

Asemakaavan perustiedot ja yhteenveto

Kunta	529 Naantali	Täyttämispvm	01.04.2020
Kaavan nimi	Haavuorentien asemakaavamuutos		
Hyväksymispvm	Ehdotuspvm		
Hyväksyjä	Vireilletulosta ilm. pvm		24.02.2020
Hyväksymispykälä	Kunnan kaavatunnus		Ak-368
Generoitu kaavatunnus			
Kaava-alueen pinta-ala [ha]	16,9000	Uusi asemakaavan pinta-ala [ha]	16,9000
Maanalaisten tilojen pinta-ala [ha]		Asemakaavan muutoksen pinta-ala [ha]	

Ranta-asemakaava Rantaviivan pituus [km]

Rakennuspaikat [lkm]	Omarantaiset	Ei-omarantaiset
Lomarakennuspaikat [lkm]	Omarantaiset	Ei-omarantaiset

Aluevaraukset	Pinta-ala [ha]	Pinta-ala [%]	Kerrosala [k-m ²]	Tehokkuus [e]	Pinta-alan muut. [ha +/-]	Kerrosalan muut. [k-m ² +/-]
Yhteensä	15,7812	93,4	9400	0,06		
A yhteensä	3,9062	24,8	9400	0,24		
P yhteensä						
Y yhteensä						
C yhteensä						
K yhteensä						
T yhteensä						
V yhteensä	1,8465	11,7				
R yhteensä						
L yhteensä	0,5058	3,2				
E yhteensä	0,0108	0,1				
S yhteensä						
M yhteensä	9,5119	60,3				
W yhteensä						

Maanalaiset tilat	Pinta-ala [ha]	Pinta-ala [%]	Kerrosala [k-m ²]	Pinta-alan muut. [ha +/-]	Kerrosalan muut. [k-m ² +/-]
Yhteensä					

Rakennussuojelu	Suojellut rakennukset		Suojeltujen rakennusten muutos	
	[lkm]	[k-m ²]	[lkm +/-]	[k-m ² +/-]
Yhteensä				

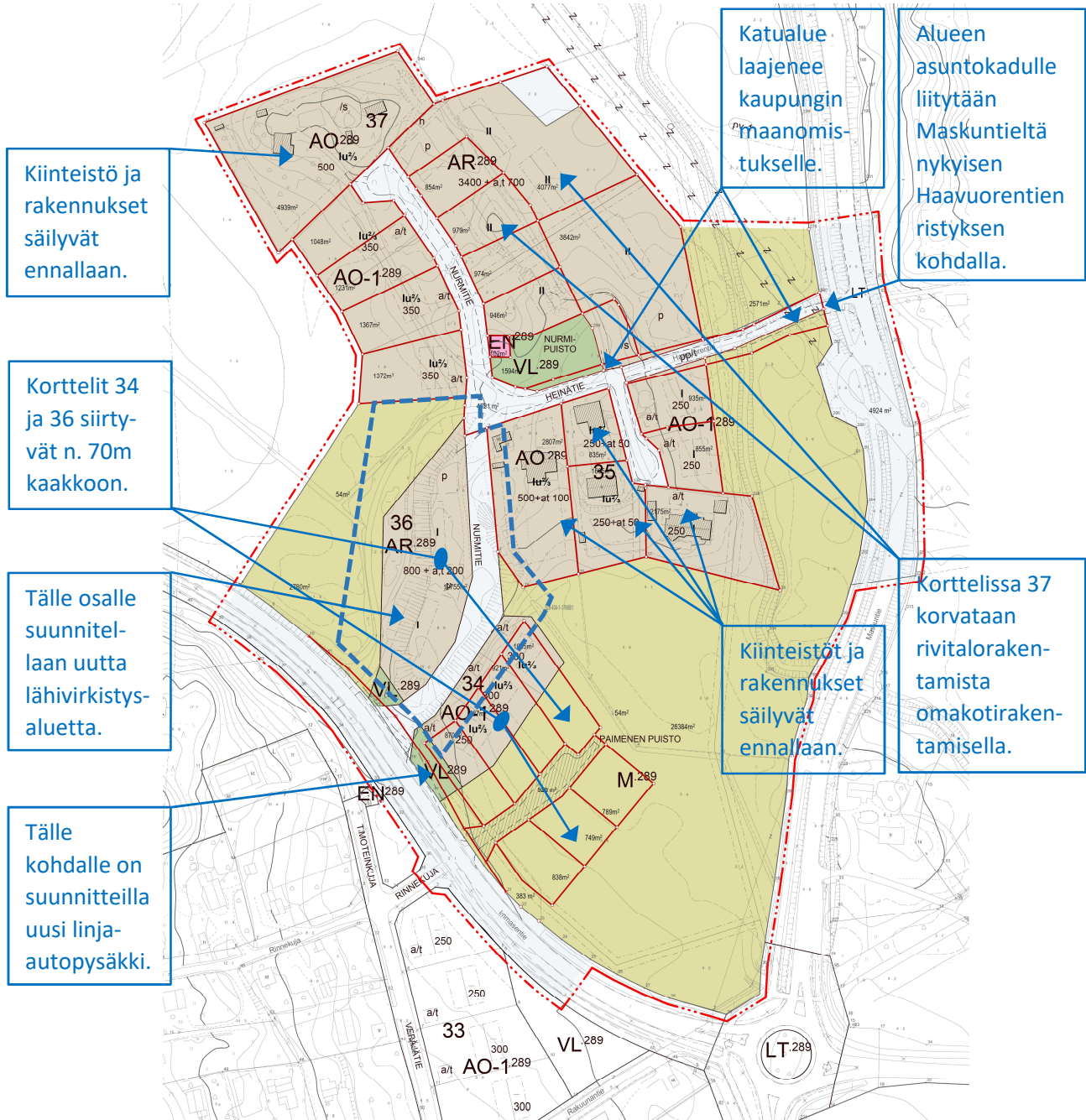
Alamerkinnot

Aluevaraukset	Pinta-ala [ha]	Pinta-ala [%]	Kerrosala [k- m ²]	Tehokkuus [e]	Pinta-alan muut. [ha +/-]	Kerrosalan muut. [k- m ² +/-]
Yhteensä	15,7812	93,4	9400	0,06		
A yhteensä	3,9062	24,8	9400	0,24		
AP	0,9990	25,6	2950	0,30		
AO	2,9072	74,4	6450	0,22		
P yhteensä						
Y yhteensä						
C yhteensä						
K yhteensä						
T yhteensä						
V yhteensä	1,8465	11,7				
VL	1,8465	100,0				
R yhteensä						
L yhteensä	0,5058	3,2				
LT	0,5058	100,0				
E yhteensä	0,0108	0,1				
ET	0,0108	100,0				
S yhteensä						
M yhteensä	9,5119	60,3				
MA	9,5119	100,0				
W yhteensä						

HAAVUORENTIEN ASEMAKAAVA JA ASEMAKAAVAN MUUTOS

OSALLISTUMIS- JA ARVIOINTISUUNNITELMA (OAS)

Asemakaavan muutos koskee k.osan 28. Immanen asemakaavan (ak-289) kortteleita 34 – 37, maa- ja metsätalousalueita (M), lähivirkistysalueita (VL) ja katualueita. Suunnittelualueen pinta-ala on noin 9,8 ha. Kortteli- ja katualueiden uudelleenjärjestelyt kohdistuvat kaupungin maanomistukselle. Olemassa oleviin yksityisiin kiinteistöihin ei tule muutoksia.



Kartalla on esitetty voimassa oleva asemakaava ja kyseisen kaavan muutuskohdat.

OSALLISTUMIS- JA ARVIOINTISUUNNITELMASSA (OAS) esitetään miksi kaava laaditaan, miten kaavoitus etenee ja missä vaiheessa siihen voi vaikuttaa (MRL § 63). Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa täydennetään tarvittaessa kaavaprosessin edetessä, jolloin OAS:n päivitetty versio löytyy Naantalin kotisivuilta: <https://www.naantali.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu/kaavoitus/vireilla-olevat-ase- m akaavat>

Sisällysluettelo

Suunnittelualue ja suunnittelun tavoitteet	2
Osallistuminen ja aineistot	2
Osalliset	3
Vaikutusten arviointi	3
Suunnittelun taustatietoa	3
Lisätietoja saa suunnittelijoilta:	4
Suunnittelun vaiheet ja aikataulu sekä tiedottaminen ja päätöksenteko	5

Suunnittelualue ja suunnittelun tavoitteet

Voimassa oleva asemakaava sekä asemakaavassa osoitetut Nurmitien ja Heinätien katujärjestelyt eivät ole toteutuneet.

Asemakaavamuutoksen tavoitteena on ratkaista yhtenäisen asuntokadun liittyminen Maskuntien maantie alueelle nykyisen Haavuorentien risteyksen kohdalla. Asuntokatu käsittää Nurmitien pohjoisen osan ja Heinätien sekä Heinätien jatkeena nykyisessä asemakaavassa osoitetun jalankululle ja polkupyöräilylle varatun kevyen liikenteen väylän.

Lisäksi suunnittelutyön tavoitteena on korvata osa korttelin 37 rivitalorakentamisesta omakotitaloilla.

Nurmitien eteläinen osa osoitettaisiin uuteen paikkaan noin 70 metriä kaakkoon asuntokaduksi, jonka varrelle sijoitettaisiin nykyisen asemakaavan asuntokorttelit 34 (AO-1) ja 36 (AR).

Entinen läjitysalue on nykyisen korttelin 36 ja Nurmitien eteläosan kohdalla.

Asemakaavamuutoksen tavoitteena on muuttaa entinen läjitysalue lähivirkistysalueeksi.

Asemakaavamuutos lisää ja monipuolistaa kaupungin tonttitarjontaa.

Osallistuminen ja aineistot

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma OAS ja kaavan valmisteluaineistoa on esillä 5.3.-20.3.2020 seuraavissa paikoissa:

- maankäyttöosaston palvelupisteessä, Käsityöläiskatu 2
- verkkosivuilla <https://www.naantali.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu/kaavoitus/vireilla-olevat-asekaavat>

Asemakaavamuutoksen valmistelija on tavattavissa Naantalin kaupunginkirjastossa erikseen järjestettävässä kaavatilaisuudessa 12.3.2020 kello 17:00-18:30.

Mielipiteet osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta sekä valmisteluaineistosta pyydetään esittämään viimeistään 20.3.2020. Kirjalliset mielipiteet lähetetään osoitteeseen: Naantalin kaupunki, kirjaamo, PL 43, 21101 Naantali tai sähköpostilla kirjaamo@naantali.fi.

Käyntiosoite: kaupungintalo, Käsityöläiskatu 2, avoinna arkisin 9:00-15:00.

Mielipiteet voi esittää myös suoraan suunnittelijalle. Tapaamisaika tulee sopia etukäteen. Viranomaisille ja muille asiantuntijoille järjestetään erillinen neuvottelu ja tai heiltä pyydetään tarvittavat lausunnot.

Kun mielipiteet on saatu, suunnittelu etenee ja laaditaan kaavaehdotus. Kaavoituksen etenemisen vaiheet ja osallistumismahdollisuudet on kuvattu viimeisellä sivulla.

Osalliset

Alueen suunnittelussa osallisia ovat:

- alueen ja lähialueiden maanomistajat, asukkaat ja yritykset
- seurat ja yhdistykset

Asiantuntijaviranomaisia ovat:

- Naantalin kaupungin asianosaiset toimialat
- Varsinais-Suomen ELY-keskus
- Varsinais-Suomen liitto
- Varsinais-Suomen maakuntamuseo
- Varsinais-Suomen pelastuslaitos
- Naantalin Energia Oy
- DNA Oyj
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)
- Caruna Oy
- Naantalin Energia Oy

Vaikutusten arviointi

Kaavan valmistelun yhteydessä arvioidaan kaavan toteuttamisen vaikutuksia muun muassa ihmisten elinoloihin, elinympäristöön, kaupunkikuvaan ja liikenteeseen ja laaditaan tarvittavat selvitykset kaavaratkaisun merkittävien vaikutusten arvioimiseksi. Vaikutusten arviointia suorittavat kaavan valmisteluun osallistuvat kaupungin asiantuntijat sekä muut viranomaiset ja osalliset.

Erityistä huomiota kiinnitetään alueen pohjavesiolosuhteisiin.

Suunnittelun taustatietoa

Suunnittelualue on kaupungin ja yksityisen maanomistuksessa. Asemakaavaan ja kiinteistönjakoon liittyvät muutostoimenpiteet kohdistuvat kaupungin maanomistukseen. Yksityisessä maanomistuksessa olevilla kiinteistöillä sijaitsee viisi omakotirakennusta talousrakennuksineen.

Aloite kaavan valmistelusta on tullut kaupungilta.

Alueen kaavallinen tilanne, *ks. karttaliite*

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet VAT

https://www.ymparisto.fi/fi-fi/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelu-jarjestelma/Valtakunnalliset_alueidenkayttotavoitteet

Valtioneuvosto päätti 14.12.2017 valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista, jotka on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä kaavoituksessa. Ne käsittelevät seuraavia kokonaisuuksia:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Maakuntakaava

Yleiskaava

Asemakaava

Suunnittelualueen maanomistus

Suunnittelualuetta koskevia suunnitelmia ja selvityksiä:

- Manner-Naantalin osayleiskaavaa varten laaditut perusselvitykset.
- Naantalin pohjavesien suojelusuunnitelma 25.11.2013.
- Naantalin 28. (Immanen) k. itäinen alue, luontoarvojen perusselvitys v. 2005.
- Naantalin 28. (Immanen) k. itäinen alue, liito-oravaselvitys v. 2006.

Lisätietoja saa suunnittelijoilta:

Maankäyttö

Mika Sahlström, kaavoitusarkkitehti, p. 044 4171 380, mika.sahlstrom@naantali.fi

Marko Huttunen, suunnitteluavustaja, p. 040 569 1966, marko.huttunen@naantali.fi

Liikenne

Heli Ojanen, suunnitteluinsinööri, p. 050 339 0562, heli.ojanen@naantali.fi

Naantalissa 18.2.2020

Mika Sahlström, kaavoitusarkkitehti

Suunnittelun vaiheet ja aikataulu sekä tiedottaminen ja päätöksenteko

Vireilletulo (tavoite 2-3/2020)

- Asemakaava ja asemakaavamuutos on tullut vireille vuoden 2020 kaavoituskatsauksessa kaupungin aloitteesta.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelma OAS (tavoite 3-4/2020)

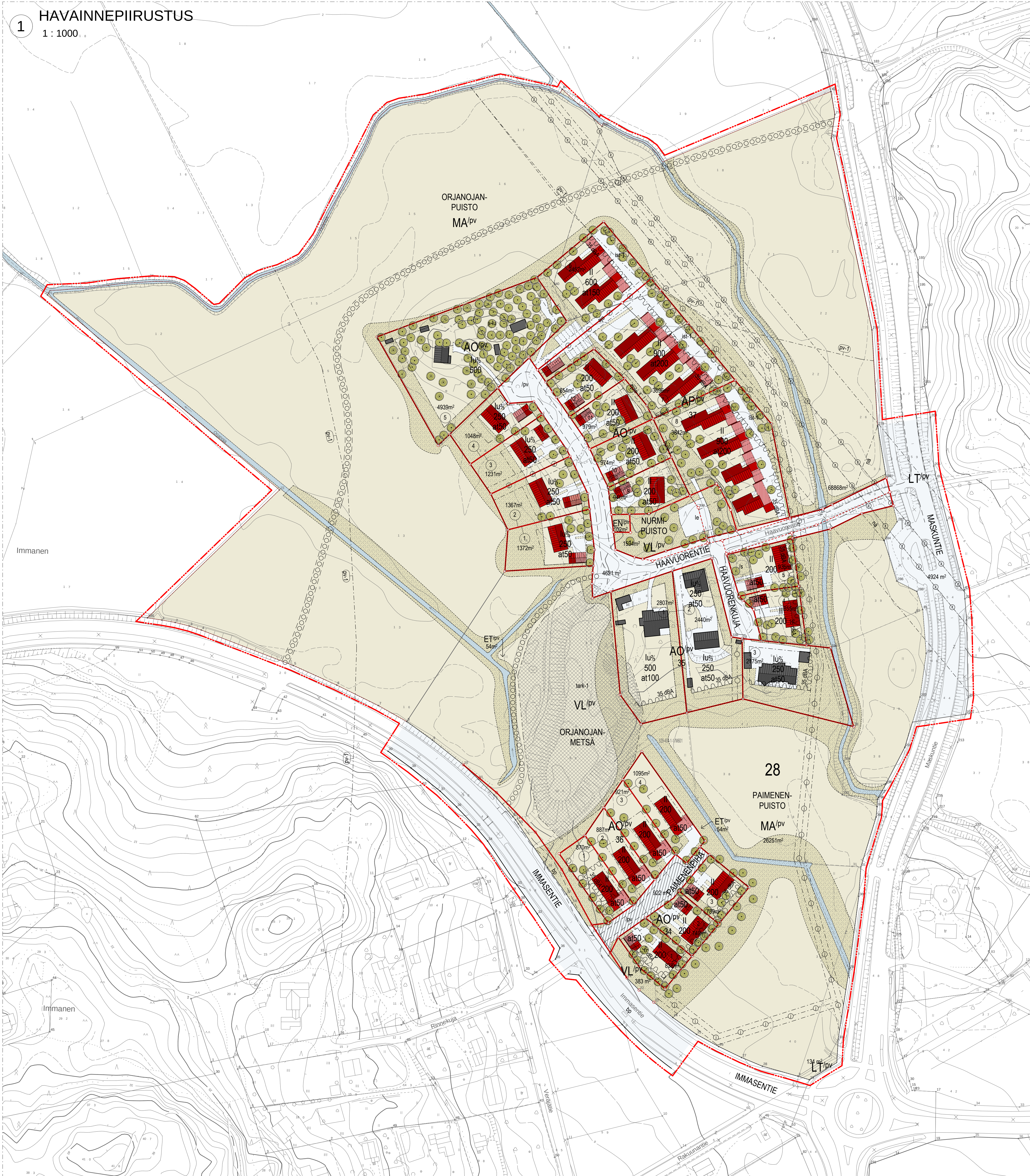
- Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa täydennetään kaavatyön aikana.
- Osallistumis- ja arviointisuunnitelma ja kaavan valmisteluaineistoa on esillä ja osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta sekä kaavan valmisteluaineistosta voi esittää mielipiteitä (MRL 62 ja 63 § sekä MRA 30 §).
- nähtävilläolosta ilmoitetaan osallisille kirjeellä, verkkosivuilla ja Rannikkoseudussa.

Ehdotus (tavoite 5-7/2020)

- Valmisteluaineiston ja siitä saadun palautteen pohjalta laaditaan kaavaehdotus.
- Maanomistajien kanssa tehdään tarvittaessa maankäyttösopimus.
- Tekninen lautakunta ja kaupunginhallituksen konsernijaosto käsittelevät kaavaehdotuksen, jonka kaupunginhallitus hyväksyy ja asettaa julkisesti nähtäville.
- Kaavaehdotus on nähtävillä 30 päivää, jonka aikana kunnan jäsenillä ja osallisilla on oikeus tehdä kirjallinen muistutus ehdotuksesta (MRL 65 §; MRA 27 §). Nähtävillä olosta kuulutetaan osallisille kirjeellä, kaupungin verkkosivuilla ja ilmoitustaululla sekä Rannikkoseudussa.
- Kaavaehdotuksesta voi jättää muistutuksen.
- Kaavaehdotuksesta pyydetään tarvittavat viranomaislausunnot ja lautakuntien lausunnot.
- Ehdotusvaiheen käsittelyiden päätöksistä lähetetään tieto niille, jotka ovat mielipiteen tai muistutuksen yhteydessä ilmoittaneet sähköposti- tai postiosoitteensa.

Hyväksyminen (tavoite 9/2020)

- Kaupunginhallitus käsittelee tarkistetun kaavaehdotuksen sekä vastineet jätettyihin muistutuksiin ja lausuntoihin.
- Kaupunginhallitus esittää kaavaehdotuksen kaupunginvaltuustolle, joka hyväksyy asemakaavan.
- Tieto kaavan hyväksymistä koskevasta päätöksestä lähetetään niille, jotka ovat sitä kirjallisesti pyytäneet kaavaehdotuksen julkisen nähtävilläolon aikana
- Hyväksymistä koskevaan päätökseen saa hakea muutosta valittamalla hallinto-oikeuteen. Hallinto-oikeuden päätökseen saa hakea muutosta valittamalla, jos korkein hallinto-oikeus myöntää valitusluvan.
- Kaava tulee voimaan, jos hyväksymispäätöksestä ei ole valitettu tai valitukset on hylätty.





NAANTALIN HAAVUORENTIEN ASEMAKAAVAN MUUTOSALUEEN LUONTOARVOJEN PERUSSELVITYS 2020



Alueella on käenpiikareviiri





Sisältö

1. Johdanto.....	3
2. Aineisto ja menetelmät.....	3
3. Tutkimusalue	4
4. Tulokset.....	4
4.1 Alueen kasvillisuus ja luontotyytit.....	4
4.2 Liito-oravaselvitys	6
4.2.1 Johdanto	6
4.2.2 Käytetty menetelmä	7
4.2.3 Tulokset.....	7
5. Yhteenveto	8
6. Lähteet ja kirjallisuus.....	9
7. Liitteet.....	10



1. Johdanto

Naantalin kaupunki tilasi keväällä 2020 Suomen Luontotieto Oy:ltä Naantalin Immasen alueella sijaitsevan Haavuorentien asemakaavan muutosalueen luontoarvojen perusselvityksen. Selvitys liittyy hankkeen ympäristösuunnitteluun ja ympäristövaikutuksiin liittyviin perusselvityksiin. Tehtävän yhteyshenkilönä on tilaajan puolella toiminut kaavoitusarkkitehti Mika Sahlström ja Suomen Luontotieto Oy:ssä Jyrki Matikainen.

2. Aineisto ja menetelmät

Tutkimusalueelta (karttaliite 1) selvitettiin Luonnonsuojelulain tarkoittamat suojeltavat luontotyypit (Luonnonsuojelulaki 1996/1096, 29§), Metsälain tarkoittamat erityisen tärkeät elinympäristöt (1996/1093, 10§) ja Vesilain (Vesilaki 587/2011) suojelemat pienvesikohteet, kuten lähteet ja purot. Selvitys sisälsi myös uhanalaisia tai silmälläpidettäviä luontotyyppejä (Raunio ym. 2008) koskevan tarkastelun. Inventointi toteutettiin Luonnonsuojelulain luontotyyppien inventointiohjeen (Pääkkönen 2000) mukaisesti.

Alueelle tehtiin kaksi maastokäyntiä, joista ensimmäisellä kerralla 2.4.2020 alueelta tehtiin jätöshavainnointiin perustuva liito-oravaselvitys. Toinen maastokäynti alueelle tehtiin 3.5. Asuttujen tonttien pihapiirejä ei selvityksessä tutkittu.

Selvityksen maastotöistä vastasi FM, biologi Jyrki Matikainen Suomen Luontotieto Oy:stä. Raportin taittoi Eija Rauhala (Eija Rauhala). Selvityksessä käytetyn karttamateriaalin luovutti tilaaja käyttöömmme. Ennen maastoinventointia selvitettiin onko alueelta olemassa aiemmin julkaistua luontotietoa. Osalle alueesta on tehty aiemmin luontoselvitys, joka käsitti myös liito-oravaselvityksen (Oja 2006) ja aluetta on tutkittu myös koko Naantalia käsittävien selvitysten yhteydessä (mm. Rantala ym. 1997).



Iso osa alueesta on nurmiviljelyssä olevaa peltoa



3. Tutkimusalue

Asemakaavan muutosalue sijaitsee Naantalın pohjoisosassa Maskuntien ja Immasentien rajaamalla alueella. Suunnittelualue on osittain vanhaa maankaatopaikkaa ja alueella on myös vanhoja maa-aineksen nostosta syntyneitä kuoppia. Alueella on rakennettuja tontteja pihapiireineen ja iso osa suunnittelualueesta on peltoa. Alueen poikki kulkee Orjanoja, jonka uoma ei ole kuitenkaan suunnittelualueen kohdalla luonnontilainen. Alueen puusto on sekundaarimetsää ja varttuneempaa puustoa esiintyy vain lähellä eteläisintä rakennettua tonttia.

Luonnonmaantieteellisesti alue kuuluu hemiboreaaliseen vyöhykkeeseen, jota myös tamivyöhykkeeksi kutsutaan. Tälle vyöhykkeelle ovat tyypillisiä jalopuulehdot sekä runsaslajiset niityt. Alueella kasvaa muutamia taimivaiheen tammia (*Quercus robur*) ja vaahteroita (*Acer platanoides*), mutta jalopuulehtoa ei alueella ole.

4. Tulokset

4.1 Alueen kasvillisuus ja luontotyytit

Asemakaavan muutosalue jaettiin neljään lohkokoon (karttaliite 1), joista tehtiin lyhyt kasvillisuuden ja luontoarvojen kuvaus.

Lohko 1

Lohko käsittää alueen avoimet peltokuviot, joista valtaosa on nykyisin nurmiviljelyksessä. Suurin osa alueesta on viljelynurmea, mutta alueen itäpuoli Orjanon ympärillä on ollut jonkin aikaa hoitamattomana ja alueen ojen varsilla kasvaa kiilto- ja tuhkapajua (*Salix phylicifolia* ja *S. cinerea*) ja osa alueesta on muuttumassa niityksi. Tälle alueelle on myös istutettu hyvin tiheä terijoensalava (*Salix fragilis* var. *Bullata*) pensaikko, jossa pesii mm. harakka ja seppelkyyhky. Peltokasvilajisto koostuu viljelyheinistä sekä kulttuurilajeista. Lajistoon kuuluu mm. nurmipuntarpää (*Alopecurus pratensis*), timotei (*Phleum pratense*), nurminata (*Schenodorus pratensis*) sekä rikkalajeista mm. peltosaunio (*Matricaria inodora*), peltiohde (*Cirsium arvense*) ja ojen varsilla nokkonen (*Urtica dioica*) ja mesiangervo (*Filipendula ulmaria*). Osa pelloista on vielä muutamia vuosia sitten ollut viljanviljelyksessä. Lohkon pesimälinnustoon kuuluu mm. kiuru. Alueella havaittiin kaksi laulavaa kiurua ja toisen parin havaittiin rakentavan pesää alueen pohjoisreunan nurmelle.



Alueen lampareet ovat kausikosteita



Lohko 2

Lohko käsittää alueen itäreunan poikki kulkevan Orjanojan. Suunnittelualueella Orjanojan uoma on suoristettu ja alue on luokiteltavissa pelto-ojaksi. Ojan varren ja ojan kasvillisuus on rehevää ja ojassa kasvaa mm. leveäosmankäämiä (*Typha latifolia*), palpakoita (*Sparganium* sp.) ja pikkulimaskaa (*Lemna minor*). Ojan pientareet ovat hyvin rehevöityneitä ja kasvilajisto koostuu typensuosijalajeista.

Lohko 3

Metsäsaarekkeen eteläreunan puustoinen kuvio rajautuu peltoihin ja rakennettuun pihapiiriin. Alue on vanhaa maankaatopaikkaa ja alueen poikki kulkee korkea maavalli, jonka päällä ja reunoilla kasvaa sekundaarimetsää. Puusto koostuu raidoista (*Salix caprea*) ja raudus- ja hieskoivuista (*Betula pendula* ja *B. pubescens*) sekä muutamista männyistä (*Pinus sylvestris*), tuomista (*Prunus padus*) ja tertsuseljoista (*Sambucus racemosa*). Aivan talon pihapiirin reunalla puusto on kuitenkin vanhempaa ja täällä kasvaa kookkaita haapoja (*Populus tremula*) ja mäntyjä muutamien aarin alalla. Saarekkeen aluskasvillisuus on kulttuurivaltaista ja lajistoon kuuluu mm. keltamo (*Chelidonium majus*), valkovuokko (*Anemone nemorosa*), kyläkellukka (*Geum urbanum*), koiranheinä (*Dactylis glomerata*) ja nurmilauha (*Deschampsia cespitosa*). Alueella on jonkin verran lahoavaa pienpuuta ja lahokuissa näkyi runsaasti tikkojen jälkiä. Alueella on myös pieni kausikostea lammikko, joka toukokuun alun käynnillä oli jo kuivunut. Erityisesti alueen eteläreuna on pahoin roskaantunut ja alueelle on tuotu muualta mm. puutarhajätteitä.



Yleiskuva lohkon 3 alueelta



Yleiskuva lohkon 4 alueelta

Lohko 4

Lohko käsittää rakennettujen tonttien väliin jäävän metsäkuvion, jossa on useita jo metsittyneitä maanottokuoppia. Alue on sekametsää, jossa puuston kuuluu mäntyjä, rauduskoivuja, haapoja ja alueen itäreunassa myös kuusia (*Picea abies*). Alueella kasvaa myös muutamia kookkaampia raitoja, joista osa on keloutunut lahoppuiksi. Alueen pohjoisreunan pellonreunuksella kasvaa hieman runsaammin haapaa ja täällä on myös tikankoloja suurimmissa haavoissa. Vankin puusto kasvaa aivan eteläpuoleisimman rakennetun tontin reunalla, jossa yksittäispuuna kasvaa sekä suuri kuusi että mäntyjä. Aluspuusto koostuu lähinnä lehtipuiden ja kuusten taimista. Alueella on maanottokuoppia, joiden pohjalla on märkinä kausina vettä. Kuopat ovat kuitenkin kausikosteita eli ne kuivuvat kesään mennessä. Aluskasvillisuus on kulttuurivaikutteista, mutta muutamien kohdoin alueella kasvaa puolukkaa (*Vaccinium vitis-idaea*) ja mustikka (*Vaccinium myrtillus*) muistona alkuperäisestä metsävaiheesta. Muuten alueen putkilokasvilajisto on heinävaltaista. Koko alueella on hieman runsaammin lahoavaa pienpuustoa mm. raitoja. Lohkon pesimälinnustoon kuuluu käpytikka, käenpiika ja mustaras (munapesä) ja alueella on myös pieni räkättirastasyhdyskunta. Alueella oli myös kottaraisreviiri ja laji pesinee jossain vanhassa tikankolossa.

4.2 Liito-oravaselvitys

4.2.1 Johdanto

Liito-orava (*Pteromys volans*) kuuluu EU:n Luontodirektiivin liitteen IV lajeihin ja on siten erityisesti suojeltu laji koko EU:n alueella. Kansallisessa uhanalaisluokituksessa (Hyvärinen ym 2019) laji kuuluu luokkaan vaarantuneet (VU). Suomen liito-oravapopulaation kokoa on vaikea tarkasti selvittää, mutta seurantatutkimusten perusteella laji näyttää taantuneen viimeisen vuosikymmenen aikana jopa 30 %. Liito-oravan suojelustatus on vahva, sillä Luontodirektiivin 12 artiklan I kohta edellyttää, että lajin lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei hävitetä eikä heikennetä. Alueellinen ympäristökeskus voi kuitenkin myöntää poikkeusluvan, mikäli lajin suojelutaso säilyy suotuisana.



4.2.2 Käytetty menetelmä

Tutkimusalueella tehty liito-oravaselvitys toteutettiin jätöshavainnointimenetelmää käyttäen. Inventoinnissa liito-oravan keltaisia jätöksiä haettiin lajin mahdollisten oleskelu- ja ruokailupuiden tyviltä ja oksien alta. Samalla alueelta haettiin mahdollisia pesä- ja päivälepokoloja. Alueelta tutkittiin kaikkien suurikokoisempien puiden tyvet liito-oravan jätösten löytämiseksi. Talvijätösten lisäksi inventointialueelta haettiin liito-oravan jättämiä virtsamerkkejä, jotka värjäävät erityisesti haapojen epifyyttisammaleet keltaisiksi ja tuoksuvat voimakkaasti läheltä nuuhkaistessa. Lisäksi alueelta etsittiin liito-oravan jättämiä syönnöksiä ja muita ruokailujälkiä. Lajin suosimien ruokailupuiden alta löytyy silmuja ja oksankärkiä ja kesäaikana myös pureskeltuja lehtiä, joita kertyy joskus runsaastikin puiden alle.

4.2.3 Tulokset

Alueelta ei löytynyt merkkejä liito-oravan esiintymisestä, mutta alueella on jonkin verran lajille soveliaista elinympäristöä sekä myös vanhoja tikankoloja pesäpaikoiksi. Alue on kuitenkin saareke, jota avoin ympäristö reunustaa joka puolelta, ja lajin leviäminen alueelle on vaikeaa. Lisäksi alueen metsäkuviot ovat todennäköisesti liian pienialaisia lisääntyvän naaraan elinpiiriksi. Alueella on niukasti lajille suojaupiksi tärkeitä tiheäoksaisia kuusia. Tilapäisesti laji saattaa suunnittelualueella liikkua, mikäli laji maata pitkin juosten alueelle päätyy.



Alueella on tikankoloja



5. Yhteenveto

Asemakaavan muutosalueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei ole Luonnonsuojelulain 29 § mukaisia suojeltavia luontotyyppejä, Metsälain 10 § mukaisia erityisen arvokkaita elinympäristöjä tai Vesilain (Vesilaki 587/2011) mukaisia suojeltavia pienvesiä. Uhanalaisia tai silmälläpidettäviä luontotyyppejä ei suunnittelualueella ole. Alueella ei havaittu merkkejä liito-oravasta ja alue on todennäköisesti liian pieni ja eristytynyt liito-oravan elinpiiriksi. Ajankohdan vuoksi täydellistä pesimälinnustوسelvitystä ei voitu tehdä, mutta ympäristön perusteella alueella ei todennäköisesti pesi uhanalaista tai vaateliasta linnustoa, kiurua ja käenpiikaa lukuun ottamatta, jotka kansallisessa uhanalaisluokituksessa (Hyvärinen ym. 2019) on listattu silmälläpidettäviin lajeihin. Alueen lammikot ovat kausikosteita, eivätkä sovi viitasammakon kutupaikoiksi. Asemakaavan toteutuminen ei uhkaa merkittäviä luontoarvoja, eikä muuta alueen ekologisia yhteyksiä nykytilaan verrattuna.

Kiuru pesii alueella



Orjanojan rehevää ojanvartta



6. Lähteet ja kirjallisuus

- Airaksinen, O. & Karttunen, K. 2001: Natura 2000 -luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46, 2. korj. painos, Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.
- Heikkinen, R. & Husa, J. 1995: Turun ja Porin läänien arvoluokkien 5 ja 6 kallioalueet. Suomen ympäristökeskus Helsinki
- Lehtomaa, Leena 2000: Varsinais-Suomen perinnemaisemat. Lounais-Suomen ympäristökeskus. 429 s.
- Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. & Virolainen, E. 2002: Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja (No 4). 142 s. BirdLife Suomi. Suomen ympäristökeskus
- Meriluoto, M. & Soininen, T. 1998: Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Metsälehtikustannus. Tapio. Hämeenlinna.
- Mossberg, B. & Stenberg, L. 2005: Suuri pohjolan kasvio. Tammi. Helsinki.
- Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) 2017: Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö.
- Oja, J. & Oja, S. 2006: Naantalin Immasen asemakaava-alueen luontoarvojen perusselvitys 2005. Suomen Luontotieto Oy 33/2005
- Oja, J. & Oja, S. 2006: Naantalin Immasen asemakaava-alueen liito-oravaselvitys. Asemakaavan luontoselvityksen täydennys 1. Suomen Luontotieto Oy 7/2006.
- Rantala, Sari; Lehtomaa, Leena; Rantala, Lasse: Luonnonsuojelu-, metsä- ja vesilakien mukaiset arvokkaat elinympäristöt Naantalissa. Luonto- ja maisematutkimus Lehtomaa & Naantalin kaupunki 1997. - 68 s.
- Rautiainen, Veli-Pekka: Naantalin luonnonolot ja ympäristön tila. Naantalin ympäristönsuojelulautakunta & Satakunnan ympäristöntutkimuskeskus 1990. - 40 s.
- Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. Osat 1 ja 2. 264 + 572 s.
- Ryttäri, T. & Kettunen, T. 1997: Uhanalaiset kasvimme. – Suomen Ympäristökeskus. Kirjayhtymä Oy. Helsinki.
- Ryttäri, T., Kalliovirta, M. & Lampinen, R. 2012 (toim). Suomen uhanalaiset kasvit. Tammi, Helsinki
- Saario, Tapio 1998: Varsinais-Suomen ja Satakunnan luontoselvitykset. Bibliografia. Lounais-Suomen ympäristökeskus. 96 s.
- Silkilä, O. & Koskinen, A. 1990. Lounais-Suomen kulttuurikasvistoa. - Serioffset
- Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura -arviointissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus.



7. Liitteet

Karttaliite 1. Tutkimusalue ja lohkorajaus



NAANTALIN KAUPUNKI

Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueet
Suojelusuunnitelma



Pohjavesilampi Lietsalan pohjavesialueen pohjoisosassa.

Yhteenveto

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien avulla pyritään turvaamaan pohjavesivarojen säilyminen käyttökelpoisina rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti muita maankäyttömuotoja pohjavesialueilla. Suojelusuunnitelmien tavoitteena on myös tehostaa pohjaveden laadun tarkkailua sekä varautua toimenpiteisiin pohjavesivahinkojen ja -onnettomuuksien varalta.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma on selvitys ja ohje, jota sovelletaan maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa sekä käsiteltäessä lupahakemuksia ja ilmoituksia, joita toiminnanharjoittajat tekevät mm. ympäristölupa-, maa-aines- ja kemikaalilainsäädännön perusteella. Suojelusuunnitelmaa ei vahvisteta aluehallintovirastossa eikä sillä ole välittömiä tai sitovia juridisia seurausvaikutuksia. Tästä syystä suojelusuunnitelman laatimisesta tai soveltamisesta ei aiheudu korvausvastuuta vedenottajalle, vaan mahdolliset korvaukset määräytyvät hankekohtaisesti käsiteltäessä edellä mainittuja hakemuksia ja ilmoituksia.

Syksyllä 2013 valmistunut Naantalin pohjavesialueiden suojelusuunnitelma tehtiin yhteistyössä Naantalin kaupungin kanssa. Suojelusuunnitelman laatimisen yhteydessä päivitettiin Lietsalan pohjavesialueen vuonna 1994 valmistunut suojelusuunnitelma (Maa ja Vesi Oy) sekä laadittiin suojelusuunnitelmat Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueille. Lietsalan osalta täydennettiin ja tarkennettiin pohjavesialueen riskikohdetietoja sekä esitettiin riskitekijöitä koskevat toimenpide-ehdotukset.

Lietsalan I luokan pohjavesialue on lähes kolme kilometriä pitkä kaakko-luode -suuntaiseen kallioperän ruhjelaaksoon kerrostuneessa harjumuodostumassa sijaitseva pohjavesiesiintymä. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,22 km² ja muodostumisalueen pinta-ala 1,06 km². Alueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä 700 m³ vuorokaudessa. Alueella sijaitsevat Naantalin kaupungin Koivukummun vedenottamo ja Torkkelin lisäkaivo. Suurimmat riskit Lietsalan pohjavesialueella ovat liikenne ja tienpito, teollisuus ja yritystoiminta sekä golfkenttä.

Taattisen I luokan pohjavesialue sijoittuu kallioperän ruhjeiden risteyskohtaan syntyneeseen hiekkamuodostumaan. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,44 km² ja muodostumisalueen pinta-ala 0,25 km². Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 150 m³ vuorokaudessa. Pohjavesialueella ei sijaitse vedenottamoita. Alueella on ollut vuoteen 2011 saakka Taattisen vedenottamo, jolloin vedenottamon paikalle rakennettiin alavesisäiliö. Suurimmat riskit Taattisen pohjavesialueella ovat liikenne ja tienpito sekä muuntamot.

Kauppilan I luokan pohjavesialue sijoittuu kapeaan kallioperän ruhjelaaksoon. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,58 km². Muodostumisalueen pinta-alaa ei ole määritelty. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 60 m³ vuorokaudessa. Alueella on toiminut Rymättylän vedenottamo, jonka käyttö on lopetettu paikallisten asukkaiden muistitietojen mukaan 1980-luvulla. Suurimmat riskit Kauppilan pohjavesialueella ovat liikenne ja tienpito sekä muuntamot.

Suojelusuunnitelmassa on esitetty toimenpiteitä riskien pienentämiseksi sekä ehkäisemiseksi.

Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueet ehdotetaan poistettaviksi pohjavesialueluokituksesta.

Sisältö**Yhteenveto**

1	JOHDANTO	7
2	POHJAVEDEN SUOJELU	8
2.1	Suojelusuunnitelman tavoitteet	8
2.2	Pohjavesialueiden luokitus	8
2.3	Lainsäädäntö ja viranomaismääräykset	9
2.3.1	Yleistä	9
2.3.2	Vesilaki	9
2.3.3	Ympäristönsuojelulaki ja ympäristönsuojeluasetus	10
2.4	Valvonta	10
2.5	Toiminnanharjoittajan vastuu ja selvilläolovelvollisuus	11
2.6	Suoja-alueet ja suojelusuunnitelmat	11
2.7	Talousveden laatuvaatimukset	12
3	KAAVOITUSTILANNE NAANTALIN POHJAVESIALUEILLA	12
3.1	Maakuntakaava	12
3.1.1	Maakuntakaava Lietsalan pohjavesialueella	13
3.1.2	Maakuntakaava Taattisen pohjavesialueella	13
3.1.3	Maakuntakaava Kauppilan pohjavesialueella	14
3.2	Yleiskaava	15
3.2.1	Naantalin yleiskaava ja pohjoisten alueiden osayleiskaava	15
3.2.2	Merimaskun yleiskaava	15
3.2.3	Rymättylän pohjoisosan osayleiskaava ja Rymättylän kirkonkylän taajama-osayleiskaava	16
3.3	Asemakaava	17
3.3.1	Asemakaavoitus Lietsalan pohjavesialueella	17
3.3.2	Asemakaavoitus Taattisen pohjavesialueella	18
3.3.3	Asemakaavoitus Kauppilan pohjavesialueella	18
3.4	Luonnonsuojelualueet	18
4	YMPÄRISTÖNSUOJELUMÄÄRÄYKSET JA RAKENNUSJÄRJESTYS	18
4.1	Ympäristönsuojelumääräykset	18
4.2	Rakennusjärjestys	20
5	HYDROGEOLOGISET OLOSUHTEET POHJAVESIALUEILLA	21
5.1	Lietsalan pohjavesialue	21
5.2	Taattisen pohjavesialue	23
5.3	Kauppilan pohjavesialue	24
5.4	Pintavedet	25
5.4.1	Taattistenjärvi	25
5.4.2	Riiaistenjärvi	26
6	POHJAVESIVARAT, VEDENOTTAMOT JA POHJAVEDEN LAATU	27
6.1	Vedenottamot ja veden laatu Lietsalan pohjavesialueella	27

6.1.1	Koivukummun vedenottamo	27
6.1.1.1	Koivukummun vedenottamon tarkkailuohjelma	28
6.1.2	Torkkelin lisäkaivo	29
6.1.3	Aurinko Golf Oy:n golfkentän pinta- ja pohjavesitarkkailu	29
6.1.4	Pohjavesiselvitys Murikon sorakuopalla	30
6.2	Vedenottamot Taattisen pohjavesialueella	31
6.3	Vedenottamot Kauppilan pohjavesialueella	31
6.4	Yksityiskaivot pohjavesialueilla	32
7	VEDENOTTAMOIDEN SUOJA-ALUEET JA RAJOITUKSET ALUEILLA	32
8	EHDOTUKSET POHJAVESIALUEIDEN LUOKITUKSEN MUUTTAMISEKSI	32
9	RISKIÄ AIHEUTTAVA TOIMINTA JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	33
9.1	Yleistä	33
9.2	Riskitoimintojen kartoitus ja arviointi	33
9.3	Liikenne ja tiepito sekä maantiekuljetukset	34
9.3.1	Yleistä	34
9.3.2	Liikenne ja tiepito sekä maantiekuljetukset Lietsalan pohjavesialueella	34
9.3.3	Liikenne ja tienpito sekä maantiekuljetukset Taattisen pohjavesialueella	36
9.3.4	Liikenne ja tienpito sekä maantiekuljetukset Kauppilan pohjavesialueella	37
9.3.5	Toimenpide-ehdotukset	38
9.4	Rautatiekuljetukset	38
9.4.1	Yleistä	38
9.4.2	Rautatiekuljetukset Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueella	38
9.5	Maa- ja metsätalous	39
9.5.1	Yleistä	39
9.5.2	Maa- ja metsätalous Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla	39
9.5.3	Toimenpide-ehdotukset	40
9.6	Maa-ainesten otto	41
9.6.1	Yleistä	41
9.6.2	Maa-ainesten otto Lietsalan pohjavesialueella	41
9.6.3	Maa-ainesten otto Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueella	42
9.6.4	Toimenpide-ehdotukset	42
9.7	Teollisuus ja yritystoiminta	43
9.7.1	Yleistä	43
9.7.2	Teollisuus ja yritystoiminta Lietsalan pohjavesialueella	43
9.7.3	Teollisuus ja yritystoiminta Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla	48
9.7.4	Toimenpide-ehdotukset	48
9.8	Polttoaineen jakeluasemat	49
9.8.1	Yleistä	49
9.8.2	Polttoaineen jakeluasemat Lietsalan pohjavesialueella	49
9.8.3	Polttoaineen jakeluasemat Taattisen pohjavesialueella	49
9.8.4	Polttoaineen jakeluasemat Kauppilan pohjavesialueella	50
9.8.5	Toimenpide-ehdotukset	50
9.9	Hautausmaat	50
9.9.1	Yleistä	50
9.9.2	Hautausmaat Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueella	51
9.9.3	Toimenpide-ehdotukset	51
9.10	Muuntamot	52

9.10.1	Yleistä	52
9.10.2	Muuntamot Lietsalan pohjavesialueella	52
9.10.3	Muuntamot Taattisen pohjavesialueella	52
9.10.4	Muuntamot Kauppilan pohjavesialueella	52
9.10.5	Toimenpide-ehdotukset	52
9.11	Kaatopaikat	53
9.11.1	Yleistä	53
9.11.2	Kaatopaikat Lietsalan pohjavesialueella	53
9.11.3	Kaatopaikat Taattisen pohjavesialueella	56
9.11.4	Kaatopaikat Kauppilan pohjavesialueella	56
9.11.5	Toimenpide-ehdotukset	57
9.12	Ampumaradat	57
9.12.1	Yleistä	57
9.12.2	Ampumaradat Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla	58
9.12.3	Toimenpide-ehdotukset	58
9.13	Jätevedet	58
9.13.1	Yleistä	58
9.13.2	Jätevedet Lietsalan pohjavesialueella	58
9.13.3	Jätevedet Taattisen pohjavesialueella	58
9.13.4	Jätevedet Kauppilan pohjavesialueella	59
9.13.5	Naantalin kaupungin vesihuollon kehittämissuunnitelma	59
9.13.6	Toimenpide-ehdotukset	59
9.14	Hulevedet	60
9.14.1	Yleistä	60
9.14.2	Hulevedet Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla	60
9.14.3	Toimenpide-ehdotukset	61
9.15	Öljysäiliöt	61
9.15.1	Yleistä	61
9.15.2	Öljysäiliöt Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla	61
9.15.3	Toimenpide-ehdotukset	61
9.16	Maalämpökaivot	62
9.16.1	Yleistä	62
9.16.2	Maalämpökaivot Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla	62
9.16.3	Toimenpide-ehdotukset	62
9.17	Golfkentät	63
9.17.1	Yleistä	63
9.17.2	Golfkentät Lietsalan pohjavesialueella	63
9.17.3	Toimenpide-ehdotukset	63
10	ENNAKOIVA POHJAVESIEN SUOJELU	64
10.1	Suosituksien alueen käytön rajoituksista	64
10.2	Pohjavesionnettomuuksiin varautuminen	66
10.2.1	Varautuminen poikkeusoloihin ja -tilanteisiin	66
10.2.2	Vahinkojen torjunta	67
10.2.3	Tiedonvälitys ja onnettomuusilmoitus	67
10.3	Maankäyttö ja kaavoitus	68
11	ERI TAHOJEN TEHTÄVÄT JA VASTUUT	69

Liitteet ja kartat

Liite 1	Lähdeluettelo
Liite 2	Riskiä aiheuttavat kohteet Naantalin pohjavesialueilla
Liite 3	Maakuntakaavat ja yleiskaavat
Liite 4	Toimenpideohjelma
Kartta 1	Lietsalan pohjavesialue
Kartta 2	Teollisuus-ja yritystoimintariskit Lietsalan pohjavesialueella
Kartta 2	Taattisen pohjavesialue
Kartta 3	Kauppilan pohjavesialue

1 JOHDANTO

Naantalín kaupungissa sijaitsevalle Lietsalan pohjavesialueelle on laadittu suojelusuunnitelma vuonna 1994 (Lietsalan pohjavesialueen suojelusuunnitelma, Maa ja Vesi Oy 16.3.1994). Tässä suojelusuunnitelmassa päivitetään edellä mainittu suojelusuunnitelma. Lisäksi laaditaan suojelusuunnitelmat entisen Merimaskun kunnan alueella sijaitsevalle Taattisen ja entisen Rymättylän kunnan alueella sijaitsevalle Kauppilan pohjavesialueelle. Tämä suojelusuunnitelma on laadittu Naantalín kaupungin toimeksiannosta.



Kuva 1. Pohjavesialueiden sijainnit. © Genimap Oy, lupa L4659/02 ja Lounais-Suomen ympäristökeskus.

Suojelusuunnitelman päivittämisen ja laatimisen yhteydessä täydennetään ja selvitetään pohjavesialueiden riskikohdetietoja sekä esitetään riskitekijöitä koskevat toimenpideehdotukset. Suojelusuunnitelmassa käydään läpi alkuperäisessä suojelusuunnitelmassa ehdotettujen toimenpiteiden toteutuminen.

Suojelusuunnitelman päivitykseen ja laatimiseen on osallistunut seuraava työryhmä:

Mika Hirvi	Naantalín kaupunki
Nina Vartiainen	Naantalín kaupunki
Marjut Taipaleenmäki	Naantalín kaupunki
Saila Porthén	Naantalín kaupunki
Tuomas Ellilä	Naantalín kaupunki
Rami Pirkola	Naantalín kaupunki
Esa Saarre	Naantalín kaupunki
Elise Lehikoinen	Naantalín kaupunki

Sanna-Liisa Suojasto
Jaana Mäki-Torkko
Maria Favorin

Varsinais-Suomen ELY-keskus
Pöry Finland Oy
Pöry Finland Oy

Suojelusuunnitelman laadinnassa käytössä olleet raportit ja selvitykset on lueteltu liitteessä 1.

2 POHJAVEDEN SUOJELU

2.1 Suojelusuunnitelman tavoitteet

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien avulla pyritään turvaamaan pohjavesivarojen säilyminen käyttökelpoisena rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti muita maankäyttömuotoja pohjavesialueilla. Suojelusuunnitelmien tavoitteena on myös tehostaa pohjaveden laadun tarkkailua sekä varautua toimenpiteisiin pohjavesivahinkojen ja -onnettomuuksien varalta.

Vesienhoidon järjestämisen yleisenä tavoitteena pohjaveden osalta on suojella, parantaa ja ennallistaa pohjavesiä niin, ettei pohjavesien tila heikkene ja että niiden tila on vähintään hyvä. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmamenettelyä on käytetty Suomessa edistämään pohjaveden suojelun tavoitteita jo yli 20 vuotta. Joustavuutensa, tehokkuutensa ja käytännönläheisyytensä ansiosta suojelusuunnitelmamenettely on nykyisin keskeinen työväline pohjavesien suojelussa.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma on selvitys ja ohje, jota sovelletaan maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa sekä käsiteltäessä lupahakemuksia ja ilmoituksia, joita toiminnanharjoittajat tekevät mm. ympäristölupa-, maa-aines- ja kemikaalilainsäädännön perusteella. Suojelusuunnitelmaa ei vahvisteta aluehallintovirastossa eikä sillä ole välittömiä tai sitovia juridisia seurausvaikutuksia. Tästä syystä suojelusuunnitelman laatimisesta tai soveltamisesta ei aiheudu korvausvastuuta vedenottajalle, vaan mahdolliset korvaukset määräytyvät hankekohtaisesti käsiteltäessä edellä mainittuja hakemuksia ja ilmoituksia.

Nykyisin myös Suomen pohjaveden suojelun ja siihen liittyvän tutkimuksen suuntaviivat antaa EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi (2000/60 EY). Laki vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004) on keskeinen keino vesipuitedirektiivin kansallisessa toimeenpanossa. Pyrkimyksenä on edistää vesivarojen kestävää käyttöä, estää pohjavesien pilaantuminen ja vähentää jo tapahtunutta pilaantumista.

2.2 Pohjavesialueiden luokitus

Pohjavesialueet on Suomessa luokiteltu käyttökelpoisuutensa ja suojelutarpeensa mukaan kolmeen luokkaan seuraavasti:

I Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue

Alue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan käyttämään 20–30 vuoden kuluessa tai muutoin tarvitaan esimerkiksi vesihuollon erityistilanteissa varavedenottoon, vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään 50 ihmisen tarpeisiin tai enemmän kuin keskimäärin 10 m³/vrk. Erityisperustein pienempiäkin vedenottamoita palvelevia alueita voidaan merkitä tähän luokkaan kuuluviksi. Luokkaan I kuuluva alue voi käsittää koko pohjavesialueen tai vedenhankinnan kannalta tarpeellisen osa-alueen.

II Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue

Alue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle ei toistaiseksi ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa. Luokkaan II kuuluva alue käsittää yleensä yhtenäisen pohjavesialueen tai suojelun kannalta tarpeelliset osa-alueet.

III Muu pohjavesialue

Alue, jonka hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisuhan selvittämiseksi.

2.3 Lainsäädäntö ja viranomaismääräykset

2.3.1 Yleistä

Pohjaveden suojelu perustuu pääasiassa ympäristönsuojelulakiin (86/2000) ja -asetukseen (169/2000) sekä vesilakiin (587/2011). Lisäksi pohjaveden suojeluun liittyviä säännöksiä on maa-aineslaissa (555/1981), maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999), terveydensuojelulaissa (763/1994), jätelaissa (646/2011), vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetussa laissa (ns. kemikaaliturvallisuuslaki 390/2005) sekä öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä. Pohjaveden suojelua käsitellään myös valtioneuvoston maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) nojalla asettamissa valtakunnallisissa maankäyttötavoitteissa.

2.3.2 Vesilaki

Uusi vesilaki tuli voimaan 1.1.2012. Pohjaveden muuttamisen luvanvaraisuudesta säädetään vesilain (587/2011) 3 luvun 2 ja 3 §:ssä. Vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos hanke voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää ja tämä muutos aiheuttaa luonnon pohjavesiesiintymän tilan huononemista tai olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä.

Vesitaloushankkeella on vesilain 3 luvun 3 §:n mukaan oltava tietyissä tilanteissa aina lupaviranomaisen lupa riippumatta siitä, aiheutuuko hankkeesta 3 luvun 2 §:ssä tarkoitettuja seurauksia, kuten pohjaveden laadun tai määrän muutoksia.

Lupa tarvitaan, jos

- Otetaan vettä vesihuoltolaitoksen tai vesihuoltolaitokselle vettä toimittavan tarpeisiin tai siirrettäväksi muualla käytettäväksi sekä muuten otettaessa pohjavettä, kun otettava määrä on yli 250 m³/vrk
- Imeytetään vettä maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi.

Pohjavedenoton ilmoitusvelvollisuudesta säädetään vesilain 2 luvun 15 §:ssä. Pohjaveden ottamisesta on viimeistään 30 vrk ennen toimenpiteen aloittamista ilmoitettava kirjallisesti valtion valvontaviranomaiselle, kun otettava määrä on yli 100 m³/vrk ja ottaminen ei vesilain 3 luvun 2 tai 3 § mukaan edellytä lupaa. Ilmoituksen tulee sisältää tiedot hankkeesta, sen toteuttamistavasta ja ympäristövaikutuksista.

2.3.3 Ympäristönsuojelulaki ja ympäristönsuojeluasetus

Ympäristönsuojelulaki tuli voimaan 1.3.2000. Ympäristönsuojelulaki on pilaamisen torjunnan yleislaki ja sitä sovelletaan maaperää, vesiä ja ilmaa pilaavaan toimintaan. Aikaisemmin vesilain soveltamisalaan kuuluneet jätevesien johtaminen ja muu vesien pilaantumisen torjunta sekä niihin liittyvät korvaukset kuuluvat ympäristönsuojelulakiin.

Pohjaveden pilaamiskiellon (YSL 1:8 §) kieltämiin toimenpiteisiin ei voi saada ympäristöviranomaisen lupaa. Lain mukaan ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että

- Tärkeällä tai muulla vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai kelpaamattomaksi tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin käyttää; tai
- Toisen kiinteistöllä oleva pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai kelpaamattomaksi tarkoitukseen, johon sitä voitaisiin käyttää; tai
- Toimenpide vaikuttamalla pohjaveden laatuun muutoin saattaa loukata yleistä tai toisen etua.

Ympäristönsuojelulaissa on myös **maaperän pilaamiskiello** (YSL 1:7 §), joka liittyy läheisesti pohjaveden suojeluun. Lain mukaan ”maahan ei saa jättää tai päästää jätettä eikä muutakaan ainetta siten, että seurauksena on sellainen maaperän huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus”.

Ympäristönsuojeluasetuksessa kohdassa 1:1 § on määritelty toiminnot, jotka vaativat ympäristöluvan. Ympäristölupa vaaditaan vähäiseenkin toimintaan, mikäli toiminta sijoittuu tärkeälle tai muulle vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisriski.

2.4 Valvonta

Yleisenä valvontaviranomaisena Naantalin kaupungin alueella toimii kaupungin kaavoitus- ja ympäristölautakunta sekä Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus.

Paikallisilla valvontaviranomaisilla on tärkein osuus valvonnassa, koska he tuntevat alueen sekä alueella sijaitsevat toiminnot ja saavat yleensä ensimmäisinä tiedon siitä, mitä alueella tapahtuu. Pohjaveden suojelua voidaan edistää jakamalla informaatiota, jotta pohjavesivahingot voitaisiin ennakolta torjua. Tiedon jakamista ja asennekasvatusta voidaan tehdä kuntien sisällä esimerkiksi kouluissa, kylätoimikunnissa, paikallisessa yhdistystoiminnassa, lehdissä, nettisivuilla ym. Vedenottajan velvollisuus on seurata alueella tapahtuvaa toimintaa ja toimia yhteistyössä viranomaisten kanssa.

Lietsalan pohjavesialueella on toiminnassa Koivukummun vedenottamo ja Torkkelin lisäkaivo. Vedenottamolla ei ole voimassa olevaa valvontatutkimusohjelmaa, koska ottamolta ei toimiteta talousvettä. Aurinko Golf Oy:llä on sopimus Naantalin kaupungin kanssa ostaa vettä golfkentän kasteluun.

Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla ei ole toiminnassa olevia vedenottamoita. Taattisen pohjavesialueella sijaitsee Taattisen vedenottamo, joka on nykyään käytössä alavesisäiliönä. Kauppilan pohjavesialueella on käytöstä poistettu Rymättylän vedenottamo, joka toimii niin ikään alavesisäiliönä.

Kunnan terveydensuojeluviranomaisen on huolehdittava, että kunnan alueella olevat kotitaloudet, joita ei ole liitetty talousvettä toimittavan laitoksen vesijohtoon, saavat riittävästi tietoa alueensa talousveden laadusta, siihen mahdollisesti liittyvistä terveyshaitoista sekä haittojen poistamismahdollisuuksista. Tiedot löytyvät kaupungin internet-sivuilta.

Turun Seudun Vesi Oy aloitti tekopohjaveden toimituksen Alastaron Virttaankankaalta Naantaliin helmikuussa 2012.

2.5 Toiminnanharjoittajan vastuu ja selvilläolovelvollisuus

Ympäristönsuojelulain mukaan se, jonka toiminnasta on aiheutunut maaperän tai pohjaveden pilaantumista, on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle. Laissa on myös ilmoitusvelvollisuus; mikäli maaperään tai pohjaveteen on päässyt pilaantumista aiheuttavaa ainetta, on aiheuttajan välittömästi ilmoitettava siitä valvontaviranomaisille. Lisäksi alueellinen ELY-keskus voi määrätä puhdistamisesta vastuussa olevan selvittämään pilaantuneen alueen laajuuden ja puhdistustarpeen.

Ympäristönsuojelulain 5 §:n mukaan toiminnanharjoittajan on oltava riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista.

Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavassa toiminnassa on lisäksi noudatettava jätelain (646/2011) 9 ja 12 §:ssä säädettyjä yleisiä velvollisuuksia.

2.6 Suoja-alueet ja suojelusuunnitelmat

Aluehallintovirasto voi veden ottamista koskevassa päätöksessä tai erikseen määrätä pohjavedenottamon ympärillä olevan alueen suoja-alueeksi. Suoja-alue voidaan määrätä, jos alueen käyttöä on tarpeen rajoittaa veden laadun tai pohjavesiesiintymän antoisuuden turvaamiseksi. Vaatimuksen tai hakemuksen suoja-alueen määrittämisestä voi tehdä hankkeesta vastaava, valvontaviranomainen tai asianosainen.

Suoja-alueen määrittämisestä koskevassa päätöksessä annetaan vedenoton turvaamiseksi tarpeelliset määräykset suojaustoimenpiteistä, muista alueen käytön rajoituksista ja määräysten noudattamisen valvonnasta.

Lupaviranomainen voi yksittäistapauksissa hakemuksesta myöntää poikkeuksen suoja-alueääräyksistä. Lupaviranomainen voi myös hakemuksesta antaa vedenottamon omistajalle tai haltijalle oikeuden lunastaa omaksi suoja-alueella oleva alue, jos se on tarpeen vedenottoa palvelevia laitteita tai rakennelmia varten.

Pohjavesialueen suojelusuunnitelman ja lain mukaisen suoja-alueen tavoitteet ovat samat. Suoja-aluemenettelyä voidaan soveltaa suojelusuunnitelmamenettelyn ohella. Suojelusuunnitelmamenettely poikkeaa suoja-aluemenettelystä seuraavissa olennaisissa kohdissa:

- Suojelusuunnitelma ei ole ottamokohtainen, vaan kattaa koko pohjavesialueen.

- Suojelusuunnitelmamenettelyä voidaan soveltaa kaikilla pohjavesialueilla, myös sellaisilla, joita ei ole otettu vedenhankintakäyttöön.
- Suojelusuunnitelma on sisällöltään usein kattavampi kuin lain mukainen suojaluuesuunnitelma.
- Suojelusuunnitelmasta ei aiheudu korvausvelvollisuutta.

2.7 Talousveden laatuvaatimukset

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista (STM 461/2000) tuli voimaan 26.5.2000. Asetus koskee kaikkea terveydensuojelulain 16 §:ssä tarkoitettua vettä, jota:

- toimitetaan talousvetenä käytettäväksi vähintään 10 m³ päivässä tai vähintään 50 henkilön tarpeisiin;
- käytetään elintarvikkeita ihmisten käyttöön valmistavassa yrityksessä;
- jaetaan talousvetenä käytettäväksi osana julkista tai kaupallista toimintaa.

Veden tulee täyttää laatuvaatimukset tullessaan kuluttajan käyttöön. Asetuksessa vedenlaatuparametrit on jaettu laatuvaatimuksiin (mikrobiologiset ja kemialliset laatuvaatimukset) ja osoitinmuuttujiin, jotka kuvaavat veden yleistä laatua.

Asetuksen 4 §:n mukaan talousvedessä ei saa olla pieneliöitä tai loisia tai mitään aineita sellaisina määrinä tai pitoisuuksina, joista voi olla vaaraa ihmisten terveydelle. Talousveden on täytettävä vähimmäisvaatimukset. Talousveden on myös oltava käyttötarkoitukseensa soveltuvaa, eikä se saa aiheuttaa haitallista syöpymistä tai haitallisten saostumien syntymistä vesijohdoissa ja vedenkäyttölaitteissa.

3 KAAVOITUSTILANNE NAANTALIN POHJAVESIALUEILLA

Maakunta- ja yleiskaavakartat kaavamerkintöineen Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla on esitetty liitteessä 3.

3.1 Maakuntakaava

Naantalin mannerpuolella ja Luonnonmaalla on voimassa ympäristöministeriön elokuussa 2004 vahvistama Turun kaupunkiseudun maakuntakaava. Naantaliin vuonna 2009 kuntaliitoksessa liittyneiden Merimaskun, Rymättylän ja Velkuan sekä vuonna 2010 liittyneiden Livonsaaren ja Lempisaaren osalta on voimassa ympäristöministeriön maaliskuussa 2013 hyväksymä Varsinais-Suomen maakuntakaava. Maakuntakaavat korvaavat aiemmin vahvistetut seutukaavat.

Ympäristöministeriön 23.8.2004 vahvistaman Turun kaupunkiseudun maakuntakaava-alueen muodostavat Naantali, Raisio, Turku, Kaarina, Rusko ja Paimio. Maakuntakaavassa korostuvat seutukaavoihin verrattuna vaatimukset yleispiirteisyydestä ja maakunnallisista tavoitteista. Kaava on aiempaa enemmän ilmaus maakunnan poliittisesta tahdosta ohjata ja suunnitella alueensa maankäyttöä osana maakunnan muuta kehitystyötä. Turun kaupunkiseudun kaavatyoissa on erityisesti selvitetty alueen yhdyskuntarakennetta ja sen kehittämistä asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Maankäytön merkinnöillä ja kaavamääräyksillä pyritään elinympäristön korkeaan laatuun kohdistamatta asutukselle ympäristöhaittoja.

Ympäristöministeriön 20.3.2013 vahvistaman Varsinais-Suomen maakuntakaavan muodostavat Loimaan seudun, Turun seudun kehyskuntien, Turunmaan ja Vakka-Suomen maakuntakaavat. Maakuntakaavan suunnittelun lähtökohtana oli Varsinais-Suomen erityispiirteisiin kuuluva ainutlaatuinen luonto ja rikas kulttuuriperintö. Maakuntakaavat ohjaavat alueensa yhdyskuntarakenteen suunnittelua ja liikennejärjestelmän kehittämistä vuoteen 2030 saakka.

Lisää tietoa Turun kaupunkiseudun maakuntakaavasta ja Varsinais-Suomen maakuntakaavasta löytyy Varsinais-Suomen liiton internet-sivuilta osoitteesta <http://www.varsinais-suomi.fi/>.

3.1.1 Maakuntakaava Lietsalan pohjavesialueella

Turun kaupunkiseudun maakuntakaavassa Lietsalan pohjavesialueelle on asetettu kaavamääräyksissä suojelumääräys, jonka mukaan alueella on otettava huomioon suunnitelmissa ja toimenpiteissä pohjaveden suojelu siten, että pohjaveden käyttömahdollisuuksia, laatua tai riittävyyttä ei vaaranneta. **Vesiensuojeluviranomaisille on suunnittelu- ja rakentamistoimenpiteiden yhteydessä varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen.**

Pohjavesialueen länsi- ja eteläosaan sijoittuu taajamatoimintojen alueita (A). Taajamatoimintojen alueiksi on merkitty Vengantien ja Immasentien eteläpuolinen alue sekä Maskuntien länsipuoli noin Torkkelin lisäkaivolle saakka. Merkintää käytetään alueilla, jotka on varattu valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävää asumista ja muita taajamatoimintoja varten.

Lietsalan pohjavesialueen pohjois- ja itäosa on merkitty maa- ja metsätalousvaltaisiksi alueiksi (M). Aluetta voidaan käyttää myös haja-asutusluonteiseen pysyvään tai loma-asutukseen sekä jokamiehen oikeuden mukaiseen ulkoiluun ja retkeilyyn. Lisäksi olemassa olevien alueiden täydennykseksi ja laajennukseksi voidaan kuntakaavoituksella vähäisissä määrin osoittaa myös uutta pysyvää asumista tai muita toimintoja, jotka eivät aiheuta ympäristöhaittoja.

Osa Haanvuoren ja Venkavuoren alueista on merkitty maakuntakaavassa valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäväksi ulkoilu-, retkeily-, urheilu- ja muuksi virkistysalueeksi (V).

Lietsalan pohjavesialueen läpi kulkee länsi-itäsuuntainen ulkoilureitti, johon liittyvät talousmetsäalueet on hoidettava puistomaisina kokonaisuuksina. Tarkemmassa maankäytön suunnittelussa on osoitettava reitin lopullinen sijainti.

3.1.2 Maakuntakaava Taattisen pohjavesialueella

Varsinais-Suomen maakuntakaavassa Taattisen pohjavesialueelle on asetettu kaavamääräyksissä suojelumääräys, jonka mukaan alueelle kohdistuvissa suunnitelmissa ja toimenpiteissä on otettava huomioon pohjaveden suojelu siten, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua tai määrää ei vaaranneta. Vesiensuojeluviranomaisilla on suunnittelu- ja rakentamistoimenpiteiden yhteydessä varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Koko pohjavesialue on merkitty maa- ja metsätalous-, retkeily- tai virkistysalueeksi (MRV). Kaavamääräysten mukaan alueella on erityisiä matkailun ja virkistysten kehittämistarpeita. Alueita voidaan osoittaa maa- ja metsätalouden lisäksi loma-asumiseen ja matkailutoiminnoille. Alueita voidaan käyttää myös jokamiehen oikeuden

mukaiseen ulkoiluun ja retkeilyyn sekä harkitusti haja-asutusluonteiseen pysyvään asutukseen. Suunnittelumääräyksessä todetaan, että olemassa olevien alueiden täydennykseksi ja laajennukseksi voidaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa osoittaa pääasiallista käyttötarkoitusta kohtuuttomasti haittaamatta loma-asutusta, matkailua ja virkistyskäyttöä palvelevia toimintoja, sekä maisema- ja ympäristönäkökohdat huomioon ottaen mm. uutta pysyvää asutusta ja erityislainsäädännön ohjaamana myös muita toimintoja.

Taattisen pohjavesialueen läpi kulkee luode-kaakkosuuntainen ohjeellinen ulkoilureitti. Maakuntakaavaan on myös merkitty Taattisen vanhan vedenottamon sijainti.

3.1.3 Maakuntakaava Kauppilan pohjavesialueella

Kauppilan pohjavesialueelle on asetettu Varsinais-Suomen maakuntakaavan kaavamääräyksissä sama suojelumääräys kuin Taattisenkin pohjavesialueelle. Alueelle kohdistuvissa suunnitelmissa ja toimenpiteissä on otettava huomioon pohjaveden suojelu siten, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua tai määrää ei vaaranneta. Vesiensuojeluviranomaisille on suunnittelu- ja rakentamistoimenpiteiden yhteydessä varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Kauppilan pohjavesialueen Rymättylätien pohjoispuolinen osa on merkitty maa- ja metsätalous-, retkeily- tai virkistysalueeksi (MRV). Kaavamääräysten mukaan alueella on erityisiä matkailun ja virkistyksen kehittämistarpeita. Alueita voidaan osoittaa maa- ja metsätalouden lisäksi loma-asumiseen ja matkailutoiminnoille. Alueita voidaan käyttää myös jokamiehen oikeuden mukaiseen ulkoiluun ja retkeilyyn sekä harkitusti haja-asutusluonteiseen pysyvään asutukseen. Suunnittelumääräyksessä todetaan, että olemassa olevien alueiden täydennykseksi ja laajennukseksi voidaan yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa osoittaa pääasiallista käyttötarkoitusta kohtuuttomasti haittaamatta loma-asutusta, matkailua ja virkistyskäyttöä palvelevia toimintoja, sekä maisema- ja ympäristönäkökohdat huomioon ottaen mm. uutta pysyvää asutusta ja erityislainsäädännön ohjaamana myös muita toimintoja.

Kauppilan pohjavesialueen Rymättylätien eteläpuolinen osa on merkitty maakuntakaavassa taajamatoimintojen alueeksi (A). Merkintää käytetään alueilla, jotka ovat valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittäviä asumisen ja muiden toimintojen alueita. Alueet sisältävät asuinalueiden lisäksi paikallisia palvelukeskuksia, työpaikka-alueita ja ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomia pienehköjä teollisuusalueita sekä seututeitä pienempiä liikenneväyliä, lähivirkistysalueita sekä erityisalueita.

Aivan Kauppilan pohjavesialueen kaakkoispuolelle ja osittain pohjavesialueelle on merkitty Kuivakarin jätevedenpuhdistamon alue (et 605). Kaavamääräyksissä todetaan, että pohjaveden valmistus- ja ottoalueita koskevissa suunnitelmissa ja toimenpiteissä on otettava huomioon pohjaveden suojelu siten, että sen käyttömahdollisuuksia, laatua ja riittävyyttä ei vaaranneta.

Kauppilan pohjavesialueella sijaitsee Rymättylätien varressa seudullisesti merkittävä vaalittava rakennettu ympäristö (sr 3612), hirsinen paritupatyypinen päärakennus vuodelta 1832. Aivan Kauppilan pohjavesialueen itäosassa sijaitsee toinen seudullisesti merkittävä vaalittava rakennettu ympäristö (sr 3613), sementtitiilirunkoinen rapattu aumakattoinen kaksikerroksinen meijerirakennus vuodelta 1928. Alueen pohjoisrajalle sijoittuu Kauppilan vanha autioitunut kylätontti (smh 3703).

Pohjavesialueen länsi- ja eteläreunan tuntumaan on merkitty ohjeellinen ulkoilureitti, jonka lopullinen sijainti osoitetaan maankäytön tarkemmassa suunnittelussa. Maakuntakaavaan on myös merkitty Kauppilan vedenottamon sijainti.

3.2 Yleiskaava

Lietsalan pohjavesialueella on voimassa Naantalin kaupunginvaltuuston vuonna 1982 hyväksymä Naantalin yleiskaava. Lisäksi alueella on voimassa pohjoisten alueiden osayleiskaava vuodelta 1993. Taattisen pohjavesialueella on voimassa Merimaskun yleiskaava, joka hyväksyttiin kunnanvaltuustossa vuonna 2006. Yleiskaava on saanut lainvoiman lukuun ottamatta kahta kiinteistöä, joiden osalta on voimassa Lounais-Suomen ympäristökeskuksen vuonna 1998 vahvistama yleiskaava. Kauppilan pohjavesialueella on voimassa lainvoiman 19.1.2009 saavuttanut Rymättylän pohjoisosan osayleiskaava. Lisäksi alueella on voimassa Rymättylän kirkonkylän taajamaosayleiskaava, jonka kaupunginvaltuusto on hyväksynyt 22.11.2010.

3.2.1 Naantalin yleiskaava ja pohjoisten alueiden osayleiskaava

Lietsalan pohjavesialueella voimassa olevassa Naantalin yleiskaavassa on pohjavesialueen pohjoisosa ja osittain myös länsi- ja itäosa merkitty maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M). Maskuntien itäpuolella sijaitsee virkistysalueita (V), ympäristöhäiriöitä aiheuttamattoman teollisuuden alueita (TY), pientalovaltainen asuntoalue (AP). Koivukummun vedenottamon alue on merkitty yleiskaavaan yhdyskuntateknisen huollon alueeksi (ET). Maskuntien länsipuolella alueita on kaavoitettu lähinnä pientalovaltaisiksi asuntoalueiksi (AP). Lisäksi ko. alueella on virkistysalueita (V) ja maa- ja metsätalousvaltaisia alueita (M) sekä yksityisten palvelujen ja hallinnon alue (PK).

Pohjoisten alueiden osayleiskaava on voimassa Lietsalan pohjavesialueen pohjoisosassa rajoittuen etelässä Maskuntien länsipuolella Rämpsälnkatuun ja Maskuntien itäpuolella Lietsalan teollisuusalueeseen sekä Murikon pientaloalueeseen.

Osayleiskaavaan on merkitty Lietsalan pohjavesialueen raja (pv). Koivukummun vedenottamo ja Torkkelin lisäkaivo on merkitty kaavaan yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueiksi (ET). Torkkelin lisäkaivon ympäristöstä pääosa on maatalousaluetta (MT). Maskuntien varressa on länsi- ja itäpuolella virkistysalueeksi (V) kaavoitettuja alueita. Haanvuoren alueelle on merkitty maa- ja metsätalousaluetta (M). Torkkelin lisäkaivon eteläpuolelle sekä Isosuontien ja Haanvuoren eteläpuolelle on kaavoitettu asuinreservialueita (ARES). Orjanojan eteläpuolelle ja Immasen alueelle on merkitty asuinpienalojen korttelialueita (AP). Pohjavesialueen halki kulkee itä-länsisuunnassa ulkoilureitti.

3.2.2 Merimaskun yleiskaava

Taattisen pohjavesialueelle on asetettu Merimaskun yleiskaavan kaavamääräyksissä huomautus, että alueella rakentamista sekä muuta maankäyttöä ja toimenpiteitä saattavat rajoittaa ympäristönsuojelulain ja vesilain määräykset. Ennen vallitsevia olosuhteita muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä on vesiensuojeluviranomaiselle varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen. Kaavamääräyksissä on myös todettu, että alueella on kemikaalien ja pohjavesien kannalta haitallisten jätteiden varastointi kielletty. Öljysäiliöt on sijoitettava rakennusten sisätiloihin tai suoja-altaaseen, jonka tilavuus vastaa vähintään varastoitavan öljyn enimmäismäärää. Jätevesien imeyttäminen

maaperään on kielletty. Rakentaminen, ojitukset ja maankaivu on tehtävä siten, ettei niistä aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden korkeuteen.

Kaavamääräyksissä on myös annettu suosituksia pohjaveden suojelemiseksi: Alueen maankäytössä päätavoitteena tulee olla pohjaveden laadun ja määrän turvaaminen. Olemassa olevien vanhojen rakennusten jätevesien käsittelymenetelmät, öljynlämmitysjärjestelmien ja polttonestesäiliöiden kunto tulee tarkastaa ja saattaa nykyaikaiset ympäristönsuojeluvaatimukset täyttäviksi. Teiden kunnossapidossa tulee käyttää sellaisia aineita ja menetelmiä, joista ei aiheudu vaaraa pohjaveden laadulle. Uusia laaja-alaisia maa-ainesten ottoalueita ei tule sallia. Vanhoilla ottamisalueilla maa-ainesten otto tulee saattaa päätökseen mahdollisimman nopeasti ja alueet tulee maisemoida.

Taattisen pohjavesialueella on yleiskaavassa myös pohjaveden suoja-alue (pv-s), jolla on voimassa Länsi-Suomen ympäristölupaviraston vahvistamat suoja-alueääräykset. Pohjaveden suoja-alue on laajempi kuin itse pohjavesialue. Suoja-alue rajautuu idässä Hellemäkeen ja Mutterinmäkeen, lännessä Ritaniemeen ja etelässä Taattistenjärveen. Pohjoisessa pohjaveden suoja-alue ulottuu hieman Nissilän pohjoispuolelle (kartta 3).

Suurin osa Taattisten pohjavesialueesta on merkitty Merimaskun yleiskaavassa asuntoalueeksi taaja-asutusalueella (AC). Merimaskuntien eteläpuolella on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolla on ympäristöarvoja (MU). Alue on tarkoitettu maa- ja metsätalouden harjoittamiseen. Alueelle saa rakentaa vain maaseutuelinkeinoihin liittyviä laitteita ja niitäkin vain, mikäli ne voidaan sijoittaa niin, etteivät ne vaikuta häiritsevästi maisemakuvaan. Taattisen entinen vedenottamoalue on merkitty yleiskaavaan yhdyskuntateknisen huollon alueeksi (ET). Koverintien varressa on erillispientalojen alueeksi (A) kaavoitettuja kohteita. Taattistenjärven rantaan on merkitty saunarakennusala (sa).

3.2.3 Rymättylän pohjoisosan osayleiskaava ja Rymättylän kirkonkylän taajama-osayleiskaava

Kauppilan pohjavesialueen pohjoisosassa on voimassa Rymättylän pohjoisosan osayleiskaava. Kaava-alue rajautuu pohjavesialueen osalta Rymättyläläntiehen. Pohjavesialueelle (pv) on määrätty osayleiskaavan kaavamääräyksissä, ettei korttelialueella saa säilyttää irrallaan tai varastoida nestemäisiä polttoaineita eikä muita pohjavettä likavia aineita. Lisäksi kaavamääräyksissä ohjeistetaan öljysäiliöiden sijoittamisesta ja jätevesien käsittelystä. Rakennukset on perustettava siten, ettei rakentaminen vaikuta pohjaveden korkeuteen. Alueella ei saa tehdä pohjaveden laatua tai määrää vaarantavia toimenpiteitä.

Suurin osa Kauppilan pohjavesialueesta on merkitty osayleiskaavassa maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M), maa- ja metsätalousalueeksi, jolla ympäristö säilytetään (MT/s-1) sekä maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolla on ympäristöarvoja (MU). Pohjavesialueelle sijoittuu myös asuntoalueita (A/1), maatilakeskuksen alue (AM) sekä maatilakeskuksen alue, jolla ympäristö säilytetään (AM/s).

Kauppilan pohjavesialueella Rymättyläläntien eteläpuolella on voimassa Rymättylän kirkonkylän taajamaosayleiskaava. Pohjavesialueelle (pv) on määrätty taajamaosayleiskaavan kaavamääräyksissä, että ennen vallitsevia olosuhteita muuttaviin toimenpiteisiin ryhtymistä on vesiensuojeluviranomaisille varattava mahdollisuus

lausunnon antamiseen. Lisäksi pohjavesialueella rakentamista ja muita toimenpiteitä saattavat rajoittaa ympäristönsuojelulain ja vesilain määräykset.

Suurin osa Kauppilan pohjavesialueesta on merkitty pientalovaltaisiksi asuinalueiksi (AP ja AP-1). Pohjavesialueen länsi- ja itäpäässä on erillispientalovaltaisiksi alueiksi (AO ja AO-4) kaavoitettuja kohteita. Rymättylätien ja Taipaleentien risteyksessä sijaitsee palvelujen ja hallinnon alue (P-ap), jolle sijoittuu myös mahdollinen puhdistettava/kunnostettava maa-alue eli pilaantuneen maan kohde. Kohteessa on sijainnut aikaisemmin polttonesteiden jakeluasema. Kaavamääräysten mukaan alueen pilaantuneisuus on tutkittava ja puhdistamistarve selvitettävä asemakaavoituksen yhteydessä tai ennen rakentamishankkeeseen ryhtymistä. Taipaleentien varressa on kaksi yhdyskuntateknisen huollon aluetta (ET). Osa pohjavesialueesta on kaavoitettu lähivirkistysalueeksi (VL), maatalousalueeksi (MT), maa- ja metsätalousvaltaisiksi alueiksi, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU) sekä teollisuusalueeksi, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (TY).

Kauppilan pohjavesialueella sijaitsee luonnonsuojelullisesti arvokkaita alueita (luo), kalliometsiä, Koivistontien itäpuolella ja Taipaleentien eteläpuolella. Taipaleentien varressa urheilukentältä itäänpäin on taajamakuullisesti tärkeä alue (tk). Pohjavesialueen itäpäässä on maisemallisesti arvokas alue (ma), Kirkkolahden valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen ympäristö. Aivan pohjavesialueen itäpäässä on matkailupalvelujen alue (PM-2) ja virkistysalue (V-1). Matkailupalvelujen alueella sijaitsee valtakunnallisesti arvokas suojelukohde (sk-3), vuonna 1928 valmistunut sementtitiilirunkoinen rapattu aumakattoinen kaksikerroksinen meijerirakennus. Pohjavesialueella on myös useita paikallisesti arvokkaita rakennusinventointikohteita.

Taipaleentien pohjoispuolelle on merkitty ohjeellinen siirtoviemärin sijainti (jv).

3.3 Asemakaava

3.3.1 Asemakaavoitus Lietsalan pohjavesialueella

Lietsalan pohjavesialueen lounaisnurkassa on voimassa Lietsalan alueen asemakaava (AK-55) vuodelta 1973, joka kohdistuu 16. kaupunginosaan. Ko. kaavaa on muutettu osittain asemakaavan muutoksella nro 237 vuonna 1994. Lietsalan teollisuusalueen pohjoisosassa on voimassa Maskuntien teollisuusalueen asemakaava (AK-101) vuodelta 1979 ja eteläosassa Murikon asemakaava (AK-141) vuodelta 1984. Rämpsälnäkadun eteläpuolella on voimassa Myllärinmäen asemakaava (AK-120) vuodelta 1981. Myllärinmäen eteläpuolelle sijoittuu Sammalkallion asemakaava (AK-137) vuodelta 1984. Tätä kaavaa on muutettu osittain asemakaavan muutoksella nro 237 vuonna 1994. Aivan pohjavesialueen eteläosaan Aurinkotien ja Maskuntien risteykseen sijoittuu Lietsalan II asemakaava ja asemakaavamuuotos (AK-139) vuodelta 1984. Edellä mainittua asemakaavaa ja Murikon asemakaavaa on muutettu osittain Murikon teollisuusalueen asemakaavamuuotoksella (AK-185) vuonna 1989 sekä Sensorex Oy:n asemakaavamuuotoksella (Ak-301) vuonna 2007.

Murikossa teollisuusalueen itäpuolella ja Murikonojan eteläpuolella on voimassa asemakaava nro 205, joka on vahvistettu ympäristöministeriössä vuonna 1999. Asemakaavaan on merkitty Lietsalan pohjavesialue. Kaavamääräyksissä on annettu ohjeita öljysäiliöiden sijoittamisesta pohjavesialueelle. Jätevesien imeyttäminen

maaperään on kielletty. Lisäksi kaavamääräyksissä todetaan, että alueella on vältettävä muita pohjaveden laatua tai määrää vaarantavia toimenpiteitä.

Venkavuoren ympäristössä on voimassa Vengan asemakaava (AK-283) vuodelta 2007. Kaavan yleismääräyksissä todetaan, että Lietsalan pohjavesialueella on vältettävä pohjaveden laatua tai määrää vaarantavia toimenpiteitä. Vengan alueella on voimassa vuonna 2008 hyväksytty Kraatarintien asemakaavamuutos (Ak-308).

Immasentien ympäristössä Orjanojan eteläpuolella on voimassa vuonna 2007 hyväksytty Itä-Immasen asemakaava (AK-289). Immasentien eteläpuolella on voimassa Immasen II asemakaava (AK-302) vuodelta 2010.

3.3.2 Asemakaavoitus Taattisen pohjavesialueella

Taattisen pohjavesialueen asemaakaavoitus kohdistuu alueen itäosaan. Tällä alueella ovat voimassa Hellemaan palstoitussuunnitelma vuodelta 1972, vuonna 1983 hyväksytty Heikinmäen rakennuskaava, Taattistenjärven alueen kortteleiden 50-53 rakennuskaava vuodelta 1990 sekä Muntterinmäen rakennuskaava ja rakennuskaavamuutos vuodelta 1992.

3.3.3 Asemakaavoitus Kauppilan pohjavesialueella

Kauppilan pohjavesialueella asemaakaavoitus kohdistuu Rymättylätien eteläpuoliseen osaan. Pohjavesialueella on voimassa Taipaleen rakennuskaava ja Maskulaisen rakennuskaavan muutos vuodelta 1981. Lisäksi alueella ovat voimassa Taipaleen rakennuskaavan muutos vuodelta 1986 sekä Taipaleen rakennuskaavan muutos vuodelta 1988.

3.4 Luonnonsuojelualueet

Lietsalan pohjavesialueella on kolme luonnonsuojelualuetta (kartta 1). Kaikki luonnonsuojelualueet on merkitty yksityisten maalla oleviksi suojelualueiksi. Haanvuoren alueella sijaitsee Haanvuoren jalopuumetsikkö. Murikossa sijaitsevat Vengan jalopuumetsikkö ja pähkinäpensaslehto sekä Murikon pähkinäpensaslehto.

Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla ei ole luonnonsuojelualueita.

4 YMPÄRISTÖNSUOJELUMÄÄRÄYKSET JA RAKENNUSJÄRJESTYS

4.1 Ympäristönsuojelumääräykset

Naantalin kaupungin ympäristönsuojelumääräykset tulivat voimaan 1.6.2012. Pohjavesiin liittyen on annettu seuraavia määräyksiä:

Jätevesien johtaminen ja käsittely:

- Puhdistettujen jätevesien purkupaikkojen sijoittamisessa tulee noudattaa seuraavia suojakerrospaksuuksia pohjaveteen nähden
 - maapuhdistamossa 0,5 metriä
 - maahan imeyttämisessä 1 metri
- Pohjavesialueilla jätevedet on puhdistettava siten, että ympäristöön aiheutuva kuormitus vähenee orgaanisen aineksen osalta vähintään 90 %, kokonaisfosforin

osalta vähintään 85 % ja kokonaistypen osalta vähintään 40 % verrattuna käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen.

- Pohjavesialueilla on jätevesien imeyttäminen maahan kielletty. Näillä alueilla on kaikki kiinteistöllä muodostuvat jätevedet johdettava tiiviissä jätevesiputkessa pohjavesialueen ulkopuolelle, yleiseen viemäriverkkoon tai kerättävä tiiviiseen umpisäiliöön. Imeyttämiskielto tulee voimaan olemassa olevilla kiinteistöillä kiinteistön jätevesijärjestelmän uudistamisen yhteydessä.
- Jätevesilietteen levittäminen pohjavesialueelle on kielletty.
- Teollisuus- ja yritysikiinteistöjen varasto-, lastaus- ja pysäköintialueiden hulevesien käsittely on järjestettävä siten, ettei siitä aiheudu pohjaveden, vesistöjen tai maaperän pilaantumista.

Ajoneuvojen, veneiden, koneiden, mattojen ja tekstiilien pesua koskevat rajoitukset:

- Pohjavesialueilla on ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja laitteiden pesu liuotinpesuaineilla sallittu ainoastaan tähän tarkoitukseen rakennetulla pesupaikalla, josta pesuvedet johdetaan hiekan ja öljynerotuskaivon kautta jätevesiviemäriin.

Eläinsuojien rakentaminen ja lannan varastointi:

- Uutta eläinsuojaa, lantala tai tuorerehusiilaa ei saa rakentaa alle 100 metrin etäisyydelle käytössä olevasta talousvesikaivosta. Uusien pienten eläinsuojien (1 - 5 eläintä) ja niiden yhteydessä olevien lantaloiden suojaetäisyys on vähintään 50 metriä.
- Lantapatteria ei saa perustaa pohjavesialueelle.

Lannan, lietelannan, virtsan ja lannoitteiden levittäminen:

- Lantaa ei saa levittää siten, että siitä voi aiheutua pohjaveden laadun heikentymistä taikka muuta pohjaveden pilaantumisen vaaraa.
- Talousvesikaivojen ja lähteiden ympärille on maaston korkeussuhteista, kaivon rakenteesta, pohjaveden virtausolosuhteista ja maalajista riippuen jätettävä vähintään 30 – 100 metrin levyinen suojavyöhyke käsittelemättä kuivalannalla, lietelannalla, virtsalla ja puristenesteellä.
- Lietelannan, virtsan puristenesteen, puhdistamojen tai saostussäiliöiden lietteen tai muun nestemäisen lannoitteen sekä pesu- ja jätevesien levitys pohjavesialueella on kielletty.

Jätteiden käsittely ja hyödyntäminen kiinteistöllä:

- Jätteiden keräilystä, varastoinnista, käsittelystä ja hyödyntämisestä kiinteistöllä ei saa aiheutua maaperän tai pohjaveden taikka muun ympäristön pilaantumisen vaaraa.

Polttonesteet ja kemikaalit:

- Kemikaalit on säilytettävä siten, että mahdollisissa vuototilanteissa kemikaalien valuminen maaperään ja joutuminen edelleen pohjaveteen on estetty.
- Polttonesteen tankkauspaikat tulee ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle.

- Pohjavesialueella sijaitsevan maanalaisen öljy-, polttoneste- ja muun kemikaalisäiliön omistajan tai haltijan on tarkastutettava käytössä oleva säiliö putkistoineen ensimmäisen kerran 10 vuoden kuluessa säiliön käyttöönotosta, ja tämän jälkeen 5 vuoden kuluessa edellisestä tarkastuksesta, ellei säiliön kunnan vuoksi ole tarpeen tehdä tarkastusta useammin tai poistaa säiliö käytöstä.
- Pohjavesialueella uusien polttonestesäiliöiden sijoittaminen maan alle on kielletty. Maanpäälliset polttonestesäiliöt sekä nestemäiset kemikaalisäiliöt tulee ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle.
- Kasvinsuojeluaineita ja torjunta-aineita ei saa levittää pohjavesialueilla, mikäli se on kemikaalin käyttöturvallisuustiedotteen mukaan kiellettyä tai vältettävää.
- Käytöstä poistettavat maanalaiset polttoneste- ja kemikaalisäiliöt sekä putkistot on poistettava maasta ja toimitettava asianmukaisen luvan omaavalle laitokselle. Poiston yhteydessä tulee selvittää maaperän ja pohjaveden mahdollinen pilaantuminen. Mikäli maaperää tai pohjavettä epäillään pilaantuneeksi, tulee siitä välittömästi ilmoittaa Naantalın kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Muut toiminnot:

- Lumenkaatopaikkaa tai murskausasemaa ei saa sijoittaa pohjavesialueelle.
- Maalämpökaivojen poraaminen pohjavesialueelle on kielletty.

4.2 Rakennusjärjestys

Naantalın kaupungin rakennusjärjestys on tullut voimaan 1.1.2012. Rakennusjärjestyksessä annetaan seuraavia pohjaveteen liittyviä määräyksiä:

Maanrakennustyöt pohjavesialueilla ja vedenhankintavesistön valuma-alueilla:

- Pohjaveden pilaantumisen ehkäisemiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota pohjavesialueella ja vedenhankintavesistön valuma-alueella maanrakennustöitä tehtäessä.
- Kaivettaessa on jätettävä pohjaveden ylimmän pinnan ja maanpinnan välille riittävä suojakerros. Täyttöjä tehtäessä täyttöainesten on oltava laadultaan täyttöön soveltuvia puhtaita maa-aineksia. Rakennusvalvonta- ja ympäristönsuojeluviranomainen voivat tarvittaessa vaatia rakentajalta selvitystä suojakerroksen riittävydestä ja täyttömaiden puhtaudesta.

Rakentaminen pohjavesialueella ja vedenhankintavesistön valuma-alueella:

- Pohjavesialueella ja vedenhankintavesistön valuma-alueella rakennettaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota pohjaveden pilaantumisen estämiseen.
- Rakentamista suunniteltaessa on tutkittava rakentamisen sekä paikoitusalueiden pinta- ja salaojavesien vaikutukset pohjaveden laatuun ja korkeusasemaan. Tutkimus on tarvittaessa liitettävä lupahakemukseen.
- Pohjaveden pysyvä alentaminen edellyttää aina asiantuntijan laatimaa pohjaveden hallintasuunnitelmaa. Suunnitelmasta on käytävä ilmi pohjaveden alentamisen vaikutukset ympäristön rakenteisiin, kasvillisuuteen ja kunnallistekniikkaan sekä yhdyskuntien vedenhankintaan. Pohjaveden hallintasuunnitelma on tarvittaessa liitettävä rakennuslupahakemukseen. Suunnittelun yhteydessä on myös selvitettävä tarve aluehallintoviraston lupaan.

- Rakennustyö on suunniteltava ja toteutettava siten, että pohjavesiolosuhteiden muutokset rakennuspaikalla ja sen ympäristössä eivät aiheuta vahinkoa tai tarpeetonta haittaa naapurikiinteistöille.

Pilaantuneen maaperän ja radonin huomioon ottaminen:

- Rakentamisessa ja sen suunnittelussa on otettava huomioon rakennuspaikan pilaantuneet tai sellaisiksi epäilty alueet ja rakenteet. Pilaantuneilla tai sellaisiksi epäillyillä rakennuspaikoilla maaperä ja rakenteet on tutkittava ja tarvittaessa puhdistettava ennen rakentamiseen ryhtymistä. Jos rakennustyön aikana havaitaan haitta-aineita, on viipymättä otettava yhteys ympäristönsuojeluviranomaiseen.

Puisten perustusrakenteiden huomioon ottaminen:

- Rakentamista suunniteltaessa on selvitettävä ympäristössä sijaitsevat, puuperustuksilla olevat rakennukset ja vesihuoltolinjat, mikäli rakennushanke aiheuttaa pohjaveden pinnan lyhytaikaisenkin alentumisen.
- Rakennettaessa alueella, jossa on käytetty puupaaluja tai muita puisia perustusrakenteita tai jossa rakenteet on perustettu maanvaraisina, ei rakentamisella saa muuttaa haitallisesti pohjaveden pinnan tasoa tai estää pohjaveden virtausmahdollisuuksia eikä aiheuttaa maapohjaan tai rakenteisiin siirtymiä. Rakentaminen edellyttää asiantuntijan laatimaa suunnitelmaa rakentamisen vaikutuksista pohjavesiolosuhteisiin sekä maapohjan ja rakenteiden siirtymiin. Suunnitelma on esitettävä rakennusvalvontaviranomaiselle.
- Rakennustyön aikaiset, pohjaveteen kohdistuvat lyhytaikaiset muutokset edellyttävät asiantuntijan laatimaa pohjaveden hallintasuunnitelmaa ja siihen liittyvää pohjaveden tarkkailuohjelmaa, joita on rakentamisessa noudatettava. Pohjaveden pinnan korkeutta sekä maapohjan ja rakenteiden siirtymiä on tarkkailtava vähintään kaksi vuotta rakennushankkeen loppukatselmuksen jälkeen. Tarkkailutulokset on toimitettava rakennusvalvontaviranomaiselle.

5 HYDROGEOLOGISET OLOSUHTEET POHJAVESIALUEILLA

5.1 Lietsalan pohjavesialue

Lietsalan I luokan pohjavesialue sijaitsee Naantalin kaupungin alueella Raisiontien ja Aurinkotien pohjoispuolella Maskuntien (1893) ympäristössä. Pohjavesialue on lähes 3 km pitkä kaakko-luode -suuntaiseen kallioperän ruhjelaaksoon kerrostuneessa harjumuodostumassa sijaitseva pohjavesiesiintymä. Alue on entistä merenpohjaa, mistä johtuen pohjaveden kloridipitoisuus on melko korkea.

Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 2,22 km² ja muodostumisalueen pinta-ala 1,06 km². Alueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä 700 m³ vuorokaudessa. Alueella sijaitsevat Naantalin kaupungin Koivukummun vedenottamo ja Torkkelin lisäkaivo. Alue on esitetty kartalla 1.

Muodostuma on lähes kauttaaltaan vaihtelevan paksuisen savikerroksen peittämä (0 - 19 m). Paikallisesti hienoaineskerrosten (savi+siltti) yhteispaksuus ulottuu jopa 30 metriin. Saven alla on yleensä noin 3 - 12 metrin paksuinen, rakeisuudeltaan hiekkaisesta siltistä soraan vaihteleva karkearakeinen kerrostuma. Karkeammasta aineksesta muodostuneet kumpareet nousevat paikoitellen esiin savialueilta. Harjumuodostuman materiaali on kerrostunut kallioperää rikkovaan murroslaaksoon.

Materiaaliltaan aines on paikoin vettä hyvin johtavaa karkeaa soraa ja hiekkaa varsinkin laaksoalueen kaakkoisrinteillä.

Koivukummun vedenottamon alueella hienoaineskerroksen paksuus vaihtelee noin 5 - 15 metriä. Hienoaineskerroksen alapuolella esiintyvät karkearakeisemmat kerrokset ovat vahvuudeltaan samaa luokkaa. Torkkelin lisäkaivon alueella maaperä on kivistä hiekkaa ainakin noin 18 metrin syvyyteen saakka. Reunoiltaan harju muuttuu moreeniksi. Moreenikerrokset ulottuvat pohjavesimuodostumaa idässä ja lännessä rajaaville kalliorinteille.

Kalliopinta on laakson reunoilla korkeimmillaan Venkavuoren alueella noin tasolla +55 metriä mpy. Laaksossa maanpinta on tasolla +1...+5 metriä mpy.



Kuva 2. Näkymä Lietsalan pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitsevalta pohjavesilammelta Maskuntielle.

Pohjavesi muodostuu pääasiassa peltoalueita ympäröiviltä kallioilta, joilta sadanta pääsee hiekka- ja moreenikerrosten kautta kertymään laaksoon. Savikoilla vedenläpäisevyys on niin huono, ettei pohjavettä pääse juurikaan muodostumaan.

Pohjaveden päävirtaussuunta on kaakosta luoteeseen kohti Koivukummun vedenottamoa. Osa pohjavedestä purkautuu Orjanojaan, osa Torkkelin lisäkaivon lähellä sijaitsevasta lähteestä. Lähteestä pohjavesi purkautuu ojia pitkin Vaarjokeen ja edelleen mereen. Pohjaveden pinnan korkeus on Koivukummun vedenottamon alueella noin +1,5 m mpy ja Torkkelin lisäkaivon alueella noin +0,3 m mpy.



Kuva 3. Lietsalan pohjavesialueen pohjoisosassa sijaitseva pohjavesilampi. Näkymä pohjoiseen.

5.2 Taattisen pohjavesialue

Taattisen I luokan pohjavesialue sijaitsee entisen Merimaskun alueella Taattistenjärven pohjoisrannalla Merimaskuntien varrella. Pohjavesialue sijoittuu kallioperän ruhjeiden risteyskohtaan syntyneeseen hiekkamuodostumaan. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,44 km² ja muodostumisalueen pinta-ala 0,25 km². Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 150 m³ vuorokaudessa. Alue on esitetty kartalla 2.

Muodostuma on savikerroksen peittämä. Maaperä on savea ja hiesua noin 5-6 metrin syvyyteen. Hienoaineskerrostuman alla on karkeampia lajittuneita maalajeja, pääasiassa hiekkaa. Alue rajautuu eteläosassa Taattistenjärveen ja muualla kalliopaljastumiin.

Taattisen alavesisäiliöllä, entisen vedenottamon alueella, maaperä on savea noin 5-8 metrin syvyyteen. Savikerroksen alla on moreenia.

Pohjavesi muodostuu pääasiassa pohjavesialuetta ympäröivillä moreeni- ja kallioalueilla. Savikoilla vedenläpäisevyys on niin huono, ettei pohjavettä pääse juurikaan muodostumaan.

Pohjaveden päävirtaussuunta on savikerrostuman alla pohjoisesta etelään. Muodostuma on synkliininen eli ympäristöstään vettä keräävä. Pohjaveden pinnan korkeudesta ei ole havaintoja alueelta.



Kuva 4. Taattisen pohjavesialue, näkymä Koverintieltä Merimaskuntielle.

5.3 Kauppilan pohjavesialue

Kauppilan I luokan pohjavesialue sijaitsee entisen Rymättylän alueella Riiaistenjärven ja Kirkkolahden välissä. Pohjavesialue sijoittuu kapeaan kallioperän ruhjelaaksoon. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 0,58 km². Muodostumisalueen pinta-alaa ei ole määritetty. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 60 m³ vuorokaudessa. Alue on esitetty kartalla 3.

Muodostuma on tiiviiden ja hienojakoisten maalajikerrosten (savi) peittämä. Hienoaineskerrostuman alla on karkeampia moreeni- ja hiekkakerroksia. Pohjavesialue rajautuu etelässä ja pohjoisessa kallioihin. Kalliopaljastumia esiintyy paikoitellen myös alueen keskellä. Pohjavesialueen läpi kulkee Rymättyläntie (seututie 189).

Pohjavesi muodostuu esiintymää ympäröivillä kallio- ja moreenimäillä. Pohjavesi virtaa kohti laakson pohjaa, jossa on vettä hyvin johtavia kerroksia. Savikolla vedenläpäisevyys on niin huono, ettei pohjavettä pääse juurikaan muodostumaan. Osa pohjavedestä muodostuu todennäköisesti myös Riiaistenjärven vedestä rantaimetyymällä.

Pohjaveden päävirtaussuunta on lännestä itään kohti Kirkkolahtea, missä se purkautuu mereen. Pohjaveden pinnan korkeudesta ei ole havaintoja alueelta.



Kuva 5. Kauppilan pohjavesialue, näkymä Taipaleentieltä Rymättylängentielle ja Kirkkosalmelle päin.

5.4 Pintavedet

5.4.1 Taattistenjärvi

Taattistenjärvi sijaitsee entisen Merimaskun kunnan alueella Rymättylängtien ja Särkäsalmien länsipuolella (kartta 2). Järvi on pinta-alaltaan 53,67 ha, ja rantaviivan kokonaispituus on 6,28 km. Taattistenjärvi kuuluu Turun rannikkoalueen vesistöön ja Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen. Järven vesipinta on noin tasolla +4,9 m mpy. Järven pohjoisrannasta noin 3,3 ha kuuluu Taattisen pohjavesialueeseen. Tämä alue muodostaa noin 8 % pohjavesialueen kokonaispinta-alasta. Taattisen vedenottamolta aikoinaan otettu pohjavesi on saattanut olla osittain Taattistenjärvestä rantameytynyttä vettä.



Kuva 6. Taattistenjärvi Koverintieltä kuvattuna.

5.4.2 Riiaistenjärvi

Riiaistenjärvi sijaitsee entisen Rymättylän kunnan alueella Rymättylän taajaman länsipuolella Rymättylätien eteläpuolella (kartta 3). Järvi on pinta-alaltaan 44,74 ha, ja rantaviivan kokonaispituus on 4,8 km. Riiaistenjärvi kuuluu Turun rannikkoalueen vesistöön ja Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueeseen. Järven vesipinta on tasolla +1,3 m mpy. Järven itärannasta noin 1,1 ha kuuluu Kauppilan pohjavesialueeseen. Tämä alue muodostaa noin 2 % pohjavesialueen kokonaispinta-alasta. Osa Kauppilan pohjavesialueen pohjavedestä saattaa muodostua Riiaistenjärven vedestä rantaimeytymällä.



Kuva 7. Riiaistenjärvi Taipaleentieltä kuvattuna.

6 POHJAVESIVARAT, VEDENOTTAMOT JA POHJAVEDEN LAATU

6.1 Vedenottamot ja veden laatu Lietsalan pohjavesialueella

Lietsalan pohjavesialueella sijaitsevat Naantalin kaupungin Koivukummun vedenottamo ja Torkkelin lisäkaivo.

6.1.1 Koivukummun vedenottamo

Koivukummun vedenottamo toimii varavesilähteenä. Ottamon veden laatu on heikko. Vedessä on runsaasti rautaa sekä mangaania, ja maku sekä väri ovat poikkeavia. Ottamolla on Vesioikeuden vuonna 1973 myöntämä 700 m³/d vedenottolupa. Kaivosta on lupa ottaa tilapäisesti 2000 m³/d. Vettä on otettu juomavesikäyttöön viimeksi vuonna 1997. Vedenottamolla ei tehdä tällä hetkellä pohjaveden pinnan tai laadun tarkkailua. Aurinko Golf Oy:llä on sopimus Naantalin kaupungin kanssa ostaa vettä golfkentän kasteluun. Vettä otettiin kesällä 2012 toukokuun alun ja elokuun lopun välisenä aikana keskimäärin noin 150 m³/d.

Vuosina 2006 – 2008 vedenottamon pohjaveden sähkönjohtavuus (48 – 54 mS/m) sekä ammoniumpitoisuus (210 – 340 µg/l) olivat koholla (Raisio-Naantalin vesilaitos). Koholla oleva sähkönjohtavuus johtuu alueen luontaisesta kloridipitoisuudesta – alue on entistä merenpohjaa. Rauta- (3,4 – 5,7 mg/l) ja mangaanipitoisuus (1,3 – 2,5 mg/l) olivat korkeita ja ylittivät STM:n talousvesiasetuksen 461/2000 laatusuositukset. Lisäksi alueen pohjavedessä on todettu vuonna 1994 korkeita TOC- ja AOX-pitoisuuksia (Turun Vesi- ja Ympäristöpiirin kirje Naantalin kaavoitus- ja ympäristölautakunnalle

7.2.1994). Pitoisuuksien on oletettu johtuvan raakaveden yleisestä likaantumisesta, esim. viemäri vuodosta. TOC-pitoisuus kuvaa orgaanisen aineksen kokonaismäärää hiilipitoisuutena. AOX-pitoisuus on summaparametri, joka kuvaa adsorboituneiden orgaanisten halogeeniyhdisteiden (mm. kloorin ja bromin yhdisteiden) määrää. AOX-määrittäminen on yleisindikaattori, jota ei juurikaan enää nykyisin käytetä pohjaviesianalyysissä.

Koivukummun vedenottamon vedestä analysoitiin marraskuussa 2011 Varsinais-Suomen ELY-keskuksen toimeksiannosta valtakunnalliseen vaarallisten ja haitallisten aineiden kartoitukseen liittyen suuri määrä metalleja, haihtuvia orgaanisia yhdisteitä, fenoleja, polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä, haihtuvia kloorattuja hiilivetyjä, klooribentseenejä, kloorifenoleita, polykloorifenyyliä, kloorinitrobenzenejä, torjunta-aineita ja mineraaliöljyjä. Analysoitujen yhdisteiden pitoisuudet olivat pääasiassa alle määrittämissuojien. Nikkelipitoisuus (54 µg/l) ylitti STM:n talousvesiasetuksen enimmäispitoisuuden (20 µg/l).

6.1.1.1 Koivukummun vedenottamon tarkkailuohjelma

Raisio-Naantalin kuntayhtymällä on tarkkailuvelvoite Koivukummun vedenottamolla, vaikka talousvedenotto on vedenottamolla päättynyt. Tällä hetkellä voimassa oleva tarkkailuohjelma on hyväksytty vuonna 1975. Päivitetty tarkkailuohjelma on ollut tämän raportin valmistuessa lausuntokierroksella kaupunginvaltuustossa. Kuntayhtymän omaisuus on ollut raportin valmistuessa jakamatta. Koivukummun vedenottamon hallinta siirtyy omaisuuden jaon jälkeen Naantalin kaupungille, jolloin myös Koivukummun ottamon vedenottolupa siirtyy kaupungille.



Kuva 8. Koivukummun vedenottamo.

6.1.2 Torkkelin lisäkaivo

Torkkelin lisäkaivo on yhteydessä Koivukummun vedenottamoon. Kaivonpaikkatutkimuksissa pohjavedessä todettiin runsaasti rautaa ja mangaania (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 1986). Suolapitoisuus, ja siitä johtuen sähkönjohtavuus, olivat koholla.



Kuva 9. Torkkelin lisäkaivo.

6.1.3 Aurinko Golf Oy:n golfkentän pinta- ja pohjavesitarkkailu

Vengan alueella sijaitsevalla Aurinko Golf Oy ostaa Naantalin kaupungilta Koivukummun vedenottamolta vettä golfkentän kasteluun. Golfkentän vaikutuksia pinta- ja pohjavesien laatuun seurataan 25.5.2004 päivätyn pinta- ja pohjavesien tarkkailuohjelman mukaan (Ramboll 2004), koska golfkeskus sijaitsee osittain Lietsalan pohjavesialueella. Tarkkailu perustuu Lounais-Suomen ympäristökeskuksen (nyk. Varsinais-Suomen ELY-keskus) 15.12.2003 antamaan lausuntoon (Dnro LOS-2003-Y-1257-17). Tarkkailuun sisältyy viisi eri havaintopaikkaa: kaksi pohjavesiputkea (PVP10 ja PVP11), golfkentällä sijaitseva allas ja altaan läpi virtaava oja (kaksi eri näytteenottopaikkaa). Tutkimukset on suorittanut Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy.

Pohjaveden pinnan korkeus on havaintoputkissa PVP10 ja PVP11 putken päästä mitattuna noin 2,0 – 2,4 m. Havaintoputkista otetuissa vesinäytteissä on ollut runsaasti fosforia ja kaliumia. Myös sähkönjohtavuus ja kokonaistyyppipitoisuus ovat olleet koholla. Allasvedestä ja ojavedestä otetuissa näytteissä on havaittu korkeita fosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuksia. Pitoisuudet saattavat johtua golfkentän lannoituksesta.

6.1.4 Pohjavesiselvitys Murikon sorakuopalla

Murikon käytöstä poistetulle sorakuopalle asennettiin Naantalin kaupungin toimeksiannosta kaksi pohjaveden havaintoputkea huhtikuussa 2012: PVP1 ja PVP2 (Ramboll 2012). Havaintoputkista seurattiin pohjaveden pinnan korkeutta neljä kertaa vuoden 2012 aikana. Lisäksi molemmista pohjavesiputkista otettiin vesinäytteet 31.5.2012 ja 26.9.2012. Vesinäytteistä analysoitiin peruskemian lisäksi kolimuotoiset bakteerit, useita raskasmetalleja ja öljyhiilivedyt.

Pohjaveden pinnan korkeus vaihteli vuoden 2012 aikana havaintoputkessa PVP1 välillä 0,97 – 1,93 metriä mpy ja havaintoputkessa PVP2 välillä 0,99 – 1,97 metriä mpy. Korkeimmillaan pohjaveden pinta oli huhtikuussa ja matalimmillaan syyskuussa. Murikon sorakuopan pohjavesiputkista ei ole vesipinnan korkeuden havaintotietoja vuodelta 2013.

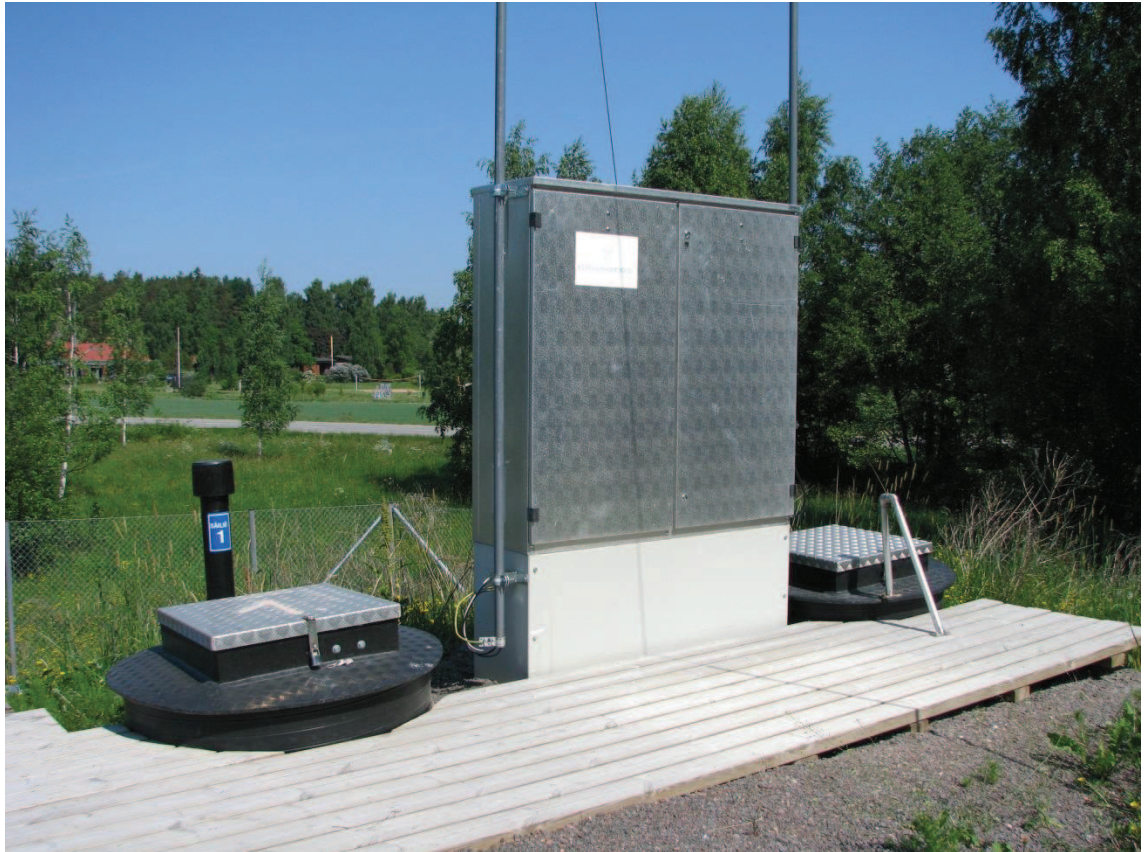
Verrattaessa pohjavesinäytteiden analyysituloksia STM:n asetukseen 461/2000 talousveden laatuvaatimuksista havaittiin, että havaintoputkessa PVP1 pohjaveden sameus oli molemmilla näytteenottokerroilla hyvin suuri (200 – 290 NTU). Lisäksi vesinäytteissä havaittiin kohonnut mangaanipitoisuus (0,33 mg/l ja 0,26 mg/l) ja nikkelipitoisuus (38 µg/l ja 33 µg/l). Molemmissa putkissa todettiin keväällä korkea rautapitoisuus (PVP1 7,8 mg/l ja PVP2 0,55 mg/l). Havaintoputken PVP1 rautapitoisuus oli edelleen koholla syyskuussa (7,1 mg/l). Öljyhiilivetyypitoisuudet olivat määrittämissä rajoissa (0,05 mg/l) tuntumassa tai sen alle. Kolimuotoisia bakteereja ei todettu.



Kuva 10. Pohjaveden havaintoputki PVP1 Murikon käytöstä poistetulla sorakuopalla.

6.2 Vedenottamot Taattisen pohjavesialueella

Taattisen pohjavesialueella ei sijaitse vedenottamoita. Alueella on ollut vuoteen 2011 saakka Taattisen vedenottamo, jonka paikalle rakennettiin alavesisäiliö. Vedenottamon käyttö on loppunut 1990-luvun alkupuolella. Vedenottomäärä oli vedenottamon toiminta-aikana niin pieni, ettei lupaa vedenottoon haettu. Ottamolta aikoinaan otettu pohjavesi on osittain saattanut olla Taattistenjärvestä rantaimeytynyttä vettä. Pohjavesi on hyvin rautapitoista.



Kuva 11. Taattisen alavesisäiliö.

6.3 Vedenottamot Kauppilan pohjavesialueella

Alueella on toiminut Rymättylän vedenottamo, josta on otettu vettä vuoteen 1991 saakka. Lisäksi vettä otettiin Riiaistenjärvestä ja pohja- ja pintavesi sekoitettiin Rymättylän vesilaitoksella. Vedenottomäärä oli vedenottamon toiminta-aikana niin pieni, ettei lupaa vedenottoon ole haettu. Vedenottamolla ei ole enää nykyisin valmiuksia vedenottoon, vaan se toimii alavesisäiliönä. Pohjavedessä on todettu korkeita pitoisuuksia rautaa, mangaania ja fluoridia (OIVA-tietokanta 2013).



Kuva 12. Rymättylän vesilaitos, jossa on vedenottamon toiminta-aikana sekoitettu pohjavesi sekä järvestä otettu vesi.

6.4 Yksityiskaivot pohjavesialueilla

Vesihuoltolaitoksen ilmoituksen mukaan Lietsalan pohjavesialueella vesijohtoverkoston liittymisaste on noin 92 %. Alueella on 12 talousvesikäytössä olevaa yksityiskaivoa Naantalin vesihuoltolaitokselta saatujen tietojen mukaan.

Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla sijaitsevista yksityiskaivoista ei ole tietoa.

7 VEDENOTTAMOIDEN SUOJA-ALUEET JA RAJOITUKSET ALUEILLA

Lietsalan pohjavesialueella ei ole haettu vesioikeudellisia suoja-alueita Koivukummun vedenottamolle tai Torkkelin lisäkaivolle.

Taattisen pohjavesialueella on vedenottamon suoja-alue, jolla on voimassa Länsi-Suomen ympäristölupaviraston vahvistamat suoja-alueääräykset (kartta 3). Länsi-Suomen vesioikeus on vahvistanut Taattisen pohjavedenottamon suoja-alueet päätöksessään 3.5.1984.

Rymättylän entisellä vedenottamolla ei ole vesioikeudellista suoja-aluetta.

8 EHDOTUKSET POHJAVESIALUEIDEN LUOKITUKSEN MUUTTAMISEKSI

Kauppilan ja Taattisen pohjavesialueet kuuluvat I luokkaan. Alueilta ei kuitenkaan ole otettu pohjavettä yksityistä vedenottoa lukuun ottamatta 1990-luvun alun jälkeen eikä alueella ole vedenottoa mahdollistavia rakenteita. Kauppilan pohjavesialueen antoisuudeksi on arvioitu 60 m³/vrk ja Taattisen 150 m³/vrk. Määrät ovat pieniä eikä niillä ole merkitystä Naantalin kaupungin vedenhankinnalle. Näillä perusteilla

ehdotetaan, että sekä Kauppilan että Taattisen pohjavesialue poistetaan pohjavesialueluokituksesta.

Luokituksesta poistaminen tapahtuu tekemällä asiasta esitys Varsinais-Suomen ELY-keskuksen pohjavesiryhmälle.

Ennen luokituksesta poistamista tulee Taattisen pohjavedenottamon suoja-aluepäättös purkaa. Purkamista haetaan Etelä-Suomen aluehallintovirastolta. Kauppilan pohjavesialueella ei ole vedenottamon suoja-alueita. Alueiden vedenottamoilla ei ole ollut vedenottolupia ottomäärien pienuuden vuoksi, joten vedenottolupien purkamista ei tarvitse hakea.

9 RISKIÄ AIHEUTTAVA TOIMINTA JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

9.1 Yleistä

Pohjaveden pilaantumista voivat aiheuttaa jatkuvat tai kertaluonteiset päästöt. Pilaantumisherkkyteen vaikuttavat oleellisesti haitallisten aineiden ominaisuudet (esim. vesiliukoisuus, viskositeetti, adsorptiokyky ja hajoavuus) sekä maaperän laatu, rakenne ja kerrospaksuudet sekä pohjavesiolosuhteet.

Pitkäaikaiset päästöt voivat vaikuttaa veden laatuun usean vuoden viiveellä. Joskus likaantuminen voi jatkua, vaikka haitallinen toiminta on jo päättynyt. Tällaista pohjaveden laatuun vaikuttavaa tekijää on usein vaikea paikallistaa. Kertaluonteisissa päästöissä aikaa vahingon torjuntaan on usein hyvin vähän, tavallisesti vain muutamista tunneista muutamiin vuorokausiin. Torjuntatoimien nopeus ja oikeiden menetelmien valinta on ensiarvoisen tärkeää, jotta ympäristölle haitalliset aineet eivät ehdi kulkeutua pohjaveteen.

9.2 Riskitoimintojen kartoitus ja arviointi

Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueiden riskit on kartoitettu Naantalın kaupungin ja suunnittelijan toimesta vuoden 2013 aikana. Tietoja liikenteestä ja tienpidosta on saatu Varsinais-Suomen ELY-keskukselta. Suunnittelualueella toimivat sähköyhtiöt Naantalın Energia ja Fortum Oyj ovat toimittaneet tiedot pohjavesialueilla sijaitsevista muuntamoista.

Riskitoiminnot on koottu suunnitelman liitteeseen 2 ja kohteet on esitetty kartoilla 1-4. Tekstissä mainitut riskitunnukset (esim. TIE_1) viittaavat liitteissä esitettyihin riskikohteisiin.

Riskinarviointi perustuu päästö- ja sijaintiriskin muodostamaan kokonaisriskiarvioon. Työssä on arvioitu yleinen pohjaveden pilaumisriski sekä kohteen sijainnista aiheutuva riski vedenottamolle. Tarkastelussa sekä päästö- että sijaintiriskit on luokiteltu asiantuntija-arvion perusteella viiteen luokkaan: 5 = erittäin suuri, 4 = suuri, 3 = keskimääräinen, 2 = pieni, 1 = ei riskiä tai riski hyvin pieni. Kokonaisriski on määritetty sijaintiriskin ja päästöriskin tulona, ja sen vaihteluväli on 1 - 25. Mitä suurempi tulo on, sitä suurempi on myös kokonaisriski.

Luokituksen perusteina ovat toiminnan laatu, pohjaveden virtauskuva ja sijainti suhteessa nykyiseen vedenottoon sekä pohjavesialueeseen. Liikenneväylien osalta perusteena on käytetty väylän etäisyyttä vedenottamolle, pohjaveden virtaussuuntia ja liikennemääriä. Riskikohteet on esitetty liitteen 2 taulukoissa sekä liitekartoilla.

Laskettaessa kunkin riskityypin keskiarvo, suurimman riskin Lietsalan pohjavesialueella muodostavat liikenne ja tienpito (22,5 p.), Aurinko Golf Oy:n golfkenttä (15 p.) sekä teollisuus ja yritystoiminta (14,3 p.). Taattisen pohjavesialueella suurimman riskin muodostavat liikenne ja tienpito (25 p.) sekä muuntamot (12 p.). Kauppilan pohjavesialueella suurimman riskin muodostavat niin ikään liikenne ja tienpito (25 p.) sekä muuntamot (17 p.).

9.3 Liikenne ja tiepito sekä maantiekuljetukset

9.3.1 Yleistä

Liikenteen aiheuttama pohjavesien pilaantumisvaara voi aiheutua liikenneonnettomuudesta, vaarallisten aineiden kuljetusten vahingoista, tienpidosta ja liikenteen päästöistä. Liikenteen aiheuttamia päästöjä ovat lähinnä rikkidioksidi, typen oksidit, hiilimonoksidi, erilaiset hiilivedyt, lyijy ja hiukkaspäästöt.

Lyijyn määrä on viime vuosina vähentynyt bensiinin lyijyttömyyden vuoksi. Pakokaasupäästöjen suuruus riippuu olennaisesti autojen nopeudesta. Erittäin alhaisilla ja suurilla nopeuksilla päästöt ovat suurimmat. Haitalliset aineet leviävät kapealle alueelle tien ympäristöön. Niiden kulkeutumista ja vaikutusta pohjaveteen ei ole systemaattisesti tutkittu. Tiedetään kuitenkin, että lyijyä esiintyy tienvarsien maaperässä päästöjen aiheuttamana.

Liukkauden torjunnassa teiden suolaus on tärkein menetelmä. Yleensä suolaa (NaCl) käytetään I talvihoitoluokan teillä liukkaudentorjuntaan ja kesäisin pölynsidontaan (CaCl₂) pinnoittamattomilla tieosuuksilla. Tiesuolaa on pidetty harmittomana aineena, minkä myötä sen käyttö lisääntyi 1970-1980-luvuilla. Monilla pohjavesialueilla lisäys näkyy nykyään kohonneena kloridipitoisuutena ja tavallista suurempina sähkönjohtavuuden arvoina. Kloridi vedessä aiheuttaa putkistojen korroosiota jo pieninä pitoisuuksina (> 25 mg/l) ja suurina pitoisuuksina (> 200 mg/l) terveys- ja makuhaittoja.

Vaarallisia aineita voi joutua maantiekuljetusten yhteydessä ympäristöön esimerkiksi säiliöauton ulosajossa. Erilaiset nesteet imeytyvät osin maaperään ja edelleen pohjavesivyöhykkeeseen, jossa ne voivat levitä laajalle alueelle. Tällöin aineiden kulkeutuminen onnettomuuspaikan läheisyydessä riippuu merkittävästi ympäristön ominaisuuksista, kuten maaperän läpäisykyvystä, pohjaveden syvyystasosta maanpintaan nähden, pohjaveden virtaussuunnista, maanpinnan viettosuunnista ja jyrkkyydestä, pintavesiuomien ja vesistöjen läheisyydestä sekä vuodenajasta. Myös nesteen ominaisuudet, kuten liukenevuus ja viskositeetti, ovat keskeisiä tekijöitä aineiden kulkeutumisessa ympäristöön.

9.3.2 Liikenne ja tiepito sekä maantiekuljetukset Lietsalan pohjavesialueella

Lietsalan pohjavesialueella sijaitseva merkittävin liikenneväylä on Maskuntie (yhdystie 1893), joka kulkee pohjavesialueen läpi pohjois-eteläsuunnassa. Alueen etelärajalla sijaitsee Aurinkotie-Raisiontie. Lietsalan pohjavesialueella kulkevien merkittävimpien liikenneväylien sijoittuminen pohjavesialueelle ja varsinaiselle muodostumisalueelle on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Tieliikenneväylät Lietsalan pohjavesialueella.

Tie	Osuus pohjavesialueen muodostumisalueella (m)	Osuus muualla pohjavesialueella (m)
Maskuntie (yhdystie 1893)	1320	1440
Aurinkotie-Raisiontie (12150)	0	140

Varsinais-Suomen ELY-keskuksen tietojen mukaan Maskuntien (1893) keskimääräinen liikenne Lietsalan pohjavesialueen ympäristössä oli vuonna 2012 noin 3100 - 5300 autoa vuorokaudessa. Liikenteen on ennustettu pysyvän vuoteen 2040 saakka suunnilleen samansuuruisena kuin nykyään. Raskaan liikenteen määrä vaihteli vuonna 2012 samalla tieosuudella 170-260 ajoneuvoa/vrk. Määrä vastaa noin 5 % koko liikenteen määrästä. Liikenneonnettomuustiheys tien eteläosuudella Aurinkotien ja Immasentien liittymän välillä on 110,9 onnettomuutta 100 kilometriä kohden vuodessa. Pohjoisosuudella Immasentien liittymästä pohjoiseen onnettomuustiheys on 90,6 onn/100 km/vuosi.

Aurinkotie-Raisiontien (12150) keskimääräinen liikenne Lietsalan pohjavesialueen eteläpuolella oli vuonna 2012 noin 7400 autoa vuorokaudessa. Liikenteen ennustetaan kasvavan 7800 – 7900 autoon vuorokaudessa vuoteen 2040 mennessä. Raskaan liikenteen määrä oli vuonna 2012 noin 290 ajoneuvoa/vrk. Määrä vastaa noin 4 % koko liikennemäärästä. Raisiontien (Vantontien liittymästä itään) liikenneonnettomuustiheys on 191,4 onn/100 km/vuosi. Aurinkotien onnettomuustiheydestä ei ole tietoa.

Suolankäytöstä ei ole tiekohtaista tietoa, vaan ainoastaan hoitoaluekohtainen talvihoitoluokittainen suolamäärä t/km. Maskuntiellä tiesuolaa käytettiin keskimäärin 5,1 t/km. Aurinkotiellä-Raisiontiellä tiesuolaa käytettiin noin 14,6 t/km. Arviot ovat hyvin karkeita.

Vaarallisten aineiden kuljetuksista ei ole tietoa kummankaan tieliikenneväylän osalta.



Kuva 13. Maskuntie. Näkymä itään.

9.3.3 Liikenne ja tienpito sekä maantiekuljetukset Taattisen pohjavesialueella

Taattisen pohjavesialueella sijaitseva merkittävin liikenneväylä on Merimaskuntie (yhdystie 1930), joka kulkee pohjavesialueen läpi luoteis-kaakkosuunnassa. Tie kulkee pohjaveden muodostumisalueella 600 metriä ja muualla pohjavesialueella 180 metriä.

Taulukko 2. Tieliikenneväylät Taattisen pohjavesialueella.

Tie	Osuus pohjavesialueen muodostumisalueella (m)	Osuus muualla pohjavesialueella (m)
Merimaskuntie (1930)	600	180

Merimaskuntien (1930) keskimääräinen liikenne Taattisen pohjavesialueen ympäristössä oli vuonna 2012 noin 2550 autoa vuorokaudessa. Liikenteen ennustetaan laskevan vuoteen 2040 mennessä noin 2500 autoon vuorokaudessa. Raskaan liikenteen määrä oli vuonna 2012 noin 90 ajoneuvoa/vrk. Määrä vastaa noin 3,5 % koko liikennemäärästä. Liikenneonnettomuustiheys on 43,4 onn/100 km/vuosi.

Hoitoaluekohtainen talvihoitoluokittainen suolamäärä oli Merimaskuntiella noin 5,1 t/km. Arvio on hyvin karkea.

Vaarallisten aineiden kuljetuksista ei ole tietoa.



Kuva 14. Merimaskuntie. Näkymä pohjoiseen.

9.3.4 Liikenne ja tienpito sekä maantiekuljetukset Kauppilan pohjavesialueella

Kauppilan pohjavesialueella sijaitseva merkittävin liikenneväylä on Rymättyläntie (seututie 189), joka kulkee pohjavesialueen läpi luoteis-kaakkosuunnassa. Tie kulkee pohjavesialueella 1300 metriä.

Taulukko 3. Tieliikenneväylät Kauppilan pohjavesialueella.

Tie	Osuus pohjavesialueen muodostumisalueella (m)	Osuus muualla pohjavesialueella (m)
Rymättyläntie (189)	-	1300

Rymättyläntiellä (189) keskimääräinen liikenne Kauppilan pohjavesialueen ympäristössä oli vuonna 2012 noin 2780 autoa vuorokaudessa. Liikenteen ennustetaan laskevan noin 1670 autoon vuorokaudessa vuoteen 2040 mennessä. Raskaan liikenteen määrä oli vuonna 2012 noin 70 ajoneuvoa/vrk. Määrä vastaa noin 2,5 % koko liikennemäärästä. Liikenneonnettomuustiheys on 34,4 onn/100 km/vuosi.

Hoitoaluekohtainen talvihoitoluokittainen suolamäärä oli Rymättyläntiellä noin 5,1 t/km. Arvio on hyvin karkea.

Vaarallisten aineiden kuljetuksista ei ole tietoa.

9.3.5 Toimenpide-ehdotukset

Pohjavesialueille sijoitettaville uusille moottoriliikenneteille on tehtävä tarveharkintatarkastelu ja riskinarviointi. Mikäli tie päätetään rakentaa, on tiealueille rakennettava riittävät suojaukset vedenottamoiden alueille. Tiealueilla, joilta riittävät suojaukset puuttuvat, pitäisi suojaukset rakentaa kunnostusten yhteydessä. Teiden suojaukset on rakennettava siten, että ne suojaavat kemikaalionnettomuuksien lisäksi myös liukkauden torjunnassa käytetyiltä suoloilta. Tiedot suojauksista on aina toimitettava myös pelastusviranomaiselle.

Uusien teiden rakentamisen yhteydessä on kiinnitettävä huomiota siihen, miten suunnittelu- tai rakenneteknisiin ratkaisuihin vältetään maamassojen pidättämän kloridin joutuminen takaisin kiertoon ja pohjaveteen.

Aikaisemmassa Lietsalan pohjavesialueen suojelusuunnitelmassa esitettiin, että liikenteen päästöjä ja tienpidon toimenpiteiden vaikutusta pohjavesiin on seurattava pohjavesinäyttein. Toimenpidettä ei ole toteutettu. Lisäksi todettiin, että yksityiskohtaisten kuljetustietojen hankkimisella kriittisiltä tieosuuksilta sekä liikenneturvallisuuden lisäämisellä voidaan vähentää maantiekuljetusten aiheuttamaa riskiä. Toimenpiteitä ei ole toteutettu.

9.4 Rautatiekuljetukset

9.4.1 Yleistä

Suurin rautateihin liittyvä pohjaveden pilaantumisriski liittyy vaarallisten aineiden kuljetuksiin, erityisesti kemikaalikuljetuksiin. Vaarallisten aineiden kuljetukset pyritään nykyään toteuttamaan lähtöasemalta määränpäähän ilman välipysähdyksiä kemikaalivuotojen ehkäisemiseksi. Radanpidossa myös tankkaus-, huolto- ja korjaamoalueista saattaa aiheutua pohjaveteen kohdistuvia riskejä. Useilla vanhoilla tankkauspaikoilla on tehty maaperän kunnostustöitä ja pilaantuneen maaperän riskikohteet sijoittuvat tyypillisesti ratapiha-alueille. Lisäksi 1980- ja 1990-luvuilla rata-alueilla käytetyt, maaperään sitoutuneet rikkakasvien- ja vesakontorjunta-aineet ja niiden hajoamistuotteet aiheuttavat riskin pohjavedelle. Pohjavesisuojausten rakentaminen vanhoille raiteille on teknis-taloudellisesti vaikeaa ja niiden rakentaminen on käytännössä mahdollista vain uusille rataosuuksille ja perusrakennustöiden yhteydessä. Pohjavesisuojaus on rakennettava koko ratarakenteen alle ja rataosuus on suljettava liikenteeltä rakentamisen ajaksi. Uudet rataosuudet pyritään sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle ja vanhoille rataosuuksille pyritään löytämään muita riskienhallintatoimenpiteitä.

9.4.2 Rautatiekuljetukset Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueella

Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla eikä pohjaveden muodostumisalueilla kulje rautateitä. Lietsalan pohjavesialueen eteläpuolella kulkee Naantalin rata noin 700 m etäisyydellä pohjavesialueen rajasta. Rautatieliikenteellä ei arvioida olevan vaikutuksia Lietsalan pohjavesialueen veden laatuun tai määrään rautatien kaukaisesta sijainnista johtuen.

9.5 Maa- ja metsätalous

9.5.1 Yleistä

Yleisin peltoviljelystä ja kotieläintaloudesta pohjavesille aiheutuva haitta on nitraattipitoisuuden (NO_3) kasvaminen, mikä on huomattu monilla voimakkaasti viljeltyjen alueiden läheisyydessä sijaitsevilla vedenottamoilla. Nitraattia voi joutua pohjaveteen lannoituksen lisäksi myös esimerkiksi maaperään pääsevien jätevesien kautta. Juomaveden nitraatti on erityisen vaarallista imeväisikäisille lapsille, mutta haittoja voi ilmetä myös aikuisilla ja kotieläimillä. Talousvesiasetuksessa (461/2000) nitraattipitoisuuden yläraja on 50 mg/l. Pohjaveden luonnollinen nitraattipitoisuus on Suomessa yleensä alle 5 mg/l.

Ympäristönsuojeluasetuksen liitteessä 1 on luettelo aineista, joiden päästöt vesiin ovat ympäristöluvanvaraisia ja liitteen 2 luettelossa ovat tärkeimmät pilaantumista aiheuttavat aineet vesistöpäästöjen raja-arvoja asetettaessa. Asetuksessa mainituista aineista maataloudessa käytetään kasvinsuojeluaineita ja biosidivalmisteita sekä rehevöitymistä aiheuttavia aineita, erityisesti nitraatteja ja fosfaatteja. Lisäksi maatalouden päästöt sisältävät bakteereja, viruksia, maan pinnalla elintärkeää mutta pohjavedessä haitallista humusta sekä klorideja. Näiden lähteitä ovat lanta, erityisesti lietelanta, virtsa, tuorerehun puristemehu, hajoavat kasvinjätteet ja jätevedet.

Vakavana ongelmana ovat vesilaitoksilla nousseet jo vuosikymmeniä sitten käytetyt kasvinsuojeluaineet, joita on viime vuosina ryhdytty analysoimaan vedestä. Kasvinsuojeluaineiden käyttöä säätelee ja rajoittaa laki kasvinsuojeluaineista (ent. torjunta-ainelaki) sekä useat maa- ja metsätalousministeriön päätökset ja asetukset. Vedenhankintaa varten tärkeillä ja soveltuvilla pohjavesialueilla ei saa käyttää kasvinsuojeluainerekisterissä olevia valmisteita, joilla on pohjavesirajoitus.

Kasvinsuojelu- ja torjunta-aineiden käyttöä valvotaan tehokkaasti ja niiden tulee olla Elintarviketurvallisuusviraston tai muun kemikaalilain mukaan toimivaltaisen viranomaisen hyväksymiä ennen niiden pääsyä markkinoille ja käyttöön. Aikaisemmin aineiden käyttö on kuitenkin ollut runsaampaa ja valvonta sekä tietämys ympäristöriskeistä puutteellista. Suuri osa torjunta-aineista hajoaa varsin hitaasti, joten ympäristöön jouduttuaan ne ovat verrattain pysyviä. Monet torjunta-aineet ovat lisäksi vesiliukoisia ja siten helposti kulkeutuvia. Sosiaali- ja terveysministeriön talousvesiasetuksen rajat torjunta-aineille ovat tiukat: yksittäisen torjunta-aineen suurin sallittu pitoisuus on 0,1 µg/l ja useamman torjunta-aineen yhteenlaskettu enimmäispitoisuus 0,5 µg/l.

Peltoviljelyn ja karjatalouden aiheuttamat vaikutukset riippuvat paikallisista maaperä- ja pohjavesiolosuhteista ja niitä on sen vuoksi aina tarkasteltava tapauskohtaisesti.

Pohjavesialueella tehtävät metsänhoitoon liittyvät ojitukset, lannoitukset ja tuhoeläinten torjunta saattavat aiheuttaa pohjaveden pilaantumista.

9.5.2 Maa- ja metsätalous Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla

Lietsalan pohjavesialue on pohjoisosastaan maa- ja metsätalousvaltaista. Etelämpänä maankäyttö painottuu asumis- ja teollisuusalueisiin.

Taattisen pohjavesialueella maa- ja metsätalousaluetta on noin kolmannes pohjavesialueen pinta-alasta. Suurin osa alueesta on asuinaluetta.

Kauppilan pohjavesialueella Rymättylätien eteläpuolella maa- ja metsätalousmaat vastaavat karkeasti arvioituna noin 10 %:a maankäytöstä. Alue on pääasiassa asuinalueita. Rymättylätien pohjoispuolella maa- ja metsätalousmaat ovat pohjavesialueen pääasiallinen maankäyttömuoto.



Kuva 15. Maa- ja metsätalousaluetta Kauppilan pohjavesialueella. Näkymä Kauppilantieltä Rymättylätielle päin.

9.5.3 Toimenpide-ehdotukset

Maanviljelyn pohjaveteen kohdistamien vaikutusten ehkäisemiseksi on sekä lannoituksen että kasvinsuojeluaineiden käytön osalta minimoitava käytettyjen aineiden huuhtoutuminen ja kulkeutuminen pohjaveteen. Käytettävillä kasvinsuojeluaineilla ei saa olla haitallisia pohjavesivaikutuksia. Pohjavesirajoituksesta on maininta valmistepakkauksen kyljessä. Lannan levitystä ei pidä tehdä vedenottamon lähialueella ja suositusetaisyys lähteestä tai käytössä olevasta yksityisestä talousvesikaivosta on 30 - 100 metriä. Lietelannan yms. nestemäisen lannoitteen levitys pohjavesialueella on kielletty.

Uusia eläinsuojia, lanta- ja tuorerehusäiliöitä ja -varastoja ei saa sijoittaa pohjavesialueelle. Pohjavesialueella ei myöskään saa varastoida lantaa pattereissa. Kotieläinten jaloittelualueiden sijoittamisessa ja hoidossa on otettava huomioon pohjavesien suojelun tarpeet.

Pohjavesialueille voidaan kannustaa perustamaan EU:n erityis ympäristötukien mukaisia alueita, joilla vähennetään lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttöä.

Pohjavesialueilla metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä on ensisijaisesti pidättäydyttävä.

9.6 Maa-ainesten otto

9.6.1 Yleistä

Maa-ainelain mukaan soran- ja hiekanotto on kotitarve- ja turpeenottoa lukuun ottamatta luvanvaraista. Kotitarveoton ylittäessä 500 m³ myös siitä on ilmoitettava kunnan valvontaviranomaiselle. Maa-aineksen ottotoiminta on järjestettävä siten, että pohjaveden laatu ei vaarannu. Pohjaveden muodostumiseen ja määrään vaikuttavia toimenpiteitä saa tehdä vain aluehallintoviraston luvalla. Maa-ainesten ottotoiminnan merkittävimmät pohjaveden laatua vaarantavat toiminnot ovat koneiden ja polttoainesäiliöiden öljyvuodot ja maannoksen häviäminen.

Vanhoilla hoitamattomilla soranottoalueilla pohjaveden pinta on usein lähellä maanpintaa. Pohjavedeksi suotautuvan vajoveden määrä kasvaa haihduttavan kasvillisuuden ja pintamaan puuttuessa. Pintamaan poistamisen seurauksena myös pohjaveden pinnankorkeuden vuodenaikaisvaihtelu lisääntyy ja maaperän kyky puhdistaa vettä on pienempi, kun suodattava kerros ohenee. Maannoskerroksen puuttuessa maaperän happamuus ja haitta-aineiden kulkeutuminen maahan lisääntyy. Soranoton vaikutuksesta pohjaveden nitraatti-, sulfaatti-, magnesium-, kalsium-, kloridi- ja alumiinipitoisuudet sekä sähkönjohtavuus voivat kohota. Myös sorakuoppien pohjalla olevat lammet voivat muuttaa pohjaveden laatua. Sorakuoppien jälkihoito on tärkeää, jotta alueelle kuulumattomat aineet kuten jätteet ja ylijäämämassat eivät lisäisi pohjaveden laadulle aiheutuvaa riskiä.

9.6.2 Maa-ainesten otto Lietsalan pohjavesialueella

Lietsalan pohjavesialueella ei ole maa-ainesten ottoalueita, joilla olisi voimassa oleva maa-ainesten ottolupa.

Pohjavesialueen eteläosassa Murikon alueella sijaitsee vanha sorakuoppa (MA_1), josta on otettu soraa arvion mukaan 1950-luvulla. Sorakuoppa sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella. Vanhalla sorakuopalla maa-ainesten ottamistoiminta on ulottunut paikoitellen pohjaveden pinnan alapuolelle. Jyrkkärinteisen kuopan pohjalla on pieni pohjavesilampi.

Vanha sorakuoppa on suunniteltu täytettäväksi ja maisemoitavaksi, ja aluetta on tarkoitus hyödyntää virkistyskäyttöön asemakaavojen mukaisesti (AK-205 ja AK-283). Sorakuopan täyttösuunnitelman ja maisemoinnin yleissuunnitelman on laatinut Finnish Consulting Group Oy vuonna 2010. Nykyisellään hoitamaton sorakuoppa aiheuttaa vaaraa alueella liikkujille. Lisäksi pohjavesilammikko muodostaa pohjaveden pilaantumisen vaaran Lietsalan pohjavesialueella.

Aikaisemmassa pohjavesialueen suojelusuunnitelmassa esitettiin vanhojen maa-ainesten ottoalueiden kunnostamista luonnonmukaiseen tilaan. Toimenpiteisiin on ryhdytty Murikon sorakuopan osalta.



Kuva 16. Murikon sorakuoppa. Näkymä etelään.

9.6.3 Maa-ainesten otto Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueella

Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueella ei sijaitse maa-ainesten ottoalueita.

9.6.4 Toimenpide-ehdotukset

Mahdollisia uusia maa-ainestenottolupia myönnettäessä on huolehdittava, että pohjavesialueella on jätettävä riittävä suojakerros pohjavedenpintaan. Suojakerrospaksuuden riittävyys tulee tarkastella tapauskohtaisesti. Asianmukaisena suojakerroksena pohjavesialueella on pidetty vähintään 4 metriä. Vedenottamon läheisyydessä tai muutoin herkällä alueella (tapauskohtainen tarkastelu) suojakerrosta on nostettava 6 metriin.

Ottamisalueille koko pohjavesialueella on vaadittava ottamissuunnitelmat jälkihoito- ja jätehuoltosuunnitelmien. Lupaehtojen noudattamista valvotaan tarkastamalla ottoalueet vuosittain. Tarkastuksista tehdään pöytäkirja. Luvan haltijan on ilmoitettava vuosittain otetut maa-ainesmäärät. Jälkihoitotoimenpiteet vaaditaan toteuttamaan lupaehtojen mukaisesti luvan voimassaoloaikana ja vakuus vaaditaan aina olemaan voimassa pidempään kuin lupa, jotta jälkihoito saadaan tehdyksi. Vakuus vapautetaan lopputarkastuksen jälkeen.

Uusissa luvissa on edellytettävä tapauskohtaisesti (huomioiden oton laajuus) useamman kuin yhden muovisen pohjaveden tarkkailuputken asentamista ja määrättävä myös putkien paikat. Pohjaveden pinnan tasoa on tarkkailtava ennen toiminnan aloittamista sekä säännöllisesti toiminnan aikana. Toiminnan aikana tarkkailua on suoritettava 1 - 4

kertaa vuodessa. Luvan haltijan on ilmoitettava pohjaveden tarkkailutulokset luvan myöntäneelle viranomaiselle sekä ELY-keskukselle.

Käsiteltäessä uusia maa-aineslupia on lupaprosessissa huomioitava POSKI-projektin tulokset.

9.7 Teollisuus ja yritystoiminta

9.7.1 Yleistä

Teollisuuden aiheuttamat pohjaveden pilaantumistapaukset ovat useimmiten aiheutuneet siirtoputkiston, viemärin tai säiliön vuodoista, kemikaalien käsittelyalueiden puutteellisesta suojauksesta tai jätevesien väärästä tai puutteellisesta käsittelystä. Myös varastoinnissa ja kuljetuksessa voi olla puutteita. Kemikaalia voi päästä maaperään ja pohjaveteen myös tulipalon ja sen sammutusvesien seurauksena sekä onnettomuuden tai huolimattoman käsittelyn seurauksena. Pohjavettä pilaavista aineista yleisiä ovat bensiinin lisäaineet, kemiallisten pesuloiden pesuaineet sekä metalliteollisuusyritysten rasvanpoistoon käytetyt liuottimet, puutavaran suojaukseen käytetyt kyllästysaineet sekä polttoöljy.

9.7.2 Teollisuus ja yritystoiminta Lietsalan pohjavesialueella

Lietsalan pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen pinta-alasta noin 10 % on käytössä teollisuus- ja varastoalueina. Teollisuus- ja yritystoiminta on keskittynyt pääasiassa Murikon teollisuusalueelle. Alueella tehtiin teollisuustoimintojen kartoitus Naantalin kaupungin toimesta vuonna 2013. Seuraavassa on listattuna alueella toimivia yrityksiä.

- **Lehtismäentie 1 a ja b, TE_1**
Omistajia ei ole tavoitettu. Varastoja.
- **Hietakari Oy, TE_3**
Suihkutilakalusteiden valmistus. Toimintaan kuuluu metallintyöstöä ja kokoonpanoa sekä metallin ja lasin kiinnitystä ja pakkaamista. Ei käytetä kemikaaleja. Jätteet kerätään astioihin. Jätepuuta poltetaan lämmityksessä. Piha-alue on soralla, sadevesikaivoja ei ole. Toiminnanharjoittajana Kristian Lahti. Osoite: Lehtismäentie 3.
- **Niittukuja 1, TE_4**
Autojen harrastemaista korjausta. Pihassa öljytynnyri, jonka sisällöstä ei ole tietoa. Ulkona varastoidaan autonosia. Osoitteessa useampi halli, joista osa asuinkäytössä.
- **HR Auto Oy ja Naantalin Rengasteam, TE_5**
Autokorjaamo ja renkaiden vähittäiskauppa. Lisäksi kolariautojen korjausta. Hallin päädyssä on vuokralla asunto. Aiemmin on ollut autopesula yhdessä hallissa. Kolariautoja varastoidaan maapohjalla välillä pitkään. Kemikaaleja on pihalla asianmukaisissa astioissa, mutta päällystämättömällä alustalla. Osa autoista ja jätteistä varastoidaan katoksessa, osa halleissa. Piha on osittain asfaltoitu. Katoksen alus on osittain päällystämätöntä. Sadevesiviemärintiä ei ole. Halleista vesi tulee yhtä putkea pitkin öljynerottimen kautta viemäriin, ei sulkuventtiiliä. Kiinteistöllä on öljykeskuslämmitys, johon liittyen 2000 litran öljysäiliö sisällä valuma-altaassa. Osoite: Niittukuja 2.

- **Finn-Brass Oy, TE_6**
Metallituotteiden valmistus. Toimintaan kuuluu metallin taivutusta, hiontaa, kiillotusta ja hitsausta. Hitsausseamojen hapotukseen käytetään hyytelömäistä happoa. Piha-alue on asfaltoitu ja pihassa on sadevesiviemärinti. Kiinteistöllä on öljysäiliöitä vuodelta 1989 omassa pannuhuoneessaan suoja-altaissa. Säiliöitä ei ole tarkastettu. Toiminnanharjoittajana Esko Salo. Osoite: Niittikuja 3.
- **Rauditusliike Risto Haaki Oy, TE_7**
Rauditus ja rakennusala. Toimintaan kuuluu metallin leikkaamista, taivutusta ja hitsausta. Toiminnassa ei käytetä kemikaaleja. Työkoneisiin on tynnyrillinen polttoöljyä/dieseliä sisällä hallissa. Halleissa ei ole viemärintiä. Pihan kulkualueet on asfaltoitu. Toiminnanharjoittaja Dick Mattsson. Osoite: Niittikuja 4.
- **Rakennus Määttänen Oy, TE_8**
Ei tarkempaa tietoa toiminnasta, koska toiminnanharjoittajaa ei ole tavoitettu. Pihalla on halli, jossa varastoidaan jotain. Rakennustelineitä on varastossa pihalla. Kiinteistöllä on myös omakotitalo. Piha on sorapintainen. Osoite: Pulttikuja 1.
- **Aaria Mausteet, TE_9**
Maustetalo. Toiminnanharjoittajaa ei ole tavoitettu. Piha on asfaltoitu. Osoite: Pulttikuja 2.
- **Pulttikuja 3, TE_10**
Kiinteistö on tyhjiällä, omistajaa ei ole tavoitettu. Aiemmin on ollut korjaamotoimintaa kiinteistön hallissa. Pihalla on tynnyreitä, joissa on öljyä tms. Piha asfaltoitu.
- **Rakennusliike Jarmo Hämäläinen, TE_11 ja TE_12**
Toimintaan kuuluu paalutuksia. Toiminnanharjoittajaa ei ole tavoitettu. Osoitteessa Putkikatu 7 sijaitseva halli on ehkä tyhjiällä. Osoitteessa Putkikatu 9 on pihalla mahdollisesti polttoöljysäiliö. Tavaraa varastoidaan pihalla ja sen ympäristössä. Koko piha-alue on sorapintainen.
- **Autokorjaamo Motor Fix, TE_13**
Autokorjaamo, rengashotelli ja renkaiden vaihto. Omistaja on vaihtunut elokuussa 2013. Säilytetään autojen kemikaaleja pieniä määriä. Öljyt kerätään säiliöön, muut nesteet pieniin astioihin. Jäteastioita ei ole merkitty. Piha-alue on pääosin asfaltoitu. Korjattavia autoja odottaa sorapinnalla korjausta. Hallissa on vain yksi lattiakaivo hallin oven vieressä. Toiminnanharjoittaja Heikki Heikkilä. Osoite: Putkikatu 30.
- **Putkikatu 11, TE_14**
Teijo Lindströmin ja Kari Lindströmin varastoja yksityiskäytössä sekä Työvoimatukku Kalervo Mäkinen.
- **A-Rakennus Niemelä, TE_15**
Talon- ja vesikattojen rakennus. Halli toimii lähinnä varastona. Pihalla varastoidaan kattotiiliä ja puutavaraa. Toiminnassa ei käytetä kemikaaleja. Hallissa on sisällä metallityökaluja yms. Pihalle ei tule päästöjä. Pihamaa on sorapintainen. Toiminnanharjoittaja Kai Niemelä. Osoite: Putkikatu 14, halli 14 A.
- **Paradise Home Oy, TE_15**
Valaisimien valmistus. Toiminnassa käytetään pesuaineita kristalli- ja metalliosien pesuun. Pesuvedet johdetaan viemäriin. Metalliosia myös lakataan. Pihalle ei tule päästöjä. Pihamaa on sorapintainen. Osoite: Putkikatu 14, halli 14 B.

- **Nordic Power Service Inspection, TE_15**
NDT-testaus eli rikkomaton aineenkoetus. Toimintaan kuuluu röntgen- ja ultraäänikuvauksia. Pääasiassa toiminta on kuitenkin varastointia. Toiminnanharjoittaja on vaihtunut kesän aikana. Aiemmin toiminta on ollut nimellä Bureau Veritas. Aluepäällikkö Petri Rinneranta. Osoite: Putkikatu 14, halli 14 C.
- **Huoltopalvelu Juhani Riutta, TE_15**
Diesel-moottoreiden ja sähkölaitteiden huolto ja korjaamotoiminta (veneet ja autot). Toiminnanharjoittaja Juhani Riutta. Osoite: Putkikatu 14, halli 14 D.
- **Leiser Oy, TE_15**
Metallipaja. Toiminnanharjoittaja Tapio Kauppila. Osoite: Putkikatu 14, halli 14 E.
- **MaseMat Oy, TE_16**
Sorvaukset, koneistukset ja kokoonpanot. Toiminnanharjoittajaa ei ole tavoitettu. Osoite: Putkikatu 15 A.
- **Spotox Oy, TE_17**
Varastomyymälä urheiluvarusteille. Halli on uusi ja alue on aidattu. Toiminnassa ei käytetä kemikaaleja. Hallin edusta on asfaltoitu. Pihalle ei tule päästöjä. Toiminnanharjoittaja: Juha Aarnio. Osoite: Putkikatu 16 A 3.
- Osoitteessa Putkikatu 16 B 1 oli aiemmin autopesula, jonka toiminta loppui kesällä 2013. Toiminnanharjoittajaa ei ole tavoitettu.
- **Putkikatu 16 B 1, TE_17**
Elektronisten maksulaitteiden ja kulunvalvontalaitteiden kokoonpano ja suunnittelu. Piha o asfaltoitu hallin edestä. Alue on aidattu.
- **Saatek Oy, TE_17**
Metallituotteiden valmistus.
- **Repcon Oy, TE_18**
Automaattivaihteistojen korjausta. Pääasiassa vaihteistot tulevat kuivina irtosina, mutta jonkin verran myös kokonaisia autoja korjataan. Piha-alue on soramaata. Toiminnanharjoittaja Jari Niemi. Osoite: Putkikatu 17, halli 1.
- **Putkikatu 17, halli 2, TE_18**
Jari Niemen mukaan halli toimii varastona ja harrastetilana.
- **Putkikatu 17, halli 3, TE_18**
Jari Nimene mukaan halli toimii ravintolayrittäjän varastona, jossa säilytetään kalusteita.
- **Tosemetal Oy, TE_19**
Metallipaja. Toimintaan kuuluu ohutlevyitä, kaiderakenteita ja muita metallitöitä. Toimintaan kuuluvat hydraulikkaöljyt ja maalit, joita varastoidaan pieniä määriä. Päästöjä ei synny. Rakennuksessa sisällä neljä on lattiakaivoa. Sulkuventtiileistä ei ole tietoa. Viemäriin ei pääse päästöjä. Sisällä on myös öljysäiliö, jonka tilavuus on 3 m³. Pihalla ei synny valumia. Jäteastiat ovat olemassa. Toiminnanharjoittaja Juha Tossavainen. Osoite: Putkikatu 18.
- **Autohuolto J. Tamminen, TE_19**
Autonhuolto ja korjaamo. Pihalla varastoidaan sekalaista tavaraa. Rakennuksen takana on öljysäiliö suoja-altaassa. Pihalla on paljon autoja. Osa pihasta on asfaltoitu. Toiminnanharjoittaja Jukka Tamminen. Osoite: Putkikatu 18.

- **Putkikatu 19, TE_20**
Autojen varaosien maahantuonti, ralliautojen moottoreiden rakentaminen ja korjaus harrastustoimintana. Kiinteistöllä on pieniä määriä öljyä ja autojen nesteitä sisätiloissa. Lattiakaivoja on, mutta ei autojen kohdalla. Lisäksi sisällä on öljysäiliö, jossa on suoja-allas. Säiliö on uusittu noin neljä vuotta sitten. Säiliö täytetään ulkoa pinnoittamattomalla alustalla. Ulkona on öljylle 200 litran tynnyri, jota Ekokem tyhjentää. Kuivia autoja varastoidaan pihalla aidatulla alueella. Hallin edusta on asfaltoitu, aidattu piha-alue ei. Toiminnanharjoittaja Esko Lehtonen.
- **Sosiaalipalvelusäätiö Raina, TE_21**
Kuntoutuspalveluja ja toimintakeskus, jossa kokoonpano-osasto, vesipesula ja lounasruokala. Kiinteistössä on öljylämmitys. Piha-alue on pääosin asfaltoitu, takapiha on soramaata.
- **Naantalin Aurinkoinen, TE_22**
Kuivavarasto leipomon pakkaustarvikkeille. Toiminnassa ei käytetä kemikaaleja. Piha on asfaltoitu. Osoite: Putkikatu 21 C.
- **Raision Ekotori, TE_22**
Työpajatoimintaa: pienkoneiden kunnostusta, käsi- ja lasitöitä, varastointia. Toiminnassa ei käytetä kemikaaleja. Kaikki toiminta tapahtuu sisällä kahdessa hallissa. Piha on kokonaan asfaltoitu. Hallin päässä asfaltoimaton alue, joka toimii parkkipaikkana ja varastoitavaa tavaraa sisältävien konttien säilytysalueena. Osoite: Putkikatu 21 D.
- **Peltiseti Oy, TE_23**
Peltityöt, mekaaninen leikkaus yms. Toiminnassa ei käytetä kemikaaleja. Sisätiloissa on lattiakaivo, mutta ei öljynerotusta. Piha on asfaltoitu. Toiminnanharjoittaja Jyrki Kuusi. Osoite: Putkikatu 23 A 2.
- **Autokorjaamo Motofix, TE_13**
Autojen korjausta ja huoltoa. Pihalla on paljon asiakkaiden huollettavia autoja ja romuja. Piha on kokonaan asfaltoitu. Rakennuksen päädyssä puujätettä, oven pielessä autonosia ja renkaita. Mahdollisesti syntyvät kemikaalit kerätään astioihin. Toiminnanharjoittaja Heikki Heikkilä. Osoite: Putkikatu 23 A 3.
- **LKM Foods ja Seniori Ateria Oy, TE_23**
Elintarvikkeiden valmistus. Terveysvalvonta valvoo toimintaa. Ulkotiloissa ei ole päästöjä. Jäteastiat ovat olemassa. Piha on asfaltoitu. Osoite: Putkikatu 23 B 1-2.
- **Sihy Oy, TE_24**
Konepajateollisuus: esivalmistettujen putkien ja putkistojen, painelaitteiden, valmiiden koneikkojen, levy- ja teräsrakenteiden valmistus. Kiinteistössä on öljylämmitys. Öljysäiliö on sisällä ja se täytetään ulkoa asfaltoidulla täyttöpaikalla. Piha on asfaltoitu kokonaan. Pihalla on varastointia. Sadevesiviemäri on lähellä öljysäiliön täyttöpaikkaa.
- **Kilpitalo Teikit Oy, TE_25**
Kilpien, kylttien ja opasteiden valmistus tarroilla ja tulostamalla sekä silkkipainolla. Toiminnassa käytetään ohenteita ja liuottimia sekä pastamaisia väriaineita. Lisäksi pokien pesuun käytetään pesuaineita. Kemikaalit säilytetään hallissa omissa hyllyissään eikä kemikaaleja pääse viemäriin. Kehityksen pesusta vesi menee viemäriin, mutta väriaine on jo pesty pois tässä vaiheessa. Osoite: Putkikatu 25.
- **Putkikatu 29, TE_26**

Varastohalli. Veneitä talvitelakalla. Omistajaa ei ole tavoitettu. Varastoinnista pihalla on huomautettavaa joiltakin osin. Pihaa ei ole päällystetty.

- **Vesku Pora, TE_27**
Poraukset asiakkaan kohteissa. Työn koneita säilytetään hallissa ja pihalla. Alue on aidattu. kiviöly huuhdotaan porista pihalle, josta huuhteluvesi päättyy sadevesiviemäriin. Toiminnanharjoittaja Vesa Sipponen. Osoite: Putkikatu 31.
- **Alube Oy, TE_27**
Metallityöt ja konepajatoiminta. Toiminta tapahtuu ainoastaan sisällä hallissa. Kemikaalien käytöstä ei ole tietoa. Piha on asfaltoitu. Toiminnanharjoittaja Juha Kankaristo. Osoite: Putkikatu 31.
- **Name Metal, TE_28**
Metallintyöstö, levynkäsittely, särmäys, hionta, kokoonpani ja hitsaus. Toiminnassa ei käytetä kemikaaleja. Toiminnanharjoittaja Jyrki Laine. Osoite: Putkikatu 33.
- **Putkikatu 35, halli 1, TE_29**
Pientä autojen korjausta. Pieniä määriä kemikaaleja saattaa olla. Pihalla on sepeli pinnalla. Toiminnanharjoittaja Risto Johansson.
- **Putkikatu 35, halli 2, TE_29**
Sora ja rappaus. Toiminnanharjoittajaa ei ole tavoitettu.
- **Raision rengaspalvelu, TE_29**
Toiminnanharjoittajaa ei ole tavoitettu. Osoite: Putkikatu 35, halli 3.
- **Putkikatu 35 A, TE_29**
Tyhjä tontti, jolla kontteja ym. varastossa. Viereisen hallin omistaja omistaa kiinteistön. Piha toimii toisen hallin piha-alueena.
- **Raision Auto- ja venekeskus, TE_30**
Autojen ja veneiden vaihtoliike. Toiminnanharjoittajaa ei ole tavoitettu. Aidattu alue. Halli toiminee varastona. Osoite: Putkikatu 37.

Lisäksi Lietsalan pohjavesialueella on havaittu seuraavat yritykset kesäkuussa 2013 tehdyn maastotarkastelun yhteydessä:

- **Naantalın Autokylpylä, TE_17**
Autojen pesua ja vahausta. Osoite: Putkikatu 16 B 2
- **Sensorex Oy, TE_2**
Kaasunvalvontajärjestelmien valmistus. Osoite: Maskuntie 2.

Putkikadulla on sijainnut kiinteistöjen 529-18-24-1, 529-426-1-428 ja 529-18-25-4 alueella sahatavaran varastointialueita. Finnish Consulting Group Oy suoritti kohteessa Naantalın kaupungin toimeksiannosta ympäristöteknisen maaperätutkimuksen 15.12.2011 (Finnish Consulting Group Oy 2012). Tutkimuskohteessa on historiatietojen perusteella säilytetty käsiteltyä puutavaraa tapuleissa sekä varastoitu parkkia ja sahanpurua. Kyllästys on suoritettu muualla kuin kohteessa. Lisäksi Naantalın kaupunki on läjittänyt alueilla maa-aineksia.

Tutkimuksissa otettiin maanäytettä yhdeksästä tutkimuspisteestä ja kaksi orsivesinäytettä. Maanäytteistä analysoitiin raskasmetalleja, VOC-yhdisteitä, kloorifenoleita, dioksiineja ja furaaneja. Vesinäytteistä analysoitiin kloorifenoleita.

Laboratorioanalyysien perusteella kohteen maaperässä esiintyi kolmessa tutkimuspisteessä arseenin ja kadmiumin pitoisuuksia, jotka ylittivät Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 kynnysarvotason. Orgaanisia haitta-aineita ei havaittu kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia maaperänäytteissä. Orsivesinäytteissä ei todettu kynnysarvon tai laboratorion määritysrajan ylittäviä pitoisuuksia kloorifenoleita. Tutkimuksen perusteella kohteen maaperässä ei ole pilaantuneita maa-aineksia, eikä näin ollen ole tarvetta rajoittaa kohteen maankäyttöä tai maa-ainesten käyttöä.

9.7.3 Teollisuus ja yritystoiminta Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla

Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla ei ole merkittävää pohjavedelle riskiä aiheuttavaa teollisuutta tai yritystoimintaa.

9.7.4 Toimenpide-ehdotukset

Pohjavesialueella ei saa sallia sellaista yritystoimintaa, josta voi aiheutua pohjaveden laadun tai määrällisen tilan heikkenemistä.

Vaarallisia kemikaaleja käsittelevä tai varastoiva laitos on ensisijaisesti sijoitettava pohjavesialueen ulkopuolelle. Tuotantolaitosta ei pidä ilman erityistä perusteltua syytä sijoittaa pohjavesialueelle, jollei kemikaalien ominaisuuksien perusteella voida osoittaa, ettei pohjavesille aiheudu vaaraa.

Teollisuuslaitosten ympäristöluvista on edellytettävä pohjaveden laadun tarkkailua, mikäli laitoksella käytetään tai säilytetään pohjavedelle haitallisia aineita. Ympäristöluvista on kiinnitettävä erityistä huomiota kemikaalionnettomuuksien ehkäisyyn edellyttämällä selkeitä ajoväyliä, päällystettyjä kuljetus- ja käsittelyalueita, hulevesiviemärintiä sekä kemikaalisäiliöiden tiiviitä suoja-altaita.

Kiinteistöjen öljynerotuskaivoissa on oltava hälytysjärjestelmät, joita on huollettava ohjeiden mukaan. Erottimien hälytykset on ohjattava sellaiseen paikkaan, jossa on jatkuva valvonta hälytyksen toteutukseksi nopeasti. Kaivojen toiminnan varmistamiseksi ne on tyhjennettävä säännöllisesti. Jos viemäreitä käytetään vain satunnaisesti, pidetään viemärit suljettuina ja avataan vain tarvittaessa. Jos lattiakaivoille ja viemäreille ei ole perusteltua käyttöä, on ne suljettava nestetiiviiksi.

Kemikaali-, öljy- ja ongelmajätteet on varastoitava allastetuissa, tiivispohjaisissa ja katetuissa tiloissa. Myös sisätiloissa varastoitaville kemikaaleille on oltava suoja-altaat, jos niiden läheisyydessä on avonaisia lattiakaivoja. Mahdollisen tulipalon yhteydessä syntyvät sammutusvedet on otettava huomioon. Työkoneet ja laitteet on säilytettävä tiivispohjaisella alueella. Toiminta on järjestettävä rakenteellisin ja käyttöteknisin toimenpitein sellaiseksi, ettei siitä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa.

Yritysten varastossa/toimipaikalla on oltava riittävästi imeytysturvetta tai vastaavaa kemikaalien imeyttämiseen sopivaa ainetta. Maahan valunut kemikaali on välittömästi otettava talteen imeytysaineella ja käytetty imeytysaine on varastoitava alueella olevassa asianmukaisessa jäteastiassa. Tarvittaessa pilaantunut aine on poistettava niin syvältä, että kaikki maahan valuneet aineet saadaan talteen.

Ympäristöviranomaiselle, sekä tarvittaessa pelastusviranomaiselle, on ilmoitettava välittömästi sellaisista onnettomuuksista, joissa kemikaaleja on päässyt ympäristöön. Kaikista kemikaalionnettomuuksista on pidettävä kirjaa.

Yrityksillä on oltava omat valmiussuunnitelmat ja laatujärjestelmät, ja ne on päivitettävä säännöllisesti. Yrityksen henkilökunta on koulutettava onnettomuuksien varalle. Henkilökunnan on oltava tietoista siitä, että toiminta sijoittuu pohjavesialueelle.

Lietsalan pohjavesialueelle olisi asennettava vähintään yksi pohjavesiputki teollisuustoiminnan vaikutusten tarkkailemiseksi. Ympäristöviranomainen voi edellyttää alueen toimijoilta yhteistarkkailua. Pohjaveden laadun tarkkailua suositellaan ennakoinnin vuoksi. Mikäli kauempana vedenottamosta havaitaan oleellisia muutoksia pohjaveden laadussa, on vedenottajalla havainnon jälkeen aikaa toimenpiteisiin, ennen kuin pohjaveden laadun muutokset näkyvät vedenottamolla.

9.8 Polttoaineen jakeluasemat

9.8.1 Yleistä

Huoltamotoiminta aiheuttaa vaaraa pohjaveden laadulle ja yleisimmät huoltamotoiminnasta aiheutuvat pohjaveden pilaantumistapaukset johtuvat onnettomuuksista tai inhimillisistä erehdyksistä. Etenkin polttoainesäiliöistä, polttoaineiden jakelusta sekä autojen huolto- ja pesutoiminnasta aiheutuu merkittävä riski pohjaveden laadulle. Vanhojen huoltamoiden säiliöiden rakenteissa, suojauksissa ja vuodon ilmaisujärjestelmissä on usein puutteita. Myös jakelualueiden rakenteissa saattaa olla puutteita ja hulevesien johtamista jakelualueilta ei ole toteutettu tarkoituksenmukaisella tavalla. Vanhojen jakeluasemien lisäksi myös uudet huoltoasemat voivat aiheuttaa pohjaveden laadulle riskin, jota ei aina voida poistaa uusimmillakaan teknisillä ratkaisuilla.

9.8.2 Polttoaineen jakeluasemat Lietsalan pohjavesialueella

Pohjavesialueella ei sijaitse toiminnassa olevia polttoaineen jakeluasemia.

Lietsalan pohjavesialueen eteläosassa Aurinkotien varrella kiinteistöllä 529-16-42-1 sijaitsee vuosina 1985-2002 toiminut polttonesteiden jakeluasema (Oy Shell Ab) (BE_1). Asemalla on ollut myös autojen huolto- ja pesutoimintaa. Golder Associates Oy suoritti kiinteistöllä massanvaihtotyön 10.9.-13.10.2003. Työn yhteydessä kohteesta poistettiin hiilivedyillä pilaantunutta maa-ainesta yhteensä noin 1517 tonnia (Golder Associates Oy 2004). Säiliökaivantoon kertynyttä hiilivetypitoista vettä poistettiin loka-autolla yhteensä noin 3 - 5 m³. Toimenpidealueelta otetut jäännöspitoisuusnäytteet täyttivät Lounais-Suomen ympäristökeskuksen päätöksessä (18 YLO/S, Dnro LOS-2003-Y-554-18) asetetut tavoitepitoisuudet. Kiinteistölle ei kohdistu maankäyttörajoitetta.

Päätöksessä pilaantuneen maaperän puhdistamista koskevasta ilmoituksesta (Lounais-Suomen ympäristökeskus 21.8.2003) on todettu alueelle asennettavan pohjaveden havaintoputki, josta aloitetaan pohjaveden pinnan ja laadun tarkkailu. Tarkkailutulokset eivät ole olleet käytettävissä suojelusuunnitelmaa tehtäessä.

9.8.3 Polttoaineen jakeluasemat Taattisen pohjavesialueella

Taattisen pohjavesialueen itärajalla sijaitsee Ruusumon kauppa, jonka yhteydessä on aikaisemmin toiminut myös polttonesteiden jakelupiste. Kohteeseen on merkitty Matti-rekisteriin selvitystarve.



Kuva 17. Ruusumon kaupan entinen polttonesteiden jakelupiste.

9.8.4 Polttoaineen jakeluasemat Kauppilan pohjavesialueella

Pohjavesialueella ei sijaitse toiminnassa olevia polttoaineen jakeluasemia.

Kauppilan pohjavesialueen länsiosassa Rymättylätien ja Taipaleentien risteyksessä sijaitsee vuonna 2009 toimintansa lopettanut polttonesteiden jakeluasema. Nykyisin paikalla toimii korjaamo Maija Heino Ky. Kohteeseen on merkitty ympäristöhallinnon maaperän tilan tietojärjestelmässä (Matti-rekisteri) selvitystarve.

9.8.5 Toimenpide-ehdotukset

Pohjavesialueille ei pidä perustaa uusia polttoaineen jakeluasemia.

9.9 Hautausmaat

9.9.1 Yleistä

Hautustoiminnasta aiheutuu monenlaisia vajoveteen, ja sen kautta mahdollisesti pohjaveteen, vaikuttavia ympäristömuutoksia. Muutoksia aiheuttavia tekijöitä ovat mm. hautausmaiden rakentaminen (ojitukset, vesijohdot, maantäyttö), istutukset (lannoitus ja torjunta-aineet) ja itse hautaaminen (hajoamisprosessin lopputuotteet).

Hautausmaan vaikutus pohjaveden laatuun riippuu myös hautausmuodosta. Hautausmuodoista riskin pohjavedelle aiheuttaa lähinnä arkkuhauta.

9.9.2 Hautausmaat Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueella

Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueella ei sijaitse hautausmaita.

Kauppilan pohjavesialueen kaakkoispuolella on Rymättylän kirkon hautausmaa noin 80 metrin etäisyydellä pohjavesialueesta. Hautausmaan pinta-ala on noin 1,1 ha. Hautausmaasta ei arvioida aiheutuvan vaaraa pohjaveden laadulle, koska pohjavesi ei virtaa hautausmaalta pohjavesialueelle päin.



Kuva 18. Rymättylän kirkko ja hautausmaa.

9.9.3 Toimenpide-ehdotukset

Uudet arkkuhautausmaat tulee ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Jos jo olemassa olevaa hautausmaata ollaan laajentamassa pohjavesialueelle, on suunnittelualueelle laadittava kattava pohjavesiselvitys ja riskinarvio. Hyväksyttävä laajennussuunnitelma tehdään pohjavesiselvitykseen pohjaavan riskinarvion perusteella. Selvityksestä tulee ilmetä pohjaveden virtaussuunta alueella, pohjavettä peittävän maakerroksen paksuus ja maakerroksen maalajikoostumus sekä vedenottamoiden ja talousvesikaivojen sijainti suhteessa hautausalueeseen. Pohjavesialueella sijaitsevilla hautausmaalla tulisi käyttää ensisijaisena hautausmuotona uurnahautausta.

Hauta-arkkujen ja tuhkauurnien materiaaleina sekä arkuissa ja hautauksessa käytettävissä tekstiileissä tulisi käyttää nopeasti hajoavia materiaaleja, jotka eivät luovuta maaperään hitaasti hajoavia, maaperälle tai pohjavedelle haitallisia kemikaaleja.

9.10 Muuntamot

9.10.1 Yleistä

Sähkömuuntamoiden ympäristöriskin aiheuttaa niiden sisältämä muuntajaöljy, joka useimmiten on raakaöljystä jalostettua mineraaliöljyä. Pohjavesialueella sijaitsevan muuntamon rikkoutuessa esim. salamaniskusta, öljy saattaa päätyä pohjaveteen ja aiheuttaa pilaantumista.

9.10.2 Muuntamot Lietsalan pohjavesialueella

Lietsalan pohjavesialueelle on sijoitettu kaksi pylväsmuuntamo ja kuusi turvakaukalollista puistomuuntamo. Pylväsmuuntamojen ja puistomuuntamojen tehot vaihtelevat 50 – 1000 kilovoltiampeerin (kVA) välillä ja öljyn määrä muuntamoissa vaihtelee muuntamon tehosta riippuen 105 – 495 kg:n välillä.

Lisäksi Lietsalan pohjavesialueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi pylväsmuuntamo ja kaksi turvakaukalollista puistomuuntamo. Näiden muuntamojen tehot vaihtelevat 50 – 800 kVA ja öljyn määrä vaihtelee 110 – 443 kg:n välillä.

9.10.3 Muuntamot Taattisen pohjavesialueella

Taattisen pohjavesialueelle on sijoitettu kaksi pylväsmuuntamo ja yksi turvakaukalollinen puistomuuntamo. Muuntamoiden tehot vaihtelevat välillä 100 - 200 kVA:n välillä ja öljyn määrä muuntamoissa vaihtelee muuntamon tehosta riippuen 120 - 265 kg:n välillä.

Kun Taattisen pohjavesialueella sijaitseva muuntamo uusitaan, se rakennetaan puistomuuntamona, jossa on öljynkeräysallas.

9.10.4 Muuntamot Kauppilan pohjavesialueella

Kauppilan pohjavesialueelle on sijoitettu kolme pylväsmuuntamo. Muuntamoiden tehot vaihtelevat 30 - 200 kVA:n välillä ja öljyn määrä muuntamoissa vaihtelee muuntamon tehosta riippuen 110 - 490 kg:n välillä.

Kun Kauppilan pohjavesialueella sijaitseva muuntamo uusitaan, se rakennetaan puistomuuntamona, jossa on öljynkeräysallas.

9.10.5 Toimenpide-ehdotukset

Pohjaveden muodostumisalueelle ei pitäisi rakentaa uusia suojaamattomia muuntajia. Verkostosuunnittelussa muuntamot on mahdollisuuksien mukaan sijoitettava ainakin pohjaveden varsinaisen muodostumisalueen ulkopuolelle ja hienorakeiselle maaperälle.

Vanhat suojaamattomat pylväsmuuntamot pitäisi vaihtaa suoja-altaallisiin puistomuuntamoihin.

Sähkön jakeluverkon ylläpitäjän on pidettävä pohjavesialueilla sijaitsevista öljyjäähdytteisistä muuntajista ajan tasalla olevaa rekisteriä ja karttaa, joka on toimitettava myös pelastusviranomaisille.

Rikkoutuneesta muuntajasta on ilmoitettava pelastuslaitokselle ja kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle, mikäli rikkoutumisesta on aiheutunut öljyvuoto maaperään.

9.11 Kaatopaikat

9.11.1 Yleistä

Kaatopaikkojen toimintaa on ryhdytty ohjaamaan vasta 1990-luvulla, mistä johtuen alun perin puutteellisesti perustetuille kaatopaikoille on sijoitettu myös ongelmajätteitä. Lisäksi kaatopaikkojen lopettaminen on ennen 1990-lukua hoidettu usein vain peittämällä jätteet ohuesti maakerroksella ilman kunnostustoimenpiteitä. Vanhojen kunnostamattomien kaatopaikkojen vesien mukana saattaa suotautua haitallisia aineita pohjaveteen.

9.11.2 Kaatopaikat Lietsalan pohjavesialueella

Lietsalan pohjavesialueella sijaitsee kaksi vanhaa kaatopaikkaa, jotka sijoittuvat Haanvuoren ja Immasen alueelle.

Haanvuoren vanha kaatopaikka, KP 1

Haanvuoren alueella Ladvontien varrella kiinteistöllä 529-419-1-16 sijaitsee vanha kaatopaikka, joka on ollut toiminnassa vuosina 1970-1972. 1980-luvulla alue on ollut vuokrattuna rakennusliikkeen varastoalueeksi (Matti-rekisteri). Kaatopaikalla on tehty ympäristövaikutusten selvitystyö vuonna 2001 Lounais-Suomen ympäristökeskuksen (nyk. Varsinais-Suomen ELY-keskus) toimesta. Selvitystyön mukaan alueelle on toimitettu rakennus- ja yhdyskuntajätteen lisäksi myös muunlaista jätettä (mm. auton osia). Selvitystyön yhteydessä kaatopaikalle kaivettiin kolme koekuoppaa. Lisäksi alueelta otettiin maaperänäytteitä. Maanäytteistä analysoitiin öljyt, raskasmetalleja ja liuottimia.

Koekuopan 2 maanäytteessä havaittiin runsaasti öljyjä ja rasvoja (620 000 mg/kg). Lisäksi samasta koekuopasta todettiin Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 (PIMA-asetus) kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia arseenia (5 mg/kg) ja lyijyä (160 mg/kg). Sinkkipitoisuus (310 mg/kg) ylitti alemman ohjearvon. Koekuoppien 1 ja 3 raskasmetallipitoisuudet olivat alle kynnysarvojen. Liuottimia ei todettu mistään maanäytteestä. Alueelle on suunniteltu pohjavesinäytteenottoa vuonna 2001 (Jaakko Pöyry Infra Oy, Naantalin kaupunki, Haanvuoren kaatopaikka, Vesinäytteiden ottosuunnitelma 1.11.2001), mutta suunnitelmaa tehtäessä ei ole ollut tiedossa onko näytteet otettu.

Ympäristöhallinnon maaperän tilan tietojärjestelmässä (Matti-rekisteri) Haanvuoren entiselle kaatopaikalle on merkitty arviointi- tai puhdistustarve sekä maankäyttörajoitus.

Aikaisemmassa pohjavesialueen suojelusuunnitelmassa esitettiin kaatopaikalle pohja- ja pintavesien tarkkailua. Toimenpidettä ei ole toteutettu.



Kuva 19. Haanvuoren entinen kaatopaikka.

Immasen alueen vanha maankaatopaikka, KP 2

Immasen alueella Haanvuorentie varressa on entinen maankaatopaikka. Kohteesta on otettu maa-aineksia, jonka jälkeen alue on täytetty lähinnä hiekalla, kivillä, savella ja humuspitoisella maalla. Alueen käyttö maankaatopaikkana on alkanut 1970-luvulla ja loppunut 1980-luvulla. Kaatopaikalla ei ole tehty maaperän kunnostustoimenpiteitä. Voimassaolevassa asemakaavassa (AK-289) alue on kaavoitettu rivitalojen ja muiden kytkettyjen asuinrakennusten korttelialueeksi (AR).

Alueella on tehty Naantalin kaupungin toimeksiannosta maaperän pilaantuneisuuden selvitys vuonna 2011 (FCG 22.6.2011). Selvitystyössä otettiin maanäytteitä, joista analysoitiin kenttätestein haihtuvia hiilivetyjä, metalleja sekä laboratoriossa öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuutta, bensiini-, öljy-, metalli- ja PAH-pitoisuuksia. Pohjavesinäytteitä ei otettu.

Kenttäanalyysit eivät antaneet viitteitä merkittävästi kohonneista haitta-ainepitoisuuksista maa-aineksissa. Laboratoriotutkimuksissa todettiin yksittäisten PAH-yhdisteiden kynnysarvon ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Lisäksi havaittiin kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia arseenia ja lyijyä.

Selvitystyössä todetaan, ettei havaittujen haitta-ainepitoisuuksien arvioida aiheuttavan nykyisellään välitöntä kunnostustarvetta eikä välitöntä altistumisriskiä kohteessa oleville tai ympäristölle. Haitta-aineiden kulkeutuminen pohjaveteen on vähäisessä määrin mahdollista. Mikäli kohde muutetaan asuinkäyttöön, on kohteen maaperä kunnostettava.

Alueelle on Matti-rekisterissä merkitty arviointi- tai puhdistustarve sekä maankäyttörajoitus.



Kuva 20. Immasen alueen entinen maankaatopaikka.

Isosuon maankaatopaikka, KP 3

Noin kilometrin päässä Lietsalan pohjavesialueen koillispuolella Ladvossa sijaitsee Isosuon maankaatopaikka (kiinteistö 529-416-1-15). Alue on Naantalın kaupungin käytössä. Isosuon maankaatopaikalla kertyvät vedet päätyvät ojaan, joka laskee Orjanojaan. Alueella on ympäristön tilan tarkkailuvelvoite. Maankaatopaikan alueelle on merkitty Matti-rekisterissä selvitystarve.

Isosuon kaatopaikka, KP 5

Noin 1,5 kilometrin päässä Lietsalan pohjavesialueen koillispuolella sijaitsee Isosuon kaatopaikka. Toiminta kaatopaikka-alueella on alkanut vuonna 1984. Alueelle toimitetaan yhdyskunta- ja kompostijätettä. Isosuon kaatopaikalle on sijoitettu myös teollisuusjätettä ja jätevesilietettä. Kaatopaikka-alue on luokiteltu harjoitettavan kaatopaikkatoiminnan perusteella pilaantuneeksi (Matti-rekisteri). Alueella on voimassa maankäyttörajoite sekä arviointi- tai puhdistustarve (Matti-rekisteri).

Kaatopaikka-alueella kertyvät jäte- ja suotovedet johdetaan pääasiassa viemärein ja ojituksin tasausaltaaseen, josta vesi pumpataan Raisiön kaupungin jätevedenpuhdistamolle. Altaaseen viemäroidyn alueen pohjoispuolella kertyvät vedet virtaavat ojassa länteen ja eteläpuoliset vedet etelään vievään ojaan, joka laskee Orjanojaan. Länteen virtaava oja kulkee Härkäsuon läjitysalueen halki, mistä pintavedet

virtaavat tasausaltaan kautta myös Orjanojaan laskevaan ojaan. Pintavedet päätyvät molempia reittejä pitkin lopulta Naantalin edustalle Luikkionlahteen laskevaan Vaarjokeen.

Kaatopaikalta länteen virtaavan ojan veden typpi- ja kloridipitoisuus on ollut suurempi kuin vertailuhavaintopaikassa (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy 2006). Ammoniumtyyppipitoisuus on ilmentänyt ajoittain voimakasta likaantuneisuutta. Etelään virtaavan ojan vedenlaadussa ei ole pääasiassa ollut havaittavissa varmoja merkkejä kaatopaikka-alueen vaikutuksista. Ojavesistä ei ole löydetty merkittäviä määriä arseenia, kromia tai kuparia.

Kaatopaikka-alueella ja sen ympäristössä sijaitsevista pohjaveden havaintoputkista on havaittu suuria kloridi- ja ammoniumtyyppipitoisuuksia. Alueen länsipuolella sijaitsevan havaintoputken vedessä on havaittu lisäksi hygieeniseen likaantumiseen viittaavia bakteereja. Pohjavesinäytteiden arseeni-, kromi- ja kuparipitoisuudet ovat olleet pääsääntöisesti pieniä.

Härkäsuon läjitysalue, KP_6

Lietsalan pohjavesialueen koillispuolella noin 600 metrin etäisyydellä sijaitsee Härkäsuon läjitysalue. Alue toimii teollisuusjätteen kaatopaikkana. Fortum Power and Heat Oy toimittaa alueelle voimalaitoksella syntyviä sivutuotteita, kuten tuhkaa ja kipsiä. Läjitysalueella tehdään ympäristön tilan tarkkailua. Härkäsuon läjitysalue on luokiteltu toimialansa perusteella pilaantuneeksi (Matti-rekisteri). Alueella on maankäyttörajoite sekä arviointi tai puhdistustarve.

Murikon lumenkaatopaikka

Murikossa sijaitsee Murikontien ja Putkikadun risteyksen tuntumassa entinen lumenkaatopaikka. Alueen käyttö lumenkaatopaikkana on lopetettu vuonna 2011.

Isosuon läjitysalue, KP_7

Naantalin kaupungin Isosuon maankaatopaikan viereen Isosuontien varteen on suunnitteilla Fortum Power and Heat Oy:n teollisuuskaatopaikka. Uudella läjitysalueella on tarkoitus läjittää voimalaitoksella syntyviä sivutuotteita, kuten lentotuhkaa, pohjatuhkaa, kipsiä ja suodatinkakkujätettä. Alue on pinta-alaltaan noin 60 ha.

9.11.3 Kaatopaikat Taattisen pohjavesialueella

Taattisen pohjavesialueella ei ole käytössä olevia eikä vanhoja kaatopaikkoja.

9.11.4 Kaatopaikat Kauppilan pohjavesialueella

Kauppilan pohjavesialueella ei ole käytössä olevia eikä vanhoja kaatopaikkoja.

Kauppilan pohjavesialueen eteläpuolella noin 200 metrin etäisyydellä sijaitsee Rymättylän vanha kaatopaikka (KP_4). Kaatopaikalle on aikoinaan toimitettu yhdyskunta- ja teollisuusjätettä. Alue on myös toiminut puhdistamolietteen kaatopaikkana. Kaatopaikan toiminta on alkanut vuonna 1974. Lopettamisajankohta ei ole tiedossa. Matti-rekisteriin on kohteeseen merkitty arviointi- tai puhdistustarve sekä maankäyttörajoitus.



Kuva 21. Rymättylän vanha kaatopaikka. Näkymä Koivistontielle.

9.11.5 Toimenpide-ehdotukset

Pohjavesialueella sijaitsevien vanhojen kaatopaikkojen tila on selvitettävä, mikäli selvityksiä ei ole vielä tehty kattavasti. Vanhoilla kaatopaikoilla on selvitettävä alueen pohjavesiolosuhteet ja kaatopaikalle viedyn jätteen laatu. Pohjavedestä otetaan vesinäytteitä, joista analysoidaan tavanomaiset kaatopaikan vaikutusten arviointiin käytettävät parametrit sekä jätteen laadun perusteella suunniteltavat erityisanalyysit.

Mikäli maaperän tai pohjaveden laatu kaatopaikalla ei tutkimusten mukaan täytä asetettuja vaatimuksia, on kaatopaikka kunnostettava. Kaatopaikka on kunnostettava myös siinä tapauksessa, jos alueelta mitatut arvot osoittavat, että kaatopaikasta voi aiheutua pohjaveden laadun vaarantumista.

Nykyisten kaatopaikkoja koskevien määräysten mukaan ennen kaatopaikan kunnostamista tulee kaatopaikka-alueella tehdä tutkimuksia jätteistä aiheutuvien ympäristövaikutusten selvittämiseksi.

9.12 Ampumaradat

9.12.1 Yleistä

Lyijyhauleista maaperään ja mahdollisesti pohjaveteen joutuvat raskasmetallit aiheuttavat riskin pohjaveden laadulle. Lyijyn käyttö metsästyksessä ja rata-ammunnassa on edelleen sallittua. Luotien ja haulien lyijy adsorboituu herkästi maahiukkasiin ja rikastuu siten ylimpiin maakerroksiin. Raskasmetallien kuten lyijyn liikkumiseen maaperässä vaikuttaa maaperän pH-arvo. Lyijyn liukoisuus lisääntyy

maaperän tai veden pH:n alentuessa. Koska lyijy on metallina varsin stabiili, säilyy se useimmissa paikoissa muuttumattomana pitkään. Ajan myötä osa lyijystä liukenee ja siirtyy hitaasti kohti pohjavettä.

Kivääri- ja pistooliradoilla luodit on mahdollista kerätä luotiloukkuihin, joista ne ovat kerättävissä ilman maaperään joutumista. Sen sijaan haulikkoradoilla pilaantunut alue on usein suuri ja radan kunnostaminen aiheuttaa usein suuria kustannuksia.

Erityisesti pohjavesialueilla lyijyn pääsy pohjaveteen tulee estää pohjaveden pilaantumisvaaran vuoksi. Siksi uusia ampumaratoja ei tule sijoittaa pohjavesialueille.

9.12.2 Ampumaradat Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla

Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla ei ole ampumaratoja.

9.12.3 Toimenpide-ehdotukset

Pohjavesialueelle ei pidä perustaa uusia ampumaratoja.

9.13 Jätevedet

9.13.1 Yleistä

Pohjavesialueella jätevesien puutteellinen käsittely tai rikkoutunut viemäri voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen. Jätevesi nostaa pohjaveden sähkönjohtavuutta sekä kloridi-, nitraatti- ja fosfaattipitoisuuksia. Jäteveden mukana pohjaveteen päätyy myös bakteereja ja viruksia, minkä seurauksena vesi ei enää sovellu talousvedeksi. Talousvesiin voi tulla myös haju- ja makuhaittoja.

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (542/2003) tuli voimaan vuonna 2004. Asetuksella säädetään vähimmäisvaatimukset kiinteistökohtaisten talousjätevesien käsittelylle. Vaatimukset koskevat kaikkia kiinteistöjä, joita ei ole liitetty vesihuoltolaitoksen viemärintäjäjärjestelmään. Kotitalouksien lisäksi asetus koskee myös eläintilojen maitohuoneita.

9.13.2 Jätevedet Lietsalan pohjavesialueella

Asutus on keskittynyt pohjavesialueen eteläosaan Lietsalan ja Murikon alueelle sekä länsiosaan Immasen alueelle. Asutusta on paljon myös pohjavesialueen ulkopuolella alueen länsipuolella mm. Myllärinmäen ja Sammalkallion alueella.

Lietsalan pohjavesialueella on rakennettu vesijohto-, jätevesi- ja sadevesiviemäriverkosto 21.12.2009 päivätyn Naantalin vesihuoltolaitoksen toiminta-aluekartan mukaan teollisuusalueelle Putkikadun ympäristöön, Murikon alueelle, Myllärinmäkeen, Sammalkallioon ja Lietsalaan. Immanen sekä Haanvuoren ja Vengan alue liitetään toiminta-alueeseen, kun vesijohtoverkosto on rakennettu.

9.13.3 Jätevedet Taattisen pohjavesialueella

Asutus on keskittynyt pohjavesialueen itäosaan Hellemaan ja Hellemäen taajama-alueille. Taajama-asutus jatkuu Taattisen pohjavesialueen itäpuolella Muntterinmäessä.

Pohjavesialueella on rakennettu vesijohto- ja jätevesiviemäriverkosto 18.11.2009 päivätyn Naantalin vesihuoltolaitoksen toiminta-aluekartan mukaan edellä mainittujen taajama-alueiden lisäksi myös Muurilan alueelle.

9.13.4 Jätevedet Kauppilan pohjavesialueella

Asutus on pohjavesialueella melko hajanaista. Suurin keskittymä on Koivistontien ja Taipaleentien risteyksen taajama-alueella. Omakotitaloasutusta on Taipaleentien varressa sekä pohjavesialueen läpi kulkevan ojan pohjoispuolella.

Pohjavesialueella on rakennettu vesijohto- ja jätevesiviemäriverkosto 18.11.2009 päivätyn Naantalin vesihuoltolaitoksen toiminta-aluekartan mukaan Koivistontien ympäristöön asuin- ja teollisuusalueelle sekä Taipaleentien itäpäähän. Pelkästään vesijohtoa on rakennettu pienelle alueelle Kauppilantien ja Rymättylätien risteykseen.

9.13.5 Naantalin kaupungin vesihuollon kehittämissuunnitelma

Naantalin kaupungin 8.6.2010 päivätty vesihuollon kehittämissuunnitelma on tarkoitettu suunnittelua ohjaavaksi työkaluksi kunnan päättävälle ja toimeenpaneville tahoille, kuntalaisille ja toiminta-alueen vesihuollosta vastaavalle vesihuoltolaitokselle (Airix Ympäristö Oy 2010). Kehittämissuunnitelman on tarkoitus hyödyttää ja täydentää maankäyttö- ja rakennuslain suunnittelujärjestelmää.

Suunnitelmasta ilmenevät tärkeimmät vesihuollon kehittämiskohteet. Kehittämistoimenpiteet on laadittu vuoteen 2020 saakka. Suunnitelma pitäisi päivittää neljän vuoden välein tai tarvittaessa.

Naantalin kaupungin alueella vesihuollon keskeisin painopiste on huolehtia nykyisten ja rakennettavien asemakaava-alueiden vesihuollon järjestämisestä. Lisäksi nykyisillä toiminta-alueilla olevat liittämättömät kiinteistöt liitetään verkostoon tai edellytetään hakemaan vapautus liittymiselle. Olemassa olevan verkoston saneeraukseen panostetaan. Myös Naantaliin liittyneiden Merimaskun, Rymättylän ja Velkuan vedenjakelun varmuutta ja jätevesien käsittelyä parannetaan sekä panostetaan verkostojen kuntoon ja saneeraukseen. Lisäksi edistetään haja-asutuksen kiinteistöjen jäteveden käsittelyn tehostamista.

Suunnitelman mukaan vesijohtoverkoston ulkopuolelle jäävien kiinteistöjen talousvesikaivojen vedenlaatua pitäisi selvittää tarkemmin koko kaupungin alueella. Lisäksi Röölan alueelle tarvitaan alavesisäiliö vedenhankinnan ja -jakelun varmistamiseksi. Rymättylän jätevedenkäsittelyn ratkaisemiseksi ehdotetaan siirtoviemärin rakentamista Rymättylän ja Merimaskun välille. Vuotovesimääriä on pyrittävä vähentämään viemäreitä saneeraamalla. Velkuan puhdistamolla on saneeraustarve. Lisäksi Daniscon tehtaan jätevedenkäsittely on selvitettävä.

9.13.6 Toimenpide-ehdotukset

Haja-asutuksen jätevesisäädökset uudistuivat vuonna 2011. Kiinteistöllä on oltava sellainen jätevesien käsittelyjärjestelmä, jolla voidaan normaalioloissa saavuttaa riittävän tehokas puhdistustaso. Kunta voi ympäristönsuojelumääräyksissään edellyttää tiukempaa puhdistustasoa esimerkiksi ranta- ja pohjavesialueilla. Kiinteistöllä on oltava kirjallinen selvitys sen jätevesijärjestelmästä sekä järjestelmän käyttö- ja huolto-ohje.

Vaatimuksista vapautettiin kiinteistöllä vakituisesti asuvat omistajat, jotka ovat täyttäneet 68 vuotta lain voimaan tullessa. Erityisen vaikeassa elämäntilanteessa olevat,

kuten työttömät ja pitkäaikaissairaat, voivat hakea vapautusta asetuksen vaatimusten noudattamisesta viideksi vuodeksi kerrallaan.

Uudisrakentamista vaatimukset koskevat heti. Ennen vuotta 2004 rakennetuissa kiinteistöissä vaatimukset tulee täyttää 15.3.2016 mennessä.

Pohjavesialueella sijaitsevan viemäriverkoston kuntoon tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Viemäriverkoston kunto tulisi tarkastaa riittävän usein. Kaikki pohjavesialueella sijaitsevat betoniset viemäriputket tulisi saneerata. Viemäriverkostoa sijoitettaessa tulee huomioida pohjaveden virtaussuunta eikä viemärilinjaa tulisi sijoittaa vedenotto-kaivojen läheisyyteen.

Mikäli viemäriverkkoon ei ole mahdollista liittyä, kiinteistöjen tulee tehdä asianmukaiset suunnitelmat jätevesien käsittelystä ja laatia jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet jätevesiasetuksen mukaisesti.

Jätevedet voidaan johtaa myös käsiteltäväksi pohjavesialueen ulkopuolelle niin, ettei pohjavesien pilaantumisvaaraa ole. Jätevesiasetuksessa talousjätevesien puhdistukselle on määritelty vähimmäisvaatimustaso sekä ohjeellinen ankarampi puhdistustaso. Kunnat voivat halutessaan soveltaa ankarampia puhdistusvaatimuksia herkästi pilaantuvilla alueilla.

9.14 Hulevedet

9.14.1 Yleistä

Hulevedellä tarkoitetaan rakennetulla alueella kaduilta, pihoilta, rakennusten katoilta tai muilta vastaavilta pinnoilta pois johdettavaa sade- ja sulamisvettä. Hulevesiin luetaan kuuluviksi myös perustusten kuivatusvedet. Sade-, sulamis- ja kuivatusvedet huuhtovat pinnoilta huuhtoutumisalueesta riippuen mukaansa epäpuhtauksia kuten raskasmetalleja, öljyjä, ravinteita ja liukkaudentorjunta-aineita.

Hulevedet ja niiden käsittely voivat vaikuttaa sekä pohjaveden laatuun että määrään. Muodostuvat hulevedet voidaan käsitellä kahdella tavalla: ne joko imeytetään maaperään syntypaikallaan tai sen välittömässä läheisyydessä, tai ne johdetaan alueelta pois ja puretaan vesistöön tai imeytetään maaperään muualla. Hulevesiä imeytettäessä tulee varmistua siitä, ettei vesien mukana pääse epäpuhtauksia pohjaveteen.

Hulevesien johtaminen viemäreissä pois niiden muodostumisalueelta on tarpeen alueilla, joilla huleveteen huuhtoutuu pinnoilta runsaasti epäpuhtauksia. Jos vedet eivät imeydy tai niitä ei imeytetä lähellä niiden muodostumisaluetta, maaperään imeytyvän veden määrä alueella vähenee. Tästä aiheutuu muodostuvan pohjaveden määrän vähenemistä sekä pohjaveden pinnankorkeuden laskua.

9.14.2 Hulevedet Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla

Yleisesti vanhoilla asuinalueilla ei ole erillisviemärintiä, vaan hulevedet hoidetaan joko imeyttämällä tontilla tai avo-ojiin. Naantalinnon kaupungin alueella hulevesiverkosto on rakennettu uudemmille asemakaava-alueille.

9.14.3 Toimenpide-ehdotukset

Pohjavesialueelle imeytettävien hulevesien puhtaus on varmistettava. Likaantuneita hulevesiä ei saa imeyttää pohjavesialueelle. Pohjavesialueella on turvattava riittävä pohjaveden muodostuminen.

Alueen kaavoitusta ja rakentamista varten tulisi vedenottamoiden ympärille määritellä suoja-alue, jonka sisäpuolelle jääville alueille tulee tehdä hulevesisuunnitelma. Suoja-alueella ajoneuvoliikenteelle tarkoitelta alueelta ei saa johtaa hulevesiä suoraan maastoon tai imeyttää vesiä maaperään.

Mikäli pohjavesialueelle suunnitellaan hulevesiviemärintiä, on ajoneuvoliikenteelle tarkoitelta alueelta kerättävä hulevedet hulevesiverkostoon ja johdettava öljynerotuksen ja tasausaltaan kautta ennen kuin ne imeytetään tai johdetaan maastoon tai vesistöön. Katto- ja muilta kivilta pinnoilta tulevat puhtaat vedet tulisi imeyttää kiinteistön alueelle.

9.15 Öljysäiliöt

9.15.1 Yleistä

Öljysäiliöt ovat riski pohjavesialueilla, joille sijoittuu öljylämmitteisiä pientaloja sekä yrityksiä, joissa käsitellään ja varastoidaan nestemäisiä polttoaineita.

Vanhat maanalaiset säiliöt muodostavat erityisen suuren riskin pohjavesialueilla, sillä maan alle sijoitetun öljysäiliön rikkoutuessa vuoto on vaikeampi havaita kuin maan pinnalla säiliössä. Öljyvuoto maaperään voi tapahtua myös öljyn siirtoputkiston vuodon, öljyn kuljetusauton onnettomuuden tai tankkaustapahtuman häiriön seurauksena.

Pohjaveden pilaantumisen kannalta vaarallisimpia öljytuotteita ovat kevyt polttoöljy ja dieselöljy, koska ne läpäisevät maakerrokset helposti ja ovat huonosti haihtuvia. Pohjaveteen päässeen öljyn on todettu pysyvän muuttumattomana vuosikymmeniä.

Säiliöt luokitellaan kunnan perusteella A-, B-, C- ja D-luokkaan. Pohjavesialueella sijaitsevien A-luokan säiliöiden määräaikaistarkastusväli on viisi vuotta ja B-luokan säiliöiden kaksi vuotta. C-luokan säiliö on kunnostettava tai vaihdettava kuuden kuukauden kuluessa tarkastuksesta. D-luokan säiliö tulee poistaa heti käytöstä. Säiliöiden tarkastuksen suorittaa Turvatekniikan keskuksen hyväksymä tarkastaja. Tarkastuksesta laaditaan tarkastuspöytäkirja, joka toimitetaan paloviranomaiselle.

9.15.2 Öljysäiliöt Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla

Öljysäiliöiden sijainnista Naantalin pohjavesialueilla ei ole tietoa.

9.15.3 Toimenpide-ehdotukset

Pohjavesialueella sijaitsevista öljysäiliöistä on pidettävä rekisteriä ja järjestelmän ylläpidon on oltava jatkuvaa. Öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia on seurattava systemaattisesti. Uudet ja uusittavaksi määrätyt säiliöt on sijoitettava maan päälle, vähintään säiliön tilaavuutta vastaavaan, katettuun suoja-altaaseen tai rakennuksen sisään öljysäiliötilaan. Säiliöiden on oltava kaksivaippaisia ja ne on varustettava ylitäytönestimin. Pohjavesialueelle ei saa asentaa uusia suojaamattomia öljysäiliöitä.

Maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava määräysten mukaisesti säännöllisesti ja tarkastusten toteutumisen valvontaa on tehostettava.

Käytöstä poistetut maanalaiset öljysäiliöt täyttöputkineen on poistettava kiinteistöiltä. Öljysäiliöiden poistosta on tehtävä ilmoitus pelastusviranomaiselle sekä kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle tai kaupungin rakennusvalvontaviranomaiselle.

9.16 Maalämpökaivot

9.16.1 Yleistä

Maalämmöllä tarkoitetaan maa- ja kallioperän pintaosiin varastoitunutta lämpöenergiaa. Lämpöenergiaa voidaan hyödyntää rakennusten ja niiden käyttöveden lämmittämiseen ja viilentämiseen lämpöpumpputekniikan avulla.

Maalämpökaivoista aiheutuu pohjaveden pilaantumisriski johtuen pääasiassa mahdollisista lämmönsiirtoainevuodoista ja pintavesien pääsystä pohjaveteen vuotavien kaivorakenteiden vuoksi. Rannikkoalueilla voi syntyä ongelmia, mikäli suolainen pohjavesi pääsee sekoittumaan makeaan pohjaveteen. Sekoittumista voi tapahtua, jos lähekkäin sijaitsevilla talousvesi- ja lämpökaivoilla on hydraulinen yhteys ja jos lämpökaivo on porattu suolaisen pohjaveden kerrokseen. Pumpattaessa vettä talousvesikäyttöön, voivat normaalilanteessa tiheydeltään eroavat vedet sekoittua keskenään. Lämpökaivon poraus saattaa aiheuttaa pohjaveden samentumista, muutoksia pohjaveden virtausolosuhteisiin ja pahimmassa tapauksessa aiheuttaa kaivojen kuivumista.

Maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) 62 § mukaan maalämpökaivon rakentaminen on toimenpideluvan varaista. **Maalämpökaivoa ja maaperään asennettavia lämmönkeruuputkistoja ei tule rakentaa pohjavedenottamoiden lähistölle.** Muualla pohjavesialueella tulee maalämpökaivojen ja lämmönkeruuputkistojen sallittavuus harkita tapauskohtaisesti.

9.16.2 Maalämpökaivot Lietsalan, Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla

Maalämpökaivojen poraamiseen pohjavesialueille ei ole myönnetty lupia enää sen jälkeen, kun maalämpökaivojen rakentaminen muuttui luvanvaraiseksi maankäyttö- ja rakennusasetuksen 895/1999 62 §:n myötä vuonna 2011. Tätä ennen rakennetuista maalämpökaivoista Naantalin kaupungilla ei ole tietoa.

9.16.3 Toimenpide-ehdotukset

Maalämpökaivojen poraaminen pohjavesialueelle on kielletty Naantalin kaupungin ympäristönsuojelumääräysten mukaan (Naantalin kaupunginvaltuusto 2012).

Olemassa olevista sekä uusista maalämpökaivoista on laadittava rekisteri. Asukkaita ja yrityksiä on tiedotettava maalämmön hyödyntämiseen liittyvistä riskeistä sekä maalämpöjärjestelmien rakentamiseen liittyvistä rajoituksista.

9.17 Golfkentät

9.17.1 Yleistä

Golfkentän aiheuttama riski pohjavedelle aiheutuu pääasiassa kentän kunnossapitoon käytettävistä koneista sekä lannoitteiden ja torjunta-aineiden käytöstä. Haitta-aineet ja ravinteet voivat kulkeutua pintavaluntana ja suotautumalla maakerroksien läpi pohjavesiin. Kentänhoidosta päättyy pohjaveteen lähinnä typpi- ja fosforiyhdisteitä. Mahdolliset työkoneiden aiheuttamat vuodot ja laitteiden rikkoutumiset muodostavat niin ikään pohjaveden pilaantumisen vaaran. Liiallinen kastelu saattaa huuhtoo ravinteita ja haitta-aineita pohjaveteen.

9.17.2 Golfkentät Lietsalan pohjavesialueella

Lietsalan pohjavesialueella Vengan alueella sijaitsee Aurinko Golf Oy:n golfkenttä (kartta 1). Golfkenttä sijaitsee osittain pohjaveden muodostumisalueella. Aurinko Golf Oy:llä on sopimus Naantalın kaupungin kanssa ostaa vettä golfkentän kasteluun Koivukummun vedenottamolta. Golfkentän vaikutuksia pinta- ja pohjavesien laatuun seurataan 25.5.2004 päivätyn pinta- ja pohjavesien tarkkailuohjelman mukaan (Ramboll 2004). Tarkkailu perustuu Lounais-Suomen ympäristökeskuksen (nyk. Varsinais-Suomen ELY-keskus) 15.12.2003 antamaan lausuntoon (Dnro LOS-2003-Y-1257-17). Tarkkailun suorittaa Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy.

Aurinko Golf Oy:n pinta- ja pohjavesien tarkkailututkimuksen mukaan (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy 2012) vuonna 2011 golfkentän viheralueiden lannoittaminen aloitettiin huhtikuun lopulla ja sitä jatkettiin lokakuun alkuun saakka. Viheriöillä (1,4 ha), väylillä (10 ha), lyöntipaikoilla (1,8 ha) sekä karheikoilla ja muilla alueilla (15 ha) käytettiin pääasiassa typpi-, fosfori-, kalium-, kalsium-, magnesium- ja rikkipitoisia lannoitteita. Eniten lannoitteita käytettiin viheriöillä ja lyöntipaikoilla. Esimerkiksi typpilannoitteita käytettiin viheriöillä 192 kg/ha ja rikkilannoitetta 241 kg/ha. Vastaavat määrät lyöntipaikoille ovat 161 kg/ha ja 204 kg/ha. Tarkemmat tiedot lannoitemääristä on esitetty itse tarkkailuraportissa (Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy 2012).

Viheriöille käytettiin 14.10.2011 Basso-nimistä kasvitautilien torjunta-ainetta 1,5 l/ha. Torjunta-ainetta käytettiin viheriöille yhteensä 2 l ja se sekoitettiin 600 litraan vettä. Basso-torjunta-aineen tehoaineet ovat prokloratsi (400 g/l) ja propikonatsoli (90 g/l).

Golfkentän läheisyydessä sijaitsevista havaintoputkista PVP10 ja PVP11 otetuissa vesinäytteissä on esiintynyt runsaasti fosforia ja kaliumia. Myös sähkönjohtavuus ja kokonaistyyppipitoisuus ovat olleet koholla. Allasvedestä ja ojavedestä otetuissa näytteissä on havaittu korkeita fosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuksia. Pitoisuudet saattavat johtua golfkentän lannoituksesta. Torjunta-ainepitoisuuksia ei ole analysoitu.

9.17.3 Toimenpide-ehdotukset

Golfkentillä käytetään runsaasti lannoitteita, joten niiden käyttöön on kiinnitettävä erityistä huomiota. Lannoitteita on käytettävä ainoastaan sen verran kuin kentän kasvillisuus pystyy hyödyntämään. Pohjavesialueella sijaitsevalla kentän osuudella lannoitemäärien pitäisi olla muuta kenttää alhaisempia. Pohjavesialueilla sijaitsevilla golfkentillä on huomioitava torjunta-aineiden käyttörajoitukset. Torjunta-aineita pitäisi käyttää ainoastaan todettuun tarpeeseen. Lisäksi torjunta-aineiden käyttöä on vältettävä erityisesti hyvin vettä läpäisevillä mailla. Koska kentän kasteluun käytettävä vesi

otetaan pohjavesialueella sijaitsevasta kaivosta, on kasteluveden määrä pyrittävä pitämään kohtuullisena. Kastelua on vältettävä päivän kuumimpaan aikaan eli keskipäivällä, jotta kasteluveden haihtuminen voidaan pitää mahdollisimman vähäisenä. Kentänhoidossa käytettävät työkoneet on huollettava säännöllisesti ja niiden säilytyspaikat on järjestettävä asianmukaisesti. Työkoneiden tankkaus ja huolto on järjestettävä pohjavesialueen ulkopuolella tai alueella, jolta mahdollisen ylitäytön tai onnettomuuden seurauksena polttonesteet ja muut haitta-aineet eivät pääse imeytymään maaperään ja kulkeutumaan pohjaveteen. Golfkentän pinta- ja pohjavesien tarkkailua on jatkettava edelleen. Tarkkailuun sisältyvistä vesinäytteistä olisi hyvä analysoida tarkkailuohjelmassa esitettyjen parametrien lisäksi myös torjunta-aineita.

10 ENNAKOIVA POHJAVESIEN SUOJELU

10.1 Suositukset alueenkäytön rajoituksista

Vesilaki sekä ympäristönsuojelulaki ovat voimassa kaikkialla koskien siten koko pohjavesialuetta. Pohjavesialueilla tulee estää toiminnot, joista aiheutuu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Tekniset ja muut suojaustoimenpiteet vähentävät riskiä, mutta eivät poista sitä kokonaan. Niiden tarkoituksena on saattaa riskit siedettävälle tasolle vaikeuttamatta kuitenkaan kohtuuttomasti toimintoja. Pohjavedensuojelun kannalta erityisen tärkeitä ovat käytössä olevat sekä potentiaaliset vedenottoalueet ja niiden valuma-alueet.

Lakiin perustuvat määräykset

- Alueella on kielletty ympäristönsuojeluasetuksen 1. luvun 1 §:ssä tarkoitetut uudet toiminnot. 1 §:ssä tarkoitetulle, alueella jo olevalle toiminnalle tulee hakea ympäristölupa.
- Alueella on kielletty ympäristönsuojeluasetuksen liitteessä 1 lueteltujen aineiden käsittely ja varastointi siten, että niitä voi päästä maaperään tai pohjaveteen. Helposti haihtuvia myrkyllisiä aineita voi päästä maaperään myös ilman kautta, mikä on otettava huomioon aineiden käsittelyssä.
- Vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella oleva kiinteistö on liitettävä vesijohtoon ja viemäriin (Vesihuoltolaki 9.2.2001/119 3. luku 10 §).
- Vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla talousjätevedet tulee käsitellä Valtioneuvoston antaman asetuksen (11.6.2003/542) mukaan.
- Maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraamiseen tai lämmönkeruuputkiston asentamiseen tarvitaan maankäyttö- ja rakennusasetuksen (62 § ja 63§) mukainen toimenpidelupa. Naantalın kaupungin ympäristönsuojelumääräysten mukaan maalämpökaivojen poraaminen pohjavesialueelle on kielletty (Naantalın kaupunginvaltuusto 2012).

Seuraavassa on lueteltu esimerkkinä toimintoja ja laitoksia, jotka pohjavesialueelle sijoitettuna aiheuttavat pohjaveden muuttumis- ja pilaantumisriskiä.

Maa-ainesluvat, maan muokkaus

1. Maa-ainesten ottamislupaa haettaessa on hakemuksen liitteenä olevan suunnitelman oltava vähintään ympäristöministeriön ohjeen ”Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten” (Ympäristöministeriö 2009) mukainen.

Maa-ainesten ottoluvat myönnetään maa-aineslain perusteella. Kotitarveottoon lupaa ei tarvita, mutta pohjaveden pilaamiskielto (VL 1 18 §) on voimassa. Maa-aineslain (MAL 23 a §) mukaan kotitarveotto, jonka kokonaismäärä ylittää tai on ylittänyt 500 m³, on ilmoitettava kunnan valvontaviranomaiselle.

2. Alueella on kielletty ojien- tai muu maankaivu, josta voi aiheutua pohjaveden likaantumisvaaraa, pohjaveden haitallista purkautumista, pohjaveden määrän vähentymistä, pohjaveden pinnan alenemista tai pohjavettä likaavan pintaveden imeytymistä maaperään. Kaivettaessa pohjaveden ylimmän pinnan ja maanpinnan välille on jätettävä riittävä suojakerros.
3. Rakentamisen yhteydessä pohjaveden pintaa ei saa alentaa ja rakentamisessa tulee käyttää puhtaita kivennäismaita.

Öljy- ja kemikaalisäiliöt

4. Öljy- ja polttoainesäiliöt sekä muut vaarallisten aineiden säiliöt on sijoitettava alueella sisätiloihin tai maan päälle suoja-altaisiin.
5. Uudet maanalaiset polttoaine- ja kemikaalisäiliöt on kielletty. Säiliöt on sijoitettava siten, että niiden rikkoutuessa polttoaine ei pääse maaperään ja siten, että niiden kunto myös siirtoputkiston osalta voidaan tarkistaa. Maanpäälliset polttonestesäiliöt sekä nestemäisten kemikaalien säiliöt on kuitenkin sijoitettava ensisijaisesti pohjavesialueen ulkopuolelle.
6. Alueella on kielletty väliaikaiset suojaamattomat polttoainesäiliöt. Säiliöt on varustettava niiden tilavuutta vastaavalla suoja-altaalla, katoksella, ylitäytön estimillä ja lukolla.
7. Öljytuotteiden ja muiden pohjavedelle vaarallisten aineiden johdot ja viemärit on varustettava suojarakentein. Samoin näiden aineiden käsittelytilojen lattiat on tehtävä tiiviiksi.

Jätevesien käsittely

8. Jätevesien imeytys maahan on kielletty.

Hulevesien käsittely

9. Pohjavesialueelle imeytettävien hulevesien puhtaus on varmistettava. Likaantuneita hulevesiä ei saa imeyttää pohjavesialueelle.
10. Vedenottamon ympärille on määriteltävä suoja-alue, jonka sisäpuolella oleville rakennetuille alueille tulisi tehdä hulevesisuunnitelma.
11. Hulevesien käsittelyä suunniteltaessa on turvattava riittävä pohjaveden muodostuminen.

Uusien toimintojen sijoittelu

12. Alueella ei saa harjoittaa huolto- tai jakeluasematoimintaa eikä polttomootorikäyttöisten koneiden tai ajoneuvojen korjaamotoimintaa.
13. Alueella on kielletty öljysora- ja asfalttiasemat.
14. Alueelle ei saa sijoittaa kiinteitä murskausasemia, jos ne käyttävät nestemäisiä polttoaineita. Voimavirtaliittymästä sähkönsä saavia murskausasemia voidaan sijoittaa pohjavesialueille, jos niitä ei kohtuullisin kustannuksin voida sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle.
15. Alueella on kielletty tiesuolajien, öljysoran tai muun tienpitoon liittyvien haitallisten aineiden varastointi. Tiesuolan käytön yhteydessä on kiinnitettävä erityistä huomiota pohjaveden suojeluun.
16. Alueelle on kiellettyä rakentaa uusia rautateitä, valta- ja kantateitä tai tehdä niiden perusparannuksia ilman asianmukaisia pohjavesisuojausjärjestelyjä.
17. Alueelle ei saa perustaa kaatopaikkoja. Myös eläinraatojen hautaaminen on kielletty.
18. Vedenhankintaa varten tärkeillä ja soveltuvilla pohjavesialueilla ei saa käyttää kasvinsuojeluainerekisterissä olevia valmisteita, joilla on pohjavesirajoitus (www.evira.fi). Pohjavesirajoituksesta on maininta valmistepakkausten kyljessä.
19. Maataloudessa on noudatettava valtioneuvoston asetusta no 931/2000, joka perustuu Euroopan yhteisöjen neuvoston direktiiviin (91/676/ETY). Tämän ns. nitraattidirektiivin mukaan mm. lannan patterointi pohjavesialueella on kielletty. Pohjaveden varsinaisilla muodostumisalueilla lietelannan, virtsan sekä puristemehun käyttöä ei tulisi sallia lainkaan. Maa- ja puutarhataloudessa ei saisi käyttää kasvien satotasoa ja ravinteiden käyttökykyä ylittäviä lannoitemääriä.
20. Alueelle ei saa perustaa uutta arkkuhautausmaata.
21. Alueella on kielletty moottorikäyttöisille ajoneuvoille tarkoitettujen kilpailu- tai harjoitteluratojen rakentaminen.

10.2 Pohjavesionnettomuuksiin varautuminen

10.2.1 Varautuminen poikkeusoloihin ja -tilanteisiin

Pohjavesivahinkojen torjuntaan voidaan varautua suojele- ja valmiussuunnitelman avulla etukäteen. Pelastuslaitoksen öljyntorjuntasuunnitelman lisäksi kunnalla pitäisi olla kriisiajan toimintasuunnitelma. Pohjavesivahinkojen torjunta edellyttää, että pohjavesialueesta on käytettävissä mahdollisimman hyvät tiedot.

Lietsalan pohjavesialueella merkittävimmät pohjavesiriskit ovat liikenne ja tienpito, teollisuus ja yritystoiminta sekä Aurinko Golf Oy:n golfkenttä. Taattisen ja Kauppilan pohjavesialueilla merkittävimmät pohjavesiriskit ovat liikenne ja tienpito sekä muuntamot.

10.2.2 Vahinkojen torjunta

Vahinkotapauksen sattuessa on välittömästi suoritettava seuraavat toimenpiteet:

- vuodon tyrehdyttäminen ja henkilövahinkojen estäminen
- ilmoitus hätäkeskukseen (112)
- selvitettävä haitallisen aineen kemiallinen koostumus ja ominaisuudet
- mikäli kyseessä ei ole nopeasti haihtuva aine, on imeytyminen maaperään estettävä mahdollisuuksien mukaan imeyttämällä aine esim. turpeeseen tai sahajauhoon.
- likaantunut maa-aines on kaivettava pois ja kuljetettava sellaiselle kaatopaikalle, jolla on lupa pilaantuneiden maiden vastaanottoon
- mikäli haitallisia ainetta epäillään pääsevän tai päässeen pohjaveteen, on välittömästi aloitettava tutkimukset likaantuneen alueen laajuuden ja suojatoimenpiteiden kuten suojapumppauksen selvittämiseksi.

Selvitys edellyttää yleensä maastotutkimusten suorittamista vahinkoalueella ja sen ympäristössä. Tutkimustulosten perusteella määritetään jatkotoimenpiteet vedenottamoiden suojaamiseksi. Suojaustoimenpiteenä voi olla esim. pohjaveden suojapumppaus, jonka avulla rajoitetaan likaantuneen pohjaveden virtausta vedenottamon suuntaan. Haihtuvien aineiden kulkeutumista voidaan rajoittaa maaperän huokosilmapumppauksilla.

Onnettomuustilanteessa on otettava vesinäytteet ja analysoitava likaantumisalueelta sekä onnettomuuspaikan sijainnista riippuen myös vedenottamoilta mahdollisimman pian. Mikäli haitta-aineen kulkeutumista ottamolle ei voida estää, on pohjavedenotto keskeytettävä.

Öljy- ja kemikaalionnettomuuksien alkutorjunta kuuluu pelastustoimelle. Mikäli välittömällä torjuntatoimilla ei saada riittävässä määrin haitta-aineita poistetuksi pohjavedestä tai maaperästä, on vahingonaiheuttajan tehtävä alueen kunnostussuunnitelma. Kunnostussuunnitelman laatiminen edellyttää yksityiskohtaisia maaperä- ja pohjavesitutkimuksia.

Maaperän tai pohjaveden pilaantumisesta on tehtävä ilmoitus viranomaiselle. Ympäristösuojelulain 76 §:n mukaan: Jos maahan tai pohjaveteen on päässyt ainetta, joka saattaa aiheuttaa pilaantumista, on aiheuttajan välittömästi ilmoitettava siitä valvontaviranomaiselle (Varsinais-Suomen ELY-keskus tai kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen).

10.2.3 Tiedonvälitys ja onnettomuusilmoitus

Yleisin pohjaveteen kohdistuva äkillinen vahinkotapaus on öljy- tai muu kemikaalionnettomuus. Mikäli pohjavesialueella tapahtuu tällainen onnettomuus, on siitä ilmoitettava hätäkeskukseen, jolla on ohjeet torjuntatoimien käynnistämisestä ja edelleen tiedottamisesta.

Vaikka vahingon aiheuttaja pystyisi hoitamaan esim. öljyvahingon itse, on tapahtuneesta ilmoitettava välittömästi pelastuslaitokselle (laki maa-alueilla tapahtuvien öljyvahinkojen torjumisesta 1974). Lisäksi ympäristönsuojelulain 12 luvun 75 §

(pilaantuneen maaperän ja pohjaveden puhdistaminen), 76 § (ilmoitusvelvollisuus) ja 77 § (selvitysvelvollisuus) selkeyttävät vastuukysymyksiä.

Vahinkojen torjunnan tehokkuus riippuu olennaisesti tiedonvälityksen nopeudesta.

10.3 Maankäyttö ja kaavoitus

Pohjavesialueiden kaavoituksessa sekä kaavojen uusimisessa on kaavamääräyksissä otettava huomioon pohjaveden suojelu ja pohjavesialueet on osoitettava kullakin kaavatasolla asianmukaisin merkinnöin. Varsinais-Suomen ELY-keskuksen suositus on, että pohjavesialueille ei kaavoitettaisi uusia toimintoja alle 500 metrin päähän vedenottamoista.

Pohjavesialueiden maankäyttöä suunniteltaessa on arvioitava kaavan vaikutukset sekä pohjaveden laatuun että määrään. Tarpeen vaatiessa kaavoissa voidaan antaa myös pohjaveden suojeluun liittyviä tai sitä koskevia kaavamääräyksiä. **Esimerkkejä kaavamääräyksiksi:**

- Kaava-alue sijaitsee tärkeällä pohjavesialueella. Alueella on kielletty sellainen toimenpide tai rakennelman käyttäminen, joista voisi aiheutua vesilain 3 luvun 2 §:n tarkoittama muutos pohjaveden laadussa tai määrässä sekä ympäristönsuojelulain 8 §:n (pohjaveden pilaamiskielto) ja 7 §:n (maaperän pilaamiskielto) tarkoittamia seurauksia.
- Rakentamisessa on noudatettava asemakaavan liitteeksi laadittavaa hulevesisuunnitelmaa, jossa määritetään eri toimintojen suojaustarpeet, johtaminen ja imeyttäminen. Pohjavesialueella hulevesiä ei saa johtaa käsittelemättöminä maastoon pohjaveden virtaussuunnassa ylöspäin 250 metrin säteellä vedenottamosta.
- Uusien rakennuslupien yhteydessä on esitettävä suunnitelma hulevesien hallinnasta ja johtamisesta. Yleensä hulevesien johtamisesta määrätään asemakaavassa.
- Pohjavesialueella maata kaivettaessa on pohjaveden ylimmän pinnan ja alimman kaivutason välille jätettävä vähintään 5 metrin paksuinen suojakerros toimittaessa pohjaveden virtaussuunnassa ylöspäin 250 metrin säteellä vedenottamosta. Muualla pohjavesialueella noudatetaan 3 metrin suojakerrosta.
- Paineellisen pohjaveden (pohjaveden painetaso on hienoaineskerroksen alapinnan tason yläpuolella) alueella maankaivutöitä ei pidä ulottaa hienoaineskerroksen alapinnan tasolle eikä sen alapuolelle.
- Maalämpökaivoja tai -putkistoja ei saa sijoittaa pohjavesialueelle.
- Kiinteistöjen lämmityksessä suositellaan sähkölämmitystä tai kaukolämpöratkaisuja.
- Muihin kuin pientalojen lupa-asiakirjoihin on liitettävä asiantuntijan laatima pohjaveden hallintasuunnitelma ja siihen liittyvä pohjaveden tarkkailuohjelma. Rakentaminen ei saa aiheuttaa pohjaveden haitallista purkautumista.
- Tehtäessä rakennustöitä pohjavesialueella, on kiinnitettävä erityistä huomiota pohjaveden pilaantumisen estämiseen.
- Täyttömaana saa käyttää ainoastaan puhdasta kivennäismaata.

- Rakennusten, kulkuteiden ja pysäköintialueiden ulkopuolelle jäävä osa tontista tulee istuttaa ja mahdollisuuksien mukaan säilyttää alkuperäistä luonnonkasvillisuutta.

Mikäli maankäytön suunnittelun kohteena olevan alueen pohjavesiolosuhteita ei tunneta riittävällä tarkkuudella pohjaveden suojelun takaamiseksi, on pohjavesiolosuhteet selvitettävä maankäytön suunnittelun yhteydessä.

Mikäli pohjavesialueella vedenottamoiden läheisyyteen suunnitellaan toimintoja, joilla voi olla vaikutusta pohjaveden laadulliseen tai määrälliseen tilaan, on arvioitava suunniteltujen toimintojen mahdolliset vaikutukset vedenottamolle selvittämällä pohjaveden virtaussuunta ja -nopeus mieluiten jo yleiskaavavaiheessa.

Pohjavesialueille ei pidä sijoittaa pohjavedelle vaaraa aiheuttavia toimintoja. Pohjavesialueille pitäisi kaavoittaa teollisuusalueita ainoastaan poikkeustapauksissa, kun pystytään osoittamaan, että teollisuuden toiminnasta ei aiheudu pohjavesialueille riskiä.

Pohjavesialueille suunnitteilla oleville teille on tehtävä tarveharkintatarkastelu ja riskinarviointi.

Riskitoiminnoille on yleiskaavoituksessa osoitettava riittävästi paikkoja pohjavesialueiden ulkopuolella.

11 ERI TAHOJEN TEHTÄVÄT JA VASTUUT

Pohjaveden suojelussa on pyrittävä pitkän aikavälin riskienhallintaan. Pohjaveden suojelun toteutuminen edellyttää tietojen ajan tasalla pitoa, jatkuvaa seuranta ja tarkastuksia pohjavesialueella.

Seuraavassa luettelossa on esitetty eri osapuolille kuuluvia tehtäviä ja vastuualueita. Toimenpideohjelmassa on esitetty tarkempi kuvaus tärkeimmistä toimenpide-ehdotuksista ja vastuutahoista sekä toimenpideaikataulusta (liite 4).

Alueellinen ELY-keskus

- toimii valvovana viranomaisena
- lausuu ja ohjeistaa

Aluehallintovirasto

- luvittaa

Vedenottaja

- tarkkailee vedenottamoita ja pohjavesialuetta ja kehittää siihen liittyviä tarkkailumenetelmiä
- huolehtii pohjavesialuumerkkien sijoittamisesta teiden varsille niille kohdille, missä tie tulee pohjavesialueelle
- huolehtii vedenottamorakennusten ja laitteiden kunnossapidosta
- toteuttaa vedenottoluvan määräyksiä ja Varsinais-Suomen ELY-keskuksen ohjeita
- huolehtii yhdessä kunnan kanssa riskikohteiden kartoituksesta ja toimenpideohjelman toteutuksesta sekä suojelusuunnitelman päivityksestä

Ympäristö- ja/tai terveysturvallisuusviranomaiset

- valvovat vedenottoalueilta toimitettavan talousveden laatua
- vastaavat, ettei alueelle sijoiteta vahingollisia laitoksia tai varastoja (ympäristöluvut) (kunnan ympäristönsuojelun lupa- ja valvontaviranomainen)
- toimivat yhteistyössä palo- ja pelastusviranomaisten kanssa öljyntorjuntaa koskevilla asioilla
- toimivat kemikaalivalvontaviranomaisena yhdessä pelastusviranomaisen kanssa
- toimivat jätehuollon valvontaviranomaisena, ts. valvovat vaarallisten jätteiden ym. jätteiden asianmukaista varastointia ja käsittelyä sekä muuta jätteiden käsittelyä (kunnan jätelain valvontaviranomainen)
- antavat tarvittaessa lausunnot jätevesien johtamisesta ja huolehtivat valvonnasta
- valvovat vanhojen maa-ainesten ottoalueiden maisemointitoimenpiteiden toteutumista (kunnan maa-aineslain valvontaviranomainen)
- valvovat maa-ainesten oton toteutumista lupaehtojen mukaisesti
- valvovat vaarallisten aineiden ja laitteiden varastointia, ml. maa-ainesalueet
- huolehtivat pohjaveden suojelusuunnitelman päivityksestä

Varsinais-Suomen pelastuslaitos

- kerää tiedot suunnittelualueen öljysäiliöiden säännöllisistä tarkastuksista
- huolehtii yhdessä sähkölaitoksen kanssa suunnittelualueiden muuntajien tarkastuksista

Kaavoitus

- huolehtii pohjavesialueen kaavoituksessa siitä, että pohjaveden suojelu otetaan aina huomioon alueen maankäytössä ja toimintojen sijoittelussa
- huolehtii, että pohjavesialueet sekä tarpeelliset määräykset tulevat merkityiksi kaavoihin

NAANTALIN KAUPUNKI

Naantalin Haavuoren entinen maankaatopaikka. Vuonna 2011 laaditun maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnin päivitys vireillä olevan asemakaavamuutoksen mukaiseen maankäyttöön

Riskinarvion päivitys

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	1
2	Kohteen kuvaus.....	1
2.1	Sijainti, omistus- ja hallintasuhteet, naapurusto.....	1
2.2	Haavuoren entinen maankaatopaikka	1
2.3	Entisen maankaatopaikan nykyinen ja tuleva käyttö.....	1
3	Maaperä- pohjavesi- ja pintavesitiedot	2
3.1	Maa- ja kallioperä.....	2
3.2	Pohja- ja pintavesi	2
4	Haavuoren asemakaavamuutoksen vaikutus vuonna 2011 laadittuun maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointiin	2
4.1	Kohteessa tehdyt tutkimukset ja tulokset.....	2
4.1.1	Tutkimustulokset.....	2
4.2	Pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi vuonna 2011	3
4.3	Pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi vireillä olevan Haavuorentien asemakaavamuutoksen mukaiseen maankäyttöön	4
5	Yhteenveto	5

Liite 1: Haavuorentien asemakaavamuutosluonnos (AK-368 Haavuorentie AKM)

Liite 2: FCG Finnish Consulting Group Oy, Nurmitie ja Heinätie, Naantali, Maaperän pilaantuneisuuden selvitys, Tutkimusraportti 141-P14821P001, 22.6.2011

1.4.2020

Naantalın Haavuoren entinen maankaatopaikka. Vuonna 2011 laaditun maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnin päivitys vireillä olevan asemakaavamuutoksen mukaiseen maankäyttöön

1 Johdanto

Naantalissa Immasen kaupunginosan alueella on vireillä Haavuorentien asemakaavamuutos (AK-368 Haavuorentie AKM).

Haavuorentien asemakaava-alueella sijaitsee Haavuoren entinen 1970-80-luvuilla toiminut maankaatopaikka. FCG Finnish Consulting Group Oy (FCG) on tehnyt Naantalın kaupungin toimeksiannosta ympäristö-tekniikan maaperätutkimuksen entisen maankaatopaikan alueella 16.3.2011. Tutkimusten tarkoituksena oli selvittää maaperän pilaantuneisuus sekä arvioida puhdistustarve alueella tarkennetun riskinarvion perusteella.

Nykyisessä voimassa olevassa asemakaavassa entisen maankaatopaikan alue on kaavoitettu asuinkäyttöön. Voimassa olevan asemakaavan (AK-289, 26.2.2007) mukaan alue on merkitty rivitalojen ja muiden kytkettyjen asuinrakennusten korttelialueeksi (kaavamerkintä AR). Vireillä olevassa Haavuorentien asemakaavamuutoslouonnoksessa (18.2020) alue on merkitty lähivirkistysalueeksi (kaavamerkintä VL).

Tämän työn tarkoituksena on päivittää vuonna 2011 laadittu riskinarvio sekä maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi vireillä olevan asemakaavamuutoksen mukaiseen maankäyttöön.

Tilaajan yhteyshenkilöinä toimivat suunnitteluinsinööri Heli Ojanen ja kaavoitusarkkitehti Mika Sahlström. Tämän työn laadinnasta vastasi suunnitteluinsinööri Santtu Massinen FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:stä (FCG).

2 Kohteen kuvaus

2.1 Sijainti, omistus- ja hallintasuhteet, naapurusto

Kohde sijaitsee Naantalın kaupungissa Immasen kaupunginosassa osoitteessa Haavuorentie. Kohde sijaitsee kiinteistön RN:o 529-404-1-88 alueella. Kiinteistö on Naantalın kaupungin omistuksessa.

Kohteen läheisyydessä sijaitsee asuintaloja ja peltoalueita.

2.2 Haavuoren entinen maankaatopaikka

Haavuoren entiseltä maankaatopaikan alueelta on aikoinaan ensin otettu maa-aineksia, jonka jälkeen alue on täytetty tutkimusten perusteella lähinnä hiekalla, kivillä, savella ja humuspitoisella maalla.

Alueen käyttö maankaatopaikkana on alkanut 1970-luvulla ja loppunut 1980-luvulla. Nykyisin alue on metsittynyt.

2.3 Entisen maankaatopaikan nykyinen ja tuleva käyttö

Alueella ei ole tällä hetkellä toimintaa.

1.4.2020

Nykyisessä voimassa olevassa asemakaavassa entisen maankaatopaikan alue on kaavoitettu asuinkäyttöön. Voimassa olevan asemakaavan (AK-289, 26.2.2007) mukaan alue on merkitty rivitalojen ja muiden kytkettyjen asuinrakennusten korttelialueeksi (kaavamerkintä AR).

Haavuorentien asemakaavamuutosluonnoksessa (18.2020) alue on merkitty lähivirkistysalueeksi (kaavamerkintä VL).

Haavuorentien asemakaavamuutosluonnos (AK-368 Haavuorentie AKM) on esitetty liitteessä 1.

3 Maaperä- pohjavesi- ja pintavesitiedot

3.1 Maa- ja kallioperä

Kohde sijaitsee kallioperän ruhjelaaksossa savenalaisen harjumuodostuman kohdalla. Harju on lähes kokonaan muutaman metrin paksuisen savikerroksen peittämä, mutta paikoin karkeammasta aineksestä muodostuneet kumpareet nousevat savialueilta.

GTK:n maaperäkartan mukaan kohteen maaperä on hiekkaa. Tehtyjen maaperätutkimusten mukaan Haavuoren entisen maankaatopaikan alueella on noin 5 – 8 metriä täyttömaata, jonka alapuolella perusmaana on hiekkaa. Täyttökerros koostuu pääasiassa savesta, kivistä, hiekasta ja humuksesta. Jättemaata ei todettu tutkimuksissa.

3.2 Pohja- ja pintavesi

Kohde sijaitsee Lietsalan pohjavesialueella (0252901), pohjaveden muodostumisalueella. Pohjavesialueen koko on 2,22 km² ja arvioitu antoisuus 700 m³/d. Pohjavesi virtaa pääasiassa etelästä pohjoiseen. Osa pohjavedestä purkautuu pohjoisosan lähteestä, osa Orjanojaan.

4 Haavuoren asemakaavamuutoksen vaikutus vuonna 2011 laadittuun maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointiin

4.1 Kohteessa tehdyt tutkimukset ja tulokset

Alueelle on tehty maaperätutkimuksia Ramboll Finland Oy:n toimesta vuonna 2007 sekä FCG Finnish Consulting Group Oy:n (FCG) toimesta vuonna 2011. FCG:n vuoden 2011 työn tarkoituksena oli täydentää aiempia tutkimustuloksia sekä käsitellä aiemmat tulokset uudelleen lainsäädännön, erityisesti asetuksen Vna 214/2007 mukaisesti. Työn tarkoituksena oli selvittää maaperän mahdollinen pilaantuneisuus ja arvioida puhdistustarve tarkennetun riskinarvion perusteella.

4.1.1 Tutkimustulokset

Öljyhiilivedyt

Tutkimuksissa on todettu tutkimuspisteen P2 kohdalla noin 3 - 4 m:n syvyydellä maanpinnasta öljyhiilivetyjen summapitoisuus (C₁₀ – C₃₉) 300 mg/kg, joka on sama kuin Vna 214/2007 kynnysarvotaso. Yhdessäkään tutkimuspisteessä ei ole todettu öljyhiilivetyjä kynnysarvon ylittävinä pitoisuuksina.

1.4.2020

Epäorgaaniset yhdisteet

Tutkimuksissa on todettu tutkimuspisteiden P2, P3, FCG2, FCG3, FCG5 ja FCG6 kohdalla noin 1,5 - 6,0 m:n syvyydellä maanpinnasta arseenin kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia. Näytepisteissä P2 ja P3 on todettu lisäksi liijyn ja sinkin pitoisuudet, jotka ovat kynnysarvotasolla. Pitoisuudet eivät ylitä kuitenkaan alempaa ohjearvoa yhdessäkään pisteessä.

PAH-yhdisteet

Tutkimuksissa on todettu tutkimuspisteiden P2, FCG2 ja FCG3 kohdalla noin 2,5 - 4,0 m:n syvyydellä maanpinnasta PAH-yhdisteitä yli Vna 214/2007 mukaisten kynnysarvojen. Pisteessä P2 on todettu myös alemman ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia PAH-yhdisteitä.

Alemman ohjearvon ylittävää PAH-yhdisteitä sisältävää maata on arvioitu esiintyvän noin 200 m²:n alueella arviolta 200 m³ ktr. (noin 300 m³ itd.).

PCB-yhdisteet

Kaikki laboratorioanalyysitulokset ovat olleet alle Vna 214/2007 mukaisten alempien ohjearvojen kaikkien PCB-yhdisteiden osalta.

Tarkemmat tiedot kohteen tutkimuksista on esitetty vuonna 2011 laaditussa tutkimusraportissa: FCG Finnish Consulting Group Oy, Nurmitie ja Heinätie, Naantali, Maaperän pilaantuneisuuden selvitys, Tutkimusraportti 141-P14821P001, 22.6.2011. Tutkimusraportti on esitetty liitteessä 2.

4.2 Pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi vuonna 2011

Vuonna 2011 oli pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi tehty perustuen asemakaavan mukaiseen maankäyttöön (asuinkäyttö).

Kriittisiksi haitta-aineiksi vuonna 2011 oli arvioitu kynnysarvon ylittävinä pitoisuuksina todetut arseeni, bentso(a)antraseeni, bentso(a)pyreeni, bentso(k)fluoranteeni, fenantreeni, fluoranteeni sekä PAH-yhdisteiden summapitoisuus.

Kohteessa todettujen PAH-yhdisteiden tai arseenin ei arvioitu aiheuttavan nykyisen toiminnan jatkuessa välitöntä puhdistustarvetta eikä välitöntä altistumisriskiä kohteessa oleville tai ympäristölle. Kohteessa on todettu yhdessä pisteessä alemman ohjearvon ylittävät PAH-yhdisteiden summapitoisuus sekä yksittäisten PAH-yhdisteiden pitoisuudet. Todetut haitta-ainepitoisuudet sijaitsevat kuitenkin usean metrin syvyydessä, eikä näin aiheuta altistumisriskiä maansyönnin tai suoran ihokosketuksen kautta. Kohteen maaperässä todetuista orgaanisten ja epäorgaanisten haitta-ainepitoisuuksista aiheutuvaa akuuttia riskiä ihmiselle tai ympäristölle ei arvioitu olevan sen hetkisessä tilassa.

Alue sijaitsee Lietsalan pohjavesialueella. Haitta-aineiden kulkeutumisen pohjaveteen ei todettu olevan todennäköistä, haitta-aineiden heikosta liikkuvuudesta sekä haitta-ainepitoisen maan pienen määrän takia.

Tehtyjen tutkimusten perusteella oli arvioitu, että entisen maankaatopaikan maamassoissa esiintyy PAH-yhdisteillä pilaantuneeksi arvioituja maa-aineksia, mikäli alueen käyttömuoto muuttuu asemakaavan

1.4.2020

mukaiseksi (asuinkäyttö). Pilaantuneisuutta oli todettu yhdessä pisteessä. Pilaantuneisuuden oli arvioitu olevan pienialaista.

Kohteessa todettujen haitta-ainepitoisuuksien ei arvioitu aiheuttavan nykyisen toiminnan jatkuessa akuuttia ympäristö- tai terveyshaittaa tai akuuttia puhdistustarvetta. Pilaantumisen ei arvioitu aiheuttavan kohteessa merkittävää leviämiskäyttöä orsi-, pohja- tai sadeveden välityksellä. Johtopäätöksenä on todettu, että kohteen käyttömuodon muuttuessa asuinkäyttöön, tulee kohteen maaperä puhdistaa. Lisäksi kohonneet haitta-ainepitoisuudet aiheuttavat kiinteistöllä maankäytön ja maa-ainesten käsittelyn rajoituksia.

Kokonaisuudessaan kohteeseen laadittu riskinarvio sekä pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi on esitetty vuonna 2011 laaditussa tutkimusraportissa: FCG Finnish Consulting Group Oy, Nurmitie ja Heinätie, Naantali, Maaperän pilaantuneisuuden selvitys, Tutkimusraportti 141-P14821P001, 22.6.2011. Tutkimusraportti on liitteessä 2.

4.3 Pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointi vireillä olevan Haavuorentien asemakaavamuutoksen mukaiseen maankäyttöön

Haavuorentien asemakaavamuutosluonnoksessa (18.2.2020) alue on merkitty lähivirkistysalueeksi (kaava-merkintä VL). Alueen ei ole suunniteltu tulevaisuudessa tulevan asuinkäyttöön, vaan alueen on suunniteltu toimivan lähivirkistysalueena eli on verrattavissa puistoon tms. Alueen suunniteltu käyttömuoto ei siten ole tulevaisuudessa erityisen herkkää.

Maaperä katsotaan pilaantuneeksi, jos se riskinarvion perusteella aiheuttaa ympäristö- tai terveysriskiä. Riskiä voi aiheutua, jos on olemassa haitta-aineiden lähde, kulkeutumisreitti ja vastaanottajat (altistujat). Kohteessa ei arvioida olevan mahdollista altistua haitta-aineille ilman, pölyn, suoran ihokosketuksen tai maan nielemisen kautta (lapset), koska todetut suhteellisen vähäiset haitta-ainepitoisuudet sijaitsevat usean metrin syvyydellä maanpinnasta, eivätkä ole erityisen haihtuvia tai kulkeutuvia. Vaikka haitta-aineiden lähde on olemassa kohteessa pienellä alueella, niin haitta-aineen mahdolliset vastaanottajat eli altistujat puuttuvat. Myös kulkeutumisreitti puuttuu. Kohteessa todettujen haitta-ainepitoisuuksien ei arvioida aiheuttavan haittaa tai vaaraa ihmiselle tai ympäristölle nykytilassa huomioiden todettujen haitta-aineiden määrät, ominaisuudet ja pitoisuustasot. Riskinarvion perusteella kohteessa ei siten arvioida olevan maaperän puhdistustarvetta sen nykyisellä (alueella ei ole toimintaa) tai suunnitellulla tulevalla käyttötarkoituksella. Kohteessa ei arvioida olevan haitta-ainepitoisuuksista johtuvaa tarvetta maaperän puhdistustoimenpiteille vireillä olevan asemakaavamuutoksen mukaisessa käyttötarkoituksessa. Alueella ei siten sijaitse pilaantuneita maa-aineksia, vaan maa-aineksia, joissa on kohonneita haitta-ainepitoisuuksia.

Kohde sijaitsee Lietsalan pohjavesialueella (0252901), pohjaveden muodostumisalueella. Haitta-aineiden kulkeutumisen pohjaveteen ei arvioida olevan todennäköistä, haitta-aineiden heikosta liikkuvuudesta sekä haitta-ainepitoisen maan pienen määrän takia. Entisen maankaatopaikan alueella maa-aineksissa todetuista haitta-aineista ei arvioida olevan riskiä alueen pohjavedelle. Maaperässä todetuista haitta-aineista ei arvioida aiheutuvan merkittävää kulkeutumisriskiä orsi-, pohja- tai sadeveden välityksellä.

Edellä esitetyn perusteella haitta-aineiden kulkeutumisen entisen maankaatopaikan läheisyydessä sijaitseville naapurikiinteistöille, suunnitelluille asemakaavaluonnoksen asuinkiinteistöille, ei arvioida olevan mahdollista.

1.4.2020

Maan kaivun tai muun muokkauksen yhteydessä alueella oleiltaessa pölyn tai suoran ihokosketuksen kautta tapahtuva altistuminen on kuitenkin vähäisissä määrin mahdollista, jos haitta-ainepitoisilla alueilla maata kaivetaan. Haitta-aineita ei kuitenkaan ole todettu aivan pintamaassa vaan syvemmällä maaperässä. Tämä altistuminen voidaan välttää asianmukaisella suojautumisella.

Mikäli alueen käyttö muuttuu tulevaisuudessa herkemmäksi (esim. asuinkäyttö), tulee kohonneita haitta-ainepitoisuuksia sisältävät maa-ainekset huomioida ja maaperä mahdollisesti puhdistaa. Haitta-aineet pitää myös huomioida, mikäli haitta-ainepitoisella alueella suoritetaan maan kaivua tai muuta vastaavaa maan muokkausta. Kynnyksarvotason ylittäviä maita ei saa kuljettaa pois kiinteistöltä ilman YSL:n mukaisia toimenpiteitä.

5 Yhteenveto

Naantalissa Immasen kaupunginosan alueella on vireillä Haavuorentien asemakaavamuutos (AK-368 Haavuorentie AKM).

Haavuorentien asemakaava-alueella sijaitsee Haavuoren entinen 1970-80-luvuilla toiminut maankaatopaikka. Entisellä maankaatopaikalla tehdyissä tutkimuksissa, on todettu lievästi kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia läjitetyissä maa-aineksissa (lähinnä PAH-yhdisteitä).

Vuonna 2011 laaditun maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen ja riskinarvion perusteella kohteessa oli pilaantuneen maaperän puhdistustarve, mikäli alueen käyttömuoto muuttuu asuinkäyttöön asemakaavan mukaisesti. Haavuorentien asemakaavamuutosluonnoksessa (18.2.2020) alue on merkitty lähivirkistysalueeksi (kaavamerkintä VL). Siten alue ei ole tulevaisuudessa tulossa asuinkäyttöön, vaan alue toimii lähivirkistysalueena eli on verrattavissa puistoon tms. Alueen suunniteltu käyttömuoto ei ole erityisen herkkää.

Maaperä katsotaan pilaantuneeksi, jos se riskinarvion perusteella aiheuttaa ympäristö- tai terveysriskiä. Riskiä voi aiheutua, jos on olemassa haitta-aineiden lähde, kulkeutumisreitti ja vastaanottajat (altistujat). Tässä kohteessa haitta-aineiden lähde on olemassa kohteessa pienehköllä alueella, mutta haitta-aineen mahdolliset vastaanottajat eli altistujat puuttuvat. Myös kulkeutumisreitti puuttuu.

Suunnittelun asemakaavamuutoksen mukaisen maankäytön myötä, kohteessa ei arvioida olevan maaperän haitta-ainepitoisuuksista johtuvaa maaperän puhdistustarvetta. Kohteessa ei arvioida olevan riskiä altistua haitta-aineille huomioiden alueen nykyinen (ei toimintaa tällä hetkellä) ja suunniteltu tuleva käyttömuoto.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy

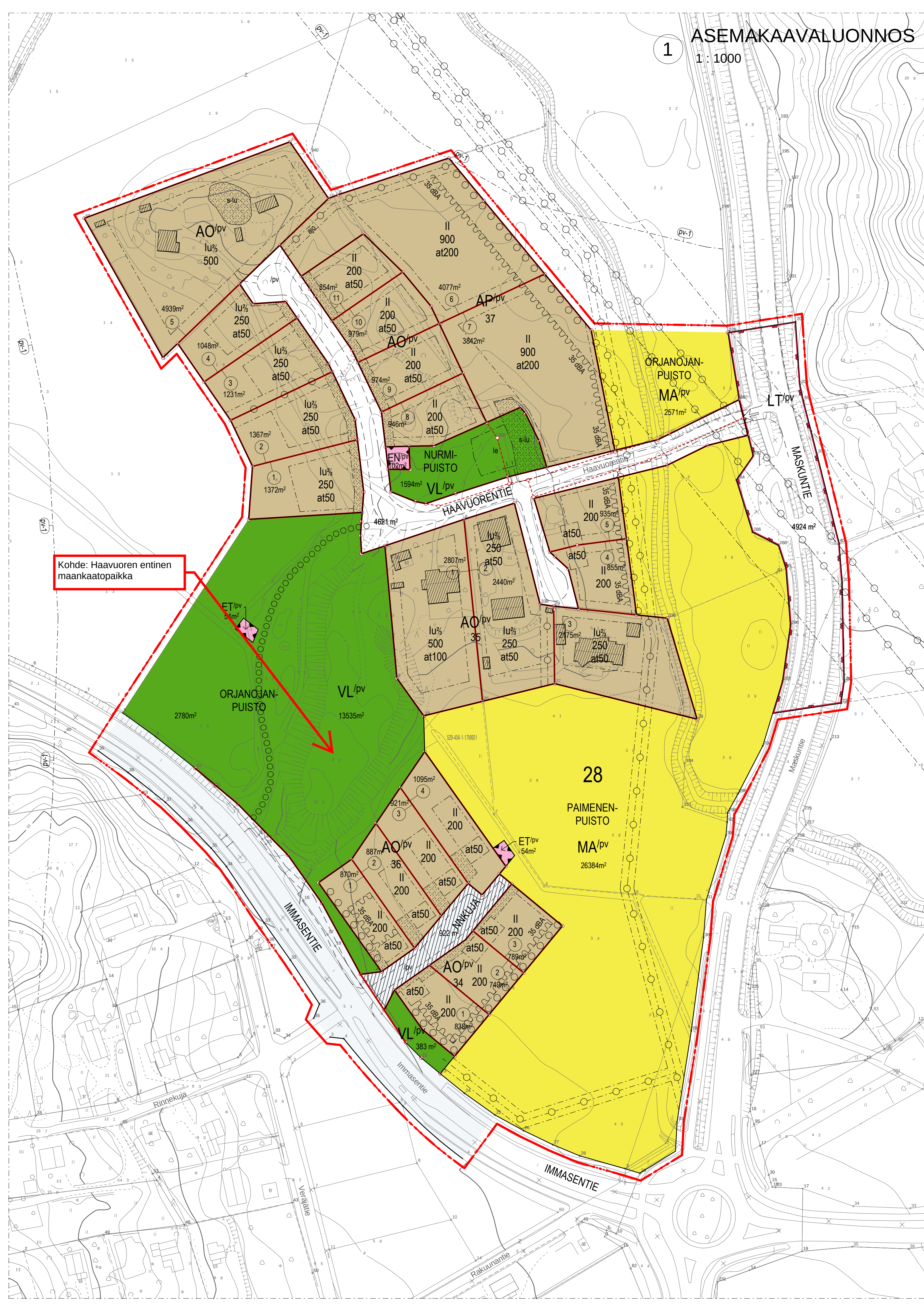
Laatinut:



Santtu Massinen
suunnitteluinsinööri, Ins. AMK

LIITE 1





ASEMAKAAVALUONNOS

1 : 1000

AK-MÄÄRÄYKSET JA

-MERKINNÄT

1 : 1000

Naantalin kaupunki

Haavuorentien asemakaavamuutos Ak - 368

Asemakaavalla muodostuu Naantalin 28. kaupunginosan korttelit 34 - 37, maisemallisesti arvokasta peltomaata sekä virkistys- ja katu- ja tiealueita.

ASEMAKAAVAMERKINNÄT JA -MÄÄRÄYKSET

- 3 AP Asuinpientalojen korttelialue.
- 5 AO Erillispientalojen korttelialue.
- VL Lähivirkistysalue.
- 34 LT Maantien alue.
- 46 ET Yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alue.
- 59 EN Energiahuollon alue.
- 78 MA Maisemallisesti arvokas peltoma.
- 82 3 m kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.
- 83 -|- -|- Kaupungin- tai kunnanosan raja.
- 84 Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.
- 85 Osa-alueen raja.
- 86 Ohjeellinen alueen tai osa-alueen raja.
- 88 Sitovan tonttijaoon mukaisen tontin raja ja numero.
- 28 Kaupungin- tai kunnanosan numero.
- 34 Korttelin numero.
- 95 HAAVUOR Kadun, tien, katuaukion, torin, puiston tai muun yleisen alueen nimi.
- 250 Rakennusoikeus kerrosalaneliömetreinä.
- at50 Merkintä osoittaa autotalli- / talousrakennuksen suurimman sallitun rakennusoikeuden kerrosalaneliömetreinä.
- II Roomalainen numero osoittaa rakennusten, rakennuksen tai sen osan suurimman sallitun kerrosluvun.
- I u % Murtoluku roomalaisen numeron jäljessä osoittaa, kuinka suuren osan rakennuksen suurimman kerroksen alasta ulakon tasolla saa käyttää kerrosalaan laskettavaksi tilaksi.
- +3,5 Asuinrakennuksen lattiatason alin korkeustaso tulee olla vähintään +3,5m N2000-kerkeusjärjestelmässä.
- Rakennusala.
- Rakennusala, jolle saa sijoittaa talousrakennuksen.
- Rakennuksen harjansuuntaa osoittava viiva.
- Nuoli osoittaa rakennusalan sivun, johon rakennus on rakennettava kiinni.
- Merkintä osoittaa rakennusalan sivun, jonka puoleisten rakennuksen ulkoseinien sekä ikkunoiden ja muiden rakenteiden ääneneristävyyden liikennemelua vastaan on oltava vähintään 35 dBA.
- le Leikki- ja oleskelualueeksi varattu alueen osa.
- Istutettava alueen osa.
- Alue, jolla ympäristö tulee säilyttää luonnontilaisena.
- Säilytettävä / istutettava puurivi.
- Katu.
- Ulkouluireitti.
- Pihakatu.
- Ajoyhteys.
- Ohjeellinen pysäköimispaikka.
- Johtoa varten varattu alueen osa.
- Maanalaista johtoa varten varattu alueen osa.
- Ajoneuvoliittymän likimääräinen sijainti.
- Pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen raja.

YLEISET MÄÄRÄYKSET

Alueella on noudatettava kaupunginhallituksen hyväksymiä rakennustapaohjeita. Mikäli rakennusalueen raja on lähempänä kuin 4 metriä tontin rajasta, tulee huomioida raja koskevat palomääräykset. Määräyksiä voidaan kuitenkin poiketa, mikäli naapurin puolella rakennusala ei ulotu 8 metriä lähemmäs rakennuspaikkaa.

Asuinpientalojen korttelialue (AP^p).

Alueella voidaan rakentaa rivitaloja, kytkettyjä pientaloja ja erillisiä pientaloja asumistarkoituksiin. Korttelialue tulee toteuttaa yhtenäisen kokonaisuutena. Rakennuksissa tulee olla harjakatto. Murettu harja- ja pulpettikatto sallitaan vain, mikäli asuinrakennuksen runkosyvyys on alle 8 metriä. Viherkatot ovat sallittuja kaikissa rakennuksissa. Tiilikattoa jäljittelevää peltikattoprofiilia ja palahuopakattetta ei sallita. Pääasiallisina julkisivumateriaaleina tulee käyttää maalattua puuverhousta, rappausa tai tiiltä. Julkisivuväriytyksen tulee koostua murettuista maaväreistä. Piharakennusten tulee muodostaa yhtenäisen kokonaisuus tontin asuinrakennusten kanssa. Piharakennusten korkeus tulee pitää kohtuullisena ja sen tulee olla matalampi kuin asuinrakennusten. Energian hyödyntämiseen tarkoitetut laitteet suunnitellaan osana rakennusten ja piharakennelmien arkkitehtuuria.

Erillispientalojen korttelialue (AO^p).

Alueella on ja/tai sille voidaan rakentaa yksi- tai kaksisuntoisia pientaloja (omakotitaloja) asumistarkoituksiin. Asuinrakennuksissa tulee olla harjakatto. Murettu harja- ja pulpettikatto sallitaan vain, mikäli asuinrakennuksen runkosyvyys on alle 8 metriä. Rakennusten katemateriaalin tulee olla tummanharmaa/musta pelti- tai tiilikate. Tiilikattoa jäljittelevää peltikattoprofiilia ei sallita. Viherkatot ovat sallittuja kaikissa tontin rakennuksissa. Pääasiallisina julkisivumateriaaleina tulee käyttää maalattua puuverhousta, rappausa tai tiiltä. Julkisivuväriytyksen tulee koostua murettuista maaväreistä ja väriytyksen tulee sopeutua naapurirakennuksiin. Piharakennuksen tulee muodostaa suojaisaa pihatilaa yhdessä tontin asuinrakennuksen kanssa. Piharakennuksen korkeus tulee olla kohtuullinen ja sen tulee olla matalampi kuin asuinrakennuksen. Energian hyödyntämiseen tarkoitetut laitteet suunnitellaan osana rakennusten ja piharakennelmien arkkitehtuuria.

AP^p ja AO^p korttelialueilla:

- raja-aidat toteutetaan pensasaitoina.
- raja-aitaa ei kuitenkaan voi istuttaa maanalaista johtoa varten varatulle alueen osalle.
- tontille saa istuttaa ainoastaan Naantalin seudulla luonnonvaraisena esiintyviä puita ja pensaita. Lisäksi sallitaan hedelmäpuut ja marjapensaat. Kasveiksi tulee valita luonnon monimuotoisuutta tukevia lajeja, jotka houkuttelevat pölyttäjiä.

Autopaikkojen vähimmäismäärät:

- AP^p kortteleissa 1 ap/80 k-m² tai vähintään 1,5 ap/asunto.
- AO^p kortteleissa 2 ap. / asunto.
- AP^p ja AO^p polkupyöräpaikkoja on varattava vähintään 2 p/asunto.

Hulevedet:

Hulevesijärjestelyt on sovittava vierekkäisten tonttien kesken. Tontin pintarakenteissa tulee suosia vettä läpäiseviä pintoja. Kattopintojen hulevedet tulee johtaa viivytysalioon tai painanteeseen, jonka tilavuus tulee olla vähintään 1 m³/100 m² kova kattopintaa kohden. Viivytysjärjestelmän tulee tyhjäntyä 12-24 tunnin kuluessa ja siinä tulee olla viivutajarjestelmä. Viivytysjärjestelmän tyhjennyksen saa tehdä sulun, jos järjestelmää halutaan hyödyntää kesäaikaisena kasteluväisäiliönä.

Pohjavedet:

Kaava-alue sijaitsee tärkeällä pohjavesialueella. Alueella on kielletty sellainen rakentaminen ja muu toiminta, josta voi aiheutua vesilain 3 luvun 2 §:n tarkoittama muutos pohjaveden laadussa tai määrässä sekä ympäristönsuojelulain 8 §:n (pohjaveden pilaamiskielto) ja 7 §:n (maaperän pilaamiskielto) tarkoittamia seurauksia. Viranomaisille on suunniteltu- ja rakentamistoimenpiteiden yhteydessä varattava mahdollisuus lausunnon antamiseen. Pohjavesialueelle ei saa sijoittaa maalämpökaivoja tai vaakasuntiaisia lämmönkeruupijärejä. Rakentaminen, ojituksen ja maan kaivuun on tehtävä siten, ettei siitä aiheudu pohjaveden laatumuutoksia tai pysyviä muutoksia pohjaveden pinnan korkeuteen. Täytömaana saa käyttää ainoastaan puhdasta kivennäismaata. Pohjavesialueella ei saa säilyttää tai varastoida irrallaan nestemäisiä polttoaineita eikä muita pohjavettä likaavia aineita. Pohjavesialueella on ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja laitteiden pesu liuotinspesuaineilla sallittu ainoastaan tähän tarkoitukseen rakennetulla pesupaikalla, josta pesuvedet johdetaan hiekkan ja öljynerotuskaivon kautta jätevesiviemäriin.

Tonttijako hyväksytään tämän asemakaavan yhteydessä.

Kaupunginosakylä 28. IMMAINEN	
Korttelit 34-37	TontitRno
Kohteen nimi ja osoite AK-368 HAAVUORENTIE AKM	
Piirustuksen sisältö ASEMAKAAVALUONNOS	Päiväys 18.2.2020
Mittakaava 1 : 1000	Piirustuksen n:o

LIITE 2





Naantalin kaupunki

NURMITIE JA HEINÄTIE, NAANTALI
MAAPERÄN PILAANTUNEISUUDEN SELVITYS

Tutkimusraportti

141-P14821P001

22.6.2011

22.6.2011

P14821P001

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	1
2	Kohteen kuvaus	1
2.1	Sijainti ja naapurusto	1
2.2	Omistus- ja hallintasuhteet	1
2.3	Toimintahistoria	1
2.3.1	Käyttöhistoria	1
2.3.2	Tehdyt kunnostustoimenpiteet	1
2.4	Nykyiset rakennukset, tekniset rakenteet ja päällysteet	2
2.5	Nykyinen ja tuleva toiminta	2
3	Maaperä-, pohja- ja pintavesitiedot	2
3.1	Maa- ja kallioperä	2
3.2	Pohja- ja orsivesi	2
3.3	Pintavedet	2
4	Haitta-ainetutkimukset ja selvitykset	3
4.1	Aiemmat selvitykset	3
4.2	Tehdyt tutkimukset	3
4.3	Tutkimustulokset 2011	4
5	Haitta-aineiden esiintyminen	5
5.1	Lähtökohdat	5
5.2	Haitta-ainepitoisuuksien vertailu / maaperä	7
5.3	Haitta-ainepitoisuuksien vertailu / pohja- ja orsivesi	9
5.4	Haitta-ainepitoisen maan määrä	9
5.5	Epävarmuustarkastelu	9
6	Riskinarvio	10
6.1	Rajaukset	10
6.2	Kriittisten aineiden valinta	10
6.3	Kriittisten haitta-aineiden ominaisuudet	11
6.3.1	Leviämisen arviointi	12
6.3.2	Altistuksen arviointi	13
6.3.3	Kemikaalin haihtuminen ilmaan, altistuminen ilman kautta	13
6.3.4	Suora ihokosketus	13
6.3.5	Suora tai välillinen altistuminen suun kautta	13
6.3.6	Suora altistuminen pinta- ja pohjaveden välityksellä	14
6.3.7	Välillinen altistuminen talousveden välityksellä	14
6.3.8	Ekologiset riskit	14
6.3.9	Epävarmuustarkastelu	14
6.4	Riskinarvioinnin yhteenveto	14
7	Kunnostustarve ja jatkotoimenpiteet	15

22.6.2011

P14821P001

LIITTEET

- Liite 1 Sijaintikartta ja ilmakekuva
- Liite 2 Pohjavesialuekartta
- Liite 3 Asemakaava
- Liite 4 Tutkimustulokset, yhteenvetotaulukko
- Liite 5 Laboratorion analyysitodistukset
- Liite 6 Valokuvat
- Liite 7 Lounais-Suomen ympäristökeskuksen lausunto (LOS-2007-Y-1218-124)
- Liite 8 Rakennettavuusarvio, 22.6.2011

PIIRUSTUKSET

Piirustus YMK-P14821P001_2

NAANTALIN KAUPUNKI NURMITIE JA HEINÄTIE, NAANTALI MAAPERÄN PILAANTUNEISUUDEN SELVITYS

1 Johdanto

FCG Finnish Consulting Group Oy (FCG) on tehnyt Naantalın kaupungin toimeksiannosta ympäristötekni- sen maaperätutkimuksen entisen maankaatopaikan alueella Naantalın kaupungissa, Immasen kaupunginosassa 16.3.2011. Tutkimusten tarkoituksena oli selvittää maaperän pilaantuneisuuden laajuus sekä arvioida puhdistustarve tarkennetun riskinarvion perusteella. Tutkimuk- sen yhteydessä selvitettiin alueen rakennettavuutta geoteknisin tutkimuksin.

Alueelle on aiemmin tehty maaperätutkimuksia Ramboll Finland Oy:n toimes- ta. Työn tarkoituksena oli täydentää aiempia tutkimustuloksia sekä käsitellä aiemmat tulokset uudelleen nykyisen lainsäädännön, erityisesti asetuksen Vna 214/2007 mukaisesti.

Tilaajan yhteyshenkilönä toimi suunnitteluinsinööri Mika Hirvi.

2 Kohteen kuvaus

2.1 Sijainti ja naapurusto

Kohde sijaitsee Naantalın kaupungissa Immasen kaupunginosassa osoitteessa Haavuorentie. Tutkimuskohde sijaitsee kiinteistön RN:o 529-404-1-85 alueel- la. Tutkimusalueella ei ole toimintaa. Kohteen läheisyydessä sijaitsee asuinta- loja ja peltoalueita.

Tutkimusalueen sijainti ja ilmakuva kohteesta on esitetty liitteessä 1. Valoku- via kohteesta on liitteessä 6.

2.2 Omistus- ja hallintasuhteet

Naantalın kaupunki omistaa kohdekiinteistön.

2.3 Toimintahistoria

2.3.1 Käyttöhistoria

Tutkimusalue on entinen maankaatopaikka. Kohteelta on otettu maa-aineksia, jonka jälkeen alue on täytetty tutkimusten perusteella lähinnä hiekalla, kivillä, savella ja humuspitoisella maalla.

Alueen käyttö maankaatopaikkana on alkanut 1970-luvulla ja loppunut 1980- luvulla.

2.3.2 Tehdyt kunnostustoimenpiteet

Kohteessa on aikaisemmin tehty kaksi maaperätutkimusta, jolloin on tehty kaksi koekuoppaa sekä kahdeksan porakonekairalla tehtyä näytepistettä.

Alueella ei ole tehty maaperän kunnostustoimenpiteitä.

2.4 Nykyiset rakennukset, tekniset rakenteet ja päällysteet

Tutkimuskiinteistöllä (RN:o 529-404-1-85) ei sijaitse rakennuksia eikä kunnallistekniikkaa.

Tutkimusalue on metsittynyt maankaatopaikan sulkemisen jälkeen.

2.5 Nykyinen ja tuleva toiminta

kohdekiinteistö on Naantalin kaupungin omistuksessa. Alueella ei ole tällä hetkellä toimintaa.

Alue on kaavoitettu asuinkäyttöön. Voimassa olevan asemakaavan (Ak-289, 26.2.2007) mukaan alue on merkitty rivitalojen ja muiden kytkettyjen asuinrakennusten korttelialueeksi (AR). Tutkimusalueen itäosa on merkitty tiealueeksi. Tierakentaminen aiheuttaa todennäköisesti leikkaustarvetta kohteen eteläosassa.

Kohteen asemakaava on esitetty liitteessä 3.

3 Maaperä-, pohja- ja pintavesitiedot

3.1 Maa- ja kallioperä

Tutkimuskohde sijaitsee kallioperän ruhjelaaksossa savenalaisen harjumuodostuman kohdalla. Harju on lähes kokonaan muutaman metrin paksuisen savikerroksen peittämä, mutta paikoin karkeammasta aineksestä muodostuneet kumpareet nousevat savialueilta. GTK:n maaperäkartan mukaan kohteen maaperä on hiekkaa. Aiempien maaperätutkimusten mukaan alueella on noin 5 – 8 metriä täyttömaata, jonka alapuolella perusmaana on hiekkaa. Täyttökerros koostuu pääasiassa savesta, kivistä, hiekasta ja humuksesta. Jättemaata ei todettu tutkimuksissa.

Maanpinnan korkeus vanhan maankaatopaikan alueella vaihtelee välillä noin + 5,6 - + 9,7.

3.2 Pohja- ja orsivesi

Kohde sijaitsee I-luokka pohjavesialueella (Lietsala, 0252901), pohjaveden muodostumisalueella. Pohjavesialueen koko on 2,22 km² ja arvioitu antoisuus 700 m³/d. Pohjavesi virtaa pääasiassa etelästä pohjoiseen. Osa pohjavedestä purkautuu pohjoisosan lähteestä, osa Orjanojaan.

Aiemmissa tutkimuksissa todettiin vetinen hiekkakerros noin 3 – 8 metrin syvyydellä maanpinnasta. Nyt tehdyssä tutkimuksessa kosteat hiekkakerrokset ovat noin 4 – 6 metrin syvyydellä maanpinnasta.

3.3 Pintavedet

Tutkimusalueella ei sijaitse pintavesialtaita. Alueen itäpuolella virtaa noin 100 metrin etäisyydellä Murikonoja ja pohjoispuolella noin 250 metrin etäisyydellä virtaa Orjanjoki. Lähin vesistö (Luikkionlahti) sijaitsee kohteen lounaispuolella noin kahden kilometrin etäisyydellä.

4 Haitta-ainetutkimukset ja selvitykset

4.1 Aiemmat selvitykset

Alueella on aiemmin suoritettu maaperätutkimuksia vuosina 2006 ja 2007 (Maaperän alustava pilaantuneisuusselvitys, Entinen maankaatopaikka, Itä-Immanen, Naantali. 30.11.2006, Ramboll Finland Oy ja Maaperän pilaantuneisuuden lisätutkimus, Entinen maankaatopaikka, Itä-Immanen, Naantali. Elokuu 2007, Ramboll Finland Oy). Alueen maaperässä todettiin noin 5 - 8 metrin syvyydelle täyttömaata. Näytteistä analysoitiin epäorgaanisten haitta-aineiden, öljyhiilivetyjen sekä PAH- ja PCB-yhdisteiden pitoisuuksia.

Tutkimuksissa todettiin kahdessa pisteessä (P2 ja P3) arseenia ja yksittäisiä PAH-yhdisteitä valtioneuvoston asetuksen 214/2007 kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia. Näytteen P2/3-4 m PAH-yhdisteiden kokonaispitoisuus ylitti alemman ohjearvotason. Myös yksittäisistä PAH-yhdisteistä fenantreeni, fluorantreeni ja bentso(a)pyreeni ylittivät alemman ohjearvon. Kahdessa pisteessä todettiin hieman tiiltä ja puulastuja. Varsinaista jätetäyttöä ei havaittu tutkimuksissa.

Läjitäyttöalueen ulkopuolelle tehtiin kaksi tutkimuspistettä (TP1 ja TP2) alueen maaperän luontaisten taustapitoisuuksien selvittämiseksi. Näytepisteissä maaperä koostui hiekasta.

Ramboll Finland Oy:n tutkimusten näytepisteiden sijainnit on esitetty piirustuksessa YMK-P14821P001_2 ja kenttähavainnot ja laboratorioanalyysit on esitetty liitteessä 4.

Lounais-Suomen ympäristökeskus (nykyinen Varsinais-Suomen ELY-keskus) on antanut maaperän pilaantuneisuuden arvioinnista ja jatkotoimenpiteistä lausunnon 6.11.2007 (LOS-2007-Y-1218-124). Lausunnon perusteella alueen maaperä tulee puhdistaa Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisesti kynnysarvotasoihin tai vaihtoehtoisesti alueen puhdistustarve ja kunnostustaso tulee selvittää tarkennetun riskinarvion perusteella. Ympäristökeskuksen lausunto on esitetty liitteessä 7.

4.2 Tehdyt tutkimukset

4.2.1 Maaperätutkimus

FCG tutki kohteen maaperää 16.3.2011. Tutkimuksissa otettiin yhteensä 39 maanäytettä kuudesta keskiraskaalla porakonekalustolla tehdystä tutkimuspisteestä (FCG1 – FCG6). Maaperänäytteistä tutkittiin kenttätestein haittuvien hiilivetyjen, metallien sekä öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuutta. Laboratorioanalyysien avulla tutkittiin bensiini-, öljy-, metalli- ja PAH-pitoisuuksia. Pohjavesinäytteitä ei tässä yhteydessä otettu.

Näytepisteet sijoitettiin rajaamaan aiempien tutkimusten näytepisteitä. Suurin osa näytepisteistä sijoitettiin alueen eteläosaan, jossa on todettu kynnysarvon ylittävät PAH- ja arseenipitoisuudet. Alueen eteläosaan on suunniteltu tie, jonka rakentamisen yhteydessä maata joudutaan todennäköisesti poistamaan alueelta.

Tutkimusohjelmasta poiketen neljä näytepistettä siirrettiin lähemmäksi tutkittavan alueen keskiosiin, koska alueen reunat olivat liian jyrkkäreunaisia kairauksen suorittamista varten. Yksi näytepiste (FCG6) siirrettiin alkuperäisestä

suunnitelmasta poiketen etelämmäksi, alueen jyrkkyyden sekä kohdassa sijaitsevan sadevesiviemärin takia.

Näytteenotto ulotettiin kaikissa pisteissä luontaiseen perusmaahan. Näytepisteissä FCG4 ja FCG5 kairaus päättyi joko kallioon tai isoon kiveen. Syvimmillään kairaus ulottui pisteessä FCG2 noin 8,5 metrin syvyyteen maanpinnasta. Kaikki näytteet (FCG1 – FCG6) otettiin kairalla enintään 0,5 metrin paksuudesta maakerroksesta kokoomanäytteinä erikoisvalmisteisiin Rilsan-näytteenottopusseihin, joiden läpi hiilivedyt eivät pääse haihtumaan.

Homogenisoituja näytteitä säilytettiin kestäväimättä kylmälaukussa ja jääkaapissa, jonka jälkeen ne toimitettiin viipymättä analysoivaan laboratorioon.

Näytteenotosta vastasi kokenut näytteenottaja Santtu Massinen (ins. AMK) ja ja projektipäällikkönä toimi Maija Impivaara (FM). Kairakalustosta vastasi Sauli Maanpää Ky.

Näytteenoton aikana ei tapahtunut erityisiä häiriöitä. Tutkimuspisteiden sijainnit mitattiin GPS:llä.

Tutkimustulosten raportoinnista vastasi Maija Impivaara ja raportin laadunvarmistuksesta vastasi suunnittelupäällikkö Arto Itkonen (FT).

Tutkimuspisteiden sijainnit ja haitta-ainepitoisten alueiden rajaukset on esitetty piirustuksessa YMK-P14821P001_2.

4.2.2 Maaperän rakennettavuustutkimus

Alueella suoritettiin rakennettavuustutkimus 17. – 18.3.2011. Alueella tehtiin korkeusmittauksia sekä yhdeksän painokairaus, joilla selvitettiin maaperän kerrosrakenteita. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää alueen soveltuvuus kaavan mukaiseen rakentamiseen (asuinrakennuksia).

Tutkimus on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 8.

4.3 Tutkimustulokset 2011

4.3.1 Maaperätutkimus

Kenttämittaukset

Kaikista 16.3.2011 otetuista näytteistä tehtiin maalajia ja mahdollista pilaantuneisuutta koskevat aistinvaraiset havainnot. Kaikille maanäytteelle tehtiin haihtuvien yhdisteiden mittausta PID-mittarilla. 12 maanäytteelle tehtiin PetroF-lag-kenttäanalyysi öljyhiilivetytypitoisuuden määrittämiseksi. 29 maanäytteelle tehtiin metallipitoisuuksien määrittäminen Niton-kenttäanalysaattorilla.

Kenttäanalyysit eivät antaneet viitteitä merkittävästi kohonneista haitta-ainepitoisista maa-aineksista. Kenttäanalyysissä ei todettu yhdenkään mitatun yhdisteen Vna 214/2007 mukaisen alemman ohjearvon ylityksiä. Maaperän todettiin olevan noin 4 – 6 metrin syvyyteen täyttömaata (savea, hiekkaa, soraa ja kiviä). Tutkimuksessa ei todettu rakennus- tai yhdyskuntajätettä. Pisteissä FCG2, FCG3 ja FCG5 todettiin hieman tiiltä.

Laboratorioanalyysit

Kenttätestien ja aistihavaintojen perusteella valituista maanäytteistä analysoitiin laboratoriossa seuraavat haitta-ainepitoisuudet:

- 6 kpl metallipitoisuudet (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn);
- 3 kpl hiilivetyjakeet $C_5 - C_{10}$;
- 6 kpl öljyhiilivetyjakeet $>C_{10} - C_{40}$;
- 6 kpl PAH-yhdisteet.

Analyysit tehtiin Novalab Oy:n laboratoriossa käyttäen akkreditoituja menetelmiä, jos tällaisia oli saatavilla.

Kohteessa todettiin entisen maankaatopaikan alueella (RN:o 529-404-1-85) tutkimuspisteissä FCG2/3,7-4,0 m ja FCG3/2,7-3,0 m yksittäisten PAH-yhdisteiden kynnysarvon ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Näytepisteessä FCG2 ylittyivät bentso(a)pyreenin ja fluoranteenin kynnysarvot ja pisteessä FCG3 myös bentso(a)pyreenin kynnysarvo.

Tutkimuspisteissä FCG2/3,7-4,0 m, FCG3/2,7-3,0 m, FCG5/2,7-3,0 m ja FCG6/2,7-3,0 m todettiin arseenin kynnysarvon (5 mg/kg) ylittäviä pitoisuuksia.

Näytteiden FCG4 ja FCG5 kohdalla kairaus jouduttiin lopettamaan osuttaessa johonkin kovaan (kallio tai iso kivi).

Tutkimuskohteen muissa näytepisteissä ei todettu haitta-aineita kynnysarvon ylittävänä pitoisuuksina.

Tutkimuspisteiden sijainnit ja haitta-ainepitoisten alueiden rajaukset on esitetty piirustuksessa YMK-P14821P001_2.

Käytetyt analyysimenetelmät on ilmoitettu analyysitodistuksissa liitteessä 5. Yhteenveto kenttähavainnoista ja analyyseistä on esitetty liitteessä 4.

4.3.2 Maaperän rakennettavuustutkimus

Kohteen maaperä koostuu sekalaisesta täyttöaineksestä (savi, hiekka, sora, kiviä). Kairaukset päättyivät täyttömaan kiviin tai kallioon 7,7 – 15,6 metrin syvyydellä maanopinnasta. Kohteen täyttömaan laadun takia alueelle rakennettavat kiinteät rakenteet on perustettava tukipaaluilla kovaan pohjaan.

Tutkimusraportti on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 8.

5 Haitta-aineiden esiintyminen

5.1 Lähtökohdat

Haitta-aineiden pitoisuuksia on verrattu maan pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa käytettävän Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 (PIMA-asetus) viitearvoihin.

Asetuksen mukaan maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus maaperässä ylittää asetuksessa säädetyn kynnysarvon tai alueen luontaisen taustapitoisuuden, mikäli se on suurempi kuin kynnysarvo. Asetuksessa annetaan haitta-aineille kolme arvoa: kynnysarvo, alempi ohjearvo ja ylempi ohjearvo.

Maaperän katsotaan olevan pilaantumaton kun sen haitta-ainepitoisuudet alittavat kynnysarvon. Kun yhden tai useamman haitta-aineen kynnysarvo ylittyy, maaperän pilaantuneisuus ja kunnostustarve on arvioitava.

Maaperää pidetään lähtökohtaisesti teollisuus-, liikenne-, varasto- tai muulla vastaavalla alueella pilaantuneena, jos yhden tai useamman haitta-aineen pitoisuus ylittää ylemmän ohjearvon. Muilla alueilla (esim. asuinalueella) maaperää pidetään yleensä pilaantuneena, jos yhden tai useamman haitta-aineen pitoisuus ylittää alemman ohjearvon.

Maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnin on kuitenkin aina perustuttava riskinarvioon.

Kohteessa tehdyissä tutkimuksissa 30.11.2006 (Ramboll Finland Oy), 13.8.2007 (Ramboll Finland Oy) ja 16.3.2011 (FCG) tutkittujen haitta-aineiden todetut maksimipitoisuudet (MAX), PIMA-asetuksen kynnysarvot (KA), alemmat ohjearvot (AOA) ja ylemmät ohjearvot (YOA) on esitetty taulukossa 1. Taulukossa on esitetty myös kynnysarvon ja alemman ohjearvon välissä olevien analyysitulosten (A) määrä, alemman ja ylemmän ohjearvon välissä olevien analyysitulosten (B) määrä sekä ylemmän ohjearvon ylitykset (C).

Taulukko 1. Kynnys- ja ohjearvot, niiden ylitysten määrä sekä maksimipitoisuudet.

Haitta-aine	Ana-lyysit kpl	KA mg / kg	A kpl	AOA mg / kg	B kpl	YOA mg / kg	C kpl	MAX mg / kg
Epäorgaaniset haitta-aineet								
Arseeni (As)	13	5	7	50	0	100	0	22
Elohopea (Hg)	6	0,5	0	2	0	5	0	<0,5
Kadmium (Cd)	13	1	0	10	0	20	0	<0,5
koboltti (Co)	14	20	0	100	0	250	0	15
Kromi (Cr)	14	100	0	200	0	300	0	66
Kupari (Cu)	14	100	0	150	0	200	0	47
Lyijy (Pb)	14	60	1	200	0	750	0	61
Nikkeli (Ni)	14	50	0	100	0	150	0	37
Sinkki (Zn)	14	200	0	250	0	400	0	200
Vadaniini(V)	14	100	0	150	0	250	0	77
Orgaaniset haitta-aineet								
Hiilivetyjakeet C ₅ -C ₁₀	3	-	-	100	0	500	0	<30
Hiilivetyjakeet C ₁₀ -C ₂₁	7	300	0	300	0	1000	0	<50
Hiilivetyjakeet C ₂₁ -C ₄₀	7			600	0	2000	0	270
Hiilivetyjakeet C ₁₀ -C ₄₀	9	300	0	-	0	-	0	300
MTBE-TAME	3	0,1	0	5	0	50	0	<0,01
Bentseeni	3	0,02	0	0,2	0	1	0	<0,01
Tolueeni	3	-	-	5	0	25	0	<0,01
Etylibentseeni	3	-	-	10	0	50	0	0,01
Ksyleenit	3	-	-	10	0	50	0	<0,01
PAH-yhdisteet, summa	9	15	1	30	1	100	0	56

Antraseeni	9	1	0	5	0	15	0	0,52
B(a)antraseeni	9	1	1	5	0	15	0	3,1
B(a)pyreeni	9	0,2	3	2	1	15	0	3,0
B(k)fluoranteeni	9	1	1	5	0	15	0	1,4
Fenantreeni	9	1	1	5	1	15	0	9,9
Fluoranteeni	9	1	2	5	1	15	0	13
Naftaleeni	9	1	0	5	0	15	0	0,19

5.2 Haitta-ainepitoisuuksien vertailu / maaperä

Öljyhiilivedyt

Öljyhiilivetyjen summapitoisuudelle ($C_{10} - C_{40}$) on PIMA-asetuksessa määritetty kynnysarvo (300 mg/kg), muttei ohjearvoja. Sen sijaan keskitisille ($>C_{10} - C_{21}$) sekä raskaille öljyjakeille ($>C_{21} - C_{40}$) on määritetty alemmat ja ylempät ohjearvot, muttei kynnysarvoja.

Aiemmissa tutkimuksissa todettiin pisteessä P2 valtioneuvoston asetuksen 214/2007 kynnysarvon tasolla oleva öljyhiilivetyjen kokonaispitoisuus (300 mg/kg).

Nyt tehdyissä tutkimuksissa ei todettu laboratorioanalyysien perusteella öljyhiilivety- tai bensiinihiilivetypitoisuuksia kynnysarvon ylittävänä pitoisuuksina.

Epäorgaaniset yhdisteet

Aiemmissa tutkimuksissa todettiin pisteessä P2 koholla olevia arseenin (max. 22 mg/kg), sinkin (max. 200 mg/kg) ja lyijyn (max. 61 mg/kg) pitoisuuksia. Pitoisuudet eivät kuitenkaan ylittäneet alempia ohjearvotasoa. Pisteessä P3 todettiin arseenin kynnysarvon ylittävä pitoisuus (6,5 mg/kg), joka ei ylitä alemmaa ohjearvotasoa.

Nyt tehdyissä tutkimuksissa todettiin laboratorioanalyysien perusteella neljässä tutkimuspisteessä arseenia kynnysarvon ylittävänä haitta-ainepitoisuuksina (FCG2: 5,8 mg/kg, FCG3: 5,4 mg/kg, FCG5: 6,1 mg/kg ja FCG6: 9,3 mg/kg). Kaikki todetut arseenipitoisuudet olivat kuitenkin hyvin alhaisia, eivätkä ylitä alemmaa ohjearvotasoa.

Laboratorioanalyysissä ei todettu muita epäorgaanisia yhdisteitä kynnysarvon ylittävänä pitoisuuksina.

PAH-yhdisteet

Aiemmissa tutkimuksissa todettiin pisteessä P2 PAH-yhdisteiden summapitoisuus (56 mg/kg), joka ylitti alemman ohjearvotason. Myös yksittäisistä PAH-yhdisteistä fenantreenin (9,9 mg/kg), fluoranteenin (13 mg/kg) ja bentso(a)pyreenin (3,0 mg/kg) pitoisuudet ylittivät alemman ohjearvon.

Nyt tehdyissä tutkimuksissa todettiin kahdessa pisteessä yksittäisten PAH-yhdisteiden kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia. Tutkimuspisteessä FCG2/2,7-3,0 m todettiin kynnysarvon ylittävät pitoisuudet bentso(a)pyreeniä (0,3 mg/kg) ja fluoranteenia (1,1 mg/kg). Pisteessä FCG3 todettiin kynnysarvon ylittävä pitoisuus bentso(a)pyreeniä (0,46 mg/kg). Nyt tehdyssä tutki-

mukassa todettujen PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat alle Vna 214/2007
mukaisten alempien ohjearvojen.

PCB-yhdisteet

Tutkimuksissa ei todettu PCB-yhdisteitä laboratorion määritysrajan ylittävinä pitoisuuksina.

Analyysitulokset ja kenttähavainnot on esitetty liitteen 4 yhteenvedotaulukoissa. Laboratorioanalyysitodistukset ovat liitteessä 5.

5.3 Haitta-ainepitoisuuksien vertailu / pohja- ja orsivesi

Tutkimuksissa ei otettu pohja- tai orsivesinäytteitä. Aiemmissa tutkimuksissa todettiin vetinen hiekkakerros noin 3 – 8 metrin syvyydellä maanpinnasta. Nyt tehdyssä tutkimuksessa kosteat hiekkakerrokset ovat noin 4 – 6 metrin syvyydellä maanpinnasta.

5.4 Haitta-ainepitoisen maan määrä

Massamääräarviot perustuvat tehtyihin pilaantuneisuustutkimuksiin. Tehdyt rajaukset ovat likimääräisiä ja todelliset massamäärät voivat poiketa arvioidusta. Pilaantuneeksi arvioitujen alueiden arvioidut rajaukset on esitetty piirustuksessa YMK-P14821P001_2.

Öljyhiilivedyt

Tutkimuksissa todettiin tutkimuspisteen P2 kohdalla noin 3 - 4 m:n syvyydellä maanpinnasta öljyhiilivetyjen summapitoisuus ($C_{10} - C_{39}$) 300 mg/kg, joka on sama kuin Vna 214/2007 kynnysarvotasoa. Muissa tutkimusten pisteissä ei todettu öljyhiilivetyjä kynnysarvon ylittävinä pitoisuuksina.

Epäorgaaniset yhdisteet

Tutkimuksissa todettiin tutkimuspisteiden P2, P3, FCG2, FCG3, FCG5 ja FCG6 kohdalla noin 1,5 - 6,0 m:n syvyydellä maanpinnasta arseenin kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia. Näytepisteissä P2 ja P3 todettiin lisäksi lyijyn ja sinkin pitoisuudet, jotka ovat kynnysarvotasolla. Pitoisuudet eivät ylitä kuitenkaan alemmaa ohjearvoa yhdessäkään pisteessä.

PAH-yhdisteet

Tutkimuksissa todettiin tutkimuspisteiden P2, FCG2 ja FCG3 kohdalla noin 2,5 - 4,0 m:n syvyydellä maanpinnasta PAH-yhdisteitä yli Vna 214/2007 mukaisten kynnysarvojen. Pisteessä P2 todettiin myös alemman ohjearvon ylittäviä PAH-yhdisteitä.

Alemman ohjearvon ylittävää PAH-yhdisteitä sisältävää maata arvioidaan esiintyvän noin 200 m²:n alueella arviolta 200 m³ ktr. (noin 300 m³ itd.).

PCB-yhdisteet

Kaikki laboratorioanalyysitulokset olivat alle Vna 214/2007 mukaisten alemmien ohjearvojen kaikkien PCB-yhdisteiden osalta.

5.5 Epävarmuustarkastelu

Kohteen pilaantuneisuuden lisätutkimus saatiin suoritettua suunnitellulla tavalla. Tutkimuspisteiden paikat kohdennettiin rajaamaan aiempia tutkimuspisteitä. Suurin osa näytepisteistä sijoitettiin alueen eteläosaan, jossa on aiemmin todettu kynnysarvon ylittävät PAH- ja arseenipitoisuudet. Alueen etelä-

osaan on suunniteltu tie, jonka rakentamisen yhteydessä maata tullaan poistamaan alueelta.

Laboratorioanalyysit suoritettiin akkreditoidussa laboratoriossa. Haitta-ainepitoisuudet on rajattu melko hyvin, mutta alueen maaperä on heterogeenista täyttömaata, jonka vuoksi maaperän laatu ja koostumus saattaa vaihdella pienelläkin alueella.

6 Riskinarvio

Kohteen maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarve on vuoden 2007 tutkimuksessa tehty vertaamalla kohteessa todettuja haitta-ainepitoisuuksia Valtioneuvoston asetuksen (Vna 214/2007) kynnys- ja ohjearvopitoisuuksiin.

Alueelle on suunnitteilla asuinrakennuksia sekä kohde sijaitsee I-luokan pohjavesialueella, minkä takia riskinarviota on tarkennettu nyt tehdyn maaperätutkimuksen ja riskinarvion avulla.

6.1 Rajaukset

Riskinarviossa otetaan huomioon kohde ja sen välittömässä läheisyydessä oleva ympäristö nykytilassaan. Riskinarviossa huomioidaan alueen tuleva käyttö (asuinkäyttö) sekä kohteen sijainti I-luokan pohjavesialueella. Riskinarvioinnissa selvitetään terveysriskit sekä tarvittaessa ekologiset riskit, välilliset riskit ja riskit rakenteille.

Ekologiset riskit sekä välilliset riskit arvioidaan, jos kulkeutumista kohteen ulkopuolelle arvioidaan tapahtuvan. Riskejä rakenteille ei arvioida olevan.

Alueella ei ole tällä hetkellä toimintaa.

Kohde on asemakaavassa osoitettu rivitalojen ja muiden kytkettyjen asuinrakennusten korttelialueeksi (AR). Tutkimusalueen itäosa on merkitty tiealueeksi.

6.2 Kriittisten aineiden valinta

Kohteessa tehdyissä tutkimuksissa on todettu kynnysarvon ylittävinä pitoisuuksina arseenia, bentso(a)antraseenia, bentso(a)pyreeniä, bentso(k)fluoranteenia, fenantreenia, fluoranteenia sekä PAH-yhdisteiden summapitoisuus.

Todetut sinkkipitoisuudet ja öljyhiilivetyjen summapitoisuudet olivat maksimissaan kynnysarvotasolla. Todettu suurin lyijypitoisuus (61 mg/kg) oli vain hieman kynnysarvon yläpuolella (60 mg/kg). Laboratorioanalyysien mitausepävarmuudet huomioiden todetut pitoisuudet alittavat haitta-aineiden kynnysarvotasot, joten haitta-ainepitoisuuksista ei arvioida aiheutuvan riskiä nykyisessä eikä tulevassa käytössä. Mittausepävarmuudet ja taustapitoisuudet huomioiden em. haitta-aineita ei käsitellä kriittisinä haitta-aineina.

Kriittisiä haitta-aineita ovat kynnysarvon ylittävinä pitoisuuksina todetut arseeni, bentso(a)antraseeni, bentso(a)pyreeni, bentso(k)fluoranteeni, fenantreeni, fluoranteeni sekä PAH-yhdisteiden summapitoisuus.

6.3 Kriittisten haitta-aineiden ominaisuudet

PAH-yhdisteet

Useimmat PAH-yhdisteet ovat niukkaliukoisia veteen ja ne sitoutuvat tiukasti kiintoaineeseen niin, että niiden liikkuvuus on alhainen. PAH-yhdisteistä vain naftaleeni on vesiliukoinen. Naftaleenia ei kohteessa todettu kynnsarvon ylittävänä pitoisuutena.

PAH-yhdisteiden joutuessa iholle pölyn tai veden mukana ne aiheuttavat ärsytystä ja mahdollisesti palovammoja etenkin auringonvalon vaikutuksen yhdistyessä altistumiseen. Muina oireina saattaa esiintyä silmä-ärsytystä, väsymystä, päänsärkyä ja pahoinvointia. PAH-yhdisteet saattavat imeytyä ihon läpi, joka on todettu kohonneina PAH-pitoisuuksina veressä.

Osan PAH-yhdisteistä on todettu tai epäilty olevan karsinogeenisia eli syöpävaarallisia suurina pitoisuuksina ja pitkällä altistusajoilla.

Taulukossa 2 on esitetty PAH-yhdisteiden fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia. Taulukossa S= vesiliukoisuus, Vp= Höyrynpaine Koc= jakautumiskerroin (kulkeutuvuus).

Taulukko 2. PAH-yhdisteiden fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia.

Fraktio	S (mg/l)	V _p (Pa) (+10°C)	log K _{oc} (l/kg)
Antraseeni	0,071 Hyvin niukka- liukoinen	0,00093 Heikosti haihtuva	4,3 Kulkeutumaton
B(a)antraseeni	0,012 Hyvin niukka- liukoinen	2 E-07 Hyvin heikosti haihtuva	5,5 Kulkeutumaton
B(a)pyreeni	0,00084 Hyvin niukka- liukoinen	1,2 E-07 Hyvin heikosti haihtuva	5,8 Kulkeutumaton
B(k)fluoranteeni	0,00048 Hyvin niukka- liukoinen	1,2 E-08 Hyvin heikosti haihtuva	6,2 Kulkeutumaton
Fenantreeni	0,85 Niukkaliukoi- nen	0,015 Heikosti haihtuva	4,2 Kulkeutumaton
Fluoranteeni	0,2 Niukkaliukoi- nen	0,0038 Heikosti haihtuva	5,16 Kulkeutumaton
Naftaleeni	31,8 Liukeneva	6,83 Haihtuva	2,98 Hieman kulkeutu- va

Bentso(a)pyreenin on PAH-yhdisteistä herkimmin syöpää aiheuttava aine. Bentso(a)pyreeni on erittäin myrkyllistä vesieliöille. Maaperässä bentso(a)pyreeni pysyy tavallisesti orgaaniseen ainekseen sitoutuneena eikä merkittävästi määrin haihdu ilmakehään tai kulkeudu pohjaveteen.

Bentso(k)fluoranteeni on hyvin heikosti liikkuvaa alhaisen vesiliukoisuutensa ja haihtuvuutensa vuoksi ja pidättyy tiukasti maan orgaaniseen ainekseen.

Fluoranteeni on niukasti vesiliukoinen, mutta ei kulkeudu helposti maaperässä. Fluoranteenin biologinen hajoaminen maaperässä on hidasta. Fluoranteeni on myrkyllistä vesieliöstölle.

Bentso(a)antraseeni on ominaisuuksiensa ja kemiallisen rakenteensa vuoksi maaperässä lähes liikkumaton ja sen biologinen hajoaminen on hidasta. Bentso(a)antraseeni on erittäin myrkyllistä vesieliöille.

Fenantreeni on niukasti vesiliukoinen, mutta kulkeutuu raskaampiin PAH-yhdisteisiin verrattuna paremmin maaperässä ja voi päätyä pohjaveteen. Fenantreenin biologinen hajoaminen voi olla suhteellisen nopeaa. Fenantreeni on myrkyllistä vesieliöille.

Kynnysarvon ylittävinä pitoisuuksina todettujen PAH-yhdisteiden PIMA-asetuksen kynnys- ja ohjearvot sekä niiden perustana olleet viitearvot (SHP) on esitetty taulukossa 3. Taulukossa on esitetty myös suurimmat todetut pitoisuudet.

Taulukko 3. Bentso(a)antraseeni, Bentso(a)pyreenin, Bentso(k)fluoranteenin, fenantreenin ja fluoranteenin PIMA-asetuksen kynnys-, ohje- ja ongelmaraja-arvot sekä SHP-arvot (mg/kg).

	Bentso(a) antraseeni (mg/kg)	Bentso(a) pyreeni (mg/kg)	Bentso(k) fluoranteeni (mg/kg)	fenant- reeni (mg/kg)	fluoran- teeni (mg/kg)
Kynnysarvo	1	0,2	1	1	1
Alempi ohjearvo	5	2	5	5	5
Ylempi ohjearvo	15	15	15	15	15
Ongelmajätteen raja-arvo	1000	100	1000	1000	1000
SHP _{eko}	2,5	7	38	31	260
SHP _{ter}	30	2,6	340	3 300	450
SHPT _{ter}	1 230	125	>1 250	>10 000	>10 000
Korkein todettu pitoisuus	3,1	3	1,4	9,9	13

- SHP_{eko} ekologisiin riskeihin perustuva suurin hyväksyttävä pitoisuus
- SHP_{ter} suurin terveysperusteinen hyväksyttävä pitoisuus
- SHPT_{ter} suurin hyväksyttävä pitoisuus teollisuusalueella

Epäorgaaniset yhdisteet

Arseeni sitoutuu maaperän oksideihin, orgaaniseen ainekseen ja savimine-raaleihin. Arseeni on erittäin myrkyllistä vesieliöille. Ihmisillä suurille arseenipitoisuuksille altistumisesta voi seurata vaikutuksia mm. maksassa ja mu-
nuaisissa ja hermostossa. Arseeni luokitellaan syöpävaaralliseksi aineeksi.

Arseenin kynnysarvo (5 mg/kg) on melko alhainen verrattuna siihen, että arseenin luontainen pitoisuus vaihtelee välillä 0,1 - 25 mg/kg (moreenin hie-
noaines). Alempi ohjearvo arseenille on 50 mg/kg, mikä vastaa ekologisin pe-
rustein määriteltyä suurinta haitatonta pitoisuutta

6.3.1 Leviämisen arviointi

Alue sijaitsee I-luokan pohjavesialueella. Tutkimuksen perusteella haitta-
aineita esiintyy maaperässä eri syvyyksillä johtuen alueen entisestä käytöstä
maankaatopaikkana. Todetut haitta-aineet ovat pääasiassa liukenemattomia
tai niukkaliukoisia sekä niiden liikkuvuus maaperässä on vähäistä. Lisäksi to-
detut pitoisuudet ja massamäärät, joissa kohonneita pitoisuuksia esiintyy,
ovat vähäisiä.

Sadevedet pääsevät imeytymään maaperään. Maaperä alueella on täyttömaata (savea, hiekkaa, soraa, kiviä), jonka alla on hiekkaa. Leviämistä voi tapahtua maaperässä liikkuvan veden välityksellä. Kulkeutuminen alueen ulkopuolelle on kuitenkin epätodennäköistä todettujen haitta-aineiden vähäisestä määrästä sekä haitta-aineiden huonosta liikkuvuudesta johtuen.

Yksittäisten PAH-yhdisteiden kulkeutuvuus pohjaveteen on vähäistä.

Yksittäisistä PAH-yhdisteistä vain bentso(a)pyreenin pitoisuus ylittää SHP_{ter} arvon, joka on suurin terveysperusteinen hyväksyttävä pitoisuus. Pitoisuus (3 mg/kg) on todettu vain yhdessä pisteessä, joten yhdisteen leviämiskärsiä arvioidaan pieneksi.

Bentso(a)antraseeni ylittää hieman ekologisiin riskeihin perustuva suurimman hyväksyttävän pitoisuuden, mutta alueella ei ole erityistä suojelua vaativaa luonnonsuojelullista arvoa. Alue sijaitsee I-luokan pohjavesialueella, mutta haitta-aineen esiintyminen on pienialaista. Pitoisuus on selvästi SHP_{ter} -arvoa pienempi.

6.3.2 Altistuksen arviointi

Altistumisen arvioinnissa on tarkasteltu seuraavia altistumismahdollisuuksia:

- Kemikaalin haihtuminen ilmaan, altistuminen ilman kautta;
- Suora ihokosketus;
- Suora tai välillinen altistuminen suun kautta;
- Suora altistuminen pinta- ja pohjaveden välityksellä (juomavesi, pesuvesi, uimavesi) ja vaikutus ulkopuoliseen ympäristöön vesien välityksellä;
- Välillinen altistus talousveden välityksellä (suihkuvesi, kasteluvesi).

6.3.3 Kemikaalin haihtuminen ilmaan, altistuminen ilman kautta

Kohteen tutkimuksissa ei ole todettu helposti haihtuvia yhdisteitä. Haihtuminen ei ole mahdollista.

6.3.4 Suora ihokosketus

Todetut haitta-aineet sijaitsevat yli 2,5 metrin syvyydellä maanpinnasta. Suoran ihokosketuksen kautta haitta-aineille altistuminen ei ole nykytilassa mahdollista.

Altistuminen maaperän haitta-aineille suoran ihokosketuksen välityksellä on mahdollista lähinnä pilaantuneella alueella mahdollisesti suoritettavien kaivutöiden yhteydessä. Pilaantuneen maaperän kunnostuksessa tehtävien kaivutöiden aikana käytetään suojavaatteita (suoja-aseet, työvaatteet, öljyn kestävät jalkineet), jolloin minimoidaan riski ihoaltistumiselle. Epäorgaaniset haitta-aineet eivät läpäise ihoa merkittävässä määrin.

6.3.5 Suora tai välillinen altistuminen suun kautta

Todetut haitta-aineet sijaitsevat yli 2,5 metrin syvyydellä maanpinnasta, joten suoran altistumisen suun kautta (esim. lasten syödessä maata) ei katsota olevan mahdollista. Altistuminen pölyämisen kautta ei myöskään ole mahdollista.

Altistuminen on teoriassa mahdollista maankaivutöiden yhteydessä, mutta työntekijät osaavat suojautua haitta-aineilta työn aikana.

Kohteessa ei harjoiteta ravintokasvien viljelyä tai muuta elintarviketuotantoa. Kohteen läheisyydessä sijaitsee peltoja, mutta haitta-aineiden ei arvioida kulkeutuneen läheisille pelloille. → Altistuminen ravintokasvien kautta ei ole mahdollista.

Mahdollisten kaivutöiden aikana ulkopuolisten pääsy työmaa-alueelle estetään. Kohteessa ei arvioida olevan sen nykytilassa suun kautta altistumisen riskiä.

6.3.6 Suora altistuminen pinta- ja pohjaveden välityksellä

Todetut haitta-aineet ovat liukenemattomia tai niukkaliukoisia sekä niiden liikkuvuus maaperässä on vähäistä. Lisäksi todetut pitoisuudet ja massamäärät, joissa kohonneita pitoisuuksia esiintyy, ovat vähäisiä. Haitta-aineita voi kuitenkin kulkeutua maaperässä liikkuvan veden välityksellä, mutta altistumista pinta- tai pohjaveden välityksellä ei katsota olevan todennäköistä.

6.3.7 Välillinen altistuminen talousveden välityksellä

Alueella ei ole tällä hetkellä toimintaa (kunnallistekniikkaa). Todetut pitoisuudet on todettu pienellä alueella, eikä niiden arvioida kulkeutuvan kohteen ulkopuolelle. Altistuminen veden kautta ei ole todennäköistä.

6.3.8 Ekologiset riskit

Alueella ei ole tällä hetkellä toimintaa. Alueelle on suunnitteilla asuinrakennuksia. Kohteella tai sen lähialueilla ei ole erityistä suojelua vaativaa luonnon-suojelullista arvoa.

Kohteessa todettujen haitta-aineiden ei arvioida kulkeutuneen alueen ulkopuolelle merkittävässä määrin, eikä ekologisia riskien tarkempaa tarkastelua siten katsota aiheelliseksi.

6.3.9 Epävarmuustarkastelu

Kohteen pilaantuneisuuden ja kunnostustarpeen arviointiin vaikuttavissa tekijöissä ei ole merkittäviä epävarmuuksia ainakaan siinä määrin, että niillä olisi vaikutusta pilaantuneisuuden ja kunnostustarpeen arviointiin.

6.4 Riskinarvioinnin yhteenveto

Kohteessa on tehty maaperätutkimuksia vuosina 2006, 2007 ja 2011. Nyt tehdyssä tutkimuksessa otettiin maanäytteitä kuudesta näytepisteestä. Analyysit suoritettiin akkreditoidussa laboratoriossa. Riskinarviossa on huomioitu kaikki aiemmat tutkimukset ja riskinarvioita on tarkennettu.

Aikaisemmat tutkimukset huomioon ottaen kohteen maaperässä esiintyy PAH-yhdisteillä pilaantuneita maa-aineksia. Kohteessa todettujen PAH-yhdisteiden ei arvioida aiheuttavan nykyisen toiminnan jatkuessa välitöntä kunnostustarvetta eikä välitöntä altistumisriskiä kohteessa oleville tai ympäristölle.

Kohteessa on todettu yhdessä pisteessä alemman ohjearvon ylittävät PAH-yhdisteiden summapitoisuus sekä yksittäisten PAH-yhdisteiden pitoisuudet. Todetut haitta-ainepitoisuudet sijaitsevat kuitenkin yli kolmen metrin syvyydessä, eikä näin aiheuta altistumisriskiä maansyönnin tai suoran ihokosketuk-

sen kautta. Kohteen maaperässä todetuista orgaanisten ja epäorgaanisten haitta-ainepitoisuuksista aiheutuvaa akuuttia riskiä ihmiselle tai ympäristölle ei arvioida olevan nykytilassa.

Alue sijaitsee I-luokan pohjavesialueella. Haitta-aineiden kulkeutuminen pohjaveteen on vähäisessä määrin mahdollista. Kulkeutuminen ei ole kuitenkaan todennäköistä haitta-aineiden heikosta liikkuvuudesta sekä haitta-ainepitoisen maan pienestä määrästä johtuen.

Kohteen pilaantuneisuuden taso on selvitetty luotettavasti ja pilaantuneisuuden laajuutta on melko hyvin rajattu. Kohteen maaperä on heterogeenista täyttömaata, joten haitta-ainepitoisuudet voivat vaihdella pienelläkin alueella.

7 Kunnostustarve ja jatkotoimenpiteet

FCG Finnish Consulting Group Oy on tutkinut Naantalissa, Immasen alueella entisen maankaatopaikan alueen maaperän pilaantuneisuutta 16.3.2011.

Kohteessa on otettu maanäytteitä yhteensä 16 tutkimuspisteestä, joista kaksi oli taustanäytteitä. Kohteen maaperän pilaantuneisuuden ja kunnostustarpeen arvioinnissa otettiin huomioon alueella aiemmin tehdyt tutkimukset ja aiempaa arviota on tarkennettu huomioiden alueen sijainti I-luokan pohjavesialueella.

Tehtyjen tutkimusten perusteella kohteen maamassoissa esiintyy PAH-yhdisteillä pilaantuneeksi arvioituja maa-aineksiä. Pilaantuneisuutta on todettu vain yhdessä pisteessä. Pilaantuneisuuden arvioidaan olevan pienialaista. Kohteessa todettujen haitta-ainepitoisuuksien ei arvioida aiheuttavan nykyisen toiminnan jatkuessa akuuttia ympäristö- tai terveyshaittaa tai akuuttia kunnostustarvetta. Pilaantumisen ei arvioida aiheuttavan kohteessa merkittävää leviämiskärsiä orsi-, pohja- tai sadeveden välityksellä. Pilaantuneisuus aiheuttaa kiinteistöllä maankäytön ja käsittelyn rajoituksia. Haitta-aineiden arvioitu kulkeutumattomuus pohjaveden mukana tulee tarkastaa kohteelle asennettavasta pohjavesiputkesta otettavien vesinäytteiden avulla.

Kohteen käyttömuodon muuttuessa asuinkäyttöön, tulee kohteen maaperä kunnostaa. Kohteen maaperän laadun, maaperää pilaavien haitta-aineiden koostumuksen ja kohteen maankäytön perusteella kustannustehokkain kunnostusmenetelmä on massanvaihto, jossa pilaantuneet maa-ainekset poistetaan. Kunnostustavoitteeksi esitetään, että alueelta poistetaan maa-aines, jonka orgaanisten ja epäorgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet ylittävät Vna 214/2007 mukaiset alemman ohjearvot. Kunnostuksesta ehdotetaan laadittavaksi kunnostussuunnitelma, jossa kunnostustarve, kunnostustavoitteet sekä -menetelmät määritellään tarkemmin.

FCG Finnish Consulting Group Oy

Tarkastanut:

Arto Itkonen
suunnittelupäällikkö, FT

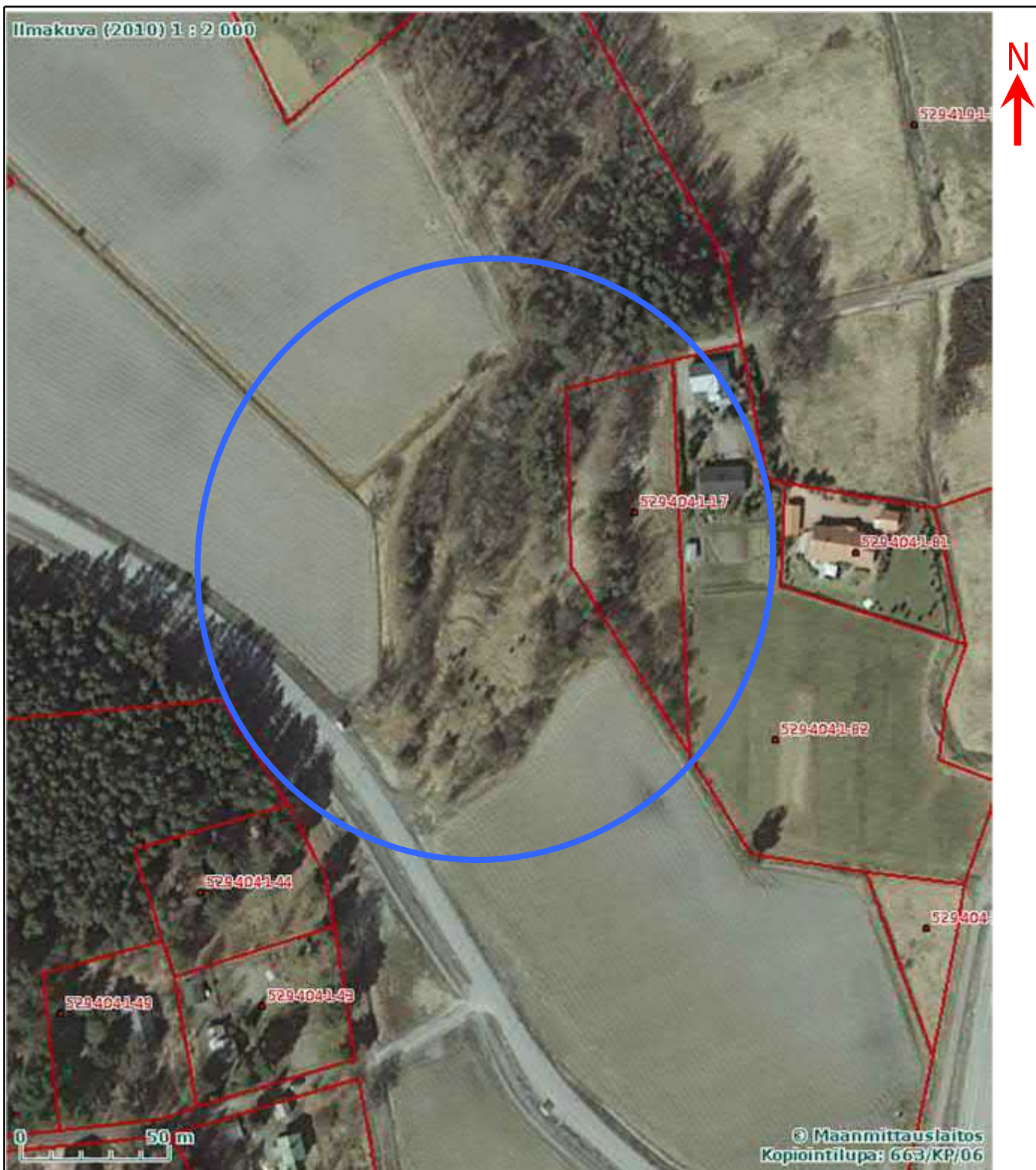
Laatinut:

Maija Impivaara
projektipäällikkö, FM

LIITE 1

Kohteen sijaintikartta ja ilmakeku





© Maanmittauslaitos 663/KP/06

MERKKIEN SELITYS



Kohde

Kohde: Heinätie ja Nurmitie, Naantali

PROJEKTI NUMERO
P14821P001

ASIAKKAAN PRO.NRO

LIITE

FCG Finnish Consulting Group

PROJEKTI

SISÄLTÖ
Ilmakuva

SUHDE

SUUNNITTELIJA
MIM

PIIRTÄJÄ
MIM

ASIAKIRJA
Tutkimusraportti

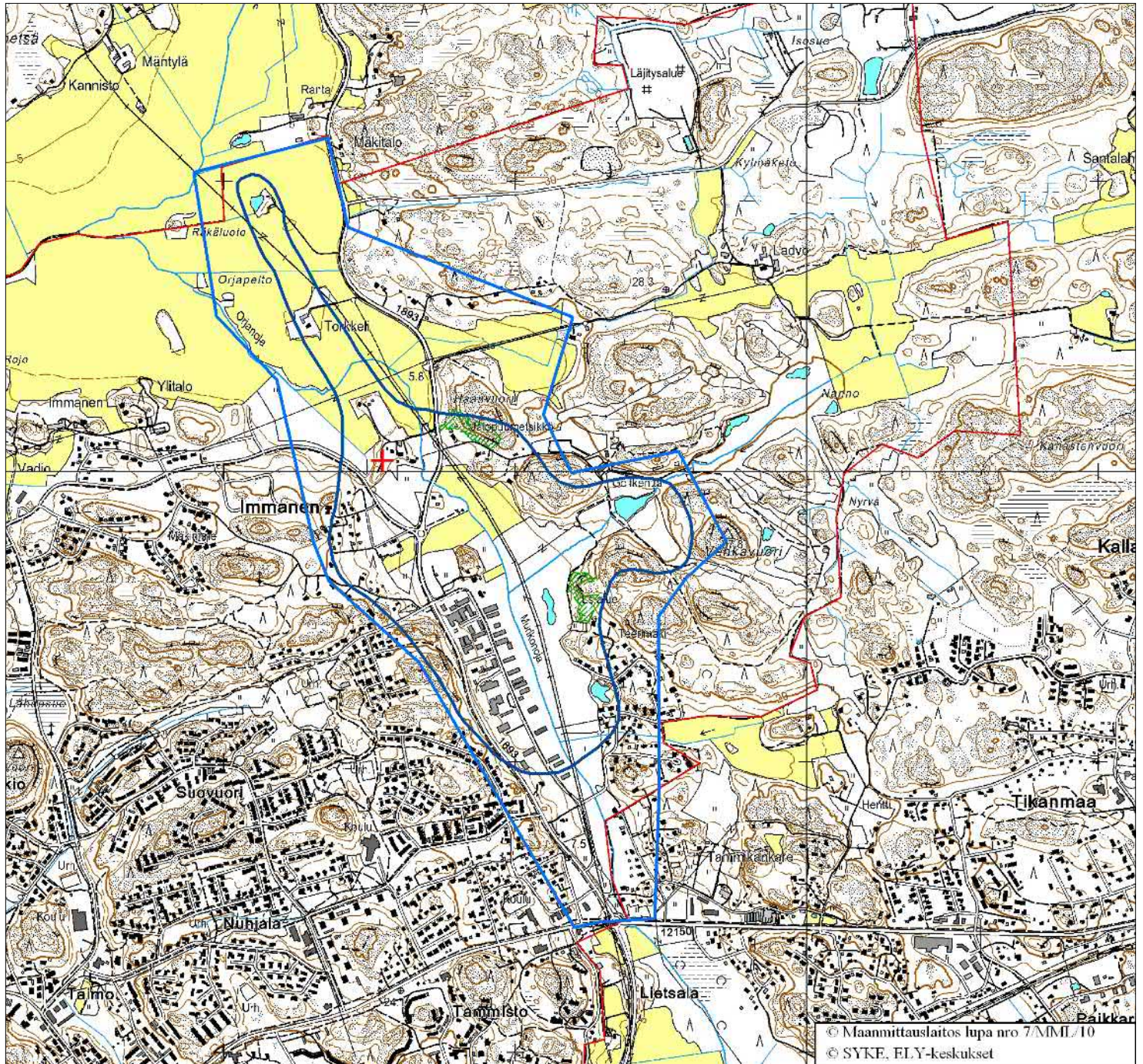
ARKKIKOKO
A4

FCG Finnish Consulting Group Oy,
Puutarhakatu 45 B, 20100 Turku, www.fcg.fi

TARKASTAJA
AIT

PVM
18.2.2011

Pohjavesialuekartta

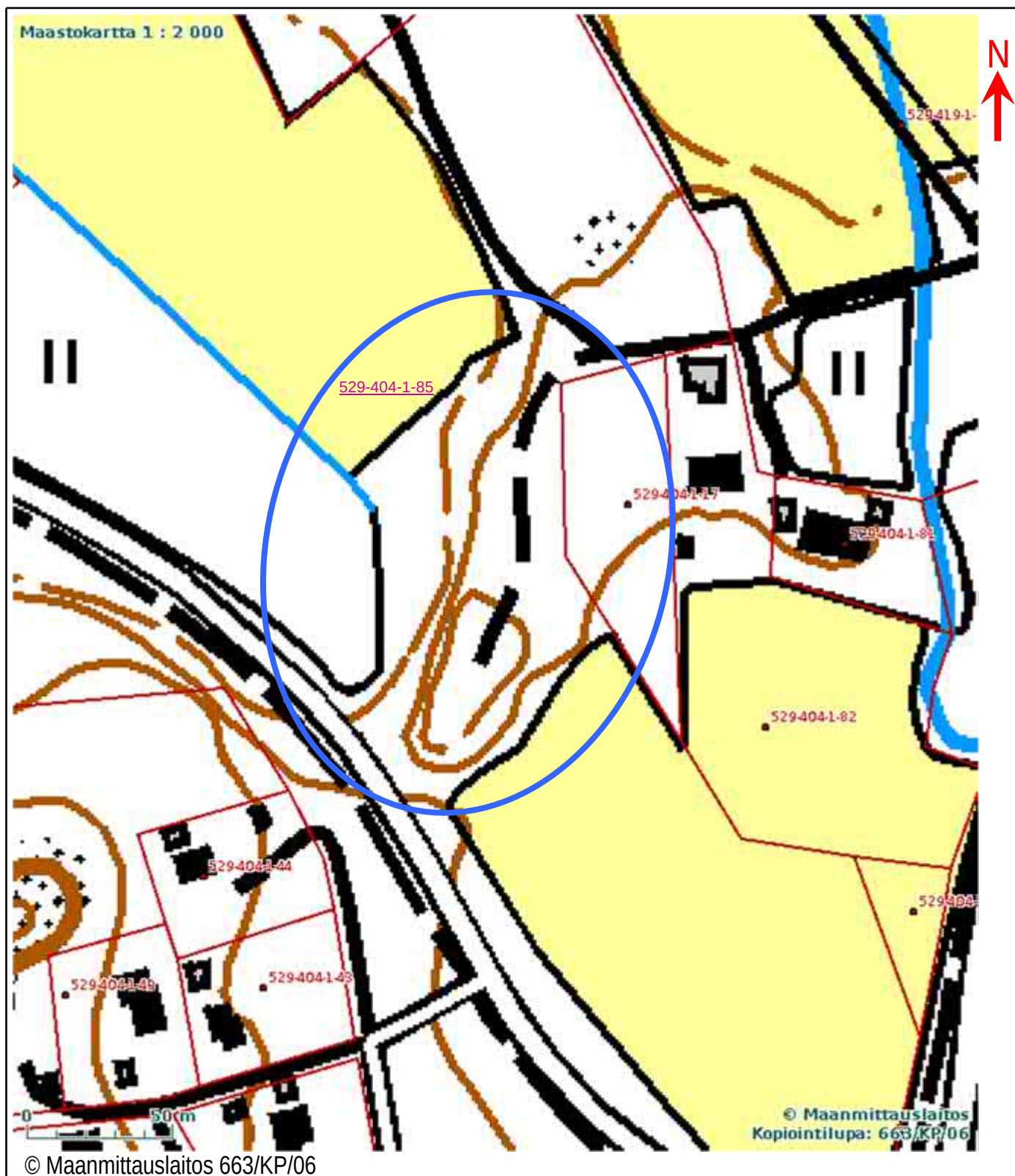


Mittakaava 1:20000

Koordinaattijärjestelmä: KKJ-yk

Nurkkapisteen koordinaatit: 6717952:3227251 - 6721612:3231131





MERKKIEN SELITYS



Kohde

Kohde: Nurmitie ja Heinätie, Naantali			PROJEKTI NUMERO P14821P001	ASIAKKAAN PRO.NRO	LIITE
 Finnish Consulting Group	PROJEKTI		SISÄLTÖ Tonttikartta		SUHDE
	SUUNNITTELIJA MIM	PIIRTÄJÄ MIM	ASIAKIRJA Tutkimusraportti		ARKKIKOKO A4
FCG Finnish Consulting Group Oy, Puutarhakatu 45 B, 20100 Turku, www.fcg.fi	TARKASTAJA AIT	PVM 18.2.2011			

LIITE 2

Asemakaava



Asemakaava koskee 28. kaupunginosan kortteleita 24 - 37 sekä lähivirkistysaluetta, maa- ja metsätalousaluetta, katualuetta sekä erityisaluetta.

Tämän asemakaavan alueelle on laadittava erillinen sitova tonttijako.

Naantalissa 07.02.2007

Kirsti Junttila
kaupunginarkkitehti

KAYMP	KSJ	KH	KV
14.06.2005 08.03.2006	20.03.2006 27.03.2006 19.06.2006 02.10.2006 06.11.2006	20.11.2006 05.02.2007 12.02.2007 19.02.2007	26.02.2007

ASEMAKAAVAMERKINNÄT JA -MÄÄRÄYKSET

- AR

Rivitalojen ja muiden kytkettyjen asuinrakennusten korttelialue.
- A0

Erillispientalojen korttelialue.
- A0-1

Erillispientalojen korttelialue. Rakennusallalle saa rakentaa yhden yksiasuntoisen asuinrakennuksen.
- VL

Lähivirkistysalue.
- LT

Yleisen tien alue.
- KET

Yhdyskuntateknistä huoltota palvelvien rakennusten ja laitosten alue.
- EN

Energiahuollon alue.
- M

Maa- ja metsätalousalue.
- 3 metriä kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.
- Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.
- Ohjeellinen alueen tai osa-alueen raja.
- Ohjeellinen tontin/rakennuspaikan raja.
- 28

Kaupungin- tai kunnanosan numero.
- 33

Korttelin numero.
- KUUSAMATIE

Kadun, tien, katuaukion, torin, puiston tai muun yleisen alueen nimi.
- 250

Rakennusoikeus kerrosalanelömetreinä.
- 800 + a, j 200

Lukusarja, jossa edellinen luku osoittaa sallitun kerrosalan nelömetreissä ja jälkimmäinen luku sallitun autosuojan, väestösuojan, talous- ja huoltotilojen kerrosalan nelömetreissä.
- IV

Roomalainen numero osoittaa rakennusten, rakennuksen tai sen osan suurimman sallitun kerrosluvun.
- e=0,30

Tehokkuusluku e:n kerrosalan suhde tontin/rakennuspaikan pinta-alaan.
- 123

Alleiviattu luku osoittaa ehdottomasti käytettävän rakennusoikeuden, rakennuksen korkeuden, kattokaitevuuden tai muun määräyksen.
- Rakennusala.
- Rakennuksen harjansuuntaa osoittava viiva.
- Nuoli osoittaa rakennusalan sivun, johon rakennus on rakennettava kiinni.
- Ohjeellinen pysäköimispaikka.
- Istutettava alueen osa.
- /5

Alueen osa jolla ympäristö säilytetään.
- Yleisen tien tai kokoojakadun näkemäalueeksi varattu alueen osa.
- Katu.
- Jalankululle ja polkupyöräilylle varattu katu/tie, jolla tontille/rakennuspaikalle ajo on sallittu.
- Ohjeellinen yleiselle jalankululle varattu alueen osa.
- Ulkoliireitti.
- Alueen sisäiselle huoltoliikenteelle varattu alueen osa.
- Johtoa varten varattu alueen osa.
- Ajoneuvoliittymän liikimääräinen sijainti.
- Katualueen rajan osa, jonka kohdalta ei saa järjestää ajoneuvoliittymää.
- Tärkeä tai veden hankintaan soveltuva pohjavesialue.
- Pohjavesialueen varsinaisen muodostumisalueen raja.

ERINÄISIÄ MÄÄRÄYKSIÄ:

Asuinrakennusten lattiapinnan alin korkeustaso tulee olla vähintään +3,00 ja alin rakentamiskorkeus +2,05 Naantalin korkeusjärjestelmässä.

A0 -tonteilla autopaikkojen vähimmäismäärä on 2 ap / asunto.

A0-1 -tonteilla saa rakennusalan ulkopuolelle tontille määrätyn rakennusoikeuden lisäksi rakentaa yhden 50 k-m²:n suuruisen autotalli- ja varastorakennuksen.

A0 -tontin rakennusalan rajan saa ylittää kuistin, erkkerin tai terassin osalta kerrosalaa ylittämättä.

A0 -tonteilla rakennusta tai sen osaa ei saa rakentaa 2 m lähemmäksi tontin rajaa.

AR -kortteleihin on autopaikkoja varattava seuraavasti
1,5 autopaikkaa / 75 k-m² tai 2 autopaikkaa / asunto.

VL -alueille on mahdollista rakentaa pumppaamo- ja muuntamorakennuksia.

Alueella on lisäksi noudatettava kaupunginhallituksen erikseen hyväksymiä rakennustapaohjeita.

Alueella tulee välttää pohjaveden laatua tai määrää vaarantavia toimenpiteitä.



Pohjakartta täyttää kaavoitusmittausasetuksen 1284/1999 vaatimukset
Naantalissa 15. 11. 2006

Pirjo Pitkänen
kaupungingeodeetti

LIITE 4

Tutkimustulokset ja yhteenvetotaulukko



ITÄ-IMMASSEN ENT. MAANKAATOPAIKKA, TURKU
Maanäytteiden kenttähavainnot

Näytepiste	Syvyys	Maalaji	Havainnot
P 1	0-1	Tä	savea, hiekkaa, kiveä
	1-2	Tä	kiveä, ei saatu näytettä
	2-3	Tä	kiveä, Savea
	3-4	Tä	savea, soraa, kiveä
	4-5	Hk	kosteaa hienoa Hk
	5-6	Hk	siiltinen, hieman savinen hiekka
P 2	0-1	Tä	hiekkaa, savea
	1-2	Tä	kiveä, hieman hiekkaa
	2-3	Tä	pehmeää, vain vähän hiekkaa putkeen
	3-4	Tä	pehmeää savea, haju
	4-5	Tä	savea, puulastuja joukossa
	5-6	Tä	savea, joukossa hieman tiilenmuruja
	6-7	Hk/Si	siiltinen, hieman savinen hiekka
P 3	0-1	Tä	hiekkaa, savea
	1-2	Tä	hiekkaa, savea
	2-3	Tä	hiekkaa, savea
	3-4	Tä	savea, kiveä
	4-5	Tä	savea, puulastuja joukossa
	5-6	Tä	savea, hiekkakerroksia
	6-7	Tä	hiekansekainen savi, puulastuja joukossa
	7-8	Tä	savea, puulastuja joukossa
	8-9	Hk	vetinen hiekkakerros
P 4	0-1	Tä	hiekkaa, savea, kiveä
	1-2	Tä	hiekkaa, savea
	2-3	Tä	hiekkaa, savea
	3-4	Tä	vetinen, hiekansekainen savi
	4-5	kiveä	ei näytettä
	5-6	kiveä	ei näytettä
	6-7	Hk	vetinen hiekkakerros
P 5	0-1	Tä	hiekkaa
	1-2	Tä	hiekkaa, savea
	2-3	Tä	pehmeää savea, saatiin vähän näytettä
	3-4	Tä	savea
	4-5	Tä	savea, hiekkaa, humusta
	5-6	Tä	savea, hiekkaa
	6-7	Hk	hiekkaa/soraa
	7-8	Hk	vetinen hiekkakerros
P 6	0-1	Tä	hiekkaa, savea, kiveä
	1-2	Tä	savea
	2-3	Tä	savea, hieman hiekkaa joukossa
	3-4	Tä	savea
	4-5	Tä	tumma hiekka, puuta joukossa
	5-6	Tä	tiivis savi, pinnalla vesikerros, puuta
	6-7	Hk/Sr	vetinen hiekkasora
TP 1	0-1	Hk/Si	
TP 2	0-1	Hk	

LIITE 5

Laboratorion analyysitulokset





TUTKIMUSRAPORTTI N:o K 311/11/1-13

Tilaaaja FCG Finnish Consulting Group Oy
Puutarhakatu 45 B
20100 Turku

Laskutus FCG Finnish Consulting Group Oy
Ostoreskontra
PL 950
00601 Helsinki

Tilaus Tilaus 17.3.2011 / Santtu Massinen santtu.massinen@fcg.fi

Tulopäivä 17.3.2011 **Analysoinnin aloituspäivä** 18.3.2011

Tehtävä Näytteen kuiva-aineen, As-, Cd-, Co-, Cr-, Cu-, Hg-, Ni-, Pb-, Sb-, V- ja Zn- sekä PAH- ja (C5-C40)-hiilivetytitoisuuden analysointi.

Näytteet 13 maanäytettä, työ no: P14821P001 Naantali

Analyysimenetelmät

Näytteen kuiva-aine määritettiin lämpökaappimenetelmällä. Näytteestä uutettiin hiilivedyt asetoni-heptaanuuutolla standardiehdotuksen (CEN / TC 292/WG 5N 148 E, Determination of hydro carbon content in the range C₁₀-C₄₀ by gaschromatography) ohjeen mukaan (menetelmä: Novalab 033*). Öljyt ja rasvat eroteltiin alumiinioksidikäsitteilyllä ja öljyn määrä ja laatu analysoitiin kaasukromatografilla liekki-ionisaatiodektektorilla. Kevyet tisleet C₅-C₁₀ analysoitiin näytteistä staattisella headspace tekniikalla kaasukromatografimassaspektrometrillä (mukailtu menetelmä: ISO/TC 190/WG6 Soil Quality, Gas chromatographic determination of the content of volatile aromatic and halogenated hydrocarbons, Static headspace method (menetelmä: Novalab 049)). Metallit analysoitiin kuivatusta näytteestä kuningasvesiuuton (menetelmä: Novalab 019*) jälkeen plasmaemissiospektrometrillä (menetelmä: Novalab 068*). PAH-hiilivetyjen pitoisuus analysoitiin näytteestä asetoni-tolueeniuuton jälkeen kaasukromatografimassaspektrometrillä (menetelmä: Novalab 050*).

Tulokset Maanäytetulokset on ilmoitettu pitoisuuksina näytteen kuiva-aineessa.

Näyte	kuiva- aine %	C5-C10 mg/kg	>C10-C21* mg/kg	>C21-C40* mg/kg	Summa mg/kg
1/ FCG1/ 2,7-3,0	92,6				
2/ FCG1/ 3,7-4,0	80,1		< 50	< 50	< 50
3/ FCG2/ 3,7-4,0	81,6	< 30	< 50	< 50	< 50
4/ FCG3/ 1,7-2,0	84,0				
5/ FCG3/ 2,7-3,0	86,9	< 30	< 50	< 50	< 50
6/ FCG4/ 0,7-1,0	89,5				
7/ FCG4/ 1,7-2,0	92,9		< 50	< 50	< 50
8/ FCG4/ 2,7-3,0	78,3				
9/ FCG5/ 2,7-3,0	81,3				
10/ FCG5/ 3,7-4,0	80,6				
11/ FCG5/ 4,7-5,0	79,2	< 30	< 50	< 50	< 50
12/ FCG6/ 2,7-3,0	74,0				
13/ FCG6/ 3,7-4,0	94,4		< 50	80	80



Näyte	MTBE* mg/kg	TAME* mg/kg	bentseeni* mg/kg	tolueeni* mg/kg	ksyleeni* mg/kg	etyyli- bentseeni* mg/kg
3/ FCG2/ 3,7-4,0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
5/ FCG3/ 2,7-3,0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
11/ FCG5/ 4,7-5,0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01

Hiilivetytulosten mittausepävarmuus: 30- 100 mg/kg $\pm$ 50 %, 101-500 mg/kg $\pm$ 30 %, 501-1000mg/kg $\pm$ 20 % ja yli 1000 mg/kg $\pm$ 10 %. Yksittäisten bensiinihiilivetyjen mittausepävarmuus: 0,01 – 0,05 mg/kg $\pm$ 50 %, 0,051- 0,5 mg/kg $\pm$ 30 %, yli 0,51 mg/kg $\pm$ 20 %.

PAH-yhdisteiden* tulokset mg/kg

Yhdiste	1/ FCG1/ 2,7-3,0	3/ FCG2/ 3,7-4,0	5/ FCG3/ 2,7-3,0
naftaleeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
asenaftyleeni	< 0,05	< 0,05	0,06
asenafteeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
fluoreeni	< 0,05	0,06	< 0,05
fenantreeni	< 0,05	0,65	0,31
antraseeni	< 0,05	0,07	0,05
fluoranteeni	< 0,05	1,1	0,7
pyreeni	< 0,05	0,86	0,58
bentso(a)antraseeni	< 0,05	0,33	0,49
kryseeni	< 0,05	0,40	0,57
bentso(b)fluoranteeni	< 0,05	0,41	0,31
bentso(k)fluoranteeni	< 0,05	0,16	0,13
bentso(a)pyreeni	< 0,05	0,30	0,46
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 0,05	0,18	0,16
dibentso(a,h)antraseeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
bentso(g,h,i)peryleeni	< 0,05	0,20	0,16
summa	< 0,5	4,8	3,3

Yhdiste	8/ FCG4/ 2,7-3,0	10/ FCG5/ 3,7-4,0	12/ FCG6/ 2,7-3,0
naftaleeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
asenaftyleeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
asenafteeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
fluoreeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
fenantreeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
antraseeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
fluoranteeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
pyreeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
bentso(a)antraseeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
kryseeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
bentso(b)fluoranteeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
bentso(k)fluoranteeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
bentso(a)pyreeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
indeno(1,2,3-cd)pyreeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
dibentso(a,h)antraseeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
bentso(g,h,i)peryleeni	< 0,05	< 0,05	< 0,05
summa	< 0,5	< 0,5	< 0,5



PAH-yhdisteiden mittausepävarmuus: 0,05 – 0,5 mg/kg $\pm$ 39 %, 0,5 – 2,0 mg/kg $\pm$ 33 % ja > 2,0 mg/kg $\pm$ 20 %.

Näyte	As* mg/kg	Cd* mg/kg	Co* mg/kg	Cr* mg/kg	Cu* mg/kg	Hg* mg/kg	Ni* mg/kg	Pb* mg/kg	Sb* mg/kg	V* mg/kg	Zn* mg/kg
1/ FCG1/ 2,7-3,0	2,3	< 0,5	5,5	37	23	< 0,5	20	3,5	0,62	31	48
3/ FCG2/ 3,7-4,0	5,8	< 0,5	6,2	43	34	< 0,5	19	24	1,2	41	120
4/ FCG3/ 1,7-2,0	5,4	< 0,5	6,8	43	38	< 0,5	22	53	1,4	38	160
6/ FCG4/ 0,7-1,0	4,2	< 0,5	5,2	32	15	< 0,5	14	6,4	0,76	32	55
9/ FCG5/ 2,7-3,0	6,1	< 0,5	8,1	54	29	< 0,5	24	8,1	1,3	49	81
12/ FCG6/ 2,7-3,0	9,3	< 0,5	12	63	44	< 0,5	33	11	1,8	66	120

Metallianalyysien mittausepävarmuus:

As, Ba, Co, Cr, Ni, Pb ja V: $\leq$ 5 mg/kg $\pm$ 50 % ja > 5 mg/kg $\pm$ 30 %, Cd: $\leq$ 5 mg/kg $\pm$ 20 % ja > 5 mg/kg $\pm$ 10 %, Hg: $\leq$ 5 mg/kg $\pm$ 30 % ja > 5 mg/kg $\pm$ 20 %, Cu ja Zn: 5 – 50 mg/kg $\pm$ 30 % ja > 50 mg/kg $\pm$ 10 %, Sb: $\leq$ 5 mg/kg $\pm$ 100 % ja > 5 mg/kg $\pm$ 50 %

*akkreditoitu menetelmä.

Karkkila 25.3.2011

Novalab Oy



Matti Mäkelä
laboratorionjohtaja

Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Raportin osittainen kopiointi on kielletty ilman laboratorion lupaa.

Työnro: 89100361-12/1

Ramboll Finland Oy, Espoo

PL 3
02241 ESPOO

Tutkimuksen nimi: **82117699, Naantalin kaupunki**
Näytteenottoaika: 27.6.2007 Näytteenottaja: Suvi Silpo
Näyte saapui: 28.6.2007
Analysointi aloitettu: 28.6.2007

MAANÄYTTEET
Menetelmä

Näytteenottopisteet	P2 (3,0-4,0)	P2 (5,0-6,0)	P3 (3,0-4,0)	P5 (0,0-1,0)	P6 (4,0-5,0)		
Näyttenumero	7M3026	7M3027	7M3028	7M3029	7M3030		
MÄÄRITYKSET							
Kuiva-aine tuorepainosta	75	76	84	92	93	% tp	SFS 3008
Esikäsittely, mikroaaltouuni 1-vaih. hajotus	tehty	tehty	tehty	tehty	tehty		PR 091
Metallit, PIMA	tehty	tehty	tehty	tehty	tehty		PR 091
Arseeni kuiva-aineessa +	22	8,4	6,5	2,8	1,9	mg As/kg	PR 091
Antimoni kuiva-aineessa +	1,3	0,55	0,13	<0,10	<0,10	mg Sb/kg	PR 091
Kadmium kuiva-aineessa +	0,45	0,28	0,21	0,20	0,19	mg Cd/kg	PR 091
Kromi kuiva-aineessa +	63	66	65	29	23	mg Cr/kg	PR 091
Kupari kuiva-aineessa +	47	45	39	17	17	mg Cu/kg	PR 091
Lyijy kuiva-aineessa +	56	61	18	14	6,2	mg Pb/kg	PR 091
Nikkeli kuiva-aineessa +	29	31	34	12	13	mg Ni/kg	PR 091
Sinkki kuiva-aineessa +	200	170	120	100	57	mg Zn/kg	PR 091
Koboltti kuiva-aineessa +	12	12	13	5,0	5,2	mg Co/kg	PR 091
Vanadiini kuiva-aineessa +	70	67	62	31	25	mg V/kg	PR 091

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Terveystie 2, 15870 Hollola • Niemenkatu 73 C, 15140 Lahti • Kiliterinkuja 2, 01600 Vantaa • www.ramboll-analytics.fi
Puhelin: 020 755 7800 • Y-tunnus 2106335-0 • Kotipaikka Lahti

Työnro: 89100361-12/1

Ramboll Finland Oy, Espoo

PL 3
02241 ESPOO

Tutkimuksen nimi: **82117699, Naantalin kaupunki**
Näytteenottoaika: 27.6.2007 Näytteenottaja: Suvi Silpo
Näyte saapui: 28.6.2007
Analysointi aloitettu: 28.6.2007

MAANÄYTTEET

	TP1	TP2		Menetelmä
Näytteenottopisteet				
Näyttenumero	7M3031	7M3032		
MÄÄRITYKSET				
Kuiva-aine tuorepainosta	91	100	% tp	SFS 3008
Esikäsittely, mikroaaltouuni 1-vaihi- hajotus	tehty	tehty		PR 091
Metallit, PIMA	tehty	tehty		PR 091
Arseeni kuiva-aineessa +	4,7	2,1	mg As/kg	PR 091
Antimoni kuiva-aineessa +	<0,10	<0,10	mg Sb/kg	PR 091
Kadmium kuiva-aineessa +	0,14	0,10	mg Cd/kg	PR 091
Kromi kuiva-aineessa +	36	12	mg Cr/kg	PR 091
Kupari kuiva-aineessa +	18	11	mg Cu/kg	PR 091
Lyijy kuiva-aineessa +	7,8	3,6	mg Pb/kg	PR 091
Nikkeli kuiva-aineessa +	17	6,4	mg Ni/kg	PR 091
Sinkki kuiva-aineessa +	51	20	mg Zn/kg	PR 091
Koboltti kuiva-aineessa +	8,0	2,0	mg Co/kg	PR 091
Vanadiini kuiva-aineessa +	40	12	mg V/kg	PR 091

RAMBOLL FINLAND OY


Jorma Nordlund
FM, ryhmäpäällikkö, 03-523 5293

Jakelu timo.salmi@ramboll.fi ja suvi.silpo@ramboll.fi

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Terveystie 2, 15870 Hollola • Niemenkatu 73 C, 15140 Lahti • Kliterinkuja 2, 01600 Vantaa • www.ramboll-analytics.fi
Puhelin: 020 755 7800 • Y-tunnus 2106335-0 • Kotipaikka Lahti

Työnro: 89100361-12/2

Ramboll Finland Oy, Espoo

PL 3
02241 ESPOO

Tutkimuksen nimi: **82117699, Naantalin kaupunki**

Näytteenottoaika:

Näytteenottaja: Suvi Silpo

Näyte saapui: 16.7.2007

Analysointi aloitettu: 16.7.2007

MAANÄYTTEET
Menetelmä

Näytteenottopisteet	P1, 3-4m	P2, 3-4m	P2, 4-5m	P3, 1-2m	P6, 4-5m		
Näyttenumero	7M3069	7M3070	7M3071	7M3072	7M3073		
MÄÄRITYKSET							
Näytteenottosyvyys	3,0-4,0	3,0-4,0	4,0-5,0	1,0-2,0	4,0-5,0	m	
Kuiva-aine tuorepainosta	81	77	73	80	88	% tp	SFS 3008
Mineraaliöljyt, GC-FID, kuiva-aineessa		300			55	mg/kg	PR 086
Mineraaliöljyt C10-C19 kuiva-aineessa		30				mg/kg	PR 086
Mineraaliöljyt C20-C39 kuiva-aineessa		270				mg/kg	PR 086
Polyarom.hiilivedyt kuiva-aineessa		56			0,17	mg/kg	PR 079
Naftaleeni kuiva-aineessa		0,19			<0,01	mg/kg	PR 079
Asenaftyleeni kuiva-aineessa		0,22			<0,01	mg/kg	PR 079
Asenafteeni kuiva-aineessa		0,75			<0,01	mg/kg	PR 079
Fluoreeni kuiva-aineessa		0,82			<0,01	mg/kg	PR 079
Fenantreeni kuiva-aineessa		9,9			0,028	mg/kg	PR 079
Antraseeni kuiva-aineessa		0,52			<0,01	mg/kg	PR 079
Fluoranteeni kuiva-aineessa		13			0,036	mg/kg	PR 079
Pyreeni kuiva-aineessa		9,7			0,026	mg/kg	PR 079
Bentso(a)antraseeni kuiva-aineessa		3,1			<0,01	mg/kg	PR 079
Kryseeni kuiva-aineessa		3,4			0,013	mg/kg	PR 079
Bentso(b)fluoranteeni kuiva-aineessa		3,6			0,014	mg/kg	PR 079
Bentso(k)fluoranteeni kuiva-aineessa		1,4			<0,01	mg/kg	PR 079
Bentso(a)pyreeni kuiva-aineessa		3,0			0,010	mg/kg	PR 079
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni kuiva-aineessa		2,8			<0,01	mg/kg	PR 079
Dibentso(a,h)antraseeni kuiva-aineessa		0,55			<0,01	mg/kg	PR 079
Bentso(g,h,i)peryleeni kuiva-aineessa		2,4			<0,01	mg/kg	PR 079
PCB yht. kuiva-aineessa	<0,001		<0,001	<0,001		mg/kg	PR 052
PCB 28 kuiva-aineessa	<0,001		<0,001	<0,001		mg/kg	PR 052
PCB 52 kuiva-aineessa	<0,001		<0,001	<0,001		mg/kg	PR 052
PCB 101 kuiva-aineessa	<0,001		<0,001	<0,001		mg/kg	PR 052
PCB 118 kuiva-aineessa	<0,001		<0,001	<0,001		mg/kg	PR 052
PCB 138 kuiva-aineessa	<0,001		<0,001	<0,001		mg/kg	PR 052
PCB 153 kuiva-aineessa	<0,001		<0,001	<0,001		mg/kg	PR 052
PCB 180 kuiva-aineessa	<0,001		<0,001	<0,001		mg/kg	PR 052

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Terveystie 2, 15870 Hollola • Niemenkatu 73 C, 15140 Lahti • Kliterinkuja 2, 01600 Vantaa • www.ramboll-analytics.fi
Puhelin: 020 755 7800 • Y-tunnus 2106335-0 • Kotipaikka Lahti

Ramboll Finland Oy, Espoo

PL 3
02241 ESPOO

Tutkimuksen nimi: **82117699, Naantalin kaupunki**
 Näytteenottoaika: Näytteenottaja: Suvi Silpo
 Näyte saapui: 16.7.2007
 Analysointi aloitettu: 16.7.2007

MAANÄYTTEET

Menetelmă

Näytteenottopisteet	P6, 6-7m		
Näytenumero	7M3074		
MÄÄRITYKSET			
Näytteenottosyvyys	6,0-7,0	m	
Kuiva-aine tuorepainosta	88	% tp	SFS 3008
Mineraaliöljyt, GC-FID, kuiva-aineessa	<10	mg/kg	PR 086
Mineraaliöljyt C10-C19 kuiva-aineessa		mg/kg	PR 086
Mineraaliöljyt C20-C39 kuiva-aineessa		mg/kg	PR 086
Polyarom.hiilivedyt kuiva-aineessa	<0,05	mg/kg	PR 079
Naftaleeni kuiva-aineessa	<0,01	mg/kg	PR 079
Asenaftyleeni kuiva-aineessa	<0,01	mg/kg	PR 079
Asenafteeni kuiva-aineessa	<0,01	mg/kg	PR 079
Fluoreeni kuiva-aineessa	<0,01	mg/kg	PR 079
Fenantreeni kuiva-aineessa	<0,01	mg/kg	PR 079
Antraseeni kuiva-aineessa	<0,01	mg/kg	PR 079
Fluoranteeni kuiva-aineessa	<0,01	mg/kg	PR 079
Pyreeni kuiva-aineessa	<0,01	mg/kg	PR 079
Bentso(a)antraseeni kuiva-aineessa	<0,01	mg/kg	PR 079
Kryseeni kuiva-aineessa	<0,01	mg/kg	PR 079
Bentso(b)fluoranteeni kuiva-aineessa	<0,01	mg/kg	PR 079
Bentso(k)fluoranteeni kuiva-aineessa	<0,01	mg/kg	PR 079
Bentso(a)pyreeni kuiva-aineessa	<0,01	mg/kg	PR 079
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni kuiva-aineessa	<0,01	mg/kg	PR 079
Dibentso(a,h)antraseeni kuiva-aineessa	<0,01	mg/kg	PR 079
Bentso(g,h,i)peryleeni kuiva-aineessa	<0,01	mg/kg	PR 079
PCB yht. kuiva-aineessa		mg/kg	PR 052
PCB 28 kuiva-aineessa		mg/kg	PR 052
PCB 52 kuiva-aineessa		mg/kg	PR 052
PCB 101 kuiva-aineessa		mg/kg	PR 052
PCB 118 kuiva-aineessa		mg/kg	PR 052
PCB 138 kuiva-aineessa		mg/kg	PR 052
PCB 153 kuiva-aineessa		mg/kg	PR 052
PCB 180 kuiva-aineessa		mg/kg	PR 052

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Terveystie 2, 15870 Hollola • Niemenkatu 73 C, 15140 Lahti • Kiltterinkuja 2, 01600 Vantaa • www.ramboll-analytics.fi
Puhelin: 020 755 7800 • Y-tunnus 2106335-0 • Kotipaikka Lahti

Työnro: 89100361-12/2

Ramboll Finland Oy, Espoo

PL 3
02241 ESPOO

Tutkimuksen nimi: 82117699, Naantalin kaupunki
Näytteenottoaika: Näytteenottaja: Suvi Silpo
Näyte saapui: 16.7.2007
Analysointi aloitettu: 16.7.2007

RAMBOLL FINLAND OY



Jorma Nordlund
FM, ryhmäpäällikkö, 03-523 5293

Lisätiedot Näytteet otettu 26-27.6.2007.

Jakelu timo.salmi@ramboll.fi ja suvi.silpo@ramboll.fi

LIITE 6

Valokuvat





FCG Finnish Consulting Group Oy, P14821P001, Vanha maankaatopaikka.
Kuva 1. Tutkimuspisteen FCG1 kairaus käynnissä. Kuvattu pohjoisesta etelään päin;



FCG Finnish Consulting Group Oy, P14821P001, Vanha maankaatopaikka.
Kuva 2. Vanhan maankaatopaikan länsirinnettä. Takana Immasentie;



FCG Finnish Consulting Group Oy, P14821P001, Vanha maankaatopaikka.
Kuva 3. Tutkimuspisteen FCG5 kairaus käynnissä. Kuvattu etelästä pohjoiseen päin;



FCG Finnish Consulting Group Oy, P14821P001, Vanha maankaatopaikka.
Kuva 4. Vanhan maankaatopaikan itärinnettä;



FCG Finnish Consulting Group Oy, P14821P001, Vanha maankaatopaikka.
Kuva 5. Tutkimuspisteen FCG6 läheltä näkymä kaakkoon. Takana Immasentie;

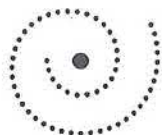


FCG Finnish Consulting Group Oy, P14821P001, Vanha maankaatopaikka.
Kuva 6. Tutkimuspisteen FCG6 kairaus käynnissä. Takana Immasentie.

LIITE 7

lausunnot





LOUNAIS-SUOMEN
YMPÄRISTÖKESKUS
SYDVÄSTRA FINLANDS
MILJÖCENTRAL

Päiväys
Datum

6.11.2007

NAANTALIN KAUPUNKI
ASIANNRO 55
Dnro 16-11-2007
Dnr 0560
LUOKITUS
ARKITUNNUS LOS-2007-Y-1218-124
NIMIKIRJ.

Naantalin kaupunki
Ympäristövirasto /Marjut Taipaleenmäki
PL 43
21101 NAANTALI

Viite / Hänvisning

Lausuntopyyntö 1.10.2007 maaperän pilaantuneisuuden arvioinnista ja jatkotoimenpiteistä. Entinen maankaatopaikka, Itä-Immanen, Naantali

Asia / Ärende
Lausunto

Naantalin kaupungin ympäristöpäällikkö on pyytänyt Lounais-Suomen ympäristökeskukselta lausuntoa viitekohdassa mainitusta asiasta.

Ympäristökeskus antaa tehdystä tutkimuksesta (Ramboll Finland Oy, 3.8.2007) ja alueella tarvittavista toimenpiteistä seuraavan lausunnon:

Tehdyt maaperätutkimukset ovat riittäviä, jotta alueella tarvittavat jatkotoimenpiteet voidaan arvioida.

Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaan maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve on arvioitava, jos yhden tai useamman haitallisen aineen pitoisuus ylittää asetuksen liitteessä säädetyn kynnysarvon. Arvioinnissa on otettava huomioon asetuksen 2 §:ssä mainitut asiat.

Alueella tehtyjen maaperätutkimusten mukaan tutkimuspisteestä P2 3-4 m syvyydestä otetun näytteen polyaromaattisten hiilivetyjen kokonaispitoisuus (56 mg/kg) ylitti aineille asetetun kynnysarvon (15 mg/kg). Samasta tutkimuspisteestä otetun näytteen arseenin kokonaispitoisuus (22 mg/kg) oli kynnysarvoa (5 mg/kg) suurempi. Mineraaliöljyjen ja lyijyn kokonaispitoisuudet olivat lähellä kynnysarvoja.

Entisen maankaatopaikka-alueen maaperän puhdistustarve voidaan arvioida nykyisten tietojen perusteella, vertaamalla tiedossa olevia maaperän haitallisten aineiden pitoisuuksia edellä mainitun asetuksen liitteessä esitettyihin pitoisuusarvoihin. Tässä tapauksessa alueen maaperä on puhdistettava niin, ettei alueelle jää puhdistustyön päätyttyä haitallisia aineita, joiden pitoisuudet ylittävät asetuksessa mainitut kynnysarvot. Asetuksen mukaan aineiden kynnysarvoja pidetään pitoisuustasona, jossa maaperässä olevista haitallisista aineista aiheutuvia ympäristöriskejä voidaan pitää merkityksettöminä maankäytöstä ja muista ympäristöolosuhteista riippumatta. Tässä tapauksessa esim. tieto puhdistettavan maan määrästä selviää vasta maaperän puhdistustyön yhteydessä.

Alueen puhdistustarve voidaan arvioida edellä mainitusta pitoisuusarvovertailusta poiketen ns. tarkennetun riskinarvioinnin avulla. Alueella on arviointia varten tehtävä lisätutkimuksia. Tutkimusten avulla on selvitettävä ainakin haitallisten aineiden kokonaismäärät ja pilaantuneen maa-aineksen tarkempi sijainti, haitallisten aineiden kulkeutumismahdollisuus pohjaveteen ja ihmisten mahdollisuus altistua aineille lyhyen ja pitkän ajan kuluessa. Tarkennetun riskinarvioinnin avulla on mahdollista saada mm. kohdekohtaisiin olosuhteisiin perustuvaa tietoa maaperän haitallisten aineiden aiheuttamasta riskistä terveydelle tai ympäristölle.

Entisen maankaatopaikan maaperän puhdistustarvetta korostaa se, että alue sijaitsee yhdyskunnan vedenhankinnan kannalta tärkeäksi luokitellun Lietsalan pohjavesialueen varsinaisella pohjaveden muodostumisalueella ja se, että alueelle on kaavassa osoitettu asuinkäyttötarkoitus.

Koska alue sijaitsee pohjaveden muodostumisalueella, on alueelle sijoitetun maajätteen vaikutukset alueen pohjaveden laadulle selvitettävä erikseen laadittavan tarkkailusuunnitelman mukaisesti.

Maaperä on tarpeen mukaan puhdistettava hyvissä ajoin ennen kuin alueella tehdään muita maanrakennustöitä. Puhdistamisesta koskevassa hallintomenettelyssä on noudatettava ympäristönsuojelulain 78 §:ää.

Osastopäällikkö



Marja-Terttu Parsama

Ylitarkastaja



Esa Wihlman

LIITE 8

Rakennettavuusarvio, 22.6.2011



Immanen

Immasentie

VANHAN MAANKAATOPAIKAN RAKENNETTAVUUSARVIO

1. Tilaaja: Finnish Consulting Group Oy

2. Kohde: Vanha metsittynyt maankaatopaikka.

3. Lähtötiedot: Karttaote, kaavaluonnosta ei ollut käytössämme.

4. Maastotyöt:

Alueella on tehty korkeusmittauksia ja maaperän kerrosrakennetta on selvitetty yhteensä 9 painokairauksella; korkeusjärjestelmä N60, koordinaattijärjestelmä KKJ1.

5. Paikka ja ympäristö:

Alueelta on perimätiedon mukaan kaivettu hiekkaa. Syntynyt kuoppa on täytetty puhtailla mailla. Täyttö on ulotettu ympäröiviä pellonreunoja ylemmäs. Korkeudet on esitetty tutkimuskartassa.

6. Maaperäarvio:

Maaperä on täyttöalueella pääosin kerroksellista täyttömaata. Täyttö on sekalaista savesta lohkareisiin. Kairaukset ovat päättyneet täyttömaan kiviin tai kallioon 7,7...15,6 metriin nykyisestä maanpinnasta. Alueen reunoilla on havaittavissa tyypillisen harjun lievealueen kerrostumia. Pinnassa on paikoin savea ja syvemmällä on kerroksellista savea ja hiekkaa.

7. Rakennettavuus:

Tietojemme mukaan aluetta ollaan kaavoittamassa pientaloalueeksi. Paksusta ja suunnittelemattomasti tehdystä täytöstä johtuen alue soveltuu huonosti rakentamiseen.

Mikäli rakentaminen ulottuu täyttöalueelle, on kaikki kiinteät rakenteet perustettava tukipaaluilla kovaan pohjaan.

Lattiarakenteet on tehtävä kantaviksi.

Rakennusmassat tulisi suunnitella muodoltaan selkeiksi ja mahdollisimman korkeiksi, lähinnä jätemaan reunoille. Paksuin täyttö keskellä ei ole suositeltavaa rakennusmaata.

Täytön puhtaudesta on laadittu erillinen selvitys.

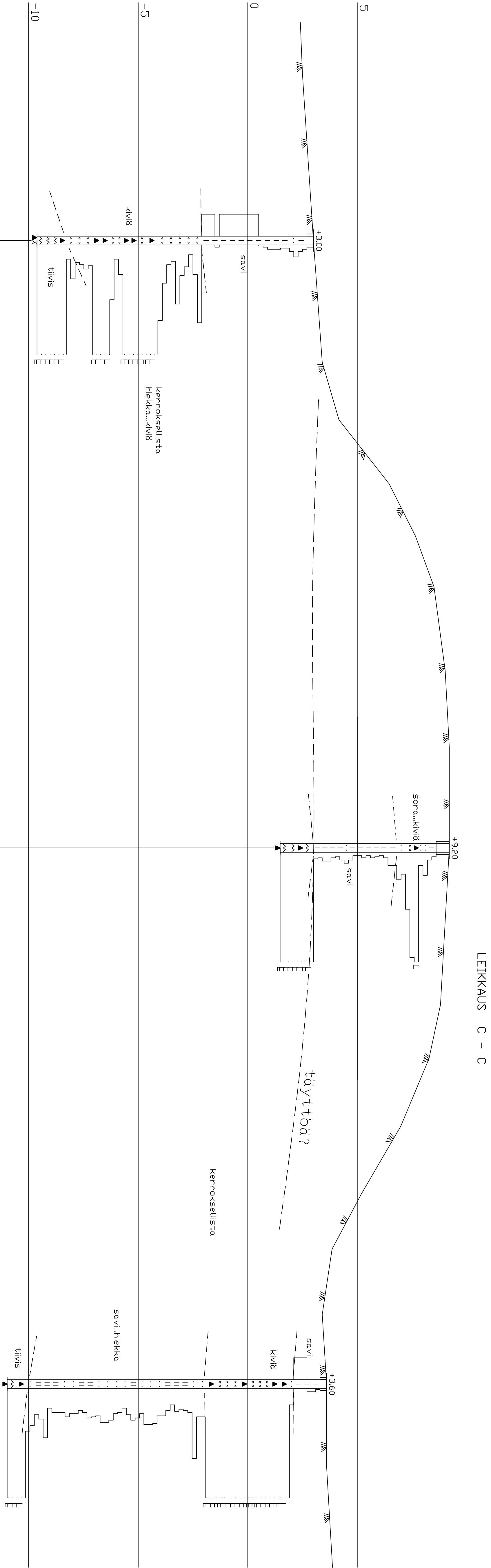
Radon + muut kaasut on johdettava hallitusti pois lattioiden alta.

Kaavaluonnoksen valmistuttua tätä geoselvitystä tulisi vielä täydentää.

Turku 5.5.2011

SM MAANPÄÄ OY



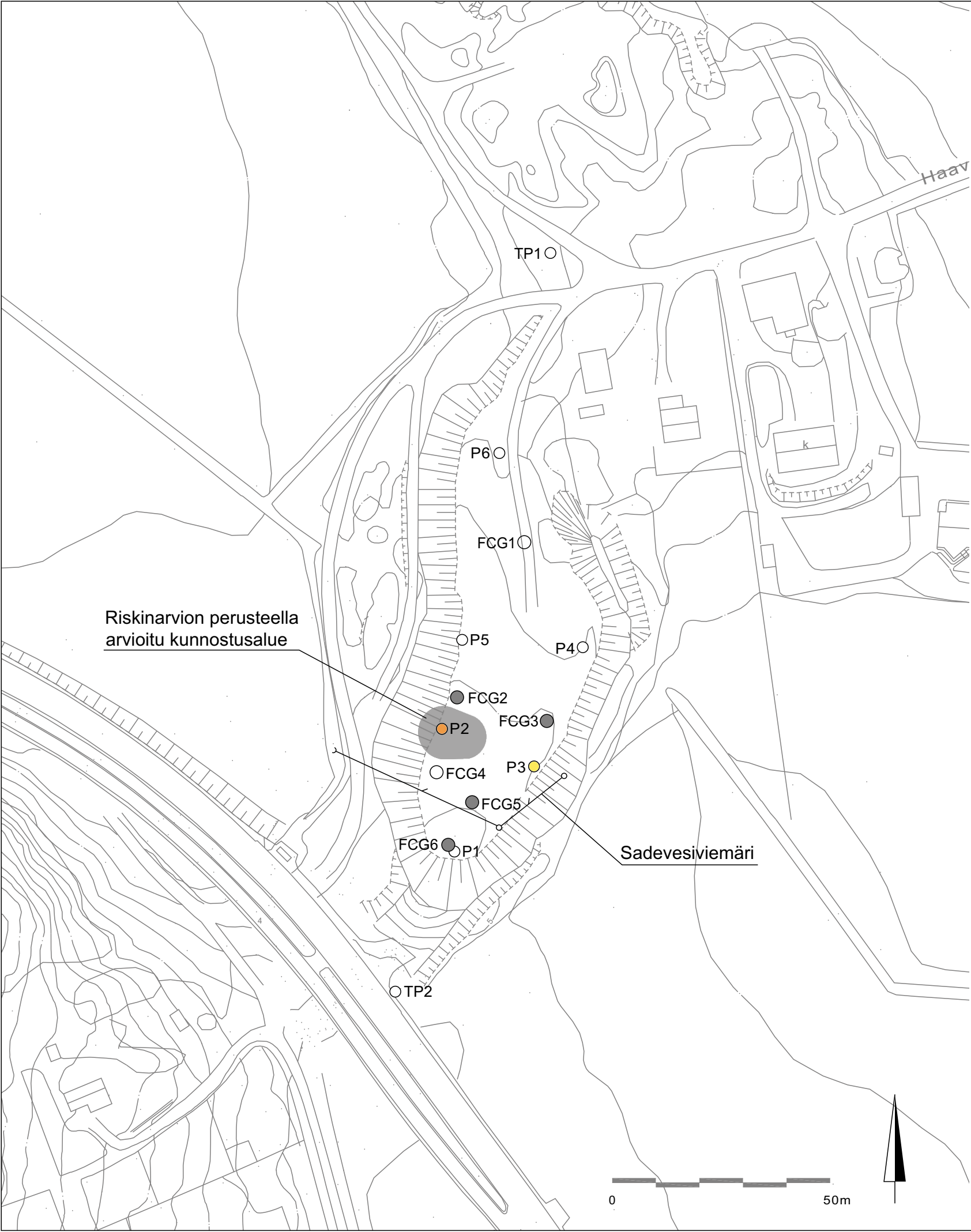


Asiantuntijatoimisto	Asiantuntija	Tuottaja	Valmistus- tai valmistuspaikka
UUDISRAKENNUS	POHJATUTKIMUSPIIRUSTUS	Asiantuntija	Asiantuntija
FCG NAANTALI			
MAANKATTEPAIKKA			
NAANTALI			
SM MAANPÄÄ OY			
Isäntäkatu 30A, 20000 Turku 30 - Puh 023285000			
GEO	10967.4		

PIIRUSTUKSET

Tutkimuskartta





- P1-P6, TP1, TP2

Vanha tutkimuspiste (v. 2007)
- Vanha tutkimuspiste, pitoisuudet ylittävät kynnysarvotason
- Vanha tutkimuspiste, pitoisuudet ylittävät alemman ohjearvotason
- FCG1 ja FCG4

Tutkimuspiste (16.3.2011)
- FCG2-FCG3 ja FCG5-FCG6

Tutkimuspiste, pitoisuudet ylittävät kynnysarvotason

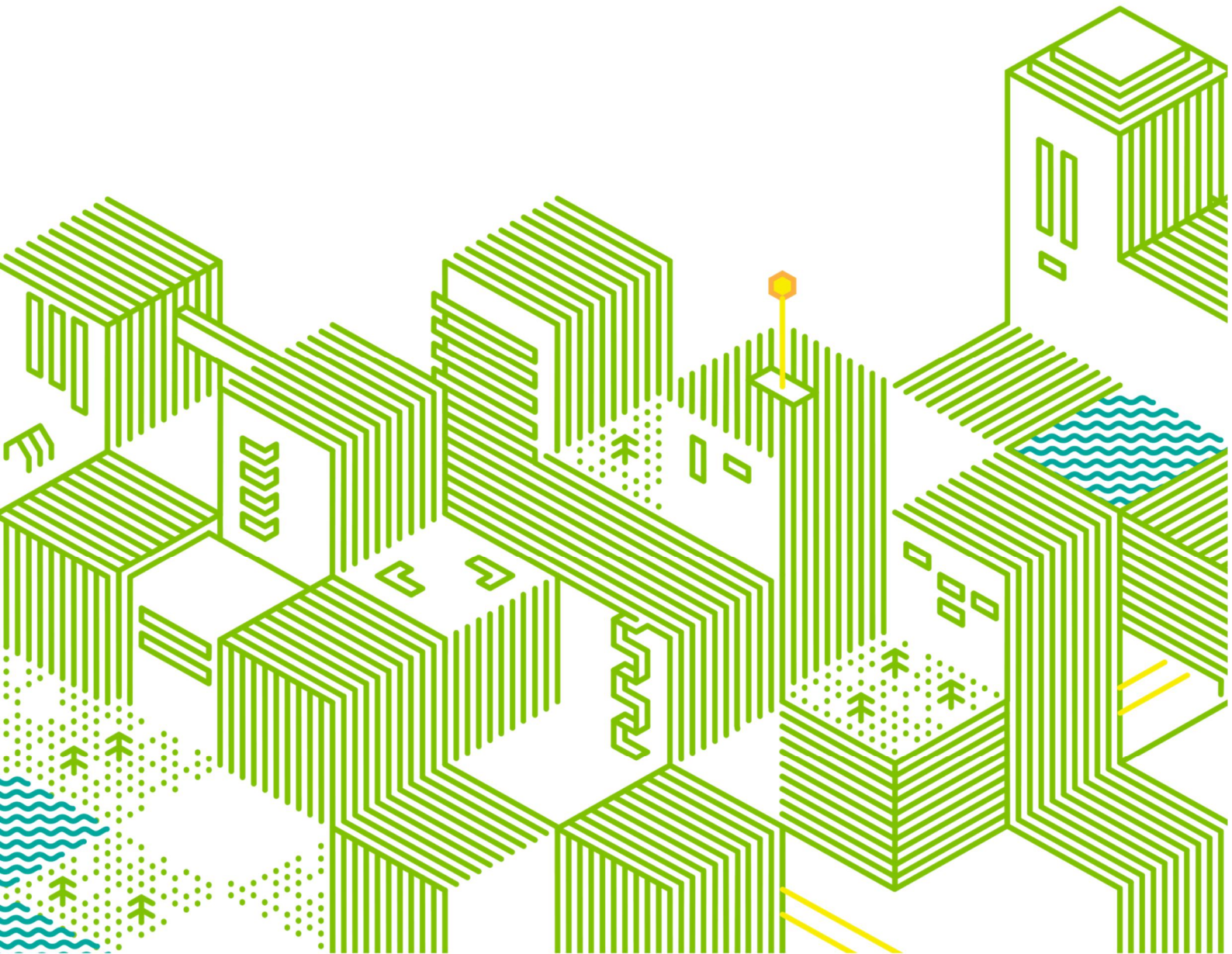
Tutkimuspisteiden FCG1-FCG6 koordinaatit:

FCG1	1558125.5640	6710312.0150
FCG2	1558110.1410	6710276.4210
FCG3	1558130.7350	6710271.0110
FCG4	1558105.4360	6710259.2450
FCG5	1558113.5980	6710252.3620
FCG6	1558108.1200	6710242.5890

Rakennuskohde ENTINEN MAANKAATOPAIKKA ITÄ-IMMANEN NAANTALI	Piirustuksen sisältö TUTKIMUSRPORTTI	Mittakaavat 1:1000
FCG Finnish Consulting Group Puutarhakatu 45 B, 20100 Turku Puh. 0104096000, www.fcg.fi	Suunnitteluala, työnnumero ja piirustuksen numero YMK -P14821P001- 2	Muutos
Päiväys 8.4.2011 Pääsuunn. Maija Impivaara Hyv.	Tiedosto tutkimussuunnitelma.dwg Suunn./Piirt. TPu Tarkastaja Yhteyshenkilö Maija Impivaara	A S

Haavuoren asemakaavamuutos, melu- ja tärinäselvitys

Päiväys	16.4.2020
Projekti	Haavuoren asemakaavamuutos
Versio	1
Tilaaja	Naantalin kaupunki



Sisällys

1	Lähtökohdat.....	2
1.1	Johdanto.....	2
1.2	Suunnittelualue.....	2
2	Melu	3
2.1	Menetelmät ja lähtötiedot	3
2.1.1	Melutason ohjearvot	3
2.1.2	Ympäristöministeriön asetus 796/2017 rakennusten ääniympäristöstä.....	4
2.1.3	Melumallinnus.....	4
2.2	Tulokset	5
2.2.1	Perustarkastelu.....	5
2.2.2	Ylempien kerrosten tarkastelu	5
2.3	Yhteenveto ja johtopäätökset kaavamääräystä varten, melu.....	7
3	Tärinä.....	7
3.1	Tärinän häiritsevyys	7
3.2	Liikenne- ja maaperätiedot.....	8
3.3	Laskennallinen arvio.....	8
3.4	Laskennallisen arvion tulokset.....	9
3.5	Yhteenveto ja johtopäätökset kaavamääräystä varten, tärinä	9
4	Lähteet	9

Liitteet

Liite 1	Päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$, nykytilanne 2020
Liite 2	Yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq22-7}$, nykytilanne 2020
Liite 3	Päiväajan keskiäänitasot $L_{Aeq7-22}$, ennustetilanne 2040
Liite 4	Yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq22-7}$, ennustetilanne 2040

16.4.2020

1 Lähtökohdat

1.1 Johdanto

Naantalin kaupungin Haavuoren alueella on käynnissä asemakaavan muutostyö, jonka tavoitteena on ratkaista yhtenäisen asuntokadun liittyminen Maskuntien maantiealueelle nykyisen Haavuoren tien risteyksen kohdalla. Lisäksi tavoitteena on korvata osa korttelin 37 rivitalorakentamisesta omakotitaloilla, muuttaa nykyisen korttelin 36 ja Nurmitien eteläosan kohdalla sijaitseva entinen läjitys-alue lähivirkistysalueeksi sekä tutkia uuden asuntokadun ja kahden asuntokorttelin sijoittamista suunnittelualueen eteläosaan.

Tässä selvityksessä on tarkasteltu laskennallisesti kaava-alueen keskiäänitasoja nykytilanteessa 2020 ja ennustetilanteessa 2040. Laskentojen perusteella on kartoitettu suunnittelualueen meluntorjuntatarpeita ja -mahdollisuuksia, arvioitu tarvittavia kaavamääräyksiä sekä annettu ohjeita alueen jatkosuunnittelua varten. Lisäksi työssä on selvitetty tieliikenteestä aiheutuva tärinärisä kaava-alueella laskennallisilla menetelmillä.

Työn tilaajana on Naantalin kaupunki, jossa yhteyshenkilöinä ovat toimineet suunnitteluinsinööri Heli Ojanen ja kaavoitusarkkitehti Mika Sahlström. Selvityksen on laatinut Sitowise Oy, jossa työn projektipäällikkönä ja pääsuunnittelijana on toiminut Ins. AMK Tiina Kumpula. Laadunvarmistajana on toiminut DI Jussi Kurikka-Oja.

1.2 Suunnittelualue

Kaavan suunnittelualueen likimääräinen sijainti on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Kaavan suunnittelualuealueen sijainti (Naantalin kaupunki)

16.4.2020

2 Melu

2.1 Menetelmät ja lähtötiedot

2.1.1 Melutason ohjearvot

Melulaskennan tuloksena saatuja melutasoja on verrattu valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) annettuihin melutason ohjearvoihin. Ohjearvot on annettu erikseen päivä- (klo 7–22) ja yöajan (klo 22–7) melutasoille.

Valtioneuvoston periaatepäätöksen 993/1992 mukaiset ohjearvot ulko- ja sisätilojen keskiäänitasoille on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. VNp 993/1992 mukaiset yleiset melutason ohjearvot.

	Melun A-painotettu keskiäänitaso (ekvivalenttitaso), <i>L_{aeq}</i> , enimmäisarvo	
	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
ULKONA		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä, loma-asumiseen käytettävät alueet taajamissa sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB ^{1,2}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB ³
SISÄLLÄ		
Asuin-, potilas ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneistot	45 dB	-

¹⁾ Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB

²⁾ Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja

³⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä

Ohjearvojen määrittely tarkoittaa melun ekvivalenttitasoa eli keskimelutasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset ohjearvon desibelirajan ylitykset eivät välttämättä aiheuta päätöksessä tarkoitetun ohjearvon ylitystä, mikäli aikaväli sisältää hiljaisempia jaksoja.

Mikäli melu on luonteeltaan impulssimaista tai kapeakaistaista, tulee mitattuun tai laskettuun arvoon lisätä 5 dB.

Nyt tarkasteltava alue tulkittaneen ns. uudeksi alueeksi, jolloin alueelle sovelletaan päiväajan 55 dB ja yöajan 45 dB ohjearvoa.

16.4.2020

2.1.2 Ympäristöministeriön asetus 796/2017 rakennusten ääniympäristöstä

Periaatepäätöksen 993/92 lisäksi rakennusten ääneneristyksestä, melun- ja värinän torjunnasta ja ääniolosuhteista sekä rakennusten piha- ja oleskelualueiden ja oleskeluun käytettävien parvekkeiden meluntorjunnasta ja ääniolosuhteista on säädetty 1.1.2018 voimaan tullessa ympäristöministeriön asetuksessa 796/2017 rakennusten ääniympäristöstä. Asetus korvaa Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa C1 olevat määräykset asuinrakennusten ääneneristävydestä ja meluntorjunnasta sekä osissa C1 ja D2 olevat määräykset taloteknisten laitteiden sallittavista äänitasoista. Asetusta sovelletaan ensisijaisesti uudisrakentamisessa. Asetusta 796/2017 on tarkennettu asetuksella 360/2019.

Kaavavaiheen kannalta asetusten 796/2017 ja 360/2019 olennaisin asia on se, että rakennuksen, jossa on asuntoja tai majoitus- tai potilashuoneita, ulkovaipan ääneneristys on suunniteltava ja toteutettava melualueilla siten, että ääneneristys on vähintään 30 desibeliä ja impulssimaisen, kapeakistaisen tai pienitaajuuden melun keskiäänitaso ei ylitä nukkumiseen tai lepoon käytettävissä huoneissa 25 desibeliä, ellei asemakaavasta muuta johdu.

2.1.3 Melumallinnus

Maasto- ja laskentamalli

Melulaskenta perustuu melun leviämiseen 3D-maastomallissa, johon on mallinnettu melulähteet, rakennukset ja maastonmuodot sekä näiden akustiset ominaisuudet.

Maastomalli on muodostettu Maanmittauslaitoksen numeerisen aineiston perusteella. Nykyisten rakennusten korkeutena on käytetty mp+ 5 m.

Uusi maankäyttö perustuu maankäyttösuunnitelmaan 2.4.2020 (M. Sahlström, Naantalin kaupunki).

Laajat asfalttialueet, kadut sekä rakennukset on mallinnettu akustisesti kovina (absorptio 0).

Melulaskennat on tehty SoundPlan 8.0 -melunlaskentaohjelman pohjoismaisella tieliikeliikennemelun laskentamallilla [1]. Laskentamallin tarkkuus on tien lähietäisyydellä tyypillisesti ± 2 dB. Selvityksessä on laskettu päivä- ja yöajan keskiäänitasot (L_{Aeq}) suunnittelualueelle.

Tärkeimmät laskenta-asetukset melulaskennassa:

- Laskentaruudun koko 10 x 10 metriä, jokainen ruutu on laskettu ilman ruutujen interpolointia.
- Laskentasäde 2500 metriä
- Laskennassa mukana 2. kertaluvun heijastukset
- Rakennukset heijastavia 1 dB heijastusvaimennuksella
- Kukin melulähde yksittäisenä emissiolähteenä (pohjoismaisen tie- ja raideliikennelaskentamallin mukaisesti)

Liikennetiedot

Laskennoissa melulähteinä on huomioitu Immasentien ja Maskuntien liikenne nykyisessä ja vuoden 2040 ennustetussa liikennetilanteessa

16.4.2020

Maskuntien liikennetiedot nykytilanteessa perustuvat Tieräkisteriaineistoon 1.1.2020. Ennuste on laadittu julkaisussa *Valtakunnalliset liikenne-ennusteet, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 57/2018* esitettyjen maakunnallisten kasvukertoimien perusteella.

Immasentien liikennetiedot nykytilanteessa perustuvat vuonna 2011 laadittuihin liikennelaskentoihin, joiden on katsottu edustavan riittävällä tarkkuudella nykytilannetta, sillä alueen maankäytössä ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia vuoden 2011 jälkeen. Immasentien liikenne-ennuste on muodostettu käyttämällä samoja kasvukertoimia kuin Maskuntielle on käytetty.

Melulaskennoissa käytetyt tie- ja katuverkon liikennetiedot on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Tie- ja katuliikenteen määrä- ja ominaisuustiedot

Tie/katu	Nopeus km/h	Raskasliikenne-%		KVL	
		2020	2040	2020	2040
Immasentie	40	2	2	1130	1428
Maskuntie kiertoliittymästä etelään	50	4	3	5765	7263
Kiertoliittymä	40	4	3	5765	7263
Maskuntie kiertoliittymästä pohjoiseen	50/60	5	5	3243	4076

90 % liikennesuoritteesta on oletettu tapahtuvan päiväaikaan klo 7-22.

2.2 Tulokset

Melulaskennalla selvitettiin päivä- ja yöajan keskiäänitasot $L_{Aeq, 7-22}$ ja $L_{Aeq, 22-7}$ selvitysalueelle. Laskennat tehtiin nykytilanteessa 2020 ja vuoden 2040 ennustetilanteessa.

Keskiäänitasoalueet on esitetty 5 dB portain vaihtuvina värialueina. Esimerkiksi 50–55 dB keskiäänitasoalue on väriltään tummanvihreä.

Selvitysalueella yöajan ohjearvotasot ovat piha-alueiden osalta meluntorjuntaa määrittäviä.

Laskentojen tulokset on esitetty liitekuviissa 1-4 sekä raportin kuvissa 3-4.

2.2.1 Perustarkastelu

Liitteessä 1 on kuvattu päiväajan keskiäänitasot suunnittelualueella nykytilanteessa 2020. Liitteessä 2 on esitetty vastaavat yöajan keskiäänitasoalueet.

Laskentojen mukaan nykytilanteessa päiväajan keskiäänitaso kaava-alueella on enimmillään noin 62 dB (liite 1). Nykyisen asuinrakennusten alueilla päivä- ja yöajan keskiäänitasot alittavat ohjearvot 55 dB päivällä ja 45 dB yöllä (liitteet 1 ja 2).

Liitteessä 3 on kuvattu päiväajan keskiäänitasot suunnittelualueella vuoden 2040 ennustetilanteessa. Liitteessä 4 on esitetty vastaavat yöajan keskiäänitasoalueet.

Laskentojen mukaan vuoden 2040 ennustetilanteessa päiväajan keskiäänitaso kaava-alueella on enimmillään noin 65 dB (liite 3). Nykyisten ja suunniteltujen asuinrakennusten alueella keskiäänitasot alittavat ohjearvot (liitteet 3 ja 4).

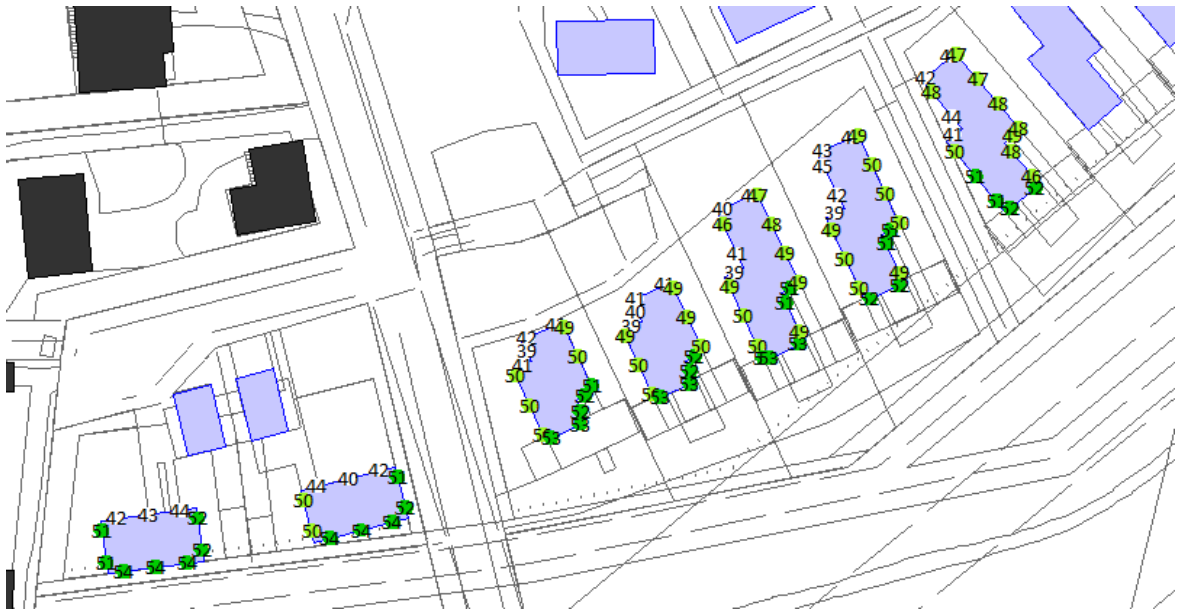
2.2.2 Ylempien kerrosten tarkastelu

Ylempien kerrosten tarkasteluja käytetään julkisivuihin kohdistuvien meluun liittyvien kaavamääräysten harkintaan ja muodostamiseen.

16.4.2020

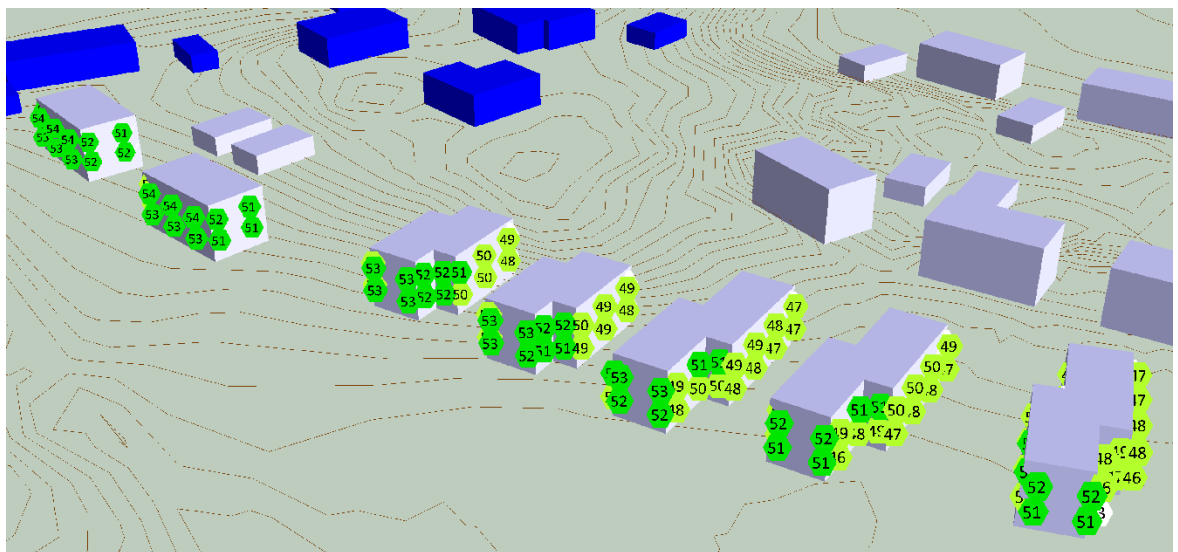
Kaava-alueen uusien asuinrakennusten julkisivuille kohdistuvat suurimmat päiväajan keskiäänitasot on esitetty kuvissa 2-3. Keskiääntiasot ovat suurimmat lähimmäs Maskunteitä sijoittuvien rakennusten Maskuntien puoleisilla julkisivuilla.

Kuvassa 3 on kuvattu lähimmäs Maskuntietä sijoittuvien uusien asuinrakennusten julkisivujen laskentapistelinoille kohdistuvat korkeimmat päiväajan keskiäänitasot.



Kuva 2 Julkisivujen laskentapistelinoille kohdistuvat korkeimmat päiväajan keskiäänitasot

Kuvassa 3 on esitetty liitettä 3 ja kuvaa 2 vastaavat päiväajan keskiäänitasotulokset kerroskorkeuksittain uusien rakennusmassojen julkisivujen osalta.



Kuva 3. Julkisivuille kohdistuvat päiväajan keskiäänitasot, kuva koillisesta

Laskentojen perusteella uudisrakennusten julkisivuille kohdistuu vuoden 2040 ennustetussa liikennetilanteessa enimmillään 54 dB päiväajan keskiäänitaso (liite 3, kuvat 2-3).

16.4.2020

2.3 Yhteenveto ja johtopäätökset kaavamääräystä varten, melu

Suunnitellulla maankäytöllä kaava-alueen kaikilla asuinkiinteistöillä liikenteen melu alittaa päivä- ja yöajan ohjearvot 55 dB päivällä ja 45 dB yöllä joko koko tontin alueella tai suurimmalla osalla tonttia. Alueella ei ole tarvetta erilliselle meluntorjunnalle.

Rakennusten julkisivuille ei ole tarpeen antaa kaavamääräystä äänitasoerovaatimuksesta. Laskentojen mukaan ulkovaipalta edellytettävä vähimmäisvaatimus sisätiloille sovellettavan ohjearvon 35 dB saavuttamiseksi on 19 dB (54 dB – 35 dB), mikä saavutetaan tavanomaisella rakentamisella.

Äänitasoerolla eli rakennuksen julkisivun ääneneristävyysvaatimuksella tarkoitetaan julkisivuun kohdistuvan keskiäänitason ja sisätiloihinrakennuksen ulkovaipan (ulkovaippa =seinät, ikkunat, ovet ja mahdolliset ilmanvaihtoventtiilit jne) läpi kantautuvan keskiäänitason erotusta. Alla on esitetty esimerkki rakennuksen kulmaan sijoittuvan huoneen (3m*5m*3m), äänitasoerolaskennasta tilanteesta, jossa kaikkien rakenneosien ääneneristävyysarvo tieliikennemelua vastaan on 35 dB:

	Pinta-ala m ²	Rakenneosan ääneneristävyys dB, R _w +C _{tr}
Huone	15	
Ikkuna	4	35
Ulkoseinä	24	35
Ulkovaipalla saavutettava ääneneristys, dB		25

3 Tärinä

3.1 Tärinän häiritsevyys

Tärinän häiritsevyyden arviointiin käytetään VTT:n julkaisussa *Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa, VTT Working Papers 50, Espoo 2006* esitettyä rakennusten värähtelyluokitusta (Taulukko 3):

Taulukko 3. Rakennusten värähtelyluokitus häiritsevyyden arvioinnissa, VTT 2006

Värähtely-luokka	Kuvaus värähtelyolosuhteista	v _{w,95} (mm/s)
A	Hyvät asuinolosuhteet (Ihmiset eivät yleensä havaitse värähtelyitä)	£ 0,10
B	Suhteellisen hyvät asuinolosuhteet (Ihmiset voivat havaita värähtelyä, mutta ne eivät ole häiritseviä)	£ 0,15
C	Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa (Keskimäärin 15 % asukkaista pitää värähtelyitä häiritsevinä ja voi valittaa häiriöistä)	£ 0,30
D	Olosuhteet, joihin pyritään vanhoilla asuinalueilla (Keskimäärin 25 % asukkaista pitää värähtelyitä häiritsevinä ja voi valittaa häiriöistä)	£ 0,60

Rakennusten värähtelyluokituksessa rakennukset on jaettu luokkiin A-D tärinän tunnusluvun v_{w,95} perusteella. Tunnusluku perustuu yksittäisten liikennetapahtumien suurimpiin värähtelyn taajuuspainotettuihin tehollisarvoihin ja niiden perusteella laskettuun keskiarvoon ja hajontaan seuraavasti:

v_{w,95} = 15 suurimman yksittäisen tapahtuman keskiarvo + 1,8 x 15 suurimman yksittäisen tapahtuman hajonta.

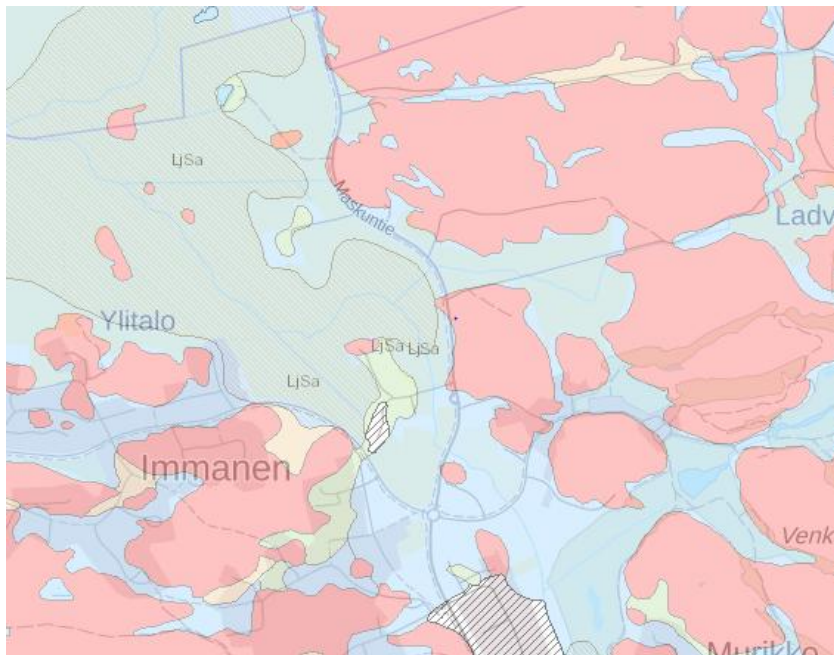
16.4.2020

Taulukoituja tunnuslukuja sovelletaan asuinrakennuksille. Muille uin asuinrakennuksille taulukon 3 arvoja sovelletaan kaksinkertaisina

3.2 Liikenne- ja maaperätiedot

Tieliikenteen mitoittavana ajonopeutena on käytetty 40 km/h, sillä lähimpänä tie- tai katuverkkoa sijaitsevat asuinrakennukset sijoittuvat Immasentien läheisyyteen.

GTK:n maaperäkartan 1:20 000 mukaan alueen maaperä uusien asuinrakennusten alueella on pääosin savea tai liejusavea (kuva 4).



Kuva 4. Maaperäkartta GTK 1:20 000

3.3 Laskennallinen arvio

Tärinän leviämistä asemakaava-alueelle tutkittiin VTT:n julkaisussa *Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa* esitetyn niin sanotun käsinlaskentamallin avulla. Laskentamalli on likimääräismenetelmä, jossa oletetaan vaaka- ja pystysuuntaiset värähtelyt yhtä suuriksi.

Laskentamallin avulla huomioitiin maaperä, tien pinnan epätasaisuuden arvo ja liikenteen ajonopeus. Immasentiellä ei tarkastelualueen kohdalla ole kaivonkansia tai muita merkittäviä epätasaisuuksia.

Laskentamalli perustuu kaavaan (1):

$$v_{z,max} = 0,006 \cdot a \cdot v \cdot g \cdot p \cdot (r/6)^x \cdot M, \quad (1)$$

jossa,

$v_{z,max}$ = laskennallinen tärinän pystyheilhdusnopeus maan pinnalla halutussa tarkastelupisteessä

16.4.2020

a = epätasaisuus milleinä (4 mm, kulunut päällyste)

v = ajonopeus, 40 km/h

g = maaperäkerroin

p = epätasaisuuden leveys (molemmat pyörät)

r = etäisyys tarkastelupisteen ja epätasaisuuden välillä

x = maaperäeksponentti

M = Suurennuskerroin maasta rakennukseen, käytetty lukuarvoa 2.

3.4 Laskennallisen arvion tulokset

Laskennallisen arvion perusteella Immasentien ympäristössä tärinä leviää enimmillään noin 20 m etäisyydelle niin voimakkaana, että tieliikenteestä aiheutuva tärinä voi ylittää 0,30 mm/s tason. Mikäli ajoneuvojen ajonopeus on 50 km/h, tärinä leviää enimmillään noin 25 m etäisyydelle niin voimakkaana, että tieliikenteestä aiheutuva tärinä voi ylittää 0,30 mm/s tason.

3.5 Yhteenveto ja johtopäätökset kaavamääräystä varten, tärinä

Tarkasteltava alue tulkittaneen uudeksi alueeksi, jolloin tavoitetaso tärinän tunnusluvulle on 0,30 mm/s. 0,30 mm/s tärinän voimakkuuden vaikutusalueen sisäpuolelle ei sijoitu uusia asuinrakennuksia.

Tieliikenteen tärinä voimistuu suoraan ajonopeuden ja epätasaisuuden kasvaessa. Em. syystä kauduille ei suositella toteutettavaksi esimerkiksi kaivoja, tärinäraitoja tai hidastetöyssyjä.

4 Lähteet

- [1] Road Traffic Noise – Nordic prediction method, TemaNord 1996:525, Nordic Council of Ministers 1996.



Haavuoren asemakaava

NAANTALI

Nykytilanne 2020

Keskiäänitaso L_{Aeq}
Päiväaika klo 7-22

Laskentakorkeus mp+ 2m

-  Kaava-alue
-  Nykyinen rakennus

SITOWISE

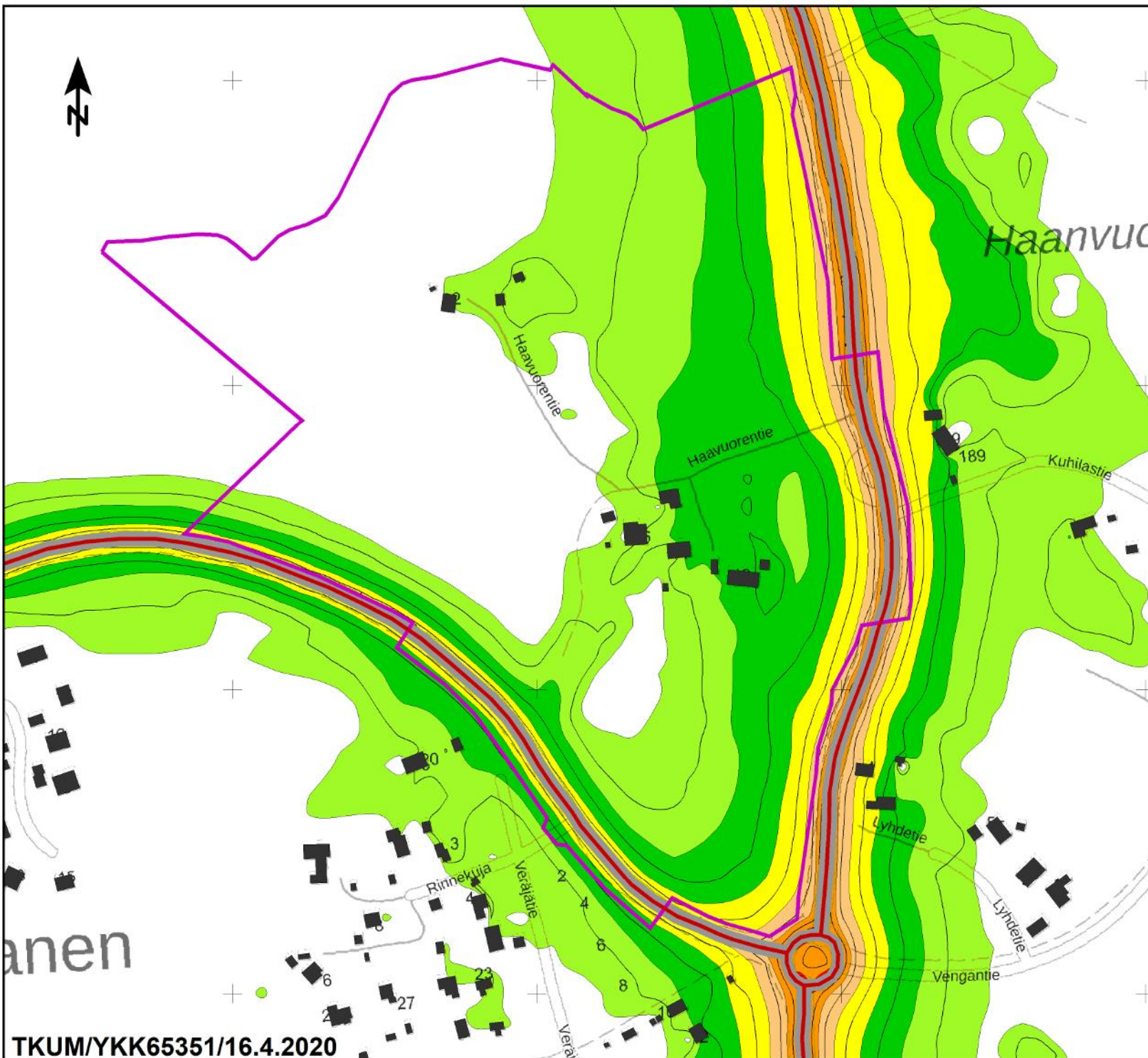
Keskiäänitaso L_{Aeq}

	≤ 45
	$45 < \leq 50$
	$50 < \leq 55$
	$55 < \leq 60$
	$60 < \leq 65$
	$65 < \leq 70$
	$70 < \leq 75$
	$75 <$

A4 1: 2500



Liite 1



TKUM/YKK65351/16.4.2020



Haavuoren asemakaava

NAANTALI

Nykytilanne 2020

Keskiäänitaso L_{Aeq}
Yöaika klo 22-7

Laskentakorkeus mp+ 2m



SITOWISE

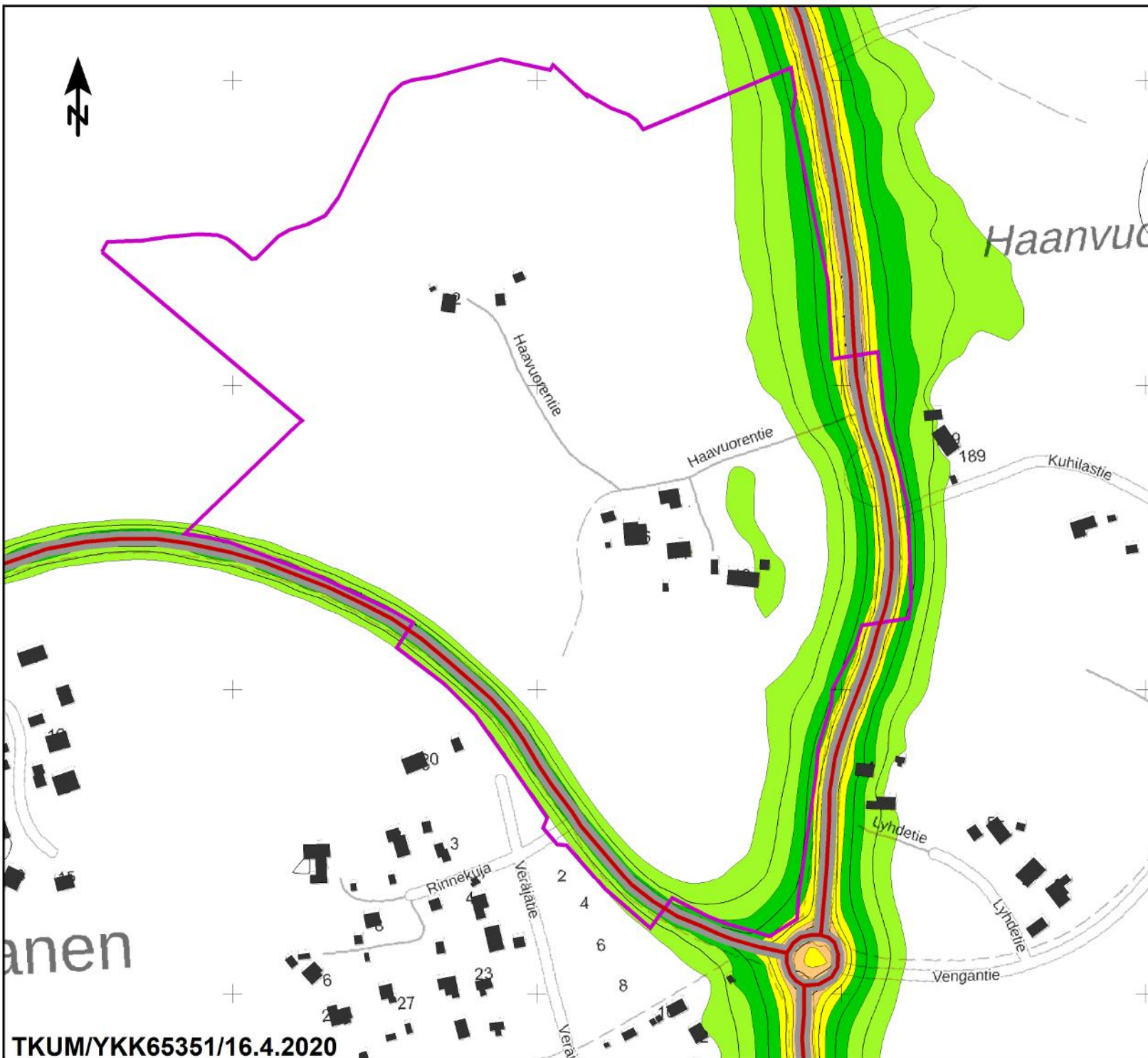
Keskiäänitaso L_{Aeq}

≤ 45	
$45 <$	≤ 50
$50 <$	≤ 55
$55 <$	≤ 60
$60 <$	≤ 65
$65 <$	≤ 70
$70 <$	≤ 75
$75 <$	

A4 1: 2500



Liite 2



TKUM/YKK65351/16.4.2020



Haavuoren asemakaava

NAANTALI

Ennustetilanne 2040

Keskiäänitaso L_{Aeq}
Päiväaika klo 7-22

Laskentakorkeus mp+ 2m

- Kaava-alue
- Nykyinen rakennus
- Uusi rakennus

SITOWISE

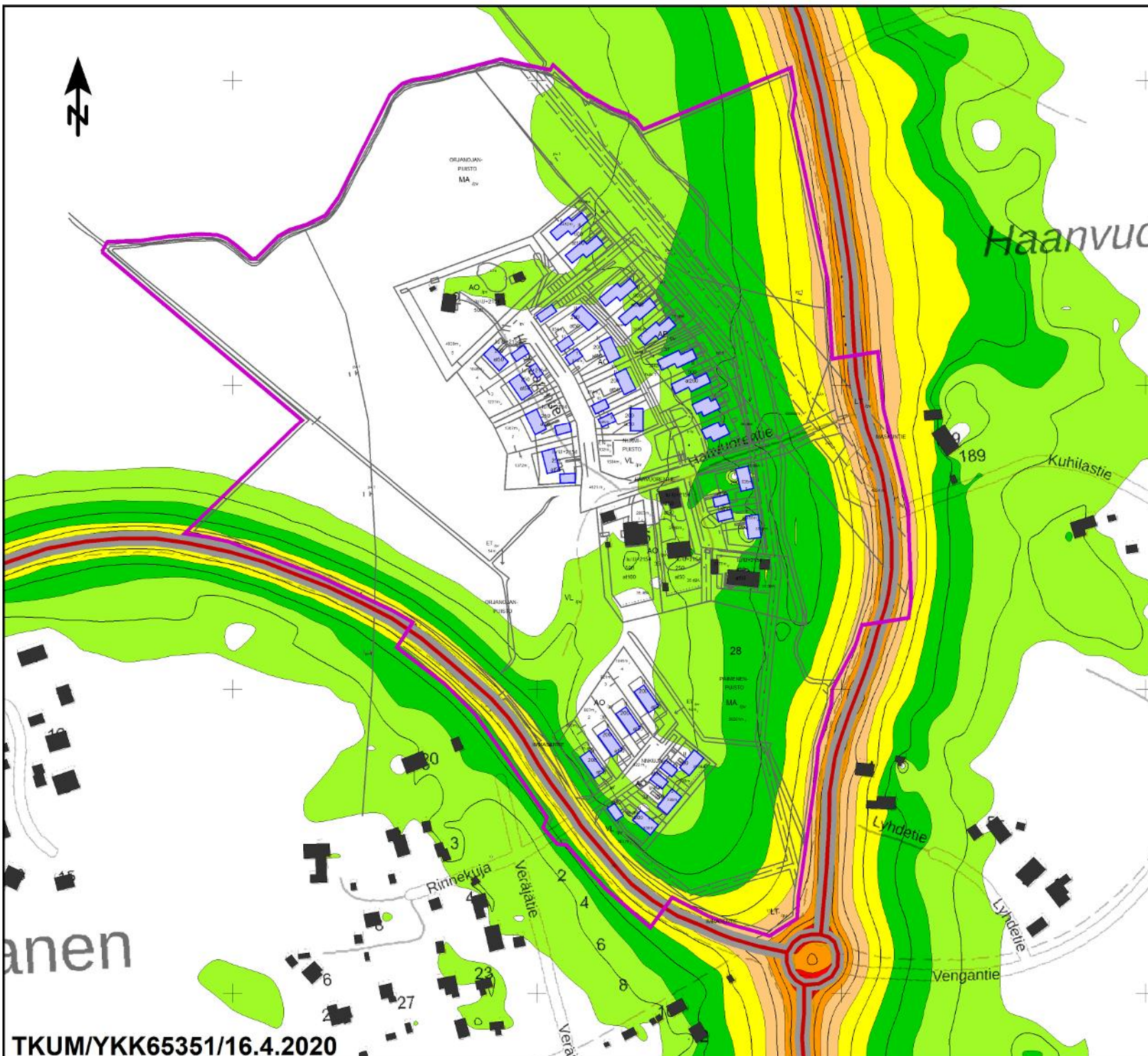
Keskiäänitaso L_{Aeq}

≤ 45
$45 < \leq 50$
$50 < \leq 55$
$55 < \leq 60$
$60 < \leq 65$
$65 < \leq 70$
$70 < \leq 75$
$75 <$

A4 1: 2500

0 30 60 90 m

Liite 3



Haavuoren asemakaava

NAANTALI

Ennustetilanne 2040

Keskiäänitaso L_{Aeq}
Yöaika klo 22-7

Laskentakorkeus mp+ 2m

- Kaava-alue
- Nykyinen rakennus
- Uusi rakennus

SITOWISE

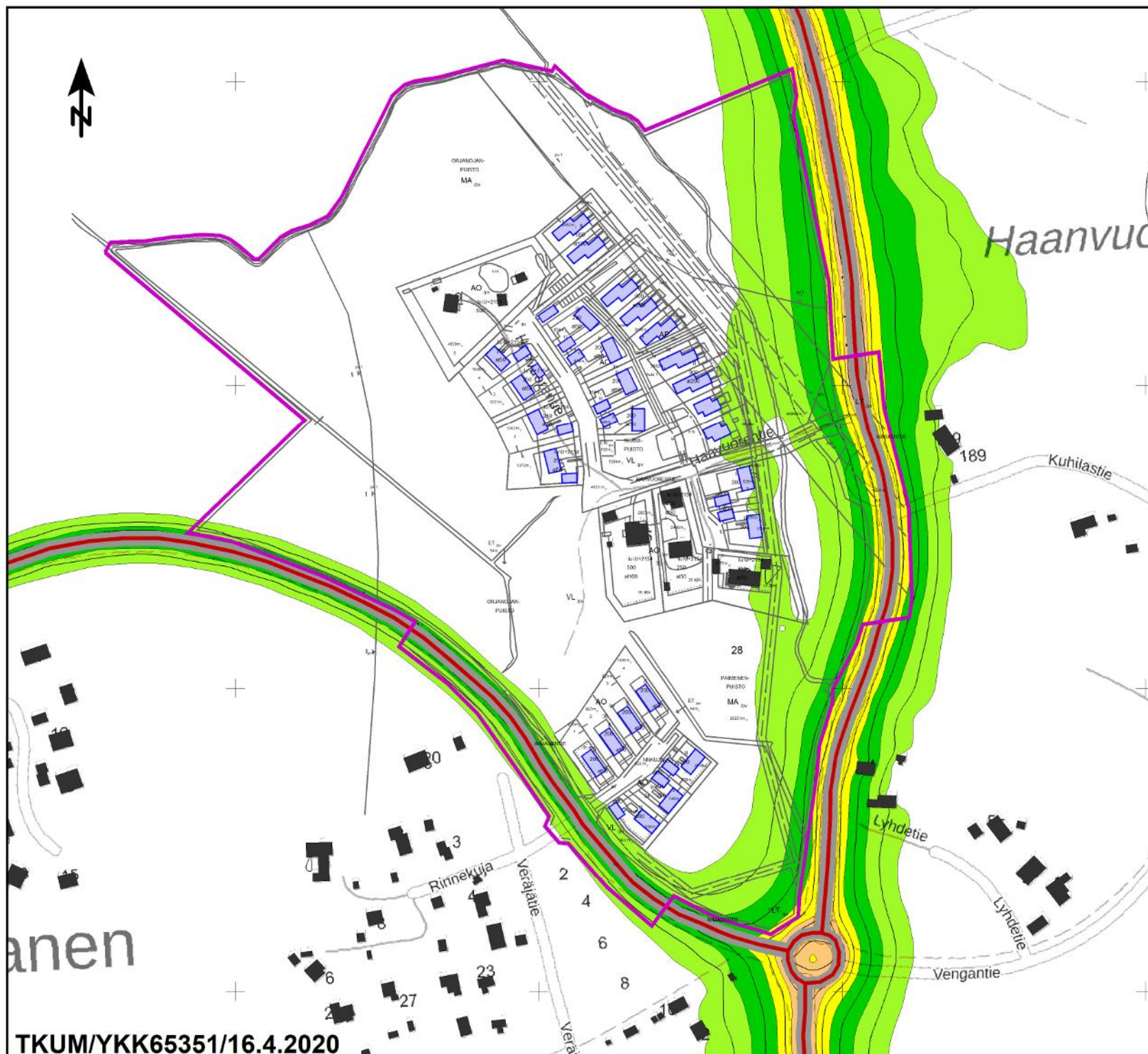
Keskiäänitaso L_{Aeq}

≤ 45
$45 < \leq 50$
$50 < \leq 55$
$55 < \leq 60$
$60 < \leq 65$
$65 < \leq 70$
$70 < \leq 75$
$75 <$

A4 1: 2500

0 30 60 90 m

Liite 4



TKUM/YKK65351/16.4.2020

Kohde

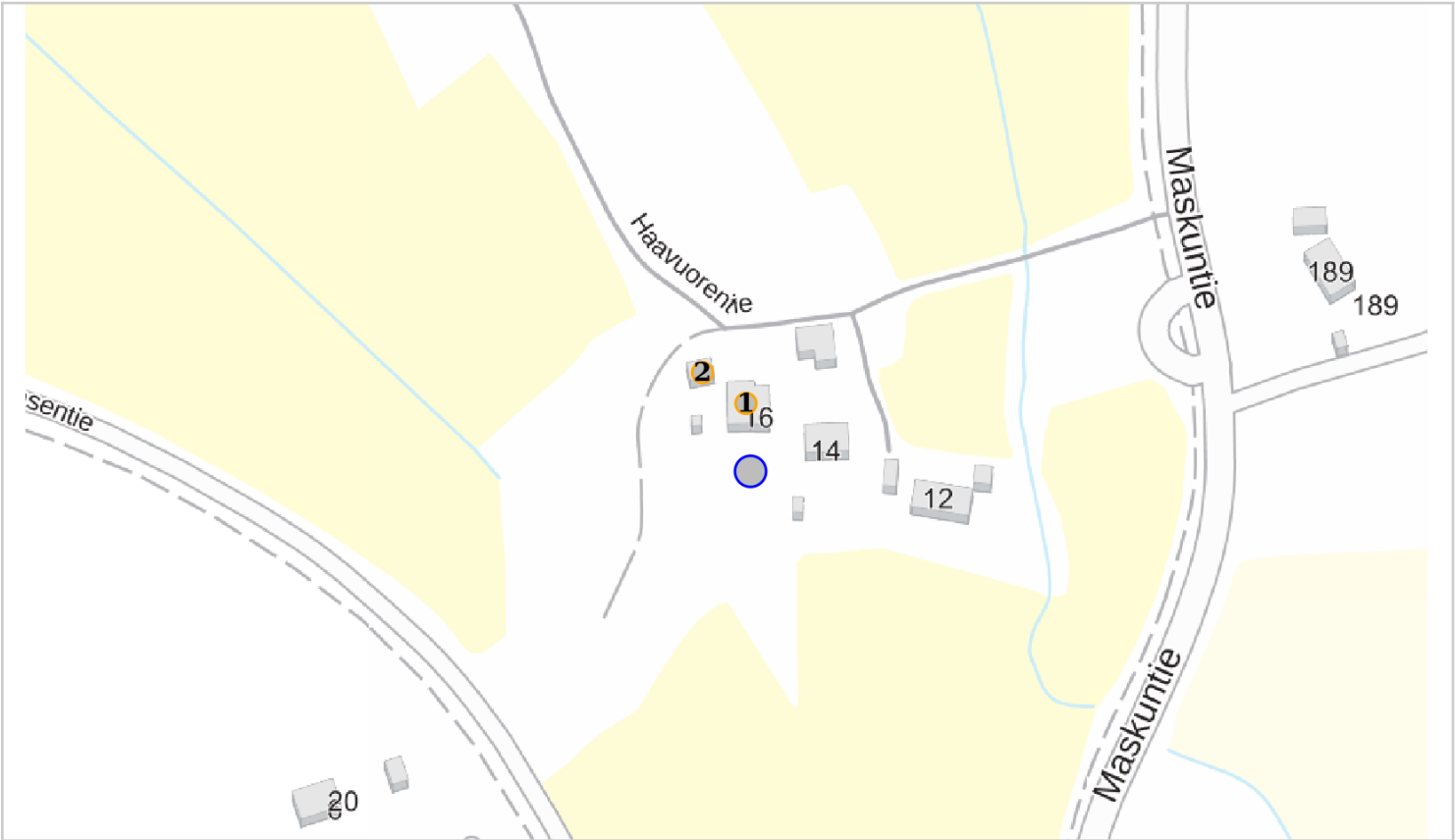
529-028-0035-0001 1

Naantali

Naantali

028 kaupunginosa

Liite 9



Osoite	Rakennukset ja rakennelmat
Postinumero	1 Asuinrakennus
	2 Rakennus / rakennelma

Kohde 529-028-0035-0001

Kulttuurihistorialliset arvot

Inventoinnit Naantalin inventoinnit
Mika Sahlström

05.05.2020

Kohde 529-028-0035-0001 1

Rakennus 1

Rakennustunnus

Postinumero

Osoitteet

Rakennustyyppi Asuinrakennus

Rakennusvuosi 2011

Alkuperäinen käyttö Asuminen

Nykykäyttö Asuminen

Kerroslukumäärä 1

Perustus Betoni - harkko

Runko Ranko

Vuoraus Rappaus - muu

Ulkoväri Sitruunankeltainen, vaalea

Katto Satula

Kate Pelti - pinnoitettu

Kunto Hyvä



1 Asuinrakennus

Sahlström Mika

06.04.2020



1 Asuinrakennus

Sahlström Mika

06.04.2020

Kohde 529-028-0035-0001 1

Rakennus 2

Rakennustunnus

Postinumero

Osoitteet

Rakennusvuosi	2011
Alkuperäinen käyttö	Asumisen oheistoiminnot
Nykykäyttö	Asumisen oheistoiminnot
Kerroslukumäärä	1
Perustus	Betoni
Runko	Ranko
Vuoraus	Vaakalauta, pontattu
Ulkoväri	Sitruunankeltainen, vaalea
Katto	Satula
Kate	Pelti - pinnoitettu
Kunto	Hyvä



2

Sahlström Mika

06.04.2020



2

Sahlström Mika

06.04.2020

Kohde

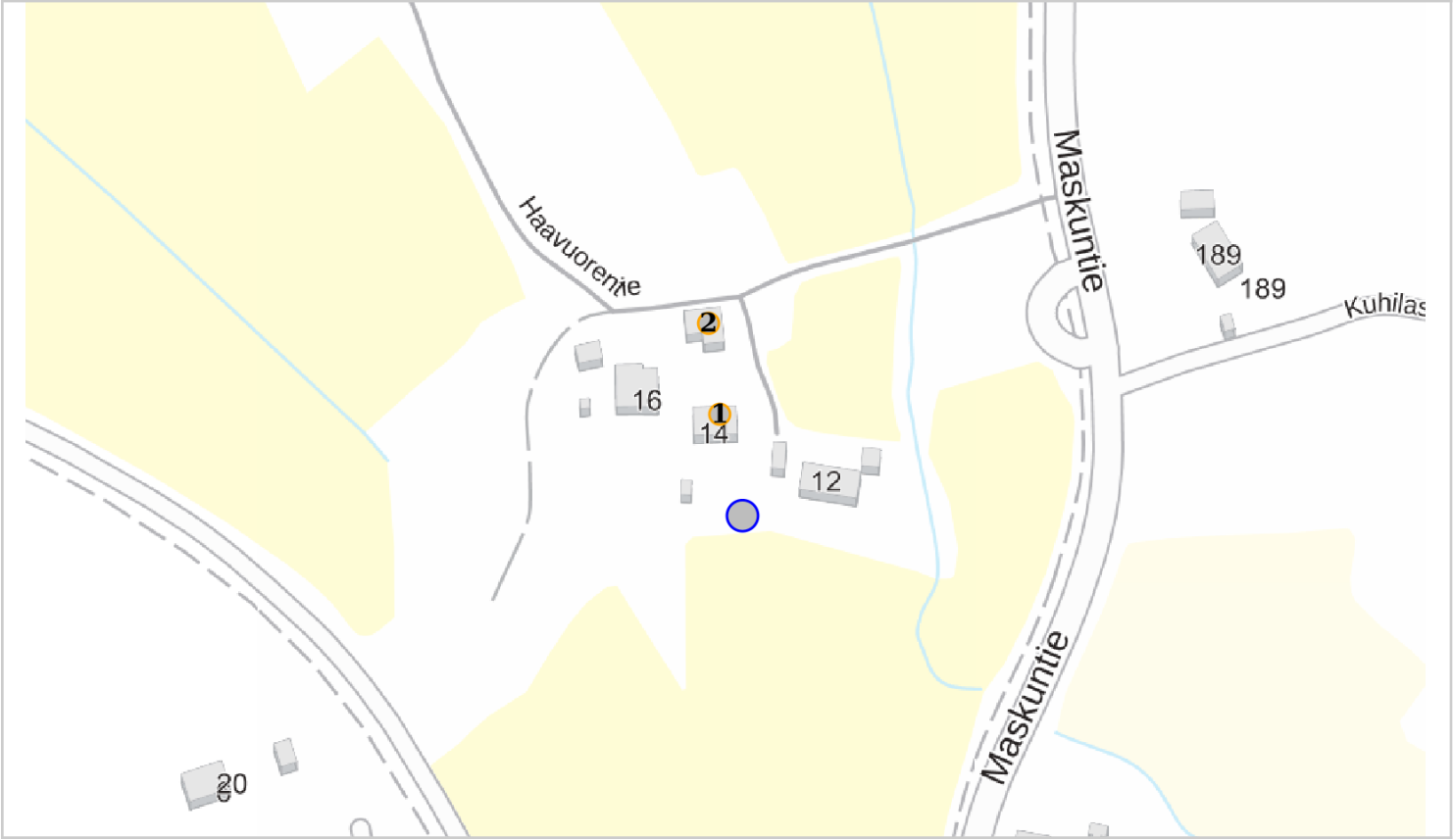
529-404-0001-0082

SANTALA

Naantali

Naantali

Immanen



Osoite

Rakennukset ja rakennelmat

Postinumero

1 Asuinrakennus

2 Talousrakennus

Kohde	529-404-0001-0082	SANTALA	
Historia ja ympäristö			
Aluetyypit	Haja-asutusalue		
Historialliset tilatyytit	Asutustila, asuntotila		
Kulttuurihistorialliset arvot			
Inventoinnit	Naantalin inventoinnit Mika Sahlström		05.05.2020

Kohde 529-404-0001-0082

Rakennus 1

Rakennustunnus

Postinumero

Osoitteet

Rakennustyyppi Asuinrakennus

Rakennusvuosi 1983

Alkuperäinen käyttö Asuminen

Nykykäyttö Asuminen

Kerroslukumäärä 1

Perustus Betoni

Runko Ranko

Vuoraus Tiili

Ulkoväri Valkoinen, päätykolmio ja räystäät musta

Katto Satula

Kate Pelti - pinnoitettu

Kunto Hyvä



1 Asuinrakennus

Sahlström Mika

20.03.2020



1 Asuinrakennus

Sahlström Mika

20.03.2020

Kohde 529-404-0001-0082

Rakennus 2

Rakennustunnus

Postinumero

Osoitteet

Rakennustyyppi Talousrakennus

Rakennusvuosi 1950

Alkuperäinen käyttö Asumisen oheistoiminnot

Nykykäyttö Asumisen oheistoiminnot

Kerroslukumäärä 1

Perustus Betoni

Runko Ranko

Vuoraus Pystylauta, peiterimoitettu

Ulkoväri Punainen, vuorilaudat valkoiset

Katto Satula

Kate Pelti - profiloitu

Kunto Hyvä



2 Talousrakennus

Sahlström Mika

20.03.2020



2 Talousrakennus

Sahlström Mika

20.03.2020



2 Talousrakennus

Sahlström Mika

06.04.2020

Kohde

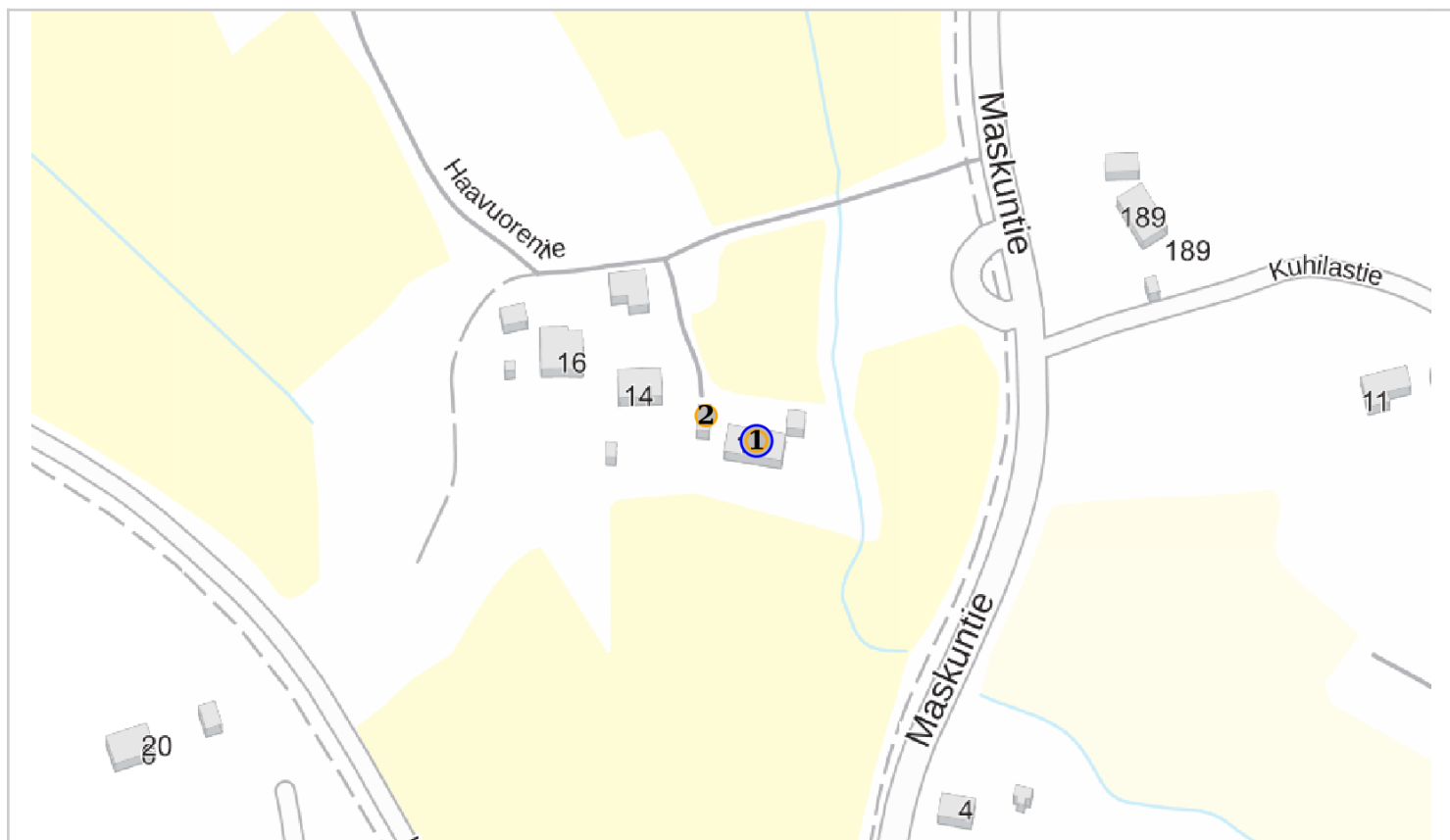
529-404-0001-0081

Santapelto

Naantali

Naantali

Immanen



Osoite

Rakennukset ja rakennelmat

Postinumero

1 Asuinrakennus

2 Talousrakennus

Kohde	529-404-0001-0081	Santapelto
Kulttuurihistorialliset arvot		
Inventoinnit	Naantalin inventoinnit Mika Sahlström	05.05.2020

Kohde 529-404-0001-0081

Rakennus 1

Rakennustunnus

Postinumero

Osoitteet

Rakennustyyppi Asuinrakennus

Rakennusvuosi 1998

Alkuperäinen käyttö Asuminen

Nykykäyttö Asuminen

Kerroslukumäärä 1

Perustus Betoni - harkko

Runko Ranko

Vuoraus Tiili

Ulkoväri Keltainen, vaalea

Katto Satula

Kate Tiili - sementti

Kunto Hyvä

Suunnittelijat Laine Harri
Suunnittelija 2007



1

Sahlström Mika

06.04.2020



1

Sahlström Mika

06.04.2020



1

Sahlström Mika

06.04.2020

Kohde 529-404-0001-0081

Rakennus 2

Rakennustunnus

Postinumero

Osoitteet

Rakennustyyppi Talousrakennus

Rakennusvuosi 2003

Alkuperäinen käyttö Asumisen oheistoiminnot

Nykykäyttö Asumisen oheistoiminnot

Kerroslukumäärä 1

Perustus Betoni - harkko

Runko Ranko

Vuoraus Pystylauta, pontattu

Ulkoväri Valkoinen

Katto Satula

Kate Tiili - sementti

Kunto Hyvä



2

Sahlström Mika

06.04.2020

Kohde

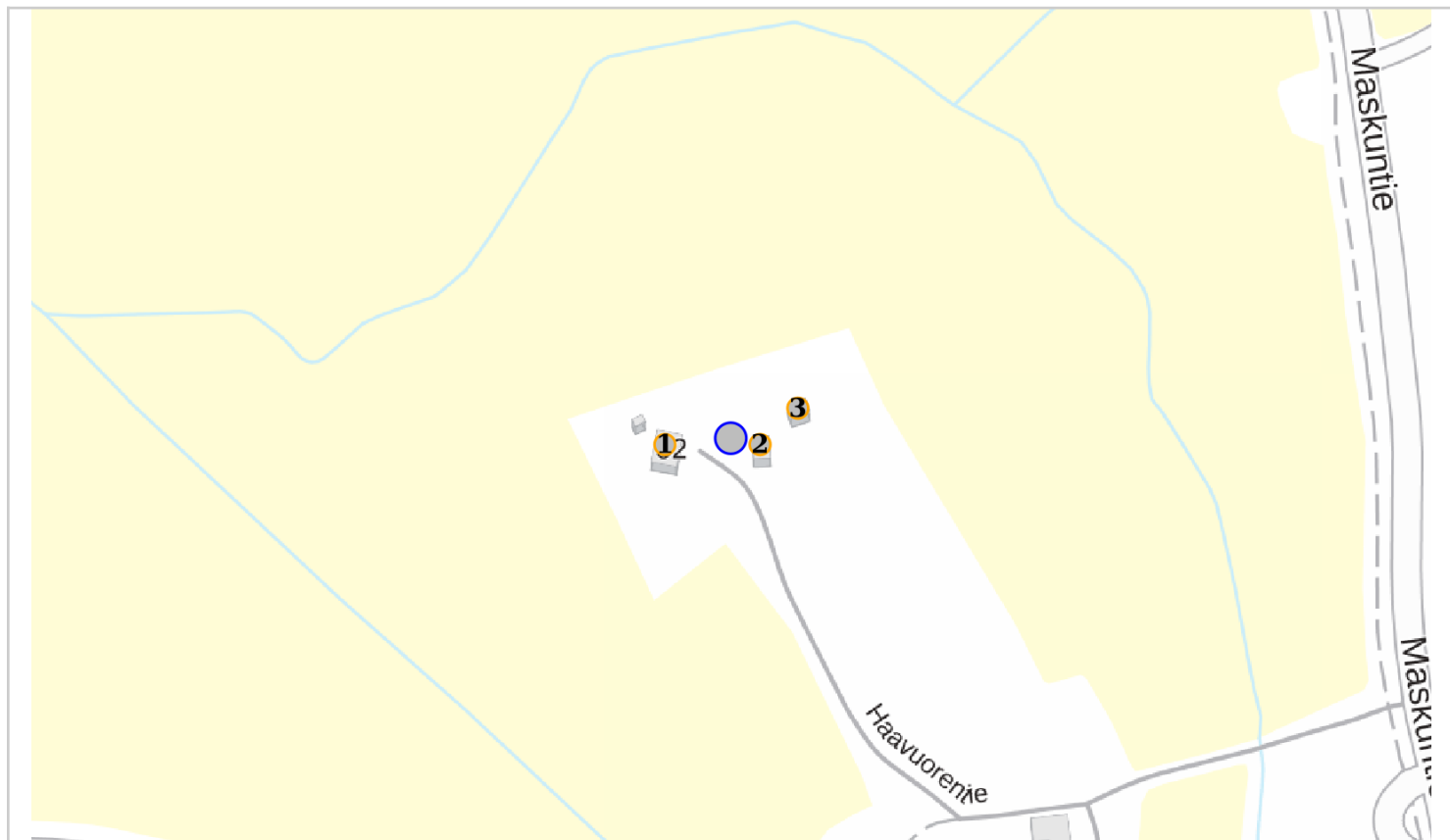
529-404-0001-0030

MÄNTYLÄ

Naantali

Naantali

Immanen



Osoite Haavuorentie 32

Postinumero 21110

Rakennukset ja rakennelmat

1 Asuinrakennus

2 Sauna

3 Rakennus / rakennelma

Kohde	529-404-0001-0030	MÄNTYLÄ
Historia ja ympäristö		
Aluetyypit	Haja-asutusalue	
Kulttuurihistorialliset arvot		
Inventoinnit	Naantalin inventoinnit Mika Sahlström	05.05.2020

Kohde 529-404-0001-0030

Rakennus 1

Rakennustunnus

Postinumero 21110

Osoitteet Haavuorentie 32

Rakennustyyppi Asuinrakennus

Rakennustyyppin kuvaus Rintamamiestalo

Rakennusvuosi 1945

Alkuperäinen käyttö Asuminen

Nykykäyttö Asuminen

Kerroslukumäärä 1,5

Perustus Betoni

Runko Ranko

Vuoraus Pystylauta, peiterimoitettu

Ulkoväri Punainen, vuorilaudat valkoiset

Katto Satula

Kate Pelti - pinnoitettu

Kunto Hyvä

Nykytyyli Jälleenrakennuskausi, förttitalismi (1940-1958)



1 Asuinrakennus

Sahlström Mika

06.04.2020



1 Asuinrakennus

Sahlström Mika

06.04.2020

Kohde 529-404-0001-0030

Rakennus 2

Rakennustunnus

Postinumero

Osoitteet

Rakennustyyppi Sauna

Rakennusvuosi 1987

Sauna on rakennettu puretun saunan paikalle.

Alkuperäinen käyttö Asumisen oheistoiminnot

Nykykäyttö Asumisen oheistoiminnot

Kerroslukumäärä 1

Perustus Betoni

Runko Ranko

Vuoraus Pystylauta, peiterimoitettu

Ulkoväri Punainen

Katto Satula

Kate Pelti - pinnoitettu

Kunto Hyvä

Suunnittelijat Aittokallio Jorma

Suunnittelija



2 Sauna

Sahlström Mika

06.04.2020

Kohde 529-404-0001-0030

Rakennus 3

Rakennustunnus

Postinumero

Osoitteet

Rakennusvuosi	1945
Alkuperäinen käyttö	Varastointi
Nykykäyttö	Asumisen oheistoiminnot
Kerroslukumäärä	1
Perustus	Betoni
Runko	Ranko
Vuoraus	Pystylauta, peiterimoitettu
Ulkoväri	Punainen, vuorilaudat valkoiset
Katto	Satula
Kate	Tiili - sementti
Kunto	Hyvä



3

Sahlström Mika

06.04.2020