

Project name	Synteettisen metaanin tuotanto, Nokia
Customer	Freija
	-
	-
	-
Document type	Hulevesiselostus
Date	09.12.2025
Version	01

Alueellinen hulevesien hallinta

Freija

Alueellinen hulevesien hallinta

Freija

Project name **Synteettisen metaanin tuotanto, Nokia**
Project no. **1510084132-002**
Recipient
Document type **Hulevesiselostus**
Version **1**
Date **09/12/2025**
Prepared by **Eeva LEPPÄÄHO**
Checked by **Teemu KOJONEN**
Approved by
Description

Ramboll
P.O. Box 25
Itsehallintokuja 3
FI-02601 ESPOO
Finland

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

Sisältö

1.	Tarkastelun lähtökohdat ja perusteet	2
2.	Hulevesien johtamisessa huomioon otettavat luontoarvot	2
3.	Hulevesien viivyttämisen ja johtamisen periaatteet	3
3.1	Hulevesihallintarakenteiden mitoitus	3
3.2	Hulevesien johtamisreittivaihtoehdot	4
4.	Hulevesien hallinta	5
4.1	Hulevesien laatu	5
4.2	Hankkeen hydrologiset vaikutukset Myllypuron ja Kyyniojan valuma-alueisiin	6
4.3	Rakentamisen aikainen hallinta	7
5.	Hulevesien hallinnan seurantasuunnitelma	8
6.	Yhteenveto	9

Liitteet

LIITE 1	Valuma-alueet ja vesien virtaussuunnat
LIITE 2	Hulevesien hallinta
LIITE 3	Tulvareitit

1. Tarkastelun lähtökohdat ja perusteet

Nokialle suunnitellaan kapasiteetiltaan 160 MW:n metaanilaitosta. Tässä raportissa määritetään uuden laitosalueen rakentamisen vaikutukset alueen hulevesiin ja varmistetaan, ettei teollisuusalueen laajentuminen aiheuta haitallisia hulevesipäästöjä ympäristöön. Tehdas tulee sijoittumaan Kolmenkulman ECO-3-teollisuusalueelle. Alueelle on olemassa tai sinne on suunnitteilla seuraavia toimintoja: Koukkujärven jätteenkäsittelykeskus, moottoriratoja, Kolmenkulman ja Myllypuron kiertotalouskeskukset, biopolttoaineterminaali sekä kiviaineksen, betonin sekä asfaltin kierrätysalue.

ECO-3-teollisuusalueelle on valmistunut vuonna 2017 hulevesiselvitys (Hulevesiselviytytys, Sweco 2017). Selvityksen lähtökohtana on varmistaa suunnittelualueen ja sen läheisyydessä sijaitsevien luontoarvojen turvaaminen. Hulevesiselvitykseen pohjautuu vuonna 2019 lainvoimaiseksi tullut alueen asemakaava. Asemakaavassa on annettu seuraavia kaavamääräyksiä:

- Alueelle tulee tehdä vettä läpäisemättömiltä pinnoilta tulevan huleveden viivyttämiseksi ja veden laadun parantamiseksi maanpäällisiä tai maanalaisia altaita, joiden vesitilavuuden tulee olla vähintään yksi kuutiometri sataa vettä läpäisemättömästä pintaneliömetriä kohti. Altain tulee tyhjentyä 12 tunnin kuluessa täyttymisestään ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.
- Kestopäällystetyillä piha-alueilla hulevedet on kerättävä sadevesiviemäröinnillä, joka on varustettu suljettavilla öljyn- ja hiekanerotuskaivoilla. Öljynerottimien tulee täyttää EN-standardin 858 I-luokan vaatimukset. Hulevesien käsittelyssä voidaan käyttää myös ohivirtausjärjestelmää, joka täyttää edellä mainitut vaatimukset.

Lisäksi kaavan yleismääräyksessä todettiin, että rakennuslupa-asiakirjoihin on liitettävä hulevesisuunnitelma, jossa tulee esittää rakentamisen ja toiminnan aikaiset hulevesimenetelmät, hulevesirakenteiden suunnitelmat sekä hulevesien hallinnan seurantasuunnitelma. Hulevesisuunnitelma tulee hyväksyttävä ympäristönsuojeluviranomaisella.

2. Hulevesien johtamisessa huomioon otettavat luontoarvot

Alueella on tehty useita luontoselvityksiä vuonna 2025 (Ramboll/ FLAVA Luontopalvelut Oy). Selvityksissä todettiin, ettei hankealue ole erityisen arvokas linnuston kannalta. Hankealueella ei ole huomionarvoisia tai laissa suojeltuja luontoarvoja, mutta sen ympäristössä näitä sijaitsee. Pienialaisia hajuheinäesiintymiä on hankealueen itä- ja länsipuolilla alle 500 metrin etäisyydellä. Lisäksi Juhansuon pohjoispuolella on arvokkaita luontotyyppikohteita. Tarkemmin kohteet on kuvattu YVA-selostuksessa.

Myllypuro on osa Natura 2000-verkostoa. Myllypuro sijaitsee noin 2 km etäisyydellä hankealueen itäpuolella. Alueella on tuoretta ja kosteaa kuusivaltaista lehtoa sekä luonnonmetsien ja purojen luontotyyppejä. Natura-alueella on merkittäviä boreaalisia luonnonmetsiä ja lehtoja, Fennoskandian lähteitä ja lähdesoita sekä pikkujokien ja purojen muodostamia elinympäristöjä.

Hankealueen lounaispuolella noin 1,5 km etäisyydellä sijaitsee Kyynijärvi ja sen purkuoja, Kyynioja. Kyyniojassa on luontainen purotaimenkanta. Purotaimen on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi. Kyyniojaan laskevat Kyynijärven vesien lisäksi hulevesiä Nokian kaupungin keskustataajaman alueelta.

3. Hulevesien viivyttämisen ja johtamisen periaatteet

Hankealueelle tullaan rakentamaan lisää läpäisemätöntä pintaa asfaltti- ja kattoalueina. Tämä lisää hulevesien valuntaa alueen ulkopuolelle. Hulevesien hallinnan lähtökohtina ja reunaehtoina käytetään Hulevesioppaassa (Kuntaliitto 2012) esitettyjä ohjeistuksia:

- Hulevesien muodostuminen ja niihin kohdistuvaa laatuhaittaa pyritään ehkäisemään
- Hulevesien hyödyntäminen, puhdistus ja viivyttäminen syntypaikalla
- Hulevesien poisjohtaminen syntypaikalta viivyttävällä järjestelmällä
- Hulevesien johtaminen pois syntypaikoilta hulevesijärjestelmissä viivytysalueille ennen luonnollisiin ojiin johtamista
- suunnittelulla ei aiheuteta haittaa alueen nykyisille hulevesireiteille ja niiden toiminnalle

3.1 Hulevesihallintarakenteiden mitoitus

Alueella muodostuva hulevesivirtaama Q arvioidaan kaavalla

$$Q = \varphi \cdot A \cdot i, \text{ jossa}$$

Q = alueella muodostuva hulevesivirtaama

φ = alueen keskimääräinen valuntakerroin

A = alueen kokonaisala

i = kyseiselle alueelle valitun mitoitusasteen keskimääräinen intensiteetti, tasainen sade

Teoriassa hulevesivirtaama Q vastaa alueen purkupisteeseen tulevan rankkasadetulvan maksimiarvoa. Mitoitusasteen intensiteetti i valittiin alueiden virtausreittien arvioitujen virtausaikojen perusteella. Putkivirtaukselle käytettiin arvioitua virtausnopeutta 0,8 m/s ja avouomavirtaukselle arvioitua virtausnopeutta 0,5 m/s.

Muodostuvien hulevesien määrän arvioinnissa käytettiin seuraavia valumakertoimia (taulukko 1):

Taulukko 1 Hulevesien hallinnan suunnittelussa käytetyt valumakertoimet

Maankäyttö	Valumakerroin
Metsä	15 %
Viheralue (niitty, pelto, nurmikkopiha)	20 %
Soratie ja -piha	40 %
Asfaltti	80 %
Katto	90 %

Hankealueen maankäyttöä verrataan nykytilanteen ja valmiin rakennetun tilanteen maankäytön välillä. Tavoitteena on, ettei hulevesien valunta alueen ulkopuolelle kasva nykyisestä. Kasvava hulevesimäärä viivytetään kiinteistön alueelle ja johdetaan hallitusti viivytysrakenteesta eteenpäin.

Mitoitusasteen kestonä käytetään 10 min sadetta. Alueen purkuvesistönä toimii joko Myllypuron ja Vihnusjärven kautta Pyhäjärvi tai Kyynijärven, Kyyniojan sekä Laajanojan kautta Nokianvirta. Molempien purkureittivaihtoehtojen läheisyydessä on tulvaherkkiä kohteita kuten taajamaa tai tärkeitä kulkuväyliä. Muodostuvat hulevedet määritetään sekä 1/10 vuodessa tapahtuvalle rankkasadetapahtumalle (126 l/s/ha) että 1/100 vuodessa tapahtuvalle tulvatilanteelle

(195 l/s/ha). Rankkuus ja kertymä määritetään Rankkasateen ja taajamatulvat (RATU) -hankkeen tulosten (Suomen ympäristö 31/2008) mukaan, ja niissä huomioidaan ilmastomuutoksesta aiheutuva + 20 % lisäys.

Hankealuetta on käsitelty yhtenä valuma-alueena. Hulevesien viivytystarve määritetään valuma-alueen perusteella ja lasketaan alueella tarvittava viivytystilavuus. Taulukossa 2 on esitetty tehdyt laskelmat edellä esitetyn mitoitusperustein.

Taulukko 2 Hankealueella muodostuvat hulevedet rankkasade- ja tulvatilanteissa

		valuma-alue	
		nyky	tuleva
Laskennallinen valumakerroin		15 %	60 %
Qmit 1/10 v.	[m ³ /s]	0,50	2,0
hulevesien muodostuminen	[m ³]	760	3 650
Viivytystilavuus	[m³]		2 890
Qmit 1/100 v.	[m ³ /s]	0,80	3,15
hulevesien muodostuminen	[m ³]	1 420	5 660
Viivytystilavuus	[m³]		4 240

Taulukosta 2 nähdään, että tarvittava viivytystilavuus kerran 10 vuodessa tapahtuvien rankkasateiden aikana on 2 890 m³. Tällöin virtaamat purkuvesistössä eivät kasva nykytilanteeseen nähden.

Jos purkureitti muuttuu nykytilanteeseen nähden, sallitaan purkuvirtaamaksi enimmillään 65 l/s. Tämä virtaama on noin 13 % alueelta nykytilanteessa purkautuvasta virtaamasta rankkasadetilanteessa. Tarvittava viivytystilavuus pysyy samalla tasolla (2 890 m³). Kaavamääräyksissä on esitetty, että hulevesien viivytysrakenteiden tulee tyhjentyä 12 h kuluessa. Esitetyillä mitoituksilla tämä vaatimus täyttyy. Viivytetyt hulevedet pystytään esitetyillä mitoituksilla ohjaamaan hallitusti kohti Testiradantien pohjois- ja eteläpuolelle suunniteltuja hulevesien hallintarakenteita.

Laskelmassa esitetty viivytystarve on huomattavasti suurempi kuin kaavanmukainen ohjeistus antaa. Kaavan hulevesiselvityksessä ehdotettu tonttikohtainen hulevesien viivytystarve on 100 m³ jokaista vettä läpäisemätöntä pintahehtaaria kohti. Viivytystarve tällä kaavanmukaisella mitoituksella on hankealueella noin 1 620 m³.

3.2 Hulevesien johtamisreittivaihtoehdot

Hankealueelta vedet voidaan johtaa joko itään kohti Myllypuroa tai lounaaseen Kyynijärveä kohden. Myllypuron suuntaan vedet johtuvat olemassa olevissa ojissa itään ja päätyvät Juhansuolle. Juhansuolle on esitetty alueellisessa hulevesisuunnitelmassa (Sweco 2017) rakennettavaksi kosteikko, josta vedet virtaisivat viivytyksen jälkeen eteenpäin kohti Myllypuroa.

Kyynijärveä kohden vedet johdetaan hankealueen etelänurkkauksen kautta lounaaseen Myllypuronkadun hulevesijärjestelmään. EV-alueen lounaisnurkkaan, Myllypuronkadun ja Testiradantien risteykseen, on kaavoitettu ET-alue, johon on esitetty alueellinen hulevesien hallintarakenne. Suunnitellussa hallintarakenteessa vedet imeytyvät maastoon tai virtaavat ylivuodon kautta toiseen hulevesien hallintarakenteeseen Testiradantie toiselle puolelle, josta vedet ohjataan pohjapadon kautta kohti moottorirataan. Moottoriradan hulevesijärjestelmän kautta vedet johtuvat Kyynijärveen ja edelleen Kyyniojaan.

Myllypuron Natura-tilan vuoksi vedet tullaan ohjaamaan kohti Kyynijärveä.

4. Hulevesien hallinta

Hankealueella muodostuvat hulevedet vastaavat normaalin liikennöidyn alueen hulevesiä. Alueella ei pysäköidä autoja pitkäaikaisesti, ja kemikaalien käsittely ja varastointi tapahtuvat pääosin sisätiloissa tai sellaisilla alueilla, mistä niiden päätyminen huleveteen on estetty. Tuotantoprosessin pääraaka-aineina käytetään hiilidioksidia ja vettä. Alueen likaisten alueiden hulevedet ohjataan hulevesiviemäriin öljynerotuskaivojen kautta. Onnettomuustilanteessa alueelta mahdollisesti muodostuvat sammutusvedet kerätään omaan keräysjärjestelmään, josta estetään vesien pääsy ympäristöön.

Hankealueella hulevedet johdetaan pääsääntöisesti hulevesiviemäreissä. Hulevesiverkoston ritaläkaivot varustetaan sakkapesillä, joihin kiintoaine laskeutuu veden virratessa verkostossa. Viivytysrakenteet varustetaan filtereillä, jotka tehostavat kiintoaineen poistumista hulevesistä.

Hankealueen hulevedet kootaan alueen eriosissa keskitetysti ja puretaan viivytyksien kautta eteenpäin. Hulevesien viivytysrakenteiden alustavat sijainnit on esitetty liitteessä 2. Hulevedet puretaan hankealueelta yhdestä pisteestä Myllypuronkadun hulevesijärjestelmän kautta kohti Kyynijärveä. Viivytysrakenteet mitoitetaan luvussa 3.1 esitettyjen viivytystilavuuksien mukaan, tällöin rankkasadetilanteissakaan purkuvesistöihin johdettava vesimäärä ei kasvata purkuvesistön virtaamia vähäistä enempää. Vedet puretaan viivytysrakenteista hallitusti purku-uomaan, joka varmistaa veden tasaisen virtaaman purku-uomissa.

4.1 Hulevesien laatu

Alueella muodostuvien hulevesien laatu arvioidaan StormTac Web -ohjelmistolla. StormTac Web -ohjelmisto on konseptuaalinen valuma-alueilla kuormitusta ja vaikutuksia purkuvesistöissä simuloiva Ruotsissa kehitetty malli. Ohjelmistossa käytetyt laskentamallit ovat tieteellisesti vertaisarvioituja (mm. ICUD ja Nordiwa) ja ajantasaisen tiedon perusteella päivittyviä. Ruotsissa ohjelmisto on erittäin laajasti käytössä osana ympäristövaikutusten arviointia kunnallisissa ja lääninhallinnon (Länsstyrelsen) alaisissa hankkeissa.

StormTac Web -ohjelmistolla hankealuetta arvioidaan kokonaisuutena ja määritetään koko alueelta aiheutuvat kuormituspitoisuudet purkuvesistöön. Toiminnanaikaista kuormitusta arvioidaan Stormtac-mallin antamien kuormitustietojen mukaan. Hulevesien laatu voi vaihdella tyypillisesti melko paljon riippuen vuodenaajasta ja toiminnan laajuudesta. Alue osoitettiin teollisuusalueeksi ja reunoilta vihernurmialueeksi, minkä mukaan ohjelma valitsi sopivat pitoisuusarvot tietopankkiaineistostaan. Ominaiskuormituslukujen kautta lasketaan alueelle arvio vuotuisesta kiintoaine-, typpi- ja fosforikuormituksesta. Kuormitusta verrataan alueen purkuojassa, Kyynijärveen laskeva oja, tehtyihin mittausarvoihin (Lähde: Syke/ Vesla).

Alueilta muodostuvat vuosittaiset kokonaiskuormitukset lasketaan 600 mm sadekertymällä, joka on keskimääräinen vuosisademäärä Tampereen Härmälän sademittauspisteellä vuosien 2008–2024 aikana. Taulukossa 3 on esitetty hankealueelta muodostuvien hulevesien ja purku-uoman vesinäytteenottoapaikalta (Kynijärveen laskeva oja) mitattujen hulevesikuormitusten aiheuttamat laskennalliset kuormitukset. Mittauspaikka sijaitsee moottoriradan sisällä sijaitsevien lammikoiden purku-uomassa. Kynijärveen laskevan ojan kuormitukset ovat keskiarvopitoisuuksia vuosittaisista mittaustuloksista, jotka on toteutettu ympärivuoden vuosien 2018–2025 aikana. Mittauksia on toteutettu kyseisellä ajanjaksolla 23 kappaletta.

Taulukko 3 Huleveden aiheuttamat kiintoaine-, kokonaisfosfori- ja kokonaistypikuormitukset hankealueella ja purku-uoman mittauspisteen valuma-alueella

		Hankealue			Purku-uoma		
		Kiintoaine	Fosfori	Typpi	Kiintoaine	Fosfori	Typpi
Pinta-ala	ha	27	27	27	700	700	700
Sadanta	l/m ² /a	600	600	600	600	600	600
Pitoisuuskuormitus	mg/l	9,5	0,096	1,1	4	0,02	2,3
Pitoisuuskuormitus	t/v	1,5	0,015	0,18	16,2	0,1	9,6
Pitoisuuskuormitus viivytyksaltaan jälkeen	t/v	0,8	0,005	0,13			

Yllä olevasta taulukosta nähdään, että hankealueen hulevesien aiheuttamat pitoisuuskuormitusten lisäykset ovat kiintoaineen ja kokonaisfosforin osalta noin 5 % purku-uoman tämänhetkisestä kuormituksesta. Kokonaistypen osalta osuus on noin 1 %. Viivytyksellä mallinnettiin laskelmissa kokonaistilavuudeltaan 160 m³ altaaksi, jossa on viivytyksen loppupäässä filtri. Altaan pituus on noin 2 kertaa suurempi kuin altaan leveys.

Hankealueelta voi mahdollisesti hulevesien mukana huuhtoutua epäpuhtauksia kuten öljyjä. Tämän vuoksi näiltä alueilta vedet ohjataan hulevesiverkostoon hiekan-/öljynerottimen kautta, jolla pysäytetään öljyhaittojen leviäminen.

4.2 Hankkeen hydrologiset vaikutukset Myllypuron ja Kyniojan valuma-alueisiin

Hankealueen hulevesien johtaminen Myllypuron sijasta kohti Kyniojaa Myllypuron valuma-alue pienenee hieman. Myllypuron valuma-alueen pinta-ala on kokonaisuudessaan 24 km² ja hankealueen pinta-ala on 27 ha, jolloin Myllypuron valuma-alue pienenee noin 1 % hankealueen valuma-alueuutoksen johdosta. Tämä ei oleellisesti vaikuta alueen vesitasapainoon.

Vaikutukset virtaamiin arvioidaan Myllypurossa Haukihaaranraitin kohdalla. Myllypuron laskiessa Vihnusjärveen vaikutukset eivät ole enää niin selkeästi havaittavissa ja Myllypuron virtausolosuhteisiin vaikuttaa alaosalla taajama-alueiden hulevedet. Vaikutukset Kyniojaan

arvioidaan Kyynijärven alapuolelta. Valuma-alueiden yläosat ovat metsäisiä. Alueen valuntojen arvioinnissa on hyödynnetty mm. ympäristöhallinnon simuloitua dataa Laajanojan ja Vihnusjärven valuma-alueilta sekä Katajaluoman pienen järveltömän vertailuvesistön havaintoja vuosilta 2000-2024. Hankkeen ei arvioida muuttavan merkittävästi valuma-alueiden valuntaolosuhteita, mutta valuma-alueiden pinta-alojen muuttuessa virtaamat voivat hieman muuttua. Virtaamat on arvioitu asiantuntijatyönä.

Arvioidut virtaamat Myllypuron Haukihaaranraitille ovat [m^3/s]:

	Q nykytila	Q tuleva
MNQ	0,0178	0,0175
MQ	0,160	0,158
MHQ	2,14	2,11

Näin ollen vaikutukset virtaamiin ovat Myllypuron suunnassa hyvin vähäiset.

Kyynijärven suuntaan ohjatessa vettä tulee viivyttaa vastaava määrä kuin Myllypuron suuntaan. Purkuvirtaama tulee olla 65 l/s. Tällä virtaamalla ei aiheudu liiallista rasitetta purkuvirtaaman suunnassa oleville hulevesien hallintarakenteille eikä moottoriradalle. Nykyisin hankealueelta johtuu vettä pieneltä alueelta Kyynijärven suuntaan, jolloin vesitasapaino ilman viivytystä muuttuu tällä valuma-alueella. Kyynijärven valuma-alueen pinta-ala kasvaa noin 13 % tämän muutoksen yhteydessä, mutta vesiä viivyttämällä hankealueella tämä ei tule aiheuttamaan huomattavia muutoksia alueen vesitasapainossa.

Arvioidut virtaamat Kyyniojassa Kyynijärven alapuolella ovat [m^3/s]:

	Q nykytila	Q tuleva
MNQ	0,0024	0,0026
MQ	0,021	0,024
MHQ	0,28	0,32

Näin ollen muutokset myös Kyyniojan virtaamissa ovat hyvin vähäiset.

4.3 Rakentamisen aikainen hallinta

Rakentamisen aikaisten hulevesien haitta-ainekuormitus on, erityisesti kiintoaineen osalta, tyypillisesti moninkertainen lopulliseen tilanteeseen verrattuna.

Työmaa-alueelta ympäristöön pääsevien likaisten hulevesien muodostuminen ja määrät riippuvat keskeisesti mm. vuodenajasta ja säästä, työmaa-alueen kuivatuksen järjestämisestä sekä siitä, miten vettä läpäisevää pohjamaa on.

Rakentamisen aikaisten hulevesien hallinnassa tulee kiinnittää ensi sijassa huomiota eroosion ehkäisemiseen. Eroosiota aiheutuu kaikkialla, jossa maa-ainesta on paljaana ja sateelle alttiina. Hienoainesta on hyvin vaikea tehokkaasti erottaa vedestä, kun se on kerran veteen liettynyt. Ehdottomasti tärkein hulevesien hallintakeino rakennustyömaalla on työmaan suunnittelu siten, että maa-ainesta ei ole tarpeettomasti paljaana:

- Kasvillisuutta poistetaan vain välttämättömistä kohteista, osa-alue kerrallaan tarpeen mukaan (ei koko aluetta heti töiden aluksi)
- Työmaalle varataan reitit, joille ajoneuvojen kulku rajoitetaan, jotta maaperä ei rikkoonnu ja tiivisty joka puolella

- Maa-ainesta ei läjitetä ojien tai muiden valuntareittien varsille tai ritiläkaivoilla kuivatetuille alueille.

Edellä mainituista toimenpiteistä ei aiheudu työmaalle merkittäviä lisäkustannuksia tai työtä. Parhaassa tapauksessa näin menettelemällä voidaan saavuttaa säästöjä ja lisätilaa työmaalla, kun muodostuvien työmaahulevesien määrä vähenee ja sitä kautta tarvitaan vähemmän tilaa niiden hallintajärjestelmille. Rakennustyömaan hulevesien hallintarakenteita ja mitoitus on käsitelty ohjeessa RT 89-11230.

Hankealue tulee rakentumaan osissa, jolloin rakentamisen aikana voidaan seuraavien vaiheiden rakentamisalueita käyttää rakentamisen aikaisien hulevesien hallintarakenteina. Nämä alueet tarkentuvat jatkosuunnittelun yhteydessä.

Tarvittaessa rakentamisen ajaksi alueella otetaan käyttöön siirrettävä vedenkäsittelykontti, jolla saadaan tehokkaasti poistettua vedestä mm. kiintoaines sekä siihen sitoutuneita aineita ja säädettyä tarpeen mukaan veden pH:ta.

5. Hulevesien hallinnan seurantasuunnitelma

Pintavesien seurannan pääperiaate on tarkkailla mahdollisia hulevesivaikutuksia perustettavassa havaintopisteessä. Havaintopiste sijoitetaan kohtaan, jossa tontin hulevesijärjestelmässä viivästetty hulevesi johdetaan alueen ulkopuoliseen ojaan. Tarkkailu aloitetaan ennen rakentamista, jatkuen rakennusajan ja muutaman viikon sen jälkeen. Tarkkailutiheys rakentamisen ja käytön aikana suunnitellaan myöhemmin lupavaiheessa. Käytönaikaisessa tarkkailussa tulee ottaa huomioon sekä minimi- että maksimivirtaustilanteet. Tarkkailu sisältää seuraavat analyysit: alkaliniteetti, pH, happi, happisaturaatio, kemiallinen hapenkulutus, ravinteet, kiintoaines, klorofylli-a, sähkönjohtavuus, metallit ja öljy. Ojan virtaus mitataan muutaman kerran rakentamisen aikana ja näytteenottokerroilla käytön aikana.

6. Yhteenveto

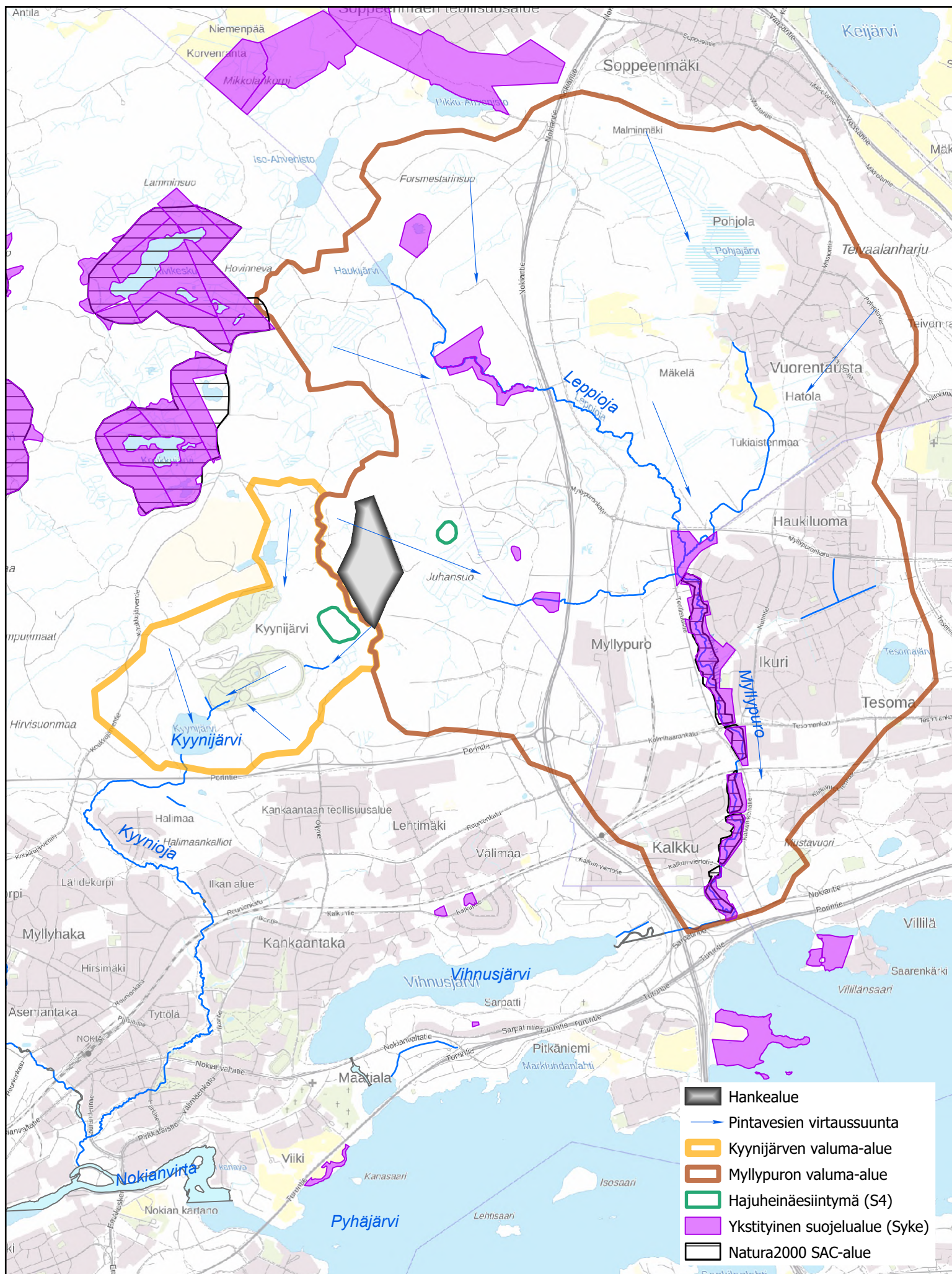
Kolmenkulman alueelle rakentuva uusi metaaniteollisuuslaitos tulee rakentumaan alueelle, johon on kaavassa esitetty teollisuustoimintaa. Metaaniteollisuus on perinteistä teollisuutta puhtaampaa. Raaka-aineina käytetään hiilidioksidia ja vettä. Haitallisia aineita kuten öljyä käytetään ainoastaan muuntamoissa. Alueella muodostuvat hulevedet ovat tällöin melko puhtaita ja vastaavat normaalin liikennöintialueen, joissa ei pysäköidä, hulevesiä.

Tässä tarkastelussa määritettiin hankealueen hulevesille tarvittavat viivytystilavuudet, joilla varmistetaan, ettei alueelta johdettavat hulevesimäärät aiheuta ongelmia purkureitillään. Hulevedet kerätään alueelta hulevesiviemäristöllä ja johdetaan keskitettyihin hulevesien viivytysrakenteisiin. Eri alueiden vedet johdetaan eri viivytysrakenteisiin. Viivytyksen jälkeen vedet johdetaan purku-uomaa pitkin kohti Kyynejärveä. Kyynejärven valuma-alue tulee kasvamaan noin 13 % hankealueen pintavaluntasuuntien muuttamisen jälkeen. Alueen hulevesien purkuvirtaamaan tullaan kuitenkin rajoittamaan siten, että muutos purkuvesistöiden virtaamissa tulee olemaan hyvin vähäinen.

Hankealueella muodostuvien hulevesien kuormituspitoisuuksia verrattiin nykyisen maankäytön hulevesien vastaaviin arvoihin ja todettiin, ettei suunniteltu toiminta aiheuta kuormituspitoisuuksien kasvua hankealuetta ympäröiviin purku-uomiin. Lähtötietoina käytettiin StormTac Web-ohjelmistossa olevia arvoja.

Hankealueen toiminta kasvattaa alueella muodostuvia hulevesiä, mutta ne niiden laatu ei vaaranna hankealuetta ympäröivää luontoa. Vesien käsittelyä tehostetaan ritaläkaivojen sakkapesien ja öljynerotuskaivojen lisäksi viivytysrakenteisiin esitetyillä filttäreillä. Hankealueelta poisjohdettavia vesiä tullaan seuraamaan säännöllisesti. Seurantaohjelma tullaan laatimaan ympäristölupavaiheessa.

Rakentamisen aikaisten vesien hallintaa varten voidaan hankealueelle tarvittaessa toteuttaa hulevesien hallintarakenteita myöhemmin rakennettavien alueiden alueille. Jos hankealueen rakentamisen yhteydessä hulevesien käsittelyssä tarvitaan tehokkaampaa käsittelyä, voidaan alueella ottaa käyttöön myös siirrettävä vedenkäsittelykontti.





- ➔ Alustavat tulvareitti
- ➔ Hahmotelmat sisäisistä vesien johtamisreiteistä
- ▨ Suunnitellut yleiset hulevesien hallintarakenteet

Alueen maankäyttö

- ▨ Kenttäalue
- ▨ Rakennus
- ▨ Nurmi-/ niittyalue
- ▨ Tie
- ▨ Hulevesien hallintarakenne

