

Vastaanottaja
Tarja Johansson, Vihdin kunta

Asiakirjatyyppi
Hulevesiselvitys

Päivämäärä
7.3.2025

Hulevesiselvitys, N205

Etelä-Nummelan yritysalue II

Hulevesiselvitys, N205

Etelä-Nummelan yritysalue II

Projekti Etelä-Nummelan yritysalue II
Projekti nro 1510083421
Asiakirjatyyppi Hulevesiselvitys
Päivämäärä 7.3.2025
Laatija Nasti Valotie, Ramboll
Tarkastaja Saara Lehtinen, Ramboll
Hyväksyjä Tarja Johansson, Vihdin kunta

Ramboll
PL 25
Itsehallintokuja 3
02601 ESPOO

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://www.ramboll.com/fi-fi/>

Sisältö

1.	Johdanto	2
2.	Suunnittelukohde	2
3.	Suunnittelualan kuvaus ja maankäyttö	3
3.1	Topografia, maaperä ja pohjavedet	3
3.2	Valuma-alueet ja virtausreitit	4
3.3	Nykyinen ja tuleva maankäyttö	5
4.	Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot	7
5.	Suunnittelu- ja mitoitusperiaatteet	7
6.	Hulevesien hallinta	9
6.1	Tulvatilanteet	9
6.2	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	10
7.	Soveltuvia kaavamerkintöjä ja määräyksiä	10
8.	Yhteenveto	11

Piirustukset

Piirustus 01

Hulevesisuunnitelma, Asemapiirros N205

1:1500

1. Johdanto

Tämä selvitys sisältää Etelä-Nummelan yritysalue II -hankkeen kaava-alueen N205 hulevesiselvityksen sekä suunnitelman asemakaavaa varten. Kohdealue sijaitsee Vihdin kunnassa, Etelä-Nummelan alueella, noin 3 km etäisyydellä Nummelan keskustasta etelään.

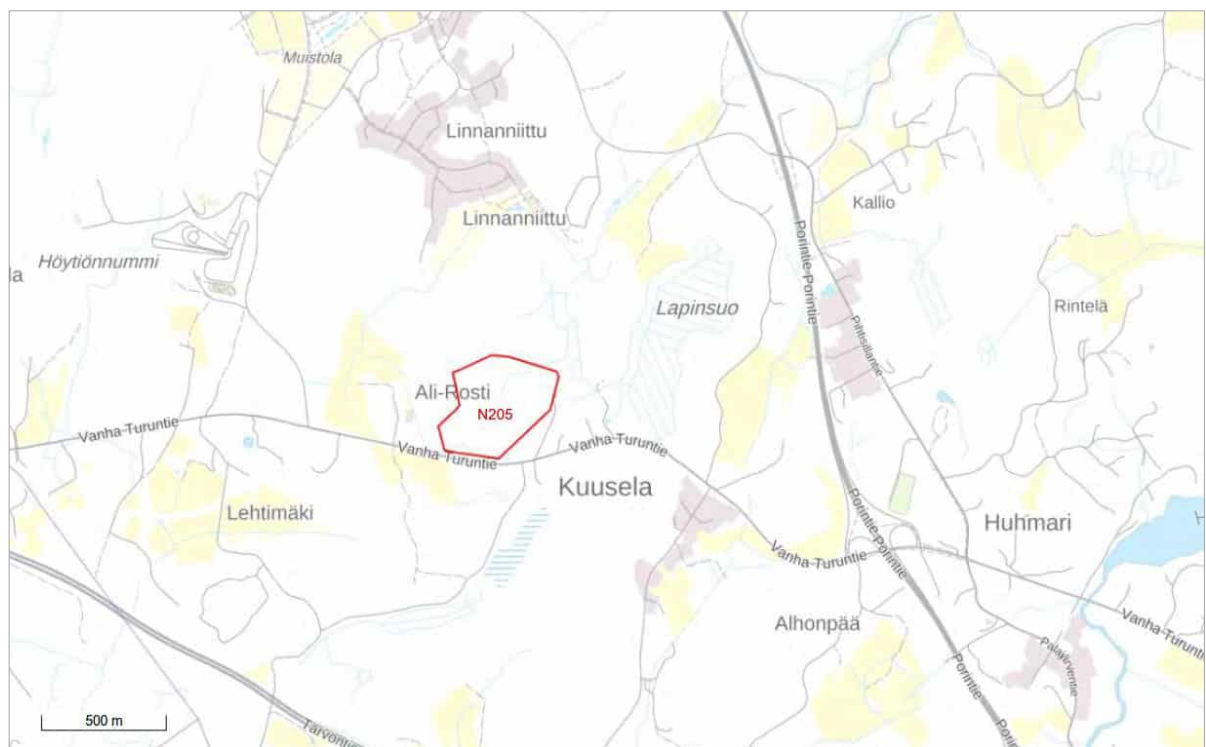
Työssä tarkasteltiin alueen rakentamisen vaikutuksia hulevesien määrään ja laatuun, sekä esitettiin asemakaavakohteelle soveltuvat hulevesien hallinnan toimenpiteet (periaateratkaisut ja tilatarpeet). Hulevesien hallinnan tavoitteena on säilyttää kohdealueen purkuvirtaamat nykytilaa vastaavalla tasolla myös alueen rakentamisen jälkeen, sekä ehkäistä hulevesien mukana kulkeutuvien haitta-aineiden vaikutuksia vastaanottavaan vesistöön.

Työhön ei ole sisällynyt mallinnusta. Suunnitelmassa on käytetty koordinaatistojärjestelmää ETRS-GK24 sekä korkeusjärjestelmää N2000.

Ramboll Finland Oy:ssä hulevesiselvityksestä ovat vastanneet projektipäällikkö Saara Lehtinen sekä suunnittelija Nasti Valotie. Työn tilaaja on Vihdin kunta, jossa yhteyshenkilönä on toiminut Tarja Johansson.

2. Suunnittelukohde

Suunnittelualue sijaitsee Vihdin Etelä-Nummelassa Ali-Rostissa, Vanhan Turuntien pohjoispuolella ja Lapinsuon länsipuolella. Alueen pinta-ala on noin 0,14 km². Suunnittelualueen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Suunnittelualueen N205 sijainti. Suunnittelualue on rajattu punaisella.

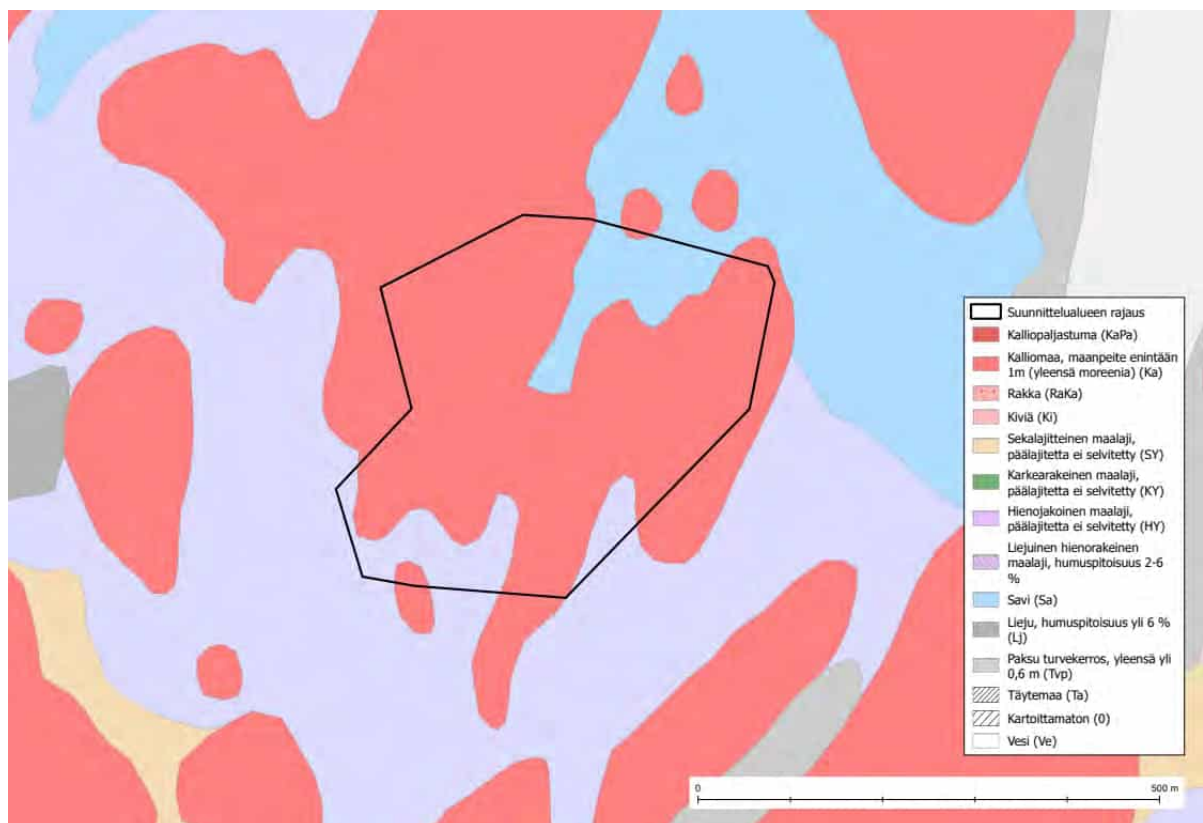
3. Suunnittelualueen kuvaus ja maankäyttö

3.1 Topografia, maaperä ja pohjavedet

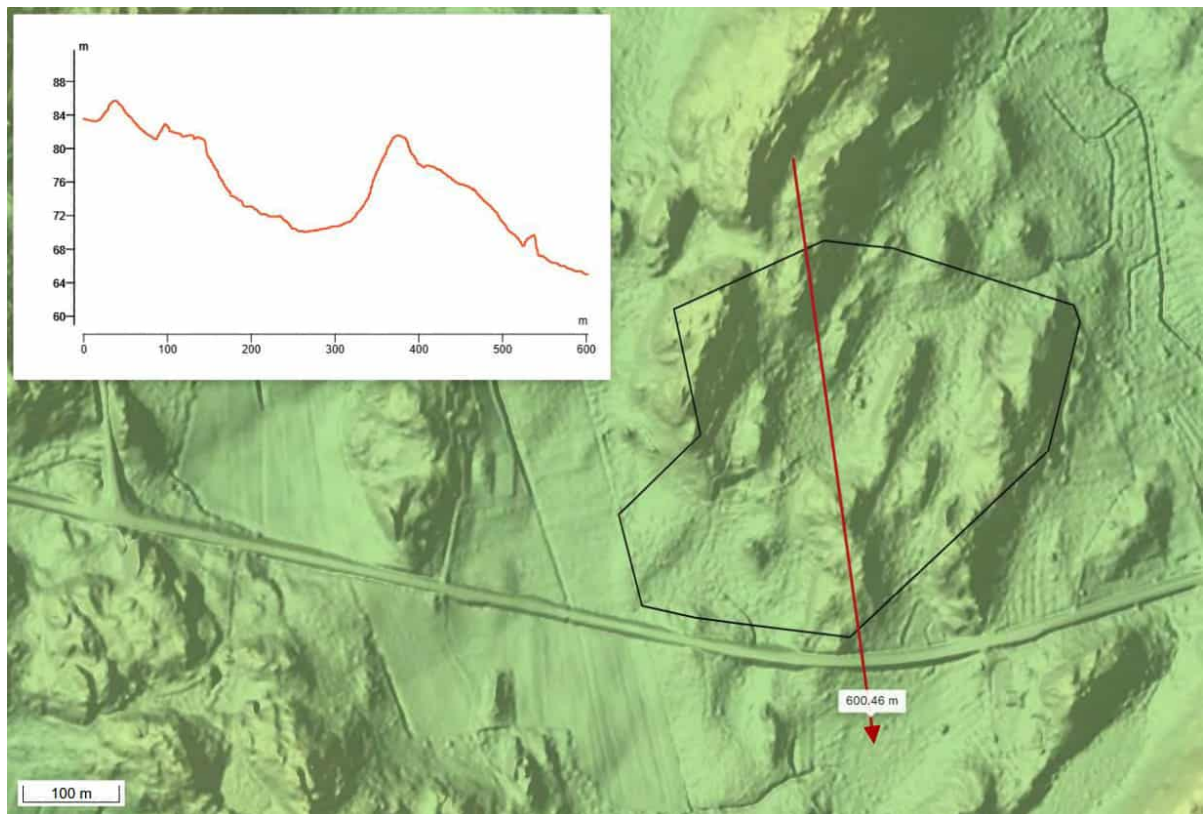
Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartan perusteella alue on suurelta osin kalliomaata sekä osittain savea ja hiesua. Suunnittelualueen maaperä on esitetty kuvassa 2.

Suunnittelualue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Suunnittelualuetta lähin pohjavesialue on Mäntylän pohjavesialue (tunnus: 0142804), joka sijaitsee lähimmillään noin 1,8 km alueesta lounaaseen.

Suunnittelualueella on nykytilassa suuria korkeuseroja. Suunnittelualue on korkeimmillaan alueen luoteislaidan kalliolla noin tasolla +90,0 m ja alimmillaan alueen lounaiskulmassa noin tasolla +64,0 m. Suunnittelualueiden korkeusmalli on esitetty kuvassa 3.



Kuva 2. Suunnittelualueen maaperä (GTK).



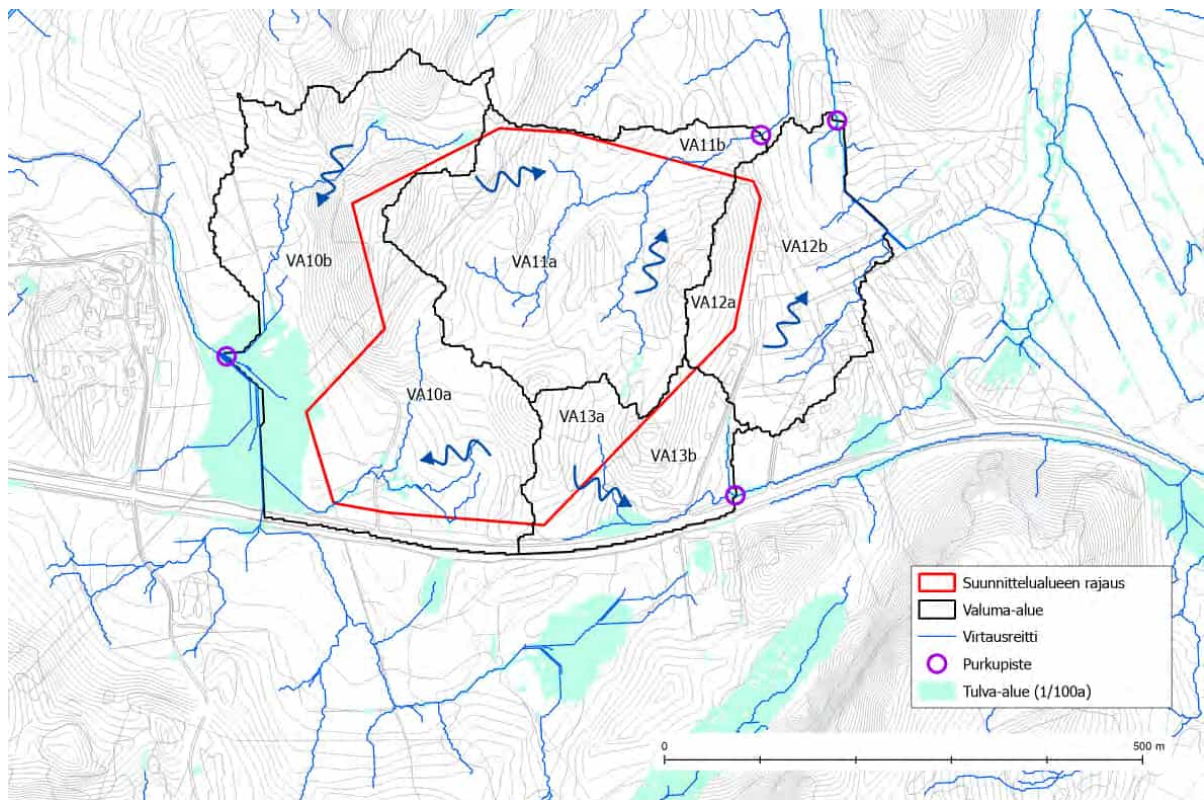
Kuva 3. Suunnittelalueen korkeusmalli sekä alueen poikkileikkauksen profiili (MML, Scalgo).

3.2 Valuma-alueet ja virtausreitit

Suunnittelalueen suurien pinnanmuotojen vuoksi hulevedet purkautuvat suunnittelualueilta nykyisellään useammalle eri valuma-alueelle ja valuma-alueiden purkupisteisiin. Alueen korkeat pinnanmuodot toimivat päävedenjakajina.

Alueen hulevedet valuvat kaava-alueelta pohjoiseen, itään ja lähteen. Kaava-alueen hulevedet päätyvät lopulta alueen pohjoispuolella sijaitsevaan Enäjärveen. Suunnittelualueella ei nykyisellään ole hulevesiverkostoa.

Suunnittelualueiden hulevesien valuma-alueet purkupisteineen on esitetty kuvassa 4.

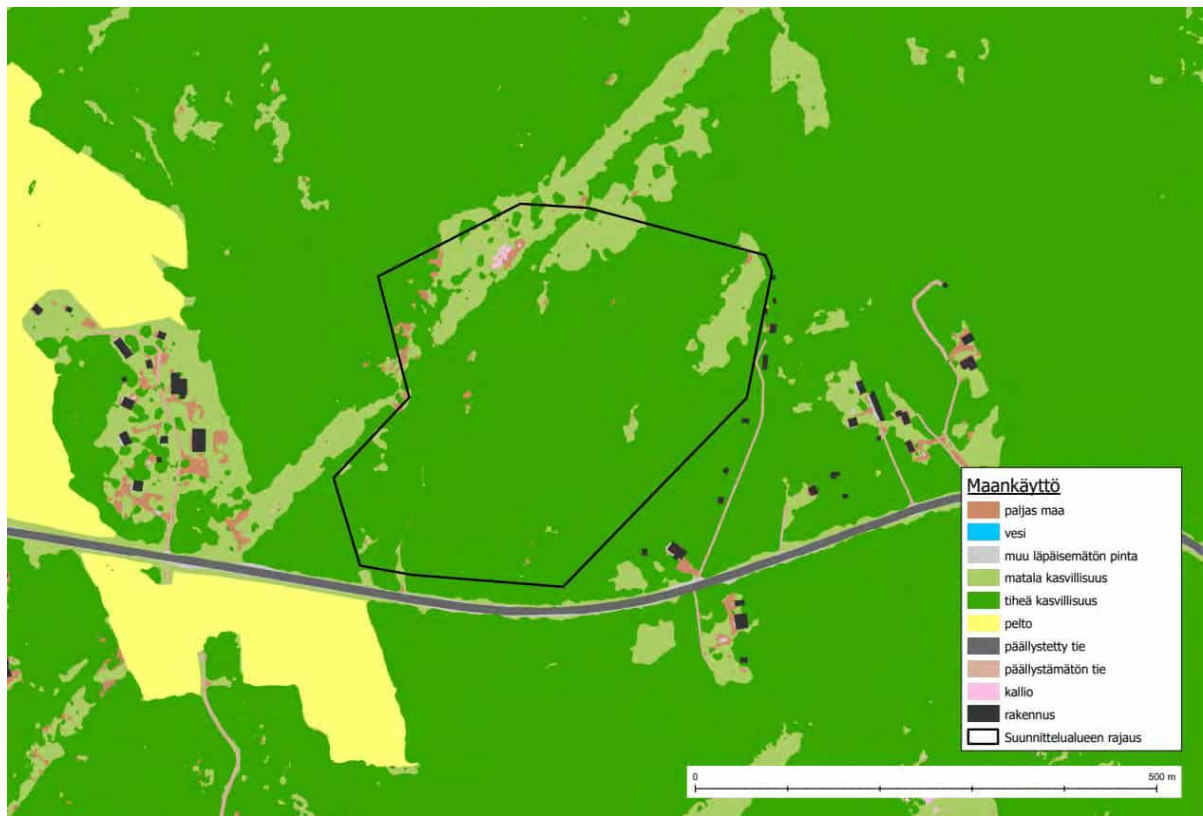


Kuva 4. Suunnittelualueen valuma-alueet ja virtausreitit.

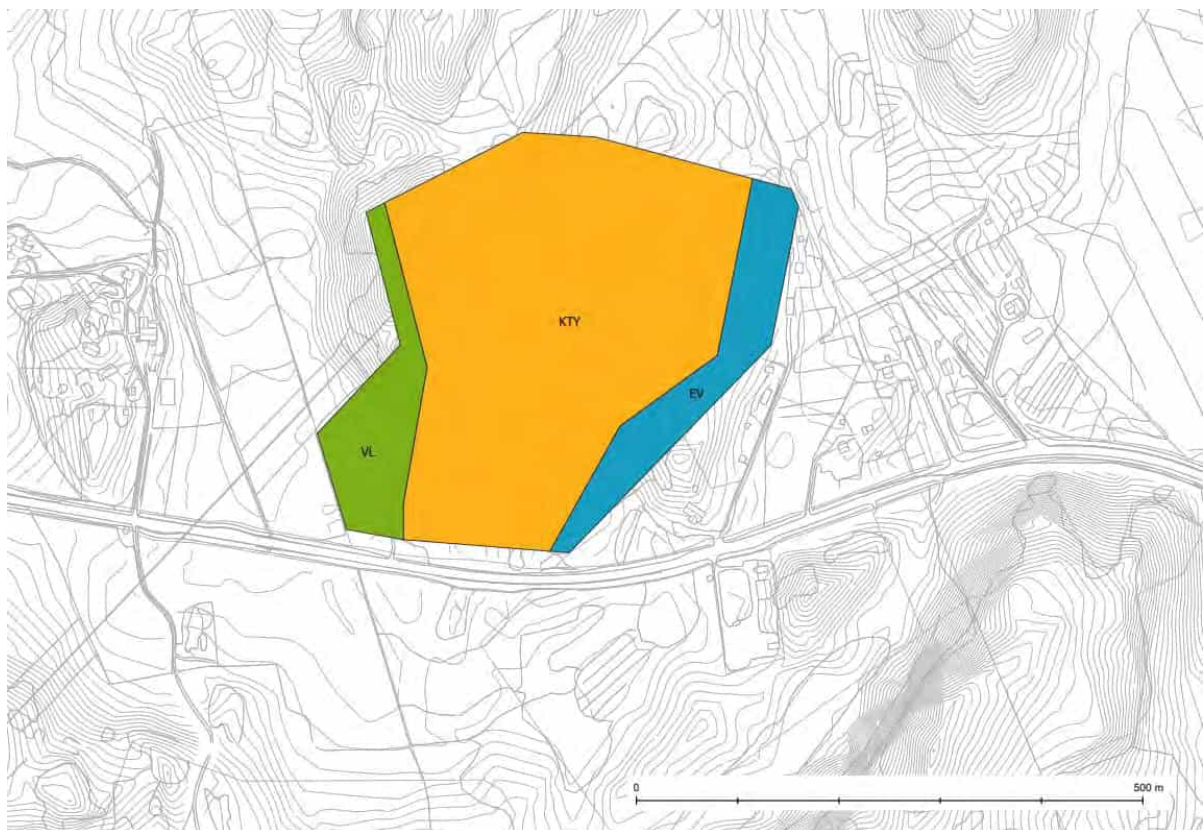
3.3 Nykyinen ja tuleva maankäyttö

Suunnittelualue on nykyisellään pääosin metsikköä sekä pieniä alueita paljasta maata ja kalliota. Alueen nykytilainen maankäyttö on esitetty kuvassa 5.

Kaavaluonnoksessa suunnittelualueelle esitetään rakennettavaksi toimitilarakennusten kortteli-alue (KTY). Lisäksi kaavaluonnoksessa on suojaviheralue (EV) sekä lähivirkistysalue (VL). Tuleva maankäyttö suunnittelualueella N205 on esitetty kuvassa 6.



Kuva 5. Suunnittelualueen maankäyttö nykytilassa (Syke, Scalgo).



Kuva 6. Tuleva maankäyttö suunnittelualueella.

4. Hulevesien hallinnan lähtökohdat ja reunaehdot

Asemakaava-alueella N205 hulevesien hallinnan lähtökohtana ja reunaehtoina on käytetty Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisia hulevesien hallinnan periaatteita.

- Hulevesien aiheuttamia haittoja ehkäistään:
 1. ehkäisemällä hulevesien muodostumista,
 2. hyödyntämällä ja käsittelemällä hulevedet syntypaikalla, ja
 3. hulevesien poisjohtamisella kiinteistöiltä viivyttävillä rakenteilla.
- Lähtökohtaisesti suunnittelualueella syntyvät hulevedet pyritään viivyttämään ja käsittelemään syntypaikoillaan.
- Kaavalla ei aiheuteta haittaa alueen nykyisille tulvareiteille ja niiden toiminnalle.

5. Suunnittelu- ja mitoitusperiaatteet

Suunnittelualueella muodostuvien virtaamien määrittämiseksi käytettiin taulukossa 1 esitettyjä mitoitusasteita. Mitoitusvirtaaman toistuvuudeksi valittiin 5 vuotta, ja käytetty sateen kesto valittiin sen perusteella, kuinka kauan veden virtaus laskennallisesti kestää valuma-alueen kauimmaisesta pisteestä purkupisteelle. Sateen intensiteetti ja kertymä määritettiin Kuntaliiton hulevesioppaan (2012) mukaisesti. Muutoksen vaikutusten arvioinnissa on huomioitu ilmastonmuutoksesta aiheutuva sateen intensiteettiä 20 % lisäävä vaikutus.

Taulukko 1. Suunnittelualueella käytetyt mitoitusasteet.

Toistuvuus	Kesto (min)	Sademäärä (mm)	Intensiteetti (l/s/ha)
Kerran 5 vuodessa	10	9	150
Kerran 5 vuodessa	15	11	122
Kerran 5 vuodessa	30	15	83
Kerran 5 vuodessa + 20 %	5	8	260,4
Kerran 5 vuodessa + 20 %	10	11	180
Kerran 5 vuodessa + 20 %	15	13	146,4
Kerran 5 vuodessa + 20 %	30	18	99,6

Virtaamalaskentaa varten kullekin valuma-alueelle määritettiin valumakerroin (φ) alueen maankäytön sekä vedenläpäisykyvyn mukaan. Hulevesivirtaamaa (Q) laskettiin valumakertoimen, alueen pinta-alan (A) sekä mitoitusasteen intensiteetin (i) perustella seuraavasti:

$$Q = \varphi \cdot A \cdot i$$

Valumakertoimet on esitetty taulukoissa 2 ja 3.

Taulukko 2. Suunnittelualueella käytetyt valumakerroimet nykytilanteessa.

Maankäyttömuoto	Valumakerroin
Paljas maa	0,2
Vesi	1
Muu läpäisemätön pinta	0,5
Matala kasvillisuus	0,2
Tiheä kasvillisuus (mm. metsä)	0,1
Pelto	0,2
Päällystetty tie	0,8
Päällystämätön tie	0,4
Kallio	0,4
Rakennus	0,9

Taulukko 3. Suunnittelualueella käytetyt valumakerroimet rakentamisen jälkeisessä tilanteessa.

Maankäyttömuoto	Valumakerroin
KTY Toimitilarakennusten korttelialue	0,6
VL Lähivirkistysalue	0,1
EV Suojaviheralue	0,1

Suunnittelualueelle N205 ei virtaa hulevesiä suunnittelualueen ulkopuolisilta osavaluma-alueilta. Nykyiselle jätettävien VL- ja EV-alueiden vedet ohjataan pinnantasauksin rakennettavien alueiden ohi siten, etteivät valumavedet kuormita rakennettavia alueita. Mitoitussateella muodostuvat huleveden virtaamat ja kertymät suunnittelualueelle rakennettavalla KTY-alueella on esitetty taulukossa 4.

Virtaamat ja kertymät ovat rakennetussa tilanteessa huomattavasti luonnontilaa (nykytilanne) suuremmat, minkä vuoksi hulevesien viivytyksien suunnittelualueilla on tarpeellista. Alustavasti arvioidut alueen N205 suurimmat sallitut purkuvirtaamat ovat taulukossa 4 esitetyt valuma-alueiden nykytilanteessa muodostuvat virtaamat.

Suunnittelualueen nykyiselle jätettäviä alueita sekä suunnittelualueen ulkopuolisia osavaluma-alueita, joilta hulevedet eivät valu suunnittelualueelle, ei tarvitse huomioida suunnittelualueen viivytyksivaatimusten laskennassa. Kaava-alueen N205 rakennettavalla alueella muodostuu hulevesiä nykytilanteessa yhteensä noin 180 m³ ja purkuvirtaama rakennettavilta alueilta on yhteensä noin 100 l/s. Ilman hulevesien hallintatoimia tulevan tilanteen maankäytöllä rakennettavalta alueelta muodostuu hulevesiä yhteensä noin 670 m³ ja purkuvirtaama rakennettavalta alueelta on yhteensä noin 1110 l/s.

Kaava-alueen N205 rakennettavien tonttien huleveden viivytystarve määräytyy rakentamisen jälkeisessä tilanteessa alueilta muodostuvan vesimäärän ja nykytilanteessa alueilta kertyvän vesimäärän erotuksena. Viivytyksivaatimukset laskettiin KTY-alueelle erikseen 1/5a rankkasateella ilmastomuutoksen sateen intensiteettiä + 20 % lisäävä vaikutus huomioiden. Kaavan myötä muuttomattomilla alueilla ei ole huleveden viivytyksivaatimusta. Täten alueen N205 viivytyksivaatimus on

yhteensä 490 m³. Alueen N205 korttelikohtaiset viivytysvaatimukset on esitetty taulukossa 4. Viivytysvaatimukset perustuvat karkeisiin arvioihin tulevan maankäytön aiheuttamasta valunnasta ja vaatimuksia tulee tarkentaa tulevan maankäytön tarkentuessa.

Taulukko 4. Hulevesien muodostuminen tulevassa tilanteessa rakennettavilta alueilta suunnittelualueella N205.

Alue	Nykytilanne			Suunniteltu tilanne			Viivytystarve* (m ³)
	Pinta-ala (ha)	Virtaama (l/s)	Kertymä (m ³)	Pinta-ala (ha)	Virtaama (l/s)	Kertymä (m ³)	
Suunnittelualueella kaavan myötä rakennettavat alueet							
VA10a (KTY)	3	30	50	3	350	210	160
VA11a (KTY)	7	70	130	7	760	460	330
Rakennettavalla KTY-alueella viivytettävä yhteensä							490

*Laskettu rakennettaville kortteille. Laskennassa ei ole huomioitu valuma-alueen nykyiselle jätettäviä VL- tai EV-alueita, joiden vedet on pinnantasauksin esitetty johdettavaksi rakennettavan korttelin ohi.

6. Hulevesien hallinta

Kaava-alueen maankäyttö muuttuu tulevan rakentamisen seurauksena, minkä vuoksi vettä läpäisemättömän pinnan osuus alueella ja alueella muodostuvien hulevesien määrä kasvavat. Hulevesien laatu heikkenee alueen tulevien toimintojen ja mm. kasvavan liikenteen ja toisaalta vähentyvän kasvillisuuden myötä. Alueella tulee viivyttaa hulevesiä vähintään nykytilaan verratun erotuksen verran, jotta mitoitussateella muodostuva virtaama suunnittelualueelta ei lisäännä ja purkureittien kapasiteetti ei ylitä. Kaava-alueella N205 tarvittava hulevesien viivytystilavuus on alustavasti arvioituna noin 490 m³. Myös hulevesien laadulliseen hallintaan tulee kiinnittää huomiota. Laadullisen hallinnan menetelmät ja mitoitus määräytyvät alueen tulevien toimintojen ja ennustettujen haitta-ainemäärien mukaisesti ja ne määritellään jatkosuunnitteluvaiheissa.

Hulevesien ensisijaisena hallintatoimenpiteenä tulee pyrkiä vähentämään hulevesien muodostumista muun muassa minimoimalla vettä läpäisemättömän pinnan määrä mm. (nykyistä) kasvillisuutta säästämällä ja suosimalla läpäiseviä pintoja. Hulevesien imeyttämistä mahdollisiin louhepenkereisiin ei suositella ilman tarkempia tutkimuksia mahdollisen rautapitoisen maaperän aiheuttamien haittojen vuoksi. Suunnittelualueelle suositellaan tonttikohtaisia hulevesien määrällisiä ja laadullisia hallintajärjestelmiä. Hulevesiä on syytä viivyttaa myös teiden varsilla sijaitsevilla hulevesipainanteissa tai kasvipeitteisissä ojissa. Viivytysjoihin tulee tarvittaessa asentaa suotopatoja kiintoaineen ja mahdollisen rautasakan pidättämiseksi.

Hulevesisuunnittelun asemapiirustuksessa (piirustus 01) on esitetty alustavat pintavalunna suunnat ja huleveden johtamis- sekä hallintajärjestelyt. Tarkempi hulevesien hallintarakenteiden suunnittelu ja rakenteiden sijoittelu tulee tehdä alueen jatkosuunnittelun yhteydessä.

6.1 Tulvatilanteet

Tulvimisherät alueet tarkastettiin 1/100a toistuvalla rankkasateella. Suunnittelualueen rakennuskäyttöön otettavilla alueilla ei ole merkittäviä tulvimisherkkiä alueita (kuva 4). Suunnittelualueen tulvavedet purkautuvat alueella nykyisellään oleviin ojiin, joista ne laskevat edelleen pohjoisessa sijaitsevaan Enäjärveen. Rakennettavalla alueella pinnantasaukset on toteutettava siten, että vedet ohjautuvat pois päin rakennuksista ja tulvavesille muodostuu alueen kaikista kohdista esteetön reitti

purkuvirtausreiteille. Tulvatilanteessa voidaan sallia paikallista lammikoitumista sellaisissa paikoissa, joissa lammikoituminen ei aiheuta haittaa alueen toiminnoille.

6.2 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Suuri hulevesistä aiheutuva laadullinen kuormitus tulee valuma-alueen rakennustöiden aikana, jolloin paljas maaperä on alttiina eroosiolle sekä kiintoaineen ja humuksen huuhtoutumiselle. Rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan on kiinnitettävä huomiota. Hulevesirakenteet on syytä toteuttaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa huomioiden kuitenkin niiden tukkeutumismahdollisuus rakentamisen aikaisten kiintoainepitoisten hulevesien vaikutuksesta, ja sen myötä mahdollinen tarve rakenteiden puhdistamiselle rakentamisen päätyttyä. Rakennustyömaiden hulevedet tulee johtaa kokoojajiin ja -verkostoihin esimerkiksi tilapäisten laskeutusaltaiden kautta ja/tai suotopatojen läpi. Tietoa rakennustyömaan hulevesien hallinnasta löytyy RT-kortista 89-11230.


7. Soveltuvia kaavamerkintöjä ja määräyksiä

Hulevesien hallintarakenteen paikka ja aluevaraus rakentamisen aikaisten vesien hallinnan osalta sekä hulevesien käsittelyn tilavarauksia voidaan osoittaa esimerkiksi taulukossa 5 osoitetuin kaavamerkinnöin. Mikäli KTY-tontille rakentuu ympäristöluvan varaista toimintaa, tulee kyseisten kiinteistöjen hulevedet käsitellä ympäristöluvan ehtojen mukaisesti.

Yleisinä määräyksinä kaavaan voidaan kirjata, että

- kiinteistöillä tulee viivyttää hulevesiä siten, että mitoitustilanteessa kiinteistöltä poistuva virtaama säilyy luonnontilaisen kaltaisena. Sallittu kiinteistöltä poistuva hulevesivirtaama arvioidaan käyttäen kiinteistön luonnontilaisia valumakertoimia.
- kiinteistöille ja yleisille alueille tulee järjestää katkeamattomat tulvareitit, jotka ohjaavat hulevesijärjestelmästä tulvivan veden hallitusti alueen purkureiteille.
- kiinteistöillä muodostuvista hulevesistä tulee poistaa kiintoainesta ennen purkujoaan/ -verkostoon johtamista.

Taulukko 5. Hulevesien käsittelylle soveltuvia kaavamerkintöjä.

Kaavamerkintä	Kaavamääräys
	Huleveden johtamiselle ja käsittelylle varattu alueen osa.
hule-12	Rakennuslupaan tulee sisältyä hulevesien käsittelysuunnitelma.
hule-rak	Hulevesien laatua ja määrää tulee hallita rakentamisen aikana siten, ettei vesien määrä kasva ja laatu huonone alueen nykytilaan verraten.
hule-9	Alue, jonka hulevedet käsitellään kiinteistökohtaisesti.

8. Yhteenveto

Tämän selvityksen tarkoituksena oli kartoittaa hulevesiä koskevat lähtökohdat ja reunaehdot kaavoituksen tueksi, sekä esittää hulevesien hallintatoimenpiteitä Etelä-Nummelan yritysalueen II alueelle. Hulevesiselvitys kattaa asemakaava-alueen N205. Suunnittelualue on nykyisellään suurelta osin rakentamatonta metsää. Alueelle on suunniteltu toimitilarakennuksia, sekä vihreä lähivirkistysalue ja suojaviheralue.

Kaava-alueella N205 suurin sallittu hulevesien purkuvirtaama rakennettavalta alueelta on nykytilanteen virtaama, joka on yhteensä noin 100 l/s, ja alueella tulee viivyttää hulevesiä maankäytön muutoksen johdosta syntyvän erotuksen verran, mikä on yhteensä noin 490 m³.

Hulevesien hallinnan ensisijaisena hallintatoimenpiteenä tulee pyrkiä vähentämään hulevesien muodostumista. Lisäksi suunnittelualueella tulee pyrkiä hulevesien laadulliseen hallintaan. Tarkempi hulevesien hallintarakenteiden suunnittelu ja rakenteiden sijoittelu tulee tehdä alueen jatko-suunnittelun yhteydessä.

Hulevesien hallinnan mitoituksessa käytettiin mitoittasateena kerran 5 vuodessa toistuvaa rankkasadetta. Viivytysmäärät laskettiin vähentämällä suunnitellussa tilanteessa muodostuvista valumista nykytilanteen valumat. Suunnitellussa tilanteessa on huomioitu ilmastomuutoksen sateen intensiteettiä lisäävää vaikutus +20 %.

Taulukossa on esitetty selvityksessä käytetyt mitoittasateet.

Toistuvuus	Kesto (min)	Sademäärä (mm)	Intensiteetti (l/s/ha)
Kerran 5 vuodessa	10	9	150
Kerran 5 vuodessa	15	11	122
Kerran 5 vuodessa	30	15	83
Kerran 5 vuodessa + 20%	5	8	260,4
Kerran 5 vuodessa + 20%	10	11	180
Kerran 5 vuodessa + 20%	15	13	146,4
Kerran 5 vuodessa + 20%	30	18	99,6

Tulevan tilanteen laskelmissa on oletettu, että tontin vedet puretaan kahteen eri suuntaan asemapiirustuksen mukaisesti. On oletettu, että VL- ja EV-alueilla maasto pysyy ennallaan ja vedet johtuvat yhä rakennettavalta alueelta pääosin pois päin.

VL-alueen pohjoisosassa sekä EV-alueen keskiosassa maasto viettää osittain viistosti KTY-tonttia kohti ja tonttialueelle tulee jonkin verran vesiä ulkopuolelta. Näiden vesien ohjaaminen KTY-alueen ulkopuolelle ehdotetaan toteutettavaksi pinnantasauksilla.

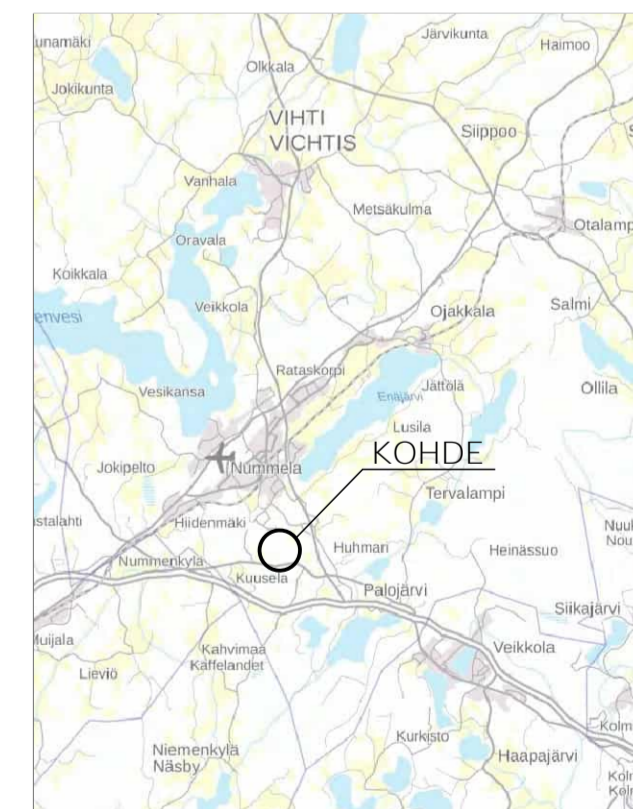
Alueella ei ole rakennettua hulevesiviemäriä ja kaava-alueen vedet on suunniteltu johdettaviksi alueen läheisiin ojiin.

Taulukossa on esitetty virtaamien ja valunnan kertymän muutokset hankealueen sisäisillä rakennettavilla alueilla, sekä viivytysvaatimukset.

Valuma-alue	Nykytilä, pinta-ala (ha)	Suunniteltu tila, pinta-ala (ha)	Nykytilä, virtaama (l/s)	Suunniteltu tila, virtaama (l/s)	Nykytilä, kertymä (m³)	Suunniteltu tila, kertymä (m³)	Viivytystarve (m³)
VA10a (KTY)	3	3	30	350	50	210	160
VA11a (KTY)	7	7	70	760	130	460	330

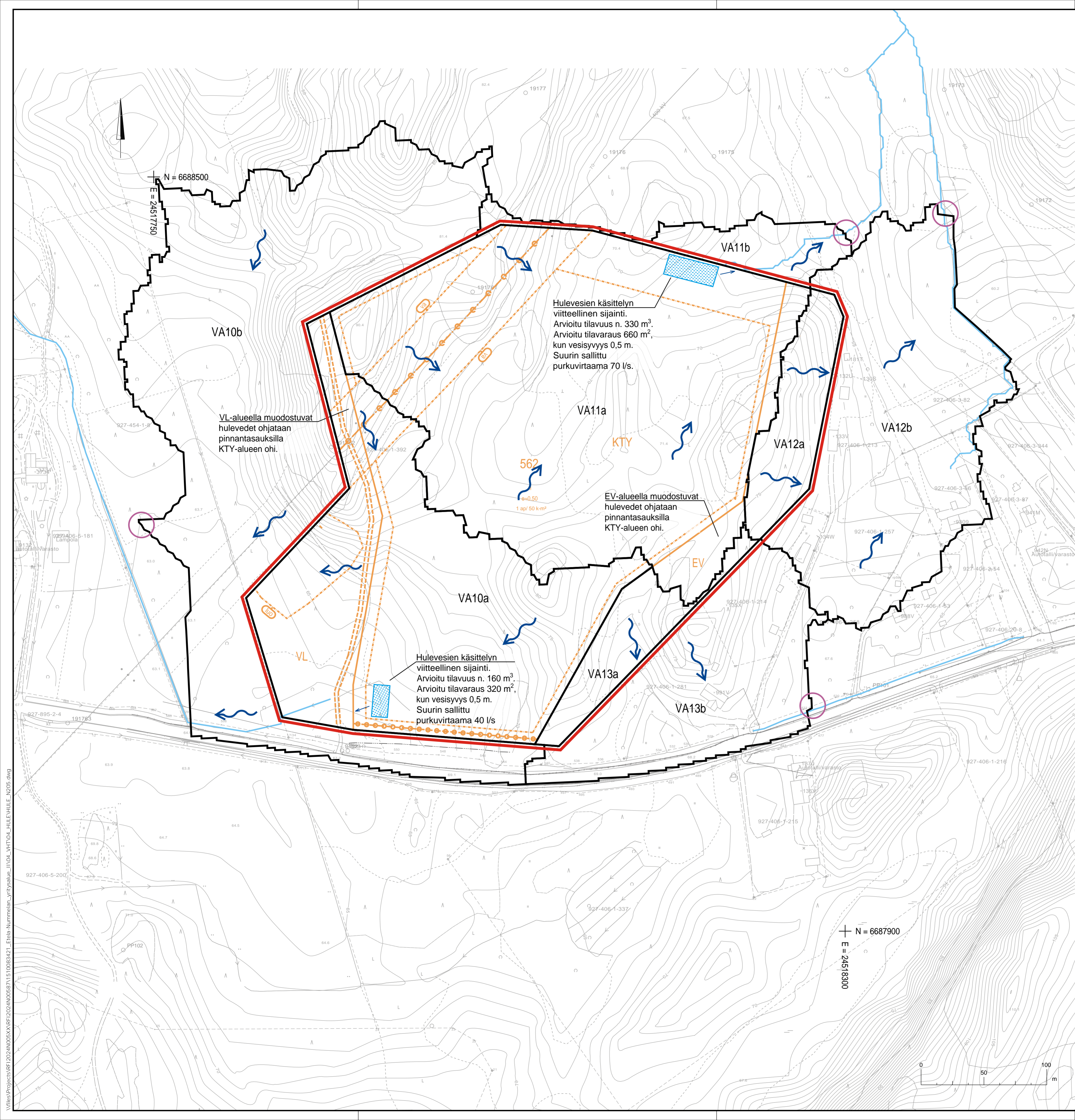
Viivytysvaatimusten laskennassa KTY-alueen vettä läpäisemättömän pinta-alan laajuudeksi on oletettu 60 % suunnittelualasta. Tehdyllä oletuksella valuma-alueen VA10a viivytystarve on n. 160 m³ ja suurin sallittu purkuvirtaama 40 l/s. Alueen VA11a viivytystarve on n. 330 m³ ja suurin sallittu purkuvirtaama 70 l/s.

- Karttamerkinnät**
- Kaava-alue
 - Valuma-alue
 - Nykyinen oja
 - ~ Virtaussuunta
 - Hallintarakenteen arvioitu tilavaraus
 - Purkupiste
 - Purkusuunta



Koordinaattijärjestelmä	N2000
Korkeusjärjestelmä	ETRS-GK24

Tunn.	Lukum.	Muutos	Nimim.	Päiväys
Rakennuskohteen nimi ja osoite		Rakentajan nimi		Mittakaava
VIHDIN KUNTA Etelä-Nummelan yritysalue II Kaava-alue N205		Hulevesiselvitys Asemapiirros Hulevesien hallinta tulevassa tilanteessa		1:1500
RAMBOLL		Suunnitelma	Työnumero	Tiedosto
Ramboll Niemenkatu 73 15140 LAHTI puh. 020 755 611 www.ramboll.fi		HULE	1510083421	Muutos
työ: Saara Lehtinen		Piirustusno	1	
		par:	NASVA	suunn:
			Nasti Valotie	par:
				7.3.2025



V:\projektit\2024\N205\KAT\2024\N205\KAT\15\0083421_Etelä-Nummelan_yllyselvitys_11\04_VIHTI\04_HULEVESIEN_HALLINTA_N205.dwg