinki			GEO	Työnro 510305	Tiedosto
			Piir.nro 510305.302	Muutos	
Laat. L.Lindberg	Tark. S.Kuisma	Täyd.piirt.	Hyv.	Pvm 29.9.2023	

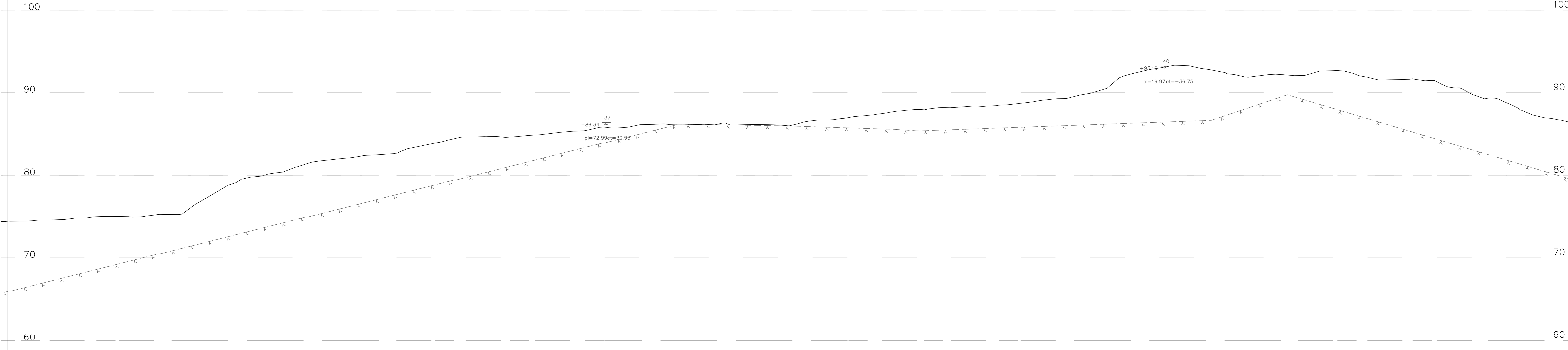


K.osa/ kylä	Kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintäjä		
Rakennustoimenpide Pohjarakennus			Piirustuslaji Pohjarakennus		
Rakennuskohteen nimi ja osoite Vihti Kaava N177 Sveitsinkallio rakennettavuusselvitys			Piirustuksen sisältö Pituusleikkaus 2-2 (1/2)	Mittakaava 1:200	
 A COLAS COMPANY Infraasuunnittelu Firdonkatu 2 T 151 00520 Helsinki			GEO	Työnro 510305	Tiedosto
			Piir.nro 510305.304	Muutos	
Laat. L.Lindberg	Tark. S.Kuisma	Täyd.piirt.	Hyv.	Pvm 29.9.2023	

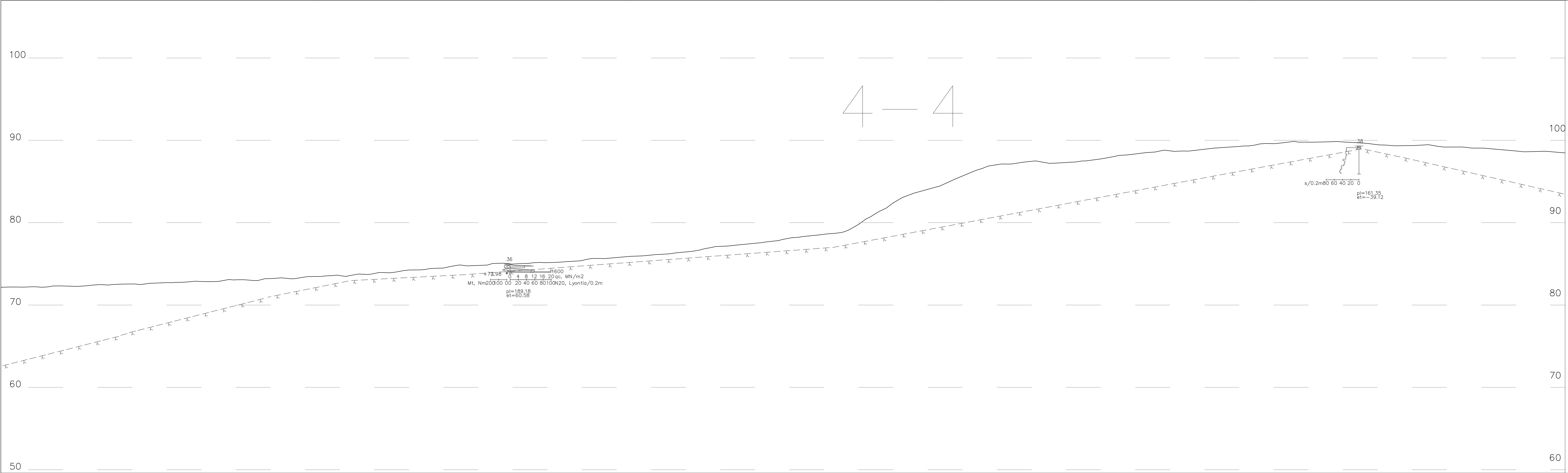


K.osa/ kylä	Kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintäjä		
Rakennustoimenpide Pohjarakennus			Piiustuslaji Pohjarakennus		
Rakennuskohteen nimi ja osoite Vihti Kaava N177 Sveitsinkallio rakennettavuusselvitys			Piiustuksen sisältö Pituusleikkaus 2-2 (2/2)	Mittakaava 1:200	
DESTIA A COLAS COMPANY Infrasuunnittelu Firdonkatu 2 T 151 00520 Helsinki			GEO	Työnro 510305	Tiedosto
			Piir.nro 510305.305	Muutos	
Laat. L.Lindberg	Tark. S.Kuisma	Täyd.piirt.	Hyv.	Pvm 29.9.2023	

3—3

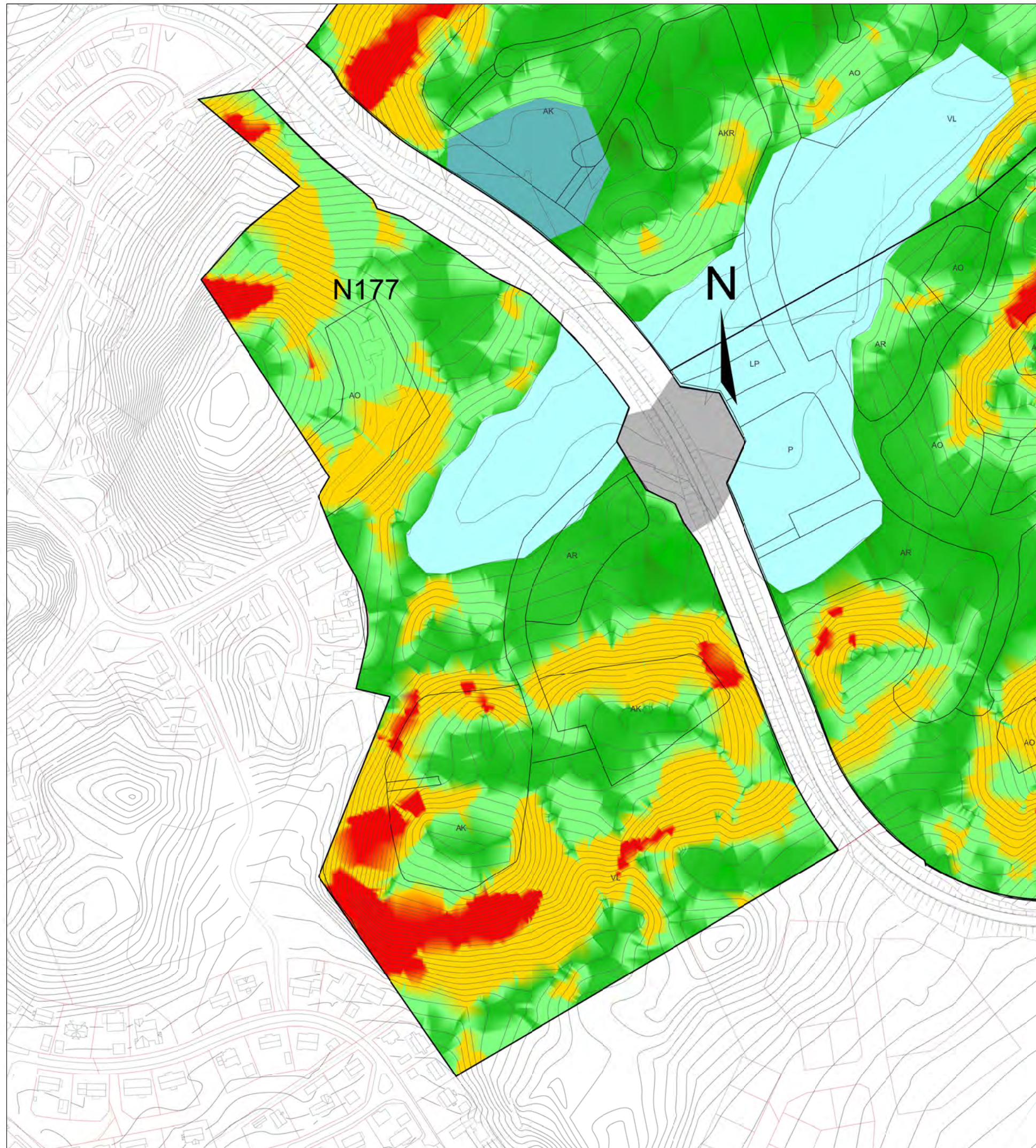


K.osa/ kylä	Kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintöjä		
Rakennustoimenpide Pohjarakennus			Päristuslaji Pohjarakennus		
Rakennuskohteen nimi ja osoite Vihti Kaava N177 Sveitsinkallio rakennettavuusselvitys			Päristuksen sisältö Pituusleikkaus 3—3	Mittakaava 1:200	
DESTIA A COLAS COMPANY Infrasuunnittelu Firdonkatu 2 T 151 00520 Helsinki			GEO	Työnro 510305	Tiedosto
			Piir.nro 510305.306	Muutos	
Laat. L.Lindberg	Tark. S.Kuisma	Täyd.piirt.	Hyv.	Pvm 29.9.2023	



K.osa/ kylä	Kortteli/ tila	Tontti/ Rn:o	Viranomaisen merkintäjä		
Rakennustoimenpide Pohjarakennus			Piiustuslaji Pohjarakennus		
Rakennuskohteen nimi ja osoite Vihti Kaava N177 Sveitsinkallio rakennettavuusselvitys			Piiustuksen sisältö Pituusleikkaus 4-4	Mittakaava 1: 200	
DESTIA A COLAS COMPANY Infrasuunnittelu Firdonkatu 2 T 151 00520 Helsinki			GEO	Työnro 510305	Tiedosto
			Piir.nro 510305.307	Muutos	
Laat. L.Lindberg	Tark. S.Kuisma	Täyd.piirt.	Hyv.	Pvm 29.9.2023	

RAKENNETTAVUUS		RAKENNETTAVUUSLUOKAN ALUSTAVAT OMINAISARVOT	ALUSTAVA PERUSTAMISTAPA
1	Helposti rakennettava	maaperä: - Sr, Hk, kuiva Mr, kantava maapohja - $p_{geo} = 200$ kPa maasto: - tasainen, kaltevuus < 10 % - helposti kuivatettava	rakennukset: - maanvaraiset anturat, perustamissyvyys $z \leq 1$ m kadut, pihat, viherrakenteet, yms.: - päällysrakenne maanvarainen putkikaivannot: - putkilinjat maanvaraiset, tukematon kaivanto mahdollinen*, lopputäytöt kaivumaille tiet: - päällysrakenne maanvarainen sillat: - maanvarainen peruslaatta
2	Normaalisti rakennettava	maaperä: - Si, Sa < 2 m, kantavan maapohjan syvyys < 2 m - $p_{geo} = 200$ kPa maasto: - loiva, kaltevuus < 10...15 % - helposti kuivatettava	rakennukset: - maanvaraiset anturat, perustamissyvyys $z \leq 2$ m kadut, pihat, viherrakenteet, yms.: - päällysrakenne maanvarainen putkikaivannot: - putkilinjat maanvaraiset, arinat sora/murske, tukematon kaivanto mahdollinen*, lopputäytöt soralla/murskeella tiet: - päällysrakenne maanvarainen sillat: - maanvarainen peruslaatta
3a	Vaikeasti rakennettava pehmeikkö	maaperä: - Si, Sa 2...3 m, Tv, Lj < 2 m, kantavan maapohjan syvyys > 2 m - $s_u \approx 10$ kPa, $p_{geo} = 50$ kPa, $s_{10} < 10$ cm maasto: - lähes tasainen - vaikeasti kuivatettava	rakennukset: - lyhyet 2...5 m paalut kovaan pohjaan, kantava alapohja kadut, pihat, viherrakenteet, yms.: - päällysrakenne maanvarainen, mahdollinen massanvaihto putkikaivannot: - putkilinjoille geotekstiili ja murskearina, kaivantojen keskivaikea tuenta*, lopputäytöt soralla/murskeella tiet: - päällysrakenne maanvarainen, mahdollinen massanvaihto sillat: - lyhyet 2...5 m paalut kovaan pohjaan
3b	Vaikeasti rakennettava rinnemaasto	maaperä: - Ka, Lo, Mr - $p_{geo} = 200$ kPa maasto: - jyrkkä, kaltevuus 15...30 % - helposti kuivatettava	rakennukset: - maanvaraiset anturat tasatulle moreenille tai irtilouhitulle kalliopohjalle kadut, pihat, viherrakenteet, yms.: - päällysrakenne maanvaraisesti tasatulle sivukaltevalle pohjalle (irtilouhinta) putkikaivannot: - putkilinjojen kanaalilouhinta, asennuslusta, lopputäytöt soralla/murskeella tiet: - päällysrakenne maanvaraisesti tasatulle sivukaltevalle pohjalle (irtilouhinta) sillat: - louhinta, kallionvarainen peruslaatta
4	Vaikeasti rakennettava syvä pehmeikkö	maaperä: - Sa 3...10 m, Tv, Lj 2...3 m - $s_u \approx 10$ kPa, $s_{10} = 10...30$ cm maasto: - tasainen - vaikeasti kuivatettava	rakennukset: - paaluperustus L = 5...14 m, kantava alapohja kadut, pihat, viherrakenteet, yms.: - mahdollinen pilaristabilointi 3...10 m putkikaivannot: - mahdollinen putkilinjan paaluttaminen tai pilaristabilointi 3...10 m ja murskearina, vaikea tuenta*, lopputäyttö soralla/murskeella tiet: - mahdollinen massanvaihto tai paalulaatta sillat: - paaluperustus L = 5...14 m
5a	Erittäin vaikeasti rakennettava syvä pehmeikkö	maaperä: - Sa 10...15 m, Tv, Lj 3...4 m - $s_u \approx 7$ kPa, $s_{10} = 30...40$ cm maasto: - tasainen - vaikeasti kuivatettava	rakennukset: - paaluperustus, L = 14...28 m, kantava alapohja kadut, pihat, viherrakenteet, yms.: - pilaristabilointi 10...15 m tai paalulaatta putkikaivannot: - putkilinjan paaluttaminen tai pilaristabilointi 10...15 m ja murskearina, vaikea tuenta*, lopputäyttö soralla/murskeella tiet: - paalulaatta sillat: - paaluperustus, L = 14...28 m
5b	Erittäin vaikeasti rakennettava jyrkkä rinne	maaperä: - Ka, (Lo) - $p_{geo} = 3$ MPa maasto: - erittäin jyrkkä, kaltevuus > 30% - helposti kuivatettava	rakennukset: - perustaminen anturoin louhitulle kalliopohjalle, louhintasyvyys 0,5 m alapohjan alapuolelle kadut, pihat, viherrakenteet, yms.: - päällysrakenne perustetaan louhitulle kalliopohjalle putkikaivannot: - louhittu kaivanto, asennuslusta, lopputäyttö soralla/murskeella tiet: - päällysrakenne perustetaan louhitulle kalliopohjalle sillat: - louhittu pohja, kallionvarainen peruslaatta
6	Rakentamiseen erittäin huonosti soveltuva alue	maaperä: - Sa > 15 m, Tv, Lj > 4 m - $s_u \approx 7$ kPa, $s_{10} > 40$ cm maasto: - tasainen - vaikeasti kuivatettava	rakennukset: - paaluperustus L = ≥ 28 m, kantava alapohja kadut, pihat, viherrakenteet, yms.: - alueellinen pohjanvahvistus esim. pilaristabilointi > 15 m tai paalulaatta putkikaivannot: - putkilinjan paaluttaminen, erittäin vaikea tuenta*, lopputäyttö soralla/murskeella tiet: - paalulaatta sillat: - paaluperustus L = ≥ 28 m
7	Lisäselvityksiä vaativat alueet	maaperä ja olosuhteet, esimerkiksi: - mahdolliset pilaantuneiden maiden alueet, esimerkiksi vanhat kaatopaikat, huoltoasemat, teollisuusalueet - mahdolliset sulfidisavialueet - rakennetut alueet (täytöt) - paineellisen pohjaveden alueet - vaikeasti kaivettavat lohkaraiset alueet	Perustamistapojen määrittäminen vaatii lisäselvityksiä alueen pohjasuhteista ja muista erityistekijöistä.
8	Vesialueet	- vesisyvyys - pohjan laatu (maaperä) - pohjan kaltevuus	Perustamistapojen määrittäminen vaatii lisäselvityksiä alueen pohjasuhteista ja muista erityistekijöistä kuten: - sedimentin paksuus ja laatu (pilaantuneisuus) - kantavan pohjan syvyys - alueellinen vakavuus - merelliset olosuhteet, tulvasuojelu
SELITYKSET: Lj = lieju Tv = turve Sa = savi Si = siltti Hk = hiekka Sr = sora Mr = moreeni Lo = lohkarieet Ka = kallio		p_{geo} = alustava geotekninen kantavuus käyttörajatilassa s_u = saven suljettu leikkauslujuus s_{10} = savipohjan painuma 10 kPa:n kuormalla (vastaa 0,5 m paksua täyttöpengertä) * = kaivannon luiskauksen / tuennan määrittely vaadittavan pätevyyden omaava suunnittelija tarkemmissa suunnitteluvaiheissa	



- | | |
|----|--|
| 1 | Helposti rakennettava |
| 2 | Normaalisti rakennettava |
| 3a | Vaikeasti rakennettava pehmeikkö |
| 3b | Vaikeasti rakennettava rinnemaasto |
| 4 | Vaikeasti rakennettava syvä pehmeikkö |
| 5b | Erittäin vaikeasti rakennettava jyrkkä rinne |

Vihdin ridalin alueen rakennettavuus selvitys	
Sisältö: Vihdin ridalin alueen rakennettavuuskartta alue N177	
Tekijä: L.Lindberg	Mittakaava: 1:3000
Tarkastaja: Santtu Kuisma	Pvm: 19.9.2023
DESTIA A COLAS COMPANY	

Ridalinmetsän asemakaava, N175 Hulevesiselvitys



Muutosluettelo

Versio:	Päiväys:	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
KOMMEN- TEILLE	19.4.2024		S.Hostikka	
VALMIS	14.5.2024		S.Hostikka	E.Kiukas

Projekti:

Työnumero:

Asiakas:

Päiväys:

Vihti, Ridalinmetsän asemakaavaa N175

25012470

Vihdin kunta

14.5.2024

Sisältö

Muutosluettelo	2
1. Johdanto	4
1.1 Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat	4
1.2 Käsitteitä	4
2. Suunnittelualue ja sen nykyinen maankäyttö	4
2.1 Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet	6
2.2 Luontoarvot	7
3. Maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesiin ja hulevesien hallinta	8
3.1 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesimäärään kaava-alueella	9
3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien laatuun kaava-alueella	11
3.3 Katualueiden biosuodatusalueiden mitoitus ja periaatteet	11
3.4 Hulevesien hallinta suunnittelualueella	11
3.5 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	12
3.6 Suositukset kaavamääräyksiksi	13
4. Yhteenveto ja suositukset jatkotoimenpiteiksi	13
Liitteet	13

1. Johdanto

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys Ridalinmetsän asemakaavaa N175 varten. Työssä hulevesisuunnitelma on laadittu 12.1.2024 päivätyn asemakaavaluonnoksen pohjalta. Suunnittelualue sijoittuu Nummelan taajaman eteläosiin, taajaman kasvualueelle. Etäisyys alueelta Nummelan keskustaan on noin 1,5 kilometriä. Suunnittelualuetta rajaa idässä Huhdanmäentie, Meritienähteen asemakaava ja vt 2, etelässä Ridalinmetsä II:n suunnittelualue, lännessä Pihtisillantie sekä Linnanniitun ja Kotirinteen asemakaavat ja pohjoisessa Kotirinteen ja Huhdanmäen asemakaavat. Alue on tällä hetkellä lähes kokonaisuudessaan rakentamaton. Kaava-alueen pinta-ala on noin 82 ha.

Suunnitelman lähtökohdat ja tavoitteet:

Suunnitelman tavoitteena on määrittää muodostuvat hulevesimäärät nykytilanteessa ja tulevan maankäytön mukaisessa tilanteessa sekä esittää toimenpiteet hulevesien hallitsemiseksi.

Hulevesien hallinnan yleiset periaatteet ovat seuraavat:

- 1) Hulevesien muodostumisen ehkäiseminen (viherkatot, läpäisevät pinnat)
- 2) Hyödyntäminen syntypaikalla (imeytys, sadeveden keräys ja hyödyntäminen, sadepuutarhat)
- 3) Puhdistus syntypaikalla (biosuodatus)
- 4) Viivytys syntypaikalla (lammet, kosteikot, altaat, maanalaiset viivytysrakenteet)
- 5) Johtaminen syntypaikalta viivyttävään järjestelmään (viherpainanteet, monimuotoiset pintavesiuomat)
- 6) Johtaminen syntypaikalta viivytysalueille (keskitetyt kosteikot, lammet, altaat)
- 7) Johtaminen hulevesiputkistossa vesistöön (hulevesiviemärointi).

Hulevesisuunnitelmassa on esitetty hajautettu hulevesien hallinta eli hulevesiä viivytetään tonteilla, katualueilla sekä yleisillä alueilla.

1.1 Aikaisemmat selvitykset ja suunnitelmat

Työssä on huomioitu seuraavat selvitykset, suunnitelmat ja ohjeet

- Ridalinmetsän asemakaava-alueen luontoselvitys (6.11.2022)
- Hakalanrinteen (N178) hulevesiselvitys (17.1.2018)

1.2 Käsitteitä

Hulevesillä tarkoitetaan maan pinnalta tai rakennetuilta pinnoilta poisjohdettavaa sade- ja sulamisvettä.

Valunta on sadannan osa, joka valuu kohti uomaa maan pinnalla tai sen sisällä. *Läpäisemätön pinta* on tiiviiksi rakennettu pinta, joka estää huleveden imeytymistä maaperään lisäten täten pintavaluntaa.

Valumakerroin kuvaa alueella/pinnalla muodostuvan välittömän valunnan osuutta sateesta. *Toistuvuudella* tarkoitetaan aikaväliä, jonka aikana tietty ilmiö (esimerkiksi sadetapahtuma) keskimäärin tapahtuu.

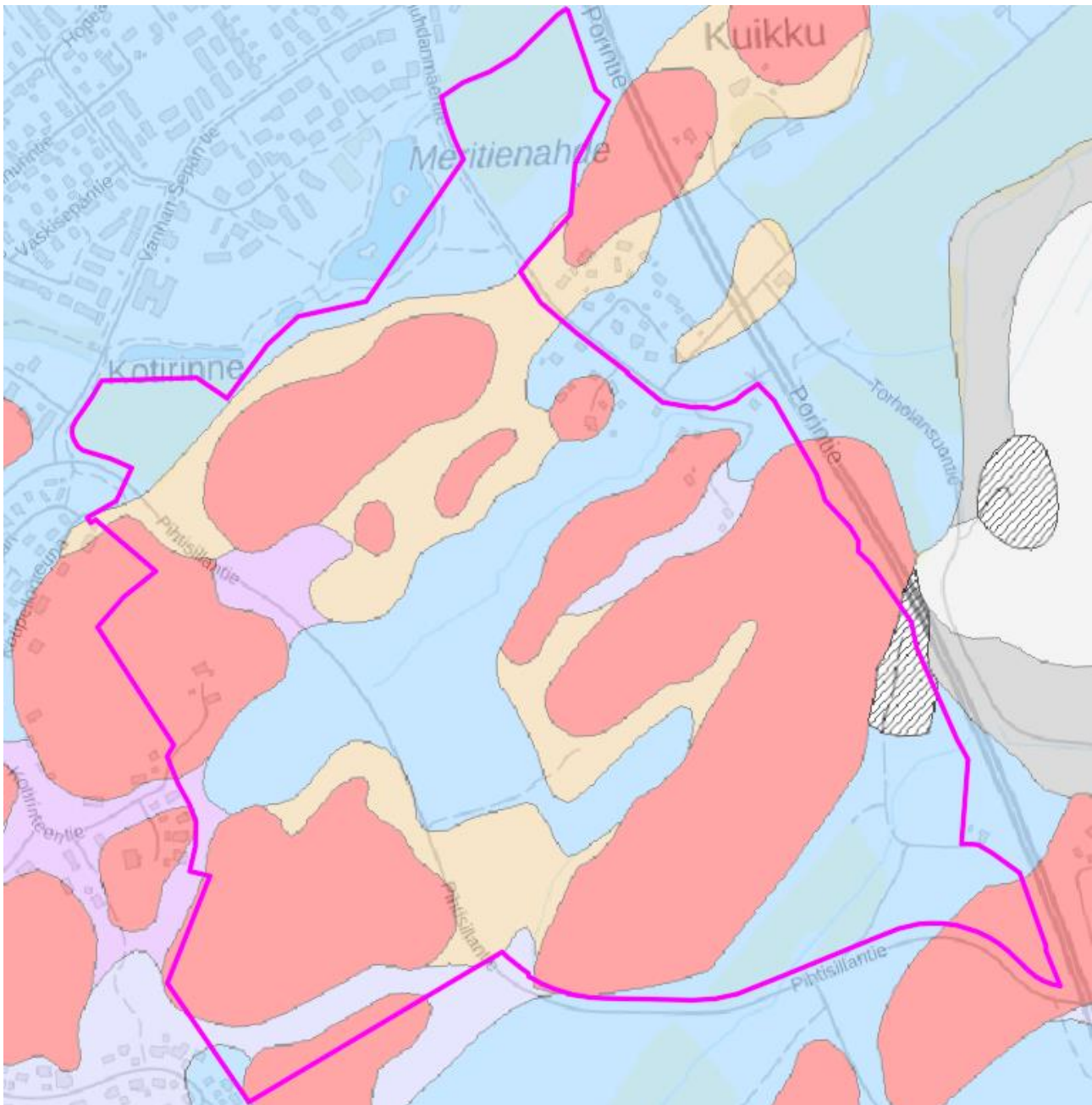
2. Suunnittelualue ja sen nykyinen maankäyttö

Asemakaava-alue käsittää Porintien ja Pihtisillantien väliin jäävän alueen sekä Pihtisillantien lounaispuoleisen alueen. Nykyisellään alue on suurimmaksi osaksi rakentamatonta metsää. Lisäksi alueella on muutamia rakennuksia.



Kuva 1. Nykyinen maankäyttö suunnittelualueella (MML). Suunnittelualue rajattu punaisella.

GTK:n maaperäkartan mukaan alueella on kalliota, hiekkamoreenia, savea, hienoa hietaa, hiesua ja täyttemaata. Alueen maaperä on vaihteleva ja se soveltuu heikosti imeyttävälle hulevesirakenteille.

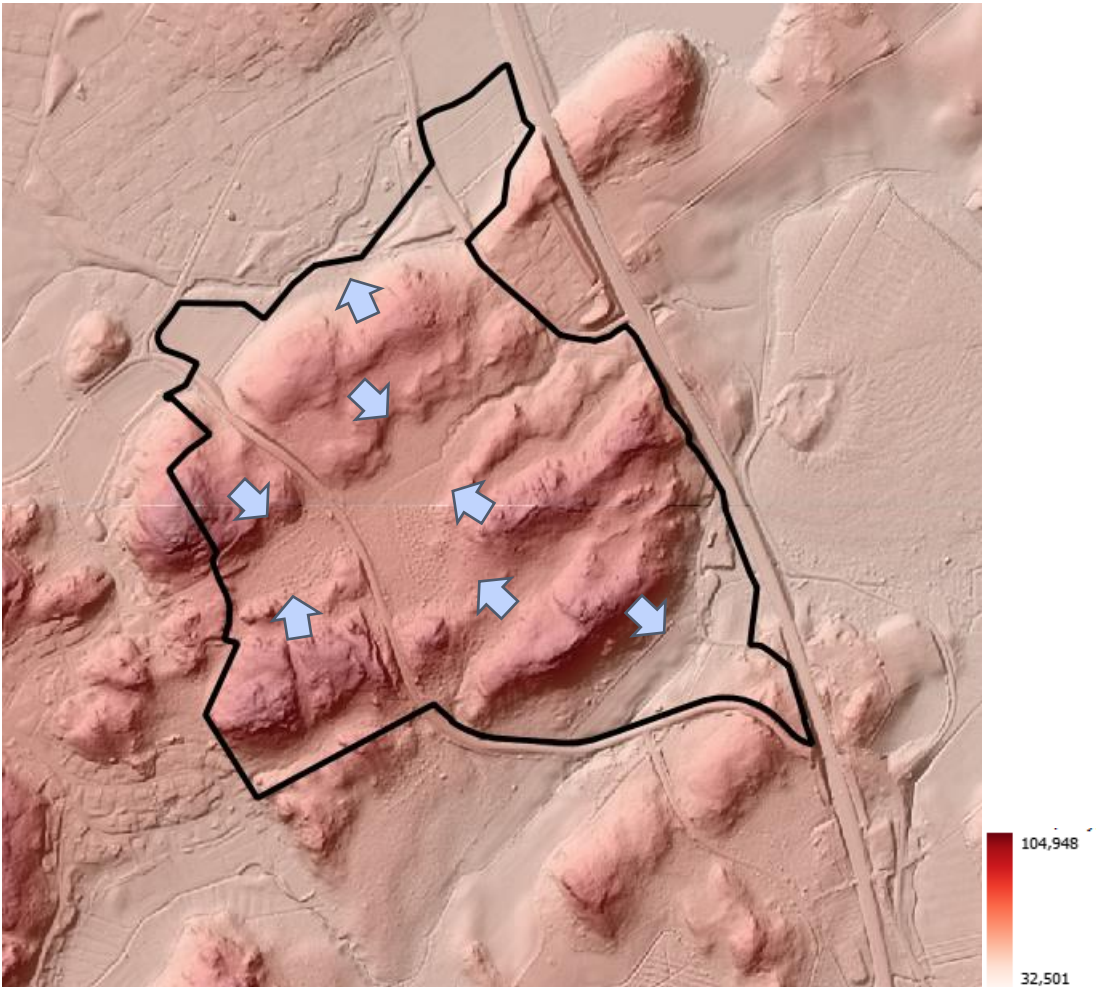


Kuva 2. Alueen maaperä on kalliota (punainen väri), hiekkamoreenia (keltainen väri), savea (sininen väri), hienoa hietaa (liila väri), hiesua (laventelin väri) ja täyttömaata (valkoinen pohjaväri mustalla viivoituksella).

2.1 Alueen topografia, valuma-alueet ja hulevesien johtamisrakenteet

Suunnittelualueen korkeustasot vaihtelevat +95 ja +52 välillä. Alueen korkeimmat kohdat sijoittuvat kaavan rajalle alueen länsireunalla ja matalimmat kohdat sijoittuvat alueen pohjois- ja itäreunalle. Suunnittelualue on mäkinen ja sisältää suuria korkeuseroja. Nykytilassa hulevesien päävirtausreitti kulkee alueen keskiosassa lounaasta koilisen suuntaan kohti Porintietä. Alueen maastonmuodot on esitetty kuvassa 3.

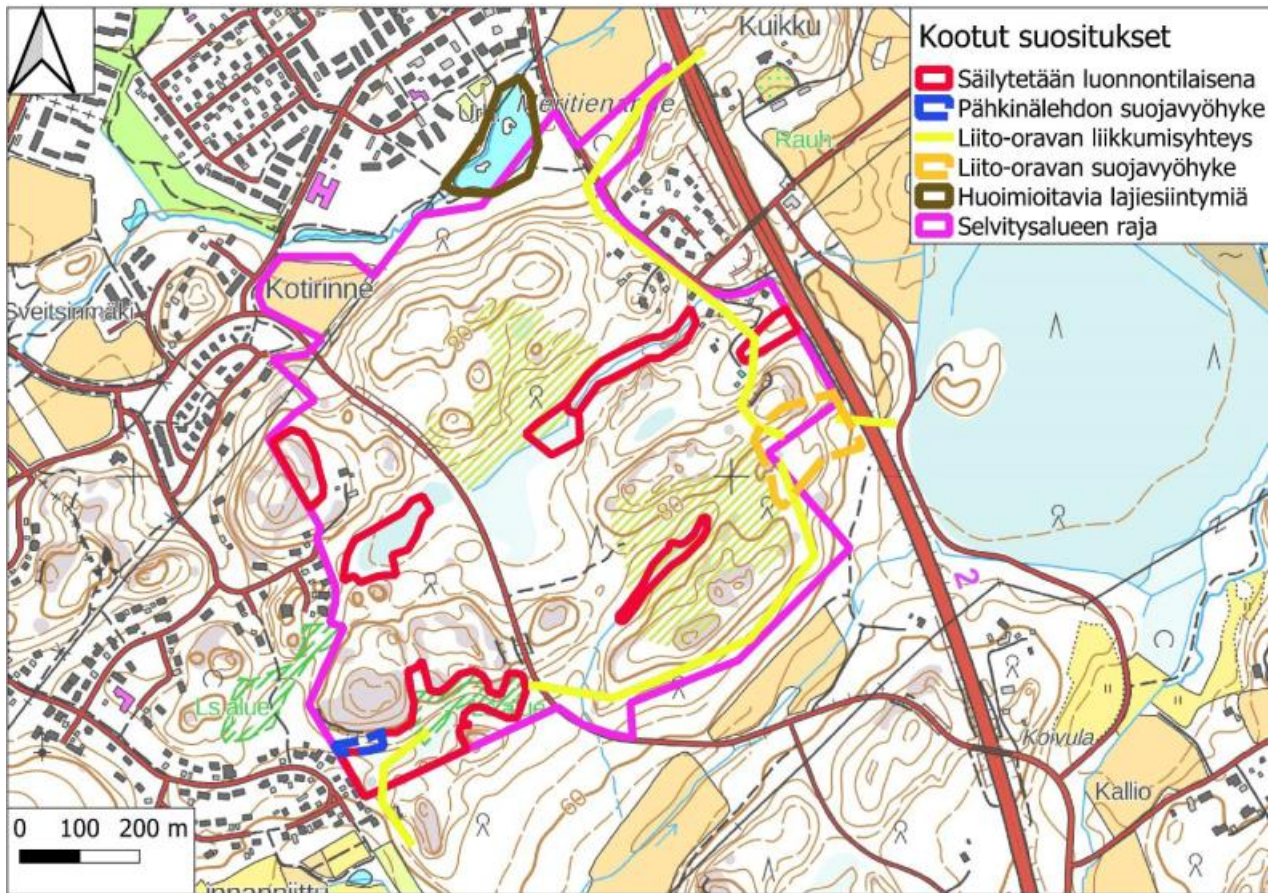
Verkostokartan perusteella suunnittelualueella ei ole hulevesiverkostoa.



Kuva 3. Korkeustasot suunnittelualueella ja sen läheisyydessä. Kuvassa asemakaava-alueen rajausta mustalla.

2.2 Luontoarvot

Luontoselvityksessä esitetyt maankäyttösuositukset on esitetty kootusti kuvassa 4



Kuva 4. Luontoselvitysraportissa esitetyt maankäyttösuositukset.

3. Maankäytön muutoksen vaikutukset hulevesiin ja hulevesien hallinta

Asemakaavaluonnos on esitetty kuvassa 5. Asemakaavan tarkoituksena on luoda monipuolinen ja viihtyisä tehokkaan rakentamisen alue keskeiselle sijainnille. Asemakaava mahdollistaa uusien katualueiden sekä rivitalojen, erillispientalojen, asuinpientalojen, liikerakennusten ja toimistorakennusten korttelialueiden rakentamisen. Lisäksi alueelle tulee muun muassa parkkialueita sekä suojaviheralueita.



Kuva 5. Asemakaavuluonnos.

3.1 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesimäärään kaava-alueella

Suunnittelualueen hulevesivirtaamat on määritetty valumakertoimen avulla. Taulukossa 1 on esitetty laskennoissa käytetyt kertoimet.

Taulukko 1. Hulevesien muodostumismäärässä käytetyt valumakertoimet.

Pinta/asemakaavamerkintä	Valumakerroin
Katto	0,95
Metsä	0,15
Asfaltti	0,9
AO	0,25
AR	0,35
AP	0,25
VL	0,1
LP	0,8
K	0,6
KTY	0,6
Katu	0,6
SL	0,15
EV	0,15

Taulukossa 2 on esitetty valuma-alueiden keskimääräinen valumakerroin, hulevesivirtaamat ja -määrät 30 min kestoisella kerran viidessä vuodessa toistuvalla sadetapahtumalla nykytilassa ja maankäytön muutoksen myötä. Sateen kesto on valittu valuma-alueiden koon mukaan. Sateen intensiteettinä nykytilassa on käytetty 60 l/(s*ha) ja kaavan mukaisena sateen intensiteettinä on käytetty 120 l/(s*ha). Mitoitussateet on valittu hulevesioppaasta ja kaavan mukaiseen hulevesivirtaamaan ja -määrään on lisätty oletettu ilmastonmuutoksen vaikutus +20%.

Taulukko 2. Maankäytön muutoksen vaikutus läpäisemättömän pinnan määrään ja muodostuviin purkuvirtaamiin ja hulevesimääriin valuma-alueittain.

	Pinta-ala (ha)	Valumakerroin (nykytila)	Valumakerroin (tuleva tila)	Nykytilan virtaama (l/s)	Tulevan tilan virtaama (l/s)	Nykytilan hulevesimäärä (m3)	Tulevan tilan hulevesimäärä (m3)	Viivytystarve (m3)
Valuma-alue 1	29,2	0,17	0,2	297	700	535	1260	724
Valuma-alue 2	7,3	0,15	0,21	65	183	118	329	212
Valuma-alue 3	4,4	0,15	0,28	39	147	71	265	194
Valuma-alue 4	5,9	0,15	0,2	53	142	96	256	160
Valuma-alue 5	2,8	0,15	0,45	25	149	45	268	224
Valuma-alue 6	1,1	0,15	0,35	10	45	17	80	63

Laskennallinen viivytystarve valuma-alueittain vaihtelee 724 m³ ja 63 m³ välillä. Hulevesisuunnitelmassa esitetyistä viivytysrakenteiden tilavuuksista on vähennetty arvioidut tonttikohtaiset hulevesiiviivytukset, jotka pienentävät viivytysrakenteiden kokoa. Tonttien oletettu hulevesien viivytysmäärä koko suunnittelualueella on noin 540 m³.

Tulevan maankäytön myötä hulevesimäärät kasvavat valuma-alueittain merkittävästi ja hulevesien hallintaan tulee kiinnittää erityistä huomiota.

3.2 Maankäytön muutoksen vaikutus hulevesien laatuun kaava-alueella

Suunnittelualueen hulevesien sisältämät mahdolliset haitta-aineet ovat peräisin pääsääntöisesti liikenteen aiheuttamista päästöistä. Hulevesiin päätyy haitta-aineita muun muassa liikenteen pakokaasuista, ajoneuvojen ja rakennusmateriaalien korroosiosta, tiemateriaalien kulumisesta sekä liukkaudentorjuntaan käytetyistä aineista. Hulevesien sisältämiä mahdollisia haitta-aineita ovat esimerkiksi kiintoaine, raskasmetallit ja hiilivedyt.

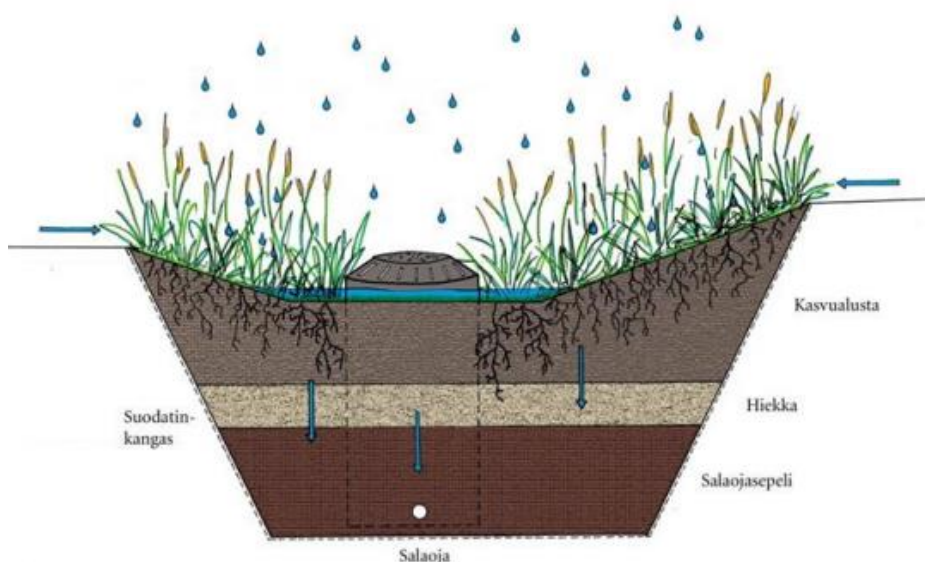
3.3 Katualueiden biosuodatusalueiden mitoitus ja periaatteet

Katualueen biosuodatusrakenteiden on tarkoitus hallita ainoastaan katualueilta tulevia hulevesiä. Katualueen biosuodatusrakenteiden on tarkoitus käsitellä tavanomaisia sadetapahtumia ja rankkasadetilanteissa hulevedet saavat mennä ylivuotorakenteeseen. Suositeltu mitoitus biosuodatusalueen laajuudeksi on 2,5% katualueen valuma-alueen pinta-alasta. Biosuodatusrakenteen kupukantinen ylivuotokaivo luo rakenteeseen lammikoitumistilan, koska kupukansi on ylempänä kuin painanteen pohja. Lammikoitumistilan suositellaan olevan noin 10-25 cm.

3.4 Hulevesien hallinta suunnittelualueella

Hulevesisuunnitelma on esitetty piirustuksessa 101. Lähtökohtana alueen hulevesien hallinnalle on hajautettu hulevesijärjestelmä, missä hulevesiä hallitaan tonteilla, katualueilla ja yleisillä alueilla. Hulevesisuunnitelmassa on esitetty purkupisteiden lisäämistä tonttien väleistä johtavien ojien avulla. Tällä tavoin alueelta purkavaa hulevesikuormaa pystytään jakamaan tasaisemmin maastoon. Ratkaisu vaatii kaavaluonnoksen muokkaamista tarvittavilta osin.

Katualueelle esitetyn suodatusrakenteen toimintaperiaate on esitetty kuvassa 6.



Kuva 6. Katualueen pintavalunta johdetaan kasvillisuuspeitteiselle biosuodatusalueelle. Suodattuneet vedet kerätään salaojaputkilla. Ylivuoto voidaan toteuttaa kupukaivon kautta tai pintavaluntana tulvareittiä pitkin (Ilmastonkestävä kaupunki).

Suunnittelualan hulevedet pyritään viivyttämään maanpäällisillä viivytysrakenteilla katualueilla ja yleisillä alueilla niin, että purkuvirtaamat alueelta pysyvät nykyisellään. Koska alueella maaperä on kallioista, imeytys ei todennäköisesti ole mahdollista, vaan hulevesiä joudutaan viivyttämään.

Yleisten alueiden hulevesirakenteet voidaan toteuttaa hulevesialtaina tai kosteikkomaisilla rakenteilla. Hulevesirakenteet tulee suunnitella tarkemmin seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Esimerkki hulevesien viivytysaltaasta on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Esimerkkikuva hulevesien viivytysaltaasta (Ilmastonkestävä kaupunki).

3.5 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Rakentamisen aikana hulevedet huuhtovat mukaansa ympäröiviltä pinnoilta, maaperästä, rakennusmateriaalista, työkoneista ja erilaisista työmenetelmistä irtoavaa kiintoainetta, ravinteita ja haitallisia aineita. Rakentamisesta aiheutuu eniten kiintoaine-, fosfori- ja typpikuormitusta. Varsinkin häiriintyneistä maakerroksista kiintoainetta huuhtoutuu helposti.

Työmailta muodostuvat hulevedet voivat olla myös emäksisiä tai niissä voi olla työkoneista huuhtoutunutta öljyä. Rakentamisen aikaisesta kuormituksesta huomattava osa on sitoutunut kiintoaineeseen. Hulevesien laatua heikentävät lisäksi roskat. Maanrakennustyömaalta huuhtoutuu aluksi enemmän kiintoaine- ja fosforikuormitusta, typpikuormituksen osuuden kasvaessa vasta myöhemmin. Pitoisuudet ovat suurimpia kesällä tai keväällä ja auratussa lumessa. Ravinnekuormituksesta osa on ns. lisäkuormitusta (jätevesikontaminaatio, räjäytystyöt yms.) ja osa muodostuu maan kaivamisesta aiheutuvasta eroosiosta.

Rakentamisen aikaisia huuhtoutumia voidaan ennaltaehkäistä mm. säilyttämällä maa kasvillisuuspeitteisenä mahdollisimman pitkään tai istuttamalla/suojaamalla alueet mahdollisimman pian maanrakennustöiden päätyttyä. Rakennusmateriaalit ja jätteet suojataan sade- ja valumavesiltä sekä yläpuoliset puhtaat vedet ohjataan mahdollisuuksien mukaan ”likaisten” työvaiheiden ohi.

Alueen jatkosuunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomioita rakentamisaikaisten hulevesien hallintaan, koska alueella ja sen ympäristössä on tärkeitä luontoarvoja.

Rakentamisen aikainen toiminta on tutkitusti huomattavin hulevesien laatuun vaikuttava tekijä, ja siksi rakentamisen aikaiseen hulevesien hyvään hallintaan on kiinnitettävä huomiota.

3.6 Suositukset kaavamääräyksiksi

Hulevesiin liittyväksi kaavamääräykseksi esitetään seuraavaa:

- 1) Kiinteistön vettäläpäisemättömiltä pinnoilta syntyvät hulevedet tulee viivyttaa tontilla siten, että viivytyrakenteiden mitoitustilavuus on yksi kuutiometri jokaista sataa vettäläpäisemätöntä pintaneliometriä kohden. Viivytyrakenteiden tulee tyhjentyä viimeistään 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto. Viivytyrakenteessa tulee olla veden purkautumista säättävä rakenne. Tonttien sallituksi purkuvirtaamaksi suositellaan 5 l/s (pientalotontit) ja 10 l/s (isommat asuintalotontit ja kaupalliset tontit).
- 2) Maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa on suositettava vettäläpäiseviä pintoja. KTY-alueiden ja YL-liikennöityjen alueiden hulevedet on käsiteltävä kasvillisuuspinnoissa suodattavassa rakenteessa.
- 3) Katualueiden hulevedet johdetaan laadulliseen suodattavaan käsittelyyn ennen johtamista eteenpäin. Suodattavien rakenteiden pinta-ala tulee olla 2,5 % katualueen päällystetyn alueen pinta-alasta.

4. Yhteenveto ja suositukset jatkotoimenpiteiksi

Tässä työssä on laadittu hulevesiselvitys Ridalinmetsän asemakaavaa N175 varten tulevan maankäytön myötä hulevesivirtaama kasvaa ja ympäröivien herkkien alueiden vuoksi hulevesien hallinta alueella on tärkeää.

Alueen maaperä on kalliosta/savista, jonka vuoksi imeyttäminen ei ole todennäköisesti mahdollista. Läpäisemättömiltä pinnoilta muodostuvat hulevedet tulee viivyttaa ennen purkua alueelta.

Suunnitelmapakettissa 101 on esitetty viitteelliset sijainnit hulevesien hallintarakenteille.

Liitteet

Liite 101

Hulevesisuunnitelma