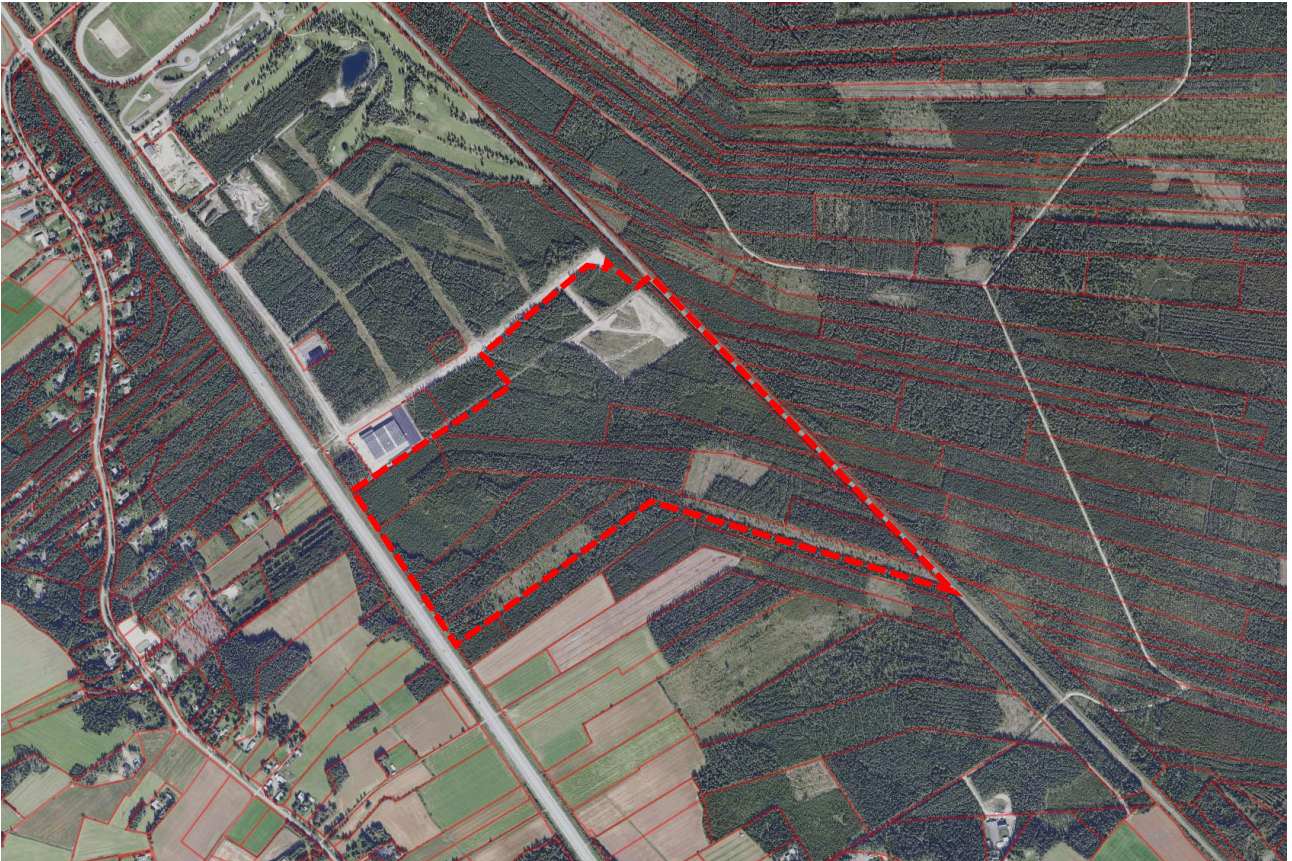


Teollisuuskylän asemakaavan muutos ja
laajennus (Kurunpuhto)

2. LUONNOS

Nivalan kaupunki
Sweco Finland Oy



Päiväys
Tekijä
Versio

4.10.2024
Juho Bucht
2. Luonnos

Sisältö

Kaavakartta.....	4
Liitteet	4
Muut kaavaan liittyvät asiakirjat	5
1. Perus- ja tunnistetiedot.....	6
1.1 Kaava-alueen sijainti	6
1.2 Kaavan tarkoitus	6
2. Tiivistelmä.....	7
2.1 Kaavaprosessin vaiheet	7
2.2 Asemakaava	7
2.3 Asemakaavan toteuttaminen	7
3. Lähtökohdat.....	8
3.1 Selvitys suunnittelualueen oloista	8
3.1.1 Alueen yleiskuvaus.....	8
3.1.2 Luonnonympäristö.....	8
3.1.3 Maisemarakenne ja maisemakuva.....	9
3.1.4 Rakennettu ympäristö	12
3.1.5 Arkeologinen kulttuuriperintö.....	13
3.1.6 Liikenne ja melualueet.....	14
3.1.7 Puolustusvoimien varalaskupaikka	17
3.1.8 Tekninen huolto	20
3.1.9 Ympäristönsuojelu ja ympäristöhäiriöt	22
3.1.10 Maanomistus	22
3.2 Suunnittelutilanne	22
3.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	22
3.2.2 Maakuntakaava	23
3.2.3 Yleiskaava	25
3.2.4 Asemakaavat.....	26
3.2.5 Viitesuunnitelmat, hankesuunnitelmat.....	27
3.2.6 Rakennusjärjestys	27
3.2.7 Pohjakartta	27
3.2.8 Asemakaavan perusselvitykset	27
3.2.9 Melutason ohjeavot.....	32
3.2.10 Ohjelmat ja strategiat	33
3.2.11 Aiemmat selvitykset ja inventoinnit	33
4. Asemakaavan suunnittelun vaiheet.....	34
4.1 Asemakaavan suunnittelun tarve	34
4.2 Suunnittelun käynnistäminen ja vireilletulo	34
4.3 Osallistuminen ja yhteistyö.....	34
4.3.1 Osalliset.....	34
4.3.2 Viranomaisyhteistyö	34
4.3.3 Osallistuminen ja vuorovaikutusmenettelyt	35
4.4 Asemakaavan tavoitteet	35
4.4.1 Prosessin aikana syntyneet tavoitteet, tavoitteiden tarkentuminen	35
5. Asemakaavan kuvaus	36
5.1 Asemakaavan merkinnät ja määräykset	36

5.1.1	Mitoitus	37
5.2	Ympäristön laatua koskevien tavoitteiden toteutuminen	37
5.3	Kaavan vaikutukset	38
5.3.1	Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön	38
5.3.2	Vaikutukset maa- ja kallioperään, veteen, ilmaan ja ilmastoon	39
5.3.3	Vaikutukset kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin	40
5.3.4	Vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen.....	41
5.3.5	Vaikutukset kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön	42
5.3.6	Vaikutukset elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittämiseen	43
5.4	Ympäristön häiriötekijät	43
5.5	Nimistö.....	43
5.6	Kaavan suhde yleiskaavaan.....	43
5.7	Kaavan suhde maakuntakaavaan	44
5.8	Kaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	44
6.	Asemakaavan toteutus	45
6.1	Toteutusta ohjaavat ja havainnollistavat suunnitelmat	45
6.2	Toteuttaminen ja ajoitus	45

Kaavakartta

Asemakaavakartta, luonnos 1:2000

4.10.2024

Liitteet

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

7.11.2023

Seurantalomake

Lisätään ehdotusvaiheessa

Liikenneselvitys

24.5.2024

Liittymän toimivuustarkastelu

19.8.2024

Tie- ja raideliikenteen tärinä- ja runkomeluselvitys (luonnos)

30.5.2024

Luontoselvitys (Macon oy)

12.6.2024

Hajumallinnus (Macon oy)

8.7.2024

Hulevesisuunnitelma (Macon oy)

26.6.2024

Melumallinnus (Macon oy)

12.7.2024

Biokaasun, nesteytetyn biometaanin ja vedyn vuotojen, sekä paine- ja lämpösäteilyvaikutusten mallinnusraportti (Macon oy)

9.7.2024

1. Viranomaisneuvottelun muistio

17.1.2024

OA-suunnitelmasta saatu palaute vastineineen

3.6.2024

1. kaavaluonnoksesta saatu palaute vastineineen

4.10.2024

Muut kaavaan liittyvät asiakirjat

Ympäristövaikutusten arviointiselostus
Nivalan bio- ja e-metaanilaitoshanke (Macon oy)

11.9.2024

1. Perus- ja tunnistetiedot

Kaavan nimi: Teollisuuskylän asemakaavan laajennus (Kurunpuhto)

Asemakaavan laajennuksella muodostuvat Nivalan kaupungin Kurunpuhdon asemakaava-alueen korttelin 331 tontit 4 – 7 ja korttelit 332-333 sekä niihin liittyvät katu- ja erityisalueet.

1.1 Kaava-alueen sijainti

Suunnittelualue sijaitsee näkyvällä paikalla Nivalan keskustan kaakkoispuolella, keskustan sivuitse kulkevan Haapajärventien (valtatie 27) varressa. Alue sijaitsee olemassa olevan Teollisuuskylän jatkeena.



1.2 Kaavan tarkoitus

Alueelle suunnitellaan teollisuustontteja vihreän energian hankkeiden tarpeisiin. Tavoitteena on kaavoittaa teollisuustontteja aurinkovoimaa, biokaasulaitosta, sekä bio- ja kiertotaloustoimintaa varten sekä mahdollistaa vetylaitoksen rakentuminen olemassa olevan Nivalan Teollisuuskylän kaakkoispuolelle Kurunpuhtoon.

Asemakaavan laatiminen on käynnistetty Nivalan kaupungin aloitteesta.

2. Tiivistelmä

Asemakaava laaditaan oikeusvaikutteisena maankäyttö- ja rakennuslain 54 §:n edellyttämien sisältövaatimusten mukaisesti.

2.1 Kaavaprosessin vaiheet

- 14.9.2023 § 94 Tekninen lautakunta, kaavoituspäätös
- 16.11.2023 Tekninen lautakunta päätti osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville asettamisesta
- 23.11.2023 Kuulutus vireilletulosta
- 23.11.2023–2.1.2024 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma nähtävillä (MRL 63 §)
- 17.01.2024 Viranomaisneuvottelu (MRL 66 § ja MRA 26 §)
- 11.6.2024 § 54 tekninen lautakunta, kaavaluonnoksen käsittely
- 20.6.2024–30.8.2024 Ensimmäinen asemakaavaluonnos nähtävillä valmisteluvaiheen kuulemista varten (MRL 62 § ja MRA 30 §)
- pv.pv.vvvv § xx Kunnan toimielin, kaavaehdotuksen käsittely
- pv.pv-pv.pv.vvvv Asemakaavaehdotus julkisesti nähtävillä (MRL 65 § ja MRA 27 §)
- pv.pv.vvvv Viranomaisneuvottelu (MRL 66 § ja MRA 26 §)
- pv.pv.vvvv § xx Kunnan toimielin hyväksyi kaavaehdotuksen
- pv.pv.vvvv § xx Kunnanvaltuusto hyväksyi kaavaehdotuksen

2.2 Asemakaava

Asemakaava mahdollistaa Nivalan Teollisuuskylän laajentamisen nykyisen teollisuusalueen kaakkoispuolelle, Haapajärventien ja rautatien väliin rajautuvalle alueelle. Teollisuusalueelle osoitetaan yksi noin 20 hehtaarin ja kaksi noin 7,5 hehtaarin kokoista tonttia teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (T/kem). Rautatien varteen sijoittuvalle 20 hehtaarin tontille on vireillä hanke teollisen mittaluokan bio- ja synteettisen metaanin tuotantolaitoksen toteuttamiselle. Lisäksi varaudutaan siihen, että alueelle voi tulevaisuudessa sijoittua aurinkovoimaa ja kaukolämpölaitos.

2.3 Asemakaavan toteuttaminen

Asemakaavan toteuttaminen voidaan aloittaa kaavan saatua lainvoiman. Yksittäiset T/kem korttelialueille sijoittuvat hankkeet voivat vaati YVA-menettelyä ennen rakennusluvan myöntämistä. Toteutumista seurataan tarkempia suunnitelmia laadittaessa ja lupamenettelyjen yhteydessä.

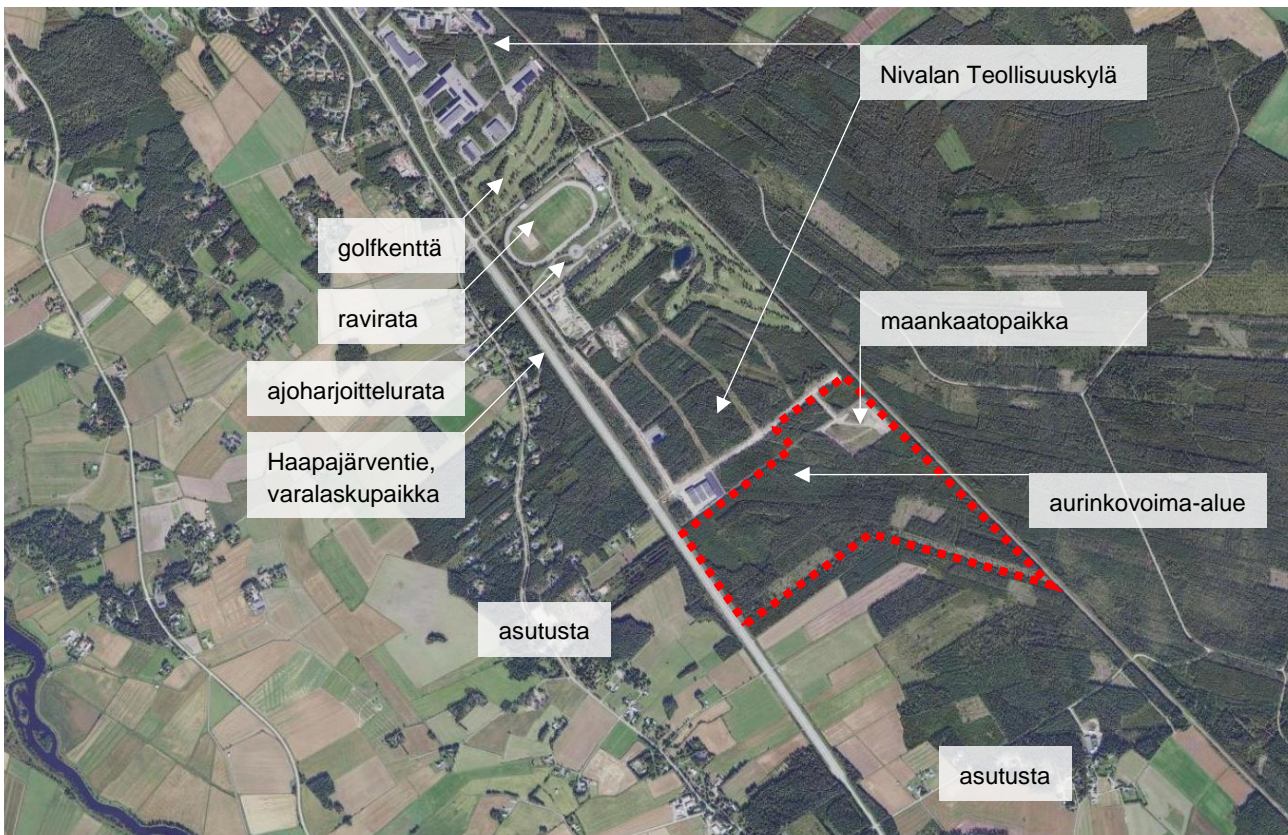
3. Lähtökohdat

3.1 Selvitys suunnittelualueen oloista

3.1.1 Alueen yleiskuvaus

Suunnittelualueen pinta-ala on noin 60 ha. Alue rajoittuu lännessä asemakaava-alueeseen, pohjoisessa rautatiehen ja etelässä valtatiehen 27 ja Nivalan varalaskupaikkaan. Idässä alue rajoittuu metsäalueeseen.

Alueella sijaitsee kaupungin käytössä oleva, noin 4 hehtaarin maankaatopaikka ja sen eteläpuolella noin 7 hehtaarin aurinkovoimapuisto. Muuten kaavoitettava alue on talousmetsää. Suunnittelualueen maat ovat Nivalan kaupungin omistuksessa.



Suunnittelualueen ja lähialueen nykytilanne (ortokuva MML Paikkatietoikkuna). Suunnittelualueen raja on osoitettu punaisella.

3.1.2 Luonnonympäristö

Kasvillisuus

Suunnittelualueen lähiympäristössä sen pohjois- ja koillispuolilla kasvaa metsää. Etelän ja lännen suunnalla on lisäksi viljelysalueita ja asutusta. Teollisuuskylä on laajenemassa sitä varten asemakaavoitetulle Kurunpuhdon alueelle. Tämän vuoksi alueen puustoisuus todennäköisesti vähenee tulevaisuudessa.

Suunnittelualue itsessään on puustoinen ja siinä näkyy ihmistoiminnan jälki. Alueen puusto koostuu talousmetsästä, joka on iältään valtaosin alle 87-vuotiasta (Luonnonvarakeskuksen Puuston ikä 2021-tietolähteen mukaan, ikätiedot tarkistettu 22.11.2023). Alueella on laajalti nuorta ja nuorehkoa metsää, jonka ikä on alle 56 vuotta, sekä muutamia avohakattuja alueita. Vanhaa puustoa on pienialaisina esiintyminä

erityisesti suunnittelualan keski- ja koillisosissa. Alue on ojitettua, eikä siellä sijaitse luonnontilaista metsää. Alueella esiintyy sekä havu- että lehtipuita.

Vesistöt ja pohjavesialueet

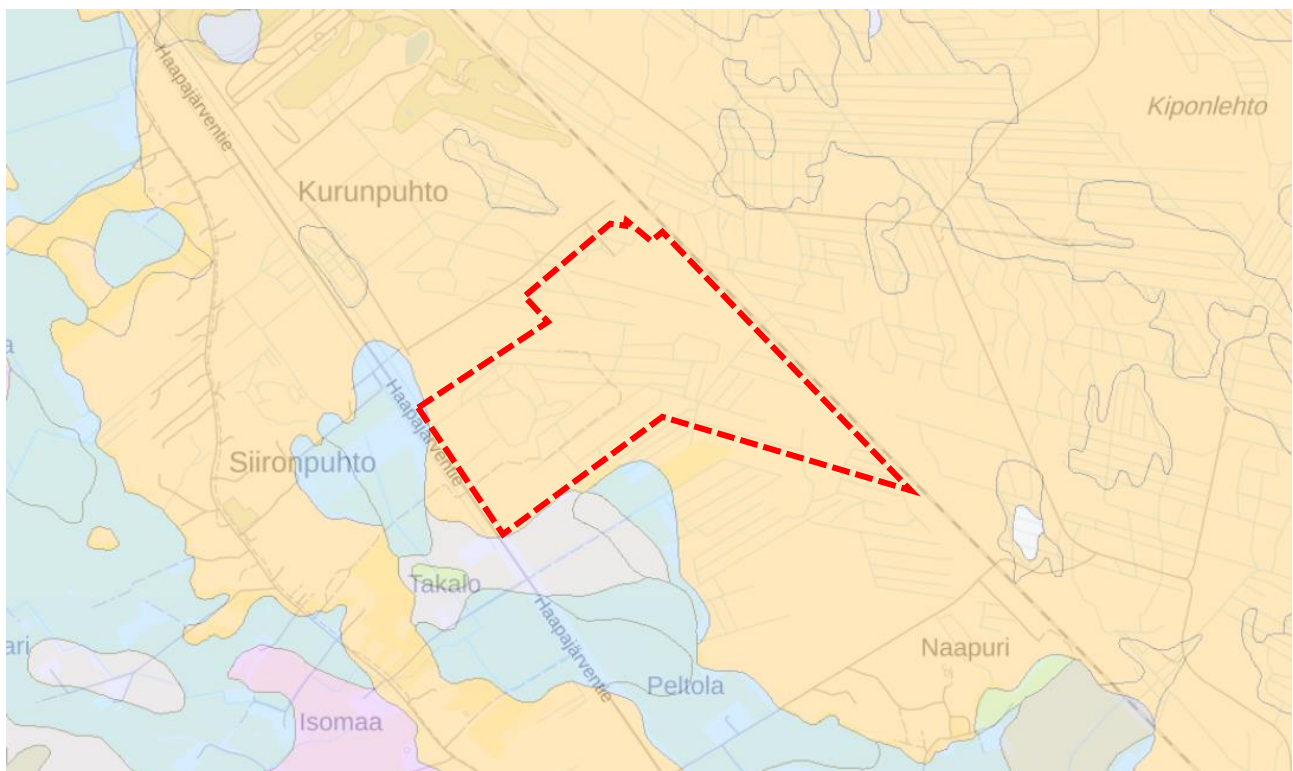
Suunnittelualueella ja sen lähiympäristössä on runsaasti soistumia, alueen ulkopuolella myös muutamia pienialaisia soita. Alueella ei sijaitse vesistöjä tai vesistön osia. Lähin järvi (Pidisjärvi) sijaitsee vajaan 3 km päässä ja Pidisjärven kautta laskeva Kalajoki hieman yli 2 km päässä suunnittelualueesta länteen. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat niin ikään lännessä, lähimmillään noin 4 km etäisyydellä.

Suojelualueet

Suunnittelualueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse luonnonsuojelualueita. Lähimmät Natura-alueet sijaitsevat reilun 7 km etäisyydellä lounaan suunnalla. Lähimmät yksityismaiden suojelualueet sijaitsevat noin 6 km etäisyydellä suunnittelualueesta, ja valtion luonnonsuojelualueet, soidensuojelualueet, IBA- ja FINIBA-alueet sekä MAALI-alueet vähintään 7 km etäisyydellä.

Maaperä

Suunnittelualan maaperä on Geologian tutkimuskeskuksen tietojen mukaan sekä pinta- että pohjamaalajiltaan hienoainesmoreenia. Lähiympäristön maaperässä esiintyy lisäksi hiesua, hietaa ja savea.



Suunnittelualan ympäristön maalajit (lähde Geologian tutkimuskeskus, Paikkatietoikkuna). Oranssi väri tarkoittaa, että pohjamaalaji on hienoainesmoreenia. Sinisillä alueilla pohjamaalaji on savea, violetin sävyisillä hietaa tai hiesua, ja vihreillä hiekkaa.

3.1.3 Maisemarakenne ja maisemakuva

Nivalan taajama sijaitsee Pohjanmaan maisemamaakunnan alueella, Keski-Pohjanmaan jokiseudun ja rannikon maisemaseudulla. Maisemaseudulle tyypillisiä piirteitä ovat suurehkot joet ja selvärajaiset jokilaaksot sekä niiden väliin rajautuvat karut ja soiset selännealueet. Asutus ja viljelysalueet keskittyvät jokien varsille.

Kalajokilaaksossa Nivalan seudulla vanhat, edelleen viljelyksessä olevat peltoalueet reunustavat jokea yhtenäisenä leveänä nauhana. Asutus keskittyy jokilaakson reuna-alueille.

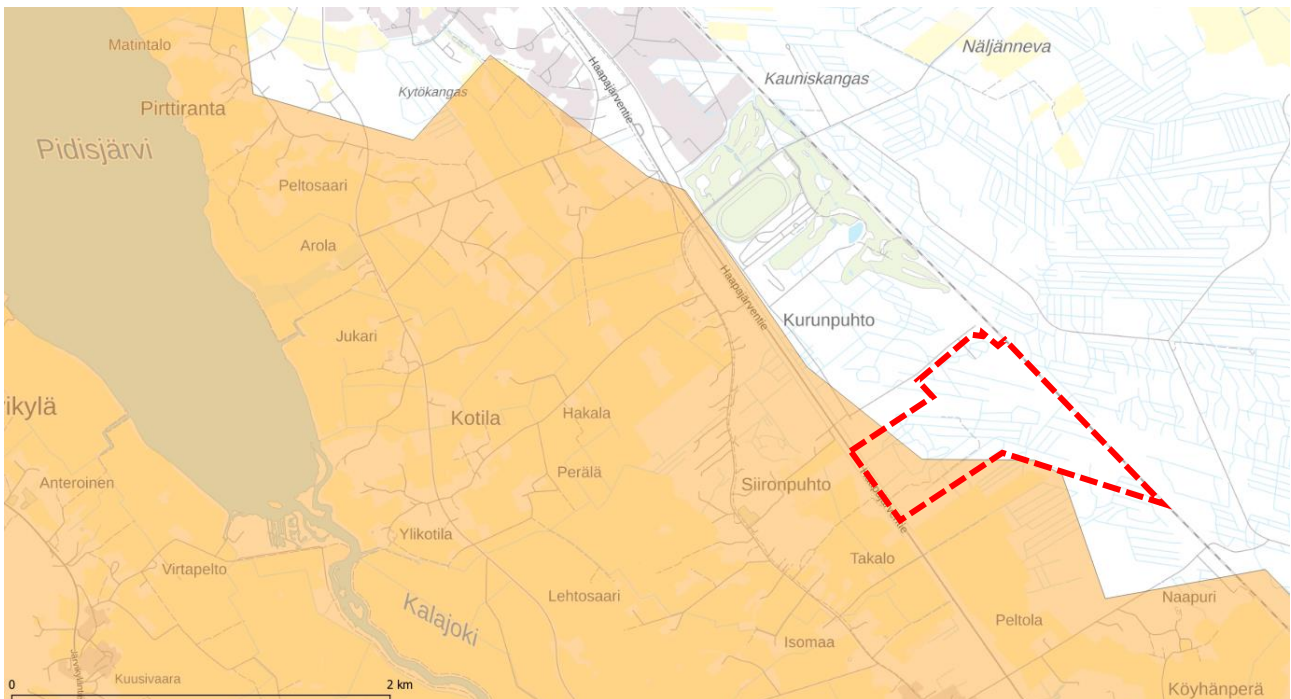
Maisemarakenne

Kalajokilaakso on leveä ja laakea. Maisema on loivapiirteistä, lähes tasaista. Nivalan taajaman länsipuolella jokilaakson leveys on paikoin jopa yhdeksän kilometriä. Joki-laaksoon on kerrostunut laajalle alueelle hienojakoisia maalajeja. Laaksoa rajaavat karut, kiviset moreenimaat. Joen eteläpuolella selännealueet ovat selvärajaisemmat ja korkeammalle kohoavat kuin joen pohjoispuolella.

Nivalan taajama sijaitsee jokilaaksossa Pidisjärven koillisrannalla matalalla moreeniselänteellä. Maasto laskee taajaman alueella loivasti lounaaseen kohti Pidisjärveä. Suunnittelualue sijaitsee taajaman kaakkoisosassa.

Arvokkaat maisema-alueet

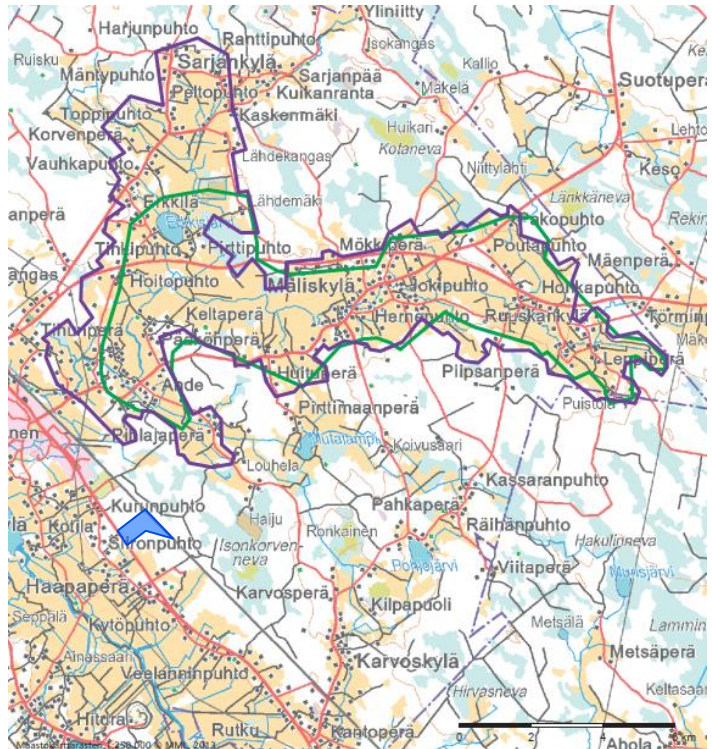
Osa suunnittelualueesta sijaitsee Kalajokilaakson valtakunnallisesti arvokkaalla viljelymaisema-alueella. Alueen etelä- ja lounaisosa sijaitsee maisema-alueella, pohjois- ja itäosa sen ulkopuolella. Kalajokilaakson viljelymaisemat edustavat avaraa pohjalaista jokilaakson kulttuurimaisemaa. Maisema-alueen arvot perustuvat alueen laajoihin viljelynäkymiin, jotka kuvastavat alueen merkitystä pitkäaikaisena ja elinvoimaisena maatalousalueena. Maisema-alueelle ovat tyypillisiä lähes silmänkantamattomat peltonäkymät, joiden keskellä kirkkojen korkeat torninhuiput erottuvat perinteisinä, kauas näkyvinä maamerkkeinä.



Valtakunnallisesti arvokkaan alueen Kalajokilaakson viljelymaisemat sijainti. Suunnittelualue on merkitty kartalle punaisella rajauksella.

Suunnittelualueen pohjois- ja koillispuolella, lähimmillään hieman vajaan 2 km päässä, sijaitsee maakunnallisesti arvokas maisema-alue Malisjokivarren kulttuurimaisemat. Maisemakokonaisuuteen kuuluvat Kalajokeen laskevaa Malisjokea ja siihen laskevia kapeita oja, Sarjanojaa ja Kesonojaa, ympäröivät viljelysalueet.

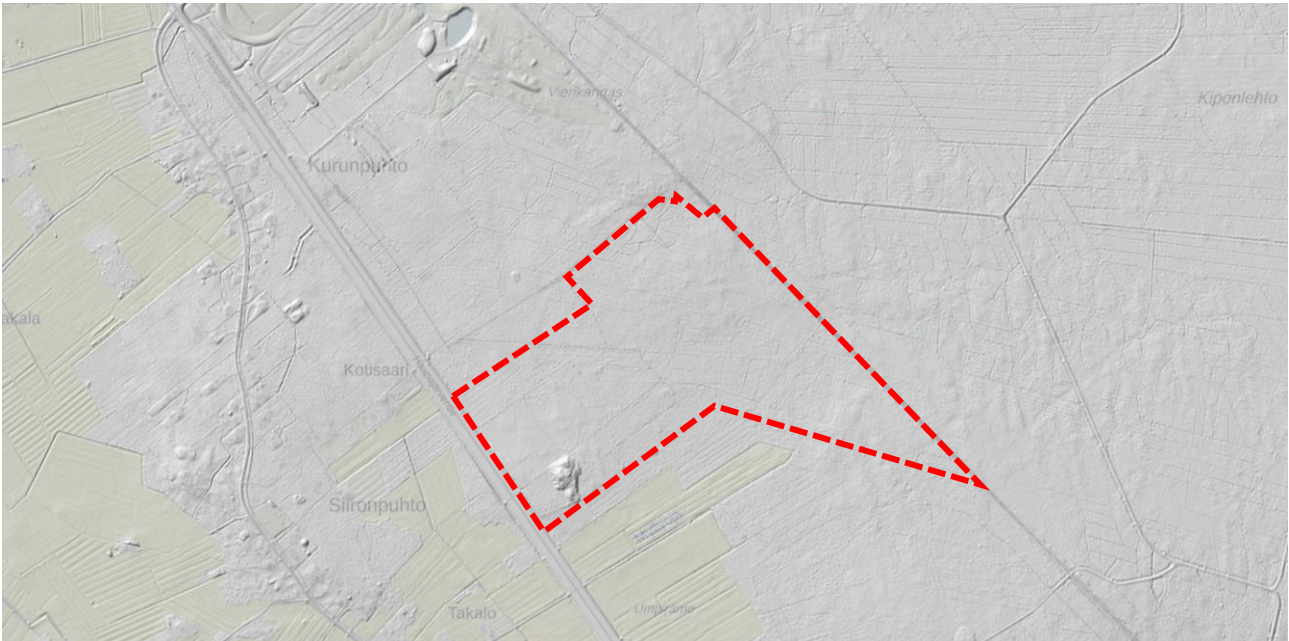
Malisjokivarressa viljelysmaisema on varsin tasaista ja alavaa, korkeuserot ovat vähäisiä. Alueen arvot pohjautuvat sen edustavuuteen vanhana ja edelleen elinvoimaisena maaseudun kulttuurimaisemana. Maisemakuvaa hallitsevat laajoina, tasaisina ja avoimina avautuvat viljelysalueet. Maisemalle luonteenomainen, omaleimaisuutta luova piirre on näkymien vaihtelu avoimista suljettuihin. Maisema-alueella on runsaasti kulttuurihistoriallisesti merkittäviä rakennuksia, joihin liittyy historiallisia, arkkitehtonisia ja maisemallisia arvoja. Maisemakuva on pienipiirteisempi kuin Kalajokilaakson valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella. Suunnittelualueen ja Malisjokivarren kulttuurimaisema-alueen välinen alue on puustoista.



Malisjokivarren kulttuurimaisemat (violetti raja) ja suunnittelualueen sijainti (sininen raja ja täyttöväri). (Lähde Pohjois-Pohjanmaan liitto).

Topografia

Suunnittelualue on läheisille arvokkaille maisema-alueille tyypillisesti loivapiirteistä. Alueen sisäiset korkeuserot ovat vähäisiä lukuun ottamatta maanlajityksestä syntyneitä kumpareita. Maasto laskee kohti Kalajokea, rautatieltä Haapajärventielle päin. Maasto laskee kilometrin matkalla suurimmillaan noin seitsemän metriä. Suunnittelualueen kaakkoispuoliset pellot sijaitsevat notkelmassa, joka sijaitsee hieman muuta ympäröivää maanpintaa matalammalla. Suunnittelualue on metsäistä, eikä maisema-alueille tyypillisiä pitkiä näkymiä synny. Alueella on muutamia avohakattuja metsäpalstoja. Suunnittelualueen lähellä, sen ulkopuolella, sijaitsee pienehköjä viljelysalueita. Yhtenäiset laajat viljelysaukeat sijaitsevat hieman kauempana, Pidisjärven ja Kalajoen ympärillä. Suunnittelualueen ja viljelysalueiden välissä kasvaa tyypillisesti metsää.



Suunnittelualueen rinnevarjoste (kartta Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna). Suunnittelualue on esitetty punaisella rajauksella.

3.1.4 Rakennettu ympäristö

Suunnittelualueella ei entuudestaan sijaitse rakennuksia, mutta siellä harjoitetaan maankaatopaikkatoimintaa ja lisäksi alueelle on suunnitteilla aurinkovoima-alue. Muilta osin alue on lähinnä metsätaloukskäytössä. Alue sijaitsee taajamarakenteen yhteydessä ja tiivistää toteutuessaan Nivalan keskustaajaman lähialueen maankäyttöä.

Alueen lähistöllä on sekä asuin- että teollisuusrakennuksia. Asutus keskittyy alueen lounais- ja kaakkoispuolille. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin 150 metrin päässä suunnittelualueen reunasta. Etäisyys asuinrakentamiseen on kuitenkin muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta yli 500 metriä. Teollisuuskylä on laajentumassa kohti suunnittelualueutta. Lähin teollisuusaluekokonaisuuteen kuuluva rakennus sijaitsee aivan suunnittelualueen rajalla.

Rakentaminen keskittyy suunnittelualueen tienoolla lähes yksinomaan rautatien eteläpuolelle. Rautatien pohjoispuolella on harvakseltaan maa- ja metsätalouteen liittyviä rakennuksia, kuten latoja. Junaradan pohjoispuolisista muista rakennuksista lähimmät sijaitsevat yli 2 km päässä suunnittelualueesta.

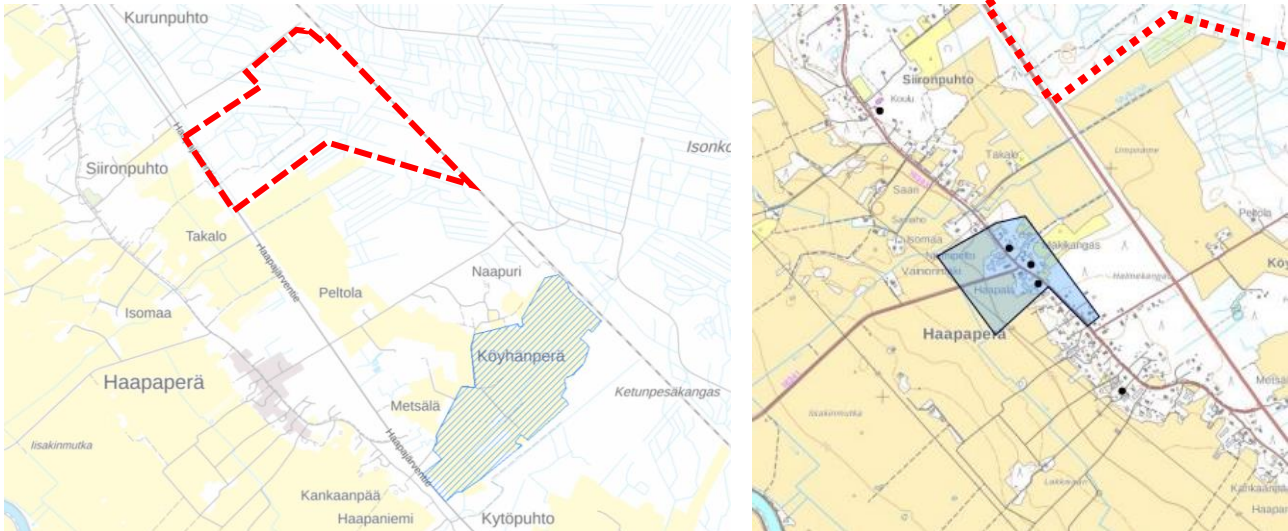
Nivalan taajaman kaupalliset palvelut ja valtaosa sosiaalipalveluista keskittyvät keskustaajamaan ja sen lähiympäristöön. Teollisuuskylän yritykset täydentävät palvelu- ja työpaikkavalikoimaa. Suunnittelualue lisää tarjontaa ja laajentaa työssäkäyntialuetta.

Suunnittelualueella ei sijaitse virkistyspalveluita, mutta aluetta ja sillä sijaitsevia polkuja saatetaan käyttää metsätaloustoiminnan lisäksi ulkoilutarkoituksessa. Haapajärventie ja junarata vaikuttavat alueen saavutettavuuteen heikentävästi. Lähimmät rakennetut virkistysalueet sijaitsevat Haapalan koulun yhteydessä sekä Kurunpuhdossa, missä on muun muassa golfkenttä ja ravirata.

Rakennetun kulttuuriympäristön arvot

Suunnittelualueella ei ole valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä (RKY), maakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä (MRKY 2015) tai paikallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä edustavia alueita tai kohteita.

Alueen lähiympäristössä sijaitsee muutamia valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita rakennetun kulttuuriympäristön alueita ja kohteita. Lähin valtakunnalliseksi arvotettu alue, Köyhänperän latoalue, sijaitsee lähimmillään noin 800 metriä suunnittelualueesta kaakkoon. Maakunnallisesti arvokkaat alueet (Haapaperän raitti) ja kohteet (Haapalan koulu, Haapasaari, Mäkikangas ja Haapala) puolestaan sijoittuvat vanhan tielinjauksen, nykyisen Haapaperäntien, varrelle, lähimmillään noin 500 metrin päähän suunnittelualueesta lounaaseen.



Vasemmanpuoleisella kartalla valtakunnallisesti arvokkaan rakennetun kulttuuriympäristön alueen Köyhänperän latoalue sijainti (lähde Museovirasto, Paikkatietoikkuna). Oikeanpuoleisella kartalla maakunnallisesti arvokkaan alueen Haapaperän raitti sijainti, sekä raitin varrella olevien maakunnallisesti arvokkaiden kohteiden sekä yhden paikallisesti arvokkaan kohteen sijainnit (lähde Pohjois-Pohjanmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2015, Nivalan inventointiraportti). Suunnittelualueen sijainti punaisella pisteiviivalla.

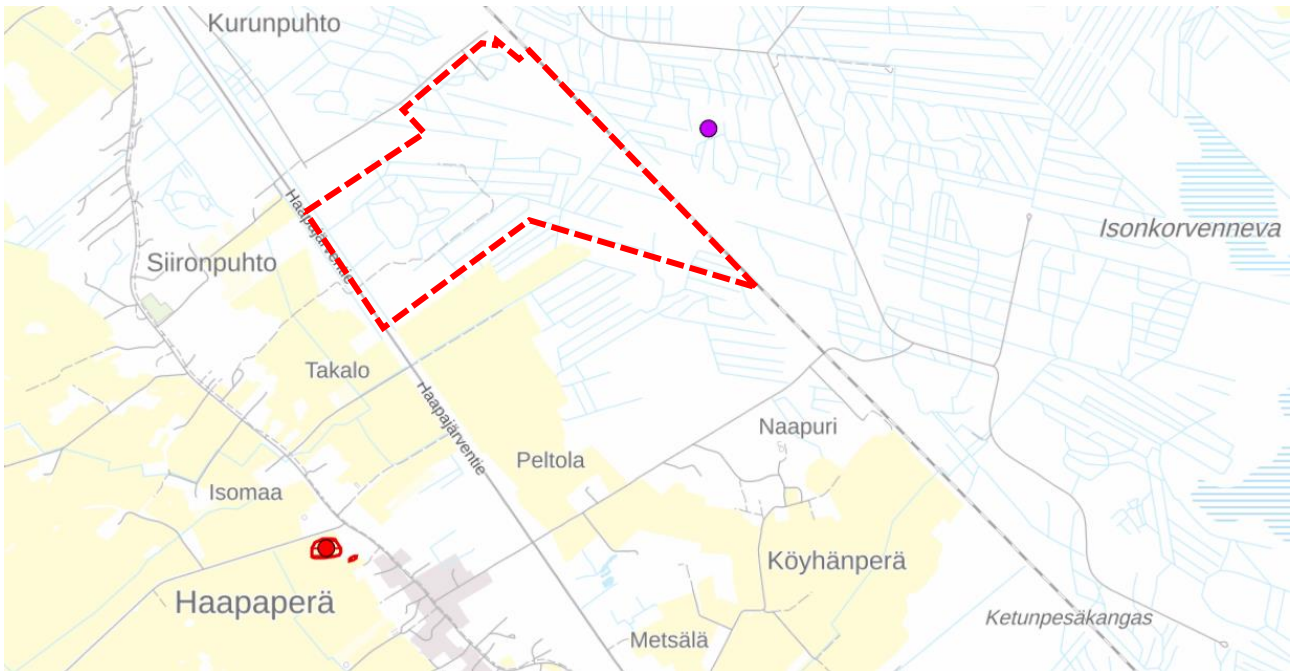
Haapaperäntien varrelta on Nivalan yleiskaavan laatimisen yhteydessä tunnistettu lisäksi muutamia paikallisesti arvokkaita kohteita (Haapaperäntie 172, Haapaperäntie 203, Haapaperäntie 261, Haapaperäntie 311, Haapaperäntie 340, Haapaperäntie 342, Kytöpuhdontie 17).

Kaikki edellä mainitut valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat rakennetun kulttuuriympäristön alueet ja kohteet sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaalla maisema-alueella Kalajokilaakson viljelymaisemat.

3.1.5 Arkeologinen kulttuuriperintö

Suunnittelualueella ei ole tunnettuja arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita eikä löytöpaikkoja. Lähin kiinteä muinaisjäänös sijaitsee Haapaperällä (Haapala, 1000004730, kivikautinen asuinpaikka), ja tarkistamaton mahdollinen muinaisjäänös junaradan itäpuolella (Kiponlehto, 1000045367, tervahauta). Tiedot on tarkistettu Museoviraston muinaisjäänösrekisteristä 29.11.2023.

Nivalan kaupungissa on tehty muinaisjäänösinventointi vuonna 2005 (Museovirasto Satu Koivisto 2005, Nivalan inventointi) ja keskustan osayleiskaava-alueen kiinteät muinaisjäänökset on tarkastettu vuonna 2009 (Kulttuuritutkijain Osuuskunta Aura, Viljamaa Sami).

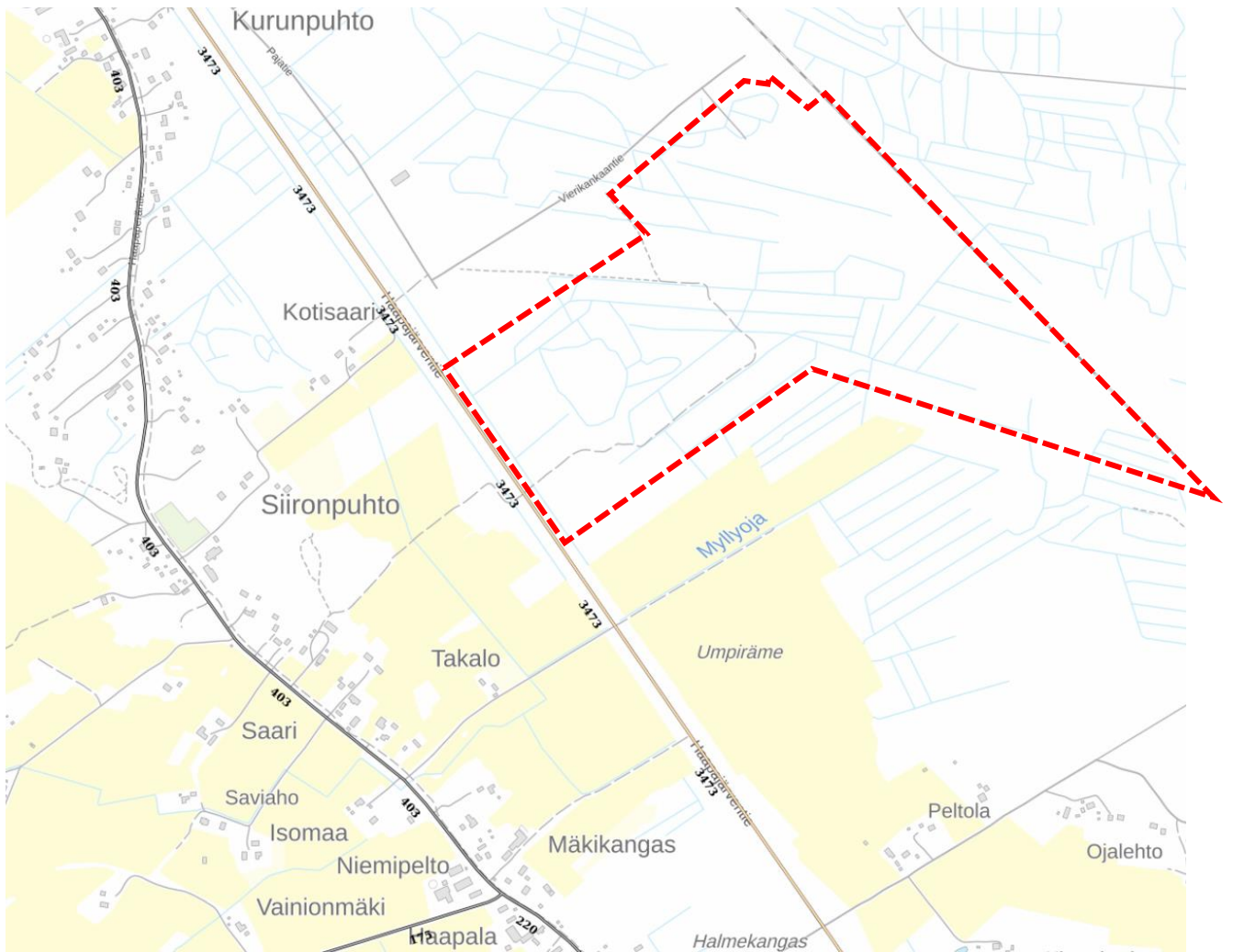


Muinaisjäänösrekisterin kohteet (lähde Museovirasto, Kulttuuriympäristön palveluikkuna, haettu 29.11.2023). Kiinteät muinaisjäänökset punaisella, mahdolliset muinaisjäänökset violetilla.

3.1.6 Liikenne ja melualueet

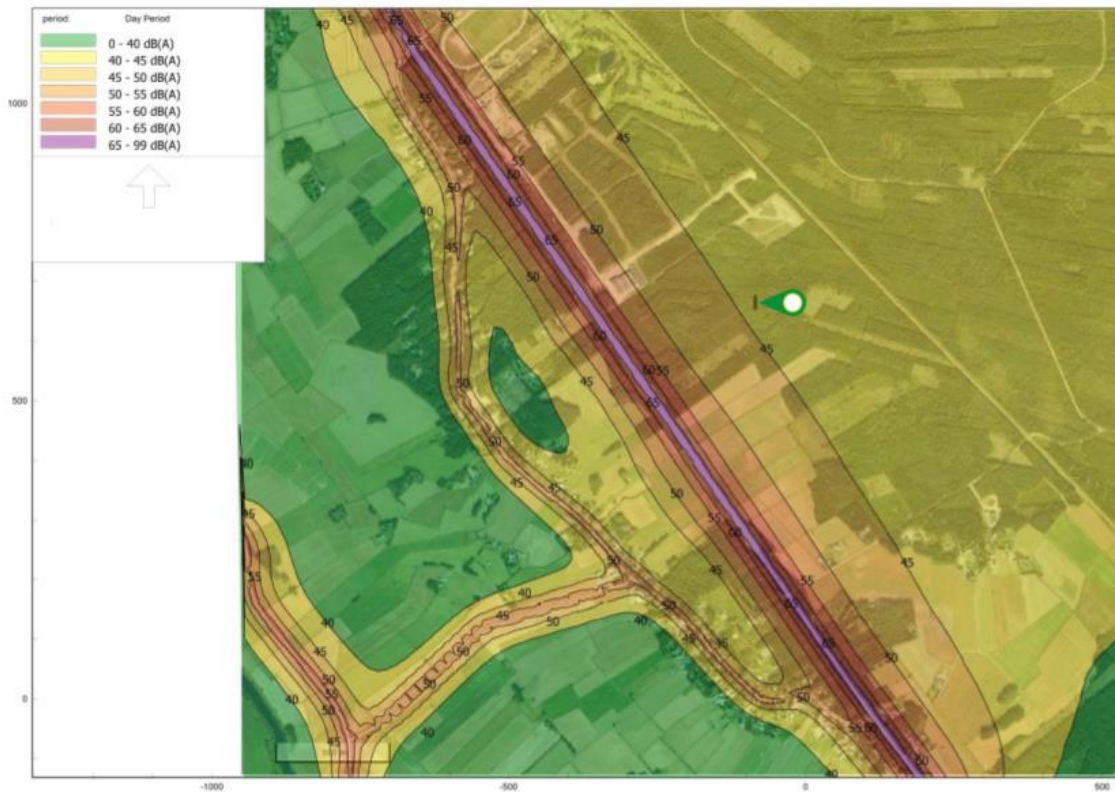
Suunnittelualueella ei ole entuudestaan autoteitä, mutta alueen kautta kulkee ajopolku. Alueen lounaispuolitse kulkee vilkkaasti liikennöity Haapajärventie, jolla keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 3500 ajoneuvoa. Vuonna 2021 suunnittelualueen ohittava liikennemäärä oli 3473 ajoneuvoa vuorokaudessa (tuorein saatavissa oleva tieto). Liikennemäärä on pysynyt samansuuntaisena koko tilastoinnin 2012–2021 ajan. Alueen tuntumaan johtavat myös Pajatie ja Vierikankaantie. Alueelle ei nykytilassa johda erillistä kevyen liikenteen väylää, mutta Pajatien varteen on varattu tilaa myös kevyen liikenteen väylän rakentamiselle.

Joukkoliikenne kulkee Haapajärventietä ja Haapaperäntietä pitkin. Haapajärventiellä on varalaskupaikka, jonka alueella, suunnittelualueen viereisellä tieosuudella, ei ole pysäkkejä. Lähimmät joukkoliikennepysäkit sijaitsevat noin kilometrin päässä suunnittelualueesta.

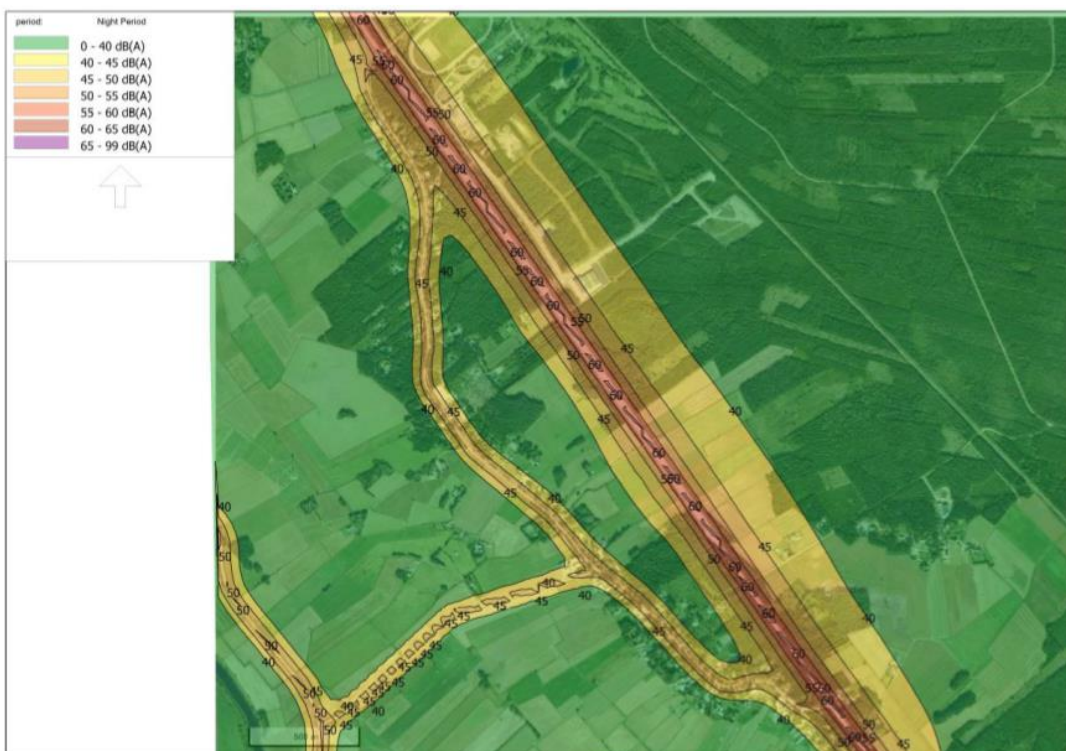


Suunnittelualan liikenneyhteydet ja -määrät vuonna 2021 (lähde Tieliikenteen liikennemäärät 2012–2022, Väylävirasto, haettu 29.11.2023).

Suunnitteluala rajautuu lounaassa Haapajärventiehen (valtatie 27). Macon oy:n laatiman biokaasulaitoksen melumallinnuksen nykytilanteen kuvauksesta selviää, että nykytilanteessa Haapaperäntien varren asutuksen osalta liikennemelu ei ylitä valtioneuvoston päätöksen (993/1992) melutasojen ohjearvoja: tien varrelle sijoittuvien asuinpaikkojen piha-alueiden päivämelu jää alle 50 dB ja yömelu alle 45 dB.



Päiväajan liikennemelu suunnittelualueen kohdalla, nykytilanne. (Macon oy).



Yöajan liikennemelu suunnittelualueen kohdalla, nykytilanne. (Macon oy).

Suunnittelualueen pohjoispuolelta kulkee sähköistetty yksiraiteinen Ylivieska–Iisalmi-rata. Nivalan rautatieasema sijaitsee keskustaajaman pohjoisosassa noin 6 km päässä suunnittelualueesta. Radan liikenne koostuu valtaosin tavaraliikenteestä, mutta sillä kulkee myös taajamajunia.

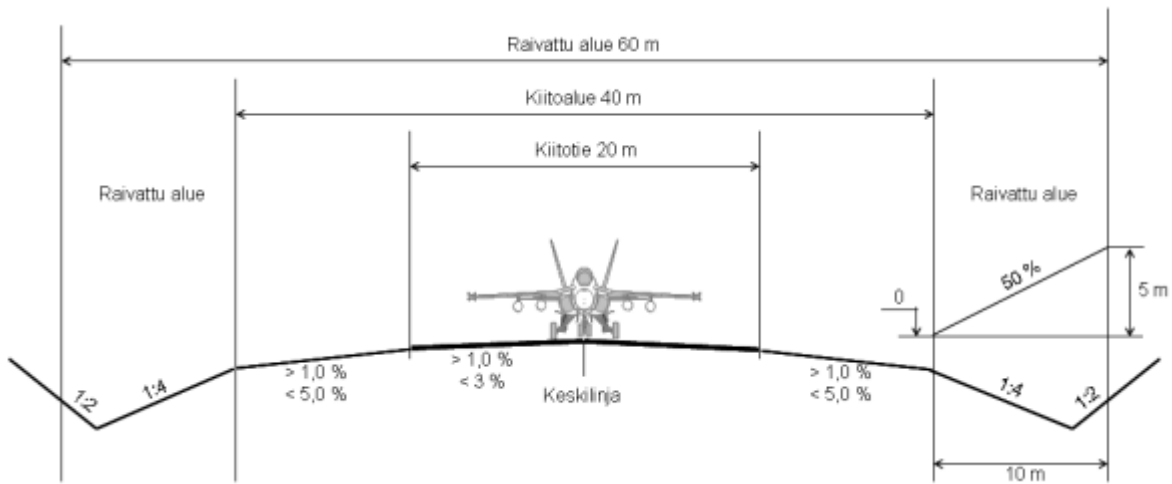
3.1.7 Puolustusvoimien varalaskupaikka

Suunnittelualueella rajaavalla Haapajärventielle (valtatiellä 27) on suunnittelualueen kohdalla Nivalan varalaskupaikka. Varalaskupaikkaa koskevat lentokoneiden varalaskupaikkoja koskevat määräykset ja rajoitukset.

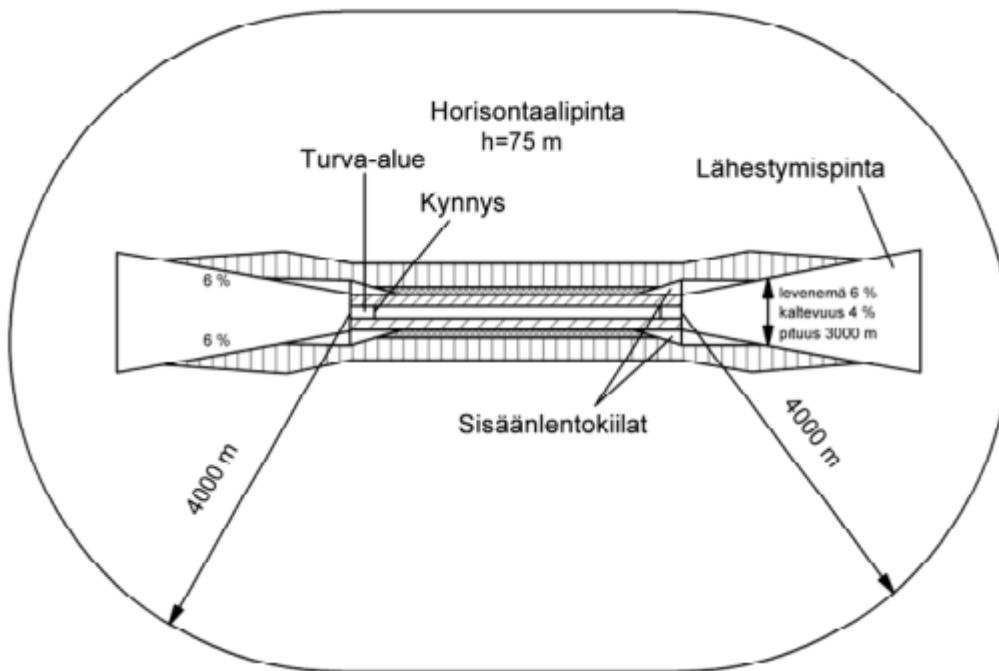


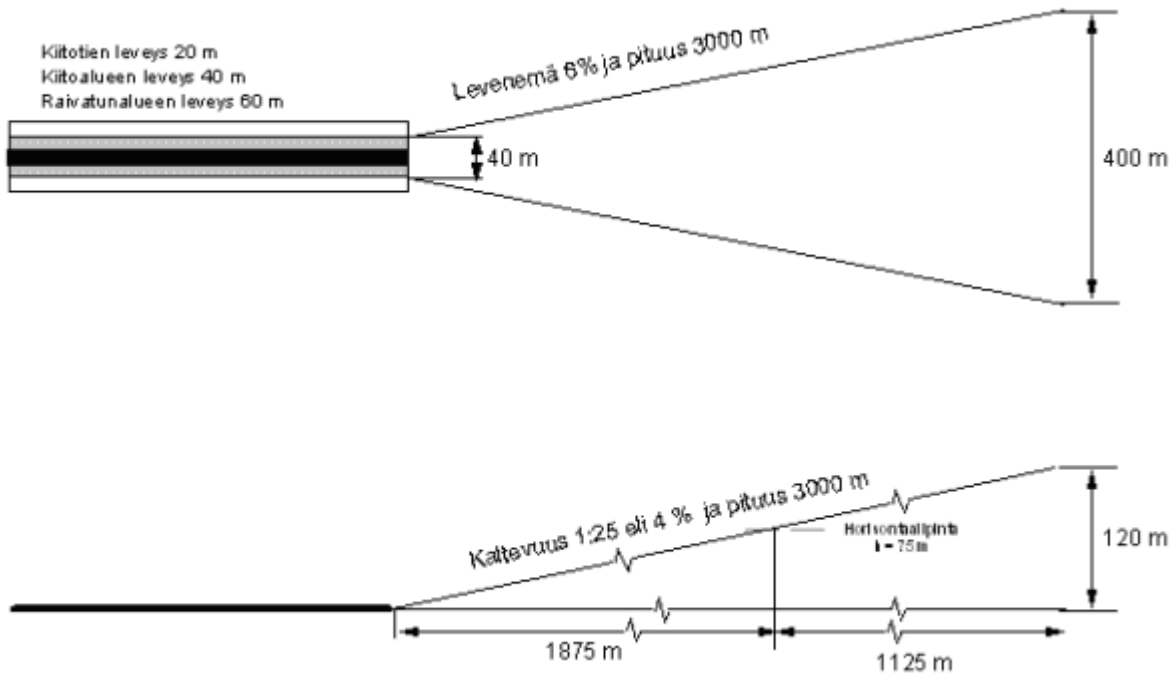
Nivalan varalaskupaikka ilmakuvassa. (Ortokuva MML Paikkatietoikkuna).

Liikennevirasto on laatinut ohjeen Lentokoneiden varalaskupaikat (Liikenneviraston ohjeita 18/2010), jossa osoitetaan varalaskupaikkojen vaatimat tilavaraukset. Ohjeiden päivitystyö (Varalaskupaikkojen suunnittelu) on Väyläviraston listauksen mukaan käynnissä.



Varalaskupaikan poikkileikkausmitoitus Liikenneviraston ohjeen 18/2010 Lentokoneiden varalaskupaikat mukaan.





Kiitotien lähestymissektori ja lentoesterajoituspinnat Liikenneviraston ohjeen 18/2010 Lentokoneiden varalaskupaikat mukaan. Lentotoiminta vaatii lentoesteistä vapaata aluetta sekä maan pinnalla että pystysuunnassa. Lähestymispinta on kiitotien suuntainen kalteva pinta, jonka yläpuolelle esteet eivät saa nousta. Lähestymispinta ulottuu kaltevana, levenevänä pintana 3 km päähän kiitotien päästä. Kiitoaluetta kiitotien päässä reunustavien sisäänlentokiilojen alueilla ei saa olla esteitä. Kiitotietä ympäröi 75 m korkeudella horisontaalipinta, jonka yläpuolelle ei saa kohota esteitä.

Varalaskupaikan lähiympäristössä rakentamisen suunnittelussa tulee huolehtia, että:

- kiitotien läheisyydessä rakennusten korkeus ei ylitä kahtakymmentä metriä
- kiitotien lähestymispinnan läpäiseviä esteitä ei rakenneta kumpaankaan päähän
- horisontaalipinnan sisälle ei rakenneta yli 75-metrisiä esteitä.

Varalaskupaikan lähestymispinnat sijoittuvat Nivalan varalaskupaikalla kiitoalueen molempiin päihin, luoteessa Haapajärventien ja teollisuusalueen yläpuolelle, kaakossa Haapajärventien, sitä ympäröivien viljelysalueiden ja asutuksen yläpuolelle. Varalaskupaikan kohdalla on 60 m levyinen raivattu alue. Horisontaalipinta rajoittaa yli 75 m korkeisten rakennusten ja rakenteiden rakentamista 4 km säteellä varalaskupaikasta. Horisontaalipinta ei käytännössä estä esimerkiksi kolmikerroksisten rakennusten rakentamista alueelle. Mastojen ja muiden korkeiden rakenteiden osalta horisontaalipinta on huomioitava.

Varalaskupaikoilla tai niiden läheisyydessä ei sallita pysyviä ilmajohtoja eikä näihin liittyviä pylväitä. Johdot vedetään maakaapeleina tai ilmajohdot viedään riittävän kauas kiitotiestä niin, että ne eivät ylitä lentoestepintoja. Varalaskupaikoille, jotka ovat Ilmavoimien harjoituskäytössä, ei rakenneta valaistusta.

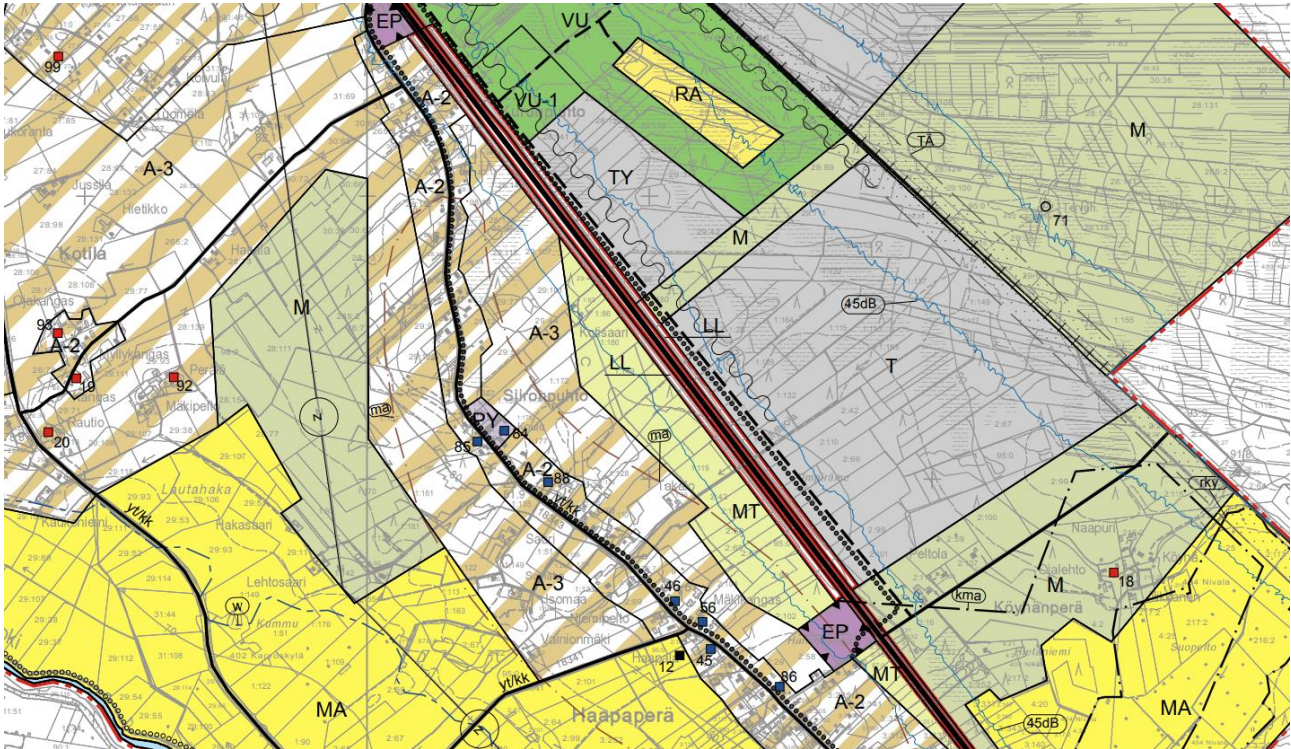
Voimassa olevassa Nivalan yleiskaavassa (hyväksytty 23.1.2014, lainvoimainen 17.12.2015) varalaskupaikkaa koskee kaavamerkintä:



LENTOLIIKENTEEN ALUE. VARALASKUPAIKKA

Varalaskupaikan suoja-alueet ulottuvat 300 m etäisyydelle lähimmän ajoradan keskilinjasta ja pituussuunnassa sen kummastakin päästä 750 m etäisyydelle. Näillä suoja-alueilla tienpitoviranomaisella on oikeus poistaa puustoa ja kasvillisuutta. Suoja-

alueille kohdistuvista rakennushankkeista tulee pyytää ilmavoimien Esikunnan lausunto. Ympyrämäiselle alueelle, jonka säde on 12 km, esitetyistä mastoista ja muista lentoesteistä on pyydettävä ilmailulain 1194/2009 165 § (viite 5) mukainen lausunto liikenteen turvallisuusvirastosta TraFista.



Nivalan varalaskupaikka voimassa olevassa Nivalan yleiskaavassa.

Varalaskupaikan ollessa käytössä päätie suljetaan ja liikenne ohjataan kiertotietä varalaskupaikan ohi. Tällöin myös varalaskupaikan varressa sijaitsevat liittymät suljetaan liikenteeltä. Nivalassa kiertotienä toimii Haapaperäntie.

Varalaskupaikan käyttö lentotoimintaan aiheuttaa ympäristöön melua. Nivalan varalaskupaikalla käyttö on vähäistä. Näin ollen lentotoiminnan aiheuttamat meluvaikutukset jäävät vähäisiksi ja satunnaisiksi.

3.1.8 Tekninen huolto

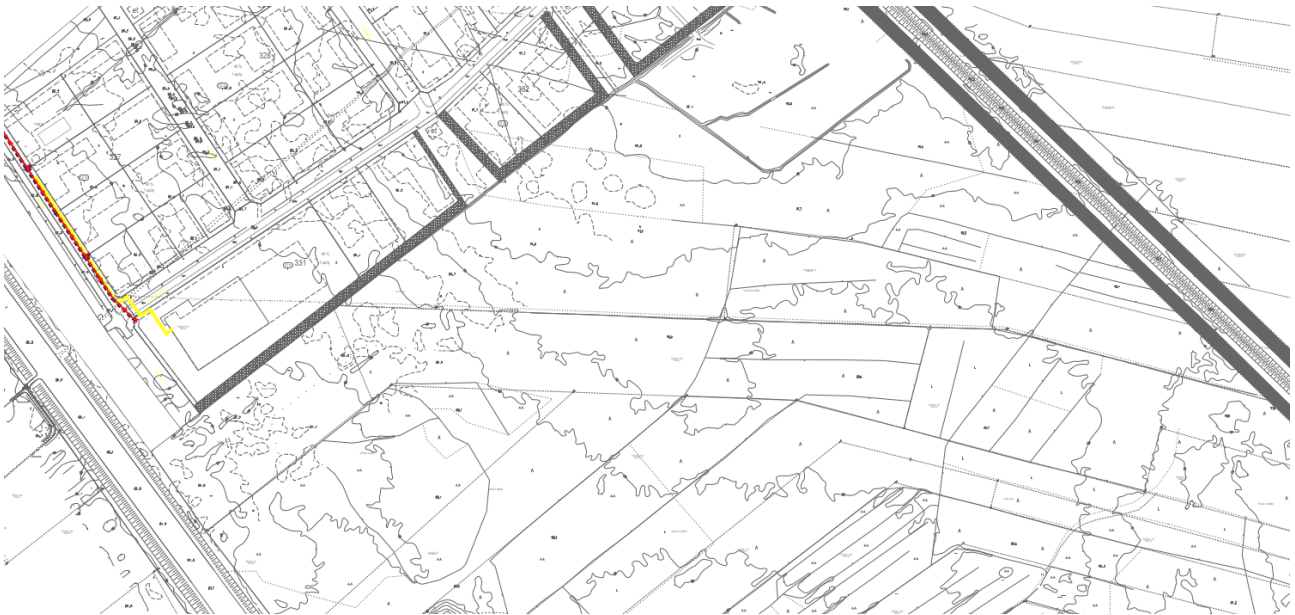
Suunnittelualueen lähistöltä kulkee Suomen kantaverkkoon kuuluvia voimajohtoja. Alueen länsipuolella sijaitsevat Fingridin ja Elenia Verkko Oy:n 110 kV:n johtimet, ja Nivalan ja Haapajärven kautta kulkevat pohjois-eteläsuuntaiset 400 kV:n voimajohdot. Alueen lähistöllä sijaitsee muutakin Elenian sähköverkkoa.



Voimajohtojen sijainti. 110 kV:n johdot on merkitty punaisella ja 400 kV:n sinisellä viivalla.

Alueelta yhteys suurjännitejohtoihin on tarkoitus tuoda lännestä radan suuntaisesti rautatien koillispuolella yleiskaavassa teollisuuden reservialueeksi osoitetun alueen kautta.

Alueella ei nykyisin sijaitse kunnallisteknisiä verkostoja. Vesi- viemäri ja kaukolämpöverkot tulevat Pajatietä pitkin suunnittelualueen länsipuolelle.



Vesi-, viemäri- ja kaukolämpöverkoston sijainti kaava-alueeseen nähden. Vesijohto esitetty sinisellä katkoviivalla, viemäri punaisella ja kaukolämpö keltaisella viivalla.

3.1.9 Ympäristönsuojelu ja ympäristöhäiriöt

Raideliikenne aiheuttaa suunnittelualueelle melua, runkomelua ja tärinää. Lisäksi Haapajärventie aiheuttaa melua. Alueelle laaditaan kaavatyön yhteydessä tärinä- ja meluselvitys. Liikenteellä on vaikutusta myös ilmanlaatuun.

3.1.10 Maanomistus

Asemakaavoitettava alue on Nivalan kaupungin omistuksessa.

3.2 Suunnittelutilanne

3.2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 24 §) mukaan tavoitteet on otettava huomioon siten, että edistetään niiden toteuttamista maakunnan suunnittelussa ja muussa alueiden käytön suunnittelussa.

Valtioneuvosto on päättänyt valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2000, ja tavoitteita on tarkistettu 2008. Alueidenkäyttötavoitteet on uudistettu, ja uudistetut tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
2. Tehokas liikennejärjestelmä
3. Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
5. Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Tässä kaavatyössä tulee huomioida erityisesti kohta 5, **Uusiutumiskykyinen energiahuolto**:

Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin, sekä kohta 3, **Terveellinen ja turvallinen elinympäristö** ja siitä erityisesti tavoitteet: *Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja. Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muulla tavoin. Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaalirastapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyrastapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.*

Lisäksi kohdasta 1. huomioidaan tavoite luoda edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi ja kohdasta 4. tavoite luoda edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistää luonnonvarojen kestävästä hyödyntämisestä.

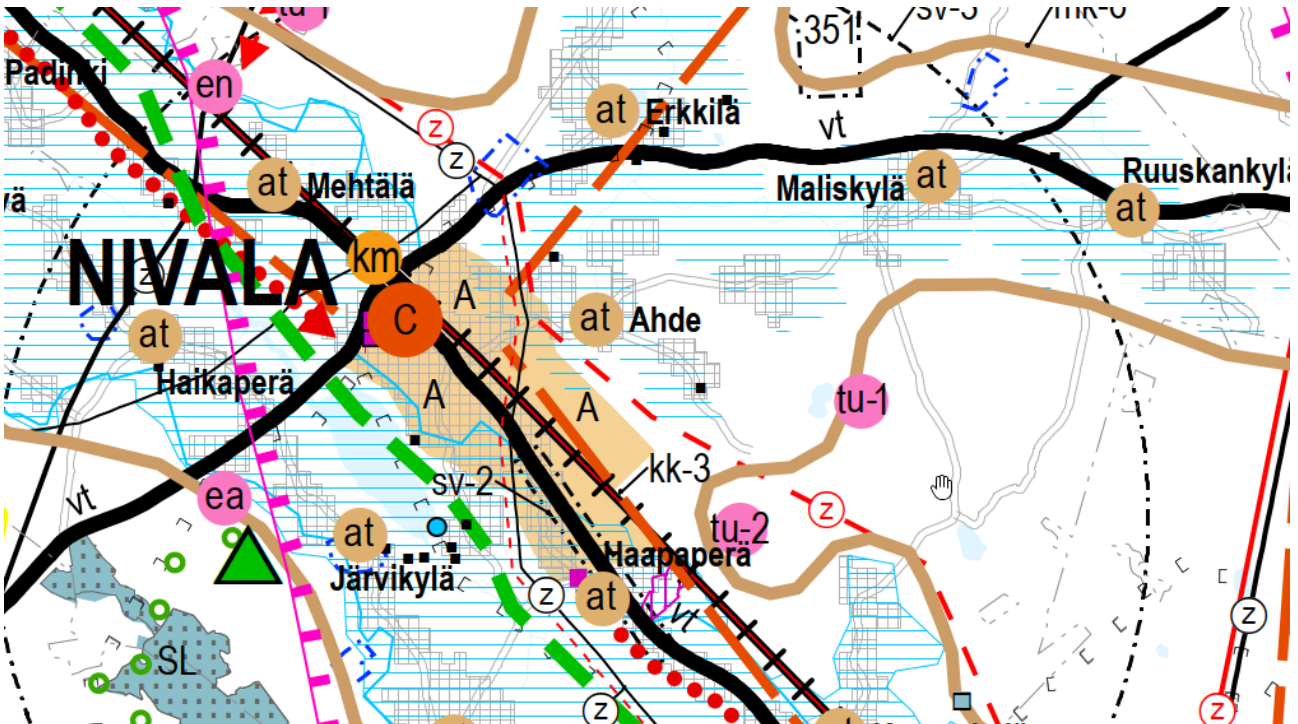
3.2.2 Maakuntakaava

Alueella on voimassa viime vuosina kolmessa vaiheessa uudistettu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava, joka on otettava yleiskaavaa laadittaessa huomioon.

1. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 2.12.2013, vahvistettu ympäristöministeriössä ja tullut lainvoimaiseksi 2017.

2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016 ja saanut lainvoiman.

3. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 11.6.2018 ja määrätty tulemaan voimaan ilman lainvoimaa maakuntahallituksessa maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla 5.11.2018. Korkein hallinto-oikeus (KHO) on 17.1.2022 antamallaan päätöksellä hylännyt vaihemaakuntakaavan hyväksymistä koskevat valitukset ja 3. vaihemaakuntakaava on saanut lainvoiman.



Ote maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 12.1.2022).

Suunnittelualue kuuluu maaseudun kehittämisen kohdealueeseen mk-6, Kalajokilaakso. Merkinnällä mk osoitetaan ylikunnallisia maaseutualueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin



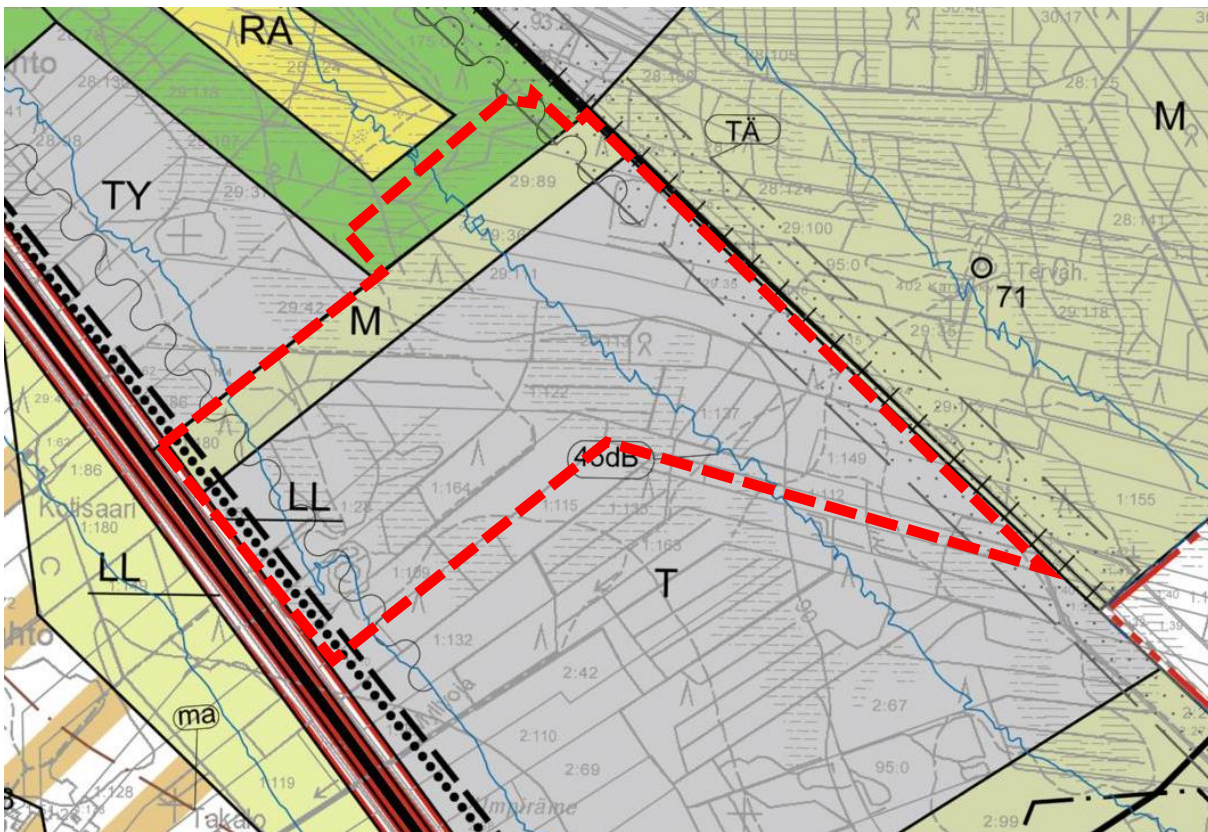
Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue

Merkinnällä osoitetaan valtioneuvoston päätöksen (VAMA 2021) mukaiset valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla:

Suunnittelumääräykset: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja kehittämisessä on otettava huomioon alueen luonnon- ja kulttuuripiirteet ja maisemakuva sekä turvattu maisema- ja kulttuuriympäristöarvojen säilyminen. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot. Maisema-alueella tulee edistää peltojen, niittyjen ja muiden avoimien maisematilojen säilymistä. Erityisesti Limingan lakeuden ja Muhoksen peltoalueiden tärkeät linnuston kerääntymisalueet tulee turvata. Uudis- ja täydennysrakentamisen suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakentamisen sopeutumiseen sijainniltaan ja rakennustavaltaan maisemaan. Suunnittelussa tulee erityisesti kiinnittää huomiota julkaisussa Pohjois-Pohjanmaa Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet VAMA 2021 aluekuvauksissa esitettyyn arviointiin luonnon- ja kulttuuripiirteisiin sekä maisemakuvaan.

3.2.3 Yleiskaava

Suunnittelualueella on voimassa Nivalan yleiskaava (hyväksytty 23.1.2014, täytäntöön pantu 24.3.2014, lainvoimainen 17.12.2015).



Ote yleiskaavakartasta. Suunnittelualueen raja on merkitty punaisella.

Yleiskaavassa suunnittelualue on määritelty pääosin teollisuus- ja varastoalueeksi (T). Alue varataan teollisuustoiminnalle ja siihen liittyvälle varastoinnille. Alueelle saa sijoittaa myös pääkäyttötarkoitusta palvelevia muita tiloja kuten toimisto- ja terminaalitylöitä. Kaava-alueen itäosassa radan ja Maliskylän tien itäpuolella olevan T-alueen käyttöönotto vaatii eritasojärjestelyjä tieliikenteen ja radan risteyskohdissa.

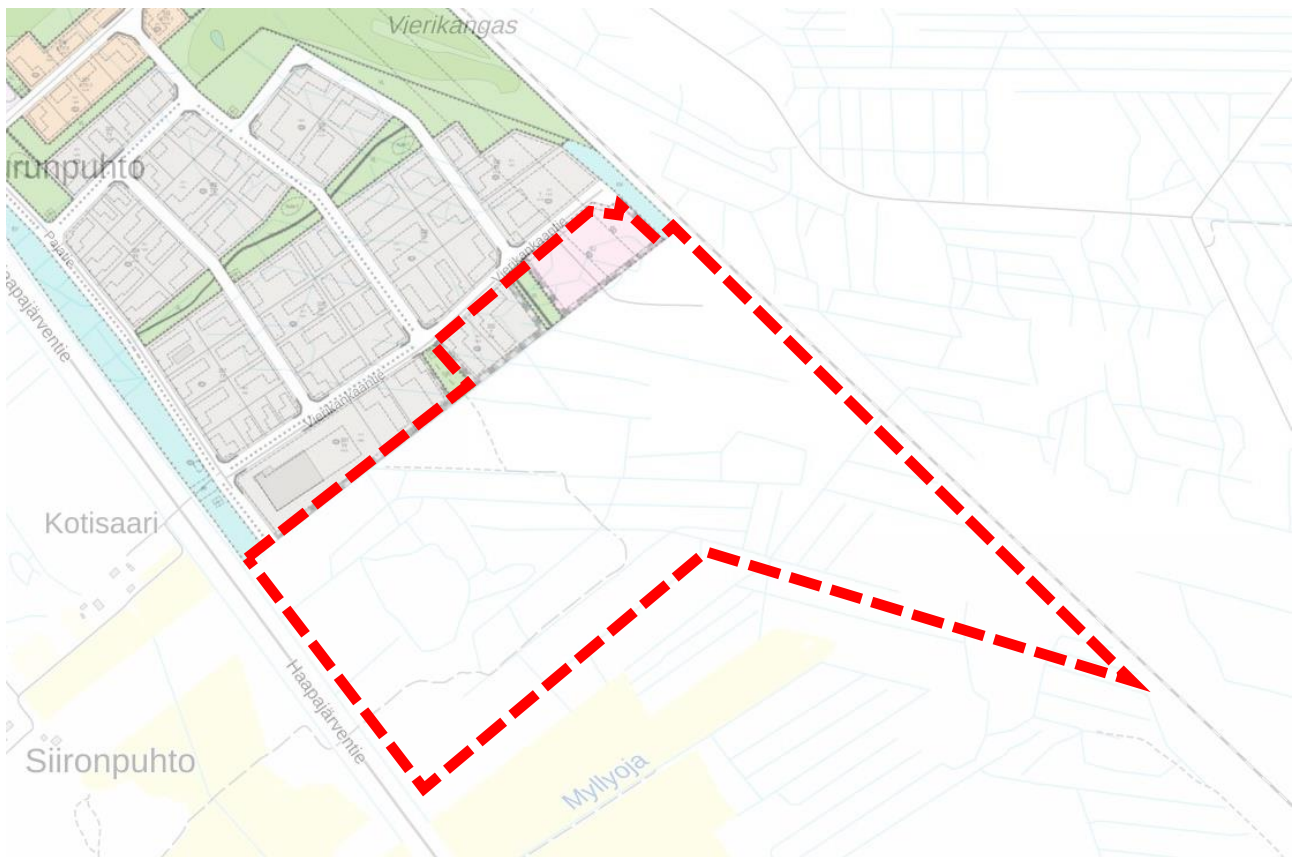
Suunnittelualueen luoteisosassa on kaistale maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). Alue varataan maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Muuta kuin maa- ja metsätalouteen liittyvää rakentamista koskee suunnittelutarveharkinta.

Alueella sijaitseva ohjeellinen/vaihtoehtoinen tielinjaus on merkitty kulkemaan sen lounaisreunalla valtatiötä seuraten. Tielinjauksen vierelle on osoitettu kevyen liikenteen reitti.

Suunnittelualueen rajaa valtatie, joka on samalla lentoliikenteen varalaskupaikka (LL). Varalaskupaikan suoja-alueet ulottuvat 300 m etäisyydelle lähimmän ajoradan keskilinjasta ja pituussuunnassa sen kummastakin päästä 750 m etäisyydelle. Koillispuolella on raideliikenteen päärata. Sekä tie että rata aiheuttavat alueelle oman liikenteen melualueensa (45 dB) ja mahdollisen meluesteen rakentamisen tarpeen (me). Junaradan vierusta on tärinäriskialuetta, jossa rakentamisen tulee perustua tärinämittaukseen (TÄ).

3.2.4 Asemakaavat

Suunnittelualueella ei pääosin ole asemakaavaa. Alue rajoittuu vuonna 2021 vahvistuneeseen Kurunpuhdon teollisuuskylien jatkeen asemakaavaan ja osa asemakaavan tonteista on otettu kaavaan mukaan osaltaan siksi, että saadaan yhtenäistettyä korttelinumerointi ja toisaalta myös siksi, että saadaan osoitettua uusi katuyhteys Vierikankaantieltä suunnittelualueelle.



Ote asemakaavakartasta. Suunnittelualueen rajaus on merkitty punaisella.

Voimassa olevassa asemakaavassa alueelle on osoitettu teollisuus- ja varistorakennusten korttelialue (T) sekä jätteenkäsittelyalue (EJ) sekä niiden väliin jäävä lähivirkistysalue (VL). Korttelialueiden reunoille on osoitettu 10 metriä leveät istutettavat alueen osat sekä teollisuustonteille ohjeelliset rakennusten paikat. Teollisuustonttien rakennusoikeus on osoitettu tehokkuusluvulla, joka on $e=0,5$. Lisäksi tonteille on osoitettu peitto prosentiksi 40% ja rakentaminen on rajattu 12 metriä korkeisiin rakennuksiin.

3.2.5 Viitesuunnitelmat, hankesuunnitelmat

Suunnittelualueen luoteisreunalle on suunnitteilla 5 MW:n aurinkovoima-alue. Aurinkovoima-alueen on tarkoitus tuottaa energiaa muun muassa Teollisuuskylän yritysten tarpeisiin.

Suunnittelualueen koillisosaan suunnitellaan radan varrelle bio- ja e-metaanilaitosta, jonka käsittelykapasiteetti olisi noin 400 000 – 800 000 tonnia vuodessa.



Havainnekuva bio- ja e-metaanilaitoksesta (Wega Group Oy/Macon Oy)

3.2.6 Rakennusjärjestys

Nivalan rakennusjärjestys on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 23.1.2014.

3.2.7 Pohjakartta

Asemakaavan pohjakartta on maankäyttö- ja rakennuslain 54 a § (11.4.2014/323) mukainen ja vastaa tilannetta 05/2024.

3.2.8 Asemakaavan perusselvitykset

3.2.8.1 Luontoselvitys

Macon Oy on laatinut biokaasulaitoksen YVA-menettelyn yhteydessä alueelle osaa suunnittelualueutta koskevan, maastokäyntiin perustuva luontoselvitys keväällä 2023. Luontoselvitystä on täydennetty kattamaan koko suunnittelualue maastokaudella 2024 kesäkuussa tehdyn maastokäynnin havaintojen perusteella.

Kasvillisuus

Luontoselvityksessä selvitysalue todetaan pääasiassa metsäiseksi, ojitetuksi metsätalousalueeksi. Selvityksen perusteella alue on pääsääntöisesti tuoretta puolukka-mustikkatyyppin kangasmetsää. Yleisimmät puulajit ovat kuusi, mänty ja koivu. Itä- ja eteläosassa aluetta on useita hakkuualoja. Alueen puusto on monen ikäistä ja puuaineksen määrä vaihtelee suuresti. Alueella ei ole metsälain erityisen arvokkaita elinympäristöjä tai vesilakikohteita ja luonnonsuojelulain suojeltuja luontotyyppisiä. Alueella on varttunutta metsää, jossa monet vanhan metsän indikaattorit täyttyvät, vaikkei se luokittelussa olekaan vanhaa metsää. Alueen

monimuotoisuuden huomaa lahopuiden ja kääpien suuresta määrästä ja alueella on useille lajeille sopivia elinympäristöjä, esimerkiksi pesäkoloja puissa.

Eläimistö

Lepakot

Alueella oli hyvin niukasti lepakoille sopivia elinympäristöjä. Mahdollisesti lepakoille soveltuvia elinympäristöjä oli alueen eteläosassa sijaitseva kukkula, jolla oli kiviä ja erilaisia jätteitä. Aluetta kartoitettiin lepakkodetektorilla 17.5.2023 iltana sekä 12.-13.6.2024. Kartoituksissa ei saatu ääni- tai lentohavaintoja lepakoista.

Liito-oravat

Alueella on liito-oravalle potentiaalisesti sopivaa elinympäristöä, mutta havaintoja niistä ei tehty toukokuussa 2023, eikä kesäkuussa 2024. Liito-oravien esiintymistä alueella tutkittiin tarkistamalla, löytyykö sopivien suurten haapojen ja kuusten juurilta papanoita.

Viitasammakko

Hankealueella on useita ojituksia, jotka voisivat olla viitasammakolla sopivia lisääntymispaikkoja. Lampia tai isompia vesialueita ei alueella ole, mutta alueen kaakkoisosassa oli vielä tutkimuspäivinä lumen sulamisesta jäänyttä vettä muodostaen lammikoita. Viitasammakoita havainnoitiin toukokuussa 2023 kuuntelemalla mahdollisten paikkojen äärellä, erityisesti illalla. Äänihavaintoja tai muitakaan havaintoja viitasammakoista ei tehty. Äänihavainnointia vaikeutti liikenteestä aiheutuva melusaaste.

Metsäkanalinnut

Alueelta tehtiin toukokuussa 2023 useita havaintoja pyyn papanoista, joiden perusteella voidaan olettaa, että alueella esiintyy metsäkanalinnuista ainakin pyy. Metsoista ja teeristä ei alueella tehty havaintoja. Pyy on vaarantunut laji ja se kuuluu EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeihin.

Linnusto

Lintulajistosta löytyi myös uhanalaisia lajeja. Hömötiainen on erittäin uhanalainen, pyy on vaarantunut laji ja närhi sekä kuovi silmälläpidettäviä lajeja. Erittäin uhanalaisiin lajeihin kohdistuu suuri uhka hävitä luonnosta lähitulevaisuudessa ja sen vuoksi niiden elinympäristöjen turvaaminen on tärkeää. Pyyn papanoiden kohtalaisesta määrästä voidaan päätellä, että alueella on kiinteä pypopulaatio, vaikka pyyhavaintoja ei tehtykään. Koska laji on vaarantunut, sen elinympäristön säilyttäminen on tärkeää.

Muut lajit

Muita alueella havaittuja lajeja 16.-17.5.2023 ovat kimalainen, kekomuurahainen ja kangasperhonen. Lisäksi jätöshavaintoja tehtiin jäniksestä/rusakosta, hirvistä, metsäpeurasta ja ketusta. 12.6.2024 tehtiin havainnot hirven jätöksistä ja kekomuurahaisista sekä 13.6.2024 hankealueen kaakkoispuolella olevalta pellolta kurkiparista ja ketusta.

3.2.8.2 Liikenneselvitys

Liikenneselvityksessä arvioidaan, että kaava-alueen liikennetuotos on arviolta noin 75 käyntiä (150 ajon./vrk) ympäri vuoden ja 275 käyntiä (550 ajon./vrk) kesällä. Raskaan liikenteen osuus on arviolta 75 %.

Arvion mukaan tontin raskas liikenne suuntautuu melko tasaisesti valtatiellä 27 molempiin suuntiin, kohti Nivalaa ja kohti Haapajärveä. Työmatkaliikenne suuntautuu valtatiellä 27 seudullisen maankäytön perusteella arvioituna noin 60 % Nivalan suuntaan ja 40 % Haapajärven suuntaan.

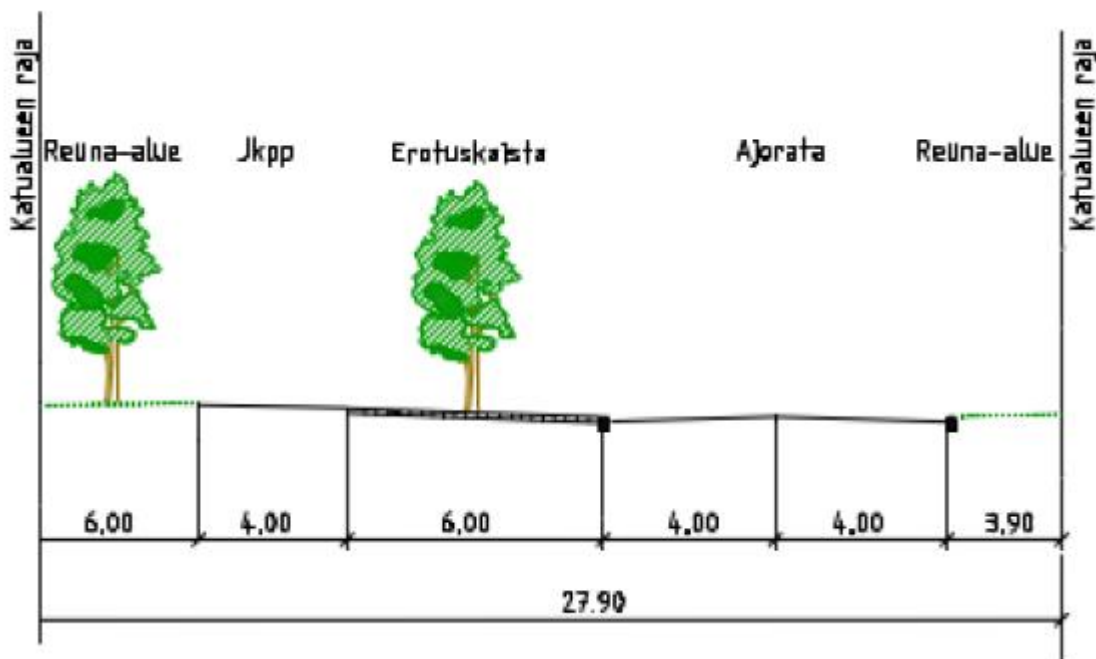
Liikennemäärien lisääntymisen vaikutus alueen ympäristössä sijaitseviin asuinalueisiin jäänee vähäiseksi. Lähimmät asuinpaikat sijaitsevat Haapajärventien eteläpuolella Haapaperäntietä ympäröivillä alueilla.

Haapajärventien (vt 27) keskimääräinen vuorokausiliikenne on nykyisin noin 3480 ajon./vrk, josta raskasta liikennettä on noin 11% eli 380 ajon./vrk. Suunnittelualueen maankäytön lisä aiheuttaa noin 150–550 ajon./vrk liikennettä valtatie 27:lle. Traficomien määrittämä Pohjois-Pohjanmaan tieliikenteen kasvukerroin on 1,114 vuodelle 2050, jolla laskettuna Valtatie 27 liikennemäärä on noin 3 868 ajoneuvoa vuorokaudessa. (Tieliikenteen ennusteet 2022)

Koska hankealueelle ei saa rakentaa suoraa liittymää varalaskupaikan kohdalle valtatieltä 27, tulee Ravitien liittymää parantaa liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden parantamiseksi. Liittymän liikennemäärä tulee kasvamaan merkittävästi hankealueen sekä Kurunpuhdon teollisuusalueen rakentumisen seurauksena.

Vaihtoehtoisesti voidaan rakentaa rinnakkaistie valtatie 27 ja hankealueen väliin (kuva 12) sekä uusi liittymä hankealueen kaakkoispuolelle, jolloin hankealueelle johtaisi kaksi ajoneuvoliikenteen yhteyttä valtatieltä 27. Rinnakkaistie ja uusi liittymä lisäävät myös suunnittelualueen huoltovarmuutta.

Pajatien parantamista tulee harkita suunnittelualueen uuden maankäytön vuoksi. Pajatiellä ei ole nykytilanteessa jalankulun ja pyöräilyn väylää.



Suunnittelualueen kulkuväylien suunniteltu tyypipoikkileikkaus.

3.2.8.3 Tärinä- ja runkomeluserelvitys

Alueelle laaditaan kaavatyon yhteydessä tärinä- ja runkomeluserelvitys, jonka luonnos on kaavaselistuksen liitteenä. Tärinäselvityksestä puuttuu vielä lähtötietoja rataosuudella liikkuvien junien kokonaisuudesta, joten tärinälaskelmat tarkentuvat kaavan ehdotusvaiheeseen.

Selvityksessä on tutkittu juna- ja tieliikenteen aiheuttaman tärinän vaikutusta rakenteisiin ja runkomelun häiritsevyyttä suunnitelluille toiminnoille.

Tärinän suhteen selvityksessä todetaan, että junaliikenteen aiheuttama tärinä ei tutkitulla selvitysalueella ole suoritettun laskennallisen arvioinnin perusteella riski asemakaavan rakennuksille, kun ohittavan junan paino on alle 4000 tonnia. Tällöin laskennan perusteella koko asemakaavan alue on tärinän E-alueella, jolla normaalikuntoisille rakennuksille ei aiheudu rakenteiden vaurioitumista tärinästä. Kumipyöräliikenteen aiheuttama tärinäheräte on junaliikennettä alhaisempi eikä siitä aiheudu haittaa.

Runkomelun osalta todetaan, että asemakaavan alueelle ei ole suunnitteilla asuinrakentamista, mutta teollisuusalueen toimistorakennuksille sovelletaan runkomelutason ohjearvoa 45 dB. Toimistorakennusten tulee sijaita vähintään 5 metrin etäisyydellä Haapajärventiestä, jotta runkomelu on alle runkomelusuosituksen. Maantieliikenteen osalta koko suunnittelualue on turvaetäisyyttä suuremman etäisyyden päässä maantiestä 27. Suunnittelualueen maaperän vuoksi runkomelun suhteen ongelmallisimpia ovat tavarajunat, joiden takia toimistorakennusten tulee selvitysluonnoksen mukaan sijaita 30-80 metrin päässä rautatiestä. Suurin osa rautatiehen rajautuvasta suunnittelualueen reunasta on T/kem-korttelialuetta, jolle tulee sijoittumaan biokaasulaitos. Laitoksen toiminnot voidaan suunnitella niin, ettei toimistorakennuksia ole välttämätöntä sijoittaa tärinäriskialueelle.

3.2.8.4 Biokaasun, nesteytetyn biometaanin ja vedyn vuotojen, sekä paine- ja lämpösäteilyvaikutusten mallinnusraportti

YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu raportti, jossa tarkastellaan kemikaaleista aiheutuvaa onnettomuusvaaraa biometaanin ja vedyn tuotantolaitoksella. Raportissa esitetään laskelmat onnettomuustilanteissa aiheutuvista terveys-, lämpösäteily- ja painevaikutuksista. Onnettomuusskenaariot on valittu ja mallinnettu Tukesin tuotantolaitosten sijoitusohjeen ja Tukesin turvallisuus selvitysohjeen mukaisesti. Mallinnuksessa on mallinnettu kolmea eri vuotavaa kemikaalia: raaka biokaasu, nesteytetty biometaani sekä vety. Vedyn osalta on oletettu, ettei sitä varastoida alueella merkittäviä määriä.

Lämpösäteily

Mallinnuksen tuloksena todetaan, että nesteytetyn biometaanin sekä biokaasun vuodoissa syttymiskelpoinen seos voi ulottua 90-124 metrin etäisyydelle vuotokohdasta. Vuotoaltaasta haihtuva kaasun syttymiskelpoinen seos voi ulottua 48 metrin etäisyydelle. Vetyvuodon osalta syttymiskelpoinen seos voi ulottua noin 30 metrin etäisyydelle vuotokohdasta.

Nesteytetyn biometaanin tulipalon pelastautumisen estävät lämpösäteilyvaikutukset (yli 5 kW/m²) ulottuvat 5 m/s tuulella 36 metrin etäisyydelle. Vuotava LBG on suositeltavaa ohjata kallistusten ja kanavien avulla vuotoaltaaseen. Vuotoallas pienentää lammikon pinta-alaa ja siten myös haihtumista lammikosta. Pienempi pinta-ala myös rajoittaa paloalueen laajuutta ja lämpösäteilyvaikutuksia merkittävästi. Noin 12 m² vuotoaltaassa olevan kaasun syttyessä muodostuvan lammikkopalon lämpösäteilyintensiteetti ulottuu 5 m/s 5 kW/m² säteilyintensiteetillä 19 metriin.

Biokaasusäiliön vuodossa ja palossa, 5 m/s tuulennopeudella, 5 kW/m² säteilyintensiteetillä 21 metriin, tyynellä kelillä etäisyys pienenee.

Vetyputken vuodon syttyessä vaikutukset jäävät kaikkien lämpösäteilyintensiteettien osalta alle 10 metriin.

Painevaikutukset

Metaanin suhteellisen hidas palamisnopeus ei syttyessään muodosta kovin suurta ylipainetta. LBG-säiliövuodon tapauksessa ja kaasun syttyessä muodostuva 5 kPa:n ylipaineaallon halkaisija on tuulennopeudella 2 m/s noin 29 m ja se ulottuu kauimmillaan 53 metrin etäisyydelle vuotopaikasta tuulen alapuolella.

Biokaasuvaraston vuodossa ei myöskään esiinny 5 kPa:n painevaikutusaluetta suurempaa ylipainetta, mutta se voi stabiililla säällä ulottua 86 metrin päähän tuulen alapuolella. Vaikutusalueen halkaisija on noin 19 metriä.

Vety palaa huomattavasti metaania nopeammin, ja se aiheuttaa merkittävästi korkeamman ylipaineen. Stabiililla säällä vetyräjähdys saa aikaan 15 kPa:n ylipaineen halkaisijaltaan noin 5 metrin alueella, joka ulottuu 16 metrin päähän tuulen alapuolella. 5 kPa:n ylipainevaikutusten halkaisija on 17 metriä ja se ulottuu 22 metrin päähän.

Terveysvaikutukset

Stabiililla säällä terveysvaikutukset ulottuvat laajemmalle kaasun vähäisemmän sekoittumisen vuoksi. Sekä nesteytetyn biokaasun säiliövuodossa että biokaasuvaramaston vuodossa PAC-3 alue ulottuu noin 36 metriä tuulen alapuolelle, PAC-2 noin 48 metriin ja PAC-3 enimmillään 91 metriin.

Vedyllä terveysvaikutukset rajautuvat alle kymmenen metrin etäisyydelle, pois lukien PAC-1 alue 15 metrin etäisyydelle.

3.2.8.5 Biokaasulaitoksen hajumallinnus

Biokaasulaitoksen osalta on YVA-menettelyssä laadittu hajumallinnus (Macon oy). Hajumallinnuksessa huomioitiin kaksi tilannetta. Tilanne ilman hajukaasujen puhdistusta vastaa keskimääräistä ympärivuotista vakio päästöä ilman hajupäästöjen puhdistustoimia. Toinen malli on tehty puhdistuslaitteiston toiminnassa, ja oletama on, että puhdistus pienentää hajut noin viiteen prosenttiin verrattaessa puhdistamattomaan päästöön. Leviämismallinnuksessa päästö on molemmissa tilanteissa mallinnettu tapahtuvaksi kahden vuoden ajan vakio päästönä. Kyseessä on siis eräänlainen teoreettinen pahin mahdollinen tilanne.

Tässä esityksessä biokaasulaitoksen hajuhaittaa on tarkasteltu käyttäen VTT:n ohjearvosuositusta, joka on yleisesti käytössä Suomessa. VTT:n ohjearvosuositus sisältää 3 % ja 9 % hajutuntimäärät, joita voidaan pitää ohjearvoina hajuhaitalle. Hajuhaitaksi on määritelty 3 % vuoden tunneista 1 OU/m³ 1 tunnin pituisena hajuhaittana.

Hajumallinnuksen tulokset

Jos hajukaasu ei suodateta, biokaasulaitostoiminnan hajukynnys 1 OU/m³ ylittyy koko mallinnusalueella (15 km * 15 km) 1 tunnin hajuarvojen osalta. Voimakkainta hajua olisi tehdasalueella, mutta toiminnasta aiheutuisi hajuvaikutuksia lähialueen asutukselle, virkistystoiminnalle ja Nivalan keskustaajaman alueelle. Mallinnuksen tuloksien perusteella voidaan kuitenkin päätellä, että hajuhaitat keskittyvät laitoksen läheisyyteen myös hajusuodatuksen häiriötapauksissa, ja ovat lähialueen kannalta siedettävät.

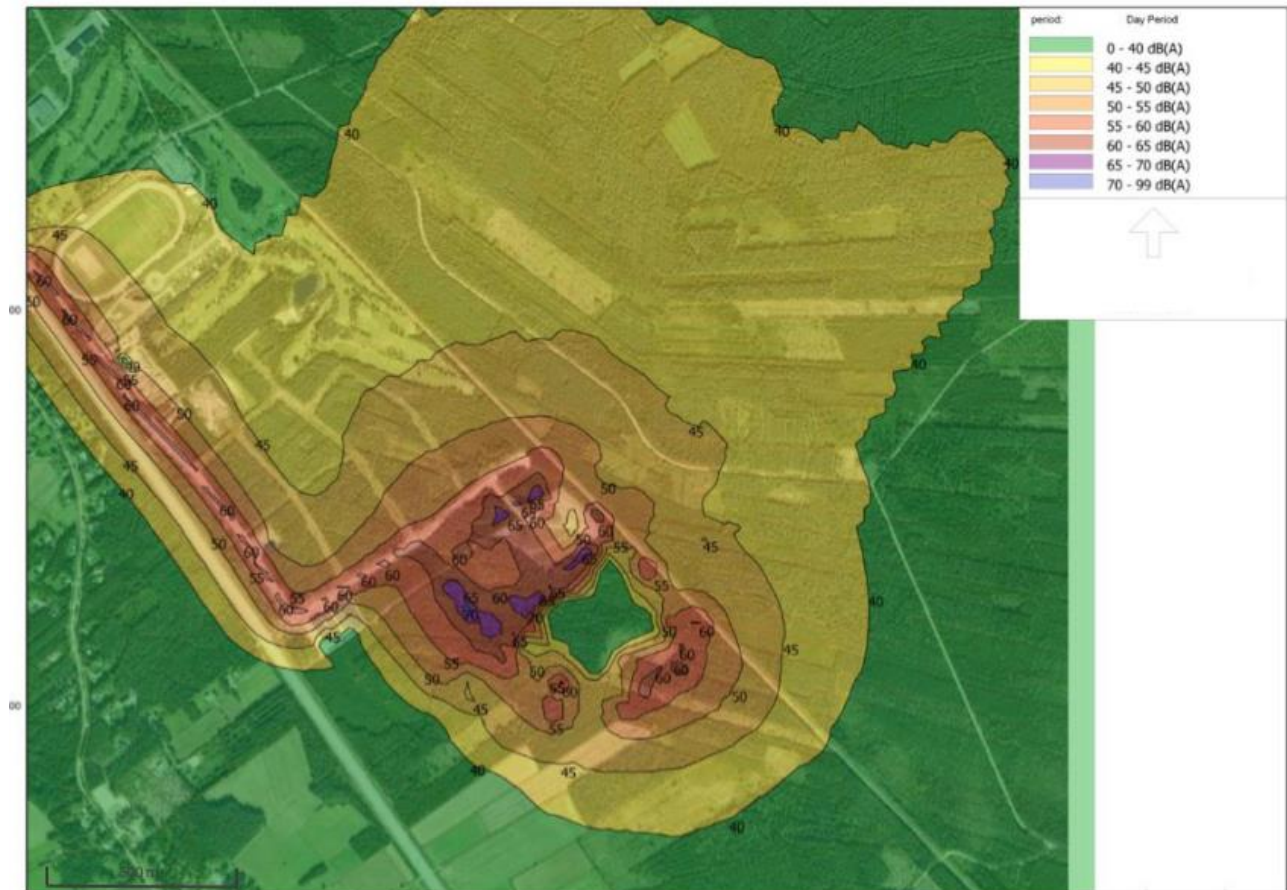
Mallinnuksessa, jossa hajukaasut suodatetaan 95 % tehokkuudella hajupäästöt putoaisivat 1 tunnin hajuarvoilla alle hajukynnyksenä pidettävän 1 OU/m³ lähes kaikkialla, laitosaluetta ja aivan sen läheisyyttä lukuun ottamatta (alle 200 m säteellä laitoksesta). Vuorokausiarvot vastaavasti eivät ylittäisi edes laitoksen välittömässä läheisyydessä hajukynnyksen osalta. Kahden vuoden aikajänteellä hajupäästöjä tulisi olemaan erittäin vähän (1 OU/m³ tai yli), jos puhdistusprosessi toimii normaalisti. Tämän perusteella voidaan esittää arvio, ettei biokaasulaitoksen normaalitoiminnasta aiheudu hajuhaittaa.

3.2.8.6 Biokaasulaitoksen melumallinnus

Biokaasulaitoksen meluvaikutus ympäristöön koostuu alueelle suuntautuvan liikenteen melusta sekä laitoksen toiminnasta aiheutuvasta melusta. Suurimmat liikennemäärät keskittyvät satokauteen, jolloin kuljetetaan muiden syötteiden lisäksi myös peltobiomassoja. Mallinnus suoritettiin kahdella eri laitoksoilla, joista pienemmässä laitoksen kapasiteetti oli 400 000 tonnia syötteitä vuodessa ja suuremmissa 800 000 tonnia syötteitä vuodessa.

Mallinnuksen perusteella biokaasulaitoksen aiheuttama melun lisääntyminen ei aiheuta melutaso-ohjearvojen ylittymistä lähimmillä asuntoalueilla. Melu keskittyy teiden ja laitosalueen välittömään läheisyyteen. VT 27 meluun laitos ei vaikuta merkittävästi. Tällä hetkellä Paljetiellä ja Vierikankaantiellä ei ole juurikaan liikennettä, joten niille syntyy näkyvä ero, mutta meluvaikutukset jäävät aivan teiden läheisyyteen, eikä niiden varressa ole asutusta. Haapaperän kylänraitin ja VT 27 risteysalueiden läheisyydessä olevilla asuntoalueilla voi melusta

johtuvaa häiriötä syntyä ajoittain satokaudella, kun raaka-ainekuljetukset ovat menossa. Kuljetuksien suunnittelulla ja ohjauksella Haapaperäntiellä voidaan kyseistä haittaa hallita.



Nivalan biokaasulaitoksen ja saapumisreitien liikenteen maksimimelu päivällä 800 000 tonnin vuosikapasiteetilla satoaikaan (Macon oy)

3.2.9 Melutason ohjearvot

Valtioneuvosto on tehnyt päätöksen melutason ohjearvoista 993/1992:

OHJEARVOT ULKONA	PÄIVÄ	YÖ
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB
Uudet asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa sekä hoitolaitoksia ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 dB
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB

OHJEARVOT SISÄLLÄ	PÄIVÄ	YÖ
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	
Liike- ja toimistohuoneistot	45 dB	

3.2.10 Ohjelmat ja strategiat

Kaupunkikonsernin strategiassa 2022–2025 määritellään valtuustokaudelle osoitetut tavoitteet.

Yhtenä tärkeänä teemana strategiassa toistuu yrittäjyönteisyys. Erityinen painopistealue on nuorten yrittäjyyden tukeminen. Tavoitteena on muun muassa yritysten toimintamahdollisuuksien ja saavutettavuuden tukeminen kaavoituksella ja kaupunkisuunnittelulla. Tavoitteen toteutumista seurataan yritysten nettomäärän kasvulla.

Lisäksi kärkihankkeeksi on nostettu kestävä kehitys, jonka puitteissa pyritään edistämään uusia energiamuotoja ja omavaraisuutta, esimerkkinä kiertotalous, biokaasulaitos ja tankkausasemat, sekä vahvistamaan maatalouden asemaa kestävä kehityksen ja omavaraisuuden voimavarana. Tavoitteena on muun muassa hyödyntää kiertotalouden ja vihreän teknologian tuomat mahdollisuudet elinkeinoelämälle.

Alueen asemakaavoitus tukee edellä mainittuja strategiassa asetettuja tavoitteita.

3.2.11 Aiemmat selvitykset ja inventoinnit

Suunnittelualueen viereisellä asemakaavoitetulla alueella on toteutettu luonto-, tärinä ja runkomelu- sekä meluselvityksiä. Suunnittelualueelle laaditaan bio- ja e-metaanilaitoksen yva-menettelyn yhteydessä muun muassa luontoselvitykset, liikenteen melumallinnus, hajumallinnus, ilmastopäästöjen ja ilmastovaikutusten arviointi, sekä biokaasu, nesteytetyn biometaanin ja vedyn vuotojen, sekä paine- ja lämpösäteilyvaikutusten mallinnusraportti. Asemakaavan laatimisen yhteydessä laaditaan tie- ja raideliikenteen tärinä- ja runkomeluselvitys, liikenneselvitys sekä vt27 ja Ravitien liittymän toimivuustarkastelu. Selvityksiä täydennetään tarvittaessa kaavaprosessin aikana.

Kaavoitusta varten tarvittavat lähtötiedot on saatu pääosin Nivalan kaupungilta.

4. Asemakaavan suunnittelun vaiheet

4.1 Asemakaavan suunnittelun tarve

Nivalan Teollisuuskylä on laajentunut voimakkaasti ja erityyppisille teollisuustonteille on kysyntää. Edellisen asemakaavan laajentamisen jälkeen on ilmennyt tarve aluevarauksille, jollaisia ei nykyisissä kaavoissa ole osoitettu. Kaupunki on hankkinut lisää maata mahdollistaakseen muun muassa bio- ja kiertotalouden toimijoiden sijoittumisen Nivalaan. Asemakaavan laajentamisella pyritään vastaamaan tähän tarpeeseen.

4.2 Suunnittelun käynnistäminen ja vireilletulo

- Kaupunki on ennen kaavoituksen käynnistämistä keskustellut yksityisen toimijan kanssa teollisen mittaluokan biokaasulaitoksen suunnittelusta.
- Tekninen lautakunta teki kaavoituspäätöksen 14.9.2023, ja päätti osallistumis- ja arviointisuunnitelman asettamisesta nähtäville 16.11.2023.
- Kaava kuulutettiin vireille 23.11.2023.
- Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 23.11.2023–2.1.2024.

4.3 Osallistuminen ja yhteistyö

4.3.1 Osalliset

Kaavan osallisia ovat alueen maanomistajat ja ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa, sekä viranomaiset ja yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään.

Tässä kaavahankkeessa keskeisiä osallisia ovat:

- Kaava-alueen maanomistajat, yritykset ja toimijat
- Puolustusvoimat
- Traficom
- Väylävirasto
- Lähialueen maanomistajat, asukkaat ja yritykset
- Kunnan toimielimet ja viranhaltijat, joiden toimialaa asia koskee
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos
- TUKES
- Vesi-, lämpö-, sähkö-, jätevesi- ja energiayhtiöt, teleoperaattorit

Osallisten listaa täydennetään tarvittaessa.

4.3.2 Viranomaisyhteistyö

Kaavatyössä järjestetään viranomaisneuvottelut maankäyttö- ja rakennuslain (66 § 2. momentti) ja -asetuksen (26 §) mukaisesti.

Ensimmäisessä viranomaisneuvottelussa (17.1.2024) käytiin läpi kaavatyön tavoitteet ja lähtökohdat. Viranomaiset toivat esille mm. seuraavia näkökulmia:

- Biokaasulaitoksen melun osalta tulee arvioida yhteisvaikutukset muiden melua aiheuttavien toimijoiden kanssa.
- Asemakaavatyössä tulee käydä vuoropuhelua Väyläviraston kanssa rautatien läheisyyden vuoksi.
- Jo laaditut luontoselvitykset ovat puutteellisia ja niitä tulee täydentää tulevana maastokautena.

- Asemakaavassa esitetty T/kem merkintä poikkeaa yleiskaavassa esitetystä T-merkinnästä ja poikkeaminen tulee perustella asemakaavaselostuksessa.
- Pelastustoiminnan edellytykset tulee turvata
- Osayleiskaavassa esitetty täydennysrakentamisen alue vt27 eteläpuolella on asemakaavan ja hankkeen näkökulmasta ristiriitainen tavoite.

Asemakaavan laajennuksesta on järjestetty työneuvottelu 16.2.2024. Muita työneuvotteluita voidaan pitää kaavoituksen eri vaiheessa tarpeen mukaan. Viranomaisilta pyydetään lausunnot sekä asemakaavan luonnos-että ehdotusvaiheessa.

4.3.3 Osallistuminen ja vuorovaikutusmenettelyt

Ensimmäinen asemakaavaluonnos on ollut nähtävillä valmisteluvaiheen kuulemista varten (MRL 62 § ja MRA 30 §) 20.6.2024–30.8.2024

Toinen asemakaavaluonnos on ollut nähtävillä valmisteluvaiheen kuulemista varten (MRL 62 § ja MRA 30 §) x.x. – x.x.2024.

Asemakaavaehdotus on ollut julkisesti nähtävillä (MRL 65 § ja MRA 27 §) pv.kk.-pv.kk.vvvv.

4.4 Asemakaavan tavoitteet

Kaupungin tavoitteena on luoda edellytykset vihreän siirtymän energiahankkeiden rakentumiselle ja toimijoiden houkuttelemiselle infrastruktuurin ja yhdyskunnan rakenteen kannalta edulliselle sijainnille Nivalan Kurunpuhdon alueelle. Kaava-alueelle on vireillä hankkeet bio- ja e-metaanilaitoksen rakentamiseksi sekä aurinkovoimalan rakentamiseksi. Lisäksi alueelle kaavoitetaan tonttivarantoa mahdollisesti alueelle tulevien energiakäänteen hankkeiden tarpeisiin. Suunnittelun pohjana on alueella voimassa oleva yleiskaava. Yleiskaavasta joudutaan jossain määrin poikkeamaan, sillä yleiskaavassa alueelle on osoitettu tavanomaista teollisuutta ja kaupungin tavoitteena on kaavoittaa alueelle tontteja suuronnettomuusvaaralliselle teollisuudelle. Tavoitteena on sijoittaa teollisuusalue niin, ettei siitä aiheudu vaaraa asuin ympäristön turvallisuudelle ja terveellisyydelle. Asemakaavassa huomioidaan puolustusvoimien varalaskupaikkaan liittyvät rajoitukset. Tiealueiden linjaukset suunnitellaan luonteviksi ja huomioidaan toisaalta kevyt liikenne, toisaalta mahdollisuus sujuvaan liikkumiseen myös suurilla ajoneuvoilla. Toteutuessaan asemakaavan laajennus tukee Nivalan kaupungin elinvoimaa. Asemakaavan laatiminen on käynnistetty Nivalan kaupungin aloitteesta.

4.4.1 Prosessin aikana syntyneet tavoitteet, tavoitteiden tarkentuminen

Prosessin aikana on neuvoteltu tieliittymän rakentamisesta valtatielle 27 varalaskupaikan kohdalle. Suoraa tieliittymää ei ole mahdollista osoittaa valtatielle 27 ja kaupungin pitkän ajan tavoitteeksi on tarkentunut vt27 suuntaisen rinnakkaistien sekä uuden liittymän rakentaminen varalaskupaikan itäpuolelle tai suoran liittymän ottaminen kaava-alueelta valtatielle 27, jos varalaskupaikka poistuu.

Asemakaavaprosessin aikana kunnan tavoitteeksi on tarkentunut T/kem toimintojen kaavoittaminen suunnittelualueelle myös asemakaava-alueen eteläosiin.

5. Asemakaavan kuvaus

Asemakaavalla mahdollistetaan merkittävän teollisuusalueen toteuttaminen liikenteellisesti hyvälle paikalle lähelle Nivalan taajamaa, mutta kuitenkin etäälle taajama-asutuksen painopisteestä. Asemakaavan toteutuminen edellyttää sähkönsiirtoverkon ulottamista alueelle suunnittelualueen ulkopuolelta. Alueelle tavoitellaan uusiutuvan energian tuotantoa ja siihen liittyvää suuronnettomuusvaarallista teollista toimintaa. jatkojalostusta.

5.1 Asemakaavan merkinnät ja määräykset

Asemakaava-alueesta pääosa on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueiksi, joille on mahdollista sijoittaa vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen. Alueen itäosaan lähelle Utajärven kuntarajaa on osoitettu alue, jossa tätä mahdollisuutta ei ole, mutta muunlainen teollinen toiminta on sallittua.

T/kem Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue, jolle saa sijoittaa merkittävän vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen.

Korttelialueelle saadaan sijoittaa teollisuustoimintaa, jota koskee EU-direktiivivaarallisten aineiden aiheuttamien suuronnettomuuksien torjunnasta. Tarkemman suunnittelun yhteydessä tulee ottaa huomioon toiminnan vaatimat suojaetäisyydet. Vaarallisen kemikaalin laajamittaista teollista käsittelyä ja varastointia saa harjoittaa vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston luvalla.

Pelastustiet tulee hyväksyttää rakennusluvan yhteydessä. Rakentamisensijoittelussa tulee huomioida tarvittavat alueen sisäiset suojaetäisyydet kemikaalivarastojen ja prosessitilojen kesken ja näihin liittymättömiin toimintoihin, kuten toimistotiloihin ja parkkipaikkoihin.

ET Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue.

EN-au Energiahuollon alue aurinkoenergian tuotantoa varten.

EJ Jätteenkäsittelyalue.

Merkinnällä osoitetaan lumenkaatopaikkaa, kaukolämpölaitoksen tuhkan varastointia, hyötyjäteasemaa sekä oksa- ja risujätteen keräystä ja haketusta varten varattu alue.

EJ/EN-au Jätteenkäsittelyalue, joka toiminnan päätyttyä varataan energiahuollon alueeksi aurinkoenergian tuotantoa varten.

EV Suojaviheralue.

Asemakaavassa on lisäksi seuraavat yleismääräykset:

Rakentaminen

Rakennukset tulee pääsääntöisesti sijoittaa vähintään kahdeksan metrin etäisyydelle naapuritontin rajasta. Lähemmäksi rajaa on mahdollista rakentaa naapurin siihen suostuttua. Rakennettaessa neljää metriä lähemmäksi tontin rajaa tulee rakennuksen/rakennelman kyseisen naapurin puoleinen seinä palo-osastoida.

Korttelialueilla saa rakennusten katoille ja julkisivuille sijoittaa aurinkokeräimiä ja -paneeleja. Alueen rakenteissa tulee kiinnittää huomiota mahdollisimman korkeaan kiertotaloustuotteiden käyttöasteeseen ja hiilineutraalisuuteen.

Nivalan varalaskupaikkaa ympäröivillä alueilla rakentamisessa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvat rajoitukset. Varalaskupaikan suoja-alueet ulottuvat 300 m etäisyydelle lähimmän ajoradan keskilinjasta. Suoja-alueille kohdistuvista rakennushankkeista tulee pyytää Ilmavoimien esikunnan lausunto. Lentoesteen muodostavista mastoista ja rakenteista on pyydettävä ilmailulain 864/2014 158 § mukainen lausunto Traficomilta.

Rautatien varressa sijaitseville alueille rakennettaessa on huomioitava runkomelun aiheuttamat vaikutukset 30 - 80 m etäisyydellä rautatiestä kaavassa esitetyn runkomelun vaikutusalueen mukaisesti.

Rakentamisessa ja tontin käytössä on huomioitava rautatien 30 metriä leveä suoja-alue. Suoja-alueelle ei saa sijoittaa varastoa, aita taikka muuta rakennelmaa tai laitetta, josta tai jonka käytöstä voi aiheutua vaaraa rautatieliikenteen turvallisuudelle taikka haittaa radanpidolle. Suoja-alueella ei saa muuttaa maanpinnan muotoa eikä tehdä ojitusta tai muuta kaivutyötä siten, että muutoksesta voi aiheutua vaaraa rautatieliikenteen turvallisuudelle taikka haittaa radanpidolle.

Pihojen järjestely ja hulevedet

Rakentamattomaksi jäävillä tontin osilla, joita ei käytetä liikenne-, pysäköinti- tai varastoalueina, on oleva puusto säilytettävä tai alueet on istutettava. Rakennuspaikkojen piha-alueilla on hyvä mahdollisuuksien mukaan käyttää vettä läpäiseviä pintoja hulevesihaittojen vähentämiseksi. Myös viherkattorakenteet ovat suositeltavia. Vettä läpäisemättömiltä pinnoilta syntyvistä hulevesistä on poistettava kiintoainesta, ravinteita ja haitta-aineita. Myös rakentamisen aikaiset hulevedet tulee käsitellä niin, että ne eivät heikennä vastaanottavan vesistön kuntoa. Hulevesiä tulee viivytellä tontilla niin, ettei alueen hetkellinen hulevesivirtaama kasva nykyisestä. Rakennusluvan yhteydessä on esitettävä koko tonttia koskeva selvitys hulevesien ja sammutusjätevesien käsittelystä sekä pihajärjestely- ja istutussuunnitelma, joka on toteutettava rakentamisen yhteydessä.

Melu

Toteutuksessa ja alueella tapahtuvassa toiminnassa tulee huomioida ulkoalueiden melutason ohjearvot valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisesti ja sisämelun toimenpiderajat sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (545/2015) mukaisesti. Melutaso viereisillä asumiseen varatuilla alueilla ulkomelun osalta ei saa ylittää keskiäänitasojen päiväohjearvoa 55 dBA eikä yöohjearvoa 50dBA. Sisämelun osalta asumisen alueilla melu ei saa ylittää päiväajan keskiäänitasoa 35 dB eikä yöajan keskiäänitasoa 30 dB. Toiminnan meluvaikutusta voidaan vähentää rajaamalla melua tuottavat toiminnot rakennuksilla melulle herkkien toimintojen puolelta tai sijoittamalla melua tuottava toiminta rakennusten sisätiloihin

5.1.1 Mitoitus

Asemakaavaratkaisussa sallitaan merkittävä määrä rakentamista teollisuuden korttelialueille. T/kem-korttelialueilla tehokkuusluku on $e=0.30$, T-korttelialueella $e=0.5$. Kaikilla rakentamisen alueilla suurin sallittu kerrosluku on neljä (IV).

5.2 Ympäristön laatua koskevien tavoitteiden toteutuminen

Asemakaavoituksen tavoitteena on suunnitella uusi teollisuuden sijoittumisen mahdollistava alue taajamarakenteen yhteyteen paikalle, jossa toiminnan haitat muille toiminnoille on hallittavissa. Lisäksi asemakaavoituksessa tavoitteena on hyödyntää aluetta, joka ei sijaintinsa vuoksi ole käytettävissä muulle toiminnalle tai merkittävä luonnonympäristönä.

Alueen erityispiirteet on selvitetty ja huomioitu asemakaavaratkaisussa.

5.3 Kaavan vaikutukset

Kaavaa laadittaessa selvitetään tarpeellisessa määrin suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset. Selvitykset tehdään koko siltä alueelta, jolla kaavalla voidaan arvioida olevan olennaisia vaikutuksia. Kaavan vaikutukset arvioidaan osana kaavaprosessia maankäyttö- ja rakennuslain ja –asetuksen mukaisesti (MRL 9 §, MRA 1 §):

- 1) ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön
- 2) maa- ja kallioperään, veteen, ilmaan ja ilmastoon
- 3) kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin
- 4) alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen
- 5) kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön
- 6) elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittymiseen.

Vaikutusten arviointi on valmisteluvaiheessa alustava ja tarkentuu sekä täydentyy ehdotusvaiheeseen tarvittavilta osin.

5.3.1 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja elinympäristöön

Vaikutukset väestöön ja elinympäristöön

Suunnittelualueella ei ole asutusta, eikä asemakaavassa osoiteta alueelle asutusta. Lähin asutus sijaitsee vt 27 toisella puolella Haapaperäntien varrella noin. 300-500 metrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Haapaperäntien varrella sijaitsee myös Haapalan koulu, jonka etäisyys suunnittelualueeseen on noin 650 metriä. Teollisuusalue ei merkittävästi näy Haapaperäntien varren asutukselle alueen peitteisyyden vuoksi. Haapaperäntieltä avautuu joitakin pitkiä näkymiä teollisuusalueen suuntaan peltoaukeiden kohdalla, jolloin teollisuusalueen puuston yläpuolelle nousevat rakennelmat voivat näkyä maisemassa. YVA-menettelyn yhteydessä laaditun biokaasulaitoksen melumallinnuksen perusteella teollisuusalue ei ainakaan biokaasulaitoksen toiminnan eikä siitä aiheutuvan liikenteen osalta aiheuta melua, joka merkittävästi häiritsisi Haapaperäntien varren asutusta. Teollisuusalueelle kaavoitetaan myös tontteja, joiden osalta mahdollinen tuleva toiminta ei ole vielä tiedossa. Näiden osalta teollisuusalueen meluvaikutusta ei voida tyhjentävästi arvioida.

Asemakaava mahdollistaa Kurunpuhdon teollisuusalueen laajentamisen vihreän siirtymän energiahankkeen tarpeisiin. Alueen rakentumisella on positiivinen vaikutus Nivalan työpaikkamäärien kasvuun, ja tätä kautta vaikutusta on myös väestömäärän kehitykseen sekä väestörakenteeseen. Asemakaavalla ei arvioida olevan vaikutuksia väestön sijoittumiseen Nivalan sisällä.

Vaikutukset turvallisuuteen

Erityisesti vaarallisten kemikaalien valmistukseen ja varastointiin osoitetun alueen (T/kem), mutta myös muun alueelle rakentuvan teollisuuden sekä aurinkovoimalan myötä arvioidaan onnettomuusriskin mm. kemikaalionnettomuuksien ja muiden teollisuudelle tyypillisten riskien, kuten tulipalojen riskin, kasvavan. Näiden riskien kasvun vaikutukset katsotaan kuitenkin vähäisiksi, sillä kyse on onnettomuustilanteisiin liittyvistä ja epätodennäköisistä turvallisuusuhista, jotka eivät vaikuta alueen varsinaiseen turvallisuuteen. Teollisuusalue sijaitsee myös suhteellisen etäällä asutuksesta, mikä vähentää väestöön kohdistuvaa uhkaa onnettomuustilanteessa. YVA-menettelyn yhteydessä laaditun biokaasun, nesteytetyn biometaanin ja vedyn vuotojen, sekä paine- ja lämpösäteilyvaikutusten mallinnusraportin perusteella biokaasusta, nesteytetystä biometaanista ja vedystä aiheutuvien tulipalojen, räjähdysten vaikutukset sekä kaasuvuodosta aiheutuvat terveysvaikutukset jäävät alle sadan metrin, eivätkä näin ollen ulotu Haapaperäntien asutukselle.

Vaikutukset virkistysmahdollisuuksiin

Suunnittelualue ei ole nykyisellään virkistystoimintoja eikä alue ole erityisen merkittävä jokaisenoikeuksiin perustuvassa käytössä (mm. marjastus ja sienestys). Alueen virkistyskäyttö ja alueella kulkeminen estyy, kun teollisuusalue toteutetaan.

Vaikutukset meluun ja tärinään

Suunnittelualueella ei ole asutusta tai muuta herkkää toimintaa, johon kaavalla olisi suoria meluvaikutuksia. Suunnittelualueen mahdolliset meluvaikutukset kohdistuvat alueen ympärillä sijaitsevaan haja-asutukseen. Lisääntyvä liikenne voi aiheuttaa meluvaikutuksia laajemmalla alueella.

Teollisuusalueen toiminnasta on biokaasulaitoksen osalta laadittu meluselvitys. Selvityksessä on huomioitu laitoksen toiminnasta ja toiminnan aiheuttamasta liikenteestä aiheutuva melu. Meluselvityksessä todettiin, että nykytilanteessa selvitysalueen merkittävin melulähde on valtatie 27:n liikenne ja että nykytilanteessa melutason päivä- tai yöajan ohjearvot eivät ylity asuinalueilla. Ennustetilanteessa liikenteen lisäyksestä ja teollisuuslaitoksen melusta huolimatta melutason ohjearvot eivät ei tulisi todennäköisesti ylittymään toiminnasta johtuen lähimmillä asuntoalueilla. Haapaperän kylänraitin ja VT 27 risteysalueiden läheisyydessä olevilla asuntoalueilla voi melusta johtuvaa häiriötä syntyä ajoittain satokaudella, kun raaka-ainekuljetukset ovat menossa. Kuljetuksien suunnittelulla ja ohjauksella Haapaperäntiellä voidaan kyseistä haittaa hallita.

Alueella jo sijaitsevan maankaatopaikan liikenne ei kohdistu merkittävässä määrin asutuille alueille eikä aurinkovoimalan toiminnasta aiheudu melua sen toiminnan aikana. Teollisuusalueen kaikkia toimintoja ei vielä tiedetä, mikä vaikuttaa melun arviointiin. Alueen toteutuksessa ja alueella tapahtuvassa toiminnassa tulee huomioida ulkoalueiden melutason ohjearvot valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaisesti ja sisämelun toimen sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (545/2015) mukaisesti. Alueelle sijoittuvat toimijat joutuvat todennäköisesti ennen hankkeen rakentamista laatimaan toiminnastaan ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA), jossa tarkastellaan toiminnasta aiheutuvaa melua myös jo toteutuneen maankäytön tuottama melu huomioiden. Jos YVA-menettelyssä todetaan, että teollisuusalueesta aiheutuu asuinalueille ohjearvot ylittävää melua, tulee sitä hallita meluntorjuntakeinoilla. Kaikki teollisuustonteille sijoitettava toiminta ei välttämättä edellytä YVA-menettelyä toiminnasta ja sen laajuudesta riippuen. Tällaisen toiminnan meluvaikutukset ja mahdolliset tarvittavat meluntorjuntakeinot tulee tarkastella toiminnan mahdollisen ympäristölupamenettelyn yhteydessä.

Vaikutukset ilmanlaatuun

Teollisuusalueen kaikki toimijat eivät ole vielä tiedossa, eikä alueelle toteutuvien hankkeiden yksityiskodot ole tämän vuoksi selvillä, minkä vuoksi vaikutuksia ilmanlaatuun on vaikea tarkasti arvioida. Todennäköisesti vaikutuksia tulee lähinnä poikkeustilanteissa. Biokaasulaitoksen YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu hajumallinnus, jonka tuloksena todetaan, että laitoksen hajusuodatuksen toimiessa, biokaasulaitoksesta ei aiheudu merkittävää hajuhaittaa ympäristöön. Hajuhaittoja saattaa kuitenkin esiintyä laitoksen häiriötilanteissa.

5.3.2 Vaikutukset maa- ja kallioperään, veteen, ilmaan ja ilmastoon

Vaikutukset maa- ja kallioperään

Asemakaavan toteutuessa syntyy vaikutuksia erityisesti maaperän pintakerrokseen. Maarakentamisesta ei aiheudu syvempiä vaikutuksia maa- tai kallioperään, vaikutuksia voi muodostua lähinnä onnettomuustilanteissa, joissa maaperään pääsee kemikaalipäästöjä. Normaalissa teollisuustoiminnassa vaikutuksia maaperään kohdistuu varsin vähän.

Vaikutukset pohja- ja pintavesiin

Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei ole tärkeitä pohjavesialueita. Teollinen toiminta lisää osaltaan myös pohjaveden pilaantumiseriskiä, joka voi pääasiassa tapahtua onnettomuustilanteissa, joissa kemikaaleja pääsee maaperään ja edelleen pohjaveteen. Pohjaveteen kohdistuvat vaikutukset eivät kuitenkaan kohdistu tärkeälle pohjavesialueelle eikä näin ollen vaikuta vedenhankintaan niin laadullisesti kuin määrällisestikään.

Suunnittelualue kuuluu Kalajoen vesistöalueeseen. Kalajoki virtaa noin 2 km päässä suunnittelualueesta lounaaseen. Alueelle mahdollisesti sijoittuvalle, merkittävän määrän vettä tarvitsevalle toiminnalle voitaisiin vesi todennäköisesti johtaa Kalajoesta.

Asemakaavoitus lisää toteutuessaan suunnittelualueen hulevesikertymää nykytilanteesta pintojen rakentamisen ja päällystämisen seurauksena, jolloin maahan imeytyvien sadevesien määrä pienenee merkittävästi. Biokaasulaitoksen osalta YVA-menettelyssä on arvioitu, että alueen rakentaminen kasvattaa hulevesimäärää biokaasulaitoksen tontin osalta 88 prosenttia nykyisestä. Asemakaavassa määrätään käsittelemään alueella syntyviä hulevesiä laadullisesti sekä viivyttämään alueella syntyviä hulevesiä.

Vaikutukset ilmastoon

Kuntien päästöjen vähentämisessä kaavoituksella on tärkeä rooli maankäytön ja toimintojen ohjaamisessa. Kaavan ilmastokestävyys voidaan jakaa neljään kokonaisuuteen, jotka ovat luonnonvarojen minimointi, kestävän elämäntavan mahdollistaminen, kulutuksen päästöjen minimointi sekä ilmastonmuutoksen aiheuttamiin riskeihin varautuminen. Nyt asemakaavoitettava alue on pääasiassa suurteollisuusaluetta.

Nykytilanteessa alue on puustoinen ja kaavan toteutuminen edellyttää puuston poistamista, mikä vaikuttaa alueen hiilivarastoon ja hiilinieluun heikentävästi. Puun poiston ja rakentamisen yhteydessä myös maaperän pintakerroksia muokataan ja maaperästä vapautuu hiiltä. On arvioitu, että maaperän hiilivarasto voi olla joillain alueilla jopa moninkertainen puuston hiilivaraston kokoon nähden.

Kaavan negatiivinen ilmastovaikutus aiheutuu maaperän muokkauksesta ja puuston poistosta. Myös rakentamiseen tarvittavista materiaaleista ja toiminnan aikaisista materiaalitaipeista ja kuljetuksista aiheutuu vaikutuksia ilmastoon. Positiivisena ilmastovaikutuksena pidetään erityisesti kaavan tavoitetta edistää vihreää siirtymää.

5.3.3 Vaikutukset kasvi- ja eläinlajeihin, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvaroihin

Vaikutukset kasveihin, eläinlajeihin ja luonnon monimuotoisuuteen

Asemakaava toteutuessaan poistaa merkittävässä määrin alueen nykyistä kasvillisuutta, erityisesti metsämaata ja sen lajistoa. Asemakaavan toteutuminen tulee muuttamaan merkittävästi alueen kasvillisuutta ja elinympäristöjä, kun nykyinen alue muuttuu rakennetuksi. Alueelle laaditussa luontoselvityksessä todettiin alueella esiintyvän uhanalaisia lintulajeja, kuten hömötiaista, pyytä, närheä sekä kuovia. Rakentamisen myötä alueella nykyisin asuvat eläinlajit häviävät alueelta.

Alueen teollisuushankkeiden toteutuessa suunnittelualueelta poistuu useita kymmeniä hehtaareita kasvullista ympäristöä, pääasiassa metsää ja sen lajistoa. Asemakaavan toteutuminen tulee muuttamaan merkittävästi alueen kasvillisuutta ja elinympäristöjä, kun nykyinen alue muuttuu rakennetuksi. Asemakaavalla arvioidaan olevan paikallisesti negatiiviset vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja alueen eläinlajeihin.

Asemakaavaa varten joudutaan rakentamaan kaava-alueen ulkopuolelle uusi voimajohto. Ilmajohdot ja niiden kannatinpylväät aiheuttavat linnuille törmäysriskin.

Vaikutukset luonnonvaroihin ja lähiympäristöön

Suunnittelualueen nykyiset luonnonvarat eivät ole merkittäviä, joten asemakaavasta ei arvioida syntyvän merkittäviä vaikutuksia luonnonvaroihin. Asemakaavan vaikutukset lähiympäristöön arvioidaan syntyvän lähinnä maisemallisesta muutoksesta.

5.3.4 Vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, yhdyskunta- ja energiatalouteen sekä liikenteeseen

Vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen

Asemakaavoitettava alue sijaitsee rakentumattomalla alueella Kurunpuhdon teollisuusalueen yhteydessä, kunnallistekniikalla helposti saavutettavissa ja hyvien liikenneyhteyksien varrella. Kaavaratkaisu mahdollistaa alueen työpaikkamäärien kasvun, joka puolestaan lisää alueen väestöä johtuen lisääntyvään asuntojen ja palvelujen tarpeeseen.

Vaikutukset yhdyskunta- ja energiatalouteen

Nivalan kaupunki vastaa asemakaavan suunnittelun sekä kaavan toteutumisen edellyttämän yleisen katuinfrastruktuurin ja viherrakentamisen kustannuksista. Asemakaavan toteuttamisen kustannuksia pienentää suunnittelualueen sijoittuminen olevan kunnallistekniikan läheisyyteen sekä lyhyen etäisyyden päähän valtatiestä.

Asemakaavoitettava alue on Nivalan kaupungin omistuksessa. Maankäytöstä muodostuvat tulot ohjautuvat kokonaisuudessaan suoraan Nivalan kaupungille. Maankäytöstä muodostuvien tulojen lisäksi kunnalle kohdistuu asemakaavan mukaisesta toiminnasta myös kiinteistövero-, kunnallisvero- ja yhteisöverotuloja. Todellisuudessa tulot ovat tätä merkittävämmät, sillä asemakaavan mukainen toiminta vaikuttaa laajemmin alueen elinkeinoelämään ja siten kunnan talouteen.

Asemakaavamerkintöjen mukainen toiminta vaatii runsaasti energiaa. Asemakaavan rakentuminen johtaa paikallisesti merkittävään energian tarpeen kasvuun, minkä vuoksi alueelle on johdettava uusi voimajohtolinja kaava-alueen ulkopuolella.

Vaikutukset liikenteeseen

Asemakaavan toteutuessa **xx ja xx** kadut rakennetaan kunnan ylläpitämiksi kaduiksi. Toteutuessaan teollisuusalue tulee lisäämään alueelle henkilöautoilla tapahtuvaa työpaikkaliikennettä sekä teolliseen toimintaan liittyvää raskasta liikennettä. Myös aluetta rakennettaessa työmaaliikenne lisää varsinkin raskaan liikenteen määriä hetkellisesti. Alueelle on esitetty myös kevyenliikenteen yhteydet, mikä mahdollistaa erityisesti työmatkaliikennettä myös pyöräillen. Hankkeesta on laadittu asemakaavan selvitysaineistoksi liikenneselvitys sekä Ravitien liittymien toimivuustarkastelu, jotka ovat kokonaisuudessaan kaavaselostuksen liitteenä.

Laaditussa liikenneselvityksessä todetaan, että alueella toimivien yritysten lisääntymisen myötä myös alueelle johtava liikenne ja alueen sisäinen liikenne lisääntyvät selvästi. Koska alueelle ei voi rakentaa uutta liittymää vt27:lta, liikenne ohjautuu alueelle Pajatien kautta. Pajatie yhdistää teollisuusalueen laajennusosan aikaisempaan rakennettuun ja kaavoitettuun teollisuusalueeseen. Reitti Haapajärventieltä Pajatien kautta hankealueelle on noin 1,4 km.

Liikennemäärien lisääntyminen kohdistuu pääasiassa teollista toimintaa ja energiatuotantoa varten varatuille alueille. Mikäli kulku uudelle alueelle tulee tapahtumaan Ravitien liittymän kautta, se aiheuttaa Ravitiellä ja Pajatiellä liikennemäärien huomattavaa lisääntymistä viimeistään siinä vaiheessa, kun uusi alue alkaa rakentua valmiiksi. Ravitien liittymien toimivuustarkastelussa todetaan, että liittymäalue välittää teollisuusalueesta syntyvän liikenteen, mutta lähemmäs olevissa liittymissä voi syntyä liikenneturvallisuutta merkittävästi heikentävää jonoutumista. Tämän vuoksi teollisuusalueen rakentumisen myötä täytyy Ravitien/Haapajärventien risteysaluetta parantaa. Vaihtoehtona ja Nivalan kaupungin pitkän aikavälin

tavoitteena on rakentaa Haapajärventien rinnalle rinnakkaistieyhteys, josta on liittymä valtatielle varalaskupaikan kaakkoispuolella.

Uuden maankäytön matkatuotosarviot on tehty toimijan arvion ja tonttien suunnitellun maankäytön tyyppin perusteella Biolaitoksen toiminnasta aiheutuvien ympärivuotisten raaka-ainekuljetusten määrä on noin 25–50 käyntiä päivässä. Peltobiomassakuljetukset laitokselle aiheuttavat kesällä noin 200 käyntiä päivässä. Lopputuotteen kuljetuksesta syntyvä liikennetuotos on noin 2–3 käyntiä päivässä. Vierailijoita ei arvion mukaan kulje alueella ainakaan säännöllisesti. Liikennettä syntyy lisäksi kemikaalikuljetuksista, huoltoliikenteestä, laitosalueen kunnossapitotyöstä ja työntekijöiden saapumisesta sekä lähtemisestä. Biojäte saapuu hankealueelle molemmista suunnista Haapajärventietä pitkin. Laitoksen toiminnasta aiheutuva liikennetuotos on arvion mukaan yhteensä noin 50–250 käyntiä vuorokaudessa riippuen vuodenajasta. Kesällä liikennemäärä on 200 käyntiä enemmän johtuen peltobiomassakuljetuksista.

Aurinkovoima-alueiden osalta liikennettä syntyy enimmäkseen rakentamisen aikana. Rakentamisen aikaisia voimalan osien kuljetuksia on noin 8 konttillista ja lisäksi rakentamisen aikana syntyy myös muuta liikennettä. Kun aurinkovoimala on valmis, liikennettä syntyy lähinnä satunnaisesta huoltoliikenteestä.

Suunnitellun vetylaitoksen arvioitu matkatuotos on noin 40 sisältäen raskaiden ajoneuvojen käynnit ja työntekijöiden käynnit.

Kun huomioidaan koko hankealue, on yhteenlaskettu liikennetuotos arviolta noin 75 käyntiä (150 ajon./vrk) ympäri vuoden ja 275 käyntiä (550 ajon./vrk) kesällä. Raskaan liikenteen osuus on arviolta 75 %. Arvion mukaan tontin raskas liikenne suuntautuu melko tasaisesti valtatiellä 27 molempiin suuntiin, kohti Nivalaa ja kohti Haapajärveä. Työmatkaliikenne suuntautuu valtatiellä 27 seudullisen maankäytön perusteella arvioituna noin 60 % Nivalan suuntaan ja 40 % Haapajärven suuntaan.

Haapajärventien (vt 27) keskimääräinen vuorokausiliikenne on nykyisin noin 3480 ajon./vrk, josta raskasta liikennettä on noin 11% eli 380 ajon./vrk. Suunnittelualueen maankäytön lisä aiheuttaa noin 150–550 ajon./vrk liikennettä Valtatie 27:lle. Traficomien määrittämä Pohjois-Pohjanmaan tieliikenteen kasvukerroin on 1,114 vuodelle 2050, jolla laskettuna Valtatie 27 liikennemäärä on noin 3 868 ajoneuvoa vuorokaudessa. (Tieliikenteen ennusteet 2022)

Liikennemäärien lisääntymisen vaikutus alueen ympäristössä sijaitseviin asuinalueisiin jäänee vähäiseksi. Lähimmät asuinpaikat sijaitsevat Haapajärventien eteläpuolella Haapaperäntietä ympäröivillä alueilla.

5.3.5 Vaikutukset kaupunkikuvaan, maisemaan, kulttuuriperintöön ja rakennettuun ympäristöön

Vaikutukset kaupunkikuvaan

Teollisuusalueen rakentuminen valtatie ja rautatie lähialueelle voidaan nähdä myönteisenä muutoksena, koska se on selkeä merkki alueen elinvoiman kasvamisesta ja alueen kehittymisestä. Alue sijaitsee Nivalan keskustan ulkopuolella, eikä teollisuusalue tule näkymään taajamaan.

Vaikutukset maisemaan

Alueen kaikkia toimintoja ei ole vielä tarkemmin suunniteltu, minkä vuoksi maisemavaikutuksia ei pystytä täysin arvioimaan. Teollisuusalueen lähimaisema tulee muuttumaan merkittävästi asemakaavan toteutuessa ja sillä saattaa olla vaikutusta myös kaukomaisemiin etenkin laajoilta aukeilta alueilta tarkasteltuna. Tarkasteltavalla alueella on jo entuudestaan maisemakuvaa muuttaneita rakenteita; alueen läheisyydessä kulkevat rautatie sekä valtatie ja suunnittelualue rajautuu rakentuvaan Kurunpuhdon teollisuusalueeseen. Suunnittelualueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee valtakunnallisesti arvokas Kalajokilaakson viljelymaisema-alue. Teollisuustonteille on maisema-alueen suuntaan osoitettu 10 metriä leveät suojaustoalueet ja sen lisäksi suunnittelualueen ja viljelyksien väliin jää kapeimmillaan 70 metriä leveä metsätalousvyöhyke, joka puustoisena peittää näkymiä teollisuusalueen suuntaan. Teollisuusalueen sijoittuminen varalaskupaikan

välittömään läheisyyteen rajoittaa alueelle rakentuvien rakennelmien korkeutta, mutta mahdolliset puustoa korkeammat rakennelmat saattavat näkyä maisemassa myös Kalajokilaakson viljelymaisema-alueelle.

Vaikutukset kulttuuriperintöön

Suunnittelualueella ei ole tunnettuja arkeologien kulttuuriperinnön kohteita eikä rakennetun kulttuuriympäristön kohteita. Kaavalla ei ole vaikutuksia kulttuuriperintöön.

Vaikutukset rakennettuun ympäristöön

Asemakaava-alue sijoittuu metsätaloukskäytössä olevalle rakentamattomalle alueelle, jolla sijaitsee maankaatopaikka. Asemakaavalla ei ole vaikutuksia olevaan rakennettuun ympäristöön.

5.3.6 Vaikutukset elinkeinoelämän toimivan kilpailun kehittymiseen

Vaikutukset elinkeinoelämään ja kilpailukyvyyn edellytyksiin

Asemakaavalla pyritään siihen, että Nivalan kaupungin alueelle on mahdollista sijoittaa vihreän siirtymän mukaista teollisuustoimintaa. Rakentaminen näkyy nopeasti aluetaloudellisena vaikuttavuutena. Alueen toteutuminen vaikuttaa asuntojen kysyntään. Asemakaavan toteutuminen voi osaltaan vaikuttaa alueen kehittymiseen saaden aikaan positiivisen kierteen alueelle sijoittuvan toiminnan laajetessa myös naapurikuntiin.

Vaikutukset työpaikkamäärään ja työllisyyteen

Asemakaavalla arvioidaan olevan positiivinen mahdollistava vaikutus työpaikkamäärän, työllisyyden ja työpaikkaomavaraisuuden kehitykseen. Vaikutuksia muodostuu sekä rakentamisen että toiminnan aikana.

Vaikutukset pendelöintiin ja muuttovirtoihin

Asemakaavalla arvioidaan positiivinen vaikutus Nivalan kaupungin elinvoimaisuuteen sekä houkuttelevuuteen asuinpaikkakuntana johtuen työpaikkamäärien lisääntymisestä. Työpaikkamäärän kasvun myötä myös pendelöinnin arvioidaan lisääntyvän, ja myös muuttovirtoihin arvioidaan muodostuvan vaikutuksia.

5.4 Ympäristön häiriötekijät

Asemakaavassa osoitetusta teollisuusalueen toiminnasta sekä sen liikenteestä aiheutuu melua sekä hajuhaittaa. Alueella ja sen aivan välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan ole häiriintyvää maankäyttöä. Lähimmät häiriintyvät kohteet sijaitsevat valtatie 27 toisella puolella. Biokaasulaitoksesta laadittujen melu- ja hajumallinnusten perusteella teollisuusalueen toiminnan ja liikenteen melu ei kantaudu häiritsevästi läheisille asuinalueille. Myöskin hajuhaitat rajoittuisivat häiriötilanteisiin ja hajusuodatuksen toimiessa normaalisti hajuhaittoja ei esiintyisi häiritsevässä määrin ympäristössä. Kaikkien asemakaavassa osoitettujen teollisuustonttien tuleva toiminta ei ole tiedossa, minkä vuoksi teollisuusalueesta ympäristölle aiheutuviin häiriötekijöihin liittyy jonkin verran epävarmuutta.

5.5 Nimistö

Asemakaavassa esitetään uusia katualueita, joiden nimistö täydentyä ehdotusvaiheessa.

5.6 Kaavan suhde yleiskaavaan

Suunnittelualueella on voimassa Nivalan yleiskaava (hyväksytty 23.1.2014, täytäntöön pantu 24.3.2014, lainvoimainen 17.12.2015). Yleiskaavasta on jouduttu jossain määrin poikkeamaan: teollisuusalue on yleiskaavassa osoitettu tavanomaiselle teollisuudelle ja varastoinnille, asemakaavassa alueelle esitetään suuronnettomuusvaarallista teollisuutta. Peruseräatteiltaan asemakaava toteuttaa voimassa olevaa

yleiskaavaa mm. alueella sijaitsevien toimintojen osalta. Seveso-laitosten konsultointivyöhykkeet ovat toiminnan laadusta riippuen 0,2 – 2 kilometriä (Kemikaalilaitosten konsultointivyöhykkeet 4.1.2024, Tukes) Yleiskaavassa on osoitettu asumisen täydennysrakennusalueita Haapaperäntien varrelle, lähimmillään noin 400 metrin etäisyydelle suunnittelualueesta ja Haapalan koululle suunnittelualueelta on etäisyyttä noin 700 metriä. Asutuksen täydennysrakennusalue asettaa rajoituksia sille, mitä suuronnettomuusvaarallisia toimintoja alueelle voidaan sijoittaa, jotta asemakaavan ratkaisut eivät vaikeuta yleiskaavan toteutumista. Lisäksi rajoituksia voivat aiheuttaa suunnittelualueen sijoittuminen valtatie sekä varalaskupaikan läheisyyteen. Nivalan kaupungin tahtotilana on mahdollistaa alueelle vetylaitoksen rakentuminen. Vetylaitoksia on mm. Harjavallassa (20 MW) sijoitettu n. 500 metrin etäisyydelle asutuksesta ja Porvoon Kilpilahdessa sijaitsevan vetylaitoksen konsultointietäisyydeksi on määritetty 500 metriä. Suunnittelualueelle voisi siis mahdollisesti sijoittaa T/kem-alueelle jonkin kokoisen vetylaitoksen. YVA-menettelyn yhteydessä on tarkasteltu tulipalosta ja räjähdyksestä aiheutuvia onnettomuusetäisyyksiä sekä kaasuvuodon terveysvaikutusten etäisyyksiä biokaasun, nesteytetyn biometaanin ja vedyn osalta. Selvityksen perusteella biokaasusta, nesteytetystä biometaanista ja vedystä aiheutuvat onnettomuusvaikutukset eivät ulottuisi Haapaperäntien varren asutukselle eikä asutuksen keskellä sijaitseville herkille kohteille. Muiden kuin biokaasulaitokselle osoitetulle T/kem-alueelle toteutuvien hankkeiden vaikutukset asutukselle, valtatielle sekä lentokoneiden varalaskupaikalle tulevat selvitettäväksi viimeistään hankekohtaisten YVA-menettelyiden sekä lupaprosessien yhteydessä.

Yleiskaavasta poikkeamisen perusteena on vihreän siirtymän energiahankkeiden mahdollistaminen teollisuusalueelle. Asemakaavan tavoitteena on luoda edellytyksiä energiaintensiiviselle yritystoiminnalle. Asemakaavassa on huomioitu yleiskaavassa esitetyt toimintaa rajoittavat merkinnät, kuten lentoliikenteen varalaskupaikka suoja-alueineen, sekä valtatie ja rataa reunustava tärinäriskialue.

5.7 Kaavan suhde maakuntakaavaan

Asemakaavassa osoitetaan teollisuustoimintaa Nivalan taajamaan maakuntakaavan mukaiselle taajamatoimintojen alueelle. Maakuntakaavassa osoitetut tavoitteet valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen huomioimisesta on pyritty turvaamaan jättämällä puustoisia puskurivyöhykkeitä avoimen maisematilan ja teollisuusalueen välille. Kapeimmillaan puustoiseksi jäävä vyöhyke on 80 metriä, mutta tästä 70 metriä on suunnittelualueen ulkopuolella sijaitsevaa asemakaavatonta metsätalousmaata, jonka säilyminen puustoisena ei ole täyttä varmuutta. Toisaalta alueen voimassa oleva yleiskaava on ristiriidassa maakuntakaavan kanssa, koska Haapajärventien koillispuoliset peltoalueet on yleiskaavassa osoitettu teollisuusalueeksi.

5.8 Kaavan suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumisen kannalta keskeisiä ovat elinkeinoelämään, luontoon, maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset sekä suuronnettomuusvaaralliseen teollisuuteen toimintaan liittyvät haitat ja riskit. Kokonaisuutena hanke edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutumista erityisesti varaamalla alueita uusiutumiskykyiseen energiantuotantoon. Kaava-alueesta osa sijoittuu valtakunnallisesti arvokkaan Kalajokilaakson viljelymaisema-alueen aluerajauksen sisäpuolelle, vaikkei hankealue itsessään edusta maisema-alueen kuvailuun kirjattuja maisema-arvoja. Avoimen maisematilan ja teollisen toiminnan väliin jää nykyisellään 80-210 metriä puustoisista vyöhykettä, joka riittää turvaamaan maisema-arvot. Kaavan selvitysaineistossa ei todettu suuronnettomuusvaarallisesta teollisuudesta aiheutuvan merkittävää melu-, haju- tai terveyshaittaa lähialueen asutukselle ainakaan kaavailun biolaitoksen osalta. Muiden T/kem-alueelle toteutuvien hankkeiden vaikutukset asutukselle, valtatielle sekä lentokoneiden varalaskupaikalle tulee selvitettäväksi viimeistään hankekohtaisten YVA-menettelyiden sekä lupaprosessien yhteydessä. Alueella esiintyy uhanalaisia lintulajeja, joiden elinympäristö poistuu asemakaavan toteutumisen myötä. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet eivät siten täysin toteudu luonnonarvojen suojelun osalta.

6. Asemakaavan toteutus

6.1 Toteutusta ohjaavat ja havainnollistavat suunnitelmat

Asemakaavan toteutusta ohjaa alueesta laadittu kaavakartta ja siihen liittyvät asemakaavamääräykset.

6.2 Toteuttaminen ja ajoitus

Asemakaavan toteuttaminen voidaan aloittaa kaavan saatua lainvoiman.

Toteutuksen seuranta

Kunnan rakennusvalvonta valvoo kaavan toteutusta.

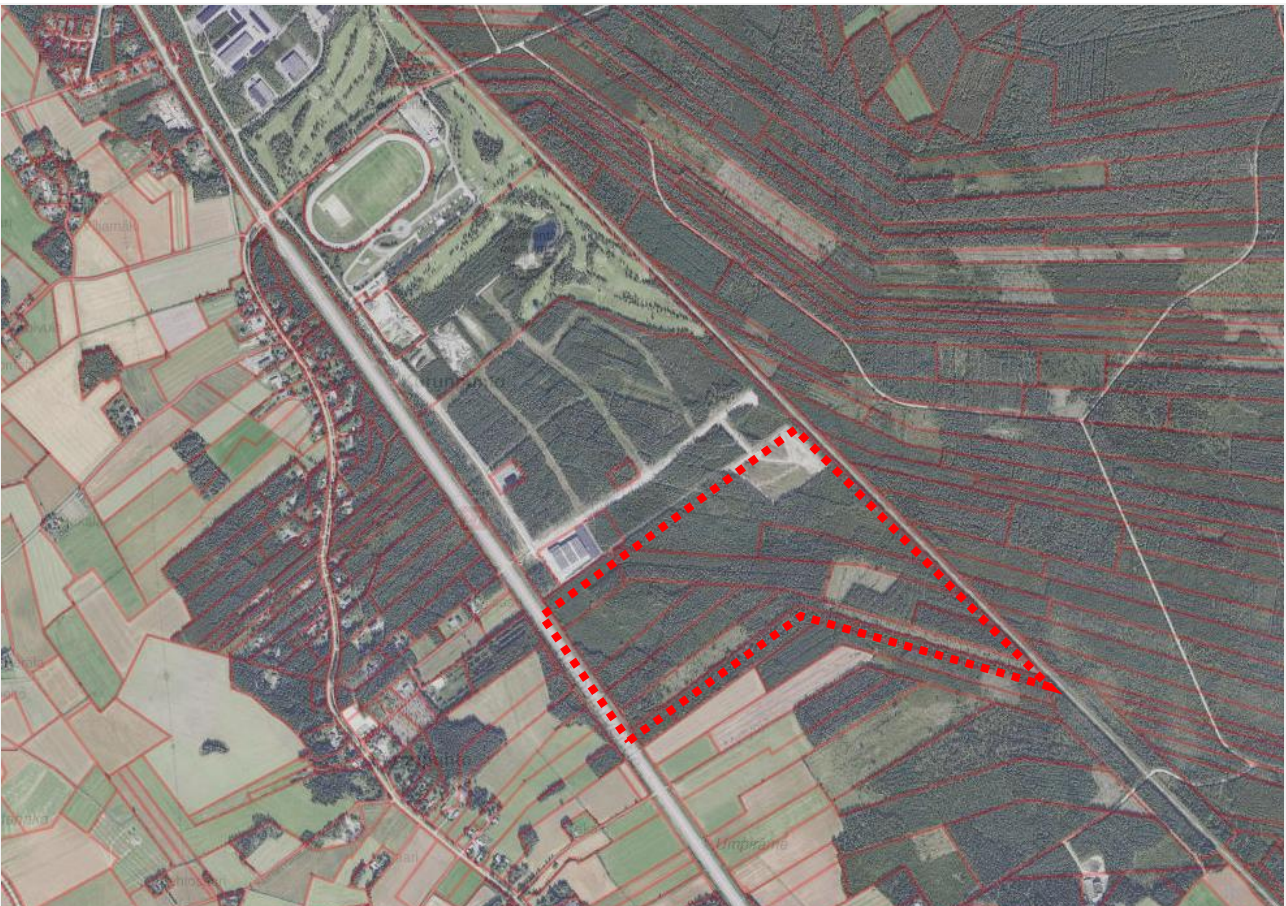


Juho Bucht, Kaavoitusarkkitehti
Sweco Finland Oy
Oulu

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Teollisuuskylän asemakaavan muutos ja laajennus (Kurunpuhto)

Nivalan kaupunki
Sweco Finland Oy



Päiväys
Tekijä
Versio

7.11.2023, päivitetty 4.10.2024
Juho Bucht

Suunnitelmassa kerrotaan maankäyttö- ja rakennuslain 63 §:n mukaisesti, miten osallistuminen ja vuorovaikutus sekä kaavan vaikutusten arviointi tapahtuvat kaavaprosessissa.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaan voidaan tehdä suunnittelun kuluessa tarkistuksia ja täydennyksiä tarpeen mukaan.

Sisältö

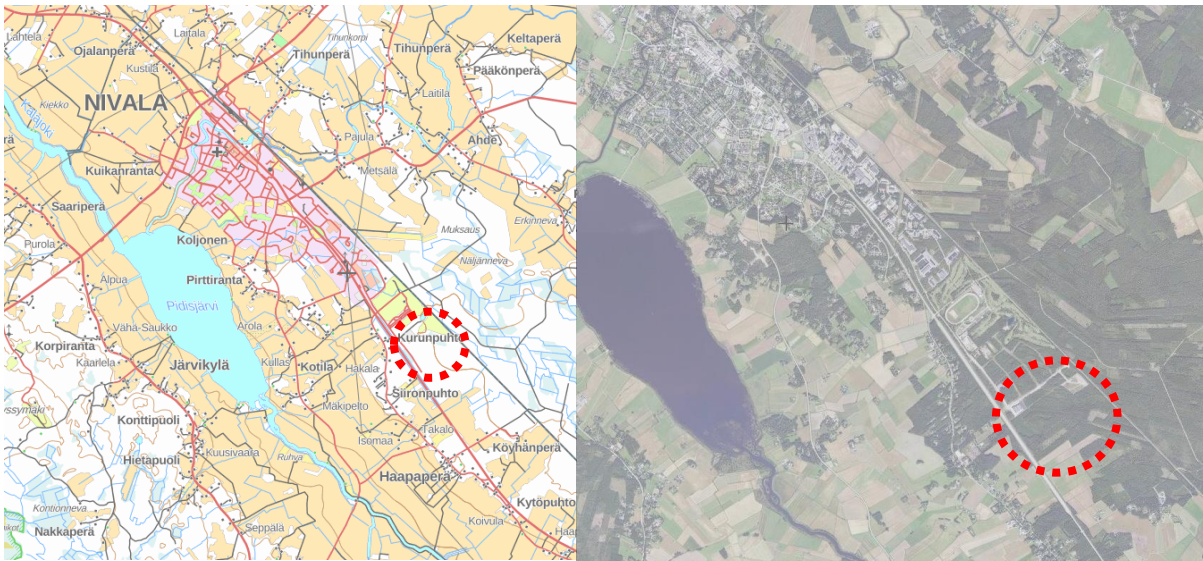
1.	Perus- ja tunnistetiedot.....	4
1.1	Suunnittelualue.....	4
2.	Tavoitteet.....	5
2.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	5
3.	Suunnittelutilanne	6
3.1	Maakuntakaava	6
3.2	Yleiskaava	8
3.3	Asemakaava.....	9
3.4	Muut selvitykset ja suunnitelmat.....	9
3.5	Kaupunkistrategia.....	9
4.	Työvaiheet ja alustava aikataulu	10
5.	Osalliset.....	11
6.	Vaikutusten arviointi	12
6.1	Arvioitavat vaikutukset.....	12
7.	Yhteystiedot.....	13

1. Perus- ja tunnistetiedot

Kaavan nimi: Teollisuuskylän asemakaavan laajennus (Kurunpuhto).

Alueelle suunnitellaan teollisuustontteja vihreän energian hankkeiden tarpeisiin. Asemakaavan laatiminen on käynnistetty Nivalan kaupungin aloitteesta.

1.1 Suunnittelualue



Suunnittelualueen sijainti maanmittauslaitoksen maastokartalla sekä ortoilmakuvassa.

Suunnittelualue sijaitsee näkyvällä paikalla Nivalan keskustan kaakkoispuolella, keskustan sivuitse kulkevan Haapajärventien (valtatie 27) varressa. Alue sijaitsee olemassa olevan teollisuuskylän jatkeena.

Suunnittelualueen pinta-ala on noin 60 ha. Alue rajoittuu lännessä asemakaava-alueeseen, pohjoisessa rautatiehen ja etelässä valtatiehen 27 ja Nivalan varalaskupaikkaan. Idässä alue rajoittuu metsäalueeseen.

Alueella sijaitsee kaupungin käytössä oleva, noin 4 hehtaarin maakaatopaikka ja sen eteläpuolella noin 7 hehtaarin aurinkovoimapuisto. Muuten kaavoitettava alue on nuorta talousmetsää. Suunnittelualueen maat ovat Nivalan kaupungin omistuksessa.

2. Tavoitteet

Tavoitteena on kaavoittaa teollisuustontteja aurinkovoimaa, biokaasulaitosta, sekä bio- ja kiertotaloustoimintaa varten olemassa olevan Nivalan Teollisuuskylän kaakkoispuolelle Kurunpuhtoon.

2.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 24 §) mukaan tavoitteet on otettava huomioon siten, että edistetään niiden toteuttamista maakunnan suunnittelussa ja muussa alueiden käytön suunnittelussa.

Valtioneuvosto on päättänyt valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista vuonna 2000, ja tavoitteita on tarkistettu 2008. Alueidenkäyttötavoitteet on uudistettu, ja uudistetut tavoitteet tulivat voimaan 1.4.2018.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
2. Tehokas liikennejärjestelmä
3. Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
5. Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Tässä kaavatyoässä tulee huomioida erityisesti seuraavat:

Tavoite 1:

Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi. Luodaan edellytykset vähähiiliseen ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.

Tavoite 2:

Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja.

Tavoite 3:

Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja. Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin. Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.

Tavoite 4:

Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta. Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä. Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.

Tavoite 5:

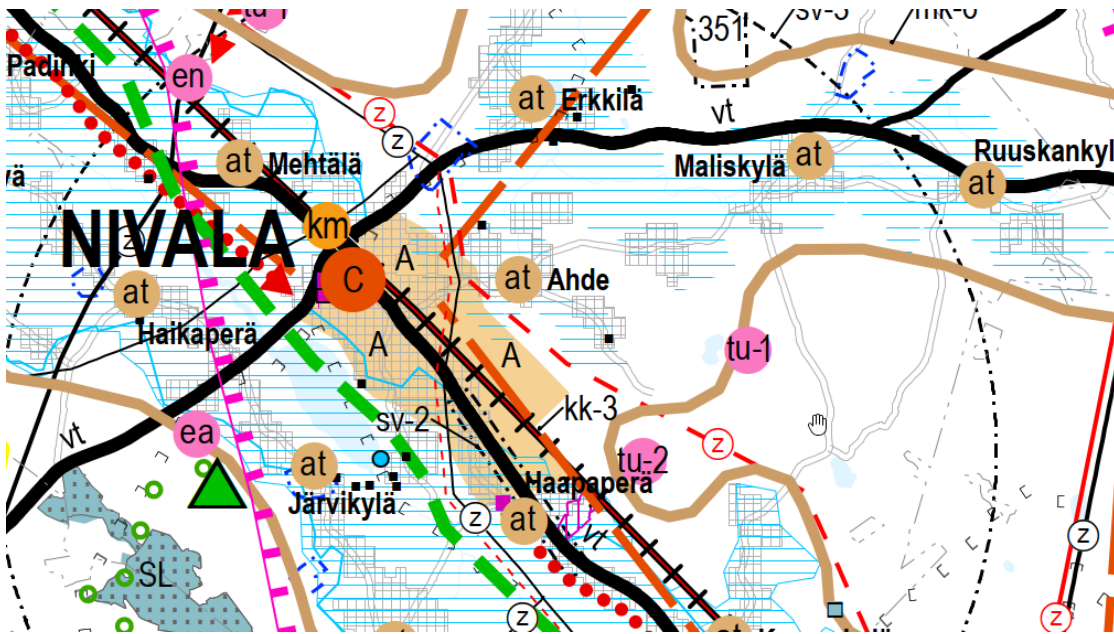
Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin.

3. Suunnittelutilanne

3.1 Maakuntakaava

Alueella on voimassa viime vuosina kolmessa vaiheessa uudistettu Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava, joka on otettava yleiskaavaa laadittaessa huomioon.

1. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 2.12.2013, vahvistettu ympäristöministeriössä ja tullut lainvoimaiseksi 2017.
2. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 7.12.2016 ja saanut lainvoiman.
3. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 11.6.2018 ja määrätty tulemaan voimaan ilman lainvoimaa maakuntahallituksessa maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n nojalla 5.11.2018. Korkein hallinto-oikeus (KHO) on 17.1.2022 antamallaan päätöksellä hylännyt vaihemaakuntakaavan hyväksymistä koskevat valitukset ja 3. vaihemaakuntakaava on saanut lainvoiman.



Ote maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 12.1.2022).

Voimassa olevassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavassa suunnittelualue sijaitsee taajamatoimintojen alueella (A). Merkinnällä osoitetaan asumisen, palvelujen, teollisuus- ja muiden työpaikka-alueiden ym. taajamatoimintojen sijoittumisalue ja laajentumisalueita.

Suunnittelualue kuuluu maaseudun kehittämisen kohdealueeseen mk-6, Kalajokilaakso. Merkinnällä mk osoitetaan ylikunnallisia maaseutuasutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä.

Suunnittelualue sivuaa Kalajokilaakson valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita.

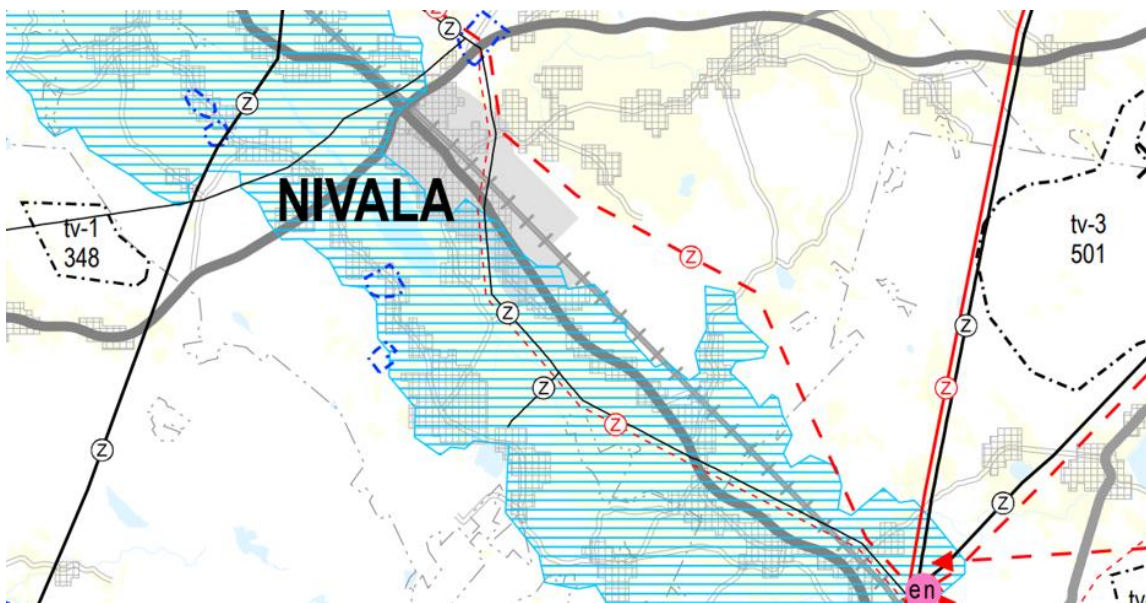
Suunnittelualueetta rajaa lounaassa valtatie (vt 27) Haapajärventie. Tie toimii myös lentoliikenteen varalaskupaikkana, joten suunnittelualue rajautuu samalla myös tieverkkoon kuuluvan varalaskupaikan suoja-alueeseen (sv-2) ja sijoittuu sv-3-alueelle, jolla on voimassa lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvia rajoituksia. Alueen suunnittelussa tulee ottaa huomioon lentoliikenteen varalaskupaikasta johtuvat maankäytön rajoitukset. Suunniteltaessa rakentamista alueelle tulee puolustusvoimille varata mahdollisuus lausunnon antamiseen. Lentoesteen muodostavista mastoista ja rakenteista on pyydettävä puolustusvoimien lausunto sekä ilmailulain 864/2014 158 § mukainen lausunto Trafilta (nykyään Traficom).

Suunnittelualueetta rajaa koillispuolelta merkittävästi parannettava nopean henkilöliikenteen ja raskaan tavaraliikenteen päärata, jonka yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varauduttava nopean henkilöjunaliikenteen ja raskaan tavaraliikenteen edellyttämän radan rakenteen ja turvallisuuden parantamiseen, mm. tasoristeysten poistamiseen sekä kaksoisraiteeseen.

Nivala kuuluu Oulun eteläisen alueen kaupunkiverkkoon (kk-3). Merkinnällä osoitetaan maakunnan eteläosan maaseutukaupunkien verkko, joka muodostaa Oulun eteläisen aluekeskuksen ydinalueen. Suunnittelumääräysten mukaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa kaupan ja muiden palvelujen, elinkeinoelämän, asutuksen, liikenteen ja virkistystoimintojen sijoittelussa on pyrittävä tehostamaan verkostokaupungin olemassa olevien yhdyskuntien alueiden käyttöä kuntien välisellä yhteistyöllä ja työnjaolla.

Nivalan taajama kuuluu mineraalivarantoalueeseen (ekv-1). Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Lisämerkinnällä -1 osoitetulla mineraalipotentialivyöhykkeellä on erityistä yhteensovittamisen tarvetta esimerkiksi asumisen, matkailun tai muun merkittävän alueellisen erityispiirteen kanssa.

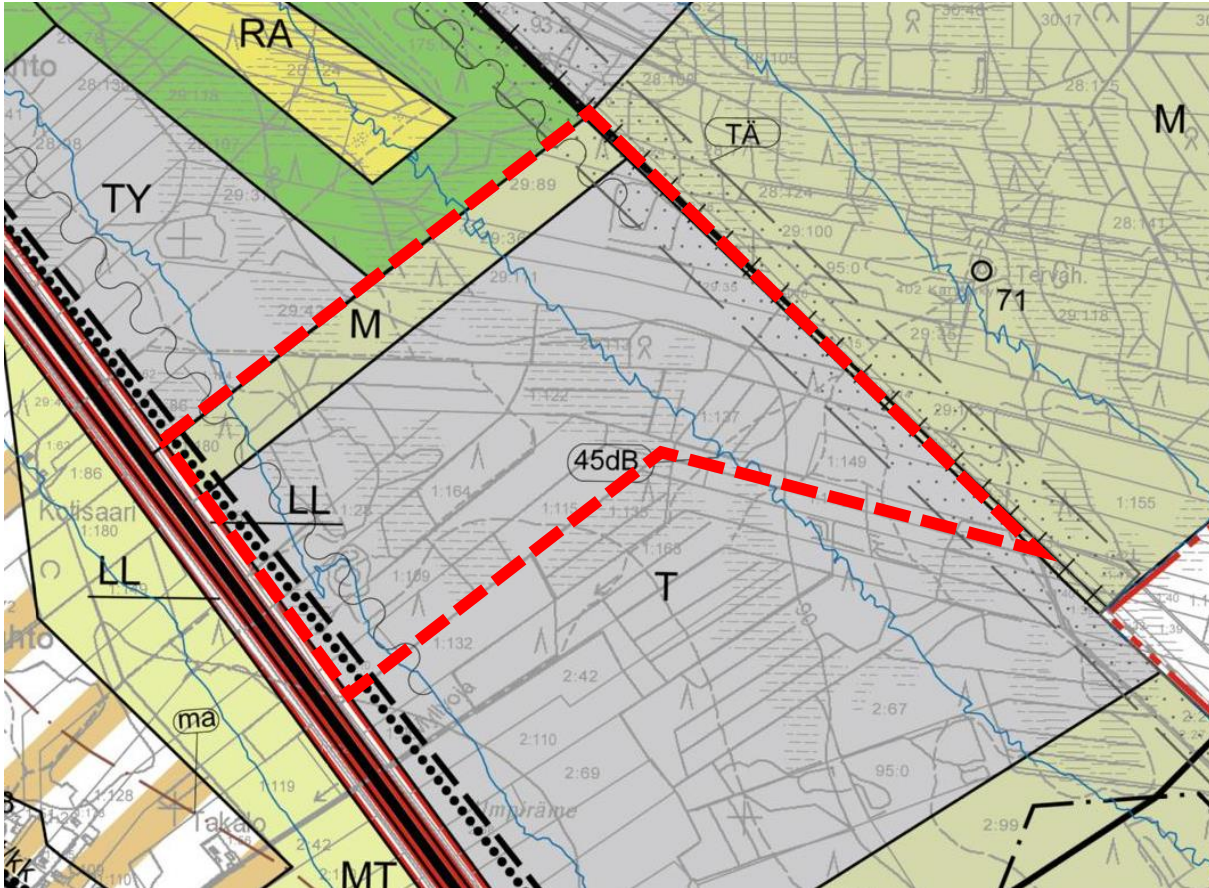
Lisäksi 11.10.2021 on tullut vireille Pohjois-Pohjanmaan energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavan laatiminen. Kaavan valmisteluvaiheen kuulemisaineisto käsiteltiin maakuntavaltuustossa 21.6.2022 ja aineisto on ollut nähtävillä 8.8.-23.9.2022 välisenä aikana. Kaavaluonnoksessa alueelle ei varsinaisesti osoiteta uusia merkintöjä, mutta suunnittelualueetta sivuavan valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen määräyksiä on muutettu. Valmisteluvaiheen vastineet on hyväksytty maakuntahallituksessa 6.5.2023 (§ 90). Kaavan ehdotusvaiheen kuuleminen ja hyväksyminen on ohjelmoitu vuodelle 2024.



Nähtävillä ollut energia- ja ilmastovaihemaakuntakaavaluonnos 21.6.2022

3.2 Yleiskaava

Suunnittelualueella on voimassa Nivalan yleiskaava (hyväksytty 23.1.2014, täytäntöön pantu 24.3.2014, lainvoimainen 17.12.2015).



Yleiskaavassa suunnittelualue on määritelty pääosin teollisuus- ja varastoalueeksi (T). Alue varataan teollisuustoiminnalle ja siihen liittyvälle varastoinnille. Alueelle saa sijoittaa myös pääkäyttötarkoitusta palvelevia muita tiloja kuten toimisto- ja terminaalitylöjä. Kaava-alueen itäosassa radan ja Maliskylän tien itäpuolella olevan T- alueen käyttöönotto vaatii eritasojärjestelyjä tieliikenteen ja radan risteyskohdissa.

Suunnittelualueen luoteisosassa on kaistale maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). Alue varataan maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Muuta kuin maa- ja metsätalouteen liittyvää rakentamista koskee suunnittelutarveharkinta.

Alueella sijaitseva ohjeellinen/vaihtoehtoinen tielinjaus on merkitty kulkemaan sen lounaisreunalla valtatieä seuraten. Tielinjauksen vierelle on osoitettu kevyen liikenteen reitti.

Suunnittelualueetta rajaa valtatie, joka on samalla lentoliikenteen varalaskupaikka (LL). Varalaskupaikan suoja-alueet ulottuvat 300 m etäisyydelle lähimmän ajoradan keskilinjasta ja pituussuunnassa sen kummastakin päästä 750 m etäisyydelle. Koillispuolella on raideliikenteen päärata. Sekä tie että rata aiheuttavat alueelle oman liikenteen melualueensa (45 dB) ja mahdollisen meluesteen rakentamisen tarpeen (me). Junaradan vierusta on tärinäriskialuetta, jossa rakentamisen tulee perustua tärinämittaukseen (TÄ).

3.3 Asemakaava

Suunnittelualueella ei ole asemakaavaa. Alue rajoittuu vuonna 2021 vahvistuneeseen Kurunpuhdon teollisuuskylän jatkeen asemakaavaan.

3.4 Muut selvitykset ja suunnitelmat

Kaavaprosessin aikana laaditaan tärinä- ja runkomeluserveys sekä liikenneselvitys, joka sisältää Ravitien ja Haapajärventien liittymän toimivuustarkastelun. Alueelle on laadittu maaperätutkimus sekä luontoselvitys biokaasulaitosta varten. Jo laadittuja selvityksiä täydennetään tarpeen vaatiessa kaavaprosessin aikana. Biokaasulaitoksen hanketoimija laadittaa alueelle ympäristövaikutusten arvioinnin, jonka yhteydessä laaditaan asukaskysely, melumallinnus, hajumallinnus, ilmanpäästöjen arviointi, ilmastovaikutusten arviointi, natura-arvioinnin tarveselvitys, arviointi maisemavaikutuksista, vaikutukset luonnonvaroihin, vaikutukset pinta- ja pohjavesiin, hulevesien käsittely, onnettomuus- ja häiriötilanteiden riskien arviointi sisältäen koko asemakaavoitettavan alueen, havainnekuvat sekä luontokartoitus.

3.5 Kaupunkistrategia

Nivalan kaupunkikonsernin strategia 2022–2025 on koko valtuustokauden kattava suunnitelma, joka ohjaa kaupungin päätöksentekoa, suunnittelua ja kehitystyötä. Strategian mukaan Nivalan arvot ovat yrittäjäystävällisyys – vastuullisuus – ratkaisukeskeisyys – asukaskeisyys. Nivalan tavaksi toimia on kirjattu:

”Olemme helposti lähestyttäviä. Palvelemme ystävällisesti. Ratkaisemme ongelmat viipymättä. Toimimme vastuullisesti.”

Nivalan visio kuuluu: ” Kasvatamme tulevaisuutta”. Nivalan kaupungilla on viisi kärkihanketta: Asuntoja kaikenikäisille, Pitoa ja vetoa, Työtä ja yrittäjyyttä Nivalassa, Kestävän kehityksen Nivala ja Nivala näkyy ja kuuluu -kärkihanke.

4. Työvaiheet ja alustava aikataulu

Osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestämisestä on säädetty maankäyttö- ja rakennuslain luvussa 8. Suunnittelun aikataulu tarkentuu prosessin edetessä.

ALOITUSVAIHE 12 / 2023 – 1 / 2024	VALMISTELUVAIHE 1–12 / 2024	EHDOTUSVAIHE 12/2024–1 / 2025	HYVÄKSYMINEN 2 / 2025
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kaavan vireilletulo ▪ Oas asetetaan nähtäville osalliset voivat jättää mielipiteitä ▪ Järjestetään viranomaisneuvottelu 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksen valmistelu ▪ Kaavaluonnoksen ja YVA-selostuksen nähtäville asettaminen (vähintään 30 vrk) osalliset voivat jättää mielipiteen ▪ Järjestetään esittely- ja keskustelutilaisuus 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta syksyllä 2023 ▪ Saatu palaute huomioidaan kaavaehdotuksen valmistelussa ▪ Kaavaehdotus nähtäville (vähintään 30 vrk) > osalliset voivat jättää muistutuksia 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ehdotusvaiheen palautteen käsittely ja vastineet ▪ Mikäli merkittäviä muutostarpeita ei ilmene, kaava etenee kaupungin hyväksymiskäsittelyyn ▪ Kaupunginvaltuuston päätöksestä on 30 vrk valitusaika

5. Osalliset

Maankäyttö- ja rakennuslain 62 § mukaan kaavoitukseen osallisia ovat alueen maanomistajat ja ne, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin kaava saattaa huomattavasti vaikuttaa. Lisäksi osallisia ovat viranomaiset ja yhteisöt, joiden toimialaa suunnittelussa käsitellään. Osallisilla on mahdollisuus osallistua kaavan valmisteluun, arvioida kaavan vaikutuksia ja lausua, kirjallisesti tai suullisesti, mielipiteensä asiasta.

Tässä hankkeessa keskeisiä osallisia ovat:

- Kaava-alueen maanomistajat, yritykset ja toimijat
- Puolustusvoimat
- Traficom
- Väylävirasto
- Ympäristöterveydenhuolto
- Lähialueen maanomistajat, asukkaat ja yritykset
- Kunnan toimielimet ja viranhaltijat, joiden toimialaa asia koskee
- Pohjois-Pohjanmaan liitto
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus
- Pohjois-Pohjanmaan museo
- Pohjois-Pohjanmaan pelastuslaitos
- TUKES
- Vesi-, lämpö-, sähkö-, jätevesi- ja energiayhtiöt, teleoperaattorit

Osallisten listaa täydennetään tarvittaessa.

6. Vaikutusten arviointi

Vaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat maankäyttö- ja rakennuslain 9 §:n velvoite kaavan vaikutusten selvittämisestä. Maankäyttö- ja rakennusasetuksen 1 §:n mukaan kaavan vaikutuksia selvitetessä otetaan huomioon aikaisemmin tehdyt selvitykset sekä muut selvitysten tarpeellisuuteen vaikuttavat seikat, jotta voidaan arvioida suunnitelman toteuttamisen merkittävät välittömät ja välilliset vaikutukset. Vaikutuksia arvioitaessa otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus.

6.1 Arvioitavat vaikutukset

Vaikutusten arvioinnin tarkoituksena on jo suunnittelun aikana saada tietoa suunnitteluratkaisujen merkityksestä ja siten parantaa lopullisen suunnitelman laatua. Asemakaavan toteuttamisen välittömiä ja välillisiä vaikutuksia arvioidaan suunnittelun yhteydessä (MRL 9 §, MRA 1 §).

Kaavan laatimisen yhteydessä arvioidaan asemakaavan vaikutuksia mm. ihmisten elinoloihin, rakennettuun ympäristöön, luontoon, maisemaan, elinkeinoihin sekä liikenteen ja teknisen huollon järjestämiseen. Vaikutuksia selvitetessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus.

Asemakaavan suunnittelutyöstä vastaa Sweco Finland Oy, Oulu.

7. Yhteystiedot

Nivalan kaupunki tiedottaa kaavatyön vireilletulosta, tämän osallistumis- ja arviointisuunnitelman sekä kaavaluonnoksen ja kaavaehdotuksen nähtäville asettamisista kuulutuksella, joka julkaistaan kaupungin ilmoitustaululla, Nivala-lehdessä sekä kaavoituspalveluiden verkkosivuilla.

Kaava-aineistot ovat nähtävillä teknisen toimen ilmoitustaululla sekä kaavoituspalveluiden verkkosivuilla.

Kirjalliset mielipiteet tai muistutukset osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta sekä kaavaluonnoksesta ja kaavaehdotuksesta toimitetaan sähköpostilla osoitteeseen kirjaamo@nivala.fi (linkki lähettää sähköpostin) tai kirjeitse osoitteeseen Nivalan kaupunki, kaavoituspalvelut, PL 10, 85501 Nivala.

Asemakaavan valmistelusta saa lisätietoja seuraavilta henkilöiltä:

Tekninen johtaja Ville Repo, Nivalan kaupunki, puh. 040 344 7301
Maanmittausteknikko Juha Peltomaa, Nivalan kaupunki, puh. 040 344 7285

Kaavaa laativa konsultti

Kaavoitusarkkitehti Juho Bucht, Sweco Finland Oy, juho.bucht@sweco.fi, 0406241802

Nivala, Teollisuuskylän bio- ja kiertotalousalueen asemakaava

Liikenneselvitys



Muutosluettelo

Versio	Päiväys	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu	Hyväksyjä
luonnos	23.5.2024	Sisäinen tarkistus	23.5.2024	O. Leppänen

Sweco Finland Oy
Projekti

2661738-3
 Nivala_Teollisuuskylän bio- ja
 kiertotalousalueen ak ja selvitykset

Työnumero

25011898

Asiakas

Nivalan kaupunki

Tekijä

Sanna Lamberg, Pauli Löytynoja

Päiväys

24.5.2024

Dokumenttiviite

Sisältö

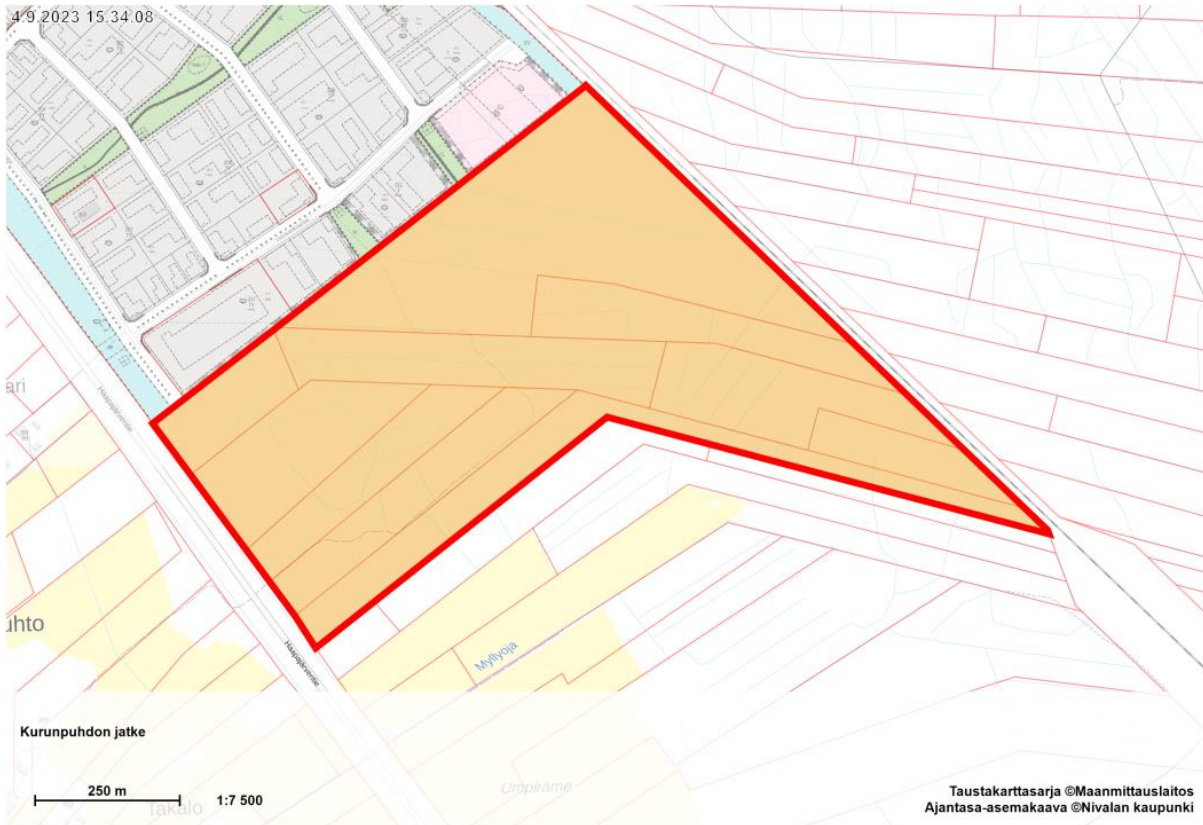
1	Työn lähtökohdat	4
1.1	Kaavatilanne ja maankäytön tavoitteet	5
1.2	Aiemmat selvitykset ja suunnitelmat	7
2	Suunnittelualueen nykytilanne.....	7
2.1	Ajoneuvoliikenteen verkko	8
2.2	Mootoriajoneuvoliikenne	8
2.3	Jalankulku ja pyöräily/ulkoilureitit	9
2.4	Joukkoliikenne.....	9
2.5	Liikenneonnettomuudet.....	10
2.6	Puolustusvoimien varalaskupaikka	11
3	Kaavaratkaisu.....	14
4	Vaikutukset liikennejärjestelmässä.....	15
5	Toimenpide-ehdotukset.....	17
6	Lähteet.....	19

1 Työn lähtökohdat

Liikenneselvitys on laadittu Sweco Finland Oy:ssä Nivala, Teollisuuskylän bio- ja kiertotalousalueen asemakaavan tueksi. Asemakaavatyön tavoitteena on laatia asemakaava, jolla luodaan yleiskaavaan pohjautuen alueella tontteja, joka mahdollistaa teollisen mittaluokan biokaasutuotantolaitoksen, vetytalouden sekä muiden bio- ja kiertotalouslaitosten rakentamisen.

Asemakaavan liikenneselvityksessä tarkastellaan kaava-alueen liikenteen ja liikennejärjestelyjen nykytilaa ja osoitetaan niiden mahdollisia ongelmakohtia. Lisäksi selvityksessä esitetään liikenneverkon mahdollisia kehittämistoimenpiteitä, jotka tukevat asemakaavan tavoitteita ja edistävät samalla liikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta alueella.

Suunnittelualueen pinta-ala on noin 64 ha (kuva 1.). Alue rajoittuu luoteessa asemakaava-alueeseen, jossa on teollisuutta, koillisessa rautatiehen ja lounaassa valtatiehen 27 ja Nivalan varalaskupaikkaan. Kaakossa/etelässä alue rajoittuu metsäalueeseen. Alueella on voimassa yleiskaava, mutta ei asemakaavaa.



Kuva 1 Suunnittelualue.

Nykyisin alueella sijaitsee kaupungin käytössä oleva noin 4 hehtaarin maankaatopaikka. Muuten kaavoitettava alue on nuorta talousmetsää. Suunnittelualue on Nivalan kaupungin omistuksessa. Alueen luoteispuolella on Nivalan teollisuuskylä.



Kuva 2 Ilmakuva suunnittelualueesta. Suunnittelualue ympyröitynä.

1.1 Kaavatilanne ja maankäytön tavoitteet

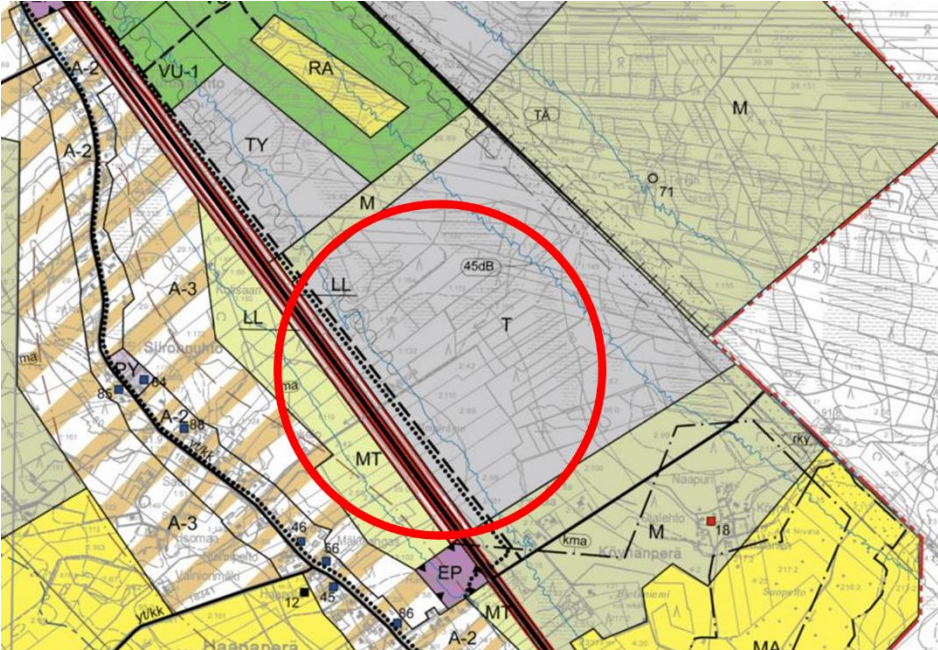
Suunnittelualue sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan alueella (kuva 3). Voimassa olevassa maakuntakaavassa suunnittelualue sijaitsee taajamatoimintojen alueella (A). Merkinnällä osoitetaan asumisen, palvelujen, teollisuus- ja muiden työpaikka-alueiden ym. taajamatoimintojen sijoittumisalue ja laajentumisalueita.



Kuva 3 ote maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto, epävirallinen yhdistelmäkartta).

Suunnittelualue kuuluu maaseudun kehittämisen kohdealueeseen mk-6, Kalajokilaakso. Merkinnällä mk osoitetaan ylikunnallisia maaseutu-asutuksen alueita, joilla kehitetään erityisesti maatalouteen ja muihin maaseutuelinkeinoihin, luonnon- ja kulttuuriympäristöön sekä maisemaan tukeutuvaa asumista, elinkeinotoimintaa ja virkistyskäyttöä. Suunnittelualue sivuaa Kalajokilaakson valtakunnallisesti arvokasta maisema-alueita.

Suunnittelualueen voimassa oleva yleiskaavakartta on esitetty kuvassa 4. Yleiskaavassa suunnittelualue on määritelty pääosin teollisuus- ja varastoalueeksi (T). Suunnittelualueen luoteisosassa on kaistale maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M). Alue varataan maa- ja metsätalouden harjoittamiseen.



Kuva 4 Ote alueella voimassa olevasta yleiskaavasta. Suunnittelualue ympyröitynä.

Alueella ei ole asemakaavaa.

Kaavahankkeen tavoitteena on kaavoittaa teollisuustontteja mm. aurinkovoimaa, biokaasulaitosta, vetylaitosta sekä bio- ja kiertotaloustoimintaa varten.

1.2 Aiemmat selvitykset ja suunnitelmat

Alueelle suunnitellaan teollisuustontteja vihreän energian hankkeiden tarpeisiin. Suunnitelmiin kuuluu aurinkovoima, biokaasulaitos, sekä bio- ja kiertotaloustoiminta.

Hankkeen biokaasulaitoksen hanketoimijan on määrä laatia alueelle ympäristövaikutusten arvioinnin, jonka määrä valmistua syksyllä 2024.

Alueelle on tehty luontoselvitys vuonna 2023. Luontoselvityksen tarkoituksena on kuvata metsän nykyinen lajisto ja luontotyytit. Lisäksi selvityksessä on arvioitu puuston määrä ja puuston kaadon vaikutukset (ei sisällä jo luvitettua toimintaa: aurinkovoimala, maankaatopaikka).

Alueelle on laadittu myös maaperätutkimus biokaasulaitosta varten.

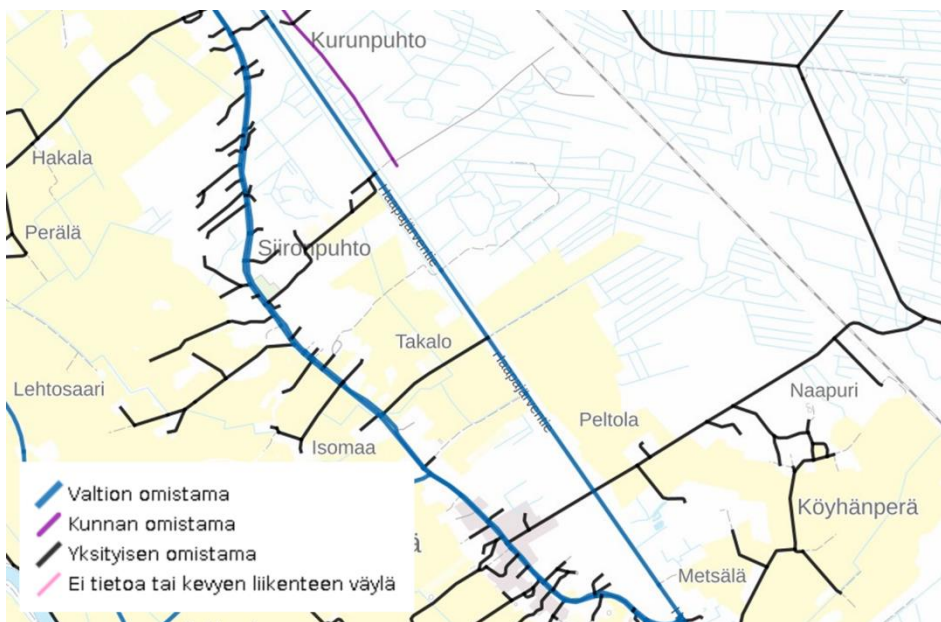
2 Suunnittelualueen nykytilanne

Suunnittelualue sijaitsee Nivan keskustan kaakkoispuolella Haapajärventie (vt 27) ja pääradan välissä. Haapajärventie on Kalajokilaakson taajamia toisiinsa

yhdistävä päätie. Päärata on Haapajärven ja Ylivieskan välillä kulkeva nopean henkilöliikenteen ja raskaan tavaraliikenteen rata, jota ollaan parantamassa. Suunnittelualue sijaitsee olemassa olevan teollisuuskylän jatkeena.

2.1 Ajoneuvoliikenteen verkko

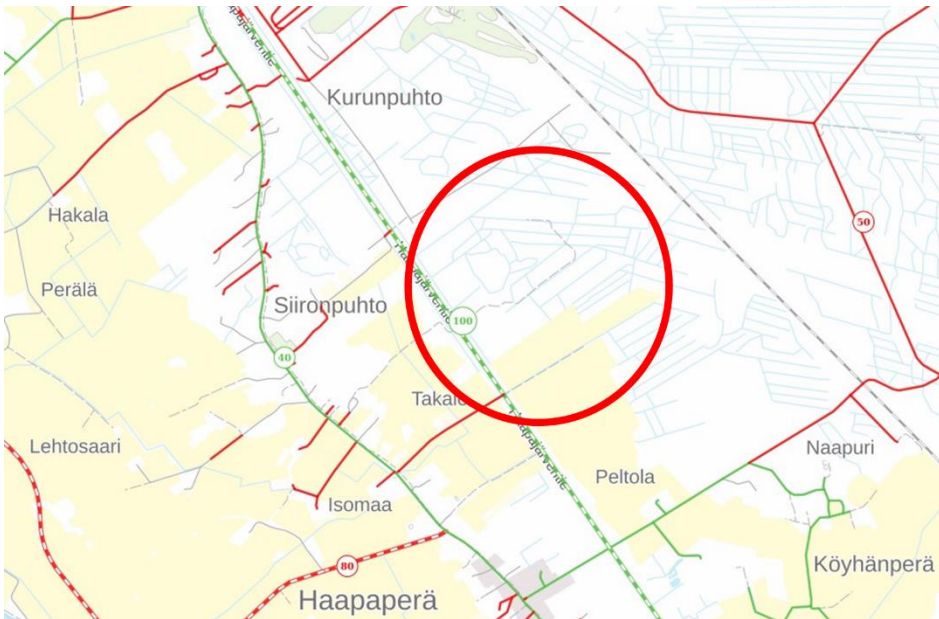
Suunnittelualueen kannalta merkittävin liikenneyhteys on Haapajärventie (vt 27), joka rajaa suunnittelualueita lounaassa. Suunnittelualueen kohdalla Haapajärventiellä on puolustusvoimain varalaskupaikka. Haapajärventie ei ole suunnittelualueen kohdalla osa suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoa (SEKV). Nivalan ja Ylivieskan väliset, Nivalan ja Kokkolan väliset, sekä Nivalan ja Kärsämäen väliset tieosuudet ovat SEKV-verkkoa. Suunnittelualueen ympäröivä tieverkko ja sen omistava taho on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5 Suunnittelualueen tieverkko. (Paikkatietoikkuna)

2.2 Moottoriajoneuvoliikenne

Vilkaasti liikennöity Haapajärventie (vt 27) johtaa lialmesta Haapajärven, Nivalan, Ylivieskan ja Alavieskan kautta Kalajoelle. Tien nopeusrajoitus on suunnittelualueen kohdalla 100 km/h (talvisin 80 km/h). Tie ei ole valaistu. Tien keskimääräinen vuorokausiliikenne vuonna 2021 on ollut 3473 ajoneuvoa vuorokaudessa. Raskaan liikenteen määrä vuonna 2021 on ollut 374 ajoneuvoa vuorokaudessa. Alueen muiden teiden liikennemäärät ovat vähäisiä ja nopeusrajoitukset ovat 50 km/h ja 40 km/h.



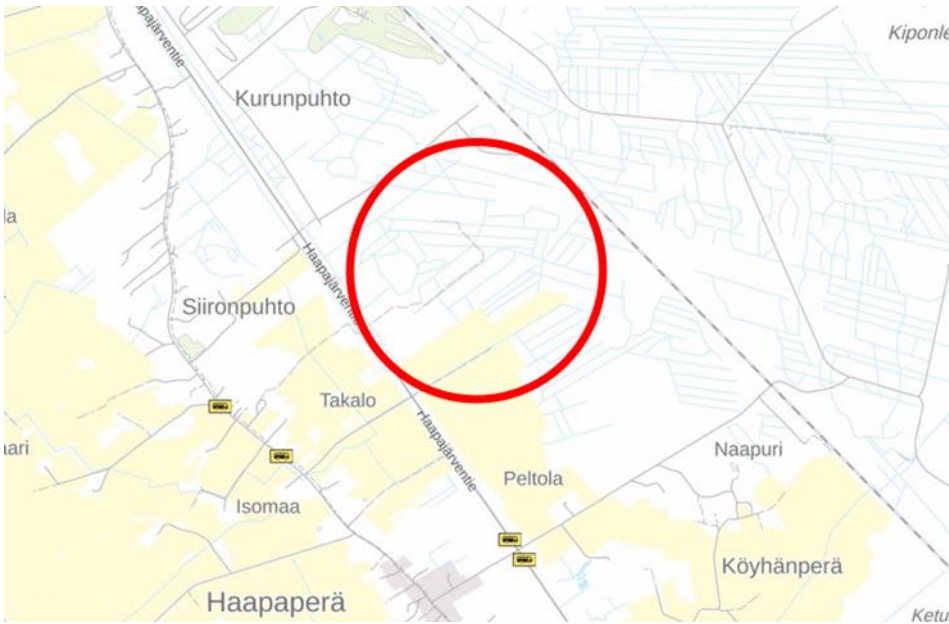
Kuva 6 Nopeusrajoitukset suunnittelualuetta ympäröivällä tieverkolla. Suunnittelualue ympyröitynä.

2.3 Jalankulku ja pyöräily/ulkoilureitit

Alueella ei ole erillisiä jalankulku- tai pyöräilyä eikä merkittyjä virkistys- tai ulkoilureittejä.

2.4 Joukkoliikenne

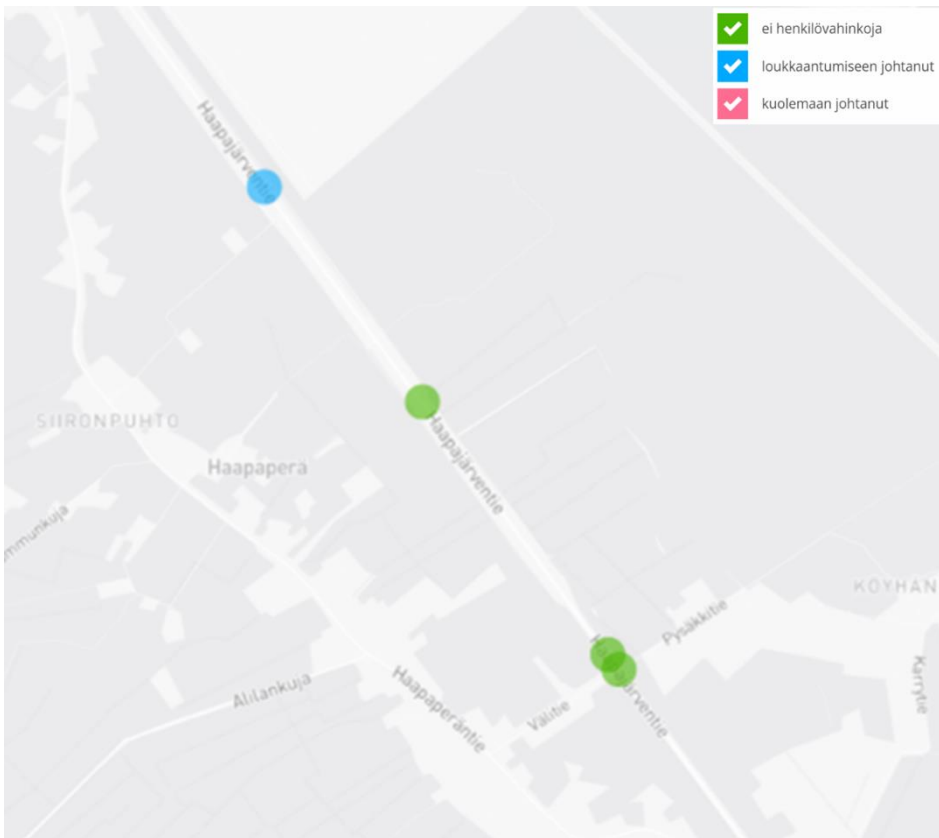
Hankealuetta lähimmät joukkoliikennepysäkit sijaitsevat Haapajärventiellä (kuva 7). Pysäkit ovat paikallisliikenteen käytössä, joka liikennöi Nivalan ja Haapajärven välillä. Hankealueen lounaispuolella sijaitsevalla Haapaperäntiellä liikennöi myös paikallisliikennettä.



Kuva 7 Joukkoliikenteen pysäkit hankealueella (paikkatietoikkuna). Suunnittelualue ympyröitynä.

2.5 Liikenneonnettomuudet

Suunnittelualan lähellä Haapajärventiellä (vt27) on tapahtunut vuosina 2018–2022 neljä poliisin tietoon tullutta onnettomuutta (kuva 8). Yhdestä peräänajo-onnettomuudesta aiheutui henkilövahinko. Kolme muuta onnettomuutta olivat eläinonnettomuus, yksittäisonnettomuus ja kohtaamisonnettomuus, joista ei aiheutunut henkilövahinkoja.



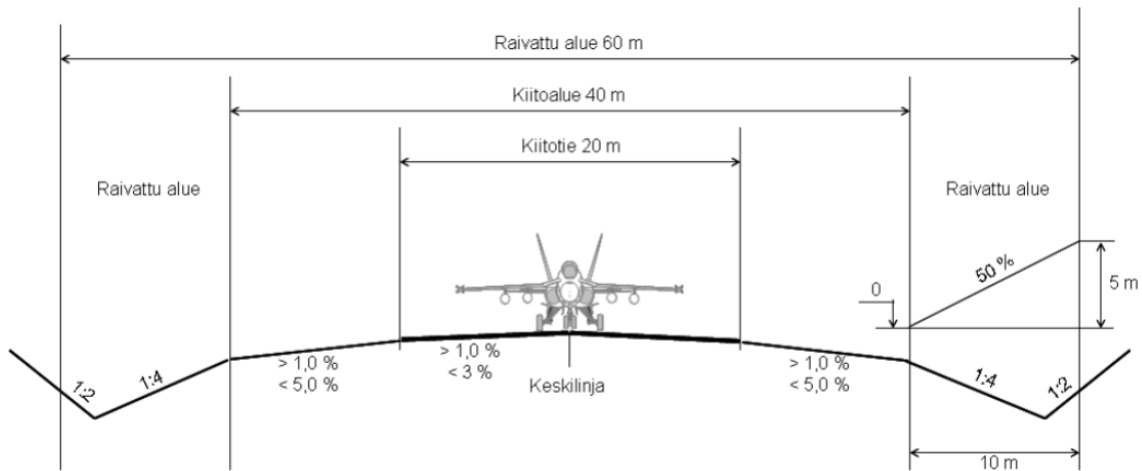
Kuva 8. Onnettomuudet suunnittelualueen lähellä 2018–2022 (Onnettomuudet kartalla).

2.6 Puolustusvoimien varalaskupaikka

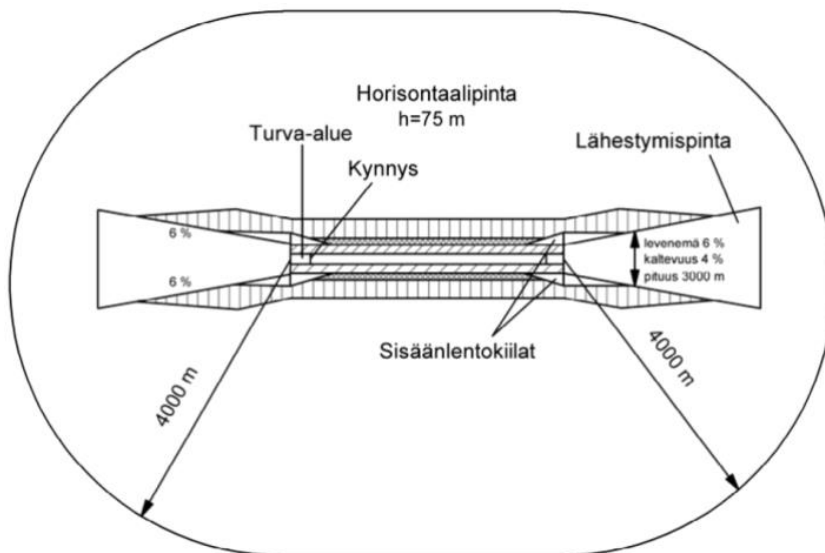
Suunnittelualueetta rajaa Nivalan lentokoneiden varalaskupaikka. Varalaskupaikan pituus on noin kolme kilometriä. Se toimii osana Suomen varalentotukikohtien järjestelmää.

Nivalan varalaskupaikka on otettu huomioon keskustan yleiskaavassa. Sen mukaan alueelle ei rakenneta uusia liittymiä.

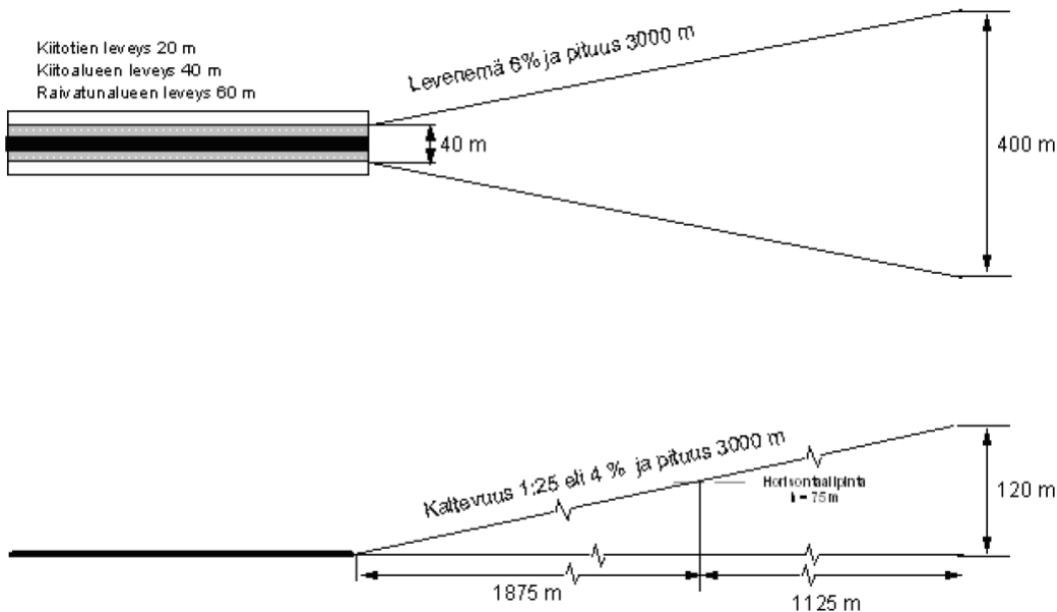
Liikenneviraston laatimassa ohjeessa Lentokoneiden varalaskupaikat (Liikenneviraston ohjeita 18/2010) osoitetaan varalaskupaikkojen vaatimat tilavaraukset. Ne on esitetty alla olevissa kuvissa.



Kuva 9 Varalaskupaikan poikkileikkausmitoitus Liikenneviraston ohjeen 18/2010 Lentokoneiden varalaskupaikat mukaan.



Kuva 10 Kiitotien lähestymissektori ja lentoestepinnat Liikenneviraston ohjeen 18/2010 Lentokoneiden varalaskupaikat mukaan.



Kuva 11 Kiitotien lähestymispinta ja -sektori Liikenneviraston ohjeen 18/2010 Lentokoneiden varalaskupaikat mukaan.

Kiitotien lähestymissektori ja lentoesterajoituspinnat ovat Liikenneviraston ohjeen 18/2010 Lentokoneiden varalaskupaikat mukaisia. Lentotoiminta vaatii lentoesteistä vapaata aluetta sekä maan pinnalla että pystysuunnassa. Lähestymispinta on kiitotien suuntainen kalteva pinta, jonka yläpuolelle esteet eivät saa nousta. Lähestymispinta ulottuu kaltevana, levenevänä pintana 3 km päähän kiitotien päästä. Kiitoaluetta kiitotien päissä reunustavien sisäänlentokiilojen alueilla ei saa olla esteitä. Kiitotietä ympäröi 75 m korkeudella horisontaalipinta, jonka yläpuolelle ei saa kohota esteitä.

Varalaskupaikan asettamat rajoitukset on huomioitava myös teialueelle sijoittuvien liikennemerkkien, opasteiden ja suunnistustaulujen sijoituksessa. Varalaskupaikoille, jotka ovat Ilmavoimien harjoituskäytössä, ei rakenneta valaistusta.

Varalaskupaikan lähestymispinnat sijoittuvat Nivalan varalaskupaikalla kiitoalueen molempiin päihin, luoteessa Haapajärventien ja teollisuusalueen yläpuolelle, kaakossa Haapajärventien, sitä ympäröivien viljelysalueiden ja asutuksen yläpuolelle. Varalaskupaikan luoteispäässä sisäänlentokiilat sijoittuvat suunnittelualueen puolella Haapajärventien ja Pajatien väliin rajautuvalle viheralueelle raviradan ja golfkentän kohdalle. Varalaskupaikan kohdalla on 60 m levyinen raivattu alue. Horisontaalipinta rajoittaa yli 75 m korkeisten rakennusten ja rakenteiden rakentamista 4 km säteellä varalaskupaikasta. Horisontaalipinta ei käytännössä estä esimerkiksi kolmikerroksisten rakennusten rakentamista alueelle. Mastojen ja muiden korkeiden rakenteiden osalta horisontaalipinta on huomioitava.

Varalaskupaikan ollessa käytössä päätie suljetaan ja liikenne ohjataan kiertotietä varalaskupaikan ohi. Tällöin myös varalaskupaikan varressa

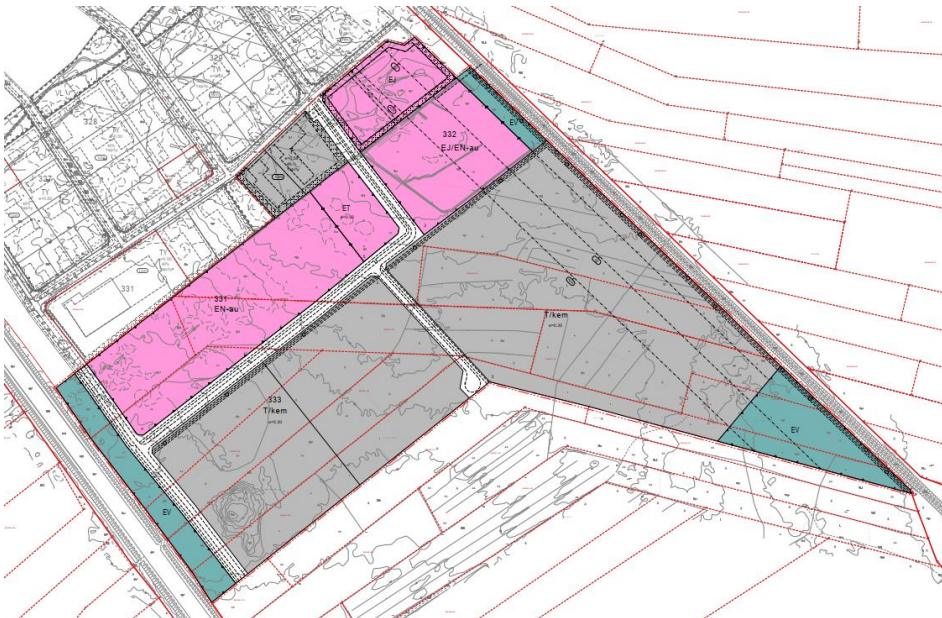
sijaitsevat liittymät suljetaan liikenteeltä. Nivalassa kiertotienä toimii Haapaperäntie.

Varalaskupaikan käyttö lentotoimintaan aiheuttaa ympäristöön melua. Nivalan varalaskupaikalla käyttö on vähäistä. Näin ollen lentotoiminnan aiheuttamat meluvaikutukset jäävät vähäisiksi ja satunnaisiksi.

3 Kaavaratkaisu

Asemakaavaluonnos on esitetty kuvassa 12. Asemakaavaluonnoksessa on esitetty yksi T/kem -tontti, johon suunnitellaan bio- ja synteettisen metaanin tuotantolaitosta. Kohteeseen tuodaan päivittäin raaka-ainetta, jonka arvioitu kuljetusmäärä on n. 25–50 raskaan ajoneuvoliikenteen käyntiä vuorokaudessa. Pohjoispuolella olevaa raidetta ei hyödynnetä kohteen toiminnassa. Kuljetukset alueelle tulevat todennäköisesti sekä Haapajärven (kaakon) ja Nivalan (luoteen) suunnasta valtatieä 27 pitkin.

Tämän lisäksi on kaksi T/kem -merkinnällä olevaa tonttia, joille suunnitellaan vetylaitosta. Lisäksi kaavaluonnoksessa on yksi T-tontti, jonka käytöstä ei ole tietoa. Nykyisessä alustavassa kaavaluonnoksessa T-tonttien yhteenlaskettu pinta-ala on 114 240 m². Tehokkuusluvulla $e=0,31$ rakennusoikeutta alueelle syntyy 35 414 k-m². Kaava-alueen luoteispuolella on EN-a ja EJ/EN-a merkinnällä olevia alueita, joihin mahdollistetaan alueita aurinkoenergian tuotantoa varten.



Kuva 12 Asemakaavaluonnos, 6.5.2024.

4 Vaikutukset liikennejärjestelmässä

Alueella toimivien yritysten lisääntymisen myötä myös alueelle johtava liikenne ja alueen sisäinen liikenne lisääntyvät selvästi. Koska alueelle ei voi rakentaa uutta liittymää varalaskupaikan kohdalle vt27:lta, liikenne ohjautuu alueelle Pajatien kautta. Pajatie yhdistää teollisuusalueen laajennusosan aikaisempaan rakennettuun ja kaavoitettuun teollisuusalueeseen. Reitti Haapajärventieltä Pajatien kautta hankealueelle on noin 1,4 km.

Mikäli kulku uudelle alueelle tulee tapahtumaan Ravitien liittymän kautta, se aiheuttaa Ravitiellä ja Pajatiellä liikennemäärien huomattavaa lisääntymistä viimeistään siinä vaiheessa, kun uusi alue alkaa rakentua valmiiksi. Liikennemäärien lisääntyminen kohdistuu pääasiassa teollista toimintaa ja energiatuotantoa varten varatuille alueille.

Matkatuotokset ja liikenteen suuntautuminen

Uuden maankäytön matkatuotosarviot on tehty toimijan arvion ja tonttien suunnitellun maankäytön tyyppin perusteella Biolaitoksen toiminnasta aiheutuvien ympärivuotisten raaka-ainekuljetusten määrä on noin 25–50 käyntiä päivässä. Peltobiomassakuljetukset laitokselle aiheuttavat kesällä noin 200 käyntiä päivässä. Lopputuotteen kuljetuksesta syntyvä liikennetuotos on noin 2–3 käyntiä päivässä. Vierailijoita ei arvion mukaan kulje alueella ainakaan säännöllisesti. Liikennettä syntyy lisäksi kemikaalikuljetuksista, huoltoliikenteestä, laitosalueen kunnossapitotyöstä ja työntekijöiden saapumisesta sekä lähtemisestä. Biojäte saapuu hankealueelle molemmista suunnista Haapajärventietä pitkin. Laitoksen toiminnasta aiheutuva liikennetuotos on arvion mukaan yhteensä noin 50–250 käyntiä vuorokaudessa riippuen vuodenajasta. Kesällä liikennemäärä on 200 käyntiä enemmän johtuen peltobiomassakuljetuksista.

Aurinkovoima-alueiden osalta liikennettä syntyy enimmäkseen rakentamisen aikana. Rakentamisen aikaisia voimalan osien kuljetuksia on noin 8 kontillista ja lisäksi rakentamisen aikana syntyy myös muuta liikennettä. Kun aurinkovoimala on valmis, liikennettä syntyy lähinnä satunnaisesta huoltoliikenteestä.

Suunnitellun vetylaitoksen arvioitu matkatuotos on noin 20 käyntiä vuorokaudessa sisältäen raskaiden ajoneuvojen käynnit ja työntekijöiden käynnit.

Kun huomioidaan koko hankealue, on yhteenlaskettu liikennetuotos arviolta noin 75 käyntiä (150 ajon./vrk) ympäri vuoden ja 275 käyntiä (550 ajon./vrk) kesällä. Raskaan liikenteen osuus on arviolta 75 %.

Arvion mukaan tontin raskas liikenne suuntautuu melko tasaisesti valtatiellä 27 molempiin suuntiin, kohti Nivalaa ja kohti Haapajärveä. Työmatkaliikenne suuntautuu valtatiellä 27 seudullisen maankäytön perusteella arvioituna noin 60 % Nivalan suuntaan ja 40 % Haapajärven suuntaan.

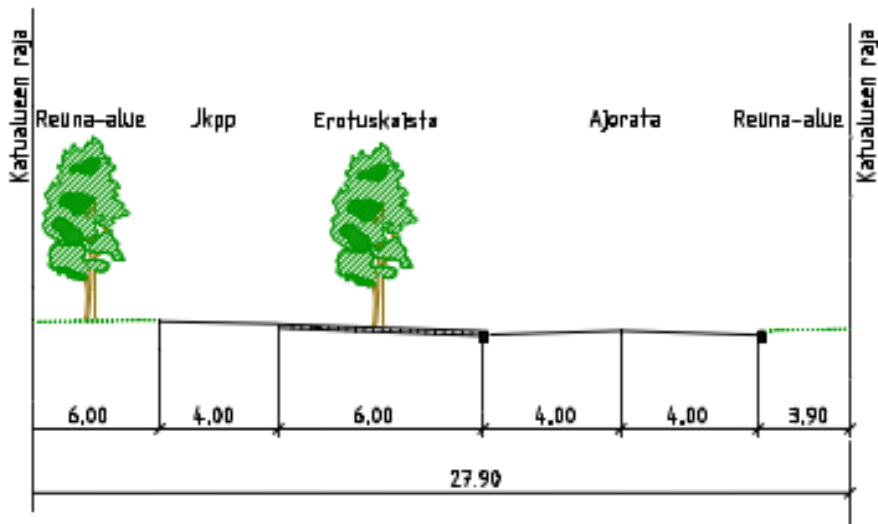
Liikennemäärien lisääntymisen vaikutus alueen ympäristössä sijaitseviin asuinalueisiin jäänee vähäiseksi. Lähimmät asuinpaikat sijaitsevat Haapajärventien eteläpuolella Haapaperäntietä ympäröivillä alueilla.

Haapajärventien (vt 27) keskimääräinen vuorokausiliikenne on nykyisin noin 3480 ajon./vrk, josta raskasta liikennettä on noin 11% eli 380 ajon./vrk. Suunnittelualueen maankäytön lisä aiheuttaa noin 150–550 ajon./vrk liikennettä valtatie 27:lle. Traficomien määrittämä Pohjois-Pohjanmaan tieliikenteen kasvukerroin on 1,114 vuodelle 2050, jolla laskettuna Valtatie 27 liikennemäärä on noin 3 868 ajoneuvoa vuorokaudessa. (Tieliikenteen ennusteet 2022)

Suunnittelualueen liikennejärjestelyt

Alueella tulee olemaan paljon raskasta liikennettä. Asemakaavassa on varauduttu alueella liikennöintiin myös suurilla ajoneuvoilla. Alueen sisäiset tiealueet on osoitettu asemakaavassa 8 metriä leveinä aluevarauksina ja katujen päissä on kääntöpaikat.

Suunnittelussa on otettu huomioon ajoneuvoliikenteen rinnalla jalankulku ja pyöräliikenne. Alueelle on asemakaavassa esitetty toteutettavaksi ajoväylien rinnalle jalankulun ja pyöräliikenteen verkosto, vaikka nykyisin alueelle johtavalla Pajatiellä ei erillistä jalankulku- ja pyörätietä ole. Lähtökohtaisena tavoitteena on ollut, että alueella työskentelevät tai alueella asioivat pystyvät kulkemaan alueella myös kävellen tai pyörällä. Alueen väylien tyyppipoikkileikkaus on esitetty kuvassa 13.



Kuva 13 Suunnittelualueen kulku väylien suunniteltu tyyppipoikkileikkaus.

Kuvassa 14 on esitetty kaava-alueen liikennekaavio. Kaava-alueen liikenneverkko yhdistyy nykyiseen Pajatiehen ja Louhoksentiehen.



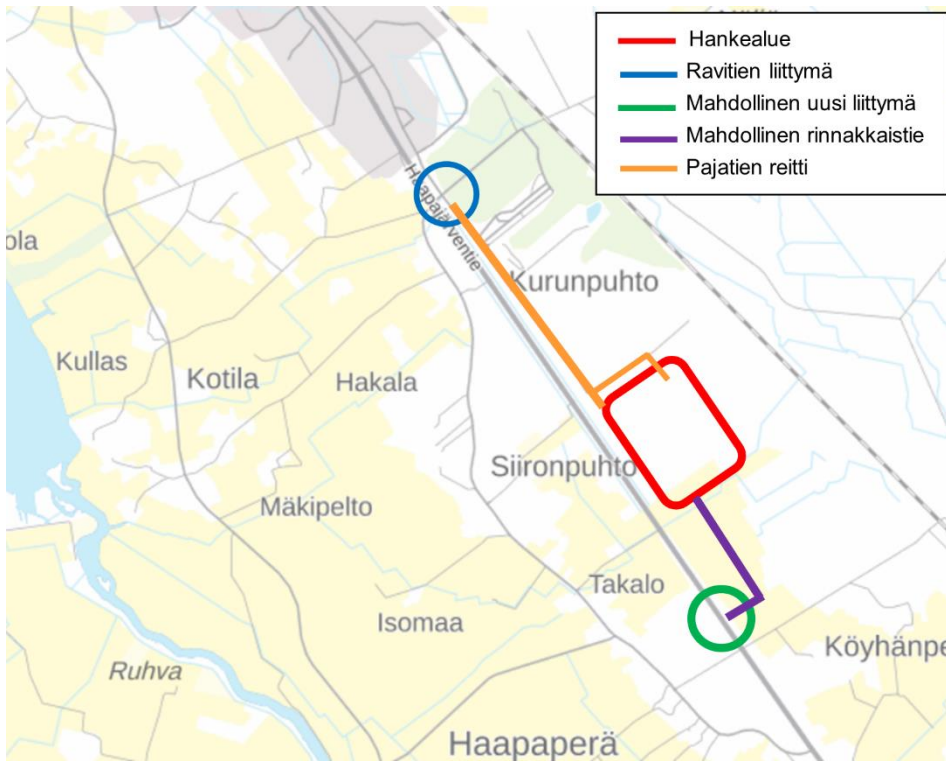
Kuva 14 Suunnittelalueen liikennekaavio.

5 Toimenpide-ehdotukset

Koska hankealueelle ei saa rakentaa suoraa liittymää varalaskupaikan kohdalle valtatieltä 27, tulee Ravitien liittymää parantaa liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden parantamiseksi. Liittymän liikennemäärä tulee kasvamaan merkittävästi hankealueen sekä Kurunpuhdon teollisuusalueen rakentumisen seurauksena.

Vaihtoehtoisesti voidaan rakentaa rinnakkaisatie valtatie 27 ja hankealueen väliin (kuva 12) sekä uusi liittymä hankealueen kaakkoispuolelle, jolloin hankealueelle johtaisi kaksi ajoneuvoliikenteen yhteyttä valtatieltä 27. Rinnakkaisatie ja uusi liittymä lisäävät myös suunnittelalueen huoltovarmuutta.

Pajatien parantamista tulee harkita suunnittelalueen uuden maankäytön vuoksi. Pajatiellä ei ole nykytilanteessa jalankulun ja pyöräilyn väylää.



Kuva 15 Parannettavat liittymät ja kulku niille hankealueen läheisyydessä.

6 Lähteet

Lentokoneiden varalaskupaikat, Liikenneviraston ohjeita 18/2010.

Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa, Suomen ympäristö 27/2008.

Maakuntakaavojen epävirallinen yhdistelmäkartta, Pohjois-Pohjanmaa.

Onnettomuudet kartalla, Ramboll Finland.

Paikkatietoikkuna.

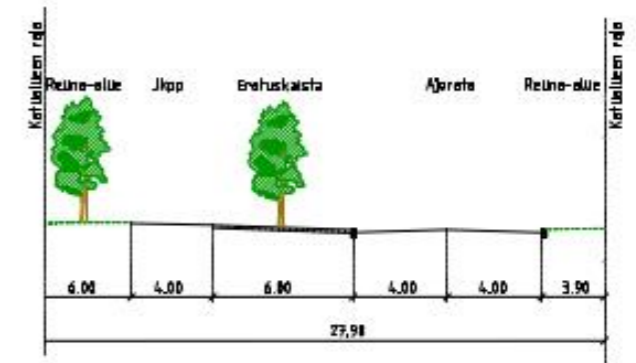
Tieliikenteen ennusteet, Traficom 2022.

Väylämappi, Väylävirasto.


Liite 1, Liikennekaavio ja tyyppipoikkileikkaus

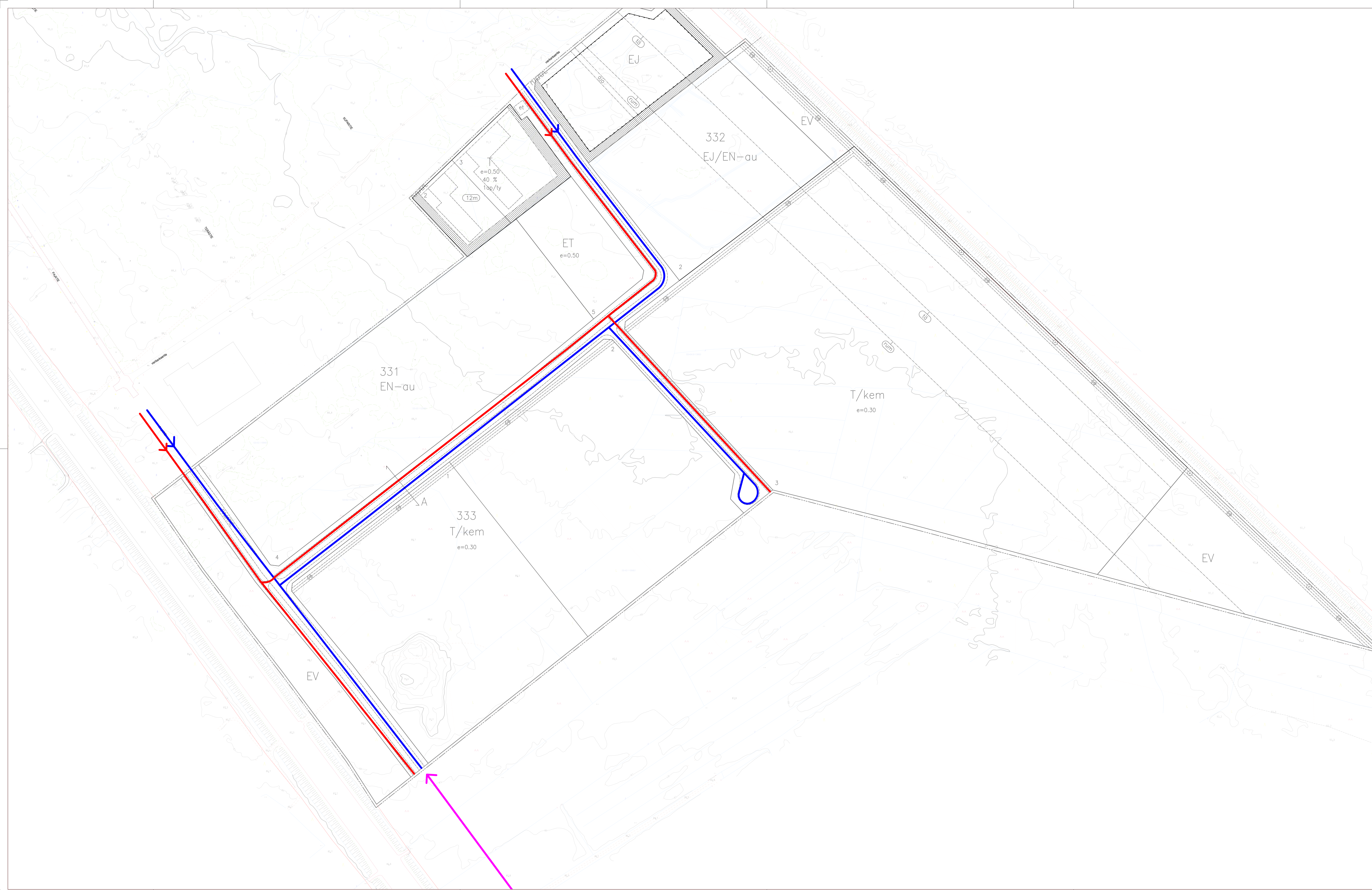


Tyyppipoikkileikkaus A

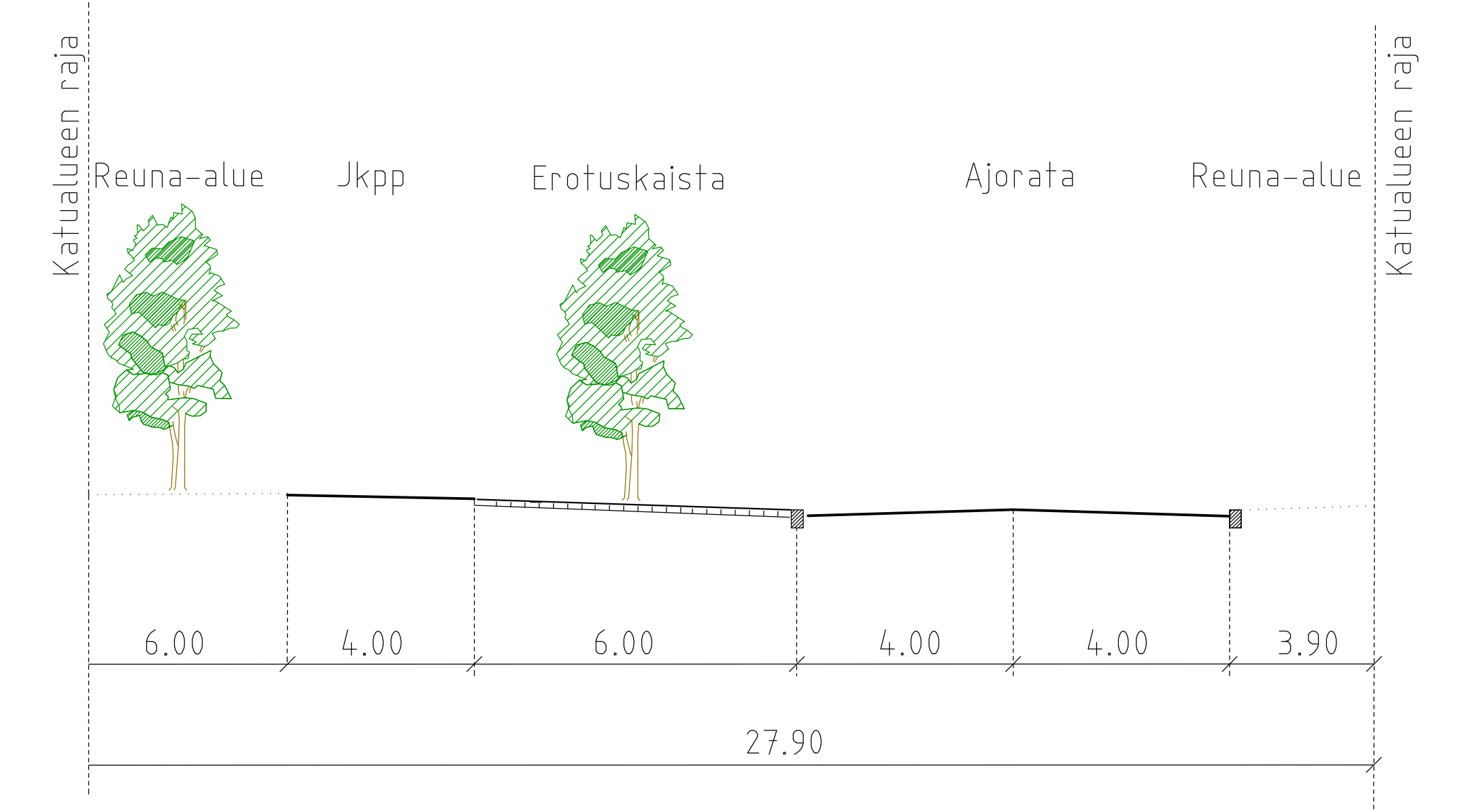


- Moottoriajoneuvoliikenne
- Jalankulku ja pyöräily
- Mahdollinen rinnakkaisitie


NIVALA		PIR. NO
Teollisuuskylän blo- ja kiertotalousalue		—
LIIKENNEKAAVIO JA TYYPPIPOIKKILEIKKAUS		PÄIVÄMÄÄRÄ
Moottoriajoneuvoliikenne, jalankulku ja pyöräily		23.5.2024
SWECO 		KOORDINAATISTO
Sweco Finland Oy		ETRS-GK25
SUUN.	Pauli Lähetyneja	KORKAUSJÄRJESTELMÄ
TARK.	Ossi Leppänen	N2000
HYV.		PITÄKÄÄVÄ



Tyyppi poikkileikkaus A



- Mootoriajoneuvoliikenne
- Jalankulku ja pyöräily
- Mahdollinen rinnakkaistie

NIVALA Teollisuuskylän bio- ja kiertotalousalue		PIIR. N:O -
LIIKENNEKAAVIO JA TYYPIPOIKKILEIKKAUS Mootoriajoneuvoliikenne, jalankulku ja pyöräily		PAIVAMAARA 23.5.2024
		KOORDINAATISTO ETRS-GK25
 Sweco Finland Oy		KORKAUSJÄRJESTELMA N2000
SUUN.	Pauli Löytynoja	MITTAKAAVA
TARK.	Outi Leppänen	
HYV.		

Ravitien risteysalueiden toimivuustarkastelut

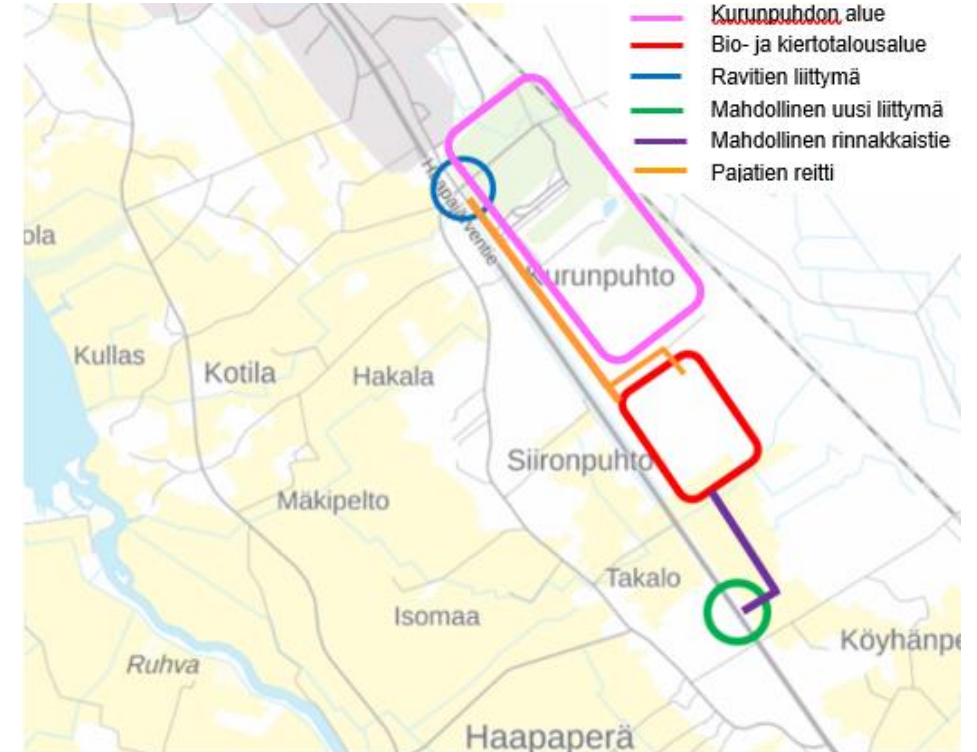
Loppuraportti
19.8.2024

1 Työn kuvaus

Nivalaan kaavoitettavan Teollisuuskylän uuden bio- ja kiertotalousalueen asemakaavoituksen yhteydessä selvitettiin uuden kaava-alueen sekä kaava-alueen luoteispuolella sijaitsevan Kurunpuhdon kaava-alueen liikennetuotoksen vaikutus Haapajärventien (valtatie 27) ja Ravitien liittymän toimivuuteen.

Kurunpuhdon- ja uuden asemakaava-alueen synnyttämä matkatuotos arvioitiin Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa –ohjeen avulla. Matkatuotoksen suuntautuminen tarkastelluilla liittymäalueilla iltahuipputunnilla arvioitiin kahdessa eri verkollisessa tilanteessa. Iltahuipputunnin nykyisten liikennemäärien määrittämiseksi Vt 27 – Haapaperäntie – Ravitie – Pajatie liittymäalueilla suoritettiin liikennelaskenta.

Liittymän toimivuutta arvioitiin tilanteessa, jossa teollisuusalueiden liikenne välittyy Haapajärventielle ainoastaan Ravitien liittymän kautta, sekä tilanteessa, jossa teollisuusalueilta on toinen yhteys valtatielle teollisuusalueiden kaakkoispuolelle.



Kartta: Uuden kaava-alueen mahdollinen liittyminen tieverkkoon

2 Liittymäalue

Kurunpuhdon, sekä nyt kaavoitettavan teollisuusalueen, liikenne ohjautuu pääsääntöisesti Haapajärventielle Ravitien liittymän kautta.

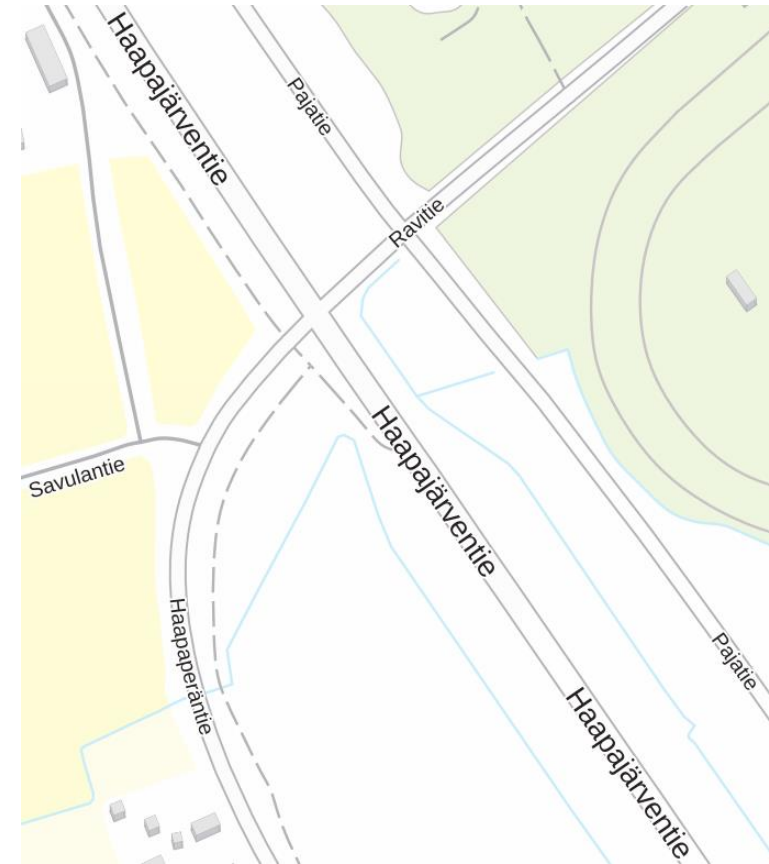
Haapajärventie (vt 27) – Haapaperäntie – Ravitie - ja Pajatie – Ravitie - liittymät muodostavat kokonaisuuden, jossa niiden toimivuutta on tarkasteltava yhdessä. Ravitiellä Vt 27 ja Pajatien liittymien liittymäkaarteiden välille jää vain noin 20 metriä suoraa tieosuutta.

Ravitien ja Pajatien liittymä on kanavoimaton avoin tasa-arvoinen liittymä.

Haapajärventie – Haapaperäntie – Ravitie –liittymässä on suojatiesaarekkeena toimiva tulppa Haapaperäntien liittymässä sekä oikealle kääntyvien kaista luoteesta saapuvalla liikenteelle. Liittymän luoteishaarassa poistumissuunnassa on olaton pysäkkilevitys. Sivusuunnat on osoitettu väistämisvelvollisiksi kärkikolmiolla.

Haapajärventie nopeusrajoitus liittymäalueella on 80 km/h. Muilla teillä nopeusrajoitus on 40 km/h.

Noin 50 metriä Ravitien liittymästä kaakkoon alkaa Vt 27:lla varalaskupaikaksi osoitettu tieosuus. Kaavoituksen yhteydessä on tarkasteltu myös ratkaisua, jossa teollisuusalueilta olisi yhteys Vt 27 myös varalaskupaikan kaakkoispäässä, noin kolme kilometriä Ravitien liittymästä koilliseen.

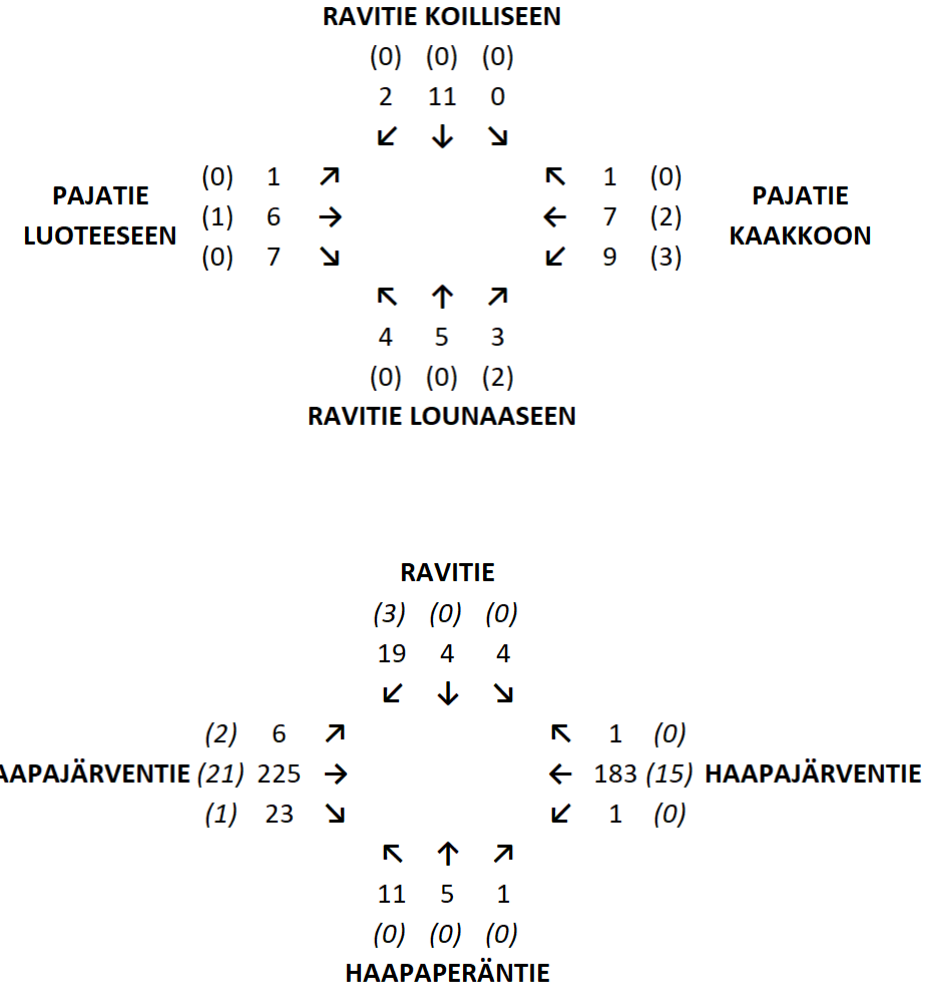


Kartta: Haapajärventie – Haapaperäntie – Ravitie - ja Pajatie – Ravitie -liittymäalueet kartalla

3 Liikennelaskenta

Tarkastelluilla liittymäalueilla suoritettiin liikenteen drone –kuvaus 21.5.2024. Iltahuipputunnin 15.00-16.00 liikennemäärät laskettiin myöhemmin videolta.

Nykytilanteen iltahuipputunnin liikennemäärät on esitetty viereisissä kuvaajissa. Kuvassa on kunkin kääntymissuunnan kokonaisliikennemäärä iltahuipputunnin aikana sekä suluissa raskaan liikenteen määrä.



Kuvaaja: Liikennelaskennan mukaiset liittymien liikennemäärät (ajon./h) iltahuipputunnilla. Raskaan liikenteen määrä suluissa

4 Matkatuotos

Matkatuotokseen laskettiin teollisuuskylän bio- ja kiertotalousalueen asemakaavan sekä Kurunpuhdon asemakaavan yhteenlasketut matkatuotokset tilanteessa, jossa kaava-alueet ovat rakentuneet kokonaisuudessaan.

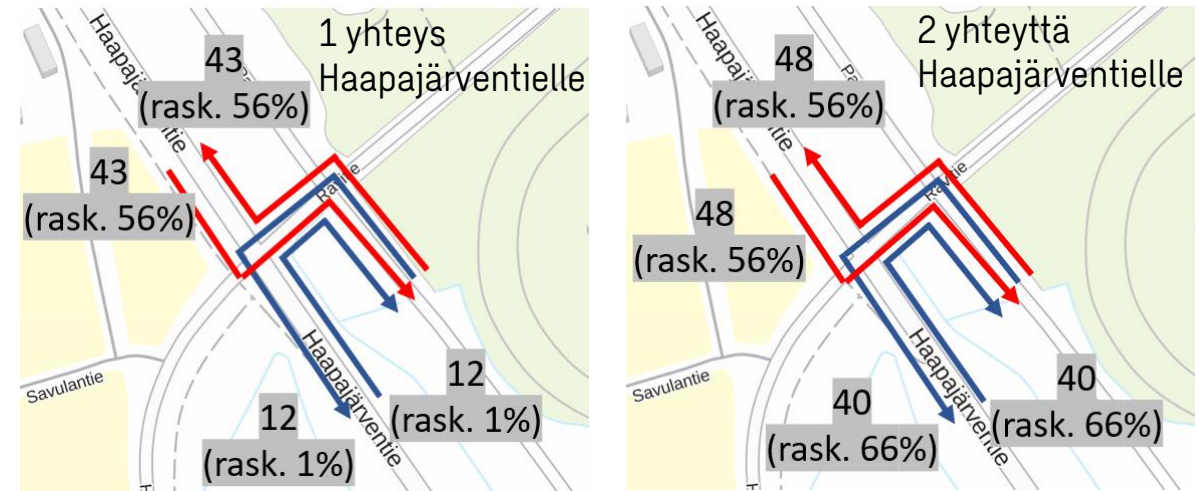
Teollisuuskylän bio- ja kiertotalousalueen asemakaava-alueelle suunnitellaan biolaitosta, vetylaitosta ja aurinkoenergian tuotantoa. Kurunpuhdon kaava-alueelle on kaavoitettu tontteja teollisuudelle, toimistorakennuksille, toimitilarakennuksille, opetustoiminnalle, virkistysalueille, loma- ja matkailutoiminnalle sekä hevosurheilulle.

Matkatuotosarviot on tehty toimijoiden arvioiden ja tonttien suunnitellun maankäytön tyyppien perusteella.

Kaava-alueiden yhteenlaskettu matkatuotos on arviolta noin 2650 matkaa vuorokaudessa. Iltahuipputunnin liikennemäärä on yhteensä noin 177 (88 käyntiä), josta 46 % suuntautuu arvion mukaan kaakkoon Haapajärven suuntaan ja 54 % luoteeseen Nivalan suuntaan. Näistä matkoista raskaan liikenteen osuus on noin 60 %.

Iltahuipputunti on laskettu tilanteessa, jossa kaava-alueiden liikenne kulkee kokonaisuudessaan Pajatien ja Ravitien liittymän kautta, sekä tilanteessa, jossa rakennetaan uusi liittymä Haapajärventielle bio- ja kiertotalousalueen kaakkoispuolelle.

Mikäli uusi liittymä rakennetaan, kaava-alueiden matkatuotoksen arvioidaan jakautuvan 62 % Ravitien liittymään ja 38 % uuteen liittymään. Uusi liittymä poistaa Ravitien liittymästä etenkin kaakon suunnan liikennettä. Etenkin raskaan liikenteen määrä laskee ja kääntyvän liikenteen määrä liittymässä laskee merkittävästi.



Kuva: Uuden maankäytön myötä syntyvä huipputunnin liikennetuotos (ajon./h), suluissa raskaan liikenteen osuus. Tarkasteltuun liittymään ohjaustuva liikennetuotos on esitetty tilanteissa, joissa yhteyksiä Haapajärventielle on yksi tai kaksi.

5 Toimivuustarkastelut

Toimivuustarkastelut tehtiin PTV Vissim –mikrosimulointiohjelmalla. Tarkastelut tehtiin syöttämällä malliin tarkastelutunnin liikennemäärä. Jalankulkua tai pyöräliikennettä ei huomioitu, koska niillä ei ole vähäisten liikennemäärien takia suurta vaikutusta tuloksiin. Kussakin liikennemäärävaihtoehdossa iltahuipputunnin liikenne simuloitiin kymmenen kertaa käyttäen eri siemenlukua satunnaisuuden aikaansaamiseksi. Iltahuipputunnin liikenne simuloitiin nykyisin liittymäratkaisuin kolmessa tarkastelutilanteessa:

- Pelkillä nykyliikennemäärillä
- Nykyluokan liikennemäärillä ja liittymään ohjautuvalla huipputunnin matkatuotoksella kahden maantieliittymän verkolla
- Nykyluokan liikennemäärillä ja liittymään ohjautuvalla huipputunnin matkatuotoksella, kun Ravitien liittymä on ainut maantieyhteys kaava-alueille

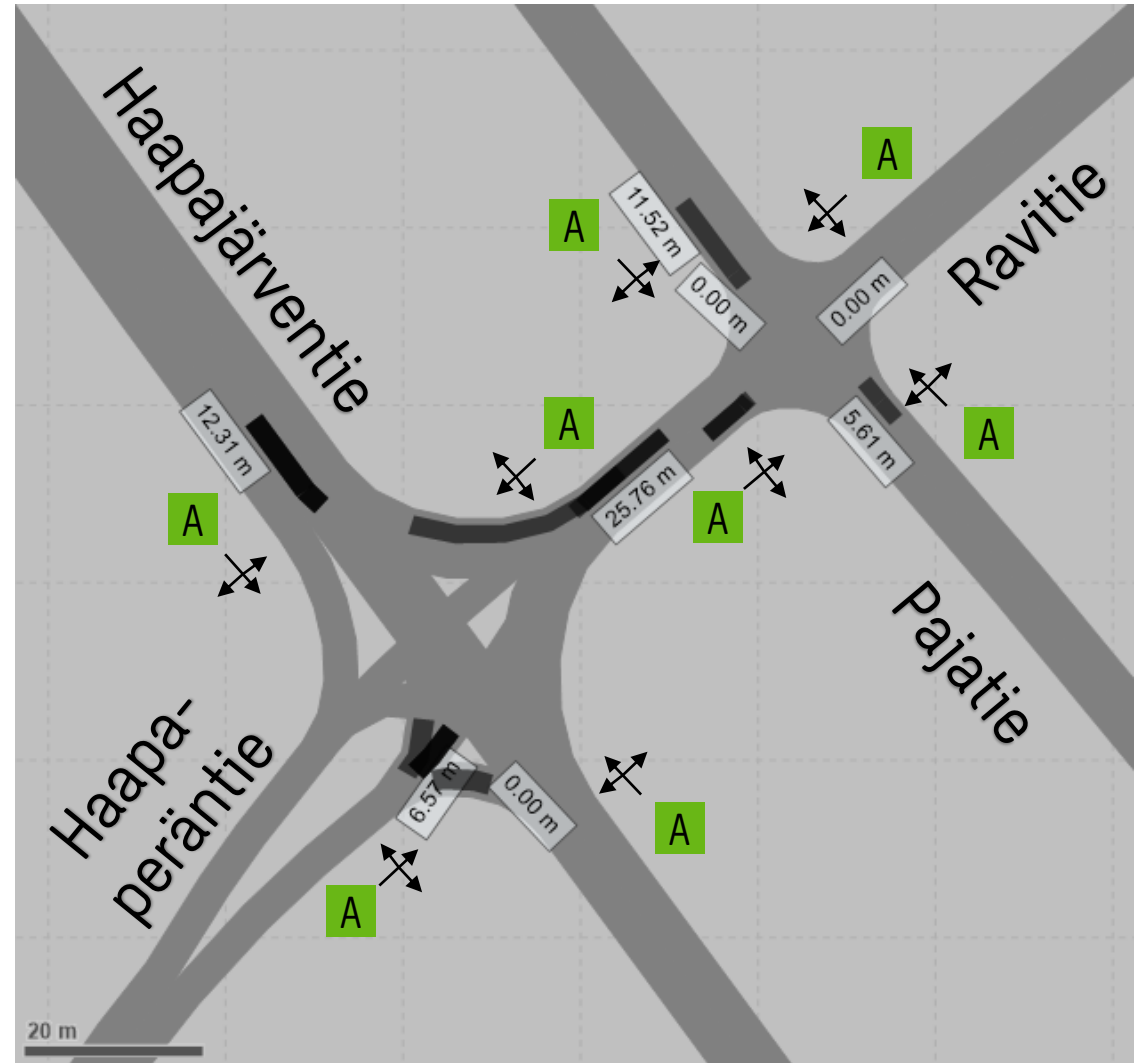
Toimivuustarkastelujen pohjalta liittymähaarojen palvelutasoa mitattiin tulohaarojen kautta tulevien autojen keskimääräisellä muusta liikenteestä johtuvalla viiveellä. Highway Capacity Manual 2010 mukaiset viiveen pohjalta määritettävät palvelutasot on kuvattu oheisessa taulukossa.

	Palvelutaso	A	B	C	D	E	F
Valo-ohjaamaton liittymä	Viive (s/ajon)	≤ 10	≤ 15	≤ 25	≤ 35	≤ 50	> 50

Taulukko: Ajoneuvoviiveiden mukaiset palvelutasoluokat

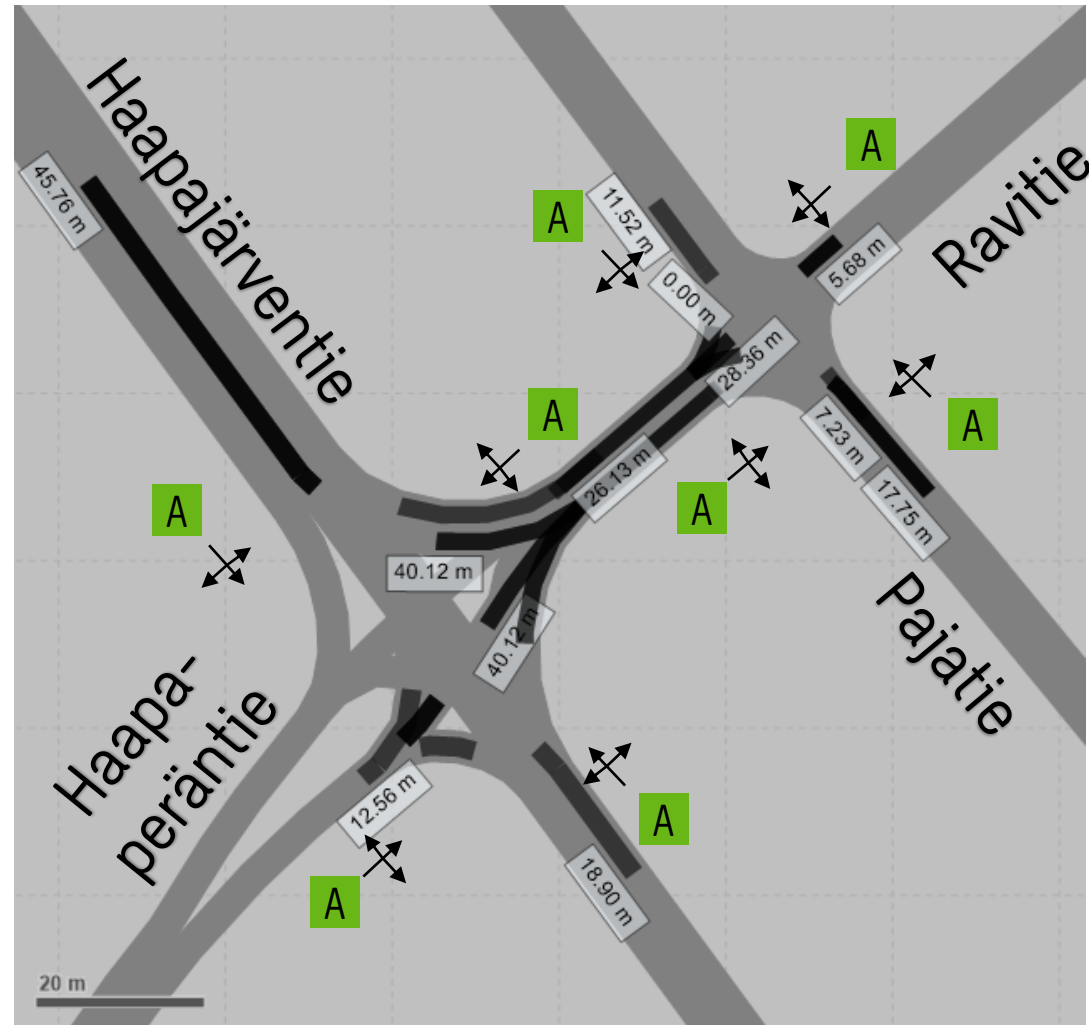
5.1 Liittymien palvelutaso ja jonoutuminen nykyliikenteellä

- Nykyliikennemäärillä liittymät toimivat hyvin ja liittymähaarojen palvelutaso on A.
- Yksittäiset maksimijonopituudet jäävät lyhyiksi, eivätkä yllä viereiseen liittymään. Kuvassa maksimijonopituudet esitetty mustalla värillä.



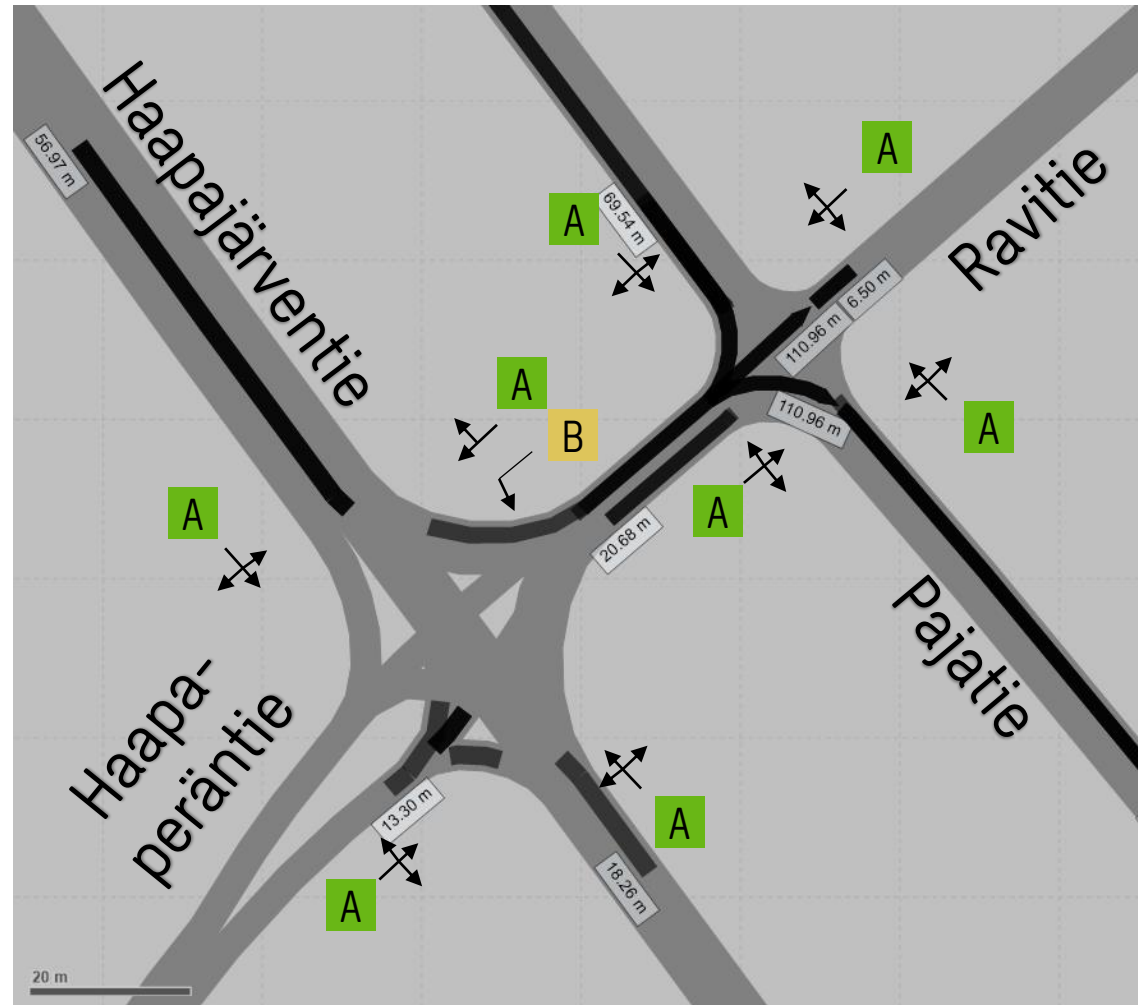
5.2 Liittymien palvelutaso ja jonoutuminen uudella matkatuotoksella kahden maantieliittymän tilanteessa

- Nykyliikennemäärillä ja kahden kaava-alueelta Haapajärventielle johtavan liittymän mukaisella liikennetuotoksella välityskyky säilyy ja liittymähaarojen palvelutaso on A.
- Yksittäiset maksimijonopituudet kasvavat uuden, pääosin raskaasta liikenteestä koostuvan matkatuotoksen myötä merkittävästi. Jonopituudet yltyvät viereisille liittymäalueille ja estävät normaalin liikenteen kulun liittymässä. Tämä lisää onnettomuusriskiä ja aiheuttaa lisäviivettä. Kuvassa maksimijonopituudet esitetty mustalla värillä.



5.3 Liittymien palvelutaso ja jonoutuminen uudella matkatuotoksella yhden maantieliittymän tilanteessa

- Nykyliikennemäärillä ja yhden kaava-alueelta Haapajärventielle johtavan liittymän mukaisella liikennetuotoksella välityskyky heikkenee. Pääsääntöisesti liikenne on kuitenkin sujuvaa, Ravitieltä vasemmalla Haapaperäntielle palvelutaso on B, liittymähaarojen palvelutaso on A. Palvelutasot on esitetty viereisissä kuvissa.
- Simuloinneissa maksimijonopituudet kasvavat Pajatien ja Ravitien liittymään mikä aiheuttaa merkittävää hetkellistä jonoutumista. Kuvassa maksimijonopituudet esitetty mustalla värillä.



6 Johtopäätökset

Toimivuustarkastelujen perusteella voidaan todeta, että liittymäalue välittää esitetyn mukaisen matkatuotoksen molemmissa verkostovaihtoehdoissa. Kuitenkin lähekkäin olevissa liittymissä voi syntyä jonoutumista, joka ylettyy viereiseen risteykseen ja heikentää liikenneturvallisuutta merkittävästi. Ravitien ja Pajatien liittymässä tapahtuva jonoutuminen saattaa vaikuttaa maantien liikenteeseen.

Haapajärventieltä (vt 27) luoteesta vasemmalle kääntyvän liikenteen määrä kasvaa merkittävästi. Kyseisen kääntymissuunnan liikennemäärä ei ole vahvasti sidoksissa Haapajärventielle tehtävien katuyhteyksien määrään, vaan luoteisuunnan liikenne rasittaa Ravitien risteystä molemmissa vaihtoehdoissa. Tasoliittymien suunnitteluohjeen mukaan matkatuotoksen mukaisilla kääntymismäärillä tulisi liittymään mitoittaa vasemmalle kääntymiskaistat. Mahdollisia nykyisen maantieliittymän parantamisratkaisuja tutkittaessa tulisi tutkia myös laajempia verkollisia järjestelyjä tai liittymän porrastamista.

Nykyinen järjestely, jossa Ravitien ja Pajatien liittymä on väistämismittaisuuksiltaan tasa-arvoinen, voi johtaa tilanteeseen, jossa Ravitielle muodostuu maantielle asti johtava jono. Maantielle ylettyvän jonon syntymiseen voidaan vaikuttaa etuajo-oikeusjärjestelyillä.

Ajoneuvojen kääntymissäteiden mitoitus ei ole tehty toimivuustarkastelun yhteydessä. Nykyisen Ravitien ja Pajatien liittymäalueen mitoitus saattaa heikentää liittymän toimivuutta, mikäli teollisuusalueella liikennöi paljon ajoneuvoyhdistelmiä.

SWECO



Tärinä- ja runkomeluseelvitys

Nivalan Teollisuuskylän bio- ja
kiertotalousalueen asemakaava ja selvitykset



Muutosluettelo

Versio	Päiväys	Muutoksen kuvaus	Tarkastettu
Luonnos	30.5.2024		Alina Reiman

Sweco Finland Oy
Projekti 2661738-3
 Nivala_Teollisuuskylän bio- ja
 kiertotalousalueen ak ja selvitykset
Työnumero 25011898
Asiakas Nivalan kaupunki
Tekijä Aleksi Myöhänen, Alina Reiman
Päiväys 30.5.2024
Dokumenttiviite 25011898_nivalan_teollisuuskylän_ak_tarina- ja_runkomeluselvely.docx

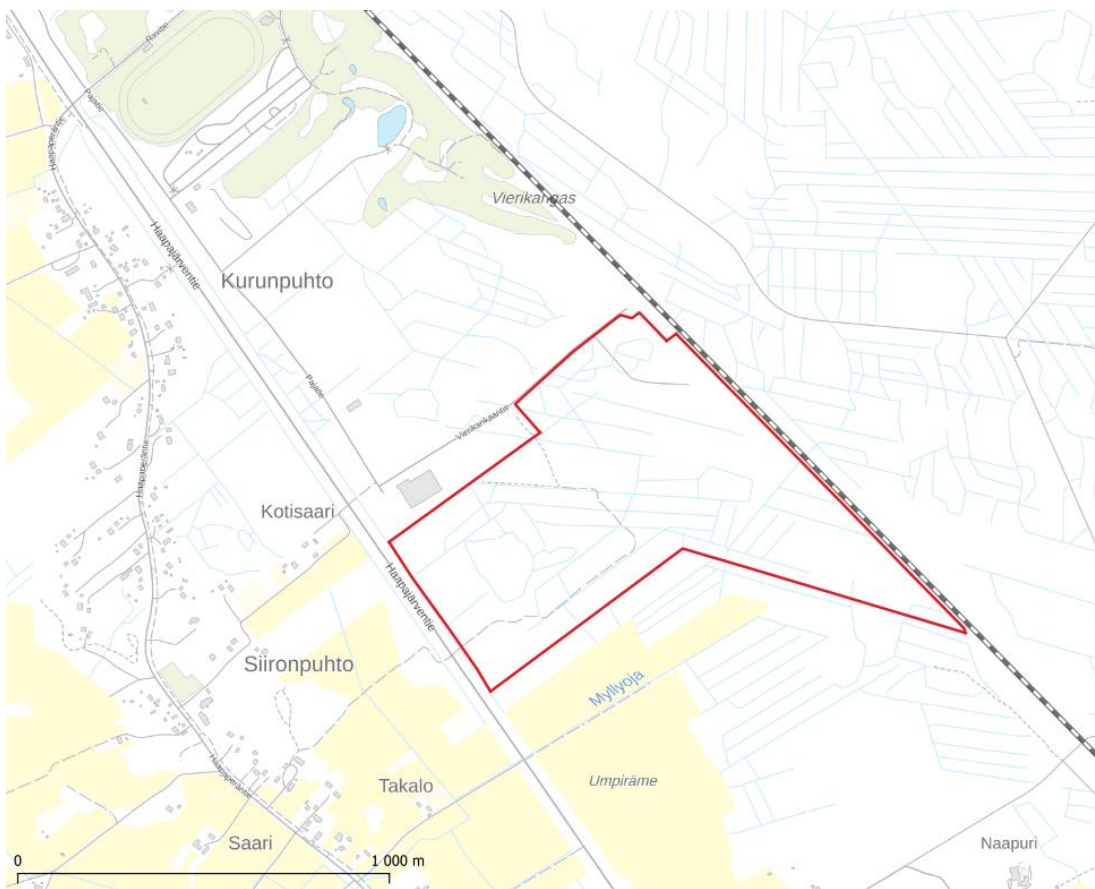
Sisältö

1.	Hankkeen kuvaus	4
1.1	Yleistä.....	4
1.2	Lähtötiedot.....	4
1.2.1	Liikennetiedot.....	4
1.2.2	Maaperä.....	5
2.	Tärinä- ja runkomeluserveys.....	6
2.1	Tärinä	7
2.2	Tärinän aiheuttama runkomelu	8
2.3	Tulokset.....	10
2.3.1	Tärinä.....	10
2.3.2	Runkomelu.....	10
2.4	Yhteenveto ja suositellut jatkotoimenpiteet.....	11
	Lähteet	12
	Liitteet	12

1. Hankkeen kuvaus

1.1 Yleistä

Tämä tärinä- ja runkomeluselvytys on tehty Nivalan teollisuusylän bio- ja kiertotalousalueen asemakaavan laatimisen yhteydessä. Suunnittelukohteen pinta-ala on noin 60 ha (ks. Kuva 1). Alue rajoittuu lännessä asemakaava-alueeseen, pohjoisessa rautatiehen ja etelässä vt27 (varalaskupaikka). Idässä alue rajoittuu metsäalueeseen. Selvitysalueen maat omistaa Nivalan kaupunki. Alueen pohjoiskulmassa on noin 4 ha:n kaupungin maakaatopaikka ja sen eteläpuolella Skarta Oy:n noin 7 hehtaarin aurinkovoimapuisto. Kaavoitettava alue on metsämaata. Suunnittelun tavoitteena on laatia asemakaava, jolla luodaan yleiskaavaan pohjautuen alueella tontteja, jotka mahdollistavat teollisen mittaluokan biokaasutuotantolaitoksen, vetytalon sekä muiden bio- ja kiertotalouslaitosten rakentamisen.



Kuva 1 Selvitysalueen suuntaa antava rajaus punaisella merkittynä (Taustakartta MML 2024).

1.2 Lähtötiedot

1.2.1 Liikennetiedot

Selvityksessä on huomioitu Iisalmi–Ylivieska-rataosan raideliikenne nyky- ja ennustetilanteessa sekä Haapajärventien kumipyöräliikenne. Selvitysalueita rajaavalla radalla on sekä henkilö- ja tavaraliikennettä. Tärinä- ja runkomelulaskennoissa käytetyt raideliikennetiedot perustuvat nykytilanteen liikennemäärätietoihin sekä laadittuihin liikenne-ennusteisiin (Traficom, 2022 ja 2024). Nyky- ja ennustetilanteen raideliikennemäärät

on esitetty alla (Taulukko 1 ja Taulukko 2).

Taulukko 1 Nykytilan liikennetiedot.

Tyyppi	Selitys	Päivä klo 7-22 [kpl]	Yö klo 22-7 [kpl]	Suosittelunopeus/ nopeusrajoitus [km/h]	Todellinen nopeus [km/h]
HDM	Dm12-kiskobussi	4	0	120	100
T	Suomalaisista vaunuista koostuvat tavarajunat	8	10	100	70

Tulevaisuudessa selvitysalueelle ei ole tulossa nykytilasta poikkeavaa kalustoa, mutta tavarajunien määrän on arvioitu hieman kasvavan (vrt. Taulukko 1 ja Taulukko 2). Liikennöintinopeudet pysyvät ennallaan.

Taulukko 2 Ennustetilanteen liikennetiedot.

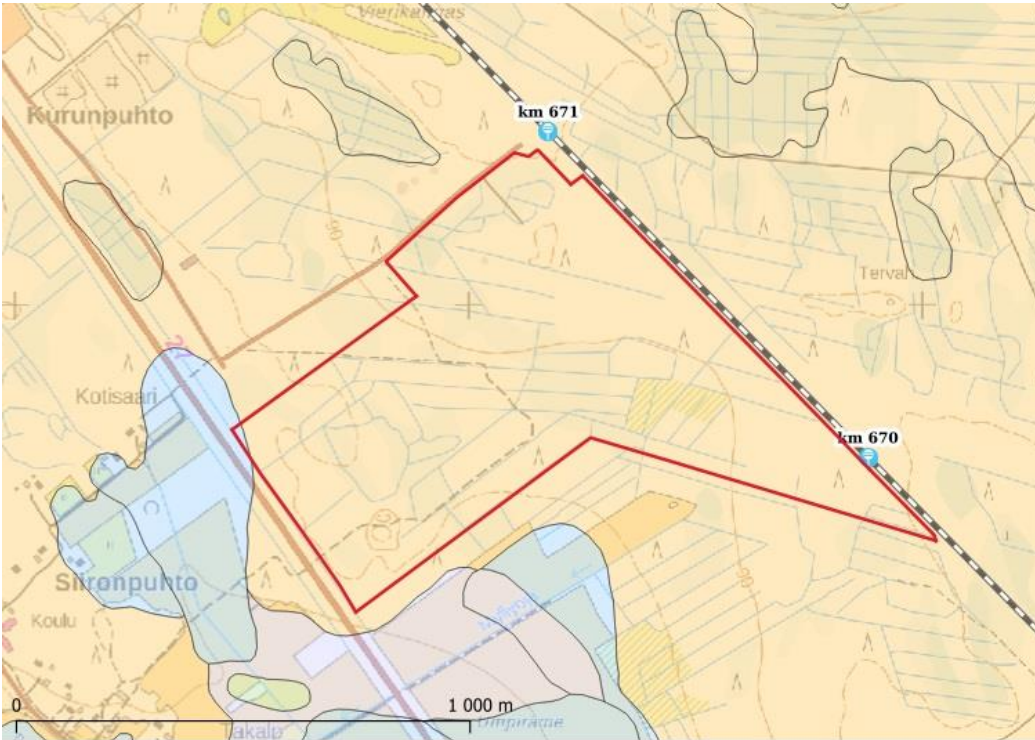
Tyyppi	Selitys	Päivä klo 7-22 [kpl]	Yö klo 22-7 [kpl]	Suosittelunopeus/ nopeusrajoitus [km/h]	Todellinen nopeus [km/h]
HDM	Dm12-kiskobussi	4	0	120	100
T	Suomalaisista vaunuista koostuvat tavarajunat	10	10	100	70

Nykyisten liikennetietojen perusteella tavarajunien kokonaispainoksi on arvioitu maksimissaan noin 3000 t ja kiskobussien painoksi nykytilassa noin 55 t ja ennustetilanteessa noin 120 t. Tärinä- ja runkomelulaskenta suoritettiin tärinän ja runkomelun kannalta haitallisimmalle kalustolle eli tässä tapauksessa tavaraliikenteelle. Raideliikenteen ajonopeutena selvityksessä on käytetty todellinen nopeus -sarakkeessa esitettyä suurinta arvoa.

Kumipyöräliikenteen osalta ajonopeutena on käytetty Haapajärventien nopeusrajoitusta 100 km/h.






1.2.2 Maaperä

Tärinä- ja runkomeluselityksessä hyödynnettiin GTK:n Maankamara-karttapalvelusta saatavissa olevaa maaperäkarttaa (1:20 000) ja selvitysalueella vuonna 2023 tehtyjä painokairauksia (yht. 9 kpl). Maaperäkartan ja pohjatutkimuksien perusteella selvitysalueen maaperä koostuu moreenista. Kairauksien perusteella moreenin päällä on noin 0,3 m paksuinen humuskerros, jonka alla on tiivis siltti/soramoreeni. Kairaukset päättyivät 1,2–4,2 metriin maanpinnasta kiviin, lohkareisiin tai kallioon (kalliovarmennusta ei suoritettu). (Salmela 2023) GTK:n pohjatutkimusrekisterin perusteella radan kohdalla on hiekkaa/moreenia. GTK:n maaperäkartan perusteella yhdessä nurkassa saattaa olla hieman savisempaa pintamaata.



Merkinnät

Maaperä 1:20 000

-  Hienoainesmoreeni (HMr)
-  Hiesu (Hs)
-  Savi (Sa)
-  Rahkaturve (St)
-  Saraturve (Ct)

Kuva 2 Maaperäkarta selvitysalueelta (muokattu kohteesta GTK 2024). Selvitysalue on rajattu punaisella. Radalla on esitetty ratakilometrit.

Maaperätutkimusraportin perusteella alueen rakennusten perustaminen voidaan suorittaa maanvaraisesti, tiiviiseen moreenikerroksen ulotetun kantavan murskekerroksen varaan, kunhan rakennusten kodalta ensin poistetaan kaikki löyhät ja ohuet hienorakeiset sekä eloperäiset maakerrokset. (Salmela 2023) Tämän perusteella laskennat voidaan suorittaa pelkälle moreenimaaperälle mahdollisten savikerroksien poistamisen takia.

2. Tärinä- ja runkomeluserveys

Tässä selvityksessä on tutkittu juna- ja tieliikenteen aiheuttaman tärinän vaikutusta rakenteisiin ja runkomelun häiritsevyyttä suunnitelluille toiminnoille. Tärinän ja runkomelun arviointiin on käytetty seuraavia VTT:n

julkaisuja: *Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi* (2008), *Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi* (2009) ja *Liikennetärinä – Alueiden tärinäkartoitus ja rakenteiden vaurioitumisalttius* (2014).

2.1 Tärinä

Rakenteiden vaurioitumisalttius arvioidaan maaperän värähtelyn huippuarvoon v_{max} (mm/s) perusteella. Tässä raportissa vaurioitumisalttuteen vaikuttavaa tärinää arvioidaan laskennallisen arvion perusteella VTT Tutkimusraportin VTT-R-04703-14 (2014) mukaisesti.

Laskentakaava on tehty junaliikenteelle (tavara- ja henkilöjuna). Maanpinnan värähtelyn huippuarvo tietyllä etäisyydellä radasta saadaan määritettyä käyttäen seuraavaa kaavaa

$$v_G = v_0 \cdot \left(\frac{D_0}{D}\right)^B \cdot \left(\frac{S}{S_0}\right)^A \cdot \frac{G}{G_0} \cdot k_R \cdot F,$$

jossa

v_0 on värähtelyn perusarvo maassa etäisyydellä D_0 on 15 m raiteen keskilinjasta ja jonka arvo saadaan tutkimusraportin VTT-R-04703-14 taulukosta 2

D on tarkasteluetaisyys

B on etäisyyskseenponentti, jonka arvo saadaan tutkimusraportin VTT-R-04703-14 taulukosta 2. Etäisyyskseenponentti kuvaa sitä, kuinka nopeasti tärinä vaimenee etäisyyden suhteen. Mitä suurempi on eksponentti, sitä nopeammin tärinä vaimenee

S on tarkasteltava nopeus, jonka perusarvo S_0 on 70 km/h

A on nopeuskseenponentti, jonka arvo on 0,9–1,1 (keskimäärin 1,0). VTT:n Working Paper 50 liitteen C mukaan matalilla nopeuksilla heilahdusnopeuden on havaittu olevan useimmiten nopeudesta riippumaton. Nopeuskerrointa käytetään vain nopeuksilla $S \geq 70$ km/h. Alemmilla nopeuksilla ei nopeuskerrointa suositella käytettäväksi, jolloin asetetaan $(S/S_0)^A=1$

G on tarkasteltavan junan kokonaispaino, jonka perusarvo G_0 on kaavassa 2000 tonnia

k_R on radan kunnosta riippuva kerroin, joka on vanhalle yksiraiteiselle radalle 1,3.

F on varmuuskerroin, jonka arvo on 2, koska selvitysalueelta ei ole tärinämittauksia. (Talja & Törnqvist 2014).

Teoriassa tärinän laskennallinen ero on erittäin suuri riippuen, valitaanko värähtelyn perusarvon v_0 parametrit ja etäisyyskseenponentin B arvot taulukon ylä- vai alarajoilta. Laskennallisessa arvioinnissa tulee huomata, että värähtelytason arviointi perustuu homogeeniseen pohjamaahan eli tärinän alkulähteellä pohjamaa oletetaan samaksi kuin tarkasteltavilla etäisyyksillä. Laskennassa ei pystytä huomioimaan pohjamaan muutoksia tarkastelualueella. Tämä laskennan puute on suoraan johdannainen siihen, että tärinän määrittäminen on yksilöllistä jokaisessa rakennuksessa ja laskennallinen arviointi sisältää epävarmuuksia.

Laskennallisesti määritettyjä maanpinnan värähtelyn huippuarvoja verrataan seuraavan taulukon (Taulukko 3) mukaisiin värähtelyrajoihin. Rajaus perustuu maalajiin ja maaperän värähtelyn huippuarvoon v_{max} (mm/s).

Taulukko 3 Tärinäalueiden rajauksessa käytettävät värähtelyrajat (v_{max} mm/s) maaperän värähtelylle (Talja & Törnqvist 2014).

Maalaji	Pehmeä savi leikkaus- lujuus < 25 kN/m ²	Sitkeä savi, siltti, löyhä hiekka	Tiivis hiekka, sora, moreeni, rikkonainen tai löyhä kallio	Kiinteä kallio
Värähtelyssä hallitseva taajuus	< 10 Hz	10-20 Hz	20-50 Hz	> 50 Hz
V-alue	3	4,2	6	7,2
H-alue	1-3	1,4-4,2	2-6	2,4-7,2
E-alue	< 1	< 1,4	< 2	< 2,4

Kartoitettava alue jaetaan normaalikuntoisten rakennusten tärinänsiedon perusteella seuraaviin alueisiin:

V-alue: Rataa lähimpänä oleva alue, jossa maaperän tärinä on niin voimakasta, että se voi aiheuttaa rakennuksille ja rakenteille vahinkoriskin.

H-alue: Tavanomaisiin ja hyväkuntoisiin rakennuksiin ei yleensä aiheudu käyttökelpoisuutta haittaavia vaurioita, jos resonanssille herkkien rakenteiden suunnittelussa on otettu huomioon liikennetärinä. Alueella tärinä on kuitenkin usein selvästi havaittavaa ja häiritsee yleensä asumismukavuutta. Rakennuskanta ja käytetyt rakennusmateriaalit tulee ottaa huomioon vaurioitumisriskin arvioinnissa.

E-alue: Normaalikuntoisille rakenteille ei aiheudu tärinästä rakenteiden vaurioitumista, mutta tärinä voi häiritä asumismukavuutta. Tärinän vaikutus asumismukavuuteen on tarkistettava erikseen VTT Tiedotteen 2569 mukaan. (Talja & Törnqvist 2014)

Yleensä asumismukavuuden haitta-alue on huomattavasti laajempi kuin mahdollisia vaurioita aiheuttavan tärinän alue, koska asumismukavuudelle asetetut tärinän ohjearvot ovat merkittävästi pienemmät kuin rakenteiden vaurioitumiselle asetetut ohjearvot. Kovaksi luokitetulla maaperällä vaurioita aiheuttavan värähtelyn todennäköisyys on pieni muilla alueilla kuin aivan lähteen välittömässä läheisyydessä. (Talja & Törnqvist 2014)

VTT:n asumismukavuuden värähtelyluokkia ei sovelleta rakennuksille, joissa ihmiset ovat pääasiassa liikkeessä tai muut kuin liikenteestä aiheutuvat häiriöt voivat olla merkittävämpiä (toimistot, kauppa- ja liiketilat, teollisuusrakennukset). Suositellut raja-arvot eivät ota kantaa tärinähäiriön toistuvuuteen tai häiriön kellonaikaan. (Talja et al. 2008) Selvitysalueelle ei ole suunnitteilla toimintoja, joille voitaisiin soveltaa asumismukavuuden raja-arvoja, minkä takia asumismukavuutta ei ole tarkasteltu erikseen.

2.2 Tärinän aiheuttama runkomelu

Termillä runkomelu tarkoitetaan VTT Tiedotteen 2468 *Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi* (Talja & Saarinen 2009) mukaan maaperän kautta rakennukseen siirtyvää värähtelyä, joka muuttuu ääneksi. Runkomelu syntyy kiskon ja junan pyörien kosketuksen aiheuttamasta värähtelystä, joka välittyy radan alusrakenteiden ja maaperän kautta läheisten rakennusten perustuksiin. Ääni etenee perustuksista rakennuksen runkorakenteita pitkin huonetilojen seinä-, välipohja- ja yläpohjarakenteisiin. Rakennusosien värähtely aiheuttaa huonetilojen pinnoissa äänen säteilyä, joka etenee ilmassa paineaaltona, jotka ovat aistittavissa äänenä.

Runkomeluun liittyvä värähtely on voimakkuudeltaan niin vähäistä, ettei sitä voida havaita rakennuksen tärinä, joten se ei aiheuta minkäänlaista vaaraa rakenteille. Runkomeluhaitta on yleensä suurin, kun sekä

rakennuksen ja väylän perustukset ulottuvat suoraan peruskallioon tai kovaan kitkamaahan. (Talja & Saarinen 2009)

Suomessa ei runkomelulle ole annettu ohje- tai raja-arvoja, mutta VTT on esittänyt runkomelutasoille suosituksia, jotka on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 4). Taulukon raja-arvot täyttävät valtioneuvoston, sosiaali- ja terveysministeriön ja Suomen rakennusmääräyskokoelmassa annetut suurimmat sallitut äänitasot asunnossa. Tämä täyttää myös RATO 20 mukaisen esityksen. VTT:n tiedote ei ota kantaa runkomelun raja-arvojen kohdalla häiriön toistuvuudesta tai kellonajasta. (Talja & Saarinen 2009) VTT:n ohjeistuksessa ei ole annettu suoraan suositusta raja-arvosta suunnitteilla oleville toiminnoille. Koska teollisuusalueella voi olla toimistotiloja määritettiin raja-arvon 45 dB etäisyys radasta ja tiestä.

Taulukko 4 Suositus runkomelutason raja-arvoista Suomessa (Talja & Saarinen 2009).

Rakennustyyppi	Runkomelutaso L_{prm} (dB)
Radio-, tv- ja äänitysstudiot, konserttitalit	25–30
Asuinhuoneistot	30/35*
Hoito- ja sosiaalihuollon laitokset, majoitustilat	30/35*
Kokoontumis- ja opetustilat	35
Toimistot, kaupat, näyttelytilat, museot	40/45*

* Avoradat. Mikäli kaavamääräyksessä on annettu ohje julkisivun ilmasteneristävyydestä, on suositeltavaa käyttää runkomelutason tiukempaa raja-arvoa

Selvityksen arvio runkomelutasosta perustuu värähtelyn siirtotiehen perustuvaan arvioon. Menetelmä perustuu arvioituun värähtelyn nopeustasoon. VTT Tiedotteen 2468 mukaan runkomelun arvioinnin lähtökohdanna on peruskäyrältä saatu maaperän värähtelyn nopeustaso L_v . Maaperän värähtelyn nopeustasoa korjataan värähtelyn aiheuttajasta, siirtotiestä ja rakennuksesta riippuvilla nopeustason korjaustekijöillä ΔL_v . Lopputulos on runkomelua kuvaava sisätilan äänitaso L_{pA} . Peruskäyrä saadaan seuraavalla kaavalla

$$L_v[dB] = A - B \cdot \log_{10}(d/d_0) - C \cdot (d/d_0),$$

jossa

A on vakio, jonka arvo on 103 dB

B on vakio, jonka arvo on 14 dB

C on vakio, jonka arvo on 0,8 dB

d_0 on vakio, jonka arvo on 10 m

ja d on tarkasteltavan kohteen etäisyys väylän reunasta.

Runkomelua kuvaava sisätilan äänitaso L_{pA} saadaan seuraavalla kaavalla

$$L_{pA}[dB] = L_v + \sum \Delta L_{v,i},$$

jossa

L_v on peruskäyrä, johon lisätään korjaustekijöiden summa. (Talja & Saarinen 2009)

Laskelmissa huomioitiin seuraavat korjaustekijät:

- Liikennetyyppi
 - veturivetoinen juna, +11 dB
 - kumipyöräliikenne, -6 dB
- Ajonopeus

- nopeusrajoitusten mukaisesti korjaus tehtiin kaavalla $\Delta L = 20 \cdot \log (v_s/v_{s,0})$, jossa $v_{s,0} = 100$ km/h
- Ajoneuvon ominaisuuksista riippuvat tekijät
 - normaali jousitus, 0 dB
- Väylän kunto
 - hyväkuntoinen rata/tie, 0 dB
 - radan epäjatkuvuuskohta (ratarumpu), +10 dB
- Radan eristämistapa
 - ei eristystä, 0 dB
- Väylän sijainti
 - avorata, 0 dB
- Rakennuksen tyyppi ja tarkasteltava asuinkerros
 - ei perustettu kalliolle, jolloin vähintään -5 dB
- Rakenneseosion resonanssi, + 6 dB
- Muunto äänenpainetasoksi, - 28 dB
- Muunto A-painotetuksi äänenpainetasoksi
 - keskitaajuusalue, kovat, savi-, siltti- ja moreenialueet, - 35 dB
- Varmuusmarginaali, +6 dB.

2.3 Tulokset

2.3.1 Tärinä

Vaurioitumisalttiuden laskentaan tarvittavat parametrit valittiin VTT Tutkimusraportin VTT-R-04703-14 taulukosta 2 lähtötietojen perusteella. Laskennallinen arvio suoritettiin lähtöjen perusteella karkearakeiselle maaperälle (moreeni). Valituilla parametreilla tavarajunan painon ollessa alle 4000 tonnia laskettu heilahdusnopeuden maksimiarvo v_{max} alitti E-alueen raja-arvon 15 metrin etäisyydellä radasta. Kumipyöräliikenteen vaikutus on tätäkin alhaisempi. Vaurioitumisalueita ei esitetty kartalla, koska ne sijaitsevat niin lähellä selvitysalueen rajaa tai sen ulkopuolella.

Tärinän vaikutusta asumismukavuuteen ei tutkittu, koska alueelle ei ole suunnitteilla asuinrakentamista tai sen kaltaista toimintaa.

2.3.2 Runkomelu

Runkomelun määrää selvitysalueella arvioitiin VTT:n värähtelyn siirtotiehen perustuvan arvioinnin perusteella. Laskennallisen arvion perusteella 45 dB raja-arvo saavutetaan 30–80 metrin päässä radasta, riippuen radalla olevasta epäjatkuvuuskohtasta. Kumipyöräliikenteen aiheuttama runkomelutaso saavuttaa 45 dB raja-arvon 5 metrin etäisyydellä Haapajärventiestä, jolloin se ei ulotu selvitysalueelle.

Runkomelun riskialue (raja-arvon 45 dB etäisyys radasta) on esitetty selvityksen liitteessä 1. Esitetyt runkomelun riskialueiden sijainnit ovat osittain suuntaa antavia, koska laskennallisesti ei voida määrittää, miten tärinä siirtyy maalajista toiseen ja miten tärinän heijastuminen vaikuttaa runkomelun leviämiseen maaperässä. Runkomelun riskialueelle voidaan sijoittaa toimintoja, jotka eivät häiriinny melusta.

2.4 Yhteenveto ja suositellut jatkotoimenpiteet

Tässä selvityksessä on esitetty Iisalmi-Ylivieska radan junaliikenteestä ja Haapajärventien tieliikenteestä aiheutuvan liikennetärinän ja runkomelun arviointiperusteet, arviointimenetelmät sekä tulokset selvitysalueella. Tuloksena saadut etäisyydet radasta on esitetty selvityksen liitteessä 1.

Suomessa tärinän ja runkomelun suuruutta on yleisesti arvioitu VTT:n tuottamien tutkimusten ja selvitysten mukaisesti, joihin liittyy tiettyjä epävarmuuksia, joita on huomioitu esimerkiksi laskentakaavojen varmuuskertoimissa. Maaperäominaisuuksia on tutkittu selvitysalueella, mutta maaperä voi muuttua äkillisesti sivusuunnassa pois päin radasta ja tiestä mentäessä. Lisäksi epävarmuutta aiheuttavat rakennuksien erilaiset ominaisuudet ja perustamistavat. Myös kaluston ja radan ja teiden kuluminen ajan mittaan vaikuttavat tärinä- ja runkomeluhuherätteeseen.

Laskennallinen arvio pitää paikkansa vain oletetun kalustolle ja tutkituille liikennöintinopeuksille. Tässä selvityksessä on arvioitu juna- ja kumipyöräliikenteen aiheuttaman tärinän ja runkomelun vaikutusta rakennusten vaurioitumisalttiuteen ja mahdollisten toimistorakennusten/-tilojen runkomelutasoihin.

Junaliikenteen aiheuttama tärinä ei tutkitulla selvitysalueella ole suoritettujen laskennallisten arviointien perusteella riski asemakaavan rakennuksille, kun ohittavan junan paino on alle 4000 tonnia. Tällöin laskennan perusteella koko asemakaavan alue on tärinän E-alueella, jolla normaalikuntoisille rakennuksille ei aiheudu rakenteiden vaurioitumista tärinästä. Kumipyöräliikenteen aiheuttama tärinäheräte on junaliikennettä alhaisempi eikä siitä aiheudu haittaa.

Asemakaavan alueelle ei ole suunnitteilla asuinrakentamista. Teollisuusalueella voi kuitenkin sijaita toimistorakennuksia, joille sovelletaan runkomelutason ohjearvoa 45 dB. Laskennallisen runkomeluarvion tulokset on koottu alle (Taulukko 5).

Esitetyt runkomelun riskialueiden sijainnit ovat osittain suuntaa antavia, koska laskennallisesti ei voida määrittää, miten tärinä siirtyy maalajista toiseen ja miten tärinän heijastuminen vaikuttaa runkomelun leviämiseen maaperässä. Runkomelun arviointi rakennuksessa on aina yksilöllistä ja tarkka arviointi vaatii mittauksia.

Taulukko 5 Laskennalliset arviot juna- ja tieliikenteen aiheuttaman runkomelutason 45 dB etäisyydestä radasta ja tiestä.

Maalaji	Runkomelutason etäisyys (m)	
	Haapajärventie 45 dB	Iisalmi-Ylivieska -rata 45 dB
Moreeni	5	30–80

Tulosten perusteella suositellaan mahdollisten toimistorakennusten/-tilojen sijoittamista vähintään 30–80 metrin etäisyydelle liitteen 1 mukaisesti junaradan liikenteestä aiheutuvan runkomelun riskialueen vuoksi.

Lähteet

- Geologian tutkimuskeskus (2024). Maankamara-karttapalvelu. Saatavissa: <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>
- Liikennevirasto (2018). Liikenneviraston ohjeita 13/2018 – Ratatekniset ohjeet (RATO 3) osa 3 – radan rakenne
- Salmela, M. (2023). Maaperätutkimus Nivalan Teollisuuskylän laajenuksessa Kurunpuhdossa
- Talja, A. & Saarinen, A. (2009). Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi, esiselvitys, VTT Tiedotteita 2468, 56 s.
- Talja, A. Vepsä, A., Kurkela, J. & Halonen, M. (2008). Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi, VTT Tiedotteita 2425, 95 s.
- Talja, A. & Törnqvist, J. (2014). Liikennetärinä: Alueiden tärinäkartoitus ja rakenteiden vaurioitumisalttius, VTT Tutkimusraportti VTT-R-04703-14, 58 s.
- Väylävirasto (2021). Väyläviraston ohjeita 27/2021, Ratatekniset ohjeet (RATO) Osa 20: Ympäristö ja rautatiealueet

Helsinki ja Tampere, 31. toukokuuta 2024

Sweco Finland Oy

Aleksi Myöhänen

Ympäristöasiantuntija, akustiikka

DI

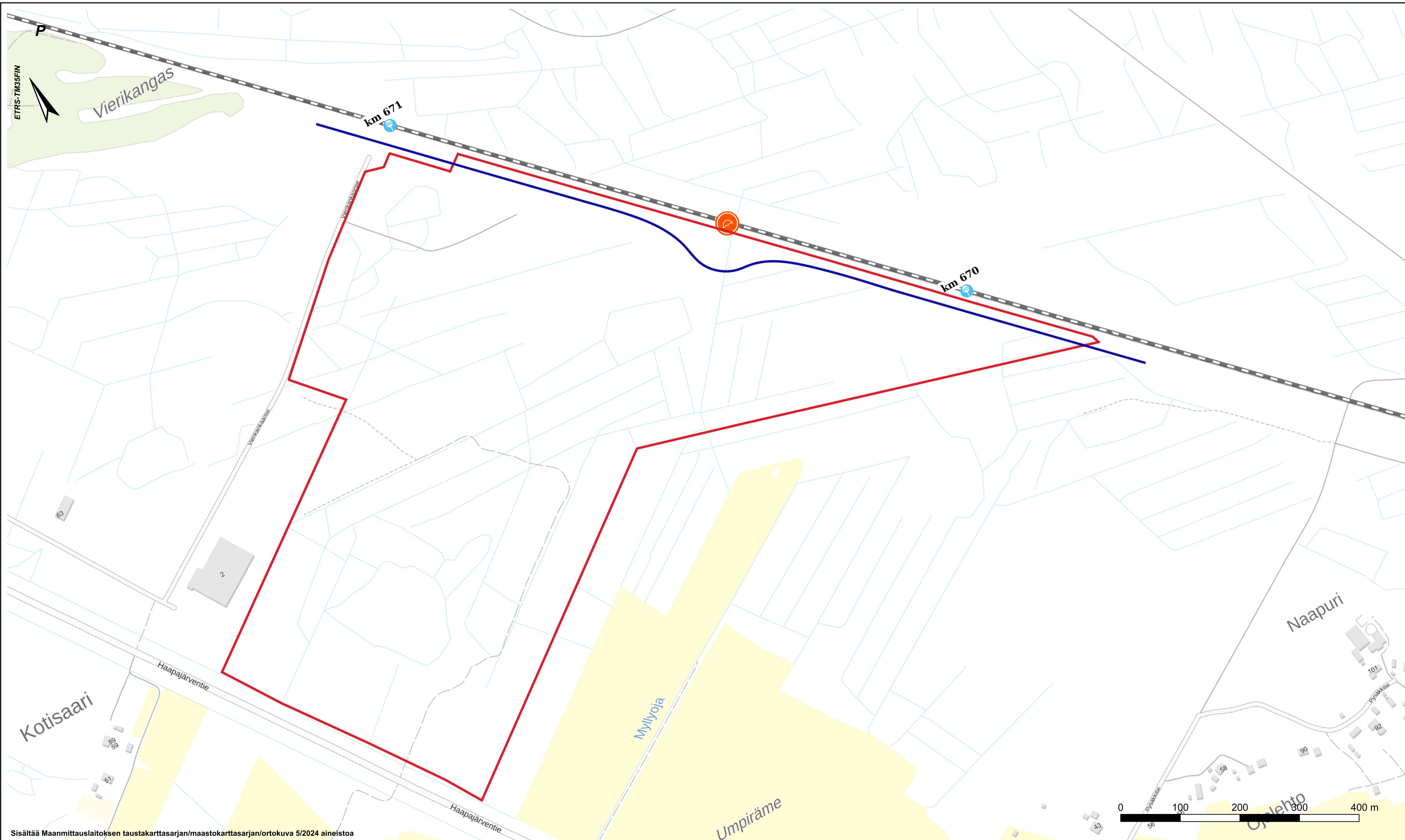
Alina Reiman

Suunnittelija, geotekniikka

DI

Liitteet

Liite 1 Runkomelukartta



Sisältää Maanmittauslaitoksen taustakarttasarjan/maastokarttasarjan/ortokuva 5/2024 aineistoa

Merkinnät

- Runkomelu 45 dB
- Selvitysalue
- Rautatierumpu (Taitorakennerekisteri)
- Ratakilometrit

<p>KOHTEEN NIMI JA OSOITE</p> <p>Nivalan teollisuuskylä bio- ja kiertotalousalue</p>		<p>PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ</p> <p>Runkomelukartta</p>		<p>MITTAKAAVA</p> <p>1:6 000</p>		
<p>SWECO </p>		<p>KORKEUSJÄRJESTELMÄ</p>				
		<p>SUUNN. F11A8X</p> <p>TARK. FIALIR</p> <p>HYY.</p>	<p>SUUNN.ALA</p> <p>YMV</p>	<p>TYÖ N:O</p> <p>25011898</p>	<p>PIIR N:O</p> <p>1</p>	<p>MUUTOS</p>
		<p>30.5.2024</p>				

L u o n n o s

NIVALAN BIOKAASULAITOSALUEEN LUONTOSELVITYS



1.6.2023

Täydennykset 12.6.2024

Luontoselvitys

SISÄLLYSLUETTELO

Sisällys

1. JOHDANTO	3
1.1 Työstä vastaavat henkilöt ja kartoitusajankohdat	3
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	4
2.1. Aineisto	4
2.2 Menetelmät	4
3. ALUEEN YLEISKUVAUS	6
4. TAUSTATIEDOT LAJEISTA JA SUOJELUKOhteista	8
5. TULOKSET	11
5.1. Luontotyytit ja kasvillisuus	11
5.2. Eläinlajisto	14
6. NÄYTEALAKUVAUKSET	18
6.1. Näytealat	18
6.12. Näytealojen kasvillisuus	25
6.2. Puuston määrä	26
6.3. Arvokas lajisto ja luontotyytit	27
7. YHTEENVETO	28
LÄHTEET	29

1. JOHDANTO

Luontoselvityksen kohde on Nivalan kaupungissa Kurunpuhdon alueella sijaitseva noin 60 hehtaarin kokoinen alue, joka sijaitsee usean kiinteistön alueella. Wega Group Oy suunnittelee Copenhagen Infrastructure Partnersin kanssa biometaanin ja e-metaanin yhdistettyä tuotantolaitosta alueelle.

Tämän selvityksen on Wega Group Oy:n toimeksiannosta laatinut Macon Oy. Selvityksen avulla arvioidaan tarkemmin hankealueen luontoarvot sekä luonto- ja lintudirektiivin mukaiset lajit ja hankkeen vaikutus niihin. Selvitys tehtiin hankealueen laajuudelta. Tässä raportissa esitetään alueen yleiskuvauksen ja selvityksessä käytettyjen menetelmien lisäksi selvityksen tulokset ja johtopäätökset. Erityisesti tarkasteltavina lajeina ovat liito-orava, viitasammakko ja lepakot sekä uhanalainen lajisto. Lisäksi arvioidaan puuston määrä ja puuston kaadon vaikutukset.

1.1 Työstä vastaavat henkilöt ja kartoitusajankohdat

Raportin laatijat 2023: Kirsi Kallio (TM), erä- ja luonto-opas, Ella Asikainen (TkK)

Raportin täydennyksen laatijat 2024: Katri Kivimäki (biologian opiskelija) ja Johanna Alakerttula (FM)

Kurunpuhtoon tehtiin luontokartoitukset 16.-17.5.2023 Kirsi Kallion ja Ella Asikaisen toimesta ja 12.-13.6.2024 Katri Kivimäen ja Johanna Alakerttulan toimesta.

Raportin tarkastaja: Mikko Ahokas, FM (bio- ja ympäristötiede).

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1. Aineisto

Luontokartoituksen lähtöaineistona olivat Maanmittauslaitoksen Avoimen datan karttapalvelun Paikkatietoikkuna, Suomen metsäkeskuksen avoin metsä- ja luontotieto- ja karttapalvelu sekä Syken ympäristökarttapalvelu Karpalo. Tiedot alueella aiemmin havaituista lajeista saatiin Suomen Lajitietokeskuksen Laji.fi -portaalista. Lintuhavaintoja etsittiin myös tiira.fi -sivustolta.

2.2 Menetelmät

Liito-oravakartoitus

Liito-orava on taigalaji, joka elää Suomessa esiintymisalueensa länsireunalla. Liito-orava on luokiteltu vaarantunneeksi lajiksi (VU) ja se kuuluu luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) lajeihin. Luonnonsuojelulain 49 §:ssä todetaan, että luontodirektiivin liitteessä IV (a) tarkoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Lisääntymis- ja levähdyspaikka käsittää pesäpuiden lisäksi niiden läheisyydessä sijaitsevat suoja- ja ravintoa tarjoavat puut. Laji suosii elinympäristönään varttuneita sekametsiä, jossa on koivuja, leppiä ja haapoja ravinnoksi sekä kuusia suojapaikoiksi. Metsässä tulee olla myös pesimiseen sopivia kolopuita, mutta liito-orava voi tehdä pesän myös vanhaan oravan risupesään tai linnunpönttöön.

Liito-oravan esiintymistä alueella kartoitettiin 2023 toukokuussa etsimällä lajin ruokailu- ja pesimäpaikoiksi sopivien puiden ja puuryhmien alta liito-oravan papanoita ja virtsajälkiä. Erityisen tarkasti tarkistettiin kolopuiden, metsikön suurempien kuusten sekä isojen haapojen tyvet. Lisäksi havainnoitiin mahdolliset puiden oksistoissa olevat pesärakennelmat. Myös kesäkuussa 2024 kartoitettiin kolopuita ja mahdollisia havaintoja liito-oravasta.

Viitasammakkokartoitus

Viitasammakkokartoituksessa selvitetään viitasammakon esiintyminen ja lisääntymisalueet hankealueen ojissa ja kosteikoissa. Näiden katsotaan olevan potentiaalisimpia viitasammakon esiintymisalueita. Viitasammakon kartoitus onnistuu parhaiten keväällä kutuaikana, koska silloin laji on helpoin havaita ja tunnistaa. Viitasammakoita kartoitetaan koiraan pulputtavan soidinäänen

perusteella ja kartoittamalla kutuja. Inventoinnin oikea ajoittaminen on tärkeää luotettavan kartoituksen onnistumiseksi.

Kutupaikkojen etsintä tapahtui 2023 toukokuussa kävelemällä potentiaalisia esiintymisalueita pitkin ja säännöllisesti kuunnellen. Samalla kuuntelupaikalla viivytettiin ainakin 15 minuuttia havaintojen varmistamiseksi ja yksilöiden laskemiseksi, sillä viitasammakot häiriintyvät helposti ja lopettavat ääntelyn. Lisäksi alueelta kartoitettiin sammakoiden kudut. Vuonna 2024 kesäkuussa tarkastettiin potentiaalisia oja sammakoiden kudun ja nuijapäiden osalta tekemättä kuitenkaan yhtään havaintoa.

Lepakkokartoitus

Kaikki Suomen lepakkolajit on kirjattu EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajilistaan, ja niitä koskeva suojelu on toimeenpantu kansallisesti luonnonsuojelulaissa. Luonnonsuojelulain (49 §) mukaan lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Uusimman, vuonna 2019 valmistuneen uhanalaisuusarvioinnin mukaan ripsisiippa (*Myotis nattereri*) on Suomessa erittäin uhanalainen (EN) ja pikkulepakko (*Pipistrellus nathusii*) vaarantunut (VU) Ripsisiippa on lisäksi erityisesti suojeltava laji.

Toukokuussa 2023 tehtiin alueelle lepakkokartoitus. Kartoitusmenetelmänä käytettiin ultraäänidetektorilla yöaikaan tehtävää aktiivikartoitusta, jossa kerättiin laadullista tietoa lepakoiden esiintymisestä ja käyttäytymisestä selvitysalueella. Tavoitteena oli tunnistaa lepakoiden esiintymis- ja ruokailualueita. Kesäkuussa 2024 toistettiin lepakkokartoitus ja menetelmänä käytettiin ultraäänidetektorilla yöaikaan tehtävää aktiivikartoitusta. Ennen kartoitusta oli havainnointu kartoitusalueelta lepakoille mahdollisimman hyvin soveltuvat lisääntymis- ja levähdyspaikat ja ruokailualueet, kuten vesistöt, rakennukset sekä kolopuut. Kartoituksessa käytettiin Suomen Lepakkotieteellisen seuran ohjeita. Lepakkokartoitusohjeiden mukaan hyvin pieniä kohteita on mahdollista kartoittaa jopa yhdellä oikeaan aikaan tehdyllä käynnillä, samoin kuin lepakoille vain huonosti soveltuvia alueita.

Linnusto- ja kasvillisuuskartoitus

Toukokuussa 2023 ja kesäkuussa 2024 havainnoitiin alueen linnustoa ja pesimälinnustoa. Reviiri tulkittiin seuraavasti: laulava, varoittava tai poikasille ruokaa kantava aikuinen lintu, tai pesä tai poikaset, jotka ovat niin pieniä, että ovat todennäköisesti syntyneet alueella. Myös koiraiden välinen reviirikiista tulkittiin reviiriksi. Yksikin reviiriin viittaava havainto jollakin laskentakerralla riitti

reviirin tulkintaan.

Kasvillisuutta ja luontotyyppejä kartoitettiin toukokuussa 2023 sekä kesäkuussa 2024. Kasvilajiston määrityksissä käytettiin määritysoppaita esim. Mossberg & Stenberg (2005), Stenroos et al (2011). Puuston arvioinnissa käytettiin Tapion (2014) maastotaulukoita. Puuston kuutiomäärä arvioidaan relaskooppimenetelmällä saadun pohjapinta-alan avulla.

Luontotyyppimäärityksen apuna käytettiin Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarviointia (Kontula ja Raunio 2018).

Havainnoinnissa kiinnitettiin huomiota erityisesti mahdolliseen uhanalaiseen ja harvinaiseen lajistoon.

Kartoitusajankohdat ja epävarmuustekijät

Alueelle tehtiin ensimmäinen maastokäynti 16.5.2023 klo 7:00-19.00 ja 23:30- 02:00 ja 17.5.2023 9:00-18:00. Säätila 16.5. oli päivällä puolipilvinen ja korkeimmillaan +21 astetta, iltaa kohden sää muuttui viileämmäksi ja sateiseksi, myös ajoittaisia tuulenpuuskia oli. 17.5. säätila oli päivällä pilvinen, korkeimmillaan +18 astetta ja lyhyitä tihkusadekuuroja oli, illaksi sää viilentyi noin +8 asteeseen.

Toinen maastokäynti tehtiin alueelle 12.6.2024 klo 17:50-21:05 ja 23:45 - ja 13.6.2024 00:00-01:30 sekä 08:00-09:30. Säätila oli 12.6. +18 ja pilvistä ja pieniä sadekuuroja, mutta sää muuttui aurinkoiseksi klo 19:30 alkaen. Aurinko laski noin klo 23:35. Yöllä säätila oli poutainen ja lämpötila + 16. 13.6. aamulla sää oli poutainen ja +18 astetta.

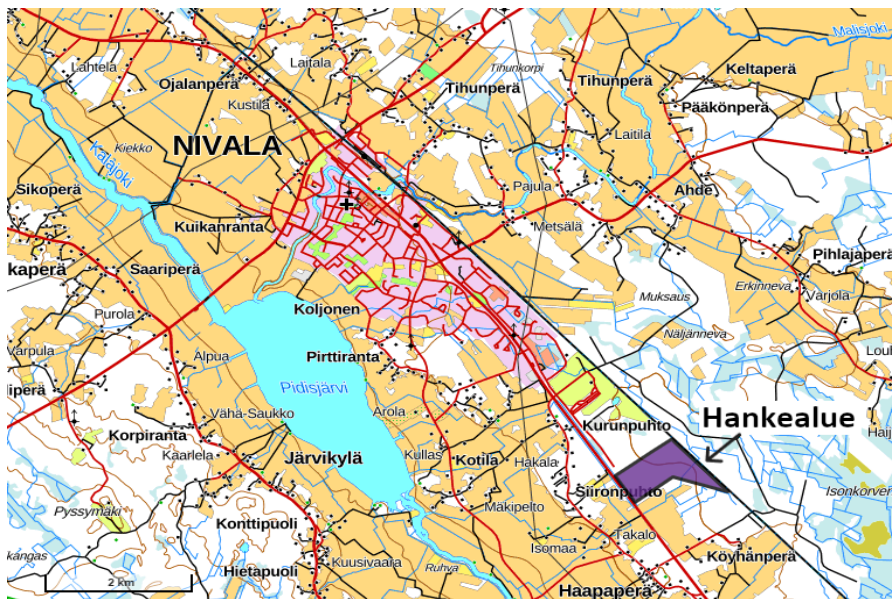
Epävarmuustekijöinä olivat molempina maastokertoina sateisuus sekä alueelle kantautuva liikenteen melu.

3. ALUEEN YLEISKUVAUS

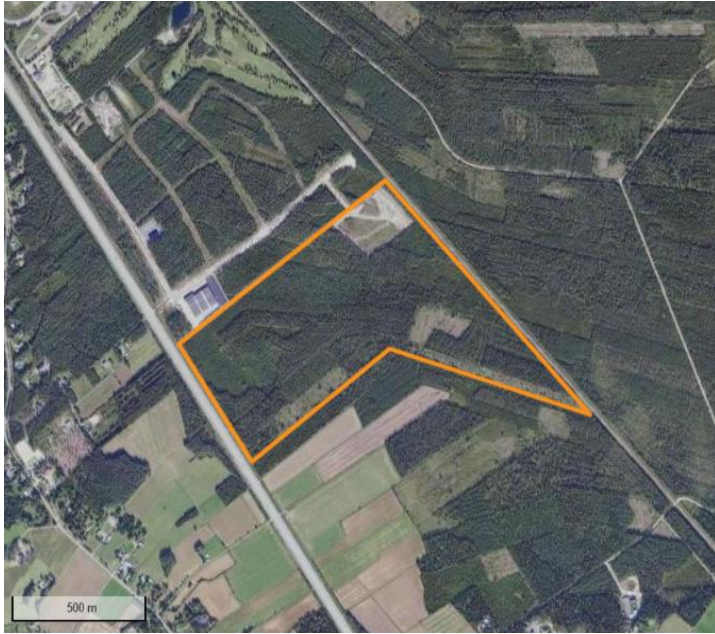
Nivalan hankealue on noin 60 hehtaarin kokoinen ja sijaitsee usean kiinteistön alueella. Alue sijaitsee Nivalan kaupungissa 3-4 kilometriä Nivalan keskustasta kaakkoon (Kuva 1). Alue rajautuu koillisessa junarataan ja lounaassa Haapajärventiehen. Kaakossa on peltoa ja luoteessa Kurunpuhdon teollisuusalue, jossa on tehty viime vuosina hakkuita sekä teollisuusrakennuksia,

joita ei kaikkia kuitenkaan näy vielä karttakuvissa. Nivalan yleiskaavassa (2014) alue on merkitty teollisuuskäyttöön ([Nivalan yleiskaava 2014](#))

Hankealueella on useita hakkuualueita sekä metsää eri kehitysvaiheissa, osin varttunutta metsää ja osin taimikoita (Kuva 2). Metsätyyppi on pääosin tuore kangas. Alueella on ojituksia runsaasti. Alueen lounaisosassa lähellä Haapajärventien reunaa on pieni kukkula, jolla sijaitsee kiviröykkiöitä sekä jätettä, kuten auton osia, peltiä ja patjoja. Alueella risteää myös useita metsätöihin käytettyjä ajouria, joista useimpiin on noussut paljon taimia. Pohjoisosassa aluetta on puuton maankaatopaikka.



Kuva 1. Hankealue esitetynä kartalla. (Maanmittauslaitoksen paikkatietoikkuna, 2023)



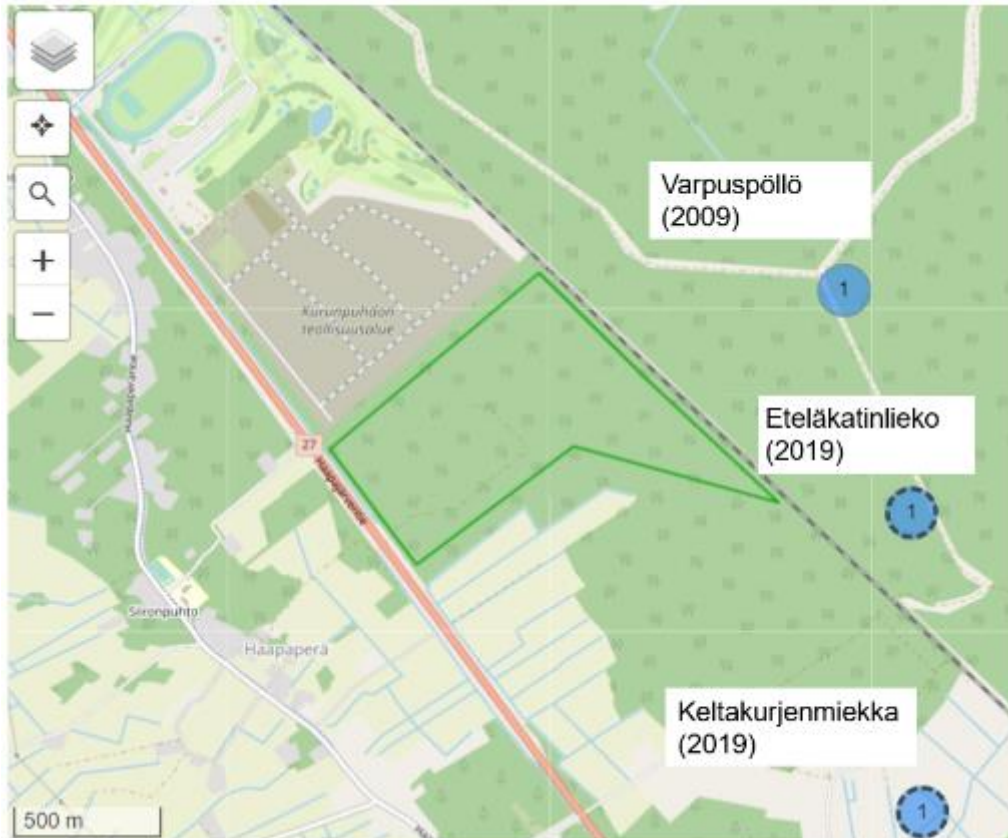
Kuva 2. Pohjoisosassa aluetta sijaitsee maankaatopaikka ja kaakkoisosassa useita hakkuualoja (Maanmittauslaitoksen paikkatietoikkuna, 2023)

4. TAUSTATIEDOT LAJEISTA JA SUOJELUKOhteista

Taustatiedot lajeista

Taustatiedot lajihavainnoista on tarkistettu Suomen Lajitietokeskuksen laji.fi -tietokannasta ja lintuhavainnot BirdLife Suomen avoimesta tiira.fi -lintutietopalvelusta. Hankealueelta ei ole havaintoja uhanalaisista lajeista tai muistakaan lajeista (Kuva 3). Suopöllöistä on tehty eri vuosina 1-2 kilometrin päästä hankealueesta useita havaintoja, tuorein rekisteröity havainto on vuodelta 12.5.2023 (BirdLife Suomi, avoin lintutietopalvelu tiira.fi).

Hankealueen luoteispuoliselta teollisuusalueelta on tehty havaintoja tulokaslajeista kuten komealupiinista (*Lupinus polyphyllus*), soijasavikkaasta (*Chenopodiaceae* probstii), jättipalsamista (*Balsaminaceae* *Impatiens glandulifera*) ja vaalea-amerikanhorsmasta (*Epilobium ciliatum*), joista komealupiini ja jättipalsami luetaan haitallisiksi vieraslajeiksi.



Kuva 3. Suomen lajitietokannan havainnot uhanalaisista lajeista hankealueen lähistöllä. (Suomen lajitietokeskus, 25.5.2023, johon hankealue lisätty jätkikäteen)

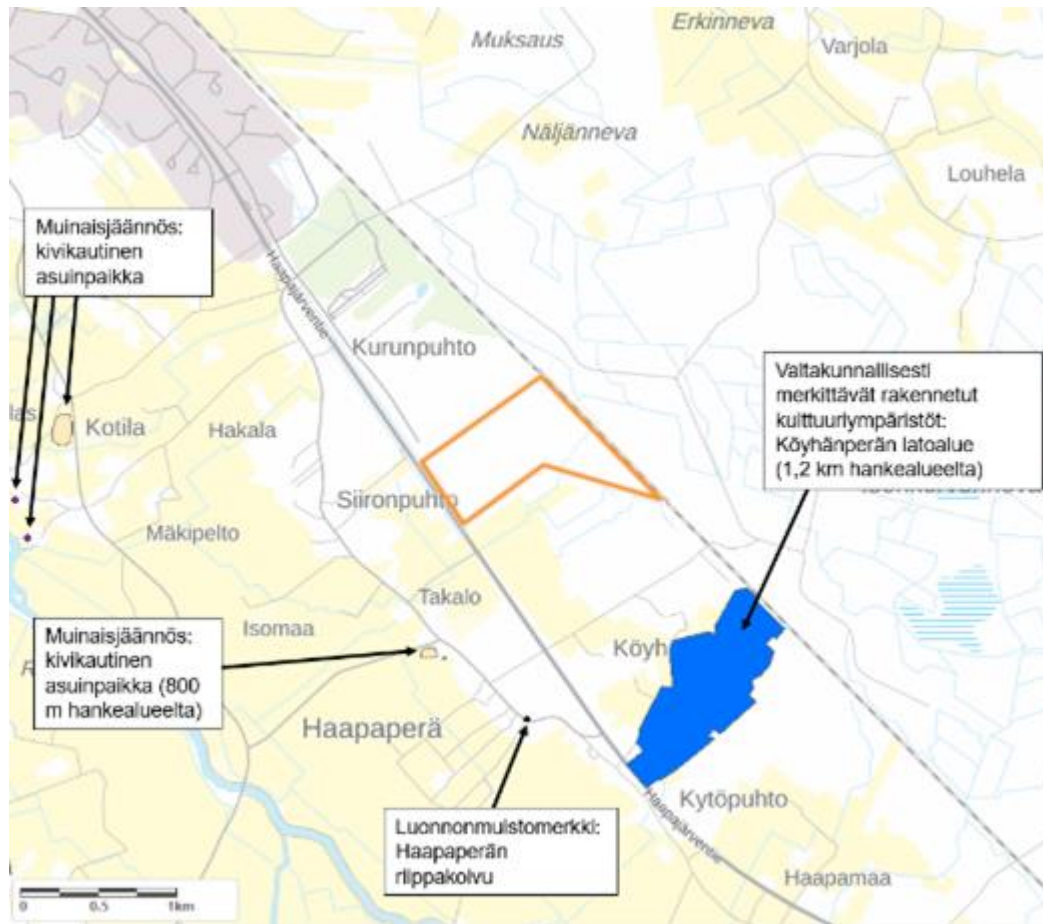
Taustatiedot luonnonsuojelukohteista

Taustatiedot suojelualueista on tarkistettu Maanmittauslaitoksen Paikkatietoikkunasta ja Syken ympäristökarttapalvelu Karpalosta. Hankealueella ei ole luonnonsuojelualueita, metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä, Natura2000-alueita, suojeltuja vesistöjä, muinaisjäänneksiä tai suojeltuja kulttuuriperintökohteita. Hankealue sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen (Kalajokilaakson viljelymaisemat) rajauksen sisäpuolella. Kalajokilaakson viljelymaisemat on suuri, usean kunnan alueella sijaitseva maisema-alue, joka edustaa avaraa pohjalaista jokilaakson kulttuurimaisemaa (Ympäristöministeriö ja Suomen Ympäristökeskus 2021).

Kaikki hankealuetta lähellä sijaitsevat suojelukohteet näkyvät karttakuvissa 4 ja 5. Kalajokilaakson viljelymaisemien lisäksi hankealueella ei sijaitse luonnonsuojelualueita, ja lähimmät suojelualueet sijaitsevat noin 5 kilometrin päässä.



Kuva 4. Kartalla esitetty hankealueen lähistöllä sijaitsevat luonnonsuojelualueet. Huomioitavaa on, että hankealue sijaitsee osittain valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen, Kalajokilaakson viljelymaisemat, aluerajauksen sisäpuolella. (Maanmittauslaitoksen Paikkatietoikkuna, 25.5.2023, johon hankealue lisätty jälkikäteen)



Kuva 5. Hankealuetta lähellä olevat muinajäänökset, luonnonmuistomerkit ja valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. (SYKE, ympäristökarttapalvelu Karpalo, 25.5.2023, johon hankealue lisätty jälkikäteen)

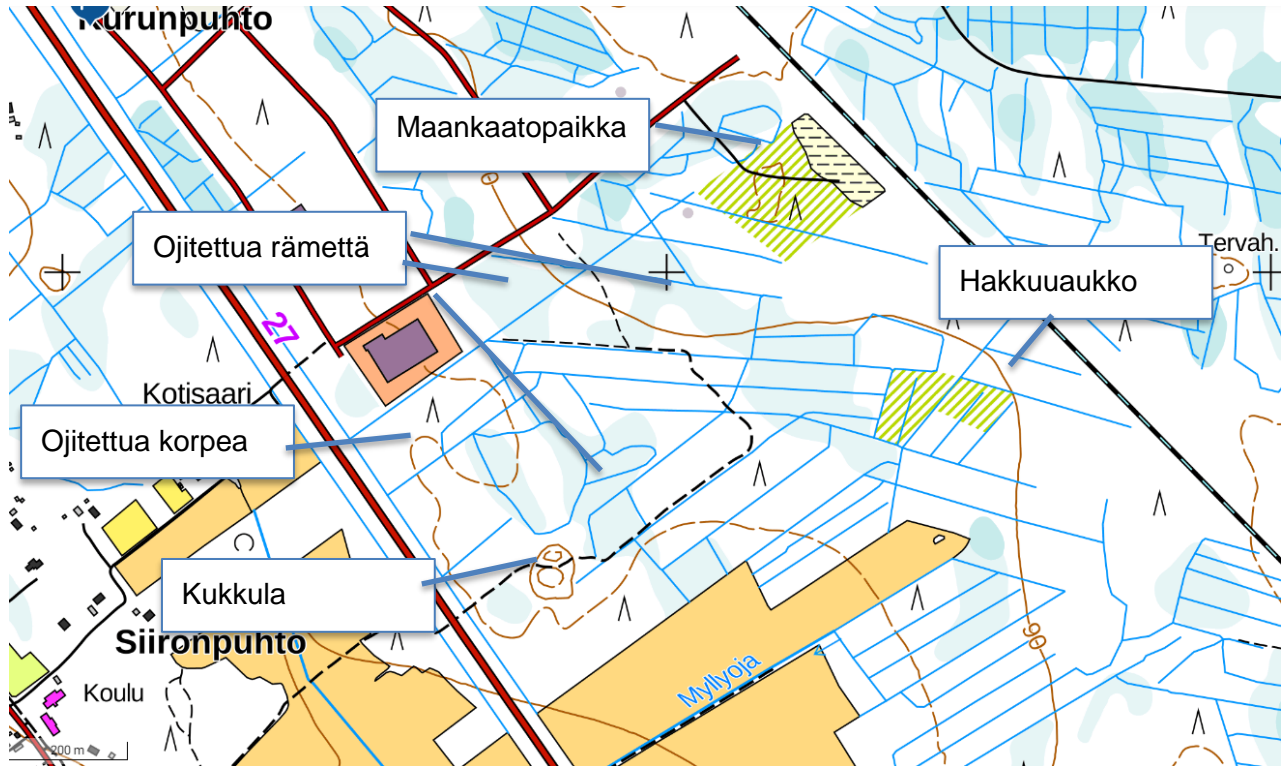
5. TULOKSET

Maastokäynneillä toukokuussa 2023 ja kesäkuussa 2024 alue tutkittiin havainnoimalla koko aluetta ja tekemällä toukokuussa 2023 maastokäynnillä erikseen havaintopisteistä (kuva 6) laji- ja puustoinventoinnit. Näytealat oli valittu niin, että ne edustavat alueella esiintyvää tyypillistä metsätyyppiä.

5.1. Luontotyypit ja kasvillisuus

Alueen metsätyyppi on pääosin puolukka-mustikkatyypin tuoretta kangasta. Metsä hankealueella on ojitettua ja soistumia on paikoin. Alueen kasvillisuus on tyypillistä tuoreen mustikka-

puolukkatyyppin kankaan kasvillisuutta. Yleisimmät puulajit ovat kuusi, mänty ja koivu.



Kuva 6. Kartoitusalue maastokartalla. Alue on kauttaaltaan ojitettua ja keskiosa aluetta on edelleen siitä huolimatta aika märkää ja rakkasammalta kasvaa kaikissa kosteissa painanteissa laajalti. Karttaselain 2024.



Kuva 7. Itä- ja eteläosassa aluetta on useita hakkuualoja

(Maanmittauslaitoksen paikkatietoikkuna, 2023)

Maankaatopaikalta etelään on nuorta männikköä (10 m korkeaa), jossa kasvaa myös kuusta, hieskoivua ja katajaa. Kenttäkerroksessa kasvaa mustikkaa, puolukkaa, suopursua, kerrossammalta, korpisammalta, seinäsammalta ja kosteissa painanteissa rahkasammalta. Muuta lajistoa: vanamo, metsätähti, juolukka, variksenmarja. (Kuva 6)

Ojitettua rämettä on laajalti (Kuva 6), rämeellä on useita metsäkoneenuria ja sieltä on hakattu myös puustoa. Lajistoa: hilla, tupasvilla, suopursu, puolukka, juolukka, korpikarhunsammal, rahkasammalia, metsäkorte.

Aluetta halkovan polun eteläpuolella on mustikkapuolukkatyyppin metsää, jossa kasvaa kuusta ja mäntyä ja pensaskerroksessa on jonkin verran katajaa ja lehtipuiden kuten koivun ja pajujen taimia. Osa on varttuneempaa metsää ja osa nuorempaa taimikkoa. Pohjakerrosta peittää melko tiivis sammalkerros, joka koostuu pääasiassa rahka-, kerros- ja seinäsammalesta. Talvikkeja (nuokku- ja pikkutalvikki) on paikoin runsaasti. Lajistoa: puolukka, mustikka, kevätpiippo, metsäkorte, oravanmarja, metsäalvejuuri, seinäsammal, metsälieko, metsäimarre. Kanervaa, variksenmarjaa ja jäkäliä on hyvin vähän tai ei ollenkaan. (Kuva 6)

Alueen luoteiskulmassa olevan rakennuksen itäpuolella on pitkänmallinen kuvio ojitettua korpea

(Kuva 6). Alueella kasvaa kuusta, koivua, puolukkaa ja korpikarhunsammalta ja rahkasammalia. Puissa on naavaa ja luppoa. (Kuva 6)

Maasto on hyvin tasaista, lukuun ottamatta alueen kaakkoiskulmassa olevaa pienehköä kukkulaa. Kukulalla on lehtomaisempaa kasvillisuutta, kuten vadelmaa, mansikkaa, nokkosta, punaherukkaa ja maitohorsmaa, ketunleipää ja metsäimarretta. (Kuva 6)

Alueen koillisosassa, radan varressa, on mustikka-puolukkatyyppin metsää ja hakkuuaukeiden reunoilla on myös useita tuulenkaatoja. (Kuva 6)

Alueen hakkuuaukeilla kasvaa männyn, kuusen, koivun ja pihlajan taimia ja kenttäkerroksessa mm. maitohorsmaa ja mesimarjaa. (Kuva 7)

Muita hankealueella havaittuja kasvilajeja:

Puikkotorvijäkälä (*Cladonia cornuta*), isotalvikki (*Pyrola rotundifolia*), suo-ohdake (*Cirsium palustre*), tukkanaava (*Usnea subfloridana*) ja karstanahkajäkälä (*Peltigera praetextata*).

Alueella ei ole metsälain erityisen arvokkaita elinympäristöjä tai vesilakikohteita ja luonnonsuojelulain suojeltuja luontotyyppisiä.

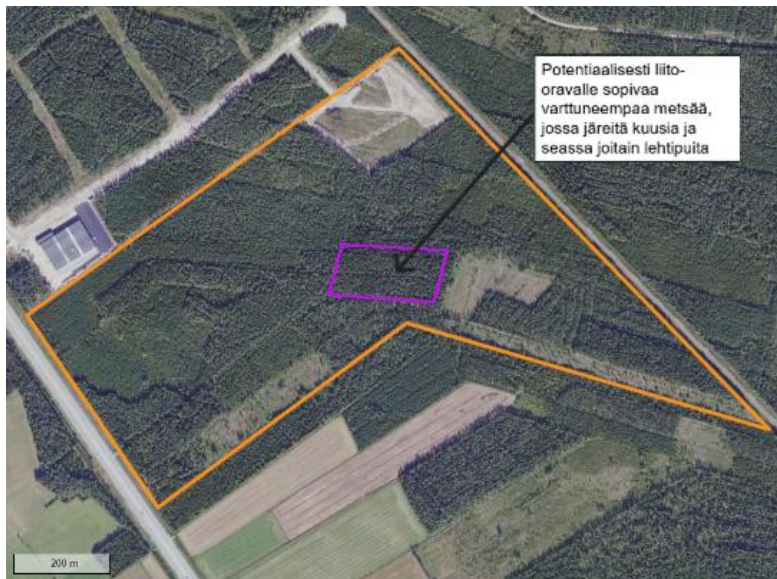
5.2. Eläinlajisto

Lepakot (Chiroptera)

Kaikki Suomessa esiintyvät lepakot kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteeseen IV(a), joka velvoittaa suojelemaan niiden lisääntymis- ja levähdyspaikat. Maastokäynnillä kartoitettiin mahdollisesti lepakolle sopivat elinympäristöt. Alueella oli hyvin niukasti lepakolle sopivia elinympäristöjä, esimerkiksi rakennuksia ei ole, alueella ei ole vesistöjä tai hyviä kalliokoloja. Kolopuita löytyi alueelta harvakseltaan, pääosin ne olivat lähellä kukkulaa. Mahdollisesti lepakolle soveltuvia elinympäristöjä oli alueen eteläosassa sijaitseva kukkula, jolla oli kiviä ja erilaisia jätteitä. Alue kartoitettiin 17.5.2023 iltana lepakkodetektorilla ja havaintoja ei tehty. Toinen kartoitus tehtiin 12.-13.6.2024 ja silloin kartoitettiin heti auringonlaskettua maankaatopaikan ympäristö, korpialueen ympäristö, kukkulan ympäristö sekä kävellen aluetta halkaisevaa polkua pitkin maantieltä kohti pohjoista. Lepakkojen ääni- tai lentohavaintoja ei tehty alueella.

Liito-orava (*Pteromys volans*)

Liito-orava kuuluu luontodirektiivin II ja IV (a) liitteisiin ja on luokiteltu vaarantuneeksi. Sen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kiellettyä. Liito-oravalle sopivia elinympäristöjä ovat metsät, joissa on järeitä kuusia ja lehtipuita, kuten haapoja, joissa on esimerkiksi koloja asuinpaikaksi. Alueella oli tällaista liito-oravalle potentiaalisesti sopivaa elinympäristöä, jonka sijainti on esitetty kuvassa 8. Alueella oli useita järeitä kuusia ja joitain lehtipuita, kuten haapaa. Alueella puissa näkyi myös lintujen pesäkoloja, jotka voisivat olla liito-oravalle sopivia pesäpaikkoja. Liito-oravia havainnointiin tarkistamalla sopivien suurten haapojen ja kuusten juurilta papanoita. Havaintoja ei tehty toukokuussa 2023, eikä kesäkuussa 2024.



Kuva 8. Violetilla alue, jossa on mahdollisesti liito-oravalle sopivaa asuinalueita. Havaintoja ei kuitenkaan tehty.

Viitasammakko (*Rana arvalis*)

Viitasammakko kuuluu luontodirektiivin IV(a) liitteeseen ja niiden lisääntymis- ja levähdyspaikat ovat suojeltuja. Hankealueella on useita ojituksia, jotka voisivat olla viitasammakolla sopivia lisääntymispaikkoja. Lampia tai isompia vesialueita ei alueella ole, mutta alueen kaakkoisosassa oli vielä tutkimuspäivinä lumen sulamisesta jäänyttä vettä muodostaen lammikoita.

Viitasammakoita havainnointiin toukokuussa 2023 kuuntelemalla mahdollisten paikkojen äärellä, erityisesti illalla. Äänihavaintoja tai muitakaan havaintoja viitasammakoista ei tehty.

Äänihavainnointia vaikeuttaa hankealueella melusaaste, toisella puolella aluetta on vilkas autotie

ja toisella puolella junarata.

Metsäkanalinnut

Alueelta tehtiin toukokuussa 2023 useita havaintoja pyyn (*tetrastes bonasia*) papanoista, mutta ei näkö- tai muita havaintoja. Papanoiden kohtalaisen määrän perusteella voidaan kuitenkin olettaa, että pyytä asustaa alueella. Pyy on vaarantunut laji ja se kuuluu EU:n lintudirektiivin I-liitteen lajeihin. Metsoista tai teeristä ei tehty havaintoja eikä jätöksiä löytynyt, tosin alueen eteläosassa oli kuolleen linnun jäänteet ja niiden perusteella kyseessä saattaisi olla teeri.

Linnusto

Hankealueella havaitut lintulajit ja niiden uhanalaisuus on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Hankealueella havaitut lintulajit ja niiden uhanalaisuus. (Ympäristöministeriö & Suomen Ympäristökeskus, Suomen lajien uhanalaisuus 2019)

IUCN = lajin uhanalaisuusluokitus kansainvälisen luonnonsuojeluliiton Punaisen kirjan mukaan (LC = elinvoimaiset, NT = silmälläpidettävät, VU = vaarantuneet, EN = erittäin uhanalaiset).

EU:n lintudirektiivin i-liitteen lajit sekä EU:n lintudirektiivin muuttolinnut.

Laji	Havaittu 16.-17.5.2023	Havaittu 12.-13.6.2024	Pesivä	Tieteellinen nimi	IUCN 2019	EU:n lintudirektiivi
Metsäkirvinen	x		x	<i>Anthus trivialis</i>	LC	
Puukiipijä	x		x	<i>Certhia familiaris</i>	LC	
Sepelkyyhky	x		x	<i>Columba palumbus</i>	LC	
Korppi	x		x	<i>Corvus corax</i>	LC	
Käki	x	x	x	<i>Cuculus canorus</i>	LC	
Pensaskerttu		x	x	<i>Sylvia communis</i>	NT	
Sinitäinen	x		x	<i>Cyanistes caeruleus</i>	LC	
Käpytikka		x	x	<i>Dendrocopos major</i>	LC	
Palokärki	x		x	<i>Dryocopus martius</i>	LC	I-liite
Keltasirkku	x	x	x	<i>Emberiza citrinella</i>	LC	
Punarinta	x	x	x	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	

Peippo	x	x	x	Fringilla coelebs	LC	
Närhi	x		x	Garrulus glandarius	NT	
Kurki	x	x		Grus grus	LC	I-liite
Harmaasieppo		x	x	Muscicapa striata	LC	
Kuovi	x	x		Numenius arquata	NT	
Kivitasku		x	x	Oenanthe oenanthe	LC	muuttolinnut
Talitiainen	x	x	x	Parus major	LC	
Tiltalti	x	x	x	Phylloscopus collybita	LC	
Pajulintu	x	x	x	Phylloscopus trochilus	LC	
Hömötiainen	x		x	Poecile montanus	EN	
Rautiainen	x	x	x	Prunella modularis	LC	
Hippiäinen	x	x	x	Regulus regulus	LC	
Lehtokurppa		x	x	Scolopax rusticola	LC	
Vihervarpunen		x	x	Spinus spinus	LC	
Pyy	x		x	Tetrastes bonasia	VU	I-liite
Metsäviklo		x	x	Tringa ochropus	LC	
Peukaloinen		x	x	Troglodytes troglodytes	LC	
Punakylkirastas		x	x	Turdus iliacus	LC	
Mustarastas	x	x	x	Turdus merula	LC	
Laulurastas	x	x	x	Turdus philomelos	LC	
Kulorastas		x	x	Turdus viscivorus	LC	

Havainnot olivat pääasiassa äänihavaintoja.

Muut lajit

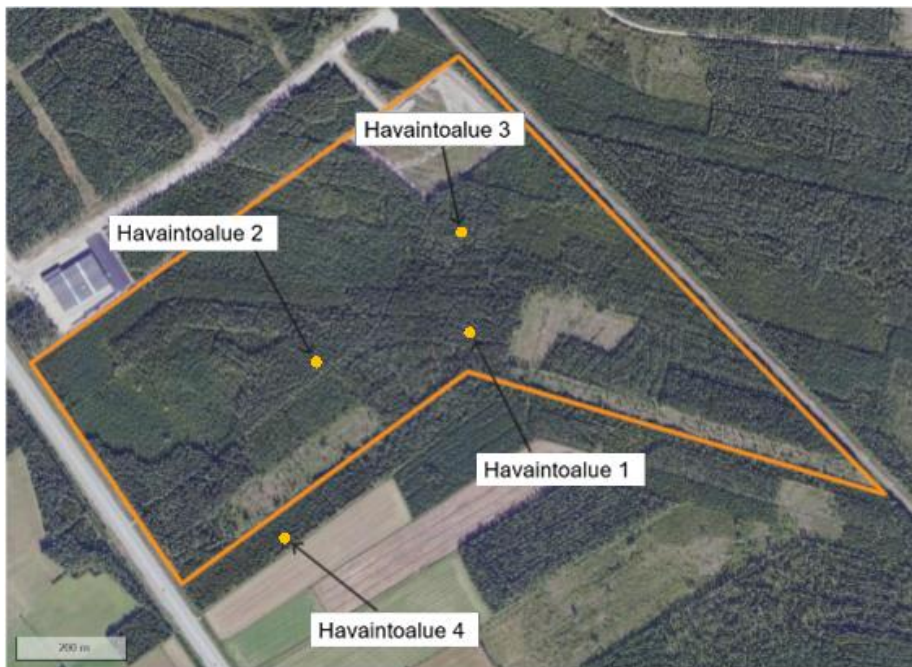
Muita alueella havaittuja lajeja 16.-17.5.2023 ovat kimalainen, kekomuurahainen ja kangasperhonen (Callophrys rubi). Lisäksi jätöshavaintoja tehtiin jäniksestä/rusakosta (Pohjois-

Pohjanmaalla on runsaasti myös näiden lajien risteymiä, joten papanoiden perusteella lajia ei voida varmuudella tunnistaa), hirvistä (*Alces alces*), metsäpeurasta (*Rangifer tarandus fennicus*) ja ketusta (*Vulpes vulpes*). 12.6.2024 tehtiin havainnot hirven jätöksistä ja kekomuurahaisista sekä 13.6.2024 hankealueen kaakkoispuolella olevalta pellolta kurkiparista ja ketusta.

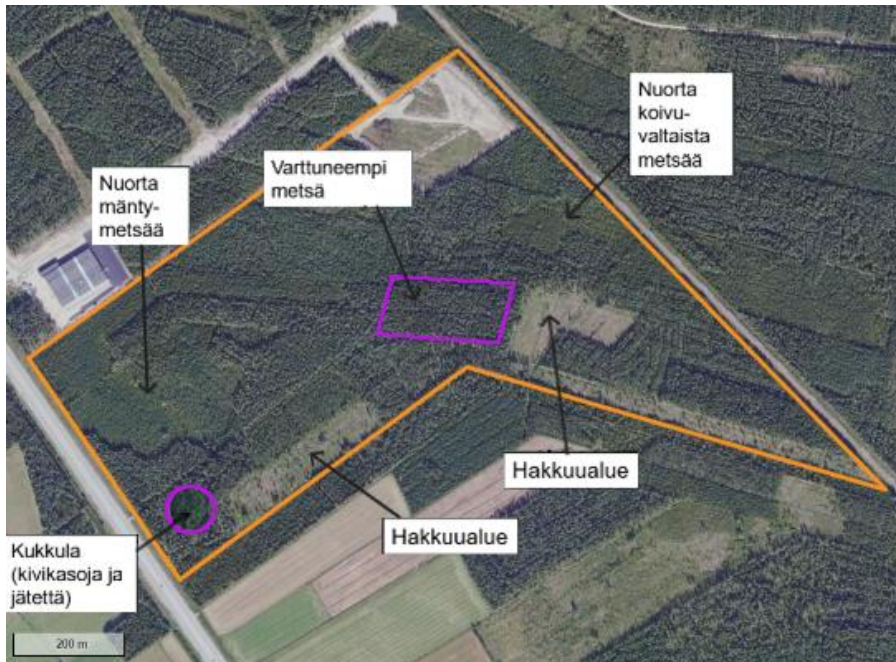
6. NÄYTEALAKUVAUKSET

6.1. Näytealat

Näytealat valittiin ilmentämään hankealueen tyypillistä luontoa, joka on pääosin ojitettua tuoretta kangasta sen eri kehitysasteissa (Kuva 9-13). Havaintoalue 1 edustaa varttuneempaa kuusivaltaista metsää ja on hankealueen keskimääräistä metsää vanhempaa ja monimuotoisempaa, esimerkiksi lahopuita ja kääpiä on runsaasti. Havaintoalueet 2 ja 3 edustavat hankealueen tyypillistä varttunutta mänty- ja kuusivaltaista metsää, jossa on joukossa koivuja. Havaintoalue 4, sijaitsee hankealueen reunavyöhykkeellä ja se edustaa nuorempaa koivuvalltaista metsää, joukossa on mäntyä, kuusta ja eri lehtipuiden, kuten koivun, pihlajan, haavan, lepän ja pajujen taimia.



Kuva 9. Havaintoalueet 1-4 kartalla (keltaiset pisteet).



Kuva 10. Kartalla esitetty muut huomionarvoiset alueet.



Kuva 11. Alueen kivi- ja jätekukkulaa.



Kuva 12. Nuorta mäntymetsää alueen länsiosissa



Kuva 13. Hakkuualueetta.

Havaintoalue 1

Havaintoalueella 1 on kuusivaltaista varttuneempaa tuoretta kangasta. Mäntyjä ja koivuja on kohtalaisesti ja seassa on myös haapaa ja raitaa. Alueen metsä on hankealueen keskimääräistä metsää vanhempaa ja tiheämpää. Lahopuuta ja kääpiä on runsaasti. Alue on ojitettu. Alueella havaittiin myös puissa pesäkoloja, jotka voisivat sopia esimerkiksi liito-oravan pesäpaikoiksi, havainnot liito-oravan papanoista ei kuitenkaan tehty.



Havaintoalue 1: yleiskuvat havaintopisteestä eri pääilmansuuntiin



Havaintoalue 1: kenttä- ja pohjakerrosta

Havaintoalue 2

Havaintoalueen 2 metsä on mäntyvaltaista varttunutta tuoretta kangasta, seassa kasvaa kuusia ja joitain koivuja sekä kuusentaimia.



Havaintoalue 2: yleiskuvat havaintopisteestä eri pääilmansuuntiin



Havaintoalue 2: kenttä- ja pohjakerrosta

Havaintoalue 3

Havaintoalueen 3 metsä edustaa kuusi- ja mäntyvaltaista varttunutta metsää, jossa joukossa on joitain taimia, kuten katajaa.



Havaintoalue 3: yleiskuvat havaintopisteestä eri pääilmansuuntiin



Havaintoalue 3: kenttä- ja pohjakerrosta

Havaintoalue 4 Koivuvaltaista sekametsää.

Kuvio 4 on nuorempaa koivuvaltaista metsää, joukossa on mäntyä, kuusta ja eri lehtipuiden, kuten koivun, pihlajan, haavan, lepän ja pajujen taimia.



Havaintoalue 4: yleiskuva eri pääilmansuuntiin



Havaintoalue 4: kenttä- ja pohjakerrosta

6.12. Näytealojen kasvillisuus

Hankealueen kasvillisuus näytealoilta on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Hankealueella havaittujen kasvilajien esiintyvyydet, arvioitu asteikolla runsas, kohtalainen ja niukka.

Puusto ja pensaskerros		Esiintyvyys			
suomalainen nimi	tieteellinen nimi	Alue 1	Alue 2	Alue 3	Alue 4
Mänty	<i>Pinus sylvestris</i>	kohtalainen	runsas	runsas	kohtalainen
Kuusi	<i>Picea abies</i>	runsas	runsas	runsas	kohtalainen
Koivu	<i>Betula pendula</i>	kohtalainen	niukka	kohtalainen	runsas
Kataja	<i>Juniperus communis</i>			niukka	
Haapa	<i>Populus tremula</i>	niukka		niukka	
Metsäraita	<i>Salix caprea</i>	niukka			niukka
Pihlaja	<i>Sorbus aucuparia</i>				
Leppä	<i>Alnus</i>				niukka
Paju	<i>Salix</i>				niukka
Riippunaavaa	<i>Usnea dasypoga</i>	runsaasti			
Kääpiä (yleisesti)		kohtalaisesti			
Lahopuuta (yleisesti)		runsaasti			
Kenttäkerros		esiintyvyys			
suomalainen nimi	tieteellinen nimi	Alue 1	Alue 2	Alue 3	Alue 4
Puolukka	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	niukka	kohtalainen	kohtalainen	niukka
Mustikka	<i>Vaccinium myrtillus</i>	niukka	kohtalainen	runsas	
Nuokkotalvikki	<i>Orthilia secunda</i>	kohtalainen	kohtalainen		kohtalainen
Pikkotalvikki	<i>Pyrolaceae minor</i>	kohtalainen	kohtalainen		kohtalainen
Metsälauha	<i>Deschampsia flexuosa</i>		niukka		
Metsäalvejuuri	<i>Dryopteris chartusiana</i>				niukka
Kevätpiippo	<i>Luzula pilosa</i>				niukka
Suopursu	<i>Rhododendron tomentosum</i>			niukka	
Vanamo	<i>Linnaea borealis</i>	niukka			

Pohjakerros		esiintyvyys			
suomalainen nimi	tieteellinen nimi	Alue 1 (3)	Alue 2 (6)	Alue 3 (4)	Alue 4 (8)
Karhunsammal	Polytrichales	niukka	kohtalainen	niukka	niukka
Seinäsammas	Pleurozium schreberi	runsas	runsas	runsas	niukka
Kerrossammal	Hylocomium	runsas	kohtalainen	niukka	niukka
Rahkasammalet	Sphagnopsida	runsas	runsas	runsas	niukka
Kynsisammal	Dicranum				niukka
Harmaaporonjäkäle	Cladonia rangiferina			niukka	
Pikkutorvijäkäle	Cladonia fimbriata			niukka	niukka
Sulkasammal	Ptilium crustaceum	niukka			

6.2. Puuston määrä

Puuston määrän mittaustulokset hankealueen puustosta sekä esitetty arvio puuston kuutiomääristä kuvataan erillisellä taulukolla (taulukko 3)

Taulukko 3. Puuston ja pensaiden määrä eri näytealoilla.

Näyteala	Puulaji	Lkm pyörähdy- alalla	Puulajin pohjapinta- ala m ² /ha	Puun- taimet ja pensaat *	Keski- pituus m	Ympärys- mitta (keskimää- rin) cm	Pohjapinta-ala kaikki puulajit (m ² /ha)
Alue 1	mänty	13	3		23	75	23
	kuusi	73	18		23	64	
	koivu	14	3		16	57	
	haapa	1	-				
	raita	1	-				
Alue 2	mänty	112	11		25	50	17
	kuusi	53	6	8	11	49	
	koivu	5	1		23	53	
	haapa						
Alue 3	mänty	37	5		23	48	15
	kuusi	40	12	6	9	32	
	koivu	7	2			24	
	kataja			1			

	haapa			4			
Alue 4	mänty	17	-	1	10	22	12
	kuusi	19	1	1	10	30	
	koivu	67	10		13	24	
	paju			14			
	leppä						
	raita						

*puuntaimien ja pensaiden lukumäärä (latvuskorkeus < 130 cm) 5 m säteellä

Puuston määrä hankealueella on arvioitu keskimääräisesti käyttäen havaintoalueiden puustolaskelmia ja Tapion maastotaulukoita. Puuston laskelmissa on hyödynnetty myös muualta hankealueelta tehtyjä puustolaskelmia, kuin taulukossa esitetyt havaintopisteet 1-4.

Arvio puuston määrästä koko hankealueella: 5000 m³.

6.3. Arvokas lajisto ja luontotyypit

Eläinlajisto

Lajihavainnot ovat pääosin tyypillisiä kyseisen kaltaisella alueella kyseisenä ajankohtana. Lintulajistosta löytyi myös uhanalaisia lajeja. Hömötiainen on erittäin uhanalainen, pyy on vaarantunut laji ja närhi sekä kuovi silmälläpidettäviä lajeja. Erittäin uhanalaisiin lajeihin kohdistuu suuri uhka hävitä luonnosta lähitulevaisuudessa ja sen vuoksi niiden elinympäristöjen turvaaminen on tärkeää. Pyyntä papanoiden kohtalaisesta määrästä voidaan päätellä, että alueella on kiinteä pyypopulaatio, vaikka pyyhavaintoja ei tehtykään. Koska laji on vaarantunut, sen elinympäristön säilyttäminen on tärkeää. Nivalan seutu on metsäpeuran ydinaluetta, joten havainnot papanoista ovat alueelle tyypillisiä.

Kasvilajisto ja luontotyypit

Alueella havaitut kasvilajit ovat tyypillisiä mustikka-puolukkatyyppin tuoreelle kankaalle ja ojitetulle suolle, eikä joukossa ollut uhanalaisia kasvilajeja tai luontotyyppisiä. Hankealueen luonto on pääosin ojitettua talousmetsää ja hakkuita on tehty paljon.

Muuta aluetta monimuotoisempaa erottuu havaintoalueen 1 edustama noin 3 hehtaarin kokoinen metsäalue, joka on selkeästi muuta metsää vanhempaa ja monimuotoisempaa, minkä voi todeta esimerkiksi runsaasta kääpien ja lahopuiden määrästä. Alue on rajattuna kartalla kuvassa 14.



Kuva 14. Violetilla rajattu huomionarvoisemmat luontoarvot hankealueella.

7. YHTEENVETO

Yleiskuva

Nivalan biokaasulaitokselle suunnitellulla alueella on monenlaista ja eri-ikäistä metsää, jossa myös puuaineksen määrä vaihtelee suuresti. Alue on ojitettua, mutta erityisesti lounasosan metsissä on edelleen suokasvillisuutta ja rahkasammalta. Suurin osa alueesta on ojitettua tuoretta kangasta, lisäksi on eri-ikäisiä hakkuita, joihin on noussut nuorta puustoa. Alueen kaakkoisosassa on osin suurehkoista kivenmurikoista muodostunut kukkula, jonne on tuotu erilaista jätettä, kuten auton osia ja muuta metallia. Kukulalla kasvaa enemmän lehtomaista kasvillisuutta kuin alueen muissa osissa ja se voisi olla lepakoille sopiva elinympäristö. Lepakkohavaintoja ei kukkulalta tai muualta selvitysalueelta kuitenkaan tehty. Alueeseen kuuluu myös pohjoisosassa maankaatopaikka sekä aurinkopuistolle suunniteltu alue heti maankaatopaikasta lounaaseen. Tätä ei ollut vielä rakennettu. Alueella ei ole järviä tai lampia, jotka sopisivat viitasammakoille. Mahdollisia sammakoiden lisääntymispaikkoja ovat ojat tai alueen kaakkoisosassa olevat lätäköet, joissa oli vielä 2023 toukokuussa tehdyssä kartoituksessa lumen sulamisvettä, mutta havaintoja viitasammakoista ei tehty. Alueelta löytyi jonkun verran liito-oraville sopivaa maastoa, erityisesti keskellä aluetta, jonne junaradan ja liikenteen äännet eivät kovin hyvin kuulu. Liito-oravien papanoita ei kuitenkaan löytynyt.

Jätöksistä päätellen alueella liikkuu jonkun verran sekä hirviä että metsäpeuroja. Nivala on keskeistä metsäpeurojen esiintymisaluetta ja Nivalan eränkävijät on yksi Suomen suurimmista metsästysseuroista.

Alueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole luonnonsuojelualueita, mutta alue kuuluu valtakunnallisesti arvokkaaseen maisema-alueeseen, Kalajokilaakson viljelymaisemaan. Hankealue ei kuitenkaan suoranaisesti edusta tätä maisemaa, mutta aluerajauksessa hankealueen luoteisosa sijoittuu aluerajauksen sisäpuolelle. Alueella ei ole metsälain erityisen arvokkaita elinympäristöjä tai vesilakikohteita tai luonnonsuojelulain suojeltuja luontotyyppisiä.

Arvokkaat luontotyypit

Kuvassa 14 on esitetty keskellä alue, joka on luontoarvoiltaan muuta aluetta arvokkaampi. Alueella on varttunutta metsää, jossa monet vanhan metsän indikaattorit täyttyvät, vaikkei se luokittelussa olekaan vanhaa metsää. Alueen monimuotoisuuden huomaa lahopuiden ja kääpien suuresta määrästä ja alueella on useille lajeille sopivia elinympäristöjä, esimerkiksi pesäkoloja puissa.

Arvokas eläinlajisto

Metsän eläinlajeista hömötiainen ja pyy ovat lajeja, joiden elinympäristö voisi vaarantua hakkuiden seurauksena. Hömötiainen on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi ja pyy vaarantuneeksi lajiksi. Havaintoja muista metsäkanalinnuista tai suurpedoista ei tehty.

LÄHTEET

BirdLife Suomi ry. Avoin lintutietopalvelu tiira.fi

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. Saatavilla verkkoaineistona:

<https://luontotyyppienuhanalaisuus.ymparisto.fi/lutu/#/>

Maanmittauslaitoksen [Paikkatietoikkuna](#)

Mossberg -Stenberg: Suuri Pohjolan kasvio 2005

Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017: 1–278.

[Nivalan yleiskaava 2014](#)

Piippo -Koponen: Suomen sammalet 2019

Stenroos et al: Suomen jäkäläopas 2011

Suomen Lajitietokeskus laji.fi

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry. 2023: Suomen lepakkotieteellisen yhdistyksen suosituksia lepakkokartoitusten tekijöille, tilaajille ja kartoitustietoja käyttäville viranomaisille.

Suomen Riistakeskus. Verkkosivut.

Suomen Ympäristökeskus. 2021. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi, Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.

Suomen Ympäristökeskuksen ympäristökarttapalvelu [Karpalo](#)

Svensson: Lintuopas 2009

SYKE. 2012. Viitasammakko Rana arvalis Nilsson, 1842 Esiselvitys

Tapio Maastotaulukot. 2019.

Ympäristöministeriö ja Suomen Ympäristökeskus. 2021. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, Pohjois-Pohjanmaa VAMA 2021. [Verkkoaineisto](#).

Ympäristöministeriö & Suomen Ympäristökeskus. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus. [Verkkoaineisto](#)

CI ABF I FIN DevCo Oy:n Nivalan biokaasulaitoksen hajumallinnus

Macon Oy, 8.7.2024

macon

Hajumallinnuksen lähtökohdat

Tässä esitetty hajumallinnus perustuu AERMOD View (versio 12.0.0) ohjelmistolla tehtyyn hajupäästön matemaattiseen mallinnukseen. AERMOD on Yhdysvaltain ympäristönsuojeluviraston (EPA) ohjauksessa kehitetty ilmanpäästöjen matemaattinen malli. AERMOD View on kanadalaisen Lakes Environmental yrityksen kehittämä sovellus ohjelmistosta (Lakes Environmental, 2024). Mallinnuksessa huomioidaan säätiedot, maastonmuodot sekä päästölähteistä aiheutuvat hajupäästöt.

Säätiedot:

Kohteelle suoritettussa mallinnuksessa on käytetty kahden vuoden (2021-2022) säätietoja. Säätiedot ovat vuoden jokaiselta tunnilta. Malli käyttää taulukossa 1 esitettyjä säätietoja hajupäästön leviämisen laskennassa. Säätiedon toimitti Lakes Environmental Software. Säätiedot ovat WRF-sääaineistoa (WRF =Weather Research and Forecasting).

Maastomuodot:

Mallinnusalueen maastonmuoto on määritetty malliin käyttäen WebGIS SRTM30 korkeuskäyriä. Hajupäästön leviäminen mallinnettiin alueelle, jonka koko on 15 km x 15 km ja pinta ala 225 km². Tälle alalle määritettiin havaintopisteverkko, joka koostui 151 kpl x 151 kpl havaintopisteestä, jotka olivat kaikki kooltaan 100 m x 100 m. Yhteensä havaintopisteitä oli 22 801 kappaletta.

Päästölähteet:

Hajumallinnuksen päästölähde on biokaasulaitos. Kun haetaan worst-case tilannetta, laitoksen käsittelykapasiteetiksi on valittu maksimikapasiteetti eli 800 000 tonnia vuodessa. Päästölähde mallinnettiin pistelähteenä. Taulukossa 2 on esitetty hajumallinnuksessa käytetyt tekniset suureet.

Taulukko 1. Säätiedot mallinnuksessa.

Parametri	Yksikkö
Kokonaispilvipeite	kymmenesosa
Läpinäkymätön pilvipeite	kymmenesosa
Kuiva lämpötila	°C
Kastepisteen lämpötila	°C
Suhteellinen kosteus	%
Ilmanpaine	millibaari (mbar)
Tuulensuunta	astetta
Tuulennopeus	m/s
Sekoituskorkeus	m (rajoittamaton korkeus)
Tunnin sadekertymä	tuuman sadasosa

Taulukko 2. Hajumallinnuksen tekniset suureet.

Parametri	Arvo	Yksikkö
Päästökorkeus	25	m
Ulos tulevan ilman lämpötila	30	°C
Päästölähteen halkaisija	1,175	m
Ulos tulevan ilman virtaus	15,19	m/s
Ulos tulevan virtauksen nopeus	16,47	m ³ /s

Hajumallinnus ja ohjearvot

Hajumallinnuksessa huomioitiin kaksi tilannetta. Tilanne ilman hajukaasujen puhdistusta (tilanne nyt) vastaa keskimääräistä ympärivuotista vakiopäästöä ilman hajupäästöjen puhdistustoimia. Toinen malli on tehty puhdistuslaitteiston (tilanne puhdistettaessa) ollessa toiminnassa, ja oletama on, että puhdistus pienentää hajut noin viiteen prosenttiin verrattaessa puhdistamattomaan päästöön. Leviämismallinnuksessa päästö on molemmissa tilanteissa mallinnettu tapahtuvaksi kahden vuoden ajan vakiopäästönä. Kyseessä on siis eräänlainen teoreettinen pahin mahdollinen tilanne (worst case scenario).

Suomessa ei ole annettu ohjearvoa toiminnan aiheuttamasta hyväksyttävästä hajupitoisuudesta. Eräissä maissa tällainen ohjearvo on annettu. Ohjearvot perustuvat yleensä toiminnasta aiheutuvien hajujen ilmenemiseen ympäristössä hajutunteina vuodessa, eli kuinka monta prosenttia vuoden tunneista jokin toiminta aiheuttaa tietyn suuruista haju haittaa tietyllä alueella. Esimerkiksi hajupitoisuuden 1 OU/ m³ esiintyminen 2 % vuoden tunneista (175 h) yhden tunnin pituisena hajuhaittana voitaisiin pitää ohjearvona toiminnasta aiheutuvalle hyväksyttävälle hajuhaitalle.

Tässä esityksessä biokaasulaitoksen hajuhaittaa on tarkasteltu käyttäen VTT:n ohjearvosuositusta, joka on yleisesti käytössä Suomessa. VTT:n ohjearvosuositus sisältää 3 % ja 9 % hajutuntimäärät, joita voidaan pitää ohjearvoina hajuhaitalle. Hajuhaitaksi on määritelty 3 % vuoden tunneista 1 OU/m³ 1 tunnin pituisena hajuhaittana. Tätä voidaan pitää hyvin tiukkana tulkintana ohjearvosuosituksesta. Lisäksi on esitetty hajupäästön maksimiarvojen leviäminen lähialueella 98-prosenttipistekäyrillä (ilman hajunsuodatusta). Tuntiarvojen 98. prosenttipiste tarkoittaa, että 2 % vuoden tuntiarvoista voi ylittää ko. rajapitoisuuden.

Taulukko 3. Mallinnuksessa käytetyt päästömäärät (Ramboll Danmark A/S. 2024. EFW CIP New Biogas Facility Nivala).

Laitoksen status	Hajupäästö (OU/s)
Tilanne ilman hajun poistoa	614 311
Tilanne puhdistettuna	32 104

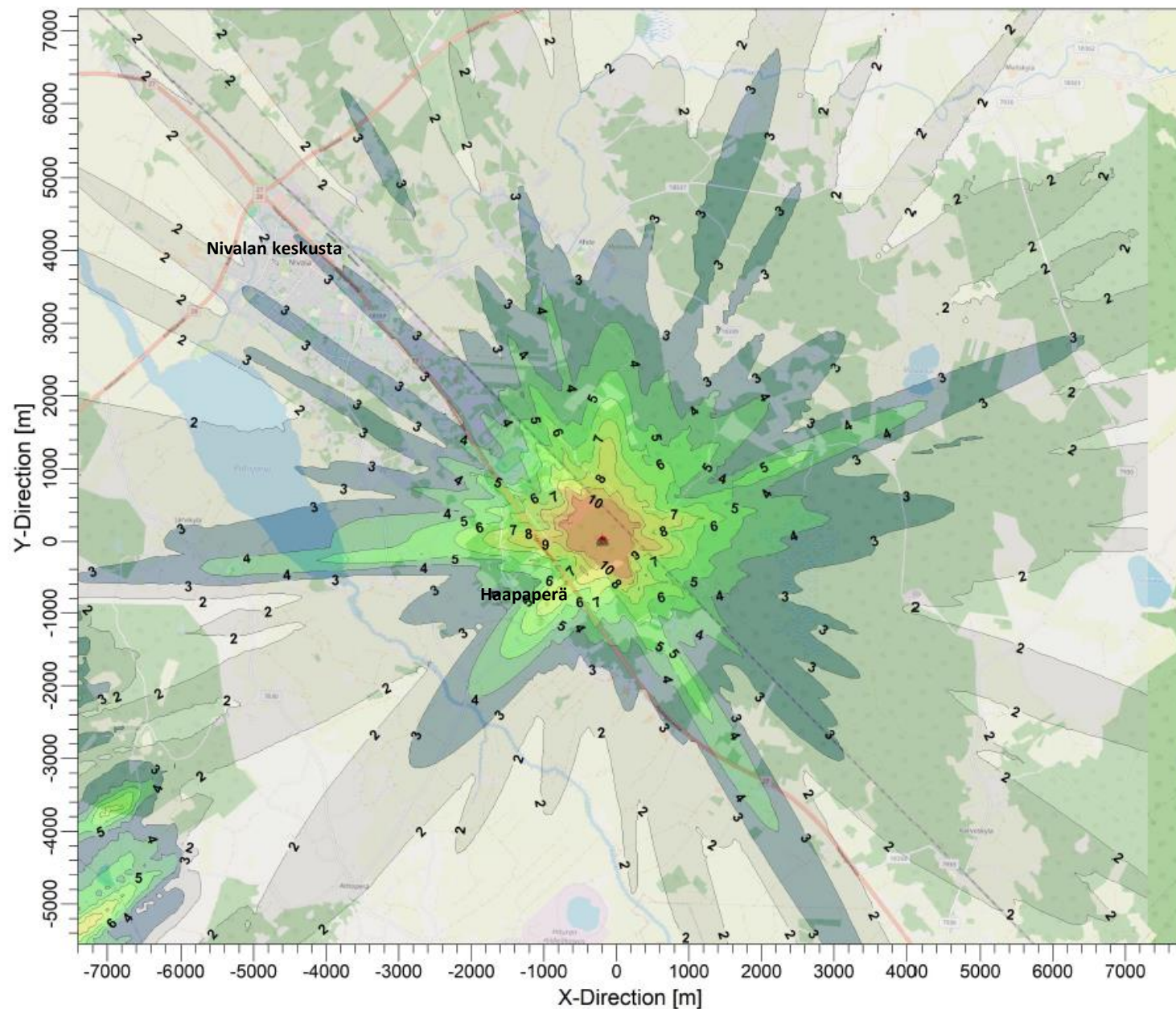
Hajumallinnuksen tulokset

1) Tilanne ilman hajukaasujen puhdistusta

Jos hajukaasuja ei suodateta, biokaasulaitostoiminnan hajukynnys 1 OU/m^3 ylittyy koko mallinnusalueella ($15 \text{ km} * 15 \text{ km}$) 1 tunnin hajuarvojen osalta (kuva 1), jos hajukaasuja ei suodateta (800 kta kapasiteetilla). Voimakkainta haju on tehdasalueella. Vuorokausiarvot vastaavasti (kuva 2) ylittyvät noin kahden-kolmen kilometrin etäisyydellä laitokselta hajukynnyksen osalta. Näiden perusteella voidaan esittää arvio, että ilman hajunpoistoa toiminnasta aiheutuu hajuvaikutuksia lähialueen asutukselle, virkistystoiminnalle ja Nivalan keskustaajaman alueelle. Jos hajupäästö olisi jatkuva-aikaista jokaisena tuntina kahden vuoden ajan, niin kahden vuoden tarkastelujakson aikana 1 OU/m^3 ylittyisi yhteensä 3217 kertaa laitosalueella (kuva 3). Suurin osa ylityksistä tapahtuisi kilometrin säteellä laitosalueesta, mutta myös Haapaperän alueella (Siironpuhto) sekä Kurunpuhton golf- ja ravirata-alueella 1 OU/m^3 ylityksiä tapahtuisi runsaasti. 98. prosenttipistekäyrä on esitetty kuvassa 4. Siitä voidaan päätellä, että hajuhaitat keskittyisivät kuitenkin laitoksen läheisyyteen myös hajusuodatuksen häiriötapauksissa, ja olisivat lähialueen kannalta siedettävät.

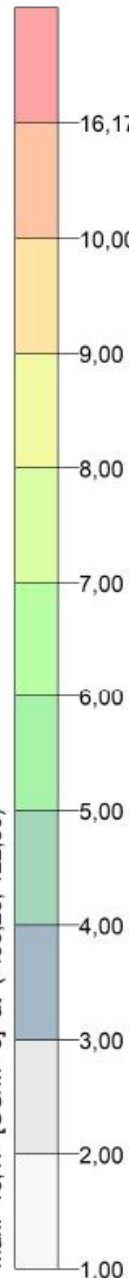
2) Tilanne hajukaasujen puhdistuksella

Hajumallinnuksessa on mallinnettu myös tilanteet (kuvat 5-7), joissa hajukaasut suodatetaan. Olettamuksena mallissa on se, että hajut pystyttäen hajunpoistoratkaisuilla pudottamaan noin viiteen prosenttiin verrattaessa suodattamattomaan tilanteeseen (n. 95 % tehokkuus). Tällöin hajupäästöt, suodatuksen toimiessa normaalisti, 1 tunnin hajuarvoilla putoaisivat alle hajukynnyksenä pidettävän 1 OU/m^3 lähes kaikkialla (kuva 5), laitosaluetta ja aivan sen läheisyyttä lukuun ottamatta (alle 200 m säteellä laitoksesta). Vuorokausiarvot vastaavasti (kuva 6) eivät ylittyisi edes laitoksen välittömässä läheisyydessä hajukynnyksen osalta. Kahden vuoden aikajänteellä hajupäästöjä tulisi olemaan erittäin vähän (1 OU/m^3 tai yli), jos puhdistusprosessi toimii normaalisti. Tämän perusteella voidaan esittää arvio, ettei biokaasulaitoksen normaalitoiminnasta aiheudu silloin hajuhaittaa. Jos hajupäästö olisi jatkuva-aikaista jokaisena tuntina kahden vuoden ajan, niin kahden vuoden tarkastelujakson aikana 1 OU/m^3 ylittyisi 7 kertaa (kuva 7). Kaikki ylitykset tapahtuisivat kuitenkin laitosalueella.



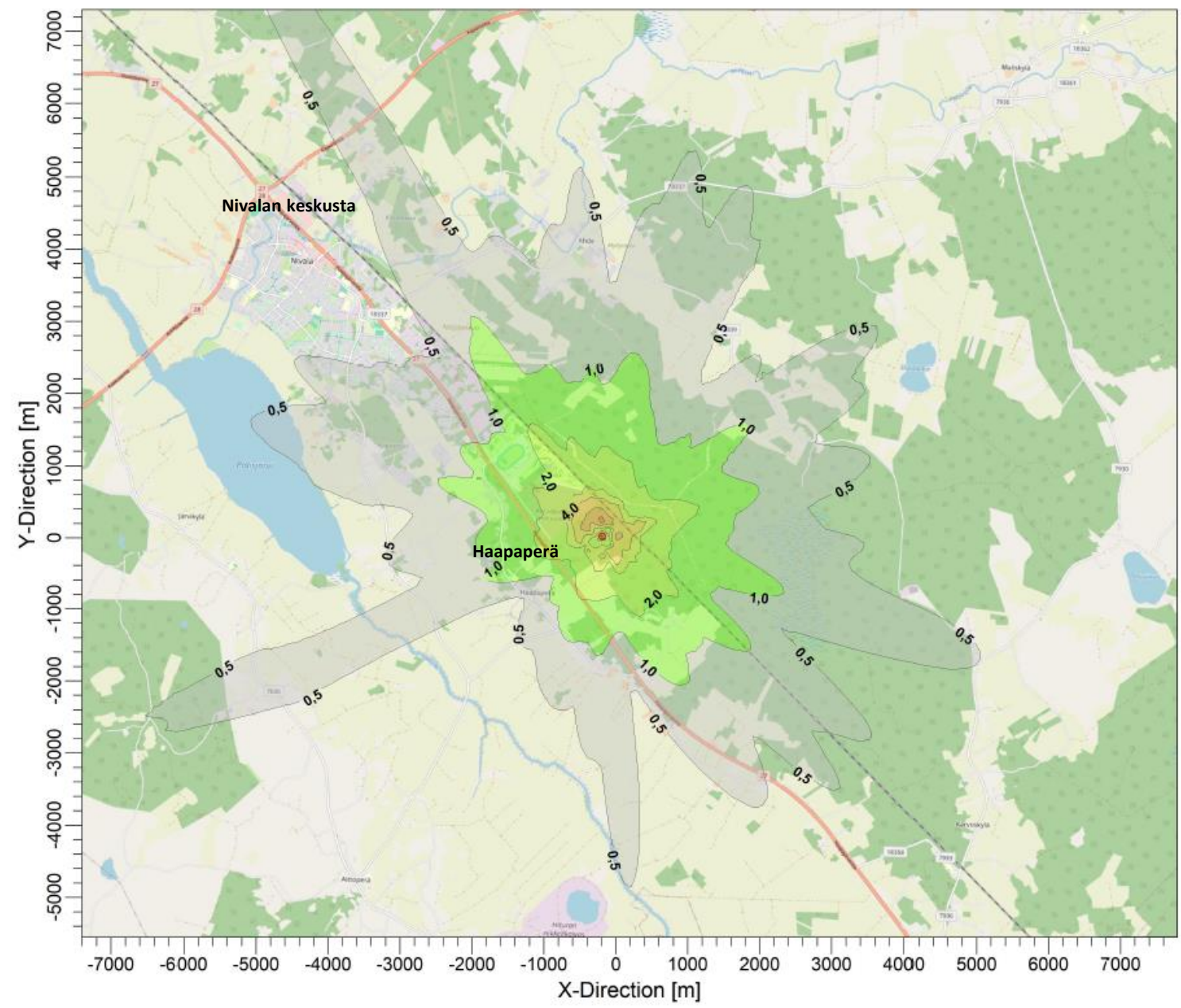
PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 16,17 [OU/M**3] at (-490,20, 122,30)

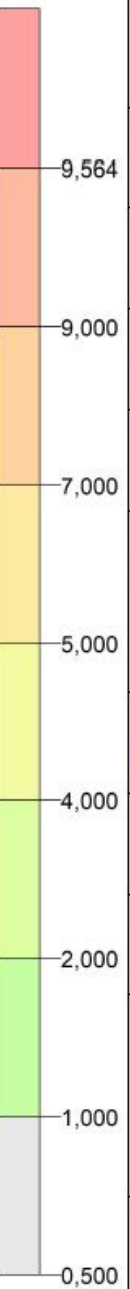


COMMENTS:	Worst case 1 h kun ei suodatusta, 25 m piippu ja 1,175 m halkaisija 614 311 OU/s
SOURCES:	1
RECEPTORS:	22801
OUTPUT TYPE:	Concentration
MAX:	16,17 OU/M**3
COMPANY NAME:	CI ABF I FIN DevCo Oy
MODELER:	Macon Oy
DATE:	8.7.2024
SCALE:	1:90 000
PROJECT NO.:	

Kuva 1. Malli hajujen (OU/m³) leviämislle ilman hajukaasujen suodatusta, 1 tunnin arvo.

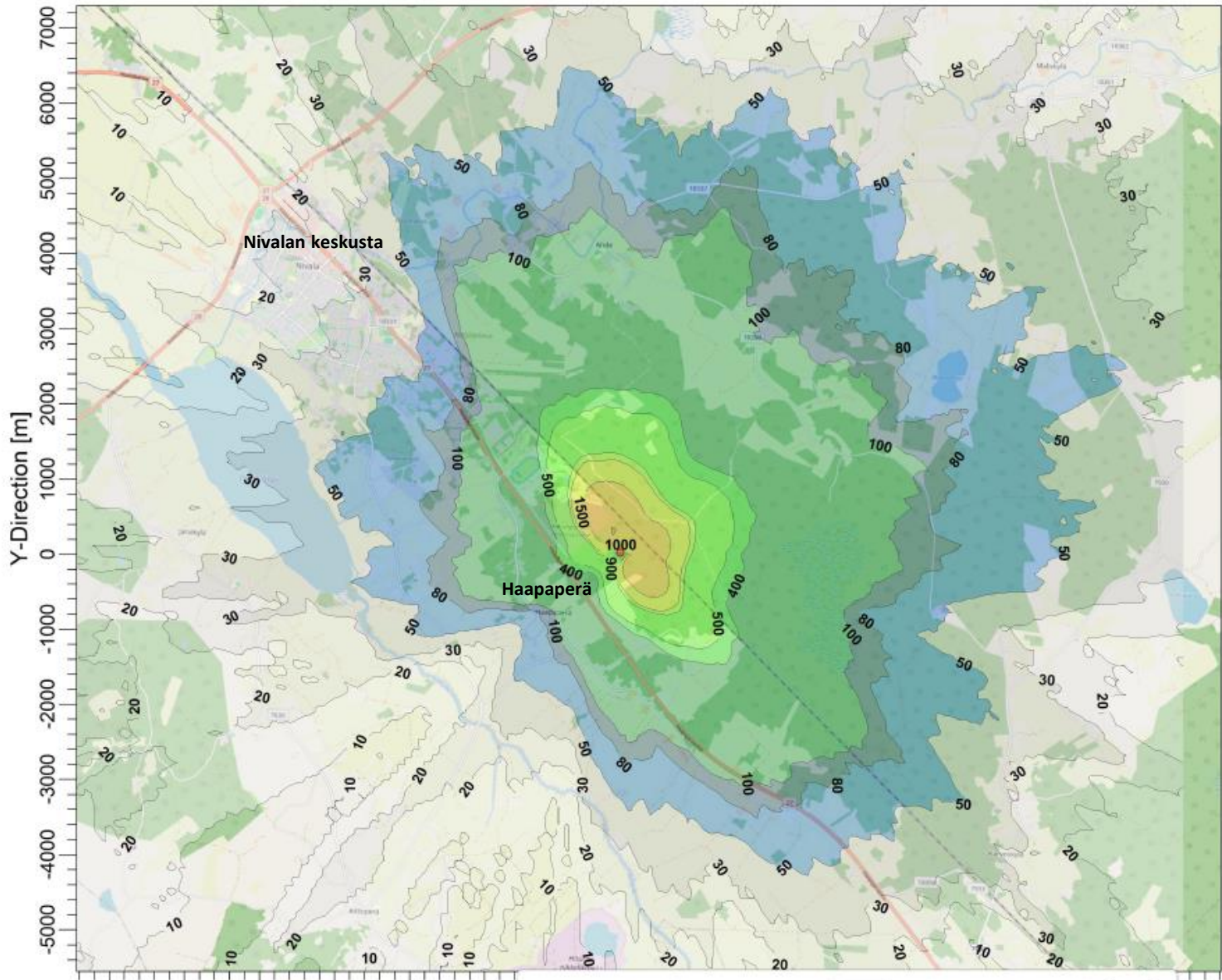


PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL
 Max: 9,564 [OU/M**3] at (-190,20, 222,30)



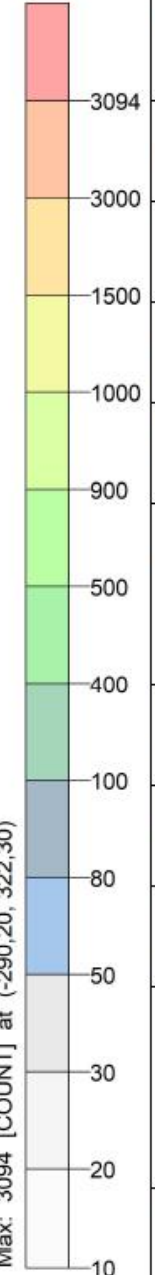
COMMENTS:	Worst case 24 h kun ei suodatusta, 25 m piippu ja 1,175 m halkaisija 614 311 OU/s
SOURCES:	1
RECEPTORS:	22801
OUTPUT TYPE:	Concentration
MAX:	9,564 OU/M**3
COMPANY NAME:	CI ABF I FIN DevCo Oy
MODELER:	Macon Oy
DATE:	8.7.2024
SCALE:	1:90 000
	0 3 km
PROJECT NO.:	

Kuva 2. Malli hajujen (OU/m³) leviämislle ilman hajukaasujen suodatusta, vrk-arvo.



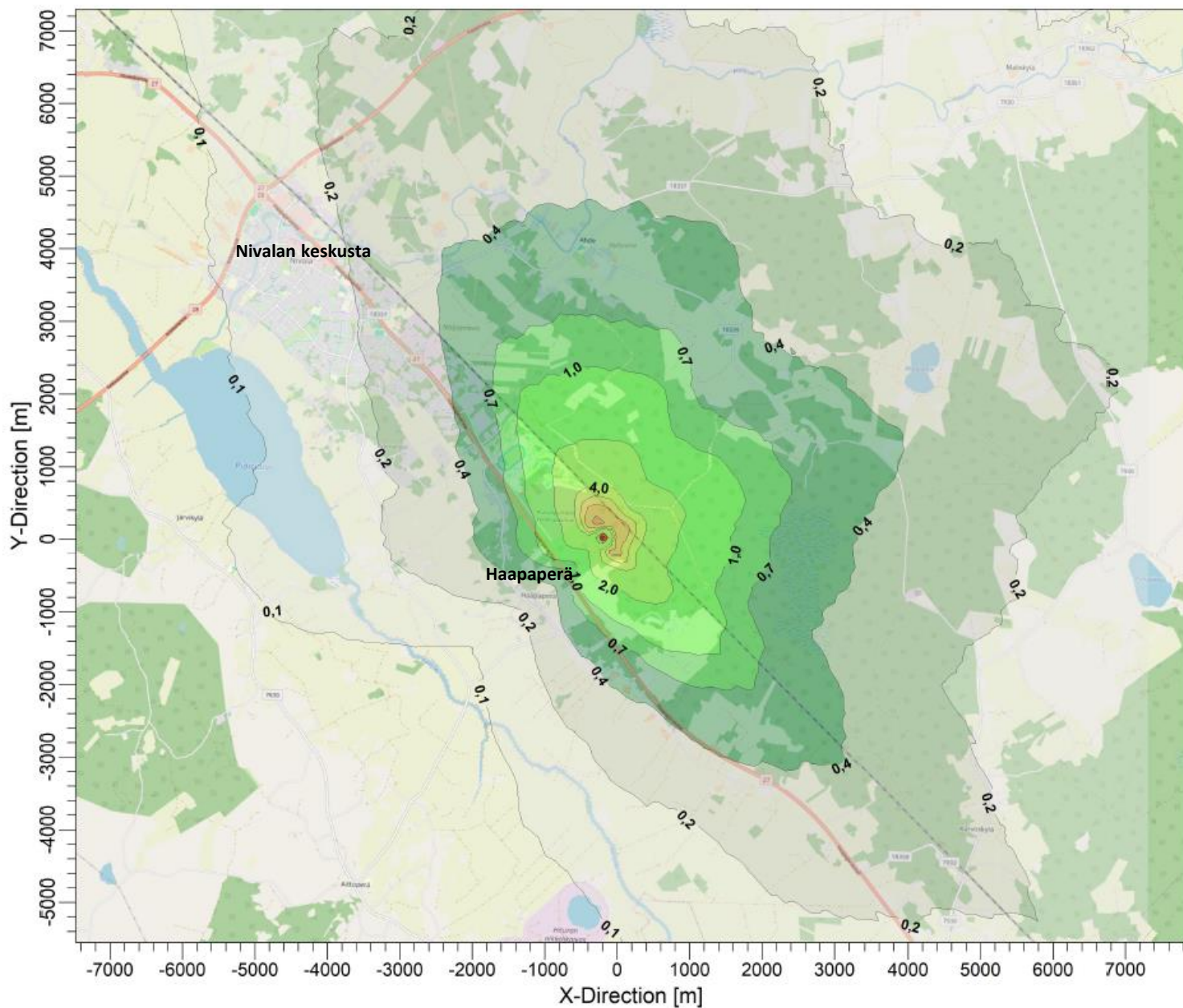
Map navigation controls including a save icon, a print icon, a home icon, a zoom in icon, a zoom out icon, and a pan icon. A status bar shows '1' in a box, followed by another '1', and a zoom level indicator.

EXCEEDANCE FILE FOR 1-HR VALUES >= A THRESHOLD OF 1.000
 Max: 3094 [COUNT] at (-290,20, 322,30)



COMMENTS:	Worst case yli 1 tunnin kestävien 1 OU/m ³ hajujen esiintyvyyv kpl (2 vuoden aikana) jos ei suodatusta, 25 m piippu ja 1,175 m halkaisija 614 311 OU/s
SOURCES:	1
RECEPTORS:	22801
OUTPUT TYPE:	Concentration
MAX:	3094 COUNT
COMPANY NAME:	CI ABF I FIN DevCo Oy
MODELER:	Macon Oy
DATE:	8.7.2024
SCALE:	1:90 000
	0 3 km
PROJECT NO.:	

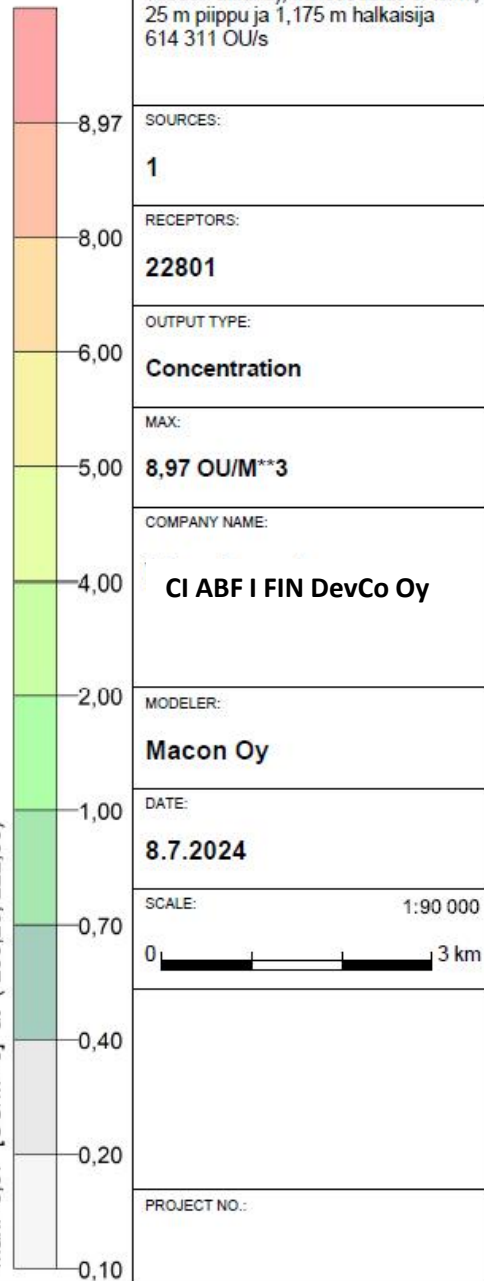
Kuva 3. Yli 1 OU/m³ hajujen esiintyvyyv (kpl) kahden vuoden aikana ilman hajukaasujen suodatusta.



OUM**3

PLOT FILE OF 98.00TH PERCENTILE 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 8,97 [OU/M**3] at (-290,20, 222,30)



COMMENTS:

Worst case- Hajun tunti-arvojen 98. prosenttipisteen keskiarvokäyrät (2 vuoden aikana), kunsuodatus ei toimi, 25 m piippu ja 1,175 m halkaisija
614 311 OU/s

SOURCES:

1

RECEPTORS:

22801

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

8,97 OU/M**3

COMPANY NAME:

CI ABF I FIN DevCo Oy

MODELER:

Macon Oy

DATE:

8.7.2024

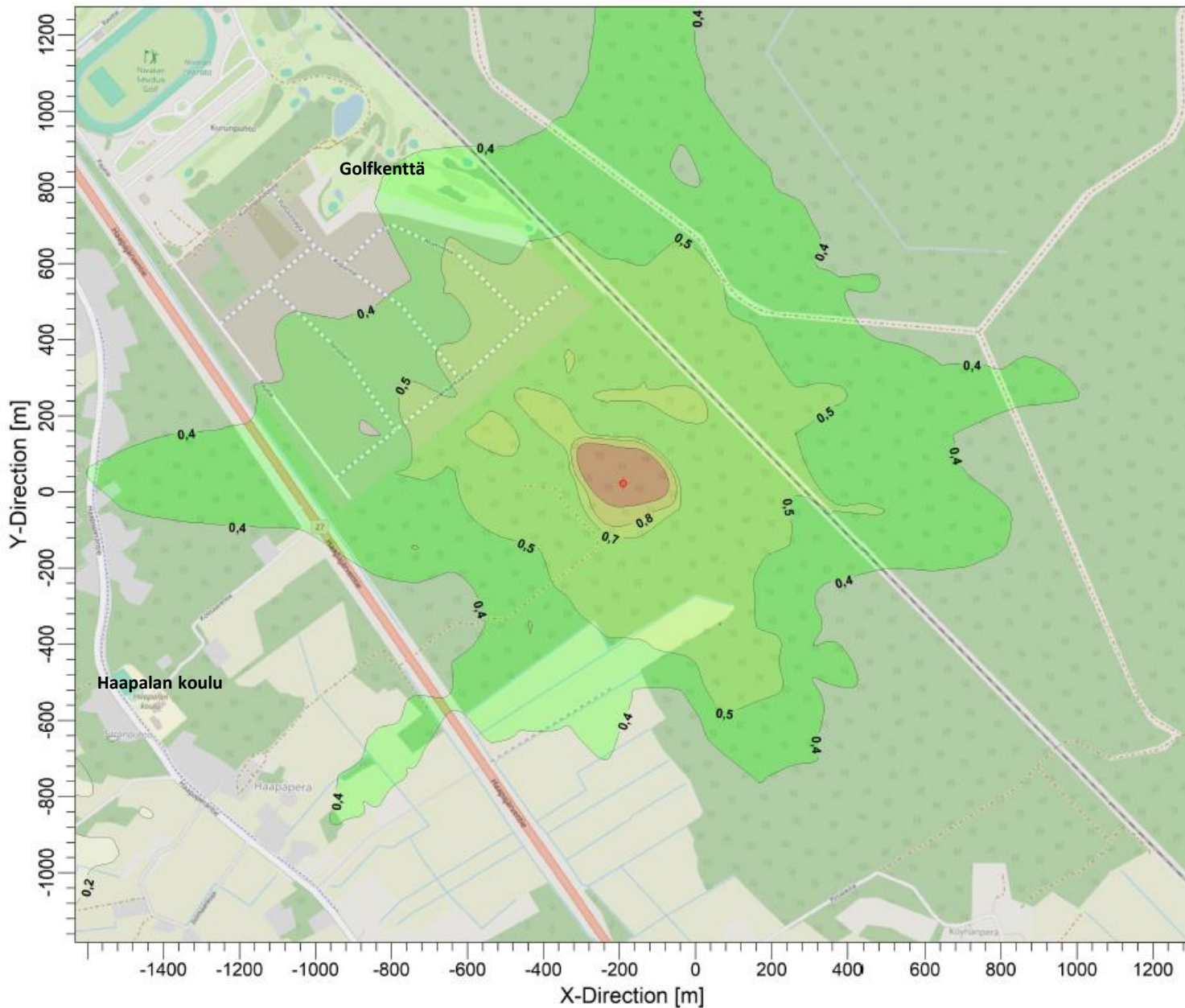
SCALE:

1:90 000

0 3 km

PROJECT NO.:

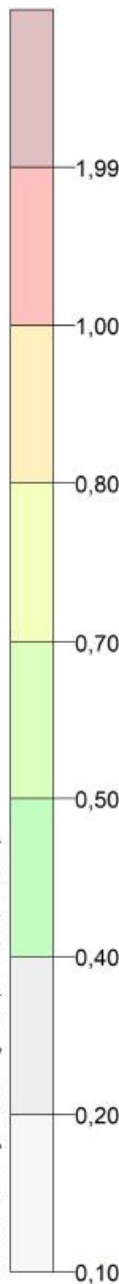
Kuva 4. Tuntiarvojen 98. prosenttipistekäyrä kahden vuoden ajalta, jos hajuja ei suodateta.



OU/M**3

PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 1-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 1,99 [OU/M**3] at (-235,72, 52,15)



COMMENTS:

Yhden tunnin OU/M3 arvot,
Hajun-suodatus ja 25 m piippu ja
1,175 m halkaisija,
32104 OU/s

SOURCES:

1

RECEPTORS:

10201

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

1,99 OU/M**3

COMPANY NAME:

CI ABF I FIN DevCo Oy

MODELER:

Macon Oy

DATE:

25.6.2024

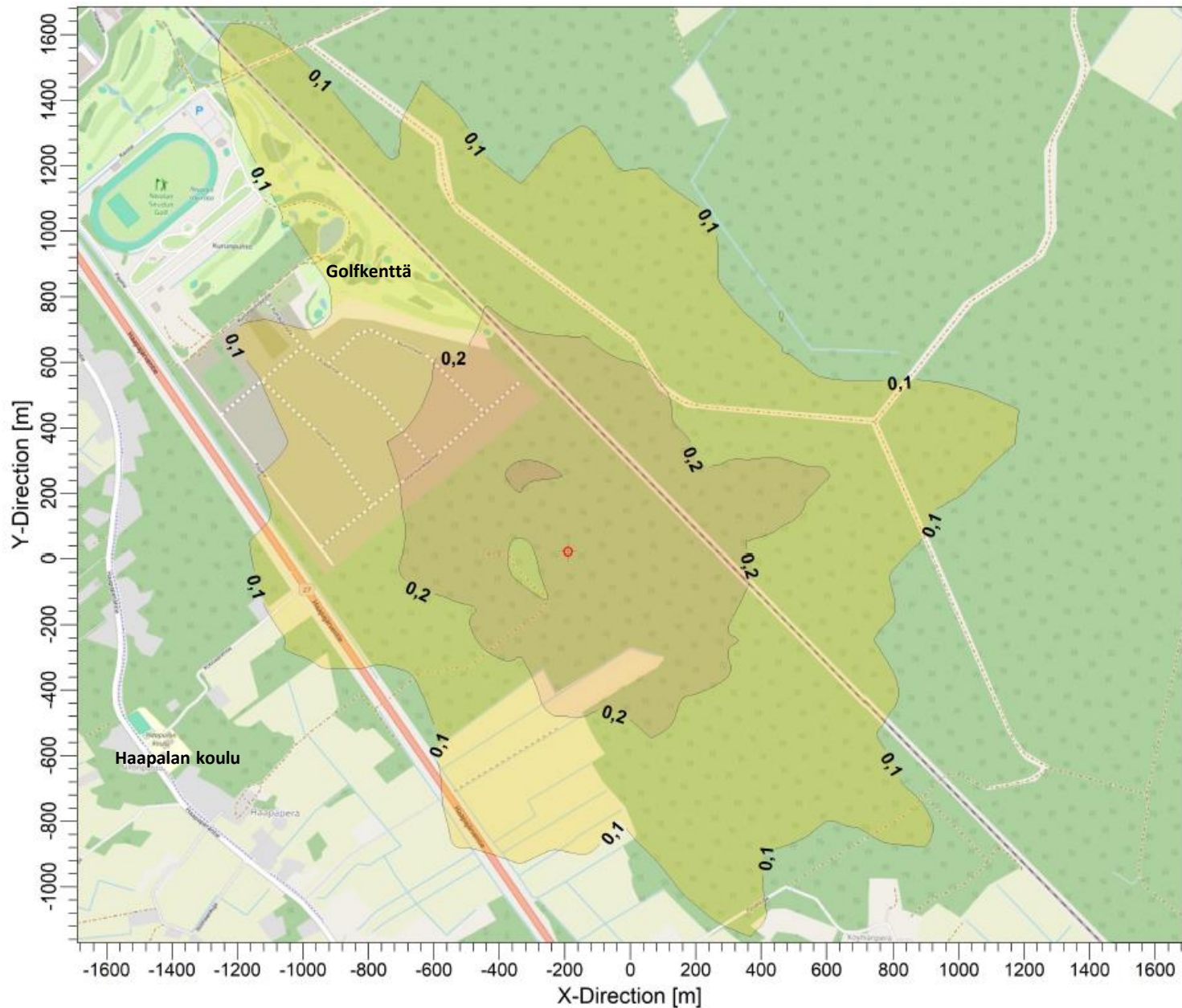
SCALE:

1:17 212

0 0,5 km

PROJECT NO.:

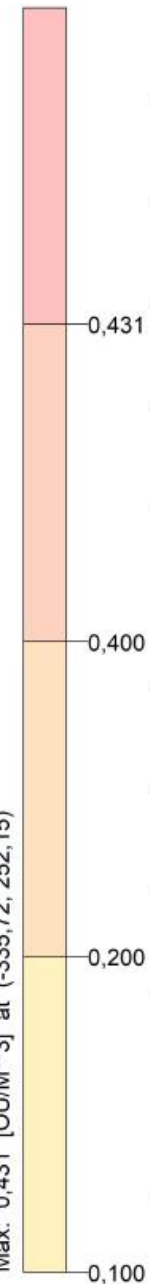
Kuva 5. Arvio hajujen
leviämisestä hajujen
suodatuksen toimiessa 1
tunnin arvot
(suodatusteho 95 %).



PLOT FILE OF HIGH 1ST HIGH 24-HR VALUES FOR SOURCE GROUP: ALL

Max: 0,431 [OU/M**3] at (-335,72, 252,15)

OU/M**3



COMMENTS:

24 tunnin OU/M3 arvot,
Hajunsuodatus ja 25 m piippu ja
1,175 m halkaisija,
32104 OU/s

SOURCES:

1

RECEPTORS:

10201

OUTPUT TYPE:

Concentration

MAX:

0,431 OU/M**3

COMPANY NAME:

CI ABF I FIN DevCo Oy

MODELER:

Macon Oy

DATE:

25.6.2024

SCALE:

1:20 000

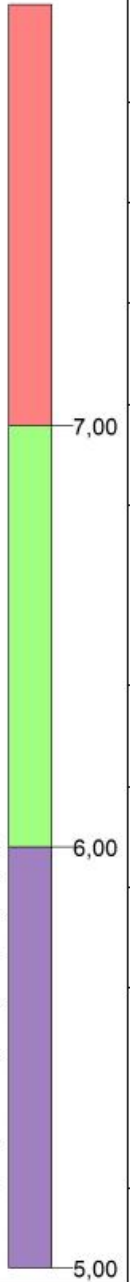


PROJECT NO.:

Kuva 6. Arvio hajujen
leviämisestä hajujen
suodatuksen toimiessa
vrk-arvot (suodatusteho
95 %).



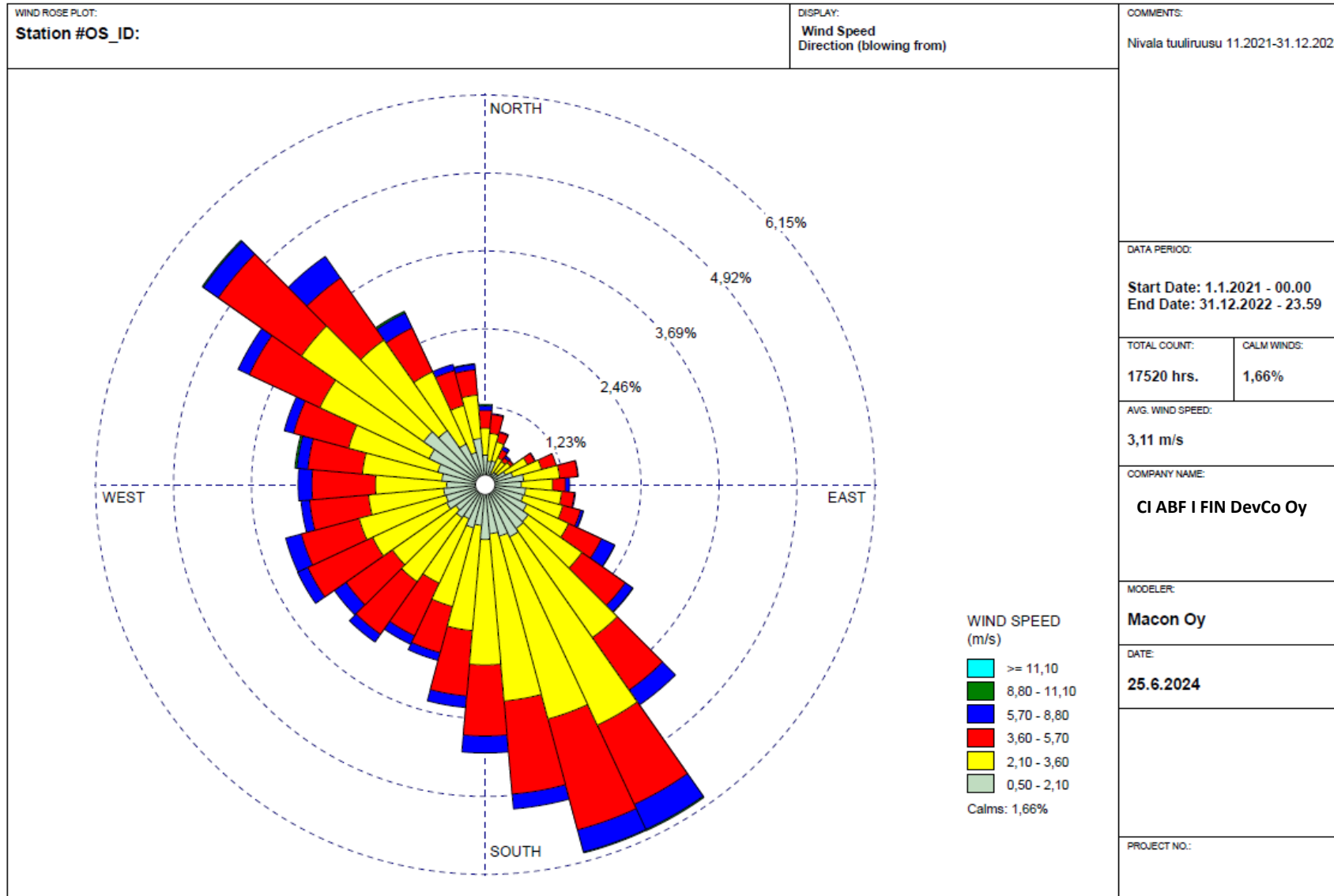
EXCEEDANCE FILE FOR 1-HR VALUES >= A THRESHOLD OF 1.000
Max: 7,00 [COUNT] at (-235,72, 52,15)



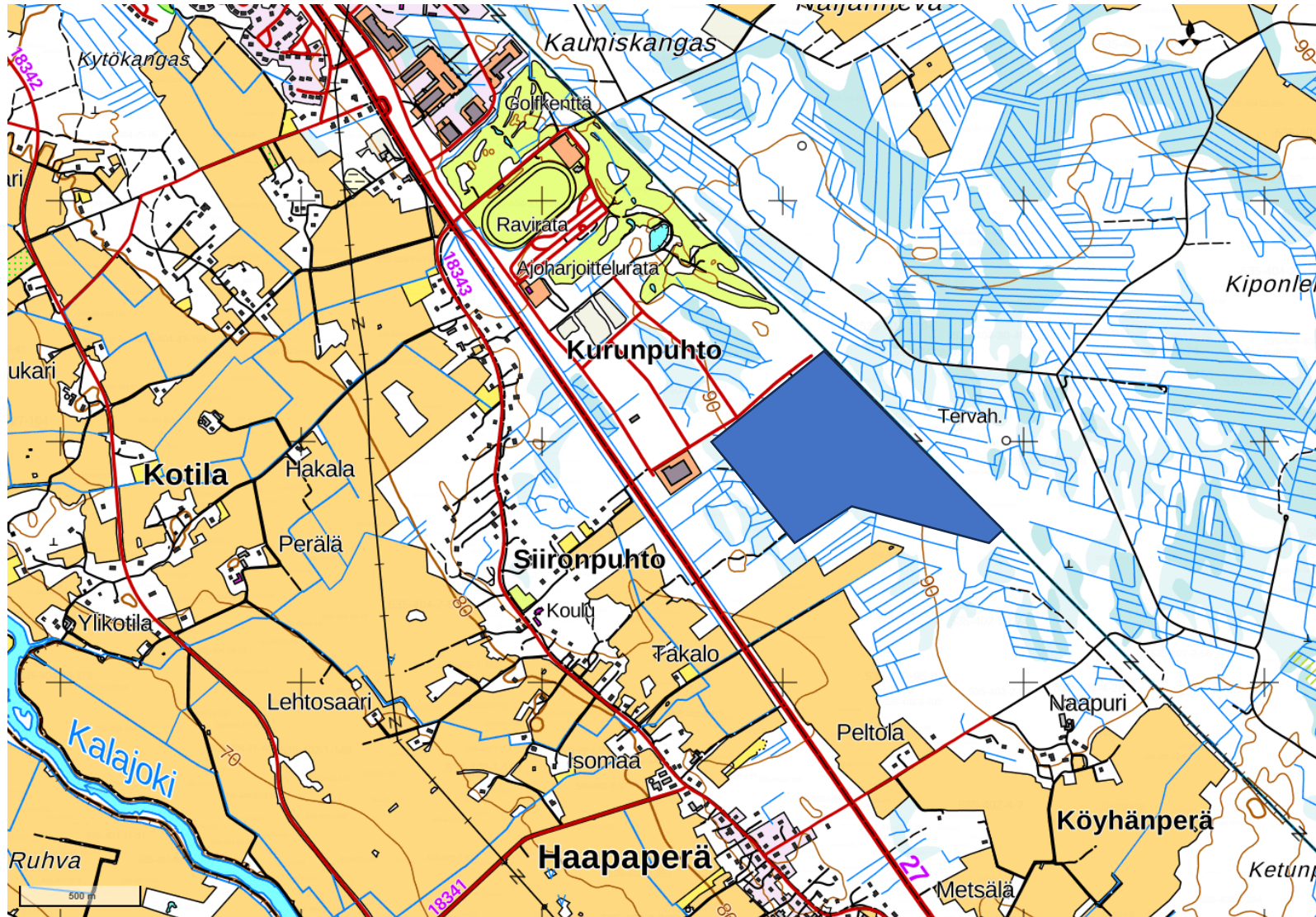
COMMENTS:	Yhden tunnin 1 OU:n ylitykset kpl 2 vuodessa. Hajunsuodatus ja 25 m piippu ja 1,175 m halkaisija, 32104 OUs
SOURCES:	1
RECEPTORS:	10201
OUTPUT TYPE:	Concentration
MAX:	7,00 COUNT
COMPANY NAME:	CI ABF I FIN DevCo Oy
MODELER:	Macon Oy
DATE:	25.6.2024
SCALE:	1:12 000 0  0,3 km
PROJECT NO.:	

Kuva 7. Yli 1 OU/m³ hajujen esiintyvyys (kpl) kahden vuoden aikana hajukaasujen suodatuksella.

Tuuliruusu 1.1.2021-31.12.2022 (suunta, josta tuulee)

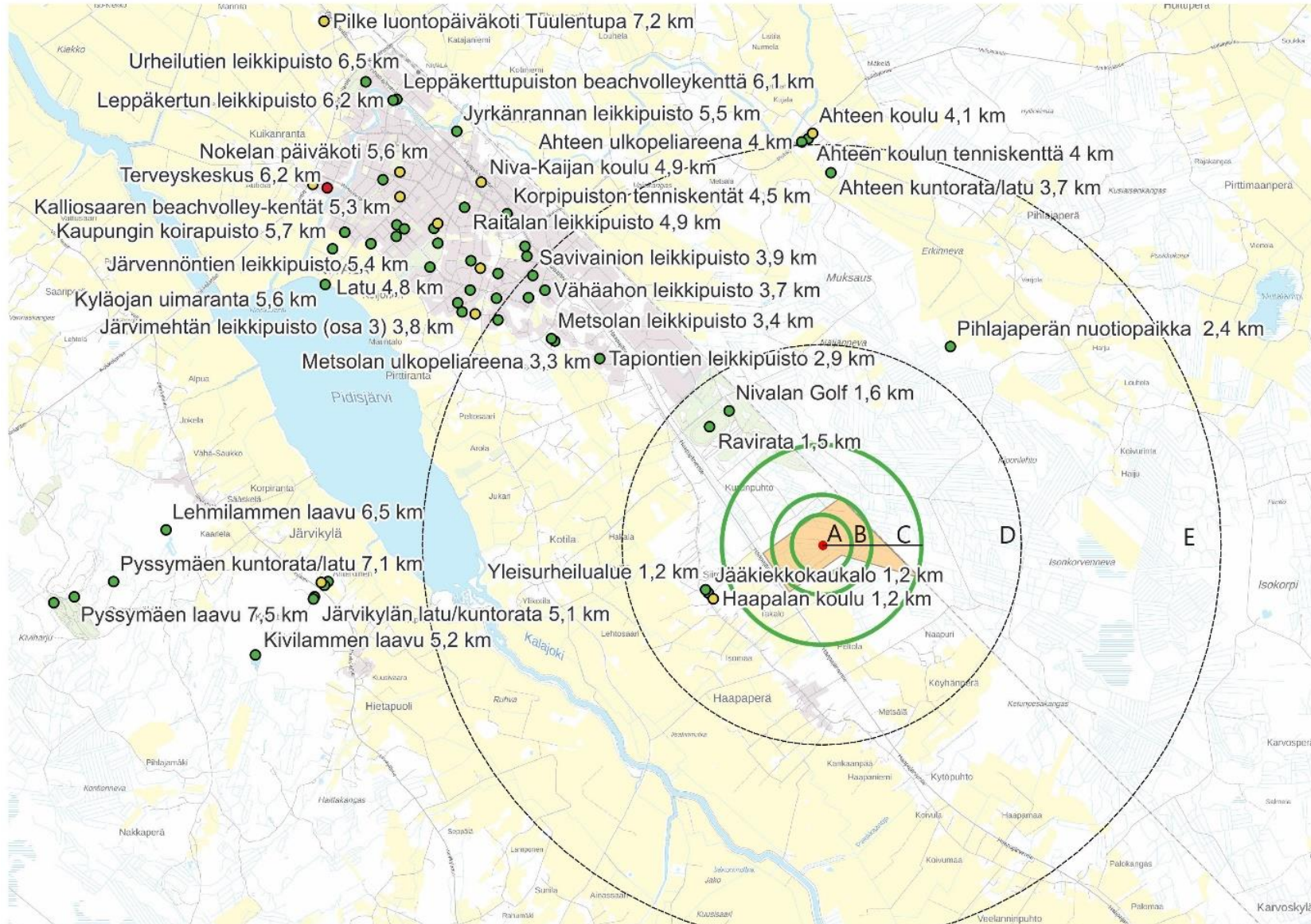


Lähialueen asutus ja etäisyydet



- Lähin asuinalue on harvaan asuttua kyläseutua, jonka lähin asuinrakennus sijaitsee laitosalueen reunasta noin 700 m etäisyydellä lounaassa Kotisaarentien loppupäässä Siironpuhtossa. Suurin osa alueen asutuksesta sijaitsee noin kilometrin päässä Haapaperäntien varressa. Kaakon suunnalta lähimmät asuinkiinteistöt ovat noin 800 m päässä Pysäkkitiellä.
- Nivalan keskustataajama alkaa noin 1,7 km etäisyydellä laitoksesta luoteeseen.

Lähialueen herkät kohteet (päiväkodit, koulut, sairaalat ja virkistyskohteet)



Lisätietoja

macon

Jori Jokela

Macon Oy

puh. 050 480 3807

Teknologiantie 18, 90590 Oulu

jori.jokela@macon.fi

Mikko Ahokas

Macon Oy

puh. 040 502 5249

Teknologiantie 18, 90590 Oulu

mikko.ahokas@macon.fi

Nivalaan suunnitellun bio – ja e-metaanilaitoksen alustava hulevesisuunnitelma

MACON OY

26.6.2024

Sisällysluettelo

JOHDANTO.....	2
AINEISTO JA MENETELMÄT	2
Hankkeen tiedot.....	2
Hulevesimäärien muutos.....	3
Mallinnusohjelma.....	3
Laskukaavat	3
Mallinnusohjelma	5
HULEVESIEN HALLINTA.....	5
HULEVESIEN VIIVYTYS TONTILLA	5
HULEVESIEN LAADUN HALLINTA	5
TULOKSET	6
RUMMUT.....	8
TULOSTEN TARKASTELU	8
KIRJALLISUUSLUETTELO.....	10
LIITTEET.....	11

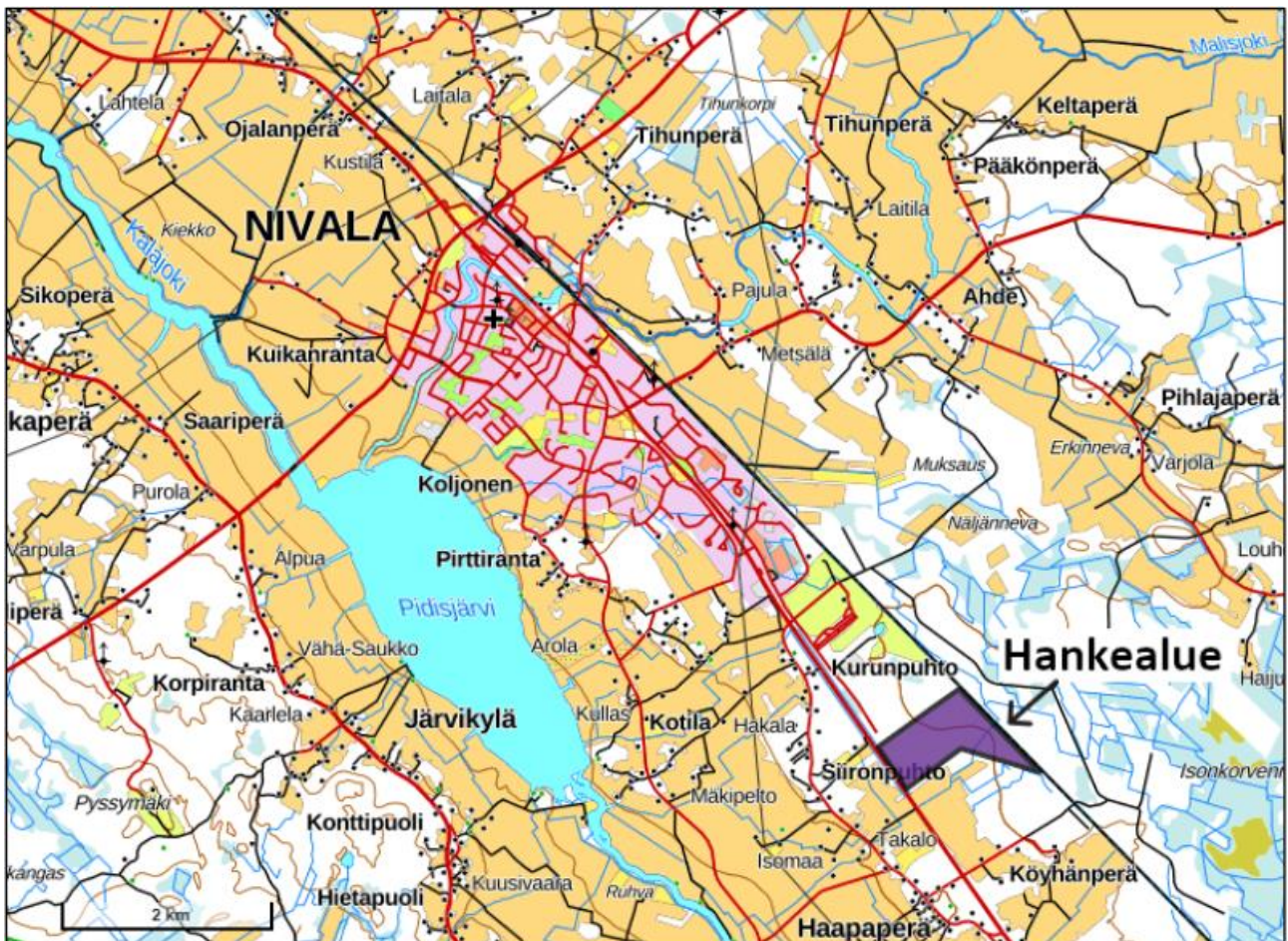
JOHDANTO

Tässä selvityksessä Macon Oy teki alustavan hulevesisuunnitelman Wega Group Oy:n ja Copenhagen Infrastructure Partnersin suunnittelemaalle biometaanin ja e-metaanin tuotantolaitokselle, joka sijoittuu Nivalan Kurunpuhtoon. Hanketta varten on perustettu kehitysyritys CI ABF I DevCo Oy. Mukana olivat ennustetut arviot tilanteesta, jossa ilmastonmuutos on myös otettu huomioon. Työ liittyy Nivalan bio – ja e-metaanilaitoksen YVA-hankkeeseen.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Hankkeen tiedot

Hulevesisuunnitelman kohteena on Nivalan keskustasta 3–4 km kaakon suuntaan Kurunpuhdon teollisuusalueen kaakkoispuolelle suunnitella oleva bio – ja e-metaanin tuotantolaitos. Hankealue on kooltaan noin 60 hehtaaria, josta laitokselle on varattu 20 hehtaaria. Hankealue on tällä hetkellä enimmäkseen rakentamatonta, metsäistä aluetta.



Kuva 1. Hankealueen sijainti Nivalan kaupungissa.

Hulevesisuunnitelma liittyy CI ABF I DevCo Oy:n bio – ja e-metaanilaitoksen YVA-hankkeeseen, jossa on esitetty seuraavat vaihtoehdot:

VE0 - hanketta ei toteuteta: Biokaasulaitosta ei perusteta Nivalaan, ja hankkeelle suunniteltu tontti jää nykyiseen tilaansa.

VE1A - VE1B hanke toteutetaan 400 000 tonnin raaka-aineen käsittelykapasiteetilla: Vaihtoehdoissa 1A ja 1B biokaasulaitoksella käsiteltävä raaka-ainemäärä on enimmillään 400 000 tonnia vuodessa. Vaihtoehdossa 1A toteutetaan pelkästään biokaasulaitoskokonaisuus. Vaihtoehdossa 1B toteutetaan lisäksi metanointilaitos, jossa biokaasuprosessissa sivutuotteena syntyvä hiilidioksidi yhdistetään metanointiprosessissa vedyn kanssa e-metaaniksi.

Tuotantovaihtoehdot:

- VE1A Nesteytetyn biometaanin tuotanto (energiaa vuodessa noin 160 GWh).
- VE1B Nesteytetyn biometaanin tuotannon (VE1A) lisäksi e-metaanin tuotanto (lisäenergiaa vuodessa noin 120 GWh).

VE2A - VE2C hanke toteutetaan 800 000 tonnin raaka-aineen käsittelykapasiteetilla: Vaihtoehdoissa 2A ja 2B biokaasulaitoksella käsiteltävä raaka-ainemäärä on enimmillään 800 000 tonnia vuodessa. Vaihtoehdossa 2A toteutetaan pelkästään biokaasulaitoskokonaisuus. Vaihtoehdossa 2B toteutetaan lisäksi metanointilaitos, jossa biokaasuprosessissa sivutuotteena syntyvä hiilidioksidi yhdistetään metanointiprosessissa vedyn kanssa e-metaaniksi.

Tuotantovaihtoehdot:

- VE2A Nesteytetyn biometaanin tuotanto (energiaa vuodessa noin 250 GWh).
- VE2B Nesteytetyn biometaanin tuotannon lisäksi e-metaanin tuotanto (lisäenergiaa vuodessa 180 GWh).

Hulevesimäärien muutos

Hankealueen keskeisin muutos on rakentamattoman, metsäisen alueen muutos rakennetuksi alueeksi, joka lisää hulevesien määrää. Hulevesien määrän kasvu riippuu siitä, kuinka suuri alue hankealueesta muuttuu vettä läpäisemättömäksi, eli kuinka paljon alueelle tulee asfalttia, kattoa tai muuta vettä heikosti läpäisemätöntä pintaa.

Mallinnusohjelma

Hulevesimallinnus perustuu SCALGO Live-ohjelmistolla tehtyyn mallinnukseen. SCALGO Live on verkkopohjainen alusta, jolla käyttäjä voi yksityiskohtaisilla tiedoilla, valtakunnallisilla analyyseilla ja vuorovaikutteisilla työkaluilla mm. tutkia pintaveden ja maaston vuorovaikutusta ja mahdollisuuksia kehittää hulevesien hallintaa infrastruktuurin yhteydessä (SCALGO 2024).

Laskukaavat

Hulevesilaskelmat toteutettiin seuraavilla kaavoilla:

Hulevesivirtaama:

$$Q = \phi \times i \times A$$

$Q \left[\frac{l}{s} \right]$ = mitoitusvirtaama

ϕ = valumakerroin

$i \left[\frac{l}{s \cdot ha} \right]$ = mitoitussateen voimakkuus

$A[ha]$ = valuma-alueen pinta-ala

Huleveden määrä:

$$V = \frac{(\phi \times i \times A \times t)}{1000}$$

$V[m^3]$ = hulevesimäärä

$t[s]$ = mitoitussateen kesto

Mitoitussateen voimakkuuden ja sateen keston arvot on esitetty taulukossa 1. Mitoitussate mitoitettiin kerran 2 vuodessa toistuvalla tunnin kestäväälle sateelle (kuva 2, kuva 3, kuva 4).

Valuma-alueen pinta-ala	Mitoitussateen kesto aika
< 2 ha	5 min
2...5 ha	10 min
5...20 ha	20 min
20...100 ha	60 min

Kuva 2. Ohjeelliset sateiden kestoajat eri kokoisille valuma-alueille (Sweco 2019).

Keskimääräinen intensiteetti (l/s*ha)									
Toistuvuus	Sateen kesto								
	5 min	10 min	15 min	30 min	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
1/1 a	117	80	78	50	33	18	11	6,9	4,2
1/2 a	167	120	100	61	42	21	13	8,3	5
1/3 a	183	130	111	72	47	23	14	8,8	5,2
1/5 a	217	150	122	83	53	25	16	9,7	5,8
1/10 a	233	180	156	100	64	30	19	10,9	6,9

Kuva 3. Sateen intensiteetit [l/(s*ha)] keskimäärin noin 1 km²:n aluesadannalle (Kuntaliitto 2012).

Keskimääräinen intensiteetti (l/s*ha)									
Toistuvuus	Sateen kesto								
	5 min	10 min	15 min	30 min	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
1/1 a	140	96	94	60	40	22	13	8,3	5,0
1/2 a	200	144	120	73	50	25	16	10,0	6,0
1/3 a	220	156	133	86	56,4	28	17	10,6	6,2
1/5 a	260	180	146	100	64	30	19	11,6	7,0
1/10 a	280	216	187	120	77	36	23	13,1	8,3

Kuva 4. Sateen intensiteetit [l/(s*ha)] keskimäärin noin 1 km²:n aluesadannalle ottaen huomioon ilmastonmuutoksen vaikutuksen (Kuntaliitto 2012).

Vuosittainen muodostuvan huleveden määrä:

$$V_{\text{vu}}[m^3] = A \times \text{Sadanta} \times Q$$

Sadantana on käytetty Ilmatieteenlaitoksen vuosien 1961–2020 tilastoa, jonka mukaan Haapajärven keskimääräinen sadanta on ollut 599 mm vuosina 1961–2020 (Ilmatieteenlaitos 2024). Haapajärven sadannan arvoa käytettiin, koska Ilmatieteenlaitoksen tilastoista ei löytynyt Nivalan vuosittaista sadantaa, ja Haapajärvi oli kaikista lähin kaupunki, jonka vuosittainen sadanta oli saatavissa.

Huleveden käsittelyyn lisätään öljynerotusjärjestelmä. Öljynerotusjärjestelmän tulee olla riittävä käsittelemään syntyviä hulevesiä. Mitoitus lasketaan kaavalla:

$$NS = Q_s \times f_d \times f_x$$

NS = nimellisvirtaama (dm^3/s)

$Q_s \left[\frac{\text{l}}{\text{s}} \right]$ = huleveden mitoitusvirtaama

f_d = öljyn tiheyskerroin (öljytuotteille 1,5)

f_x = haittakerroin (sadevesille 1)

Taulukko 1. Mitoitussateen arvot.

Mitoitussateen kesto	60 min
Sateen voimakkuus	42/50 l/s*ha

Valumakertoimet ovat esitetty taulukossa 2. Valumakerroin kuvaa sitä osaa sadannasta, joka muuttuu pintavalunnaksi muun osan haihtuessa tai imeytyessä maahan.

Taulukko 2. Valumakertoimien arvot.

Metsä	0,15
Katto, asfaltti	0,8
Sora	0,2
Pressu	0,8
Viheralue	0,3

Valuma-alueen viivytystarve lasketaan vähentämällä ennustetilanteen valunnan määrä nykytilanteen valunnan määrästä mitoitusadetapahtuman aikana.

Mallinnusohjelma

Hulevesimallinnus perustuu SCALGO Live-ohjelmistolla tehtyyn mallinnukseen. SCALGO Live on verkkopohjainen alusta, jolla käyttäjä voi yksityiskohtaisilla tiedoilla, valtakunnallisilla analyyseilla ja vuorovaikutteisilla työkaluilla mm. tutkia pintaveden ja maaston vuorovaikutusta ja mahdollisuuksia kehittää hulevesien hallintaa infrastruktuurin yhteydessä (SCALGO 2024).

HULEVESIEN HALLINTA

Hankkeessa suunnitellaan, että peltobiomassojen auma-alueen hulevedet kerätään huleveden käsittelyyn. Huleveden käsittelyyn kuuluvat hiekan – ja öljynerottimet ja maahan upotettu varastointisäiliö. Esikäsitelty hulevesi johdetaan varastosäiliöstä painovoimaisesti kunnalliseen hulevesijärjestelmään tai lähiojiin hallitusti. Lisäksi hankkeen suunnitelman edetessä selvitetään mahdollisuutta hyödyntää esikäsiteltyjä hulevesiä ja/tai sadevesiä lisävetenä prosessissa.

HULEVESIEN VIIVYTYS TONTILLA

Kalajoen pääuomaan on hankealueelta noin kaksi kilometriä. Hankealueelta mahdollisesti ohjattujen hulevesien kiintoaineen tai ravinteiden viivytyksen tehokkuus tarkentuu hankkeen edetessä.

HULEVESIEN LAADUN HALLINTA

Hankealueella vesistövaikutuksia syntyy lähinnä rakentamisen ja hankkeen toiminnan aikaisista hulevesistä. Rakentamisesta voi aiheutua lyhytaikaista kiintoainekuormitusta pintavesiin. Muita mahdollisia huleveden laadun heikentäviä tekijöitä ovat liikenteen, pysäköinnin tai ajoneuvojen polttoaine-, öljy - ja

voiteluainepäästöt. Liikenteen määrä ja vaikutus hulevesiin tarkentuvat hankkeen edetessä. Öljy - ja kemikaalivahinkojen varalta huleveden käsittelyyn asennetaan öljynerotin ja sulkumahdollisuus. Kemikaaleja säilytetään viranomaisten määräysten mukaisesti.

TULOKSET

Taulukossa 3 on esitetty mitoitussateen aiheuttama hulevesivirtaama – ja määrä nykytilanteessa mitoitussateen aikana.

Taulukko 3. Hulevesimäärä - ja virtaama nykytilanteessa.

Pinta	Q	A[ha]	i [l/(s*ha)]	Sateen kesto [s]	V _{mit} [m ³]	Q _{mit} [l/s]
Metsä	0,15	60	42	3600	1361	378

Taulukossa 4 on esitetty arvioitu hulevesivirtaama – ja määrä ilmastonmuutos huomioiden, jos hanketta ei toteuteta.

Taulukko 4. Hulevesimäärä - ja virtaama ilmastonmuutos huomioiden hankevaihtoehdossa VEO.

Pinta	Q	A[ha]	i [l/(s*ha)]	Sateen kesto [s]	V _{mit} [m ³]	Q _{mit} [l/s]
Metsä	0,15	60	50	3600	1620	450

Taulukossa 5 on esitetty hulevesivirtaama – ja määrä hankkeen toteuttamisen jälkeisessä tilassa.

Taulukko 5. Hulevesivirtaama – ja määrä rakentamisen jälkeisessä tilassa.

Pinta	Q	A[ha]	i [l/(s*ha)]	Sateen kesto [s]	V _{mit} [m ³]	Q _{mit} [l/s]
Metsä	0,15	38,39	42	3600	871	242
Katto, asfaltti	0,8	6,86	42	3600	830	231
Sora	0,2	0,47	42	3600	14	4
Pressu	0,8	2,68	42	3600	324	90
Viheralue	0,3	11,60	42	3600	526	146
Summa					2565	713

Taulukossa 6 on esitetty arvioitu hulevesivirtaama ja määrä ilmastonmuutos huomioiden, hankkeen toteuttamisen jälkeisessä tilassa.

Taulukko 6. Hulevesimäärä - ja virtaama ilmastonmuutos huomioiden rakentamisen jälkeisessä tilassa.

Pinta	Q	A[ha]	i [l/(s*ha)]	Sateen kesto [s]	V _{mit} [m ³]	Q _{mit} [l/s]
Metsä	0,15	38,39	50	3600	1037	288
Katto, asfaltti	0,8	6,86	50	3600	988	274
Sora	0,2	0,47	50	3600	17	4,7
Pressu	0,8	2,68	50	3600	386	107
Viheralue	0,3	11,60	50	3600	626	174
Summa					3054	848

Ennustemalleissa, joissa ilmastonmuutos on huomioitu, mitoitussateen keskimääräinen intensiteetti on kasvanut noin 20 %. Jos oletamme, että ilmastonmuutoksen vaikutuksesta Nivalan sadanta kasvaa myös noin 20 %, vuotuinen sadanta olisi n. 719 mm. Taulukossa 7 on esitetty vuosittainen muodostuvan huleveden määrä tilanteissa, jossa hanke toteutetaan ja jossa hanketta ei toteuteta. Lisäksi taulukossa on arvioidut huleveden määrät ilmastonmuutos huomioon ottaen.

Taulukko 7. Vuosittaiset huleveden määrät eri tilanteissa.

Nykytilanne	5931 m ³
Hankkeen toteutus	10162 m ³
Nykytilanne, ilmastonmuutos huomioitu	6471 m ³
Hankkeen toteutus, ilmastonmuutos huomioitu	12198 m ³

Taulukossa 8 on esitetty valuma-alueen viivytystarpeet, kun ilmastonmuutosta ei oteta huomioon.

Taulukko 8. Valuma-alueen laskennallinen valunta ja viivytystarve mitoitussateen aikana.

Laskennallinen valunta nykytilanteessa [m ³]	Laskennallinen valunta suunnittelutilanteessa [m ³]	Viivytystarve [m ³]
1361	2565	1204

Taulukossa 9 on esitetty valuma-alueen viivytystarpeet, kun ilmastonmuutos on otettu huomioon.

Taulukko 9. Valuma-alueen laskennallinen valunta ja viivytystarve mitoitussateen aikana ilmastonmuutos huomioon ottaen.

Laskennallinen valunta nykytilanteessa [m ³]	Laskennallinen valunta suunnittelutilanteessa [m ³]	Viivytystarve [m ³]
1620	3054	1434

Taulukossa 10 on esitetty öljynerottimen nimellisvirtaaman määrät.

Taulukko 10. Öljynerottimen nimellisvirtaama nykytilassa ja ilmastonmuutoksen ennustettu vaikutus nimellisvirtaamaan.

Öljynerottimen nimellisvirtaama (l/s)	Öljynerottimen nimellisvirtaama ilmastonmuutoksessa (l/s)
1070	1272

RUMMUT

Lasketaan 1000 mm (1 metrin) halkaisijaltaan olevalle maantierummulle virtauskapasiteetti Männinkin yhtälön avulla.

Poikkileikkausala (A):

$$A = \pi(D/2)^2 A = \pi(2D)^2$$

$$A = \pi(1 \text{ m})^2 A = \pi(21 \text{ m})^2$$

$$A = \pi(0.5 \text{ m})^2 A = \pi(0.5 \text{ m})^2$$

$$A = \pi \times 0.25 \text{ m}^2 A = \pi \times 0.25 \text{ m}^2$$

$$A \approx 0.785 \text{ m}^2 A \approx 0.785 \text{ m}^2$$

Hydraulinen säde (R):

Koska putki on pyöreä ja täynnä, hydraulinen säde on putken halkaisijan neljäsosa.

$$R = D/4 R = 4D$$

$$R = 1 \text{ m} R = 41 \text{ m}$$

$$R = 0.25 \text{ m} R = 0.25 \text{ m}$$

Manningin karheuskerroin (n):

Arvo vaihtelee materiaalin mukaan. Hulevedet ohjautuvat betoniputken läpi, joten käytetään tyypillistä arvoa betoniputkelle: 0.013.

Putken kaltevuus (S):

Oletetaan kaltevuudeksi 0.01 (1 %).

Lasketaan virtausnopeus (Q):

$$Q = 10.013 \times 0.785 \times (0.25)^{2/3} \times (0.01)^{1/2} Q = 0.0131 \times 0.785 \times (0.25)^{2/3} \times (0.01)^{1/2}$$

$$Q = 76.923 \times 0.785 \times 0.158 \times 0.1 Q = 76.923 \times 0.785 \times 0.158 \times 0.1$$

$$Q \approx 0.955 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tämä arvioi, että 1000 mm halkaisijaltaan olevan maantierummun virtauskapasiteetti täydellä putkella ja 1 % kaltevuudella on noin $0.955 \text{ m}^3/\text{s}$ eli 955 litraa sekunnissa.

TULOSTEN TARKASTELU

Laskennallisesti hankkeen toteuttamisen jälkeen hankealueella hulevesien määrä kasvaa noin 88 % laskennassa käytetyn mitoitussateen aikana. Vuosittain muodostuvan huleveden määrä nousee noin 88 % hankkeen toteuttamisen jälkeen. Myös laskelmien mukaan, joissa ilmastonmuutos on otettu huomioon, hankealueen hulevesien määrä ja vuosittainen muodostuvan huleveden määrä nousee noin 88 % (Taulukko 11). Laskennallisesti nykyinen maantierumpu, jonka läpi hankealueen hulevedet virtaavat, on riittävä.

Taulukko 11. Vertailuarvot hulevesien määrän laskemisessa.

Hulevesien määrä nykytilanteessa (m³)	Hulevesien määrä hankkeen jälkeen (m³)	Kasvu
1361	2565	88 %
Hulevesien määrä nykytilanteessa ilmastonmuutos huomioiden (m³)	Hulevesien määrä hankkeen jälkeen ilmastonmuutos huomioiden (m³)	Kasvu
1620	3054	88 %
Hulevesien vuosittainen määrä nykytilanteessa (m³)	Hulevesien vuosittainen määrä hankkeen jälkeen (m³)	Kasvu
3600	6790	88 %
Hulevesien vuosittainen määrä nykytilanteessa ilmastonmuutos huomioiden (m³)	Hulevesien vuosittainen määrä hankkeen jälkeen ilmastonmuutos huomioiden (m³)	Kasvu
4320	8140	88 %

KIRJALLISUUSLUETTELO

Gradientti 2023. Alustava hulevesisuunnitelma Kalajoen biokaasulaitos. Macon Oy 109723. Lahti 24.8.2023.

Ilmatieteenlaitos 2024. Lämpötila – ja sadetilastoja vuodesta 1961. Haettu 26.6.2024 osoitteesta: [Tilastoja vuodesta 1961 - Ilmatieteen laitos](#)

Järvenpää 2021. Ohje hulevesien käsittelystä rakennushankkeeseen ryhtyville ja suunnittelijoille.

Kuntaliitto 2012. Hulevesiopas.

Macon Oy 2023. Nivalan bio – ja e-metaanilaitoshankkeen YVA-ohjelma.

Ramboll Oy 2018. Massbyn lämpökeskuksen asemakaavan muutos hulevesiselvitys. 11.10.2018. Viite: 1510040746.

Sweco 2019. Kuloistenniitty asemakaava-alueen hulavesiselvitys. Työnumero: 20602598.

Tuusulan vesi 2021. Hulevesien hallinta Tuusulussa.

macon

Jori Jokela

Macon Oy

puh. 050 480 3807

Teknologiantie 18, 90590 Oulu

jori.jokela@macon.fi

Mikko Ahokas

Macon Oy

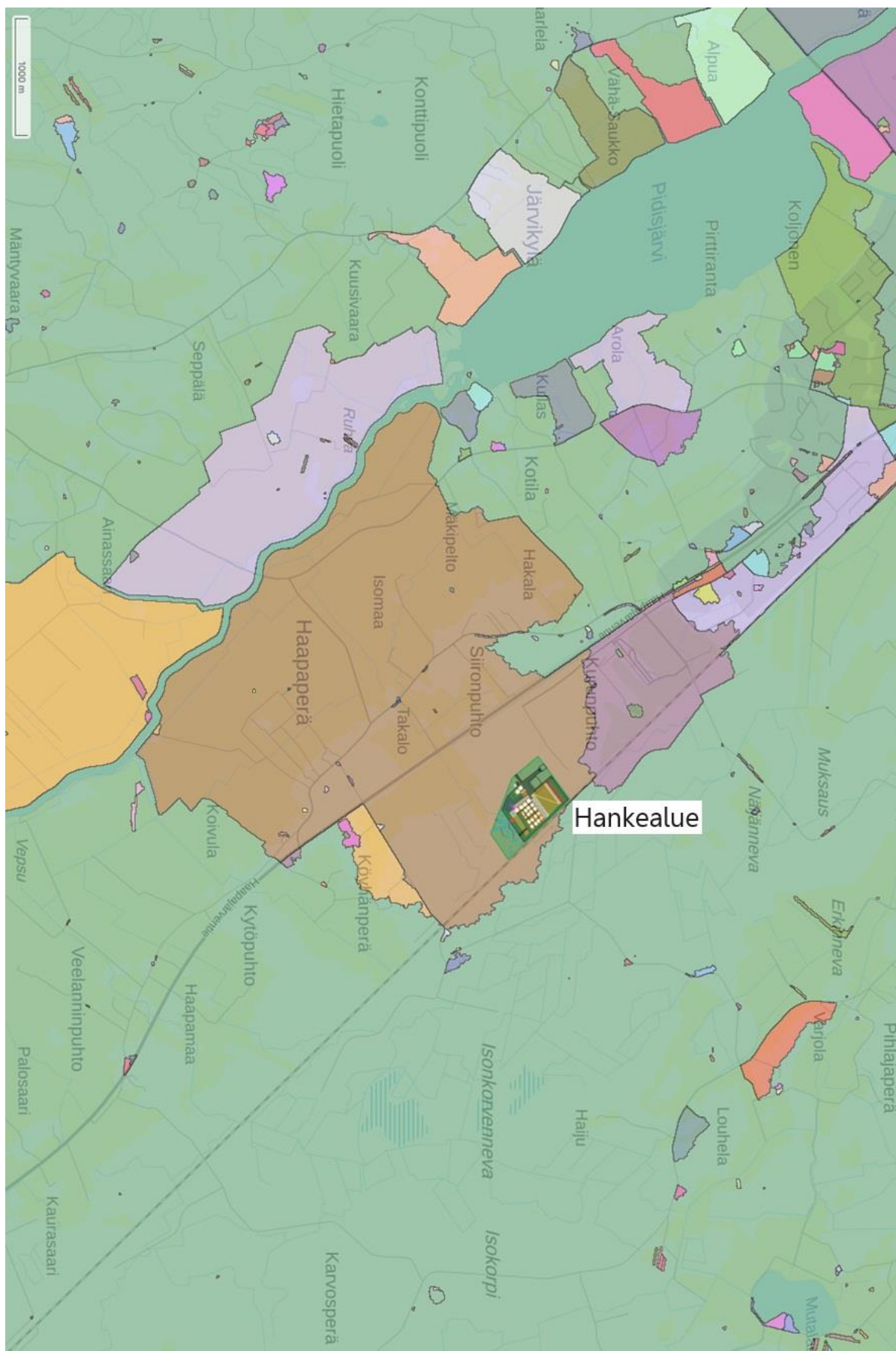
puh. 040 502 5249

Teknologiantie 18, 90590 Oulu

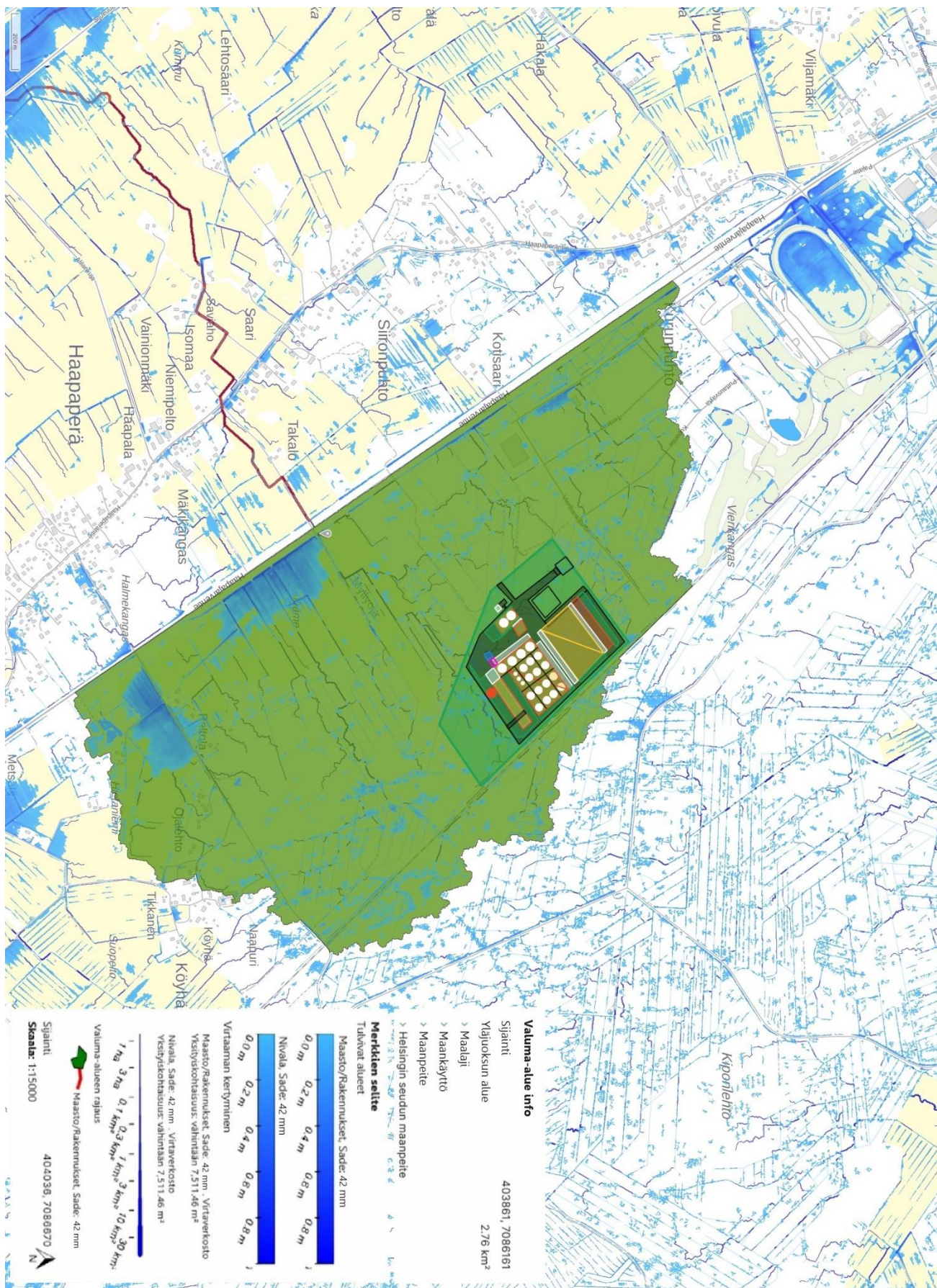
mikko.ahokas@macon.fi

LIITTEET

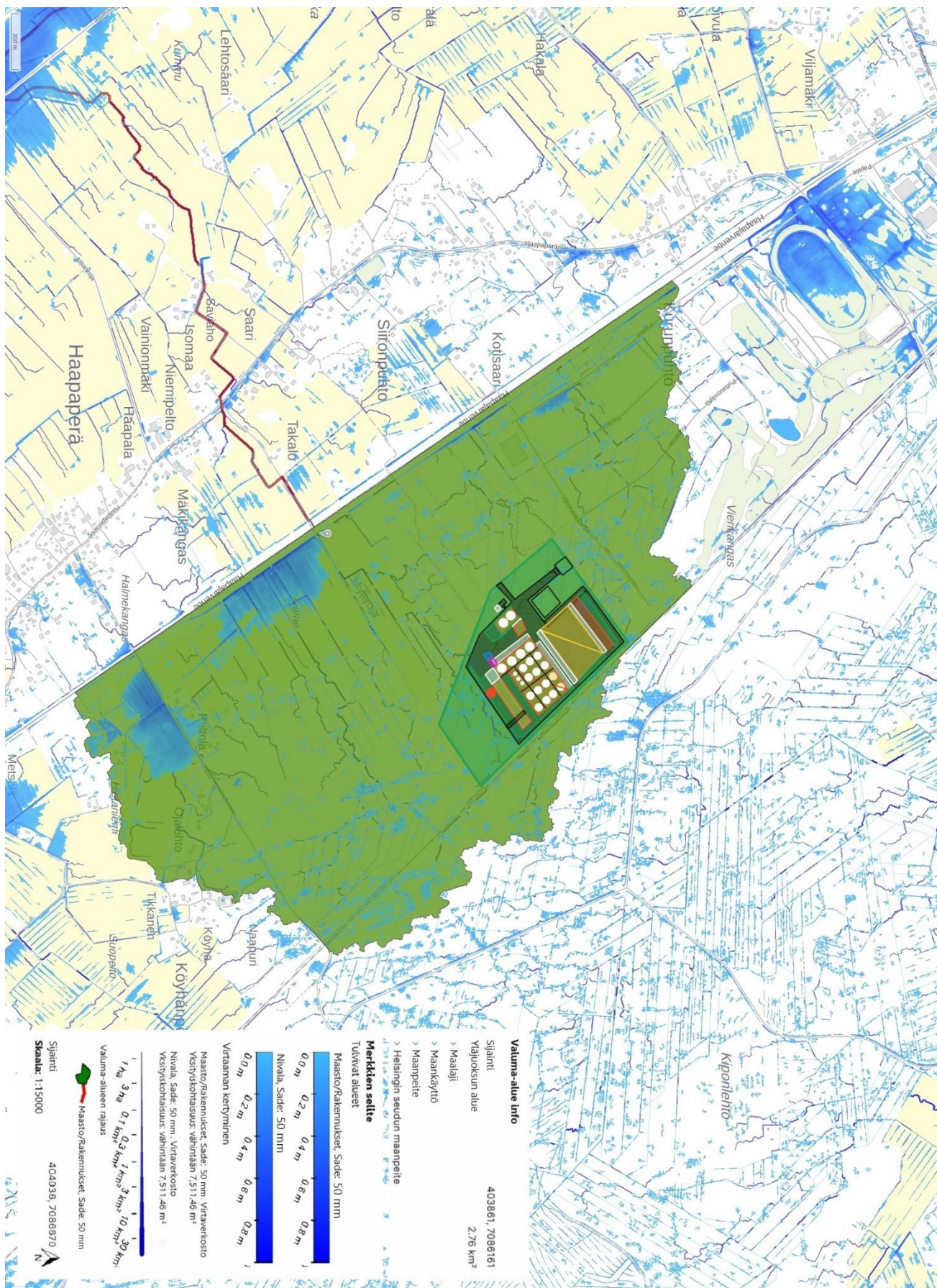
Liite 1. Valuma-alueet hankealueen lähellä.



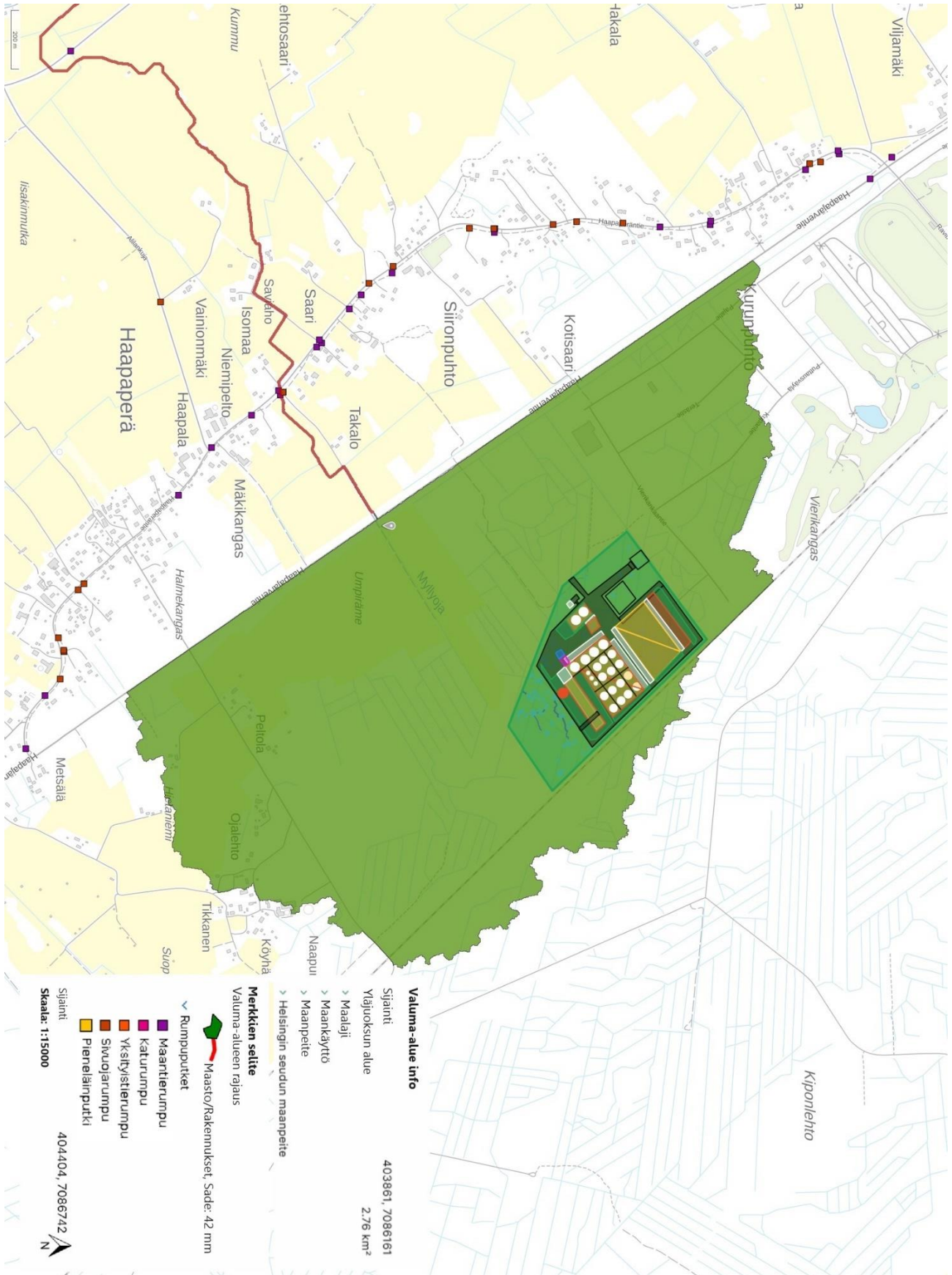
Liite 2. Virtaaman kertyminen 42 mm sateella hankealueella. Valuma-alue merkattu vihreällä.



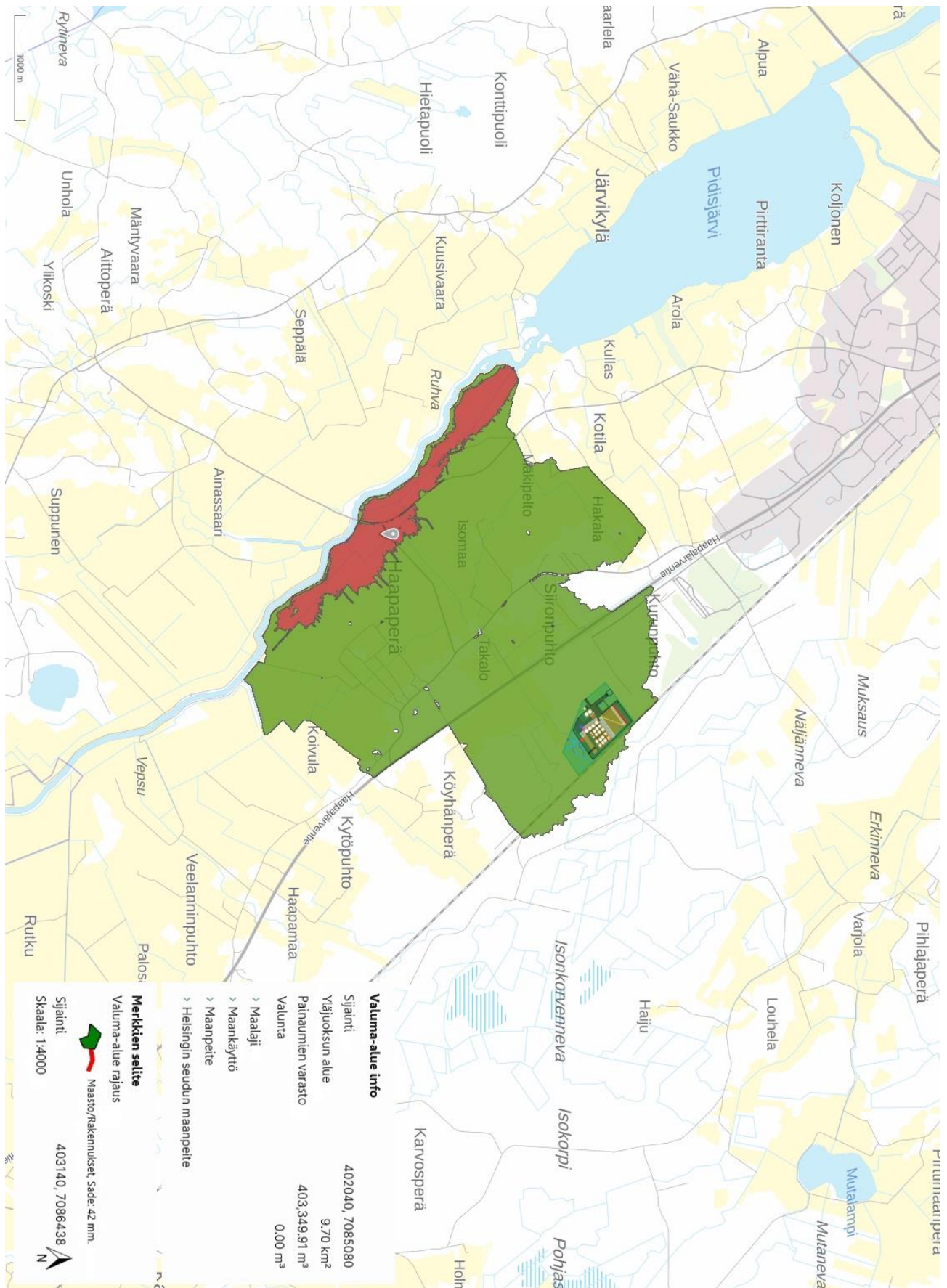
Liite 3. Virtaaman kertyminen 50 mm sateella. Valuma-alue merkattu vihreällä.



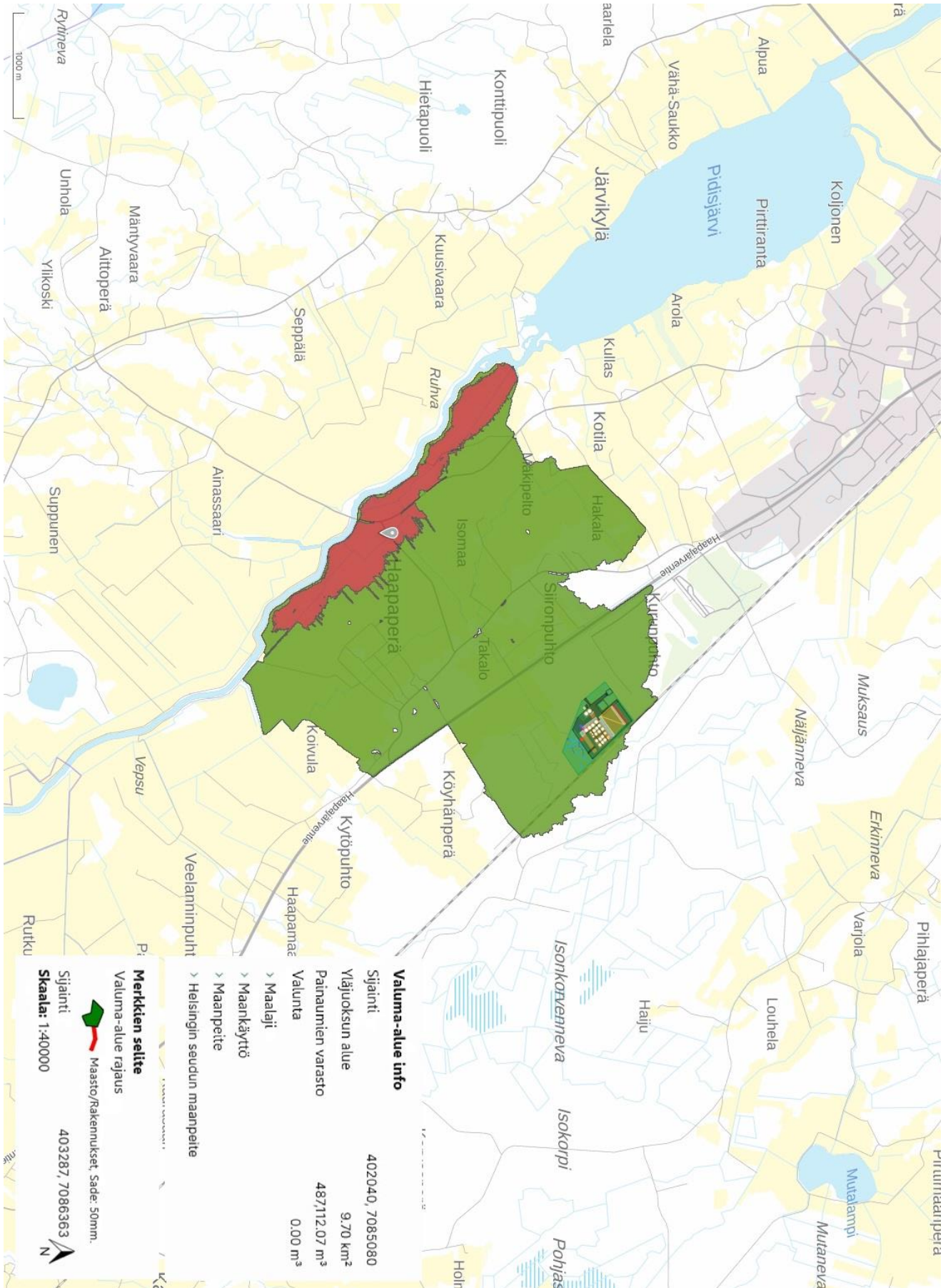
Liite 4. Rummut hankealueen lähellä. Valuma-alue merkattu vihreällä.



Liite 5. Kalajoen valuma-alueen suhteessa hankealueeseen 42 mm sateella. Valuma-alue merkattu vihreällä.



Liite 6. Kalajoen valuma-alueen suhteessa hankealueeseen 50 mm sateella. Valuma-alue merkattu vihreällä.



CI ABF I FIN DevCo
Oy:n Nivalan
biokaasulaitoksen
melumallinnus
12.7.2024

CI ABF I FIN DevCo Oy:n melumallinnusraportti 12.7.2024

Kohde: Biokaasulaitos, Nivala
Osoite: Kurunpuhton teollisuusalue

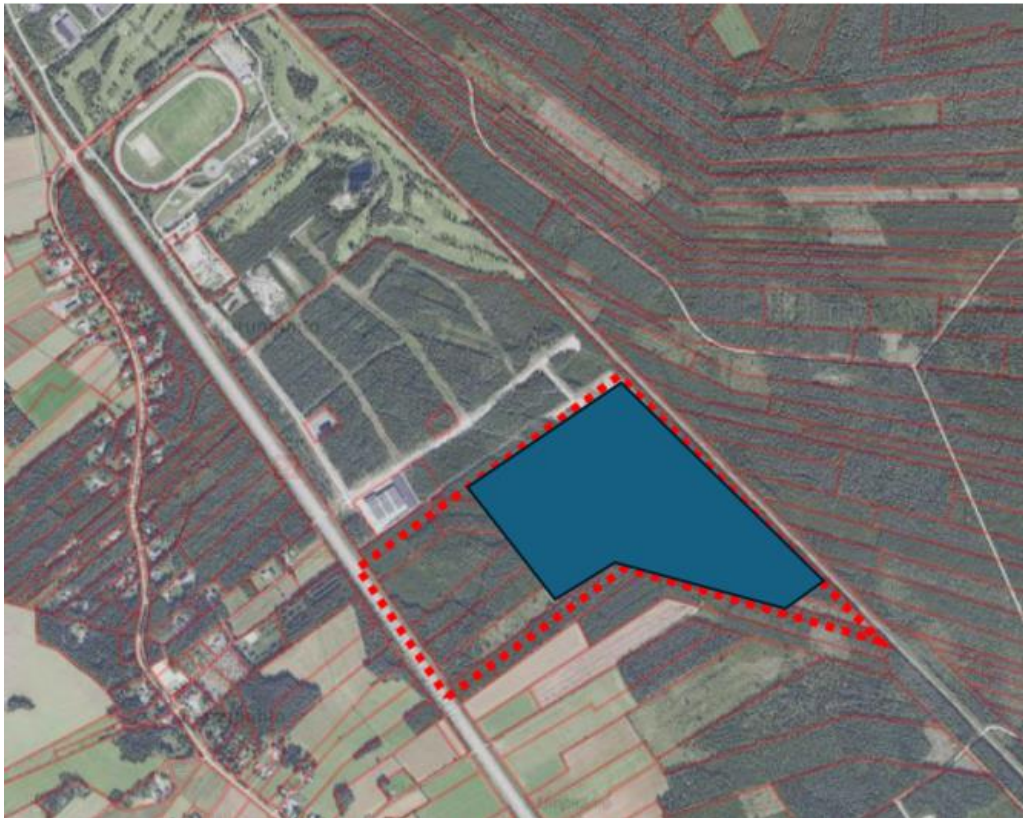
Nivalaan Kurunpuhton teollisuusalueelle on suunnitteilla biokaasu- ja E-metaanilaitos. Rakentamisen takia liikenne lähialueella tulee kasvamaan. Liikenne alueelle tapahtuu Valtatie 27 (Haapajärventie) kautta Ravitien Pajatielle ja edelleen biokaasulaitosalueelle Vierikankaantien kautta.

Dokumentin tarkoitus

Tässä dokumentissa esitetään melumallinnus, jossa tutkitaan kohteen rakentamisen yhteydessä tulevaisuudessa lisääntyvän liikenteen meluvaikutusta jalostamon lähialueella. Huomioon on otettu myös laitoksen laitteistoista johtuvia ja piha-alueella tapahtuvan toiminnan meluvaikutuksia.

Lähtötiedot

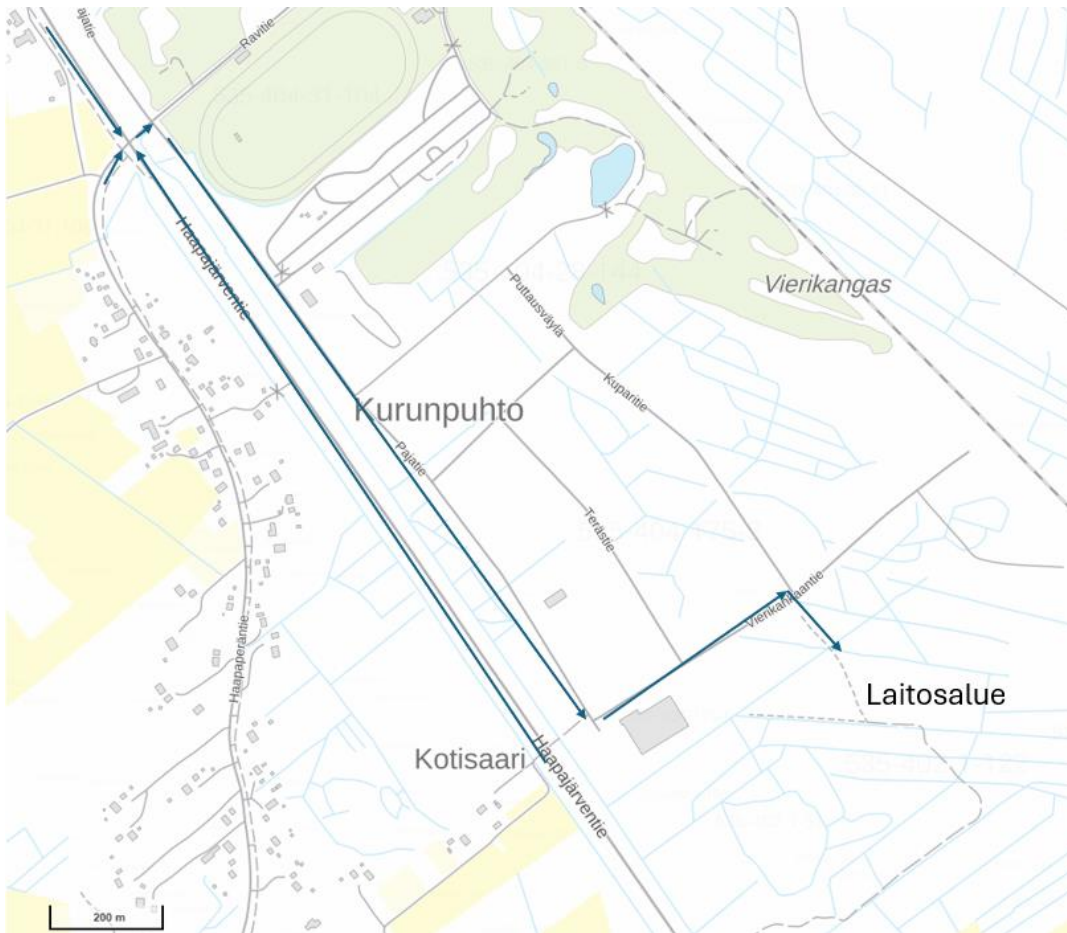
Mallinnus perustuu Väyläviraston liikennemääräkarttoihin (2022 tiedot)¹ ja CI ABF I FIN DevCo Oy:n toimittamiin liikennemääräarvioihin sekä toimipisteen laitteiston meluarvoihin.



Kuva 1. Laitosalueen sijainti toimenpidealueella (Paikkatietoikkuna, maanmittauslaitos 2024).

Liikenteen kulkureitit toimialueelle on esitetty kuvassa. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat suunnitellun laitosalueen länsipuolella Kotisaarentiellä noin 700 m etäisyydellä. Samalla suunnalla sijaitsee Haapaperän kylänraitti, joka seuraa Haapaperäntietä.

¹ Suomen väylät. Väylävirasto, 2024. Viitattu 21.6.2024: <https://suomenvaylat.vayla.fi/>.



Kuva 2. Liikenteen kulkureitit toimialueelle (Paikkatietoikkuna, Maanmittauslaitos 2024)

Liikenne

Biokaasulaitostoiminnan liikennemääräksi on arvioitu noin 59 kuljetusta normaalipäivänä ja 161 kuljetusta oljen ja nurmen korjuuajana, kun kapasiteetti olisi 400 kta sekä 107 kuljetusta normaalipäivänä ja 227 kuljetusta oljen ja nurmen korjuuajana, kun kapasiteetti olisi 800 kta. Lisäksi työntekijöiden matkoja olisi 30 kpl vuorokaudessa. Liikennemäärät vuoden 2022 Väyläviraston tiedoissa oli VT 27 osalta 3288 autoa vuorokaudessa Kurunpuhton kohdalla ja 403 autoa Haapaperäntiellä. Pajatie ja Vierikankaantie tietoja ei ole käytettävissä, mutta arvio on, että liikenne on erittäin vähäistä tällä hetkellä. Käytetyt arvot on esitetty taulukossa 1.

Liikenteen päivä-, ilta ja yöajan liikennemäärät on arvioitu siten, että 70 % keskiarquivuorokausiliikenteestä ajoittuu päiväajalle (klo 7-19) 20 % ilta-ajalle (klo 19-23) ja loput 10 % yöajalle (klo 23-7). Liikenteen nopeudeksi on asetettu Pajatiellä ja Vierikankaantiellä 40 km/h sekä laitosalueella 10 km/h.

Taulukko 1. Laskennassa käytetyt liikennemäärät

	Nykytilanne VT27 (ajoa/vrk)	Nykytilanne Haapaperäntie (ajoa/vrk)	Ennuste VT 27 laitoksen toimiessa (ajoa/vrk)	Ennuste Haapaperäntie laitoksen toimiessa (ajoa/vrk)	Ennuste Paljetie ja Vierikankaantie laitoksen toimiessa (ajoa/vrk)
Henkilöautot	3288	383	400 kt norm +30 400 kt max +30 800 kt norm +30 800 kt norm +30		400 kt norm +30 400 kt max +30 800 kt norm +30 800 kt norm +30
Rekat ja kuorma-autot (>6 t)	351	20	400 kt norm +24 400 kt max +102 800 kt norm +52 800 kt norm +160	400 kt norm - 400 kt max +30 800 kt norm - 800 kt norm +50	400 kt norm +59 400 kt max +161 800 kt norm +107 800 kt norm +247

Biokaasulaitoksen melu

Laitteet suunnitellaan ja toteutetaan siten, ettei biokaasulaitoksesta synny meluhaittoja (yli 50 dB keskiäänitason ylitystä lähimmillä asuntoalueilla päivällä ja vastaavasti 45 dB ylityksiä yöaikaan). Melua aiheutuu laitosalueen liikenteestä sekä lastaus- ja purkutoimista, kun laitokselle tuodaan raaka-aineita ja laitokselta viedään lopputuotteita pois. Alueen laitteistuksesta syntyy myös melua. Melua syntyy pääasiassa biokaasun jalostuslaitteistojen pumpuista, sekoittimista ja puhaltimista. Melu on tavanomaista teollisuusalueen melua.

Meluntorjunta

Kiinteistöllä ei ole muuta erityistä melunsuojausta kuin se, että meluavat laitteistot pyritään sijoittamaan rakennusten sisätiloihin. Melunsuojausta suoritetaan tarvittaessa, jos rakentamisen edetessä huomataan mahdollisia melulähteitä.

Mallinnus

Melumallinnuksessa käytetty melumallinnusohjelmisto on Softnoise GmbH valmistama Predictor version V2023. Ohjelmistosta on voimassa oleva lisenssi, joka takaa, että käytössä on aina viimeisin versio ohjelmistosta.

Mallit on laskettu Predictor-mallinnustyökalun standardoidulla Harmonoise-laskentamallilla. Harmonoise-malli, joka on kehitetty ympäristömelun ennustamiseen, ottaa huomioon epävarmuustekijät, mutta tarkat arvot voivat riippua ympäristöstä ja käytetyistä parametreista (etäisyys melulähteestä, Ilmakehän olosuhteet, maanpinnan vaikutukset, esteet ja maaston piirteet).

A-painotetut keskiäänitasot (L Aeq) on laskettu päivä-, ilta- ja yöaikaan. Melun leviäminen havainnollistetaan mallinnuksen tuloksena saaduilla melukartoilla, jotka tässä selvityksessä on laskettu käyttämällä 15 x 15 metriä tiheää laskentapisteverkkoa. Melukartat on laskettu 4 metriä maanpinnan yläpuolella olevien melumittauspisteiden korkeudelta.

Tulokset

Liikenteen ja biokaasulaitostoiminnan päiväaikaan ja yöllä aiheutuvat A-painotetut keskiäänitasot (nykyinen ja tuleva) on esitetty melukartoissa (Liite 1. Melumallit).

Melumalleista nähdään, että meluvaikutukset eivät juurikaan muutu VT 27 osalta. Paljetie ja Vierikankaantie ja niiden lähialueiden melutaso nousee, johtuen liikenteen lisääntymisestä perustilanteessa (normaaliaikamallit). Syntyvällä liikennemelulla ei ole vaikutusta lähimpiin asuntoalueisiin.

Muutosta tapahtuu hiukan selvemmin, kun tarkastellaan 800 kt/a kuljetuksia satoaikaan. Silloin Haapaperän kylänraitin ja VT 27 risteysalueiden läheisyydessä olevilla asuntoalueilla näyttää melutasossa tapahtuvan jonkin verran negatiivista kehitystä.

Laitosalueen teollisen toiminnan meluvaikutus ei tule ylettymään missään vaihtoehdossa lähimmille asunto-alueille.

Taulukko 2. Ulkoalueiden keskiäänitason LAeq ohjearvot (Valtioneuvoston päätös 993/1992)².

Alueen käyttötarkoitus	Keskiäänitaso LAeq	
	Klo 7-22	Klo 22-7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 dB (A) ¹	50 dB (A) ^{1 2} 45 dB (A) uudet asuntoalueet
Hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB (A)	50 dB (A) ^{2 3}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB (A)	40 dB (A) ⁴

¹ Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa näitä ohjearvoja.

² Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB(A).

³ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

⁴ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Johtopäätökset

Mallinnuksen perusteella CI ABF I FIN DevCo Oy:n biokaasulaitoksen aiheuttama melun lisääntyminen olisi hallinnassa. Liikenteen lisäyksestä ja teollisuuslaitoksen melusta huolimatta keskiäänitason ohjearvo 55 dB (A) ei tulisi todennäköisesti ylittymään toiminnasta johtuen lähimmillä asuntoalueilla. Yöajan keskiäänitason 50 dB (A) ylityksiä ei myöskään tulisi tapahtumaan biokaasulaitoksen liikenteen keskittyessä päiväaikaan. Melu keskittyy teiden ja laitosalueen välittömään läheisyyteen. VT 27 osalta vaikutus on pieni. Tällä hetkellä Paljetiellä ja Vierikankaantiellä ei ole juurikaan liikennettä, joten niille syntyy näkyvä ero, mutta meluvaikutukset jäävät aivan teiden läheisyyteen. Niiden varressa ei ole asutusta. Haapaperän kylänraitin ja VT 27 risteysalueiden läheisyydessä olevilla asuntoalueilla voi melusta johtuvaa häiriötä syntyä ajoittain satokaudella, kun raaka-ainekuljetukset ovat menossa. Kuljetuksien suunnittelulla ja ohjauksella Haapaperäntiellä voidaan kyseistä haittaa hallita.

² Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992. Viitattu 7.6.2024:
<https://finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>

Haapaperäntiellä, Paljetiellä ja Vierikankaantiellä liikenteestä syntyvää melua voidaan vähentää suunnittelemalla ajoneuvoliikenteen reittejä ja aikatauluja sekä suunnittelemalla tarvittaessa meluesteitä ja rajoittamalla ajoneuvonopeuksia (esim. alle 30 km/h nopeuksissa rengasmelua ei enää esiinny). Rajoittamalla VT 27 nopeuksia (esim. pyrkiä saamaan nopeusrajoitus risteysalueelle 70 kilometriin tunnissa) ja tekemällä melunsuojaustoimia kuten esimerkiksi rakentamalla meluesteitä (meluaidat, uudisrakennusten asettelu) pystytään myös tarvittaessa vaikuttamaan liikenne meluun.

Lähteet:

Rambol Oy, 2024. Nivalan biokaasulaitos liikenneselvitys.

Suomen väylät. Väylävirasto, 2024. Viitattu 8.7.2024:

https://suomenvaylat.vayla.fi/link/9/404278/7086436/2526+100+tiestotiedot:Liikennemaarat_velho++2959+0+tiestotiedot:Nopeusrajoitukset_Velho++793+100+default/?lang=fi

Tieliikenteen melu. Väylävirasto, 2006. Viitattu 8.7.2024: https://aineistot.vayla.fi/ava/Julkaisut/Avapalvelin/pdf/meluesite_tammikuu_06_a4.pdf

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992. Viitattu 8.7.2024:

<https://finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>

Lisätietoa

Jori Jokela

Macon Oy

puh. 050 480 3807

Teknologiantie 18, 90590 Oulu

jori.jokela@macon.fi

Mikko Ahokas

Macon Oy

puh. 040 502 5249

Teknologiantie 18, 90590 Oulu

mikko.ahokas@macon.fi

Liite 1. Melumallit.

9 heinä 2024



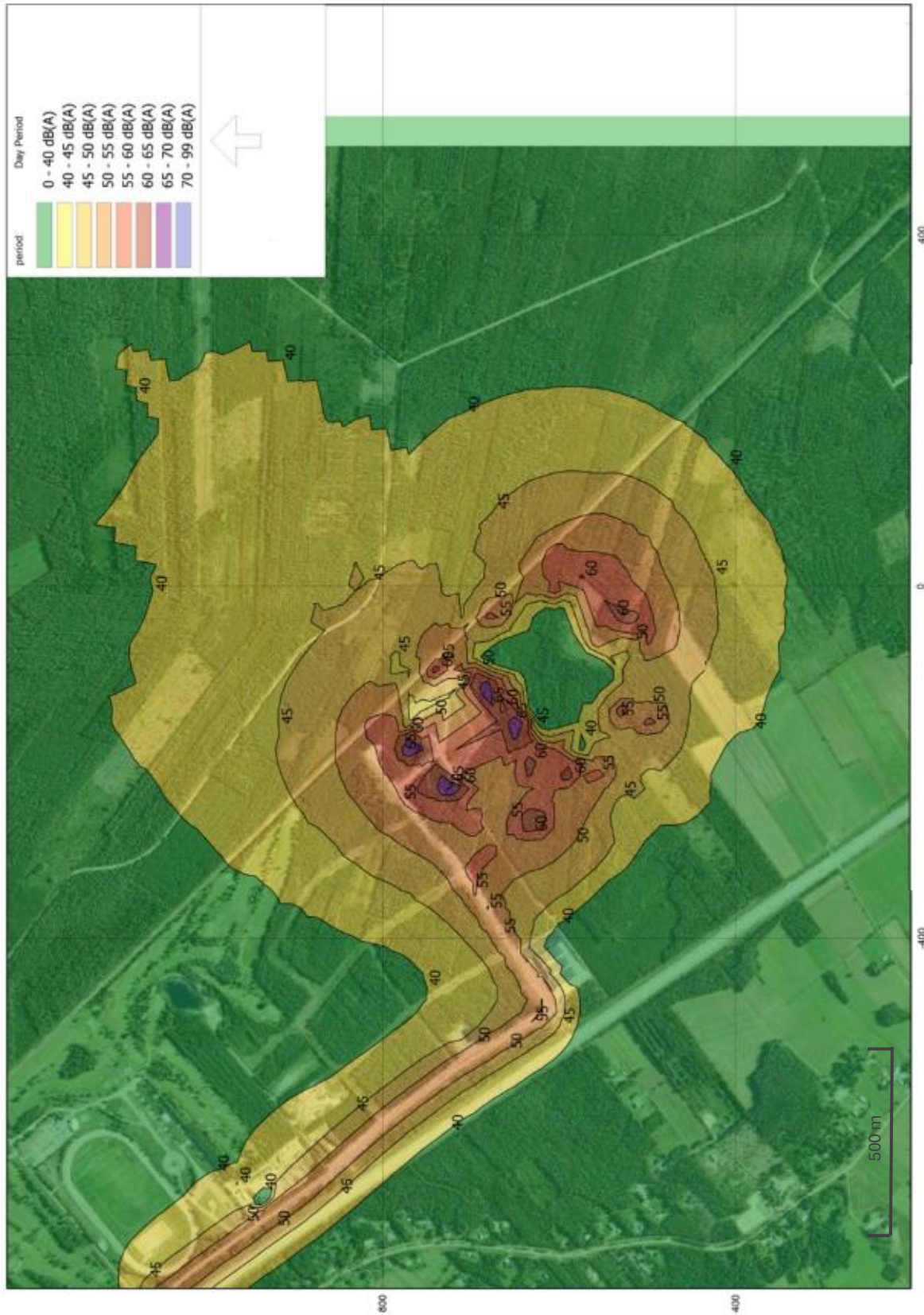
Kuva 1. Lähtötilanne päivä.

11 heinä 2024



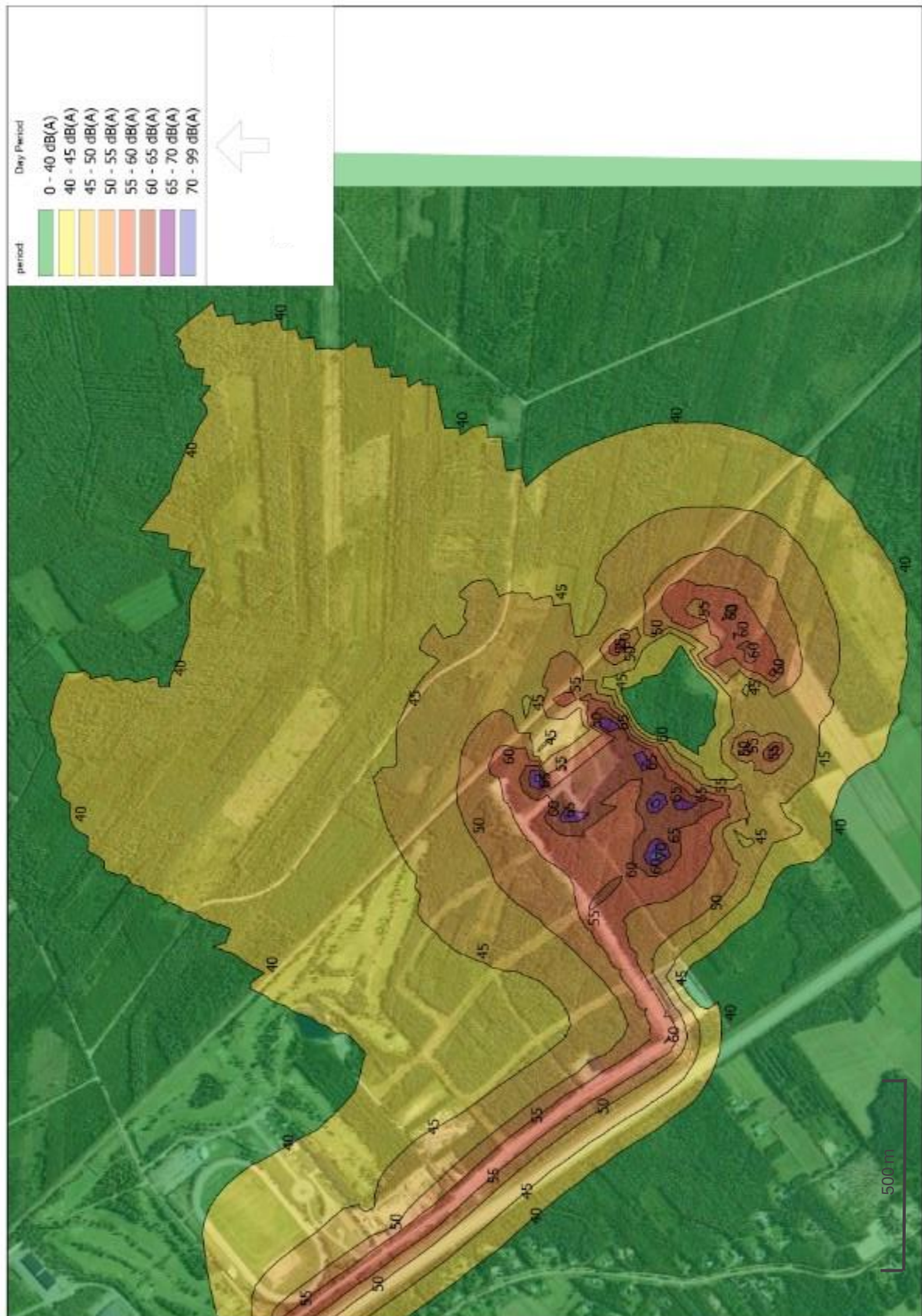
Kuva 2. Lähtötilanne yö.

8 heinä 2024



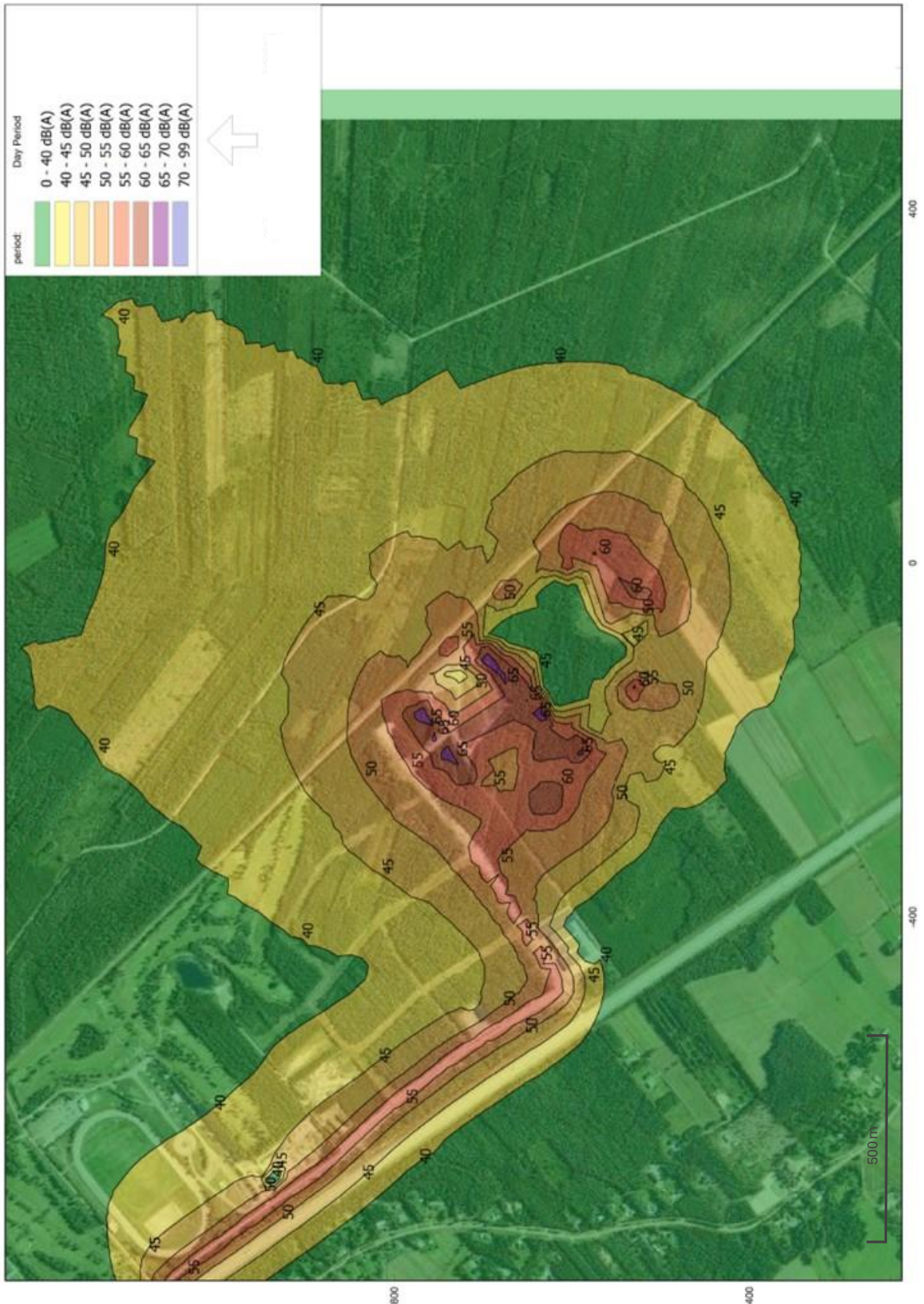
Kuva 3. Nivalan biokaasulaitoksen ja saapumisreitien liikenteen melumalli päivällä 400 000 tonnin vuosikapasiteetilla normaaliaikaan.

11 heinä 2024



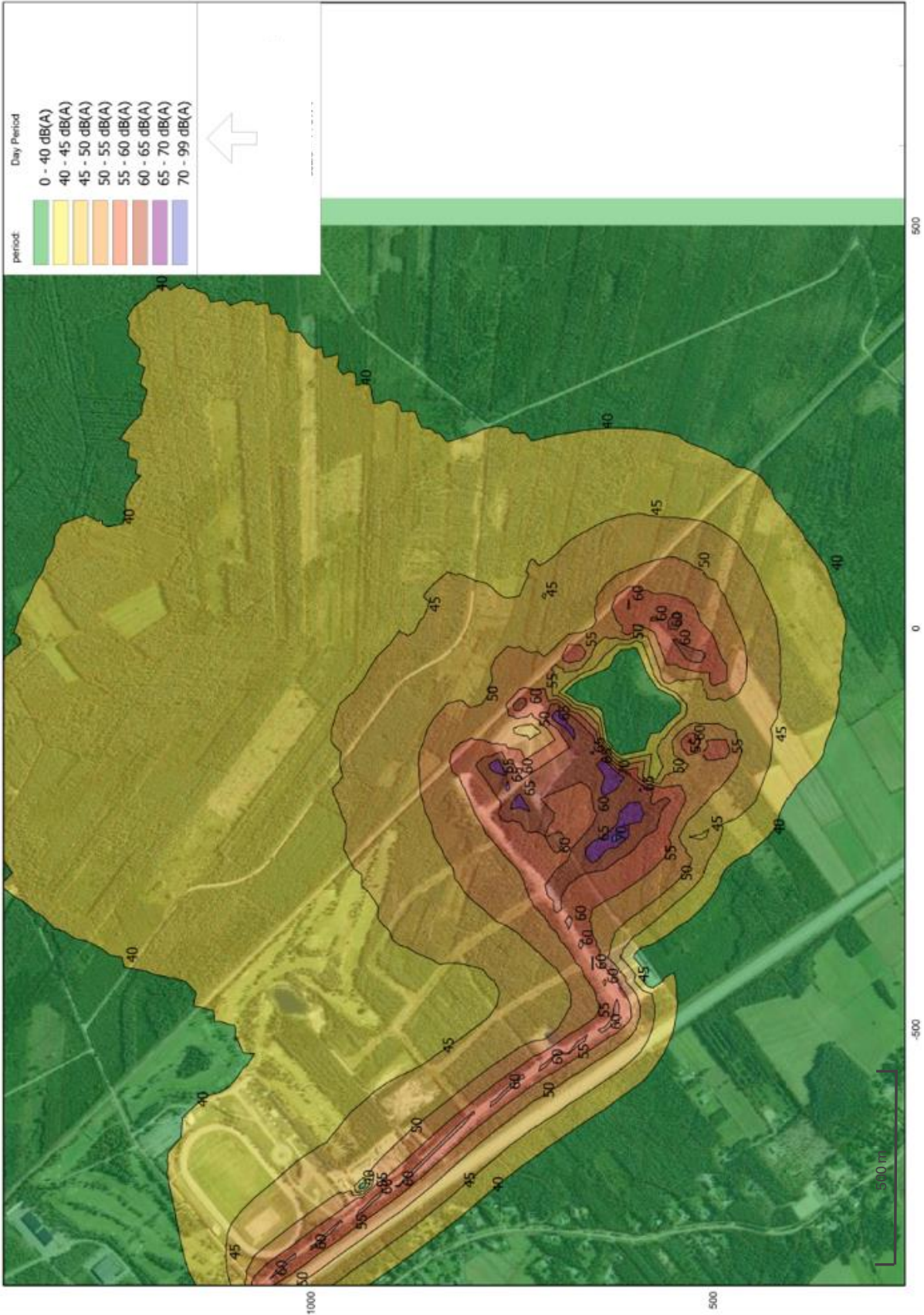
Kuva 4. Nivalan biokaasulaitoksen ja saapumisreitien liikenteen melumalli päivällä 400 000 tonnin vuosikapasiteetilla satoaikaan.

8 heinä 2024



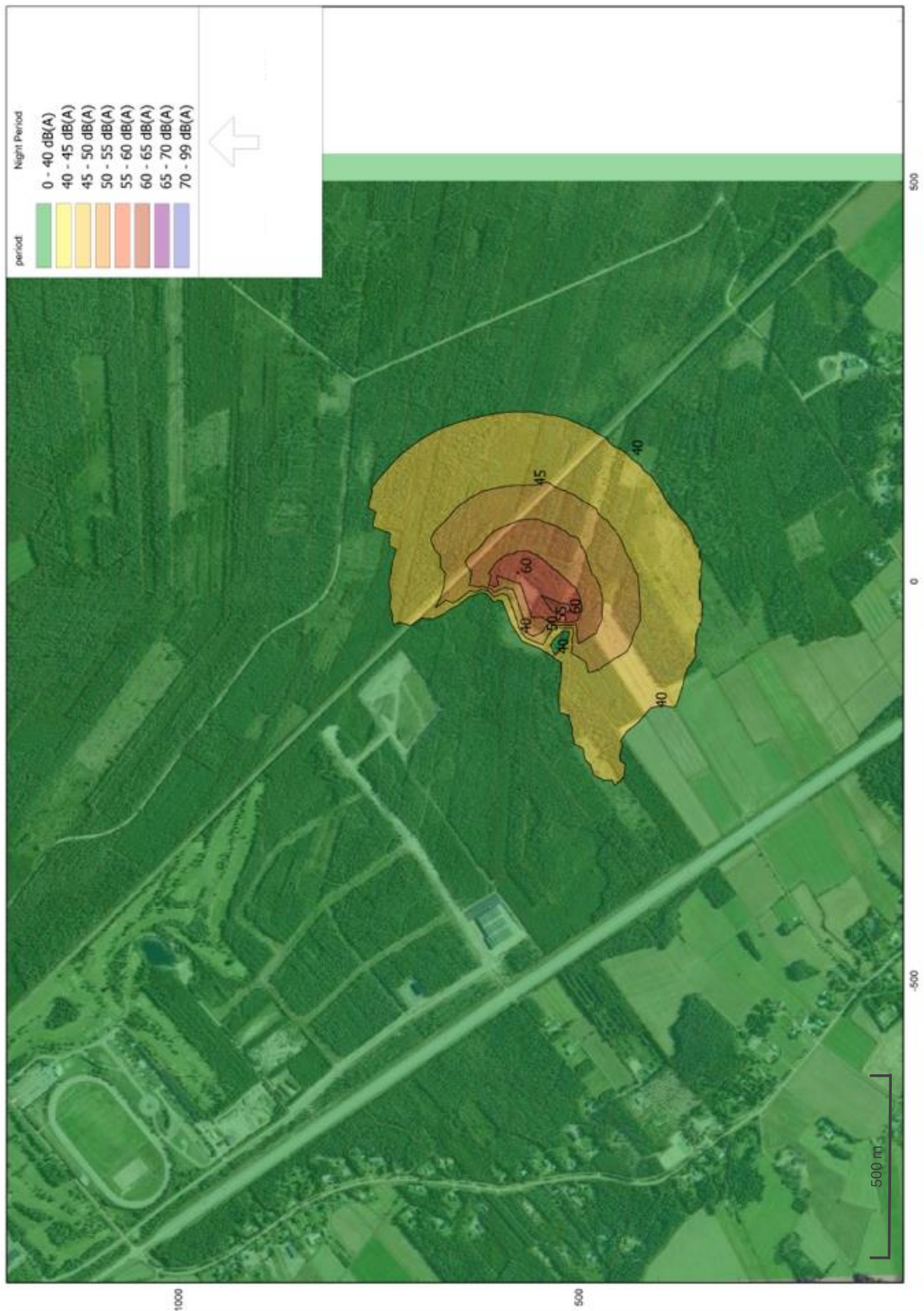
Kuva 5. Nivalan biokaasulaitoksen ja saapumisreitien liikenteen melumalli päivällä 800 000 tonnin vuosikapasiteetilla normaaliaikaan.

8 heinä 2024



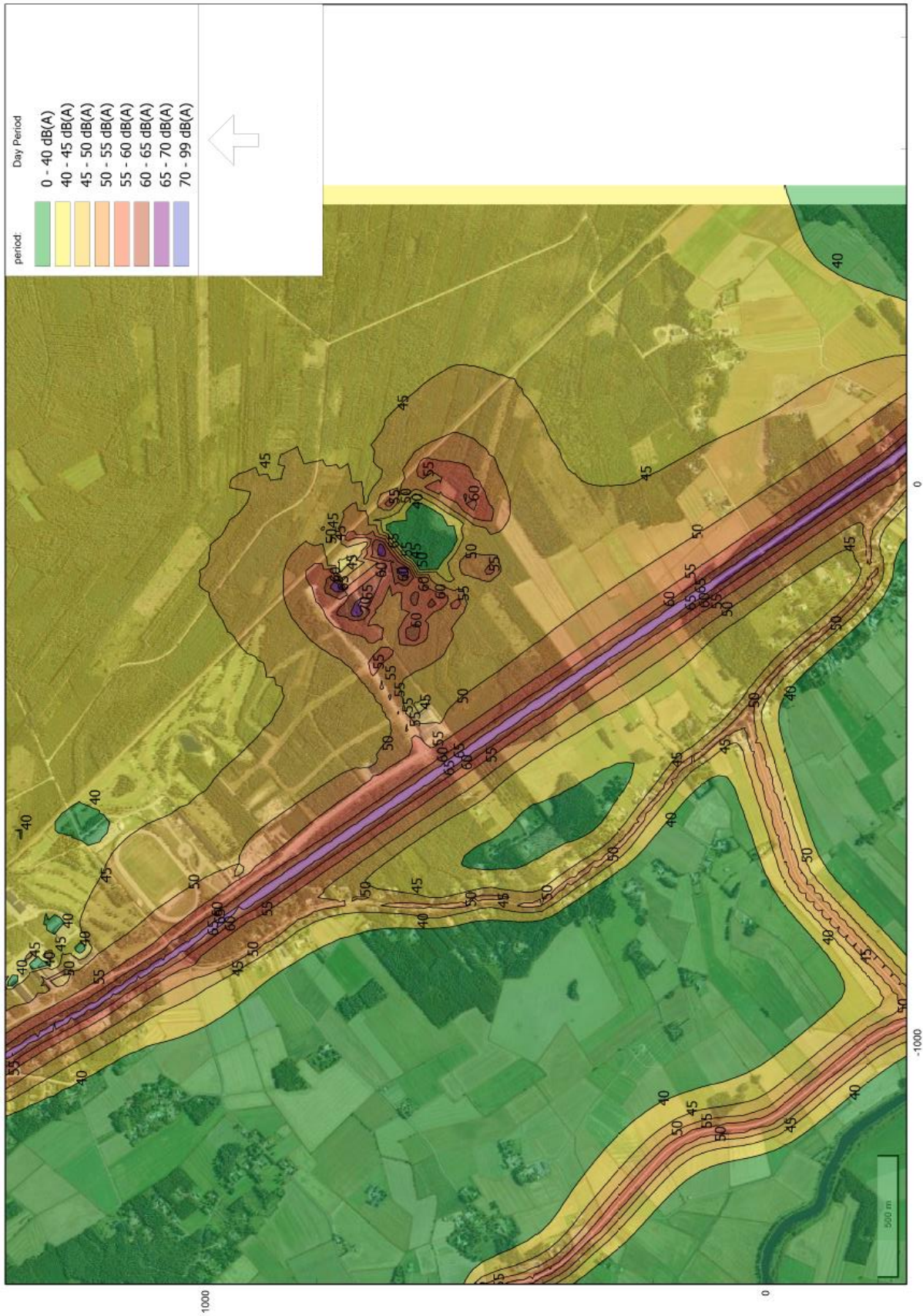
Kuva 6. Nivalan biokaasulaitoksen ja saapumisreitien liikenteen melumalli päivällä 800 000 tonnin vuosikapasiteetilla satoikaan.

9 heinä 2024



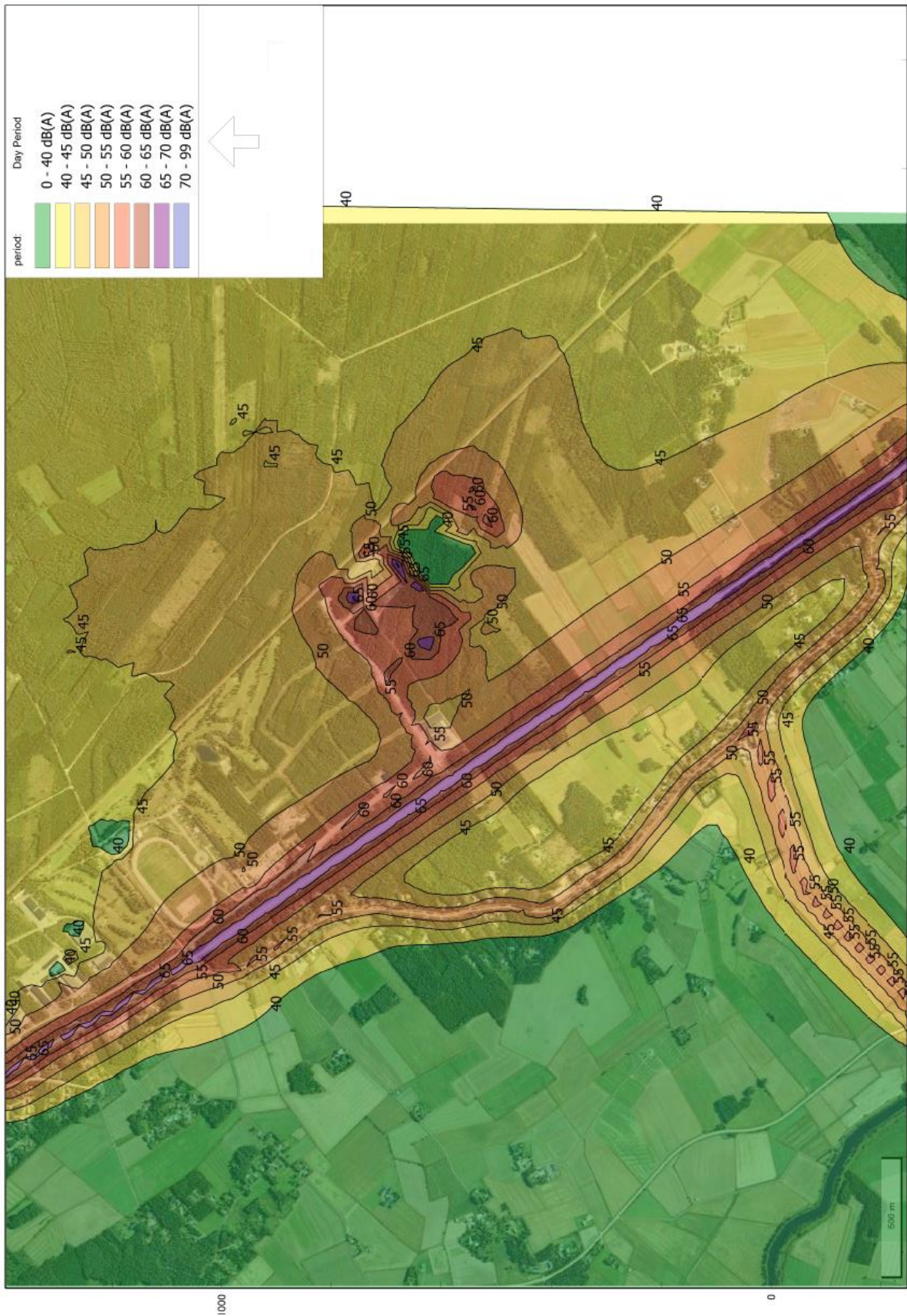
Kuva 7. Nivalan biokaasulaitoksen ja saapumisreitien liikenteen melumalli yöaikaan (ei raaka-aine- ja tuotetoimituksia).

10 heinä 2024



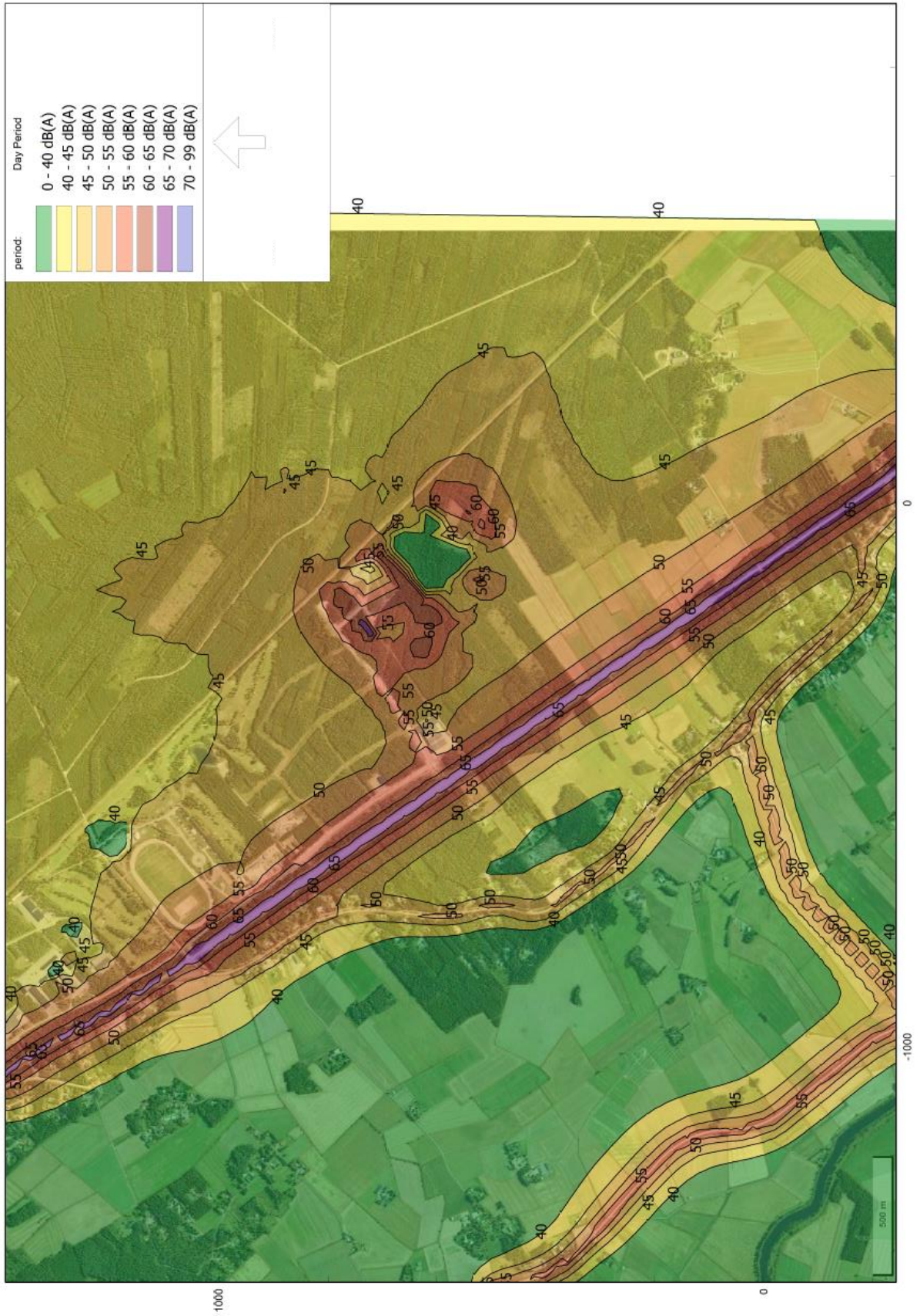
Kuva 8. Nivalan biokaasulaitoksen ja lähialueen liikenteen melumalli päivällä 400 000 tonnin vuosikapasiteetilla normaaliaikaan.

10 heinä 2024



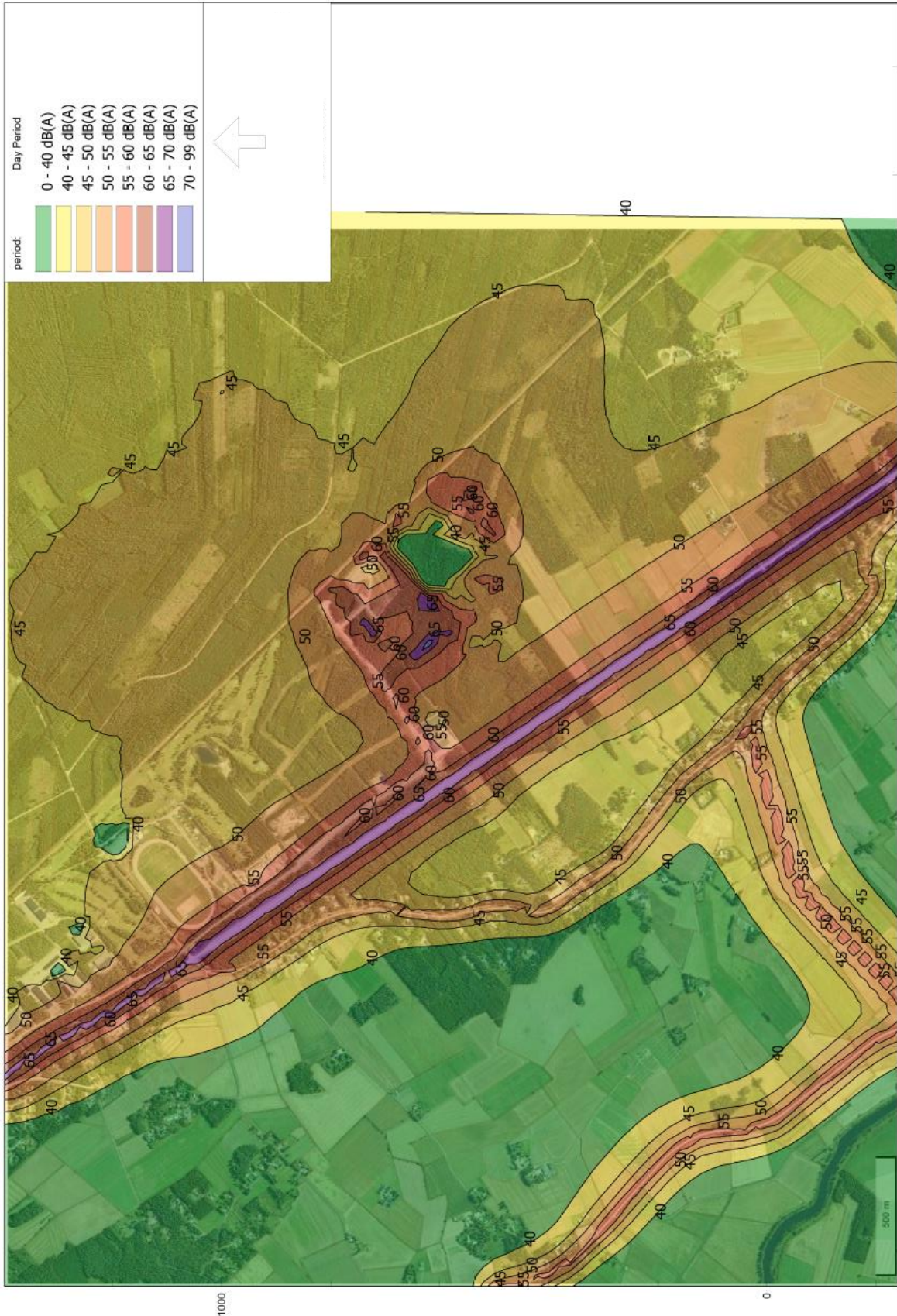
Kuva 9. Nivalan biokaasulaitoksen ja lähialueen liikenteen melumalli päivällä 400 000 tonnin vuosikapasiteetilla satoaikaan.

11 heinä 2024



Kuva 10. Nivalan biokaasulaitoksen ja lähialueen liikenteen melumalli päivällä 800 000 tonnin vuosikapasiteetilla normaaliaikaan.

11 heinä 2024



Kuva 11. Nivalan biokaasulaitoksen ja lähialueen liikenteen melumalli päivällä 800 000 tonnin vuosikapasiteetilla satoikaan.

10 heinä 2024



Kuva 12. Nivalan biokaasulaitoksen ja lähialueen liikenteen melumalli yöllä 400 000 tonnin ja 800 000 tonnin vuosikapasiteetilla normaaliaikaan (ei raaka-aine- ja tuotetoimituksia).



Biokaasun, nesteytetyn biometaanin ja vedyn vuotojen, sekä paine- ja lämpösäteilyvaikutusten mallinnusraportti

Ci Abf I Fin Devco Oy

Tekijä:
Saku Kimpimäki
+358 50 599 3783
saku.kimpimaki@wega.fi

Tarkastaja:
Tino Waldén
+358 50 470 6670
tino.walden@wega.fi

Sisällysluettelo

1	Vuotojen mallinnus.....	3
1.1	Käytetty ohjelmisto	3
1.2	Määritelmät.....	3
1.2.1	Biokaasun ja LBG:n leviäminen ilmaan.....	3
1.2.2	Vetykaasun leviäminen ilmaan.....	4
1.2.3	Lämpösäteily	4
1.2.4	Painevaikutukset.....	4
1.2.5	Terveysvaikutukset.....	5
1.2.6	OVA-ohjeet.....	5
1.3	Sääolosuhteet.....	6
2	Nesteytetyn biometaanin vuotoskenaariot.....	6
2.1	Säiliövuoto suihkuna.....	7
2.2	Rajattu lammikkopalo	8
2.3	Letkuvuoto.....	9
3	Biokaasuvuoto	10
3.1	Biokaasuvaraston vuoto suihkuna	11
4	Vetyvuoto.....	11
5	Tulokset.....	12
6	Viitteet.....	17

Johdanto

CI ABF I Fin Devco Oy suunnittelee nesteytetyn bio- ja e-metaanin tuotantolaitosta Nivalaan. Laitoksella tuotetaan nesteytettyä biometaania anaerobisesti mädättämällä maatalouden sivuvirtoja ja jätteitä, kuten lantoja ja peltobiomassoja. Lisäksi tarkastellaan mahdollisuutta tuottaa e-metaania biokaasun tuotannossa syntyvän raakakaasun sisältämästä hiilidioksidista. E-metaani tuotetaan yhdistämällä elektrolyysillä tuotettu vety sekä raakakaasun jalostuksessa talteen otettu hiilidioksidi erillisessä metanointiprosessissa. Nesteytetty metaani kuljetetaan laitokselta rekkakuljetuksilla loppukäyttäjälle.

Tässä raportissa tarkastellaan kemikaaleista aiheutuvaa onnettomuusvaaraa biometaanin ja vedyn tuotantolaitoksella (lämpösäteily, paineaalto, terveysvaikutukset, ympäristövaikutukset). Muita mahdollisia haittavaikutuksia ei tarkastella tässä raportissa. Työ tehtiin toimeksiantona CI ABF I Fin Devcolle YVA-menettelyn selostusvaiheen tarpeisiin.

Raportissa esitetään laskelmat onnettomuustilanteissa aiheutuvista terveys-, lämpösäteily- ja painevaikutuksista. Onnettomuusskenaariot on valittu ja mallinnettu Tukesin tuotantolaitosten sijoitusohjeen ja Tukesin turvallisuusselvitysohjeen mukaisesti. Tässä mallinnuksessa on mallinnettu kolme eri vuotavaa kemikaalia: raaka biokaasu, nesteytetty biometaanin sekä vety.

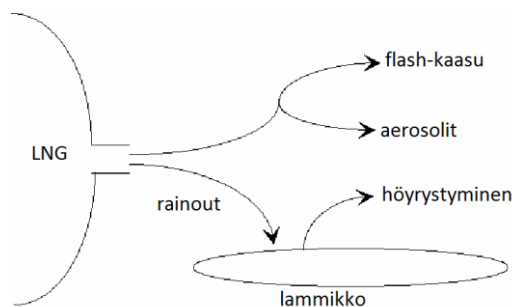
Muutoshistoria:

Versio	Päivämäärä	Kuvaus/muutokset
1.0	9.7.2024	Ensimmäinen versio YVA-selostuksen liitteeksi

1 Vuotojen mallinnus

Biokaasu on mädätysreaktoreissa tuotettua raakakaasua, joka sisältää noin 55–65 % metaania ja 35–45 % hiilidioksidia sekä pieniä määriä muita epäpuhtauksia. Biokaasua varastoidaan tuotantolaitoksella mädätysreaktoreissa, raakakaasuputkistoissa sekä raakakaasukelloissa.

Nesteytetty biometaani (liquefied biomethane, LBG) vastaa ominaisuuksiltaan nesteytetyn maakaasun (liquefied natural gas, LNG) ominaisuuksia. LNG purkautuu säiliön yhteestä tai täyttöletkusta kaksifaasipurkauksena, eli reiän päässä oleva aine jakautuu flash-höyryksi ja pisaroiksi, jotka kulkeutuvat suihkun mukana (aerosolit) sekä nesteeksi, joka kerrostuu maahan (rainout). Aerosolit eivät kerrostu maahan vaan siirtyvät höyrypilveen, koska ne sisältävät vain ilman kanssa muodostuneita pisaroita. Rainout sisältää nestettä, joka kerrostuu heti reiän jälkeen sekä kauempana nestepisaroiden tippuessa alas.



Kuva 1. Kaksifaasipurkaus, ilmiön kuvaus (SFS-EN 13645)

Vety on ilmaa kevyempi, erittäin helposti syttyvä, väritön ja hajuton kaasu. E-metaanin tuotannossa käytetään laitosalueella vesielektrolyysillä tuotettua vetyä. Vetyä ei varastoida merkittäviä määriä. Ilmaa kevyempänä kaasuna vety nousee vuototilanteissa ylöspäin.

1.1 Käytetty ohjelmisto

Laskelmat suoritettiin CAMEO software ohjelmistopakettin ALOHA ohjelmistolla, joka käyttää CAMEO tietokantaa kemikaalien ainearvoihin. CAMEO software ohjelmistopaketti on EPA:n (United States Environmental Protection Agency) ja NOAA:n (National Oceanic and Atmospheric Administration) kemikaalionnettomuuksien mallintamiseen ja varautumisiin kehittämä kokonaisuus. Se sisältää kemikaalien datapankin sekä ALOHA-ohjelmiston, jolla voidaan mallintaa vaarallisten kemikaalien leviämistä huomioiden kemikaalien ominaisuudet sekä sääolosuhteet. Tutkittavia skenaarioita voivat olla vahinkotilanteissa ja vuodoissa toksisten kaasupilvien leviäminen, tulipalot ja räjähdykset. Lisätietoa ohjelmistoista löytyy EPA:n internetsivuilta. ALOHA ohjelmistoon sisältyy kaksi dispersiomallia, ”Heavy gas” ja ”Gaussian dispersion”. Aerosolipurkaukset mallinnettiin Heavy gas -mallilla, koska aerosolipurkaukset käyttäytyvät raskaan kaasun tavoin.

1.2 Määritelmät

1.2.1 Biokaasun ja LBG:n leviäminen ilmaan

Biokaasu (metaani) on ilmaa raskaampaa ja leviää maata pitkin, kun sen lämpötila on alle -110 °C. Metaanin ja ilman palavan seoksen syttymisrajoina on käytetty mallinnuksessa

ylempänä syttymisrajana 15 % ja alempana syttymisraja 5 %. Pitoisuus 3 % vastaa 60 % alemmasta syttymisrajasta. Sillä alueella voi esiintyä syttymiskelpoisia seoksia ajoittain (flame pocket). Tällöin kaasu palaa humahtaen, mutta liekki ei vetäydy vuotokohtaan. LBG vastaa ominaisuuksiltaan maakaasua.

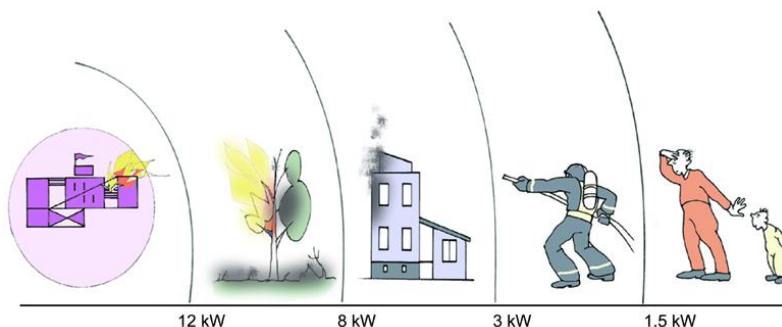
Biokaasun koostumus vaihtelee prosessin eri vaiheissa. AD reaktorit ja raakakaasuputkistot sisältävät seoksen, missä on 55–65 til.-% metaania (CH₄), 35–45 til.-% hiilidioksidia (CO₂) sekä pieniä määriä epäpuhtauksia. Mallinnuksessa biokaasulle käytettiin pitoisuuksia 65 % CH₄ ja 35 % CO₂. Biokaasu on ympäristön lämpötilassa hieman ilmaa kevyempi kaasu, joten vuodon sattuessa se nousee ylöspäin.

1.2.2 Vetykaasun leviäminen ilmaan

Vety on ilmaa kevyempää ja nousee vuototilanteessa ylöspäin. Vedyn syttymisalue on laaja verrattuna biometaaniin: alempi syttymisraja on 4 % ja ylempi 75,6 %.

1.2.3 Lämpösäteily

Lämpösäteilyä tarkasteltaessa raja-arvoina käytettiin 8, 5 ja 3 kW/m². Lämpösäteilyn intensiteetti yli 8 kW/m² tarkoittaa, että rakenteet sen vaikutuksesta voisivat syttyä. Yli 5 kW/m² voi estää henkilöitä pelastautumasta ja alle 3 kW/m² mahdollistaa pelastustoimet.

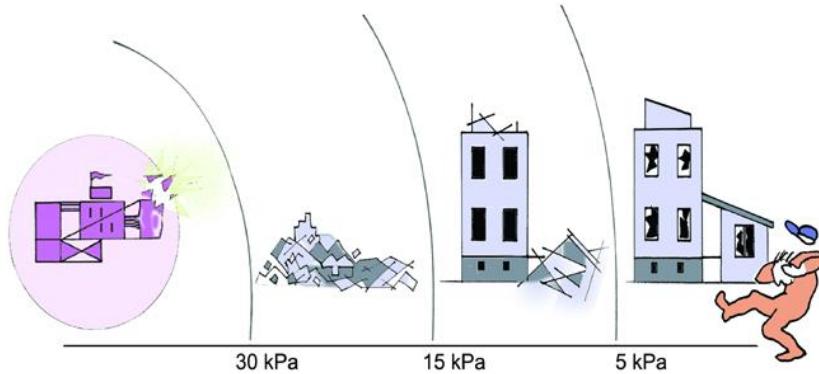


Kuva 2. Lämpösäteilyvaikutukset (TUKES, 2015)

1.2.4 Painevaikutukset

Kaasupilven syttyminen voi saada aikaan humahduksen, joka synnyttää ylipaineaallon. Paineaaltoa arvioitaessa valittiin ylipaineen raja-arvoiksi 5-, 15- ja 30 kPa. Yli 30 kPa painevaikutus saattaa romahduttaa kantavia rakenteita ja yli 15 kPa saattaa aiheuttaa romahtamisia ja saattaa johtaa pysyvään vammautumiseen. 5 kPa saattaa aiheuttaa pieniä vaurioita rakennuksiin ja vammautumiseen on riski.

Johtuen metaanin suhteellisen pienestä palamisnopeudesta, suurimmat vaarat nesteytetyn biometaanin ja biokaasun osalta liittyvät lähinnä lämpösäteilyyn eikä kaasupilviräjähdyksen paineaaltoon. Vedyn nopea palamisnopeus taas saa aikaan korkean räjähdyspaineen huomattavasti helpommin.



Kuva 3. Painevaikutukset (TUKES, 2015)

1.2.5 Terveysvaikutukset

Metaanipäästön aiheuttaman terveysriskin arvioitiin metaanin PAC / TEEL arvojen perusteella. Suomessa ei ole omia kansallisia raja-arvoja, joten näihin tilanteisiin sovelletaan Suomessa yleensä yhdysvaltalaisia akuutin altistumisen raja-arvoja (PAC-arvoja), joita ovat AEGL-, ERPG- ja TEEL-arvot. Metaanin ja vedyn akuutin altistumisen TEEL raja-arvot on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Metaanin ja vedyn akuutin altistumisen TEEL raja-arvot.

Raja-arvot	Kuvaus
PAC 1 / 65 000 ppm / TEEL 1 60 min	Huomattavaa haittaa, ärsytystä tai tiettyjä sellaisia haittavaikutuksia, jotka eivät aiheuta oireita ja joita ei voi todeta aisteilla. Vaikutukset lakkaavat altistumisen jälkeen eivätkä ole palautumattomia.
PAC 2 / 230 000 ppm / TEEL 2 60 min	Pysyvää tai muuten vakavaa ja pitkäaikaista terveyshaittaa tai oireita, jotka vähentävät suojautumisiskykyä altistumiselta.
PAC 3 / 400 000 ppm / TEEL 3 60 min	Hengenvaarallista terveyshaittaa tai kuolema.

TEEL (Temporary Emergency Exposure Limit) -arvot ovat yhdysvaltalaisen SCAPA:n (Subcommittee on Consequence Assessment and Protective Actions) määrittelemiä. Metaanin OVA-ohjeessa käytetään samoja TEEL raja-arvoja.

1.2.6 OVA-ohjeet

OVA ohjeissa annetaan toiminta ohjeita onnettomuustapauksissa. Nestemäisen metaanin säiliöiden yhteydessä olevan pidempiaikaisen palon yhteydessä suositellaan varoalueeksi

200 m. Yli 2 kg/s vuotoilanteessa eristysalue on 50 m kaikkiin suuntiin ja 150 m tuulen alapuolella. Vetyliekin kosketus sulattaa useat metallit, mikä voi aiheuttaa vetysäiliön tai -pullon repeämisen. Vetypalojen yhteydessä vetypullojen ympäristö eristetään 100 m säteellä ja säiliön 200 m säteellä.

1.3 Sääolosuhteet

Vuototapaukset mallinnetaan kahdessa eri sääolosuhteessa Tukes-ohjeen mukaisesti; stabiilissa ilmanalassa (F) tuulennopeudella 2 m/s ja neutraalissa ilmanalassa (D) tuulennopeudella 5 m/s. Pasquillin stabiilisuusluokista A – F, stabiilisuusluokka F on kaikista stabiilein. Turbulenssi lisää kaasun sekoittumista ilmaan ja pienentää kaasun pitoisuutta. Syttymiskelpoinen kaasuseos leviää siten kauemmas vuotokohdasta stabiiliin ilman vallitessa.

ALOHA:n asetuksissa mallinnuksen ympäristöksi valitaan urbaani/metsä. Sääolosuhteina mallinnuksissa on käytetty seuraavia taulukon 2 oletuksia:

Taulukko 2. Mallinnuksessa käytetyt sääolosuhteet.

Sääolosuhteet		
Tuulen nopeus	2 m/s	5 m/s
Pilvisyys	puolipilvistä	puolipilvistä
Lämpötila	10 °C	10 °C
Stabiilisuusluokka	F	D
Suhteellinen kosteus	50 %	50 %

2 Nesteytetyn biometaanin vuotoskenaariot

Nesteytetyn biometaanin vuotomallinnuksissa käytetään kemikaalina puhdasta metaania, jonka parametrit löytyvät ALOHA:n kemikaaliluettelosta. LBG:n metaanipitoisuus on yleensä yli 95 %, eli vuodon mallintaminen metaanilla soveltuu hyvin. Kyseiset parametrit on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. ALOHAN:n parametrit metaanille

Metaani	
CAS:	74-82-8
Moolimassa:	16,04 g/mol
Kiehumispiste ilmanpaineessa:	-161,5 °C
Alempi syttymisraja (LEL):	5,0 %
Ylempi syttymisraja (UEL):	15,0 %
Itsesyttymislämpötila	550 °C

LBG purkautuu kaksifaasipurkauksen (katso kuva 1), jolloin osa pisaroista haihtuu välittömästi ja osa tippuu maahan. ALOHA:lla ei ole mahdollista mallintaa kaksifaasipurkauksia, joten LBG-vuodon haihtuminen arvioidaan seuraaville kahdelle rajatapauksille:

- Säiliövuoto suihkuna, kaikki pisarat haihtuvat (kohta 2.1)

- Säiliövuoto lammikkoon, kaikki pisarat tippuvat maahan ja vuotavat lammikkoon (kohta 2.2)

Todelliset vaara-alueet jäisivät näille rajatapauksille saatujen vaara-alueiden väliin.

2.1 Säiliövuoto suihkuna

Nesteytetyn metaanin varasto koostuu kahdesta kaksoisvaippaisesta, tyhjiöeristetystä pystysäiliöstä, joiden molempien bruttotilavuus on 150 m³ ja nettotilavuus (95 %) 142,5 m³. Yhteistilavuus on täten 300 m³ ja nettotilavuus (95 %) 285 m³. Mallinnuksessa säiliön käyttöpaine on 2,0 bar(g). Säiliöiden suurin sallittu käyttöpaine (MAWP) on yleisesti noin 10 bar(g) tai suurempi, mutta nesteytyslaitokselta suoraan säiliöihin tuleva kaasu on kylmää ja varastointiaika on lyhyt, jolloin paine ja lämpötila pysyvät alhaisina. Mallinnuksessa käytetyt säiliön mitat on esitetty taulukossa 4.

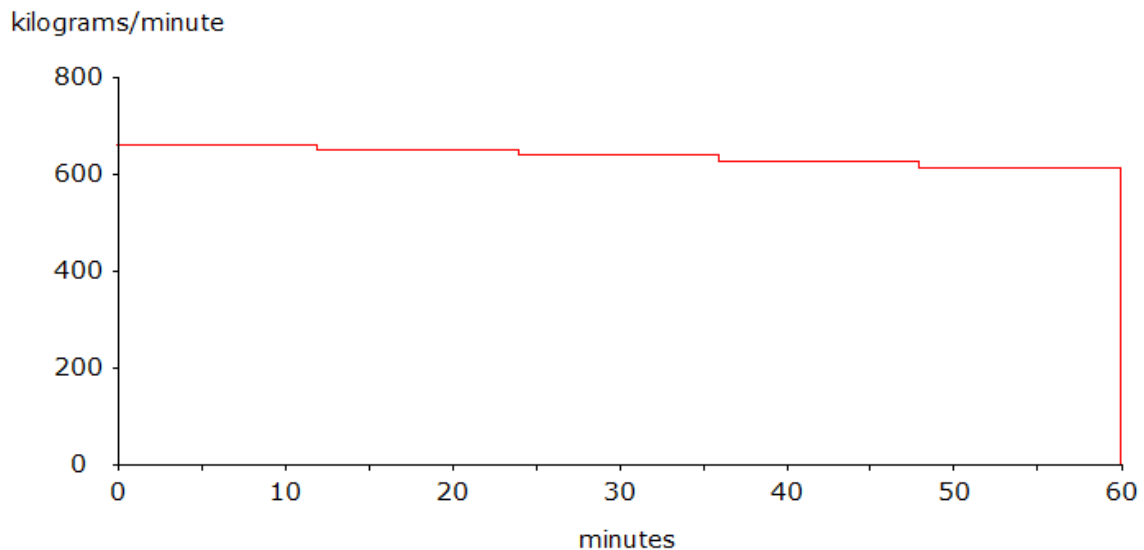
Tukes-ohjeen mukainen vuotoskenaario on suurimman säiliöyhteen tai venttiilin vuoto. Käytetyn säiliön tapauksessa suurin säiliöyhde on LBG:n täyttö- tai purkuyhde, jotka ovat kooltaan DN65, eli sisähalkaisijaltaan noin 65 mm. Vuodon oletetaan tapahtuvan vain yhdestä säiliöstä kerrallaan. Kahden säiliön samanaikainen vuoto on paitsi epätodennäköistä, myös mahdollisen vuodon sattuessa vuoto havaittaisiin vuoto- ja kaasuhälyttimillä, jotka keskeyttäisivät LBG-prosessin sulkien muiden säiliöiden automaattiset sulkuventtiilit.

Taulukko 4. Mallinnuksessa käytetyt säiliön ominaisuudet

Säiliön tiedot	
Bruttotilavuus:	150 m ³
Nettotilavuus:	142,5 m ³
Maksimipaine:	10 bar(g)
Käyttöpaine:	2,0 bar(g)
Vuotoyhde:	DN65
Pituus (sisäsäiliö, arvio):	20,0 m
Halkaisija (sisäsäiliö, arvio):	3,09 m

Vuototilanteessa säiliöpaineen oletetaan olevan käyttöpaineessa 2,0 bar(g), ja yksinkertaisuuden vuoksi myös pysyvän samana vuodon aikana. Oletus, että paine pysyy käyttöpaineessa, voidaan pitää konservatiivisena arviona vuotomäärän ja kaasun leviämisen osalta.

2,0 bar(g) käyttöpaine tarkoittaa, että saturoituneen LBG:n lämpötila säiliössä on noin -146 °C. Kun ALOHA:ssa valitaan LBG:n lämpötilaksi -146 °C, saadaan säiliöpaineen vaikutus huomioitua, ja piirrettyä vuodon massavirta ajan funktiona. Vuodon suuruus on maksimissaan 659 kg/min. Vuodon edetessä vuotonopeus laskee, kun säiliössä olevan nestepatsaan korkeus pienenee, eli hydrostaattinen paine laskee (kuva 4).



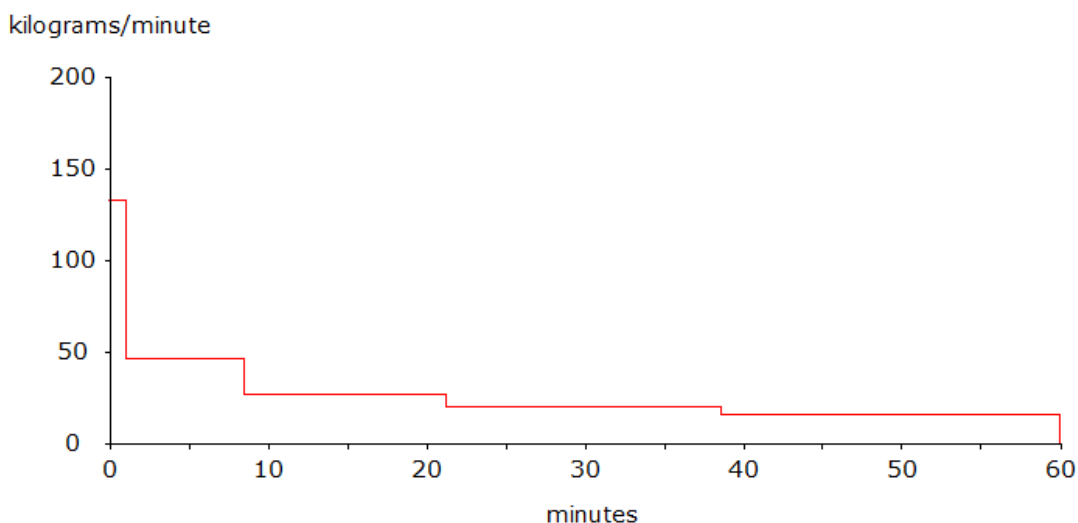
Kuva 4. Säiliövuodon vuoto nopeus ajan funktiona säilöpaineen ollessa 2,0 bar(g).

2.2 Rajattu lammikkopalo

Kaasupilven- ja lammikkopalon vakavuutta voidaan pienentää ohjaamalla vuodot vuotoaltaaseen, jolloin vuodossa muodostuvan lammikon pinta-ala pienenee. Pienempi pinta-ala tarkoittaa hitaampaa höyrystymisnopeutta, jolloin muodostuva kaasupilvi jää pienemmäksi. Vastaavasti pienemmän pinta-alan lammikko tarkoittaa myös pienempää lämpösäteilyä mahdollisessa lammikkopalossa. Tässä luvussa havainnollistetaan vuodon rajaamisen vaikutusta kaasun leviämiseen, lämpösäteilyvaikutuksiin ja painevaikutuksiin syttymistilanteissa.

Vuotoallas on syytä sijoittaa LBG-aseman viereen, jotta vaikutukset saadaan rajattua terminaali-alueelle. Jos lammikon pinta-ala rajataan vuotoaltaalla 12 neliömetriin (esimerkiksi: 3 m x 4 m), lämpösäteilyvaikutukset pienenevät merkittävästi.

Vuodon kestäessä 10 minuuttia, altaaseen vuotaa noin 6 590 kg LBG:tä. Pinta-alaltaan 12 neliömetrin lammikosta haihtuvan maakaasun massavirta on alussa 133 kg/min, jonka jälkeen se hidastuu, kun ympäristön lämpötila laskee. LBG:n höyrystymisnopeus on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. LBG:n höyrystymisnopeus vuotoaltaasta, jonka pinta-ala on 12 m².

Onnettomuusskenaariossa säiliövuoto suihkuna (kohta 2.1) vuotaa maakaasua nopeudella 659 kg/min, joten vuotoaltaasta haihtuva kaasu leviää huomattavasti pienemmälle alueelle.

Vuodon rajaaminen pienentää lämpösäteilyvaikutuksia merkittävästi. Mallinnettu rajoitetun lammikkopalon lämpösäteilyvaikutus ja vuotoaltaan mitoitus perustuu äärimmäisen epätodennäköiseen skenaarioon, jossa LBG-putki katkeaa säiliön tyvessä ennen sulkuventtiilejä säiliön purkulinjassa. Skenaario voisi toteutua käytännössä vain, jos LBG-putki katkaistaisiin ilkevaltaisesti. Putkirikot muualla prosessissa eivät aiheuta vastaavan suuruisia vuotoja toimilaitteventtiilien ja hätäpysäytysjärjestelmän toimiessa.

2.3 Letkuvuoto

Letkuvuoto voi tapahtua säiliöauton täytön yhteydessä. Lastausaseman pumpun tuotto oletetaan olevan 600 l/min. Mallinnuksessa vuoto arvioidaan tapahtuvan kokonaan rikkoutuneesta letkusta ja olevan koko pumpun tuoton suuruinen. Lastauslinjan vastapaineen katoamista ja sen vaikutusta pumpun tuottoon ei huomioida.

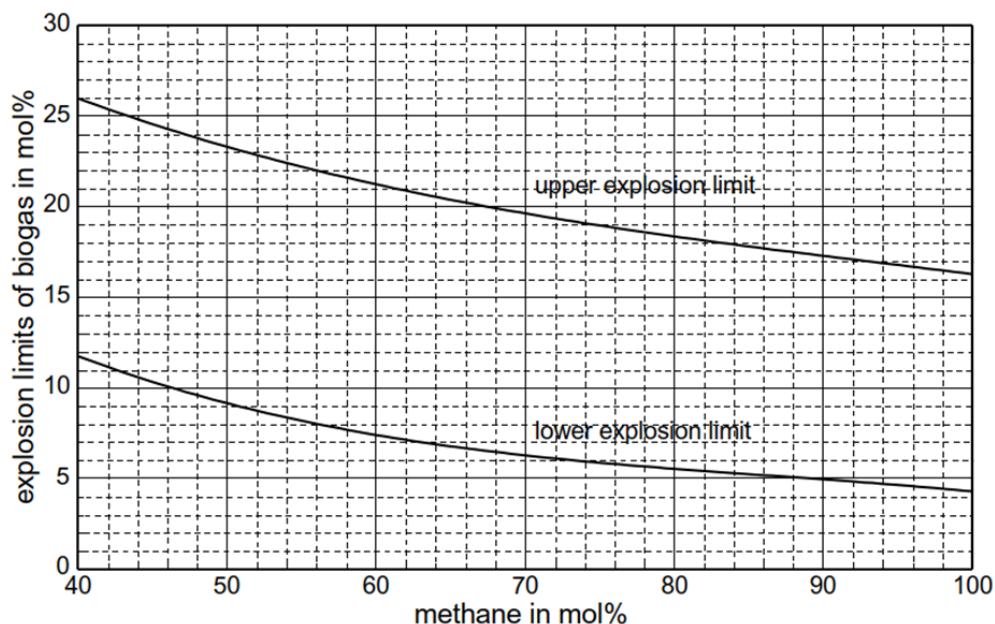
LBG:tä lastataan säiliöautoihin nesteytyslaitoksen LBG-varastosäilöstä. LBG varastoidaan kiehumispisteessä mahdollisimman lähellä normaali-ilmanpainetta, jolloin LBG:n lämpötila on noin -161,5 °C. Varastosäiliössä LBG lämpenee jonkun verran ja lastattavan LBG:n lämpötila oletetaan olevan muutama astetta korkeampi ja 2 bar(g) paineessa. LBG:n tiheys 2 bar(g) paineessa on noin 400 kg/m³, joten massavirta on noin 240 kg/min. LBG purkautuu letkun päästä kaksifaasipurkauksena.

Mallinnettu letkuvuoto on voimakkuudeltaan selvästi heikompi kuin aiemmin mallinnettu säiliövuoto, minkä vuoksi myös siitä aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat pienemmälle alueelle. Tästä syystä letkuvuodosta aiheutuvia vaikutuksia ei mallinneta tässä tarkemmin.

3 Biokaasuvuoto

Mallinuksissa käytetään biokaasun sijasta puhdasta metaania, jonka parametrit löytyvät ALOHA:n kemikaaliluettelosta. Biokaasun metaanipitoisuus on tyypillisesti 55–65 %, ja loppuosa on pääosin hiilidioksidia. Koska biokaasun tiheys on noin 1,05–1,3 kg/m³, käytetään mallinuksessa -100 °C metaania, jonka tiheys normaali-ilmanpaineessa on noin 1,125 kg/m³ ja tällöin kaasu käyttäytyy vuototapauksessa samankaltaisesti. Mallinukset on tehty Gaussian dispersion mallinuksina. Heavy gas -mallinuksella vaikutusalueet jäävät pienemmiksi, joten mallinuksen vaikutusalueiden voidaan ajatella olevan konservatiivisia arvioita onnettomuusskenaarioiden seurauksista.

Kuten todettua biokaasun metaanipitoisuus on noin 55–65 %, sen syttymisrajat eivät ole samat kuin metaanilla. Tutkimuksen Schroeder et al. perusteella (Kuva 6), biokaasun, jonka metaanipitoisuus on 65 %, alempi syttymisraja on hieman alle 7 %mol. Mooliprosentteina määriteltynä syttymisraja ovat hieman alhaisemmat kuin tilavuusprosentteina, joten varsin tarkka arvio saadaan, kun käytetään syttymisrajana 7 tilavuusprosenttia. Taulukossa 5 on esitetty biokaasumallinuksessa käytetyt parametrit.



Kuva 6. Biokaasun syttymisrajat metaanipitoisuuden funktiona.

Lähde: Schroeder, Schalau, Molnarne, *Explosion Protection in Biogas and Hybrid Power Plants*, 2014

Taulukko 5. Käytetyt ALOHA:n parametrit "biokaasulle" (metaani)

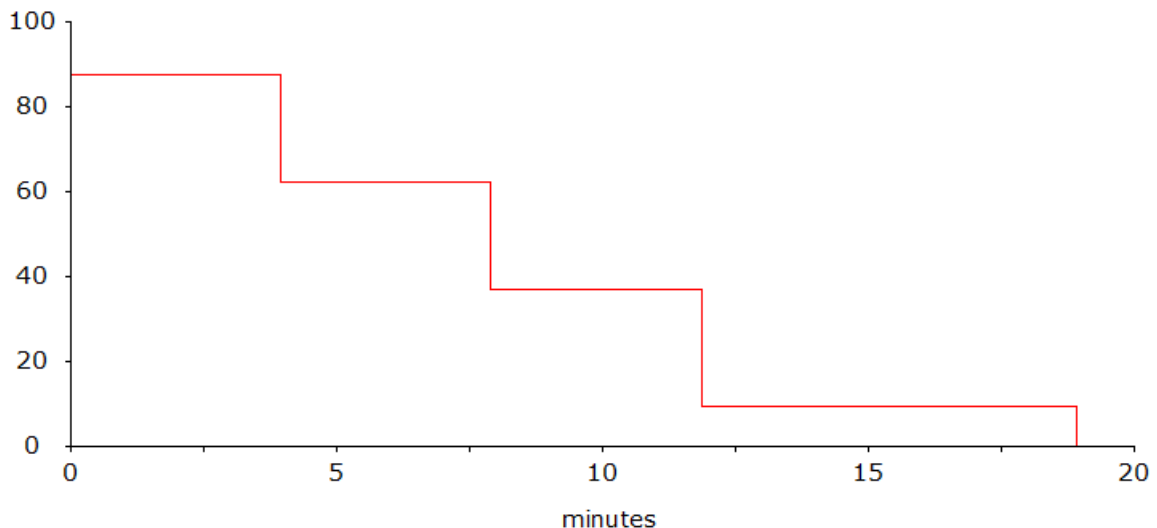
Metaani	"Biokaasu" (Metaani)
CAS:	74-82-8
Moolimassa:	16,04 g/mol
Kiehumispiste ilmanpaineessa:	-161,5 °C
Tiheys -100 °C	1,125 kg/m ³
Alempi syttymisraja (LEL):	7 %
Mahdolliset paikalliset syttymät (60 %LEL):	4,2 %

3.1 Biokaasuvaraston vuoto suihkuna

Biokaasuvarasto koostuu neljältä tilavuudeltaan 8000 m³ kaasupallosta, joiden kunkin paine on noin 10 mbar. Mallinnuksessa varasto oletetaan täydelliseksi pallon muotoiseksi säiliöksi. ALOHA:n minimipaine kaasusäiliölle on 101 mbar, joten mallinnuksen vuotoskenaario on jonkin verran todellista suurempi. Toisaalta korkeamman paineen voidaan olettaa simuloivan kaasupallon kokoon painumista vuodon aikana.

Vuototapaukseksi valitaan Tukes-ohjeen mukainen vuoto yksittäisen varaston suurimmasta yhteestä, joka on täyttö-/käyttöyhde kooltaan DN 150. Tällaisessa vuotoskenaariossa kaasua vuotaa maksimissaan 87,3 kg minuutissa ja vuoto kestää yhteensä noin 19 minuuttia. Vuodon suuruus ajan funktiona on esitetty kuvassa 7

kilograms/minute



Kuva 7. Biokaasuvuodon voimakkuus ajan funktiona

4 Vetyvuoto

Koska vetyä ei varastoida, valitaan vuotoskenaarioksi Tukesin tuotantolaitosten sijoitusohjeen mukaisesti yksittäisen eristettävissä olevan tuotantoyksikön vuoto. Vuotomääräksi asetetaan elektrolyysiyksikön tuotantokapasiteettia vastaava massavirta, joka kestää 30 minuutin ajan. Eristettävissä olevan elektrolyyseriyksikön kapasiteetti on n 89 kg/h. Vuodon oletetaan jatkuvan tasaisena koko vuodon keston ajan.

5 Tulokset

Kaasuvuotoja ja niistä aiheutuvia onnettomuustilanteita arvioitiin nesteytetyn biometaanin, biokaasun sekä vedyn osalta. Työssä mallinnettiin skenaariot onnettomuustilanteissa aiheutuvista terveys-, lämpösäteily- ja painevaikutuksista. Onnettomuusskenaariot valittiin ja mallinnettiin Tukesin tuotantolaitosten sijoitusohjeen ja Tukesin turvallisuus selvitysohjeen mukaisesti.

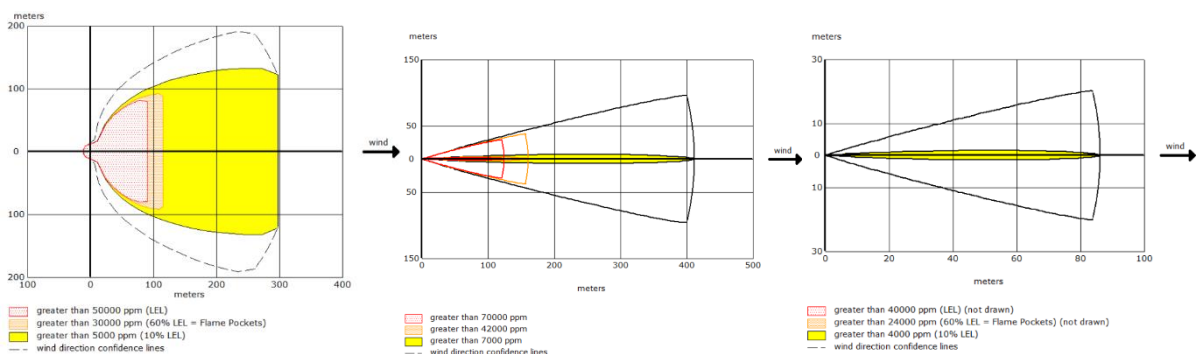
Mallinnukset ja tulokset perustuvat laitoksen esisuunnittelun mitoituksiin ja teknisiin arvoihin, ja suunnittelun edetessä ja laitevalintojen tarkentuessa mallinnukset tulee päivittää lopullisten laitteistovalintojen mukaisiksi. Nykyisellään mallinnus kuitenkin antaa kattavan kuvan onnettomuuksien aiheuttamista vaara-alueista laitosalueen sisäpuolella sekä niiden mahdollisista vaikutuksista laitosalueen ulkopuolella. Syttymiskelpoisen seoksen leviäminen

Kaikkien mallinnettujen kaasujen leviämismallinnuksen perusteella, voidaan todeta, että tuulenopeus ja stabiilisuus vaikuttavat hyvin voimakkaasti syttymiskelpoisen kaasupilven leviämiseen. Tyynellä ja vähätuulisella säällä vuotanut kaasu voi muodostaa syttymiskelpoisen ilmaseoksen huomattavasti kauempana vuotokohdasta kuin kovemalla tuulella, jolloin kaasun sekoittuminen on voimakkaampaa. Tällöin syttymiskelpoinen kaasuvuoto rajautuu etäisyydeltään huomattavasti stabiilia ilmanalaa pienemmälle, jopa puoli tai neljäsosan, alueelle.

Kaasu leviää voimakkaasti tuulen suuntaan, ja muodostaa kiilamaisen alueen, joskin nesteytetyn biometaanin vuodossa vaikutusalue on leveämpi. Nesteytetyn biometaanin säiliövuodossa syttymiskelpoinen seos voi stabiilissa ilmanalassa levitä 90 metrin etäisyydelle vuotopaikasta ja paikallisia syttymiä voi muodostua 116 metrin etäisyydellä tuulen alapuolella. Vuotoaltaasta haihtuvalla kaasulla vastaavat etäisyydet ovat 46 metriä (100 %LEL) ja 48 metriä (60 %LEL).

Biokaasuvaraston vuodossa syttymiskelpoinen alue yltää kauemmas, 124 metrin etäisyydelle tuulen alapuolella, mutta kuten kuvasta 8 nähdään, alue on hyvin kapea. 60 %LEL alue ulottuu jopa 161 metrin etäisyydelle.

Vedyn vuotoskenaariossa syttymiskelpoinen kaasuseos jää 27 metrin etäisyydelle ja 60 %LEL aluekin 34 metriin. Kaasupilven muoto on samantyyppinen kuin biokaasun tapauksessa.



Kuva 8. Kaasupilven leviämisen muoto 2 m/s tuulella stabiilissa ilmanalassa. Vasemmalla LBG-säiliövuoto, keskellä biokaasuvaraston vuoto ja oikealla vetyputkiston vuoto.

Taulukko 6. Syttymiskelpoisen kaasupilven leviäminen eri vuotoskenaarioissa.

Syttymiskelpoisen seoksen leviäminen			Kaasun pitoisuus		
Skenaario	Sääolosuhde	Vuoto	100 %LEL	60 %LEL	10 %LEL
7.1 LBG-säiliövuoto suihkuna	2 m/s (F)	DN65	90 m	116 m	298 m
7.2 LBG-säiliövuoto suihkuna	5 m/s (D)	DN65	46 m	63 m	197 m
7.9 Rajattu LBG-lammikko	2 m/s (F)	12 m ² vuotoallas	29 m	48 m	178 m
7.10 Rajattu LBG-lammikko	5 m/s (D)	12 m ² vuotoallas	31 m	45 m	133 m
7.15 Biokaasuvuoto	2 m/s (F)	DN150	124 m	161 m	412 m
7.16 Biokaasuvuoto	5 m/s (D)	DN150	28 m	37 m	92 m
7.23 Vetyputken vuoto	2 m/s (F)	Elektrolyyseri	27 m	34 m	86 m
7.24 Vetyputken vuoto	5 m/s (D)	Elektrolyyseri	< 10 m	11 m	28 m

Tulipalon lämpösäteilyvaikutukset

Siinä missä stabiili sää ja alhainen tuulennopeus saavat kaasun leviämään kauemmas, syttyessään kaasuvuodon lämpösäteilyvaikutus ulottuu kauemmas kovemmalla tuulella, palon liekin kallistumisen vuoksi.

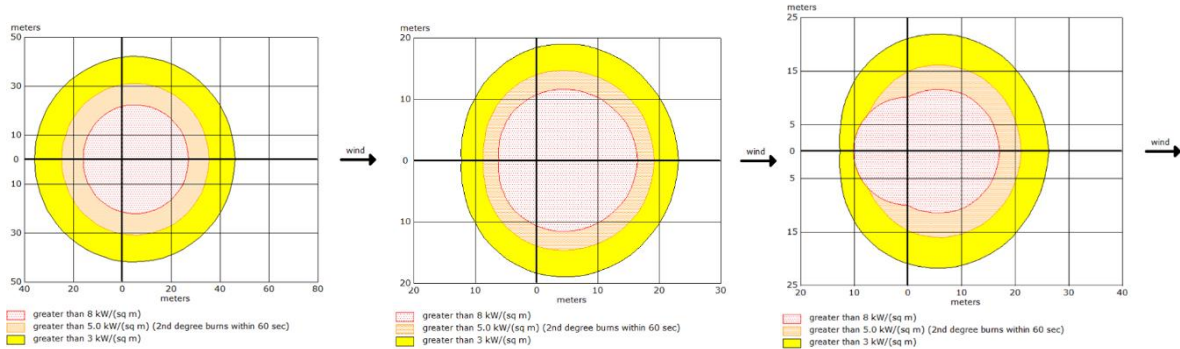
Jos vuotanut nesteytetty biometaani syttyy, se palaa joko suihkupalona tai lammikkopalona. Suihkupalon tapauksessa ja tuulennopeudella 5 m/s muodostuu 8 kW/m² lämpösäteilyvaikutuksen 27 m etäisyydellä, 5 kW/m² lämpösäteilyvaikutuksen 36 m etäisyydellä ja 3 kW/m² lämpösäteilyvaikutuksen 46 m etäisyydellä. Pienemmällä tuulennopeudella ja stabiilimmalla säällä etäisyydet pienenevät hieman.

Tilanteessa, jossa LBG vuotaa ja tippuu maahan, se leviää laajalle alueelle ja muodostaa suuren lammikon. Tällaisen rajoittamattoman lammikkopalon lämpösäteilyvaikutukset ovat liian suuret ja lammikon pinta-alaa on syytä rajata. Tästä syystä vuotava LBG on suositeltavaa ohjata kallistusten ja kanavien avulla vuotoaltaaseen. Vuotoallas pienentää lammikon pinta-alaa ja siten myös haihtumista lammikosta. Pienempi pinta-ala myös rajoittaa paloalueen laajuutta ja lämpösäteilyvaikutuksia merkittävästi.

Kun säiliövuoto rajataan pinta-alaltaan n. 12 m² vuotoaltaaseen, vuotoaltaassa olevan kaasun syttyessä muodostuvan lammikkopalon lämpösäteilyintensiteetti ulottuu 5 m/s tuulella 8 kW/m² säteilyintensiteetillä 16 metrin etäisyydelle, 5 kW/m² säteilyintensiteetillä 19 metriin ja 3 kW/m² säteilyintensiteetillä 23 metriin. Stabiilimmalla säällä vastaavat etäisyydet pienenevät hieman.

Biokaasusäiliön vuodossa ja palossa, 5 m/s tuulennopeudella, 8 kW/m² säteilyintensiteetillä 17 metrin etäisyydelle, 5 kW/m² säteilyintensiteetillä 21 metriin ja 3 kW/m² säteilyintensiteetillä 26 metriin. Stabiilimmalla säällä vastaavat etäisyydet pienenevät hieman.

Vetyputken vuodon syttyessä vaikutukset jäävät kaikkien lämpösäteilyintensiiteettien osalta alle 10 metriin.



Kuva 9. Kaasuvuodon ja tulipalon lämpösäteilyvaikutukset 5 m/s tuulella. Vasemmalla LBG-säiliön suihkupalo, keskellä 12 m² vuotoallas, ja oikealla biokaasuvuoto.

Taulukko 7. Vuotaneen kaasun syttymisestä ja tulipalosta aiheutuvat lämpösäteilyvaikutukset.

Lämpösäteilyvaikutukset			Lämpösäteilyvaikutukset		
Skenaario	Sääolosuhde	Vuoto	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
7.2 LBG-säiliön suihkupalo	2 m/s (F)	DN65	24 m	33 m	44 m
7.3 LBG-säiliön suihkupalo	5 m/S (D)	DN65	27 m	36 m	46 m
7.9 Rajattu LBG-lammikkopalo	2 m/s (F)	12 m ² vuotoallas	13 m	17 m	22 m
7.10 Rajattu LBG-lammikkopalo	5 m/S (D)	12 m ² vuotoallas	16 m	19 m	23 m
7.17 Biokaasusäiliön vuoto ja palo	2 m/s (F)	DN150	13 m	18 m	24 m
7.18 Biokaasusäiliön vuoto ja palo	5 m/S (D)	DN150	17 m	21 m	26 m
7.25 Vetyputken suihkupalo	2 m/s (F)	Elektrolyyseri	< 10 m	< 10 m	< 10 m
7.26 Vetyputken suihkupalo	5 m/S (D)	Elektrolyyseri	< 10 m	< 10 m	< 10 m

Syttymän/räjähdyksen painevaikutukset

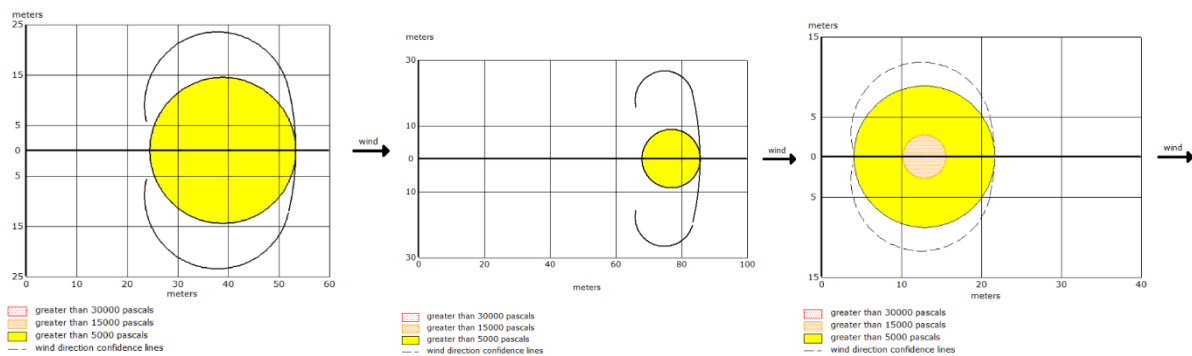
Kaasupilviräjähdyksen paineaallon mallinnus on tehty Tukes-ohjeen mukaisesti, jossa syttyminen tapahtuu minuutin kuluttua vuodon alkamisesta.

Metaanin suhteellisen hidas palamisnopeus ei syttyessään muodosta kovin suurta ylipainetta. LBG-säiliövuodon tapauksessa ja kaasun syttyessä muodostuva 5 kPa:n ylipaineaallon halkaisija on tuulennopeudella 2 m/s noin 29 m ja se ulottuu kauimmillaan 53 metrin etäisyydelle vuotopaikasta tuulen alapuolella. Tuulisemmalla säällä sekä halkaisija (23 m) ja maksimietäisyys (39 m) pienenevät.

Vuotoaltaasta haihtuvan nesteytetyn biometaanin syttyessä painevaikutukset rajautuvat pienemmän kaasumäärän takia 5 kPa ylipaineelle 13 metrin halkaisijan alueelle maksimissaan 21 metrin päähän tuulen alapuolella. 5 m/s tuulella alueen koko ja maksimietäisyys on lähes sama.

Biokaasuvaraston vuodossa ei myöskään esiinny 5 kPa:n painevaikutusaluetta suurempaa ylipainetta, mutta se voi stabiililla säällä ulottua 86 metrin päähän tuulen alapuolella. Vaikutusalueen halkaisija on noin 19 metriä.

Vety palaa huomattavasti metaania nopeammin, ja se aiheuttaa merkittävästi korkeamman ylipaineen. Stabiililla säällä vetyräjähdys saa aikaan 15 kPa:n ylipaineen halkaisijaltaan noin 5 metrin alueella, joka ulottuu 16 metrin päähän tuulen alapuolella. 5 kPa:n ylipainevaikutusten halkaisija on 17 metriä ja se ulottuu 22 metrin päähän.



Kuva 10. Ylipainevaikutukset eri vuototapauksissa. Vasemmalla LBG-varaston vuoto, keskellä biokaasuvaraston vuoto ja oikealla vetyvuoto.

Taulukko 8. Painevaikutukset kaasuvuodon syttyessä minuutin kuluttua vuodon alkamisesta.

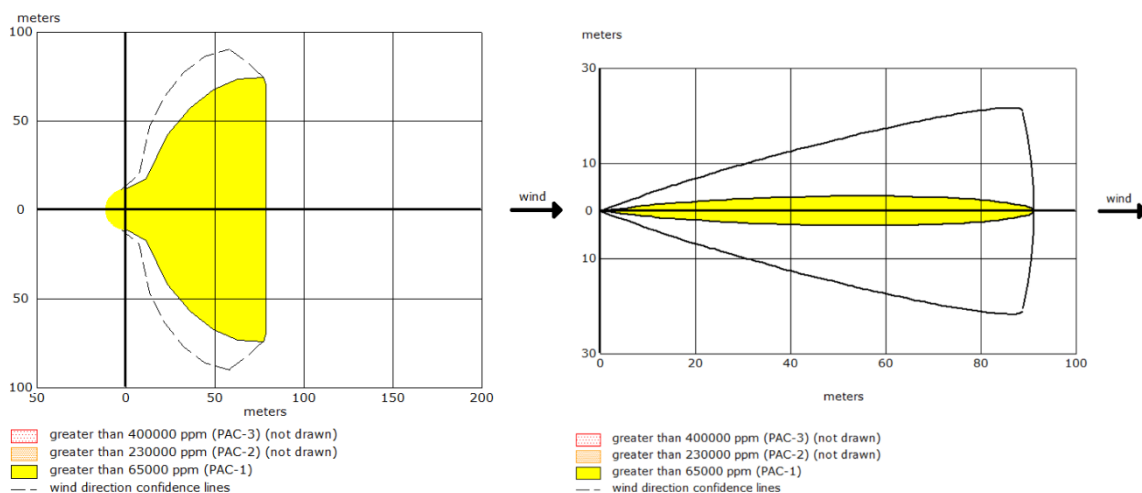
Painevaikutukset			Painevaikutus tuulen alapuolella		
Skenaario	Sääolosuhde	Vuoto	30 kPa	15 kPa	5 kPa
7.5 LBG-säiliövuoto suihkuna	2 m/s (F)	DN65	-	-	53 m
7.6 LBG-säiliövuoto suihkuna	5 m/s (D)	DN65	-	-	39 m
7.13 Rajattu LBG-lammikkopalo	2 m/s (F)	12 m ² vuotoallas	-	-	21 m
7.14 Rajattu LBG-lammikkopalo	5 m/s (D)	12 m ² vuotoallas	-	-	20 m
7.19 Biokaasuvuoto	2 m/s (F)	DN150	-	-	86 m
7.20 Biokaasuvuoto	5 m/s (D)	DN150	-	-	81 m
7.27 Vetyputken vuoto	2 m/s (F)	Elektrolyyseri	-	16 m	22 m
7.28 Vetyputken vuoto	5 m/s (D)	Elektrolyyseri	-	-	-

Vuodon terveysvaikutukset

Vuototapausten terveysvaikutusten arviointiin käytettiin akuutin altistumisen PAC/TEEL-arvoja. Näistä 3-luokka voi aiheuttaa hengenvaarallista terveyshaittaa tai kuoleman. 2-luokan alueella voi aiheutua pysyvää tai muutoin vakavaa terveyshaittaa ja 1-luokka haittavaikutuksia, jotka lakkaavat altistumisen jälkeen. Kaasun voimakkaan sekoittumisen ja epävarmuuksien vuoksi ohjelmisto piirsi ainoastaan PAC-1 alueet.

Stabiililla säällä terveysvaikutukset ulottuvat laajemmalle kaasun vähäisemmän sekoittumisen vuoksi. Sekä nesteytetyn biokaasun säiliövuodossa että biokaasuvaraston vuodossa PAC-3 alue ulottuu noin 36 metriä tuulen alapuolelle, PAC-2 noin 48 metriin ja PAC-3 enimmillään 91 metriin. Vaikutusalue noudattelee syttymiskelpoisen kaasuseoksen leviämistä.

Vedyllä terveysvaikutukset rajautuvat alle kymmenen metrin etäisyydelle, pois lukien PAC-1 alue 15 metrin etäisyydelle.



Kuva 11. Nesteytetyn biokaasusäiliön vuodon (vasen) ja biokaasuvaraston vuodon (oikea) PAC-1 terveysvaikutusten leviäminen stabiililla säällä (tuuli 2 m/s)

Taulukko 9. Vuotoskenaarioiden terveysvaikutusten (PAC/TEEL-arvot) etäisyydet vuotokohdasta.

Terveysvaikutukset			Terveysvaikutukset		
Skenaario	Sääolosuhde	Vuoto	PAC-3	PAC-2	PAC-1
7.7 LBG-säiliövuoto suihkuna	2 m/s (F)	DN65	34 m	45 m	79 m
7.8 LBG-säiliövuoto suihkuna	5 m/S (D)	DN65	18 m	23 m	48 m
7.21 Biokaasuvuoto	2 m/s (F)	DN150	36 m	48 m	91 m
7.22 Biokaasuvuoto	5 m/S (D)	DN150	< 10 m	11 m	21 m
7.29 Vetyputken vuoto	2 m/s (F)	Elektrolyyseri	< 10 m	< 10 m	15 m
7.30 Vetyputken vuoto	5 m/S (D)	Elektrolyyseri	< 10 m	< 10 m	< 10 m

6 Viitteet

SFS-EN 1473 Nesteytetyn maakaasun laitteistot ja asennukset. Maalla olevien laitteistojen suunnittelu.

Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet: Metaani, Työterveyslaitos, <https://www.ttl.fi/ova/metaani.html>

Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet: Vety, Työterveyslaitos, <https://ova.ttl.fi/vety>

TUKES, Tuotantolaitosten sijoittaminen, Helsinki 2015

ISO 16903:2015 Petroleum and natural gas industries. Characteristics of LNG, influencing the design and material selection