

0903

MIKKELIN KAUPUNKI

Asumisen ja toimintaympäristön palvelualue / kaupunkisuunnittelu

PL 33, 50101 Mikkeli

Ilkka Tarkkanen

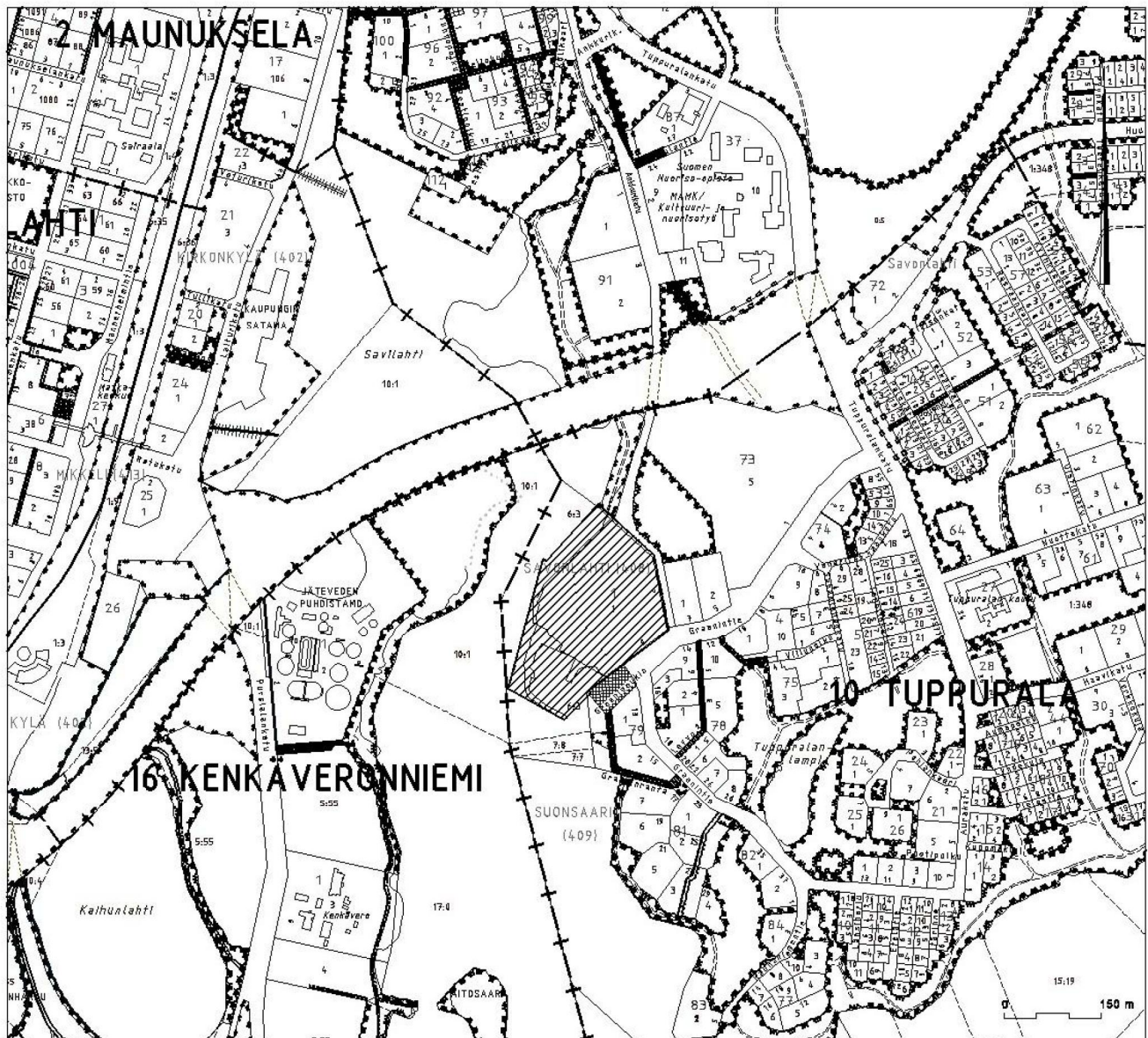
puh. 050 311 7130,

e-mail: [etunimi.sukunimi@mikkeli.fi](mailto:etunimi.sukunimi@mikkeli.fi)

## GRAANIN RANTA

### ASEMAKAAVAN MUUTOKSEN SELOSTUS/ PÄIVITETTY 14.5.2018

VIREILLE TULOSTA ILMOITETTU	18.3.2013
TEKNINEN LAUTAKUNTA HYVÄKSYNYT	12.5.2015 § 78
KAUPUNKIYMPÄRISTÖ LAUTAKUNTA HYVÄKSYNYT	21.11.2017 § 68
KAUPUNGINHALLITUS HYVÄKSYNYT ALUSTAVASTI	1.6.2015 § 193, 4.12.2017 § 202
NÄHTÄVILLÄ	10.6. – 10.7.2015, 14.12.2017-15.1.2018
KAUPUNGINHALLITUS HYVÄKSYNYT	16.4.2018 § 158, 14.5.2018 § 181
KAUPUNGINVALTUUSTO HYVÄKSYNYT	21.5.2018 § 42
LAINVOIMAINEN	12.7.2018



PERUS- JA TUNNISTETIEDOT .....	4
1.1 Tunnistetiedot .....	4
1.2 Kaava-alueen sijainti .....	4
1.3 Kaavan nimi ja tarkoitus .....	4
1.4 Luettelo selostuksen liiteasiakirjoista .....	4
1.5 Luettelo muista kaavaa koskevista asiakirjoista, selvityksistä ja lähdemateriaalista .....	5
TIIVISTELMÄ .....	6
2.1 Kaavaprosessin vaiheet .....	6
2.2 Asemakaava .....	7
2.3 Asemakaavan toteuttaminen .....	7
LÄHTÖKOHDAT .....	8
3.1 Selvitys suunnittelun oloista .....	8
3.1.1 Alueen yleiskuvaus .....	8
3.1.2 Ympäristön tila, luonnonympäristö .....	8
3.1.3 Rakennettu ympäristö .....	9
3.1.4 Maanomistus .....	11
3.2 Suunnittelutilanne .....	11
3.2.1 Kaava-alueita koskevat suunnitelmat, päätökset ja selvitykset .....	13
ASEMAKAAVAN SUUNNITTELUN VAIHEET .....	15
4.1 Asemakaavan suunnittelun tarve .....	15
4.2 Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset .....	15
4.3 Osallistuminen ja yhteistyö .....	15
4.3.1 Osalliset .....	15
4.3.2 Vireilletulo .....	15
4.3.3 Osallistuminen ja vuorovaikutusmenettelyt .....	15
4.3.4 Viranomaisyhteistyö .....	16
4.4 Asemakaavan tavoitteet .....	17
4.4.1 Lähtökohta-aineiston antamat tavoitteet .....	17
4.4.2 Prosessin aikana syntyneet tavoitteet, tavoitteiden tarkentuminen .....	17
4.5 Asemakaavaratkaisun vaihtoehdot ja niiden vaikutukset .....	19
4.5.1 Alustavien vaihtoehtojen kuvaus ja karsinta .....	19
4.5.2 Valittujen vaihtoehtojen vaikutusten selvittäminen, arviointi ja vertailu .....	19
4.5.3 Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta .....	19
4.5.4 Asemakaavan ratkaisun valinta ja perusteet .....	20
4.5.5 Suunnitteluvaiheiden käsittelyt ja päätökset .....	20
ASEMAKAAVAN KUVAUS .....	21
5.1 Kaavan rakenne .....	21
5.1.1 Mitoitus .....	22
5.1.2 Palvelut .....	22
5.2 Ympäristön laatua koskevien tavoitteiden toteutuminen ja jatkosuunnitteluohjeet .....	22
5.3 Aluevaraukset .....	22
5.3.1 Korttelialueet .....	22
5.3.2 Muut alueet .....	23
5.4 Kaavan vaikutukset .....	23
5.4.1 Vaikutukset rakennettuun ympäristöön .....	23
5.4.2 Vaikutukset luontoon ja luonnonympäristöön .....	24
5.4.3 Muut vaikutukset .....	26
5.5 Ympäristön häiriötekijät .....	26
5.6 Kaavamerkinnät- ja määräykset .....	26
5.7 Nimistö .....	26
ASEMAKAAVAN TOTEUTUS .....	27

6.1	Toteutusta ohjaavat ja havainnollistavat suunnitelmat .....	27
6.2	Toteuttaminen ja ajoitus .....	27
6.3	Toteutuksen seuranta.....	27

Kaavakonsulttina on toiminut arkkitehti Kari Lindström Arkkitehtityö Oy Lahdesta ajalla 03/2013 – 09/2015 ja vuodesta 2016 lähtien projektiarkkitehti Jukka Hiltunen Arkkitehtipalvelu Oy Jyväskylästä on vastannut rakennusten suunnittelusta ja ympäristön ideoinnista.

## PERUS- JA TUNNISTETIEDOT

### 1.1 Tunnistetiedot

Asemakaava-alueen muutos koskee Mikkelin 10. kaupunginosan (Tuppurala) korttelia 1. Graanintie 9.

### 1.2 Kaava-alueen sijainti

Kaava-alue sijaitsee Mikkelin 10. kaupunginosan (Tuppurala) korttelissa 1.

### 1.3 Kaavan nimi ja tarkoitus

Kaavan työnimenä on "Graanin ranta".

Asemakaavamuutoksen tavoitteena on mahdollistaa asuin- ja palvelurakentaminen alueelle. Palvelutalohankkeesta on tehty erillinen suunnittelutarveratkaisu 27.7.2011 joka mahdollistaa rakentamisen ennen kaavan voimaantuloa. Kaavamuuotos ja maankäyttösopimus on tarkoitus viedä valtuustoon vuoden 2018 aikana.

Suunnittelualueelle muodostetaan asuinkerrostalokortteleita ja asumista palvelevia yhteiskäyttöisiä alueita.

### 1.4 Luettelo selostuksen liiteasiakirjoista

1. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
2. Ote ajantasa-asemakaavasta
3. Asemakaavan muutosehdotus
4. Asemakaavan seurantalomake
5. Osallistumis- ja arviointisuunnitelman vastineet
6. Luonnosvaiheen vastineet
7. Ehdotusvaiheen vastineet
8. Tarkistetun ehdotusvaiheen vastineet
9. Osallistumis- ja arviointisuunnitelman 21.3.2013 asukastilaisuuden muistio
10. Luonnosvaiheen 15.8.2013 asukastilaisuuden muistio
11. Graanipäivän 13.11.2013 tilaisuuden muistio
12. Graanin vaneritehtaanalueen luonnonolot, Enviro Oy 2011
13. Mikkeli, graanin ranta ,Luontonselvitys ja luontovaikutukset; Markku Nironen, Enviro Oy 21.1.2014
14. Ekologin lausunto Mikkelin Graanin asemakaavasta, Markku Nironen, Enviro Oy 25.9.2014
15. Ekosysteemipalvelu
16. Graanin tehdasalueen maaperän ja sedimentin haitta-aineiden riskiarviointiraportti, Esko Rossi Oy, 7.1.2005
17. Riskinarvio Graanin entisen tehdasalueen edustalla sijaitsevan tukkialtaan sedimenteistä, Esko Rossi Oy, 6.3.2006
18. ELY-keskuksen lausunto Graanin tehdasalueen maaperän ja sedimentin haitta-aineiden riskiarvioinnista 23.8.2006
19. Ympäristötekniinen lisätutkimus (palvelutalon kohta), Ramboll, 20.5.2011)
20. Puhdistamisilmoitus (Ramboll, 25.5.2011)
21. ELY-keskuksen ilmoitus 3.6.2011
22. Liikennemäärät 2011
23. Liikennemäärät 2014
- 24.1 Illustraatio

- 24.2 Illustraatio
- 25. Liikenne ja pysäköintikaavio
- 26. Pelastustiet ja jätehuolto
- 27. Joukkoliikenneyhteydet
- 28. Lähiympäristön palvelut
- 29. Sähkökaapelit, viemärit ja vesijohdot
- 30. Liittyminen kevyen liikenteen verkostoon
- 31. Viemärikartta
- 33. Leikkaus
- 34. Leikkaus
- 35. Reitti Rokkalanjoen erämaamaisemiin
- 36.1 Melutarkastelu, nykytilanne, päivä
- 36.2 Melutarkastelu, nykytilanne, yö
- 36.3 Melutarkastelu, ehdotusvaihe, päivä, rakennukset paikoillaan, ei meluntorjuntaa
- 36.4 Melutarkastelu, ehdotusvaihe, yö, rakennukset paikoillaan, ei meluntorjuntaa
- 36.5 Melutarkastelu, ehdotusvaihe, päivä, rakennukset paikoillaan, meluntorjunta
- 36.6 Melutarkastelu, ehdotusvaihe, yö, rakennukset paikoillaan, meluntorjunta
- 37.1 Meluselvitys 2016
- 37.2 Meluselvitys 2016, liite 1
- 37.3 Meluselvitys 2016, liite 2
- 38. Kaava-alueen täytöt Saimaalla
- 39. Tonttijako
- 40. Tarkistetun ehdotusvaiheen 4.1.2018 asukastilaisuuden muistio

## **1.5 Luettelo muista kaavaa koskevista asiakirjoista, selvityksistä ja lähdemateriaalista**

Mikkelin kaupungin hulevesiohjelma 2012 – 2017,  
Juha Rautio, Mikkelin seudun ympäristöpalvelut

Liikenneselvitykset; Mikkelin kaupunki. 2013-2014  
kaupunkisuunnittelu/liikennesuunnittelu, Ulla Vanhakartano

## TIIVISTELMÄ

### 2.1 Kaavaprosessin vaiheet

#### A Aloitusvaihe

Kaavoituksen käynnistyessä neuvotellaan alueellisen ympäristökeskuksen viranomaisten kanssa ja asetetaan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) sekä alustava luonnos nähtäville 30 päivän ajaksi. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta pyydetään tarvittavat lausunnot viranomaisilta ja yhteisöiltä. Nähtävänäoloaikana osalliset voivat ilmaista mielipiteensä kirjallisesti tai suullisesti erillisessä asukastilaisuudessa.

7.12.2010 MRL 66 § mukainen viranomaisneuvottelu

5.12.2012 työneuvottelu Etelä-Savon ELY-keskuksen kanssa

18.3.2013 asemakaavan muutos vireille

18.3.2013 Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS)

18.3–12.4.2013 OAS nähtävillä

21.3.2013 asukastilaisuus

#### B Luonnosvaihe

Luonnosvaiheen kaava viedään teknisen lautakunnan hyväksyttäväksi ja joka asettaa sen nähtäville 30 päivän ajaksi. Kaavaluonnoksesta pyydetään tarvittavat lausunnot viranomaisilta ja yhteisöiltä. Nähtävänäoloaikana osalliset voivat ilmaista mielipiteensä kirjallisesti (huomautus) tai suullisesti erillisessä asukastilaisuudessa.

11.6.2013 kaavaluonnos teknisessä lautakunnassa

1.8-30.8.2013 kaavaluonnos nähtävillä

15.8.2013 asukastilaisuus

#### C Ehdotusvaihe

Ehdotusvaiheen kaava viedään ensiksi tekniseen lautakuntaan ja sieltä kaupunginhallituksen hyväksyttäväksi. Kaupunginhallitus asettaa sen nähtäville 30 päivän ajaksi. Kaavaehdotuksesta pyydetään tarvittavat lausunnot viranomaisilta ja yhteisöiltä. Nähtävänäoloaikana osalliset voivat ilmaista mielipiteensä kirjallisesti (muistutus) tai suullisesti erillisessä asukastilaisuudessa, jos sellainen katsotaan tarpeelliseksi. Siinä tapauksessa, että ehdotusvaiheen jälkeen kaavaan joudutaan tekemään merkittäviä muutoksia, asetetaan kaava uudestaan nähtäville ns. tarkistettuna ehdotuksena.

12.3.2014 työneuvottelu Etelä-Savon ja Pohjois-Savon ELY-keskusten kanssa

12.5.2015 kaavaehdotus teknisessä lautakunnassa

1.6.2015 kaavaehdotus kaupunginhallituksessa

10.6-10.7.2015 kaavaehdotus nähtävillä

16.8.2016 työneuvottelu Etelä-Savon ja Pohjois-Savon ELY-keskusten kanssa

21.11.2017 tarkistettu kaavaehdotus teknisessä lautakunnassa

4.12.2017 kaupunginhallitus asetti tarkistetun kaavaehdotuksen nähtäville

4.1.2018 tarkistetun ehdotusvaiheen asukastilaisuus

14.12.2017 - 15.1.2018 tarkistettu kaavaehdotus nähtävillä

#### D Hyväksymiskäsittely

Kaava viedään ensiksi kaupunginhallitukseen ja sieltä kaupunginvaltuuston hyväksyttäväksi.

Arvio:

16.4.2018 kaupunginhallitus

21.5.2018 kaupunginvaltuusto

Edellä hahmotellun aikataulun perusteella kaavamuuotos voi saada lain voiman kesällä 2018, jos siitä ei valiteta.

## **2.2 Asemakaava**

Suunnittelualueelle muodostetaan asuinkerrostalokortteleita ja asumista palvelevat yhteiskäyttöiset alueet.

## **2.3 Asemakaavan toteuttaminen**

Kaavan toteuttamisesta vastaa maanomistaja. Palvelutalohankkeesta on tehty erillinen suunnittelutarveratkaisu joka mahdollistaa rakentamisen ennen kaavan voimaantuloa. Muiden hankkeiden kohdalla toteuttaminen voidaan aloittaa kaavan saatua lainvoiman. Toteutuksen seuranta tapahtuu Mikkelin kaupungin rakennusvalvonnan toimesta.

## LÄHTÖKOHDAT

### 3.1 Selvitys suunnittelun oloista

#### 3.1.1 Alueen yleiskuvaus

Suunnittelualue sijaitsee Saimaan rannalla Graanin entisellä tehdasalueella. Alueella on aiemmin toiminut vaneritehdas, joka purettiin 1980-luvulla. Tällä hetkellä alue on rakentamaton. Suunnittelukohteen pinta-ala on noin 4,6 hehtaaria. Mikkelin torille matkaa on linnuntietä alle kilometri.

#### 3.1.2 Ympäristön tila, luonnonympäristö

##### Maisemarakenne, maisemakuva

Vaneritehtaan alueen pinta-ala on noin 4 ha. Kaava-alue rajautuu etelässä Graanintiehen ja rakennettuun alueeseen, idässä rakennettuun alueeseen, koillisessa kallioiseen mäkeen, pohjoisessa ja lännessä Savilahden rantaan. (ks. liite 12: Nironen, Markku Enviro Oy. Graanin vaneritehtaanalueen luonnonolot, 2011.)

##### Luonnonolot

Maa-alue on entisen vaneritehtaan rakennuspohjia ja varastokenttää. Selvitysalueella on vanhoja ajouria. Eteläosaan on raivattu paikoitusalue. Itäosan reuna-alueilla on maa-ainesten ja rakennusjätteiden varastointia. Alueen koillisosassa on kasattu maata. (Nironen 2011.)

##### Luonnon monimuotoisuus

Selvitysalueen puusto on lehtipuuvaltaista: nuorta – varttuvaa koivua, harmaaleppää ja raitaa. Näiden lisäksi alueella kasvaa muutama kontortamänty, kuusi ja mänty. Puuston alla on vaihtelevasti vadelmikkaa, kuusitaimikkaa, lehtipuuvesakkoa, tertuseljaa ja pihlaja-angervoa sekä muutamain paikoin puna- ja mustaherukoita. Kasvilajisto on tavanomaista ja lehtipuuvaltaiselle joutomaa-alueelle tyypillistä ja se vaihtelee puuston aukkoisuuden mukaisesti rehevästä niukkaan. Kasvilajistossa on mm. metsämaitikkaa, isotalvikkia, lillukkaa, nuokkotalvikkia, koiran- ja vuohenputkea, hietta- ja metsäkastikkaa, koiranheinää, mesiangervoa, nokkosta, aitovirnaa, huopa- ja pelto-ohdaketta, valko- ja alsikeapilaa, niittynätkelmää, leskenlehteä, seittitakiaista, peltokortetta ja syyläjuurta. Lisäksi alueelle on leviämässä idänukonputki ja komealupiini. Avoimilla kentillä kasvaa piennar- ja niittylajistoa kuten piharatamaa, paimenmataraa, voikukkaa, juolavehneä, hopeahanhikkia, lutukkaa, tummatulikukkaa ja päivänkakkaraa. (Nironen 2011.)

Länsirantaan on istutettu hopeasalavaa. Salavien lomissa ja takana kasvaa pajuja, koivua ja muuta lehtipuustoa. Rannassa kasvaa tavanomaisia rantakasveja kuten järviruokoa, isosorsimoa, korpikastikkaa, viiltosaraa, terttu- ja ranta-alpia, rantanenättiä, kurjenjalkaa, ruokohelpeä ja luhtavuohennokkaa. Rantakasvillisuudessa ei ole laajoja kasvustoja ja esimerkiksi keltakurjenmiekkää ja myrkkyykeisoa kasvaa harvaksen. Siperiansinivalvattia kasvoi aallonmurtajan rannassa. (Nironen 2011.)

##### Pienilmasto

Alue on valoisa ja lämmin vallitsevin tuulensuunta on lounaasta, vähemmän vallitseva lännestä. Melun kannalta keskeisin on 5-tien melu.



### Vesistöt ja vesitalous

Kaava-alueen eteläosassa on vanhan sataman aallonmurtaja ja sen rajaama vesialue. Rantaviivaa on aallonmurtaja pois lukien noin 350 metriä. Ranta on pengerretty, ruopattu ja rannassa on ollut laituri. Rannassa on vielä laiturin jäänteitä. Luonnontilaista rantaa ei ole. Satama-altaassa on jäljellä osa puisista ja betonisista laiturirakenteista. Ranta on melko syvä. Ulpukkaa kasvaa muutamain paikoin. (Nironen 2011.)  
Kaava-alueella on nykyinen vesi- ja viemärirunkolinja.

### Maa- ja metsätalous

-

### Luonnonsuojelu

Kaava-alueella ei ole luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittujen lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Kaava-alueella ei ole liito-oravalle erityisen soveliaista puustoa. Kaava-alue ei myöskään toimi liito-oravien kulkuyhteytenä, koska sen ympäristö on rakennettu ja länsipuolella on Savilahti. Kaava-alueen rannat on aikanaan rakennettu (laitureita ja tukkien varastoalueita) joten viitasammakolle soveliaita uhanalaisia luhta-alueita ei ole. Kaava-alueella ei ole luonnonsuojelu- tai vesilain mukaisia suojeltavia luontotyyppisiä tai uhanalaisia luontotyyppisiä tai lajeja. (Nironen 2011.)

## **3.1.3 Rakennettu ympäristö**

### Väestön rakenne ja kehitys kaava-alueella

Kaavoitettava alue on tällä hetkellä rakentamaton, eikä alueella ole asukkaita.

### Yhdyskuntarakenne

Kaava-alue sijaitsee yhdyskuntarakenteen kannalta hyvällä paikalla. Alueelle ei tarvitse rakentaa erillistä pääsytieta. Vesihuoltolinjasto kulkee kaava-alueen vierestä.

### Kaupunki- / taajamakuva

Tuppuralan kaupunginosassa sijaitsee enimmäkseen asuinkerrostalojen, asuin- ja erillispientalojen ja rivitalojen korttelialueita, liikerakennuksia sekä puistoalueita. Graanintiellä kaupunkikuva muodostuu 5-kerroksisten asuinkerrostalojen rivistöstä. Graanin aluetta on kehitetty kerrostaloalueeksi 90-luvulta lähtien.

### Asuminen

Kaava-alueella ei sijaitse asuinrakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat Graanintien varrella.

### Palvelut

Alue tukeutuu Graanin ja Tuppuralan olemassa oleviin palveluihin, jotka sijaitsevat kaava-alueen läheisyydessä. Parin sadan metrin etäisyydellä Graanintie 1:ssä sijaitsee vähittäiskaupan suuryksiköt. Lähimmät koulut, esikoulu ja peruskoulu, sijaitsevat alle kilometrin päässä ja Suomen Nuoriso-opisto Paukkula n. 1 kilometrin päässä. Tuppuralan alueella sijaitsee myös päiväkoteja ja lasten leikkipuistoja. Lisäksi kaava-alueen lähellä sijaitsee Graanin palvelutalo. Mikkelin keskustan palvelut sijaitsevat n. 2-3 kilometrin päässä.

### Työpaikat, elintoiminta

Kaava-alueen lähellä sijaitsee mm. kaupanalan ja toimistotyöpaikkoja sekä jonkin verran työpaikkoja oppilaitoksissa ja päiväkodeissa.

### Virkistys

Alue tukeutuu Tuppuralan virkistysmahdollisuuksiin. Kaava-alueen lähellä, n. 1 kilometrin päässä, sijaitsee Tuppuralan valaistu n. 2 kilometriä pitkä ulkoilureitti ja rantaa pitkin kulkee kevyenliikenteen väylä ns. Saimaan rantareitti. Lähistöllä sijaitsee myös venelaitureita ja uimaranta.

Yhteydet koskemattomaan luontoon johtavat pohjoisessa sijaitsevan Rokkalanjoen vartta pitkin. Etäisyys kaava-alueelta Rokkalanjoen suulle kevytliikennereittiä pitkin on n. 2 km (Reitti Rokkalanjoen kautta erämaamaisemiin, liite 35).

### Liikenne

Alue on hyvin saavutettavissa liikenteellisesti. Graanin, Tuppuralan ja Mikkelin keskustan palvelut ovat kävelyetäisyydellä ja alueelta on lisäksi hyvät linja-autoliikenneyhteydet. Alueen suunnittelussa varaudutaan mahdolliseen keskustaan johtavan vesibussireitin avaamiseen. Alue liitetään osaksi Mikkelin ranta-alueiden kevytliikennereittiä. Alueen luomiseksi turvallisesti alueelle johdetaan ajoneuvoliikenteelle kaksi kääntöpaikalla varustettua pistokatua turhan läpiajon estämiseksi, sekä osa kadusta toteutetaan hidaskatuna. Huoltoajolle varataan tarvittavat reitit. Alueelle varataan riittävät polkupyöräkatokset keskeisiin kohtiin. Alue on hyvin nykyisen alueelle johtavan joukkoliikenneyhteyden saavutettavissa.

Kaava-alueen synnyttämä keskimääräinen liikennemäärä arvioitiin vuonna 2014 n. 650 ajoneuvoa vuorokaudessa ja siihen on varauduttu Graanin alueen nykyisessä katu- ja risteysmitoituksissa liikennemäärät (nykytilanne, ks. liite 22, vuoden 2014 kaavahahmotelman synnyttämä liikenne, ks. liite 23). Kaava-alueen asuinrakentamisen tehokkuutta on vähennetty n. 17,4 % vuoden 2014 lukemasta (31 500 / 26 000 k-m<sup>2</sup>).

### Rakennettu kulttuuriympäristö ja muinaismuistot

Kaava-alueella tai sen lähistöllä ei sijaitse rakennettua kulttuuriympäristöä eikä muinaismuistoja. Alueella sijainneet vanhat tehdasrakennukset on purettu. Tehdastoiminnoista muistuttavat rakennelmat, kuten allasrakennelman reuna, ovat osittain vielä nähtävissä. Keskusteluissa Museoviraston kanssa alueella ei katsottu olevan suojelutarpeita.

### Tekninen huolto

Alue liitetään vesi- ja viemäri verkostoon. Veden tuottaa Mikkelin vesilaitos ja jätevedet johdetaan jätevedenpuhdistamolle (kunnallistekniikan nykytilanne ks. liite 29).

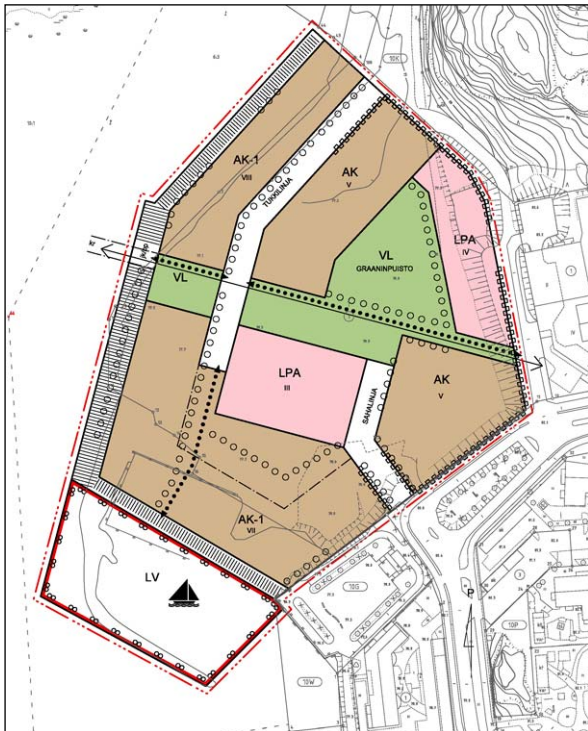
### Erityistoiminnot

-

### Ympäristönsuojelu ja ympäristöhäiriöt

Kaava-alueella ei sijaitse suojelualueita. Graanin alueen tehdastoiminnan seurauksena alueelta löytyy pilaantuneita maita ja sedimenttejä. Maaperää on tutkittu Esko Rossi Oy:n toimesta 2004-2005 (ks. liite 16) ja tukkialtaan sedimenttejä vuonna 2006 (ks. liite 17). Alueellinen ELY-keskus on antanut lausunnon selvityksistä 23.8.2006 (ks. liite 18) ja Ramboll teki lisätutkimuksia (ks. liite 19) vuonna 2011 ehdotetulle Mehiläisen palvelutalohankkeen kohdalla. Liitteissä 20 ja 21 käsitellään ilmoitusasioita koskien puhdistamista. Vuoden 2006 selvityksessä tutkittiin 12 ha kokonaisuutta josta entinen vaneritehtaan alue (Graanin ranta) muodosti yhden osan. Tehtaan alue on pilaantunut mm. öljyhiilivedyillä ja PAH-yhdisteillä. Ilman maaperän kunnostamista alue ei sovellu oleskelu- tai leikkialueeksi, satunnainen liikkuminen ei aiheuta merkityksellistä altistumista. Alue vaatii puhdistamista asuinrakentamista varten.

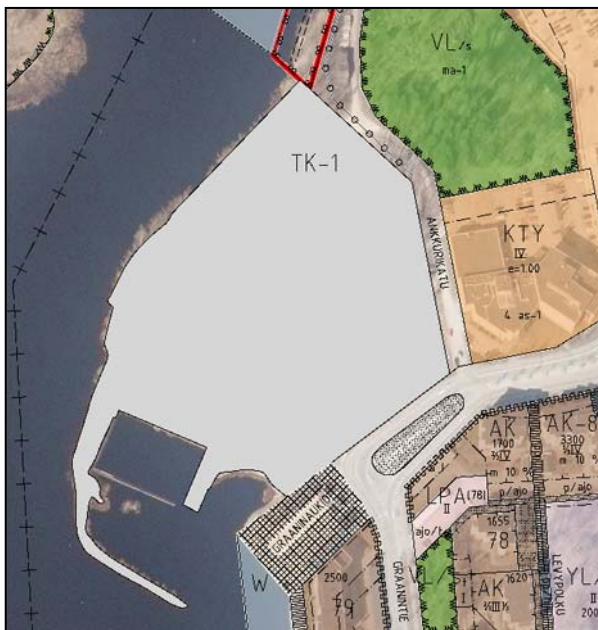




### Graanin rannan osayleiskaava 2014

Graanin rannan osayleiskaava on saanut lainvoiman 10.7.2014. Osayleiskaavassa alue on osoitettu kerrostalovaltaiseksi (AK) ja asuinkerrostalojen korttelialueeksi, jonne voidaan sijoittaa pistemäisiä tornitaloja (AK-1). Sen lisäksi alueella on autopaikkojen korttelialueita (LPA) ja virkistysalueita (VL) sekä venesatama (LV). Rakennusoikeutta on osoitettu 43 500 k-m<sup>2</sup>.

*Asemakaavaa ympäröivällä alueella oli kaavan aloitusvaiheessa voimassa Graanin osayleiskaava, jonka ympäristöministeriö oli vahvistanut 8.7.1993. Graanin osayleiskaavassa alue oli osoitettu toimistorakennusten ja työpaikkatoimintojen alueeksi (KTT, KTT-1, KTT-2) sekä asuntoalueeksi (A-1). Lisäksi alueelle osoitettu autopaikkojen alue (LPA), yleinen pysäköintialue (LP) ja venesatama (LV) sekä asunto- ja työpaikka-alueita varten oma venepaikkojen alue (LVA). Rakennusoikeutta oli osoitettu 39 500 k-m<sup>2</sup>.*



Ote ajantasa-asemakaavasta ortokuvan päällä ylhäällä

### Asemakaava

Suunnittelualueella on voimassa Eero Jokilehdon laatima asemakaava vuodelta 1947. Suunnittelualue on merkitty teollisuustoimintojen korttelialueeksi (TK).



Ote vuoden 1947 asemakaavasta oikealla

### 3.2.1 Kaava-aluetta koskevat suunnitelmat, päätökset ja selvitykset

#### Maakuntakaava

Maakuntakaavassa alue on merkitty asumisen, kaupan, matkailun, palvelujen, hallinnon, teollisuus- ja muiden työpaikka- ym. taajamatoimintojen alueeksi. Asuin- ja palvelurakentamisen mahdollistava kaavamuutos noudattaa maakuntakaavan määräyksiä.

#### Yleiskaava

Graanin vanhentuneen osayleiskaavan (ympäristöministeriön 8.7.1993 vahvistama) mukainen työpaikka-, ja toimistorakentamisen sijoittuminen alueelle ei nähty mahdollisuuksia toteutua. Sen sijaan alueen kehitys nähtiin painottuvan pääasiassa asuin- ja palvelurakentamiselle.

Kaupunki keskusteli kaavahankkeesta Etelä-Savon ELY:n kanssa ja neuvotteluissa todettiin, että voimassa olevasta osayleiskaavasta ei merkittävästi poiketa jotta hanke vaatisi osayleiskaavamuutoksen. Kaupunki päätti kuitenkin käynnistää Graanin rantaa koskevan osayleiskaavan muutoksen 3.10.2013. Taustalla vaikutti kaavaprosessin yhteydessä herännyt keskustelu alueen rannan muokkaamisesta, ranta-alueen täytöistä ja kaupunkirakenteen soveltuvuudesta kyseiseen kohtaan. Osayleiskaavalla selvitettiin nämä merkittävät periaatteet jolloin asemakaavan osalle jäi yksityiskohtaisempi suunnittelu. Osayleiskaava sai lain voiman 10.7.2014. Osayleiskaavassa työpaikka- ja toimistorakentaminen muutettiin painottumaan asuinrakentamisen puolelle. Kaavan kokonaisrakennusoikeus määritettiin tasoon 43 500 k-m<sup>2</sup> josta asuinrakentamisen osuus oli 31 500 k-m<sup>2</sup>, loput rakennusoikeudesta oli varattu keskitetyn pysäköintiratkaisulle eli kahdelle pysäköintitalolle.

Kantakaupungin osayleiskaava 2040 on edennyt luonnosvaiheeseen ja tulee valmistuttuaan ohjamaan vuoden 2017 Graanin rannan osayleiskaavan mahdollista päivitystä.

#### Rakennusjärjestys

Mikkelin kaupungin uusi rakennusjärjestys astui voimaan 1.7.2017

#### Tonttijako- ja rekisteri

Alue kuuluu Mikkelin kaupungin kiinteistörekisteriin.

#### Rakennuskiellot

Kaava-alueella ei ole voimassa rakennuskielloja.

#### Suojelupäätökset

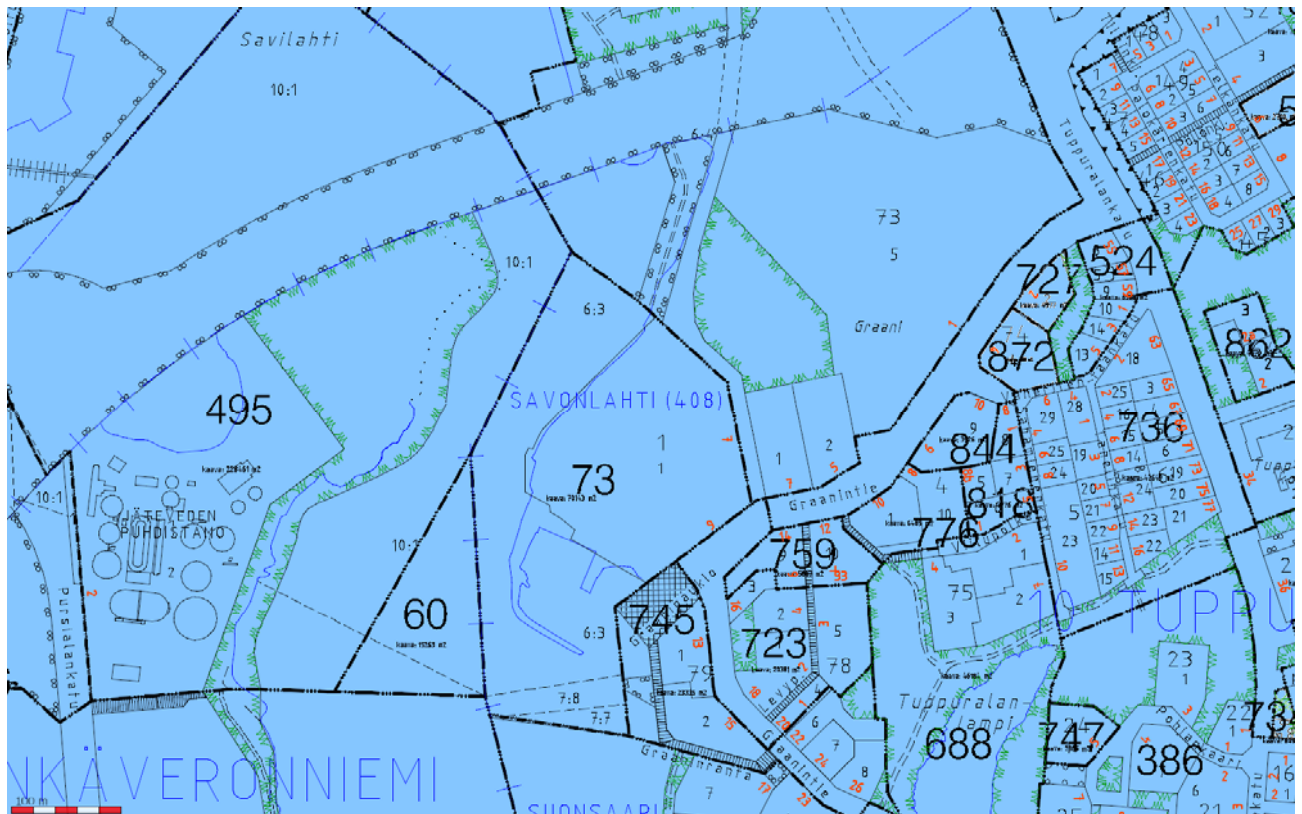
Alueella ei ole suojelukohteita.

#### Muut aluetta koskevat päätökset, suunnitelmat ja ohjelmat

Tarkistettu kaavaehdotus (liite 3) ja illustraatiot (liite 24), Arkkitehtipalvelu Oy, 2016.

#### Lähiympäristön kaavatilanne ja suunnitelmat

Kaava-alueen viereinen kiinteistö (Viljavuuspalvelun rakennus) Ankkurikadun toisella puolella on toimitilarakennusten korttelialuetta. Sen pohjoispuolella sijaitsee lähivirkistysalue. Näiden alueiden oikealla puolella on liikerakennusten korttelialue, jolla sijaitsee vähittäiskaupan suuryksikkö. Kaava-aluetta vastapäätä Graanintiellä sijaitsee asuinrakentamisen alue, jossa myös liike- ja toimistotilaa.



Kuvassa on esitetty voimassa olevat kaavat virastokartan päällä.

#### Alueelle lähtökohtavaiheessa laaditut tai aikaisemmat selvitykset

Suunnittelualueelle on laadittu maaperäselvitys pilaantuneista maista, jonka laatijana on Ramboll Finland. Lisäksi alueelle on laadittu luontoselvitys Markku Nirosen (Enviro Oy, liite 13) toimesta.

SITO on tutkinut melua ja laatinut meluselvityksen vuoden 2015 ehdotusvaiheesta. Ehdotusvaiheen kaavaan oli merkitty tarvittavat toimenpiteet ja sen lisäksi kaupunki on omalla kustannuksellaan toteuttanut melukaiteen vt5 varteen ja Savilahden sillalle. Kaupungin kustantamat toimenpiteet ovat välttämättömiä Graanin rannan kaava-alueen saattamiseksi asuinrakentamiselle sopivaksi. Ehdotusvaiheessa tutkittiin meluntorjuntaa ja sitä koskevat selvitykset ovat nähtävissä liitteessä 36. Tarkistetussa ehdotuksessa kaavaa on muutettu ja päivitetty melulaskelmat on esitetty liitteessä 37.

Pohjois-Savon ELY-keskuksen ja Etelä-Savon ELY-keskuksen kanssa on sovittu 30.8.2016 työneuvottelussa, että rakentamistoimenpiteet voidaan aloittaa, ennen pysyvien melusteiden rakentamista, mutta se vaatii väliaikaiset meluntorjuntatoimenpiteet.

PIMA-kunnostukset suoritetaan Esko Rossin vuosien 2002-2005 aikana suorittamien riskiarvioiden mukaan. Tutkimukset on tehty yleisellä tasolla riittävällä laajuudella. Tutkimuksia tarkennetaan rakentamisen mukaan tontti kerrallaan. Kunnostukset tehdään rakennettava tontti kerrallaan. Jokaiselle rakennettavalle tontille tehdään jatkotutkimukset ja erilliset puhdistussuunnitelmat, joiden mukaan tontit puhdistetaan.

## ASEMAKAAVAN SUUNNITTELUN VAIHEET

### 4.1 Asemakaavan suunnittelun tarve

Asemakaavalla vahvistetaan ja eheytetään olevaa Graanin alueen rakennetta luomalla tiiviille keskustamaiselle asumiselle tarkoitettu alue. Palvelutalohankkeesta on tehty suunnittelutarveratkaisu joka ei ole toteutunut. Yhteiskunnan tarve palveluasumiselle on selkeästi lisääntynyt kaavaprosessin aikana ja se on otettu huomioon uudessa kaavassa, palvelurakentaminen ei enää edellytä poikkeuslupaa.

### 4.2 Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset

Asemakaavan muutos on käynnistynyt Graani Oy:n aloitteesta.

### 4.3 Osallistuminen ja yhteistyö

#### 4.3.1 Osalliset

Osallisia ovat:

- asemakaavan muutoksen hakija
- alueen sekä viereisten ja vastapäisten alueiden omistajat ja vuokralaiset
- lähialueen asukkaat, yritykset ja yhdistykset
- kaupungin viranomaiset (rakennusvalvonta, ympäristöpalvelut, mittaus ja kiinteistöt, yhdyskuntatekniikka ja ympäristö)
- Etelä-Savon pelastuslaitos, Metsäsairila Oy (jätehuolto)
- Mikkelin Vesilaitos, Etelä-Savon Energia, Suur-Savon Sähkö Oyj
- MPY, Digia
- Etelä-Savon liikenne-, elinkeino- ja ympäristökeskus ELY (elinkeinot ja ympäristö)
- Pohjois-Savon liikenne-, elinkeino- ja ympäristökeskus ELY (liikenne)
- Etelä-Savon maakuntaliitto
- Liikennevirasto

#### 4.3.2 Vireilletulo

Kaavoituksen vireilletulosta on tiedotettu MRL 63§:n mukaisesti. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) asetettiin nähtäville ajalle 18.3-12.4.2013. Sitä on päivitetty ja uusi OAS asetetaan nähtäville samanaikaisesti tarkistetun ehdotuksen kanssa (liite 1)

#### 4.3.3 Osallistuminen ja vuorovaikutusmenettelyt

Kaavatyö käynnistyi 18.3.2013, jolloin ilmoitettiin kaavamuutoksen vireilletulosta ja laaditusta osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma oli nähtävillä 18.3.-12.4.2013, asukastilaisuus järjestettiin 21.3.2013, ks. liite 31. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on liitteenä 1.

Luonnosvaihe käsiteltiin teknisessä lautakunnassa 11.6.2013, joka asetti kaavan nähtäville 1.8-30.8.2013 väliselle ajalle. Asukastilaisuus järjestettiin 15.8.2013, ks. liite 9.

Graanin rannalle haettiin ns. BREEAM aluesuunnittelun sertifiointia ja tähän liittyvä asukastilaisuus järjestettiin ns. Graanipäivänä 13.11.2013, tilaisuudessa kuunneltiin laajasti

toiveita asukkaiden haluamista palveluista ja millä tavalla ne voidaan ottaa huomioon suunnitteluprosessissa, ks. liite 10.

Kaavaehdotus käsiteltiin teknisessä lautakunnassa 12.5.2015 ja kaupunginhallituksessa 1.6.2015 joka asetti sen nähtäville ajalle 10.6-10.7.2015. Ehdotusvaiheen lausunnot ja mielipiteet ovat luettavissa liitteessä 7.

Nähtävilläolon jälkeen maanomistaja muutti tavoitteitaan kohteesta. Yleinen taloudellinen tilanne ei maanomistajan mielestä mahdollistanut ehdotusvaiheessa esitetyn kokonaisuuden toteuttamista, rakennusmassoitteita tulee pienentää, rakennusoikeuden määrää vähentää ja luopua keskitetystä pysäköintiratkaisusta. Muutosten seurauksena alue tulee olemaan lähempänä nykyistä Graanin alueen toteutusmallia pihapysäköinteineen.

Tarkistettu kaavaehdotus käsiteltiin kaupunkiympäristölautakunnassa 21.11.2017 ja kaupunginhallituksessa 4.12.2017 joka asetti sen nähtäville ajalle 14.12.2017–15.1.2018. Tarkistetun ehdotusvaiheen asukastilaisuus pidettiin 4.1.2018, katso liite 40. Tarkistetun ehdotusvaiheen lausunnot ja mielipiteet ovat luettavissa liitteessä 8.

Käsiteltäviä asioita osallistuvassa suunnittelussa ja vuorovaikutuksessa ovat seuraavat osakokonaisuudet:

- suunnitelman vaikutus ympäröiviin alueisiin rakennusvaiheessa ja käyttöönoton jälkeen
- suunnittelun laatutaso
- rakennusten, palveluiden ja infran hallinnointi, kunnossapito ja käyttö
- mielipiteet palvelutarpeista ja niiden tärkeysjärjestyksestä (mm. kunnalliset ja kaupalliset palvelut, virkistysalueet, puistot, viljelymahdollisuudet, leikkikentät, terveys- ja sosiaalipalvelut ja asuntojen hallintamuodot)
- luonnon riskitekijät (mm. tulva jne)
- kestävä kehityksen mukainen selvitys uusiokäytettävissä olevasta infrasta
- paikalliset ekogiatekijät
- alueen kokonaisuutoon liittyvät asiat (paikan luonne ja identiteetti, turvallisuus, julkisten alueiden suunnittelu, liikkuminen ja 'luettavuus', massoitteita, massamuotojen monimuotoisuus ja yhteensopivuus, mukautuminen ajan myötä, maisemasuunnittelu, tiheys, mittakaava ja ulkonäkö)
- liikenneasiat (katujen käyttö ja luonne, pysäköintitarpeet, oletettu auto-omistus ja vierailijamäärät, muiden kulkumuotojen osuus, hyväksyttävä kävelyetäisyys asuntojen ja pysäköintitilojen välillä, korvaavat kestävä liikennesuunnittelu, maankäytön tehokkuus ja joukkoliikennetarjonta)
- käytettävät rakennusmateriaalit ja -värit, tyyli, rakennuskorkeudet ja muodot, rakennusten ja detaljoinnin yhtenäisyys alueen sisällä ja viereisten alueiden kanssa, mahdollisuus asuntojen yksilölliseen muokkaukseen)
- esteettömyys

#### 4.3.4 Viranomaisyhteistyö

Viranomaisneuvottelu MRL 66§

Graanin rannan viranomaisneuvottelu järjestettiin 7.12.2010. Työneuvottelu mm. pilaantuneista maista järjestettiin ELY:n kanssa 15.2.2012.



Meluasioita on käsitelty Graanin rannan osayleiskaavan yhteydessä järjestetyssä työkokouksessa Etelä- ja Pohjois-Savon ELY:jen kanssa 12.3.2014 ja osana asemakaavoitusta 16.8.2016.

#### 4.4 Asemakaavan tavoitteet

##### 4.4.1 Lähtökohta-aineiston antamat tavoitteet

###### Kunnan asettamat tavoitteet

Vuoden 2014 osayleiskaava mahdollistaa asuin- ja palvelurakentamisen alueelle.

###### Maanomistajien tavoitteet

Graani Oy:n tavoitteet ovat kunnan asettamien tavoitteiden mukaisia. Alueelle on tavoitteena toteuttaa asuin- ja palvelurakentamista. Suunnittelutarveratkaisun mahdollistama palvelutalo ei ole 10/2016 mennessä toteutunut, asemakaava korvaa suunnittelutarveratkaisun.

###### Alueen oloista ja ominaisuuksista johdetut tavoitteet

Tavoitteena on sopeuttaa uudisrakentaminen alueen mittakaavaan ja kaupunkikuvaan.

###### Suunnittelutilanteesta johdetut tavoitteet

###### *Maakuntakaava*

Maakuntakaavassa alue on osoitettu A, taajamatoimintojen alueeksi. Merkintä sisältää asumisen, kaupan, matkailun, palvelujen, hallinnon, teollisuus- ja muiden työpaikka- ym. taajamatoimintojen alueita. Asemakaavamutoksen tavoitteet eivät ole ristiriidassa maakuntakaavan aluevarausten kanssa.

###### *Yleiskaava*

Graanin rannan osayleiskaavassa alue on osoitettu pääasiassa asuinalueeksi jonne on mahdollista sijoittaa vanhusten ja vastaavien erikoisryhmien palvelutiloja ja rakennuksia.

##### 4.4.2 Prosessin aikana syntyneet tavoitteet, tavoitteiden tarkentuminen

Vuonna 2012 maanomistaja esitti alueelle hankittavan ympäristösertifikaattia. Aloitusvaiheessa esillä olivat LEED ja BREEAM joista selvitysten perusteella päädyttiin soveltamaan jälkimmäiseen.

Kaavoitettavan alueen laatutaso varmistetaan BREEAM sertifiointijärjestelmän mukaisella menettelyllä hankkeen koko keston aikana kaavoituksesta toteutukseen ja edelleen käyttöön ja huoltoon. BREEAM-järjestelmän mukaiset tavoitteet ja vaatimukset on jaettu viiteen eri kategoriaan:

###### *Governance:*

- Vuorovaikutus, kommenttien huomioiminen, vastineet
- Vuorovaikutteinen suunnittelu, huomioitavia asioita: paikan luonne ja identiteetti, turvallisuus, julkisten alueiden suunnittelu, liikkuminen ja 'luettavuus', massoittelu, maankäyttömuotojen monimuotoisuus ja yhteensopivuus, mukautuminen ajan myötä, maisemasuunnittelu, tiheys, mittakaava ja ulkonäkö

*Social and economic wellbeing:*

- Suunnitellun alueen tulee täyttää paikallistalouden mahdollisuudet ja tarpeet
- Työttömyys ei lisääny
- Infra ja palvelut hyödyttävät ympäröiviä alueita
- Työllisyys ja investointimahdollisuudet lisääntyminen lähialueella
- Maankäytön tulee vastata alueen tarpeita: tarpeiden kartoitus, osallistaminen
- Melusaaste: alueelle laaditaan meluselvitys
- Asuntotuotanto, asuntotyypit ja omistussuhteet
- Paikallinen tarvekartoitus, palvelutarjonnan määrittäminen, mielipiteet
- Julkisten tilojen tavoitteet
- Mikroilmastosimulaatio: suunnittelussa minimoidaan haitalliset ulkoiset vaikutukset, mm. mikroilmastoon vaikuttavat tekijät
- Infra, huoltopisteet, huoltokatkosten minimointi
- Ilmastonmuutoksen oletetut vaikutukset ja riskit: lämpötilan nousu, tulvariski, säävaihtelut, veden määrän vaihtelu, muutokset maaperässä
- Vihreät alueet: käyttöä koskeva osallistaminen, asukkaiden mielipiteet, saavutettavuus
- Pysäköintistrategia: selvitetään pysäköintitarve, oletettu auto-omistus ja vierailijamäärät, muiden kulkumuotojen osuus hyväksyttävä kävelyetäisyys asuntojen ja pysäköintitilojen välillä, korvaavat kestävätkä liikkumisratkaisut, maankäytön tehokkuus ja joukkoliikennetarjonta
- Lähialueiden rakennustyylien kartoitus
- Osallistaminen, mielipiteiden integrointi suunnitelmaan (rakennusmateriaalit ja -värit, tyyli, korkeudet ja muodot, detaljoinnin yhtenäisyys viereisten alueiden kanssa, rakennusten yhtenäisyys alueen sisällä, mahdollisuus asuntojen yksilölliseen muokkaukseen)
- Esteettömyys
- Valosaasteen vähentäminen
- Paikallinen työvoima rakentamisvaiheessa

*Resources and energy:*

- Riippumaton energia-asiantuntija laatii energiastrategian
- CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentäminen
- Olevan infran ja rakennusten uusiokäytön arviointi
- Vesitehokkuuden tavoitteet kehitetään yhdessä vesilaitoksen ja kaupungin kanssa.
- Rakennusmateriaalien kestävyys
- Päästöjen vähentäminen, vaihtoehtoisten kulkutapojen tutkiminen

*Land use and ecology:*

- Rakentamisen ei tule heikentää ekologisia arvoja.
- Ekologi suorittaa vaikutusten arvioinnin. Laaditaan ekologiastrategia, joka koskee käyttöönottovaihetta. Alueella suoritetaan PIMA-esitutkimus ja tarkempi paikallinen kartoitus, jos pilaantuneita alueita löytyy. Lisäksi laaditaan puhdistussuunnitelma.
- Hulevesisuunnitelma kaupungin käyttöön, hulevesien puhdistussuunnitelma
- Uusien luontoalueiden luominen ekologin suositusten mukaisesti, biodiversiteettikäytävät
- Sadevesien kerääminen uusiokäyttöön

*Transport and movement:*

- Liikennettä ja liikkumista arvioidaan selvittämällä mm. nykyiset maankäyttötiedot, nykyiset liikennetiedot lähialueilla (kulkumuotojakauma), joukkoliikenneyhteydet, onnettomuudet, tuleva maankäyttö ja massoittelu, liikennesuorite, kulkumuotojakauma
- *Travel plan coordinatorin* nimeäminen ja liikkumisen runkosuunnitelman (*travel plan*) laatiminen liikennesuoritteen vähentämiseksi
- Asukkaiden viihtyisyyden ja alueellisen kestävyuden parantaminen
- Henkilöautoliikenteen vähentäminen
- Matkojen pituuden lyhentäminen, matkojen yhdisteleminen
- Maankäyttömuotojen fyysinen yhdisteleminen
- Joukkoliikenteen solmukohtien ja rakennusten etäisyyden pienentäminen
- Kestävien liikennemuotojen edistäminen: turvallinen liikkuminen jalan, pyörällä ja joukkoliikenteellä

Vuoden 2014 Graanin rannan osayleiskaava on laadittu BREEAM menetelmien pohjalta.

BREEAM sertifiointiprosessista luovuttiin vuonna 2016 ja sen jälkeiset suunnitelmat on laadittu ilman BREEAM tarkastelua.

#### **4.5 Asemakaavaratkaisun vaihtoehdot ja niiden vaikutukset**

##### **4.5.1 Alustavien vaihtoehtojen kuvaus ja karsinta**

Alustavissa luonnosvaihtoehdoissa tutkittiin Graanin rannan liikennemallia, joka perustui läpiajoliikenteeseen. Em. liikennemalli karsittiin ja päädyttiin kahteen lyhyeen kääntöpaikalla varustettuun katuun jotka syöttävät LPA-tontteja. Rakennusten osalta luonnos- ja ehdotus vaihtoehdoissa aluetta on koko ajan tutkittu Saimaan järvinäkymiä hyödyntävänä asuinalueena, jossa asunnot suuntautuvat etelään ja länteen ja rantaan sijoittuu julkinen, miellyttävä kevytliikennereitti.

##### **4.5.2 Valittujen vaihtoehtojen vaikutusten selvittäminen, arviointi ja vertailu**

Graanin ranta täydentää Tuppuralan kaupunkirakennetta rakentamalla Graaninaukion puuttuvan pohjoisen reunan sekä luo kaupunkimaisen linkin keskustan suuntaan Saimaan rannalle. Maisematilassa alueesta muodostuu vt5 suuntaan uusi julkisivu näkyvälle paikalle. Rakentuva kokonaisuus hyödyntää kestäväällä tavalla olemassa olevia teknisiä verkostoja, joukkoliikenneyhteyksiä ja nykyisiä kaupallisia sekä julkisia palveluita. Kaava-alueen erottaa ympäristöstään itäpuolella oleva korkea metsäinen mäki, Saimaa ja Graaninaukio. Tämä luo edellytykset sille, että Graanin rantaan voi syntyä oma identiteetti.

##### **4.5.3 Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta**

Vuosina 2012-2015 tutkittiin keskitettyä pysäköintivaihtoehtoa tavanomaista korkeammalla tehokkuudella jonka tarkoituksena oli saattaa alue osaksi ns. Satamalahden suunnitelmaa. Suunnitelmat laadittiin tavoitteena BREEAM aluesuunnittelusertifiointi ja vuonna 2014 sai Graanin rannan osayleiskaava lain voiman joka mahdollisti alueen detaljisuunnittelun. Vuoden Loppuvuodesta 2016 päätettiin luopua keskitetystä pysäköintimallista ja pysäköintitaloista. 2016 aikana tehtyjen suunnitelmavaihtoehtojen aikana pääteemoina ovat olleet julkinen yhtenäinen kevytliikennereitti rannassa, erilliset pistetalot yhtenäisellä korttelialueella joiden pää leikki- ja oleskelualue on sijoitettu alueen yhteiselle AH korttelialueelle, autojen sijoittaminen erillisille LPA- tonteille, joiden kautta kulkevat pelastustiet, näkymien avaaminen

Saimaalle, venelaitureiden rakentaminen, alueen rauhoittaminen läpiajoliikenteeltä ja kokonaisrakennusoikeuden vähentäminen.

#### **4.5.4 Asemakaavan ratkaisun valinta ja perusteet**

Osallisille järjestetyssä asukastilaisuudessa 21.3.2013 esitettiin kaava-alueen suunnittelulle liitteen 10 mukaisia toivomuksia. Em. mielipiteet ja kannanotot on otettu huomioon kaavaprosessissa.

#### **4.5.5 Suunnitteluvaiheiden käsittelyt ja päätökset**

Alueen suunnittelua on käsitelty ja ohjattu työpalaverissa, osallisina maanomistaja, kaavakonsultti ja Mikkelin kaupungin edustus. Tarkempi listaus virallisista käsittelypäivämääristä on kohdassa 4.3.3

Vuoden 2015 jälkeen maanomistaja tarkensi tavoitteitaan rakennustehokkuuden suhteen maltillisempaan suuntaan.

Kaupunki on keskustellut kaavahankkeesta Etelä-Savon ELY:n kanssa ja neuvotteluissa on todettu, että vuoden 2014 voimassa olevasta osayleiskaavasta ei merkittävästi poiketa ja päivitettyt tavoitteet eivät vaadi osayleiskaavan muutosta.

Graanin yleinen aluetehokkuus kerrostaloasuinalueilla on  $e=0,75$  ja asemakaavamuutoksella uusi alue muodostetaan osaksi jo olemassa olevaa asuinrakentamista Saimaan rannalla.

Alueen rakentamisen tehokkuus voi kuitenkin olla korkeampi kuin  $e=0,75$  heijastaen kohteen toimintaa osana Graanin aluekeskittymää ja ottaen huomioon keskustan laajenemisen Satamalahden projektin avulla, johon Graanin ranta rajautuu lännessä ja pohjoisessa. Katso myös kohta 5.1.1

Kaavaprosessin aikana keskusteltiin mm. rannan täytöistä (ks. liite 38) ja kaupunkirakenteesta ja katsottiin, että nämä näkökohdat voitiin parhaiten ratkaista osayleiskaavalla. Kaupunki päätti laatia osayleiskaavamuutoksen Graanin rannasta 3.10.2013. Osayleiskaava sai lain voiman 10.7.2014. Kaavassa alue on merkitty kerrostalorakentamiseen jonka ranta-alueella voidaan toteuttaa pistemäisiä tornitaloja, rakennusoikeus on rajattu n. 26 000 k- m<sup>2</sup>:iin. Kerrosluvut vaihtelevat ½k IV-VII välillä.

## ASEMAKAAVAN KUVAUS

### 5.1 Kaavan rakenne

Suunnittelualueelle muodostetaan asuinkerrostalokortteleita (AK), joissa on pienet tonttikohtaiset leikki- ja oleskelualueet ja keskeiset leikki- ja oleskelualueet on sijoitettu yhteiselle AH korttelialueelle. Kaava sallii myös vanhusten ja erikoisryhmien asuntorakentamisen ja niille tarvittavien palvelutilojen rakentamisen kokonaisrakennusoikeuden puitteissa. Lisäksi on yhteiskäyttöisiä autopaikkojen pysäköintialueita (LPA). Suunnittelualueen keskiosaan muodostuu laaja ja yhtenäinen oleskelu- ja leikkialue asukkaiden yhteiseen käyttöön (AH).

#### Kaupunkitila

Graaninrannan maankäyttö sijoittuu yhteen kortteliin jonne voidaan ajaa kolmesta eri kohtaa ja joiden parkkipaikat on sijoitettu erillisille LPA tonteille.

Rakennusten massoittelemän pääteema on selustan itään rajaavat massat, näkymiä mahdollistavat pistemäiset massat länteen, pihojen suojaus rakennusmassoilla luonteissuunnalla.

Ulkotilat jäsenyivät kolmeen julkisuusasteeseen. Julkisiin ulkotiloihin kuten Saimaata kiertävään rantareittiin, tonttien yksityisiin pihatiloihin, asukkaiden yhteiseen käyttöön tarkoitettuun puolijulkiseen yhteispihaan jonka halki kulkee yleiselle kävelyille varattu alueen osa sekä yhteiskäyttöisiin LPA- alueisiin.

Kaavamuuotosalueella ei ole olemassa olevia rakennuksia. Ympäristössä olevien rakennusten värejä on hyödynnetty uusia suunniteltaessa. Lähiympäristön rakennusten julkisivumateriaaleina esiintyy vaalean keltaista tiililaattaa, valkeaa ja valkoista väribetonia ja punaista tiililaattaa. Lähiympäristön talojen korkeudet vaihtelevat 2-3 kerroksesta kahdeksaan kerrokseen.

Julkisilta ja yksityisiltä alueilta sekä tonteilta Saimaalle suuntautuvien näkymien hyödyntäminen on Graaninrannan suunnittelun keskeisimpiä teemoja.

#### Liikenne

Ajoneuvoliikenne johdetaan kaava-alueelle kahdella lyhyellä kadulla; Graanintieltä etelästä ja Ankkurikadulta pohjoisesta. Ankkurikadulta on osoitettu myös suora yhteys LPA tontille joka muodostaa kolmannen ajoyhteyden alueelle. Alueella ei ole läpiajoa. Kevytiliikenteelle on varattu paikat LPA- alueiden reunoille erottuna, julkisena rantareittinä sekä yhteiskäyttöalueen halkaisevana kevyen liikenteen reittinä.

Autopaikoitus sijoittuu LPA-tonteille. Kaava-alueelle on varattu myös riittävästi vieraspaikoitustilaa. Saimaan rantaan on suunniteltu laiturilevitys vesibussin pysähtymistä varten.

LPA- tonttien pinta tulee toteuttaa vettä läpäisevillä materiaaleilla ja alueen reunoille voidaan istuttaa puita ja pensaita.

Alueen pelastusreitit sijaitsevat LPA-alueilla (ks. liite 26). Jätehuoltoratkaisuna kaava-alueella toimivat syväkeräysmenetelmään perustuvat toisiinsa kytketyt ja kestävät astiat.

Graaninrannan joukkoliikenne perustuu bussireittien varaan, linjoina 1A ja 1B, Tuppurala-Hallitustori. Lähimmälle pysäkillä on kaava-alueelta kävelyreittiä pitkin matkaa 130-370 m (joukkoliikenneyhteydet, liite 27).

Graanin alue avaa puuttuvan julkisen kevytliikenneyhteyden Tuppuralan ja Saksalan välille. Satamalahden toteutuessa syntyy miellyttävä kevytliikennettä suosiva vaihtoehtoinen reitti keskustaan. (liittyminen kevyen liikenteen verkostoon, liite 30).

### 5.1.1 Mitoitus

Kaava-alueen pinta-ala on n. 4,6 hehtaaria. Kaavan kokonaisrakennusoikeus on n. 26 000 k-m<sup>2</sup> jolloin alueen tehokkuusluvaksi muodostuu  $e_a=0,57$ .

Suunnittelualueen pääkäyttötarkoitus on toimia asuinalueena. Kerrosluvut vaihtelevat välillä ½kIV-VII.

Autopaikkojen lukumäärä on määrätään kaavassa seuraavasti: 1 ap/85 k- m<sup>2</sup> . Merkintä osoittaa, kuinka montaa kerrosalaneliometriä kohti on rakennettava yksi autopaikka. Lisäksi kaavassa on määrätty vanhusten ja erityisryhmien asuntojen korttelialueen osalta seuraavasti: 1ap/200 k-m<sup>2</sup>, mikä osoittaa, kuinka monta vanhusten ja erityisryhmien asuntokerrosalaneliometriä ja tarvittavia aputiloja kohti on rakennettava yksi autopaikka. Autopaikkojen sijoituksessa nimeämättömille paikoille useamman kiinteistön yhteiselle LPA-tontille saa autopaikkojen määrästä vähentää 10% vaaditusta.

Autopaikkoja sijoitetaan maantasoon erilliselle LPA- tonteille. Autopaikkamerkintöjä noudattaen autopaikkojen määrän tarve ja jakautuminen määritetään rakennuslupavaiheessa toteutuneiden kerrosalaneliöiden suhteen.

Asuinkerrostalokortteleiden tonteille on kaavassa parkkialueiden lisäksi varattu myös alueet leikki- ja oleskelualueille. Asuintonteille tulee järjestää yhtenäistä vapaata tilaa leikki- ja oleskelualueeksi vähintään 25 m<sup>2</sup> asuinkerrosalan 100 m<sup>2</sup> kohti.

### 5.1.2 Palvelut

Graaninalueella on hyvät olemassa olevat kaupalliset ja julkiset palvelut, joita kaavoitettava alue voi hyödyntää. Kaavamerkinnät mahdollistavat pienten kivijalkaliiketilöiden toteuttamisen rakennusten ensimmäisiin kerroksiin (lähiympäristön palvelut, liite 28).

## 5.2 Ympäristön laatua koskevien tavoitteiden toteutuminen ja jatkosuunnitteluohjeet

Ympäristön laatua koskevien tavoitteiden toteutumista on Graanin rannan *osayleiskaavassa* arvioitu BREEAM-kestävyysluokitusmenetelmän mukaisesti. Graanin rannan *asemakaavamuutokseen* BREEAM:ia ei sovelleta. Vaikka BREEAM sertifikaattia ei haeta moni asia on säilynyt ennallaan pohjautuen BREEAM:n ratkaisumalleihin.

## 5.3 Aluevaraukset

### 5.3.1 Korttelialueet

Alueelle muodostetaan viisi korttelia, joille muodostetaan asuinkerrostaloalueita (AK), autopaikkojen alueita (LPA) ja lisäksi suunnittelualueen keskiosaan muodostetaan yhteiskäyttöinen oleskelu- ja leikkialue (AH).

### 5.3.2 Muut alueet

Aluetta syöttää kaksi lyhyttä katua ja rannassa kiertää kevyen liikenteen reitti; Saimaan rantareitti. Rannassa, entisen tukkialtaan kohdalla on vesialue (W) jolle saa sijoittaa laitureita.

## 5.4 Kaavan vaikutukset

### 5.4.1 Vaikutukset rakennettuun ympäristöön

#### Väestön rakenne ja kehitys kaava-alueella

Kaavamutoksen myötä asuminen alueella lisääntyy.

#### Yhdyskuntarakenne

Kaavamutoksen myötä kaupunkirakenne Graanin alueella tiivistyy ja eheytyy. Kaava-alue tukeutuu Graanin ja Tuppuralan alueen sekä Mikkelin keskustan palveluihin, jotka ovat pääosin kävelyetäisyydellä. Alueen palveluverkosto ja kunnallistekniikka ovat alueella valmiina, joten olemassa oleva yhdyskuntarakenne tehostuu kaavamutoksen myötä.

#### Kaupunki- / taajamakuva

Kaavamuutos täydentää ja eheyttää Graanin alueen kaupunkikuvaa keskeisellä ja näkyvällä paikalla. Alue kuuluu Satamalahden kokonaisuuteen vaikka sitä ei ole sisällytetty varsinaiseen Satamalahden suunnittelualueeseen.

#### Asuminen

Kaavamuutos lisää asuntotarjontaa alueella. Haittatekijöitä alueella asumiseen ei ole. Alueen sijainti ja palvelujen tarjonta tukevat kaikkien väestöryhmien tarpeita.

#### Palvelut

Kaavamutoksella muodostuva alue tukeutuu olemassa oleviin Graanin ja Tuppuralan sekä Mikkelin keskustan palveluihin. Kaavamutoksen myötä alueen palvelujen kysyntä kasvaa, muttei merkittävästi aiheuta tarvetta palvelujen tarjonnan lisäämiseen, sillä alue sijaitsee jo valmiiksi hyvän palvelutason vyöhykkeellä.

#### Työpaikat, elinkeinotoiminta

Kaavamuutos lisää jonkin verran työpaikkoja ja elinkeinotoimintaa lähialueella.

#### Virkistys

Kaavamuutos lisää lähialueen puistojen, ulkoilureittien ja muiden virkistysmahdollisuuksien käyttöä. Yhteiskäyttöinen AH alue on avoin kaikille käyttäjille.

#### Liikenne

Kaavamuutos lisää jonkin verran liikennettä alueella. Kaava-alueen synnyttämään keskimääräiseen liikennemäärään 650 ajoneuvoa vuorokaudessa (ennuste pohjautuu vuoden 2015 kaavatilanteeseen) on varauduttu Graanin alueen nykyisessä katu- ja risteysmitoituksissa (liikennemäärät, nykytilanne + kaava-alueen synnyttämä liikenne, liitteet 22 ja 23). Tarkistetussa kaavaehdotuksessa rakennusoikeuden määrää on vähennetty ja siten liikennemäärät ovat laskeneet verrattuna vuoden 2015 tilanteeseen.

#### Liikennemäärät

Ajoneuvoliikenne v. 2011 (liite 22)

Nykytilanne (v.11) lisättyä Graanin rannan vuoden 2015 kaavamuutosalueen tulevan maankäytön synnyttämä liikenne, keskimääräinen vuorokausiliikenne – ajon/vrk (liite 23)  
Kaava-alueen synnyttämät matkamäärät ja ajoneuvoliikenteen määrä yhteensä  
On laskettu asumisen matkatuotoksilla, se on suurempi kuin asuminen ja yhteiskunnalliset palvelut yhteensä.

Jalankulku 400 matkaa/vrk

Pyöräily 150 matkaa/vrk

Joukkoliikenne 90 matkaa/vrk

Ajoneuvoliikenne 650 ajon/vrk

### Liikkumisen ohjaus

Lähtökohdat kestävän liikkumisen valintoihin ovat hyvät Graanin rannan alueella. Palvelutarjonta on hyvä lyhyen kävely- ja pyöräilymatkan päässä. Alakoulu ja päiväkotit sijaitsevat lähietäisyydellä. Kevyen liikenteen väyläverkosto on kattava ja paranee vielä nykyisestä Graanin rannan alueen rakentuessa.

Paikallisliikenteen pysäkit ovat 130-400 metrin kävelyetäisyydellä alueen asuinkerrostaloista (joukkoliikenneyhteydet liite 14). Paikallisliikenteen tarjonta on kaksi vuoroa tunnissa aikaisesta aamusta alkultaan arkipäivisin ja lauantaisin iltapäivään saakka. Iltaisin ja sunnuntaisin ajetaan yksi vuoro tunnissa. Palveluliikenteen (Moppe) ajoreiteiltä on lyhyt poikkeama Graanin rantaan, autot poikkeavat reitiltä kutsusta.

### Rakennettu kulttuuriympäristö ja muinaismuistot

Kaavamuutoksella ei ole vaikutusta rakennettuun kulttuuriympäristöön eikä muinaismuistoihin.

### Tekninen huolto

Kaava-alueella sijaitseva viemäri linja siirretään ja linjataan uudelleen Ankkurikadun yhteyteen. Katua- ja muilta yleisiltä alueilta kerätyt lumet voidaan sijoittaa AH alueelle.

### Erytistoiminnat

-

### Ympäristönsuojelu ja ympäristöhäiriöt

Rakentamisen aikana aiheutuu jonkin verran rakentamisesta aiheutuvaa melua. Pilaantuneiden maiden takia alue ei tällä hetkellä sovellu esim. leikki- tai oleskelualueeksi. Pilaantuneet maat vaihdetaan ja/tai puhdistetaan, jonka seurauksena ympäristön laatu saavuttaa asuinalueille vaaditut normit.

Valtatie 5 liikennemelu ulottuu kaava-alueelle. Melusuojaus tulee toteuttaa vt5 varteen ja osittain alueen pohjoisosaan. VT5:n melusuojaus toteutus vaatii sopimista maanomistajan, kaupungin ja Tiehallinnon kesken (katso myös kohta 5.4.2 Pienilmasto).

### Sosiaalinen ympäristö

Sosiaalinen ympäristö vilkastuu ja monipuolistuu alueella kaavamuutoksen myötä.

## **5.4.2 Vaikutukset luontoon ja luonnonympäristöön**

### Maisemarakenne, maisemakuva

Asemakaavan muutoksen myötä maisemakuva kaava-alueella muuttuu. Kaavamuutos mahdollistaa kerrostalorakentamisen kaava-alueelle, joka tällä hetkellä on rakentamaton.



Graaninranta muodostaa kaupunkirakenteessa Graanin alueelle urbaanin länsireunan Saimaan ja 5-tien suuntaan.

#### Luonnonolot

Asemakaavan muutos vaikuttaa kaava-alueen luonnonoloihin. Maa-alue on entisen vaneritehtaan rakennuspohjia ja varastokenttää. Pilaantuneet maa-alueet kunnostetaan. PIMA-kunnostukset suoritetaan rakennettava tontti kerrallaan. Jokaiselle rakennettavalle tontille tehdään jatkotutkimukset ja erilliset puhdistussuunnitelmat, joiden mukaan tontit puhdistetaan. Graani Oy vastaa kaikista PIMA-kunnostuksista ja puhdistuksista.

#### Luonnon monimuotoisuus

Viherrakentaminen uusitaan lajikkeittain monipuoliseksi ja viihtyisäksi. Hulevesien luonnonmukaista käsittelyä suositetaan ja hyödynnetään osana viher- ja maisemasuunnittelua.

Kaava-alueen julkisten alueiden ja korttelipihojen toiminnot ja istutukset on esitetty vihersuunnitelmassa. Julkisilla alueilla ympäristörakenteissa teemana on laadukkuus, kestävyys, esteettisyys ja huoltovapaus. Yhteiskäyttöalueella rohkaistetaan monipuoliseen kaikille ikäryhmille tarkoitettuun aktiiviseen toimintaan. Tarkkaan tutkituilla detalleilla ja kasvivalinnoilla alueesta luodaan viihtyisä ja luonteeltaan kaupunkimainen miljö. Katoilta syntyvät puhtaat hulevedet johdetaan suoraan Saimaaseen, muut hulevedet johdetaan hulevesipainanteisiin tai – altaisiin.

Hulevesialtaat hyödynnetään virkistyksestä istuttamalla niiden reunoille kostean tilan kasveja. Kaikilla asuintonteilla toteutetaan oma oleskelu/leikkialue sekä istutettu piha.

AH yhteiskäyttöalueeseen rajautuvilta tonteilta ohjataan hulevedet yhteispihalla sijaitsevaan hulevesialtaaseen tai -painanteisiin. Hulevesialtaista- tai painanteista on putkiyhteys Saimaaseen ja hulevesisuunnitelmassa päätetään kuinka suuri osa hulevesistä pyritään imeyttämään paikan päällä ja kuinka suuri osa johdetaan suoraan Saimaaseen.

Suunnitelmassa otetaan huomioon hulevesien muodostama riski rakennusten perustuksille ja että vesistä ei koidu kosteusongelmia niille. Maastoon imeyttäminen toteutetaan pihojen ja yhteiskäyttöalueen nurmialueilla ja kevytliikennealueen, oleskelualueiden ym. osalla erityisiä hulevesilaitteita ja -kiviä käyttämällä. Hulevesien osalta tullaan kaava-alueella noudattamaan Mikkelin kaupungin hulevesiohjelmaa 2012-2017. Graanin rannan osalta teetetään erillinen kohdekohtainen tarkka hulevesisuunnitelma asiaan perehtyneiden teknisten asiantuntijoiden toimesta. Alueelle suunniteltu sadevesiviemäriverkosto on mitoitettu toimimaan hetkellisissä ylikuormitustilanteissa viimeisimpänä keinona tilanteessa, jos maastoon imeyttäminen ja alueella suunnitellut hulevesialtaat eivät pystyisi ääritilannetta hoitamaan.

#### Pienilmasto

Kaava-alue on valoisa ja lämmin, pihojen valoisuus varmistetaan varjotutkimuksilla, vallitsevin tuulensuunta on lounaasta, toiseksi vallitsevin lännestä. Alueen pohjoisosaan tulee liikennemelua 5-tien suunnasta. 5-tien reunaan on toteutettu meluaita, joka vähentää melun määrää kaava-alueella, mutta sen lisäksi tarvitaan erillisiä toimenpiteitä piha-alueiden melusuojaukseen. Pölyä aiheuttavia alueita ei kaavaan tule, koska avonaiset alueet istutetaan.

Kaava-alue on valoisa ja lämmin, pihojen valoisuus on varmistettu varjotutkimuksilla. Pihatilojen ja puistojen varjoisuus on tutkittu varjotutkimuksella ajalla juhannus klo 6.00 – 21.00 kolmen tunnin välein sekä ajalla syyspäiväntasaus klo 9.00 – 18.00 kolmen tunnin välein (varjotutkimukset, liite 41).

Tuulisuus on tutkittu tuulisimulaatioilla. Kaava-alueella vallitseva tuulensuunta on lounaasta ja toiseksi vallitsevin tuulensuunta on lännestä ja luoteesta. Graaninrannan vuoden 2015 ehdotuksen melututkimukset on tehnyt Sito Oy joka päivitetään muuttuneen

suunnittelutilanteen takia. Tutkimukset perustuvat ennustetilanteeseen v. 2030. Melua kaava-alueelle aiheuttaa pohjoisesta 5-tien liikennemelu. Meluntorjunta tapahtuu rakenteellisesti rakennuksen sisätilojen osalta ikkuna ja parvekerakentein, pihojen osalta osin rakennusmassoilla ja muilla vastaavilla toimenpiteillä. Alueen rakentuessa voidaan alkuvaiheessa hyödyntää väliaikaisia meluesteitä.

#### Vesistöt ja vesitalous

Kaava-alueen eteläosassa on vanhan sataman aallonmurtaja ja sen rajaama vesialue. Aallonmurtaja säilytetään ja suoristetaan ja sen rajaamaan rantaan tehdään venelaituri alueen asukkaille. Rannassa sijaitsevat laiturin jäänteet poistetaan ja tilalle rakennetaan uusi kevyen liikenteen reitti. Satama-altaassa jäljellä olevat puiset ja betoniset laiturirakenteet poistetaan.

#### Maa- ja metsätalous

-

#### Luonnonsuojelu

Kaavamuutoksella ei ole vaikutuksia luonnonsuojeluun. Alueella ei ole luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittujen lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja eikä liito-oravalle erityisen soveliaista puustoa eikä kaava-alue toimi liito-oravien kulkuyhteytenä. Kaava-alueella ei ole luonnonsuojelu- tai vesilain mukaisia suojeltavia luontotyypppejä tai uhanalaisia luontotyypppejä tai lajeja.

#### **5.4.3 Muut vaikutukset**

-

#### **5.5 Ympäristön häiriötekijät**

Ennen alueen tai asuntojen käyttöönottoa tulee alueen maaperä puhdistaa ja piha-alueet suojata vt5 suunnalta tulevalta liikennemelulta.

#### **5.6 Kaavamerkinnt- ja määräykset**

Kaavaehdotus, -merkinnt ja määräykset ovat nähtävillä liitteessä 3. Merkinnt noudattavat pääosin ympäristöministeriön ohjeita.

#### **5.7 Nimistö**

Kaavassa on kaksi uutta katua; Tukkilinja ja Sahalinja.

## **ASEMAKAAVAN TOTEUTUS**

**6.1 Toteutusta ohjaavat ja havainnollistavat suunnitelmat**  
Illustraatio Arkkitehtipalvelu Oy, 2016, liite 24.

**6.2 Toteuttaminen ja ajoitus**  
Toteutuksesta vastaa Graani Oy.

**6.3 Toteutuksen seuranta**  
Toteutuksen seuranta tapahtuu Mikkelin kaupungin rakennusvalvonnan toimesta.

Mikkelissä 16.4.2018

Ilkka Tarkkanen  
kaavoituspäällikkö

**LIITTEET:**

MIKKELIN KAUPUNKI  
tekninen toimi / kaupunkisuunnittelu  
PL 278, 50101 Mikkeli  
e-mail: [etunimi.sukunimi@mikkeli.fi](mailto:etunimi.sukunimi@mikkeli.fi)

0903



# GRAANIN RANTA OSALLISTUMIS- JA ARVIOINTISUUNNITELMA

18.3.2013, päivitetty 18.10.2016



## ARKKITEHTITYÖ OY

BOMAN • LINDSTRÖM • VESANEN • VIRTANEN

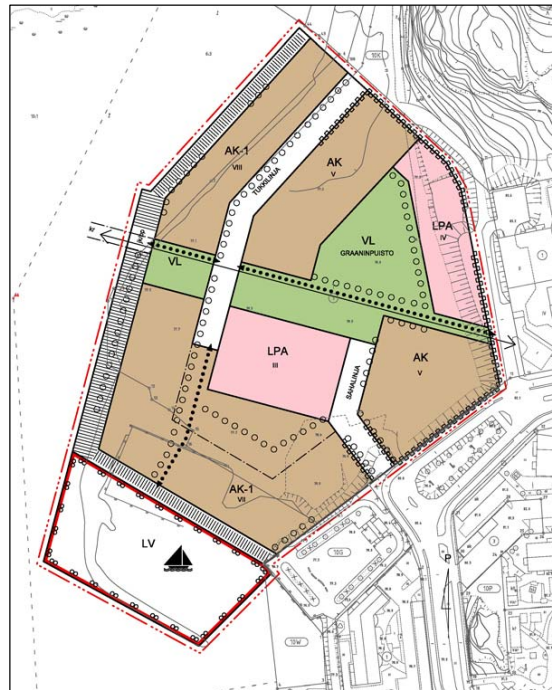
KULMAKATU 5  
15140 LAHTI  
puh 03 - 544 3200  
fax 03 - 544 3222  
[keskus@arkkitehtityo.com](mailto:keskus@arkkitehtityo.com)



TEHTÄVÄ	Osayleiskaavan muutos ja asemakaavan laatiminen
SUUNNITTELUKOHDE	Suunnittelukohde sijaitsee 10. kaupunginosan (Tuppurala) korttelissa 1 Graanin entisellä teollisuusalueella. Alue rajautuu Saimaaseen, katualueeseen, kerrostalokiinteistöön ja puistoalueeseen. Suunnittelukohteen pinta-ala on noin 4,6 hehtaaria. Mikkelin keskustaan matkaa on noin 2 kilometriä.
KIINTEISTÖTIEDOT/ OSOITE	10. kaupunginosan (Tuppurala) kortteli 1. Graanintie 9
HAKIJA	Kaavamuutos on tullut vireille Graani Oy:n hakemuksesta.
SUUNNITTELUN TAVOITE	Tavoitteena on laatia asemakaava alueelle jolla mahdollistetaan asuin- ja palvelurakentaminen alueelle. Palvelutalohankkeesta on tehty erillinen suunnittelutarveratkaisu joka mahdollistaa rakentamisen ennen kaavan voimaantuloa.  Suunnittelualueelle osoitetaan kerrostaloasumista ja mahdollistaen myös vanhusten ja erikoisryhmien asuntoja ja muita siihen liittyviä palvelutiloja ja asumista palvelevia yhteiskäyttöisiä alueita. Alueelle varataan myös alueet autopaikkoja varten.
LÄHTÖTIEDOT/ NYKYTILANNE	<u>Asemakaava:</u> Suunnittelualueella on voimassa asemakaava (Mikkelissä 5.12.1947 päivätty), jossa suunnittelualue on merkitty teollisuustoimintojen korttelialueeksi (TK-1).



Ote ajantasakaavasta.  
palvelutalolle myönnettiin ehdollinen suunnittelutarveratkaisu vuonna 2011.

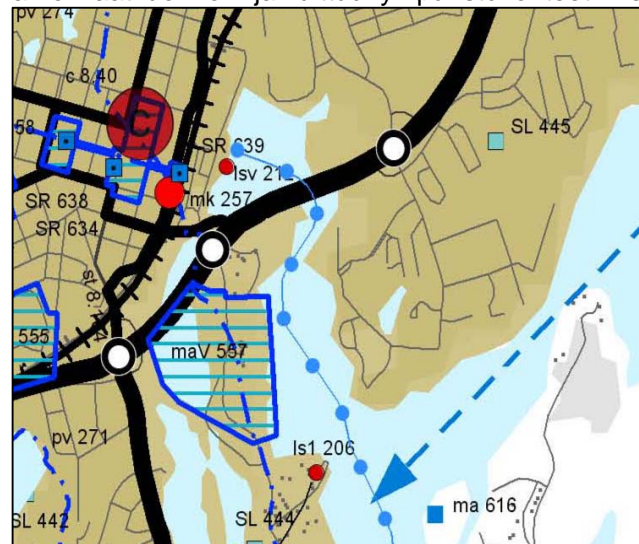
Yleiskaava:Graanin rannan osayleiskaava 2014

Kaava on saanut lainvoiman 10.7.2014. Osayleiskaavassa alue on osoitettu kerrostalovaltaiseksi (AK) ja asuinkerrostalojen korttelialueeksi, jonne voidaan sijoittaa pistemäisiä tornitaloja (AK-1). Sen lisäksi alueella on autopaikkojen korttelialueita (LPA) ja virkistysalueita (VL) sekä venesatama (LV). Rakennusoikeutta on osoitettu 43 500 k-m<sup>2</sup>.

Maakuntakaava:

Etelä-Savon maakuntakaava on vahvistettu 4.10.2010. Suunnittelualue on kaavassa osoitettu (A) taajamatoimintojen alueeksi.

Merkintä sisältää asumisen, kaupan, matkailun, palvelujen, hallinnon, teollisuus- ja muiden työpaikka- ym. taajamatoimintojen alueita. Samoin siihen sisältyy virkistys-, puisto- ja erityisalueita sekä pääväyliä pienempiä liikennealueita. Lisäksi merkintä sisältää erikseen luetellut arvokkaat luonnon- ja kulttuuriympäristökohteet. Merkintä ei estä maa-



ja metsätalouskäytössä olevien alueiden säilyttämistä nykyisessä käytössään. Alueen maankäyttö ja rakentaminen edellyttävät yksityiskohtaista maankäytön suunnittelua ja vaikutusten arviointia.

Ote Etelä-Savon maakuntakaavasta 2010.

---

MAANOMISTUS	Suunnittelualue on Graani Oy:n omistuksessa.
ARVIOINTITIEDOT	<p>Kaavamuutoksen vaikutusalueena on lähiympäristö. Vaikutuksia arvioidaan kaavaprosessin aikana asiantuntijoiden lausuntoja ja osallismielipiteitä vasten.</p> <p>Suunnittelualueelle on laadittu maaperäselvitys pilaantuneista maista (laatijana Ramboll Finland). Alueelta on laadittu luontoselvitys 2011 (konsulttina Markku Nironen, Enviro Oy) sekä ehdotusvaiheen meluselvitys 2011 (konsulttina Matti Romppanen, Sito Oy), meluselvitys päivitetään ennen hyväksymiskäsittelyä. Kaavamuutoksen edellytyksenä on maankäyttösopimus kaupungin ja maanomistajan kesken.</p>
OSALLISET	<p>Osallisia ovat:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- asemakaavan muutoksen hakija</li><li>- alueen sekä viereisten ja vastapäisten alueiden omistajat ja vuokralaiset, lähialueen asukkaat, yritykset ja yhdistykset</li><li>- kaupungin viranomaiset</li><li>- Etelä-Savon pelastuslaitos, Metsäsairila Oy (jätehuolto)</li><li>- Mikkelin Vesilaitos, Etelä-Savon Energia, MPY, Digia</li><li>- Etelä-Savon liikenne-, elinkeino- ja ympäristökeskus ELY</li><li>- Pohjois-Savon liikenne-, elinkeino- ja ympäristökeskus ELY</li><li>- Etelä-Savon maakuntaliitto</li><li>- Liikennevirasto</li></ul> <p>Listaa osallisista voidaan täydentää tarvittaessa.</p>
OSALLISTUMISEN JA VUOROVAIKUTUKSEN JÄRJESTÄMINEN	<p>Asemakaavoituksen alkaminen ilmoitetaan osallisille kirjeillä. Isännöitsijää pyydetään välittämään tieto kaavoituksesta yhtiönsä asukkaille ja osakkaille.</p> <p>Asemakaavatyön lähtökohdat ja tavoitteet on esitetty tässä osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa, johon voi tutustua myös kaupunkisuunnittelu osastolla (Maaherrankatu 9-11) ja internetissä <a href="http://www.mikkeli.fi">www.mikkeli.fi</a>. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaan voidaan tehdä työn kuluessa tarvittaessa muutoksia ja täydennyksiä.</p> <p>Viranomaisyhteistyö järjestetään työn kuluessa erikseen sovittavin neuvotteluin. MRL 66 § mukainen viranomaisneuvottelu järjestettiin 7.12.2010, tarvittaessa pidetään työkokouksia.</p> <p>Kaavan nähtävillä olosta ja voimaan tulosta kuulutetaan kaupungin virallisissa ilmoituslehdissä sekä muussa kunnassa asuville maanomistajille tavallisella kirjeellä.</p> <p>Kaavoitustyön vaiheesta ilmoitetaan kerran vuodessa kaavoituskatsauksessa.</p> <p>Asemakaavan muutosprosessin aikana osallistumis- ja</p>



arviointisuunnitelma asetettiin nähtäville 18.3.-12.4.2013, kaavaluonnos asetettiin nähtäville 1.8-30.8.2013, kaavaehdotus oli nähtävillä 10.6-10.7.2015 ja tarkistettu ehdotus asetetaan nähtäville loppuvuodesta 2016. Nähtävilläolon jälkeen järjestetään tarvittaessa asukastilaisuus. Nähtävilläolon aikana ja asukastilaisuuksissa esiin nousseet mielipiteet ja kannanotot huomioidaan ja laaditaan vastineet.

Kaikkiin ikäryhmiin kuuluvia kaupunkilaisia ja lähiympäristön asukkaita kehoitetaan ottamaan kantaa tulevan kaavamuuotosalueen suunnittelemiseksi mahdollisimman hyvin kaikkia monipuolisesti palvelevaksi ja miellyttäväksi asuinalueeksi.

Käsiteltäviksi asioiksi osallistuvassa suunnittelussa ja vuorovaikutuksessa tullaan ottamaan esiin seuraavat osakokonaisuudet:

- suunnitelman vaikutus ympäröiviin alueisiin rakennusvaiheessa ja käyttöönoton jälkeen
- rakennusten, palveluiden ja infran hallinnointi, kunnossapito ja käyttö ja laatutaso
- mielipiteet palvelutarpeista ja niiden tärkeysjärjestyksestä (mm. kunnalliset ja kaupalliset palvelut, virkistysalueet, puistot, viljelymahdollisuudet, leikkikentät, terveys- ja sosiaalipalvelut ja asuntojen hallintamuodot)
- luonnon riskitekijät (mm. tulva jne.)
- kestävän kehityksen mukainen selvitys uusiokäytettävissä olevasta infrasta
- paikalliset ekologistekijät
- alueen nykyinen käyttö
- alueen kokonaisuuteen liittyvät asiat (paikan luonne ja identiteetti, turvallisuus, julkisten alueiden suunnittelu, liikkuminen ja 'luettavuus', massoittelu, massamuotojen monimuotoisuus ja yhteensopivuus, mukautuminen ajan myötä, maisemasuunnittelu, tiheys, mittakaava ja ulkonäkö)
- liikenneasiat (katujen käyttö ja luonne, pysäköintitarpeet, oletettu auto-omistus ja vierailijamäärät, muiden kulkumuotojen osuus, hyväksyttävä kävelyetäisyys asuntojen ja pysäköintitilojen välillä, korvaavat kestävät liikkumisratkaisut, maankäytön tehokkuus ja joukkoliikennetarjonta, pihakatujen tarve ja soveltavuus)
- käytettävät rakennusmateriaalit ja -värit, tyyli, rakennuskorkeudet ja muodot, rakennusten yhteensovittaminen viereisten alueiden kanssa
- esteettömyys

---

**KÄSITTELYAIKATAULU** Mikkelin kaupunki ja Etelä-Savon Ely pitävät työkokouksia kaavahankkeesta tarvittaessa.

Alustava aikataulu:

Alkuvuosi 2013: Osallistumis- ja arviointisuunnitelman laatiminen, yleisölle tiedottaminen

Alkuvuosi 2013: OAS nähtävillä, infotilaisuus yleisölle

Kesä 2013: Kaavaluonnos nähtävillä

Kesä 2015: Kaavaehdotus nähtävillä

Loppuvuosi 2016: Tarkistettu kaavaehdotus nähtävillä

Alkuvuosi 2017: Kaavan hyväksymiskäsittely

**VALMISTELUSTA  
VASTAA**

Mikkelin kaupunki  
Kaavoituspäällikkö Ilkka Tarkkanen  
puh. 050 311 7130  
sähköposti etunimi.sukunimi(at)mikkeli.fi

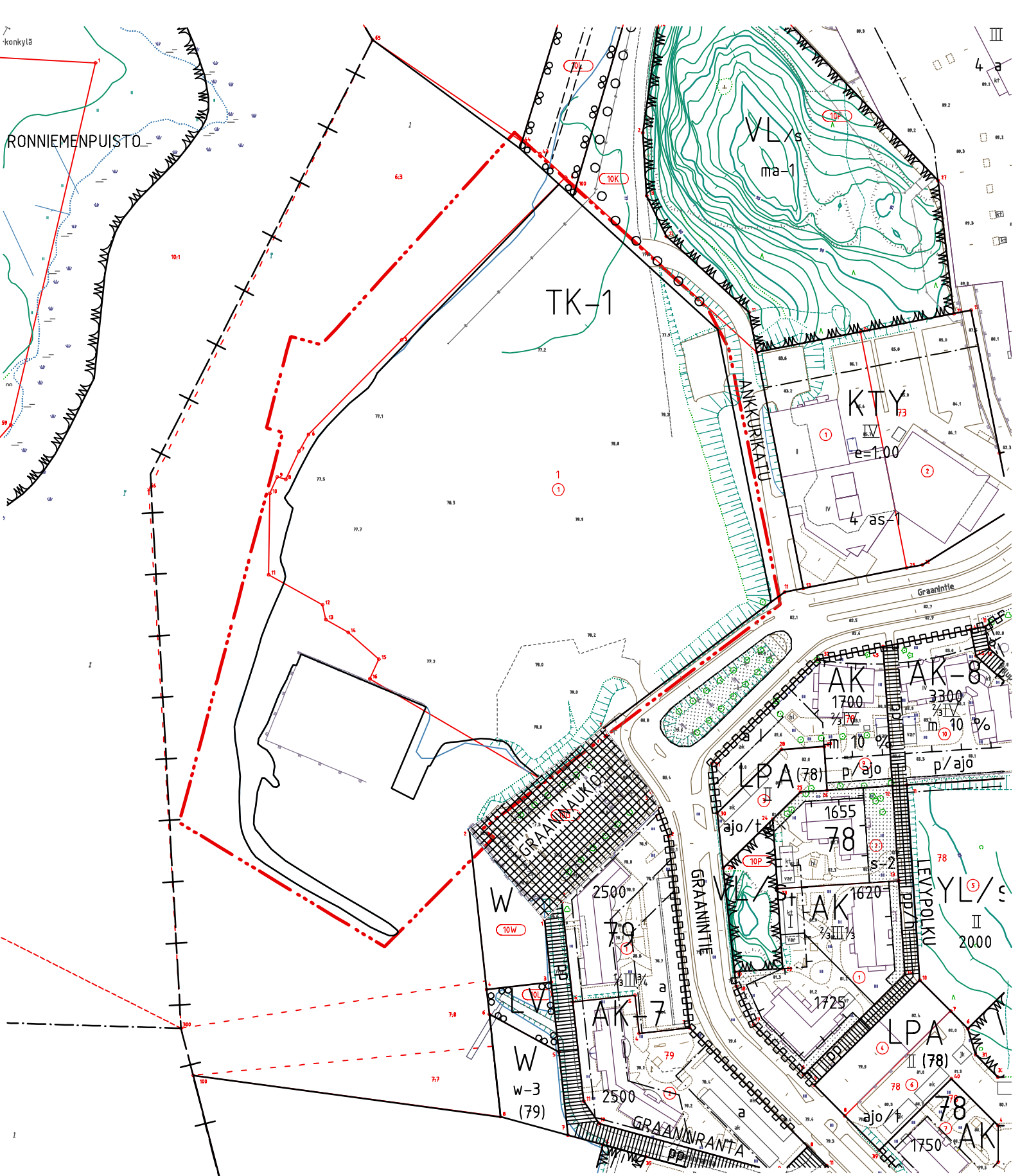
Konsultti  
Arkkitehtipalvelu Oy  
Keskussairaalantie 2, 40600 Jyväskylä  
Projektiarkkitehti Jukka Hiltunen  
puh. 040 504 8300  
sähköposti jukka.hiltunen(at)arkkitehtipalvelu.fi

Kirjallinen palaute Mikkelin kaupungin kaupunkisuunnitteluun.  
os PL 278, 50101 MIKKELI tai sähköpostitse toimistos sihteeri Kirsi Avelin, kirsi.avelin@mikkeli.fi p 0151942529

**PÄIVÄYS JA  
ALLEKIRJOITUS**

Mikkeli 18.3.2013 ja 18.10.2016

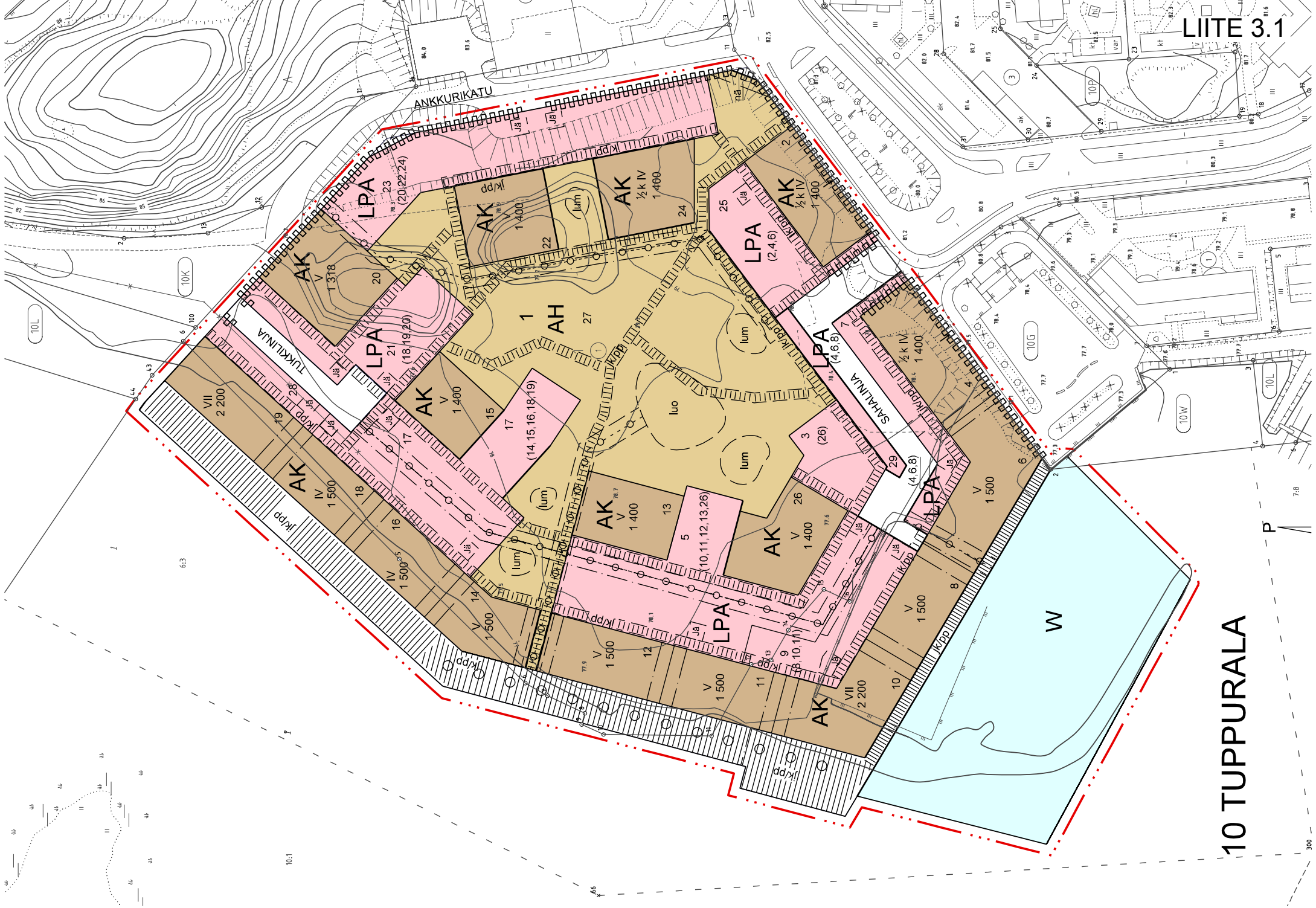
Ilkka Tarkkanen  
Kaavoituspäällikkö








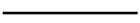
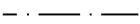
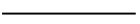
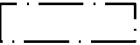
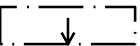


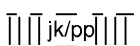
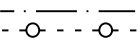
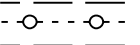


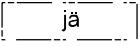
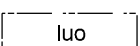
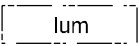
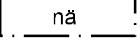
KAAVA-ALUEEN RAJA

lw

<b>MIKKELIN KAUPUNKI</b> TEKNINEN TOIMI KAUPUNKISUUNNITTELU	
10. TUPPURALA, GRAANIN RANTA ASEMAKAAVAN MUUTOS OTE AJANTASA-ASEMAKAAVAKARTASTA	
MITTAKAAVA	1:2000
LIITE 2	



10 TUPPURALA

	Asuinkerrostalojen korttelialue, jolle saa sijoittaa myös vanhusten ja erityisryhmien asuntoja ja tarvittavia palvelutiloja.
	Asumista palveleva yhteiskäyttöinen tonteille 2-26 ja 28 oleskelu- ja leikkialueeksi tarkoitettu korttelialue. Korttelialuetta ei saa aidata tai jakaa tavalla joka haittaa yhteiskäyttöä.
 (4,6,7)	Autopaikkojen korttelialue. Suluissa olevat numerot osoittavat korttelin 1 tontit, joiden käyttöön alue on varattu.
	Vesialue. Alueelle saa sijoittaa laitureita ja pienvenetoimintaa tukevia rakennelmia.
	3 m kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.
	Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.
	Osa-alueen raja.
	Ohjeellinen tontin raja.
<b>10</b>	Kaupunginosan numero.
<b>TUP</b>	Kaupunginosan nimi.
<b>1</b>	Korttelin numero.
<b>2</b>	Ohjeellisen tontin numero.
<b>2200</b>	Rakennusoikeus kerrosalaneliömetreinä.
<b>TUKKILINJA</b>	Kadun nimi.
<b>v</b>	Roomalainen numero osoittaa rakennusten, rakennuksen tai sen osan suurimman sallitun kerrosluvun.
<b>1/2k IV</b>	Murtoluku roomalainen numeron edessä osoittaa kuinka suuren osan rakennuksen suurimman kerroksen alasta saa kellari kerroksessa käyttää kerrosalaan laskettavaksi tilaksi.
	Rakennusala.
	Nuoli osoittaa rakennusalan sivun, johon rakennus on rakennettava kiinni.
	Katu.
	Jalankululle ja polkupyöräilylle varattu katu.
	Ohjeellinen yleiselle jalankululle ja polkupyöräilylle varattu alueen osa.
	Johtoa varten varattu alueen osa.
	Ohjeellinen johtoa varten varattu alueen osa.
	Katualueen rajan osa, jonka kohdalta ei saa järjestää ajoneuvoliittymää.
	Säilytettävä/istutettava puurivi.
	Ohjeellinen jätteiden keräilypisteelle varattu alueen osa.
	Ohjeellinen kosteikkoalue. Alue toimii pinta- ja hulevesien imeyttämisaueena. Aluetta on hoidettava ja kehitettävä kasvutyypinsä mukaisesti.
	Ohjeellinen alue lumen varastointia varten. Alueelle saa sijoittaa kaavan katu ja muiden yleisten ja yhteiskäyttöisten alueiden lumia.
	Liikenneväylien risteyksen näkemäalueeseen kuuluva korttelialueen osa, jolla ei saa olla näkyvyyttä haittaavia esteitä. Istutusten ja aitojen korkeus saa olla enintään 80 cm.

## Yleismääräykset:

### AUTOPAIKAT

- 1 § Autopaikkoja tulee olla AK- korttelialueilla vähintään 1 kpl/85 k-m<sup>2</sup>.  
Vanhusten ja erityisryhmien osalta autopaikkoja tulee olla vähintään 1 kpl/200 k-m<sup>2</sup>.
- 2 § Autopaikkojen sijoituessa nimeättömille paikoille useamman kiinteistön yhteiselle pysäköintialueelle, saa autopaikkojen määrästä vähentää 10 % vaaditusta.
- 3 § Katuliittymän puoleiselle tontin osalle ei saa sijoittaa istutuksia ja rakenteita, jotka rajoittavat vapaata näkemää liittymässä.

### POLKUPYÖRÄPAIKAT

- 4 § Tonttialueiden jäsentelyssä tulee ottaa huomioon polkupyörien pysäköintipaikkojen riittävyys ja sijoittaminen. Polkupyöräpaikkoja on osoitettava vähintään 1 ppp/30 k-m<sup>2</sup>, josta vähintään puolet on oltava suojattuna esim. katoksin.

### AK KORTTELIALUEET

- 5 § Saimaanpuoleisilla julkisivuilla näkyvät elementtisaumat on kielletty.
- 6 § Tonttien 6,8,10,11,12,14,16,18, ja 19 Saimaalle suuntautuvien julkisivujen seinämateriaaleista tulee olla lasia / läpinäkyviä vähintään 50%.
- 7 § Rakennusten kivijalkatiloihin saa sijoittaa liike- ja palvelutiloja enintään 15 % rakennusoikeudesta.

### KAAVAAN MERKITYN RAKENNUSOIKEUDEN LISÄKSI SAA RAKENTAA

- 8 § Merkityn kerrosalan lisäksi saa rakentaa ilmanvaihtokonehuoneita ja muita teknisiä tiloja siten, että ne eivät riko kaavamääräyksiä, jotka koskevat kerroslukua, rakennusalueen rajaa, vesikaton ylintä korkeusasemaa ja julkisivupinnan sekä vesikaton leikkauskohdan ylintä korkeusasemaa.
- 9 § Merkityn rakennusoikeuden lisäksi saa rakentaa porrashuone- ja sisääntulotilojen (sisältää hissikuilut) 15 m<sup>2</sup> ylittävän osan kussakin asuikerroksessa.
- 10 § Asemakaavaan merkityn kerrosalan lisäksi saa tontille rakentaa asukkaita palvelevia yhteiskäyttöisiä palvelu- ja varastotiloja kuten asukasyhdistyksen kokoontumistila ja polkupyörävarastoja.

### MELU

- 11 § Rakennuksen ulkoseinien ja ikkunoiden ja muiden rakenteiden ääneneristävyyden on oltava vähintään 35 dB. Asunnot on suunniteltava siten, että keskimääräinen sisämelutaso on alle 35 dB(A) päivällä ja alle 30 dB(A) yöllä.
- 12 § Pihan leikki- ja oleskelualueilla keskimääräinen ulkomelutaso on oltava alle 55 dB(A) päivällä ja 45 dB(A) yöllä. Valtatie 5 suunnalta tulevaa melua vastaan tulee rakennusluvan yhteydessä näyttää toteen miten piha-alueet suojataan pysyvästi melulta. Alueen vielä rakentuessa voidaan hyödyntää väliaikaisia melusuojia.
- 13 § Tonteilla 14,16,18, ja 19 saa sijoittaa rakennuksen osia rakennusalan ulkopuolelle (esim. yhteenkyketyt parvekkeet), jos niitä hyödynnetään melun torjunnassa. Toteutus tulee tehdä kaupunkikuvallisesti korkealuokkaisesti.

## PIHAT JA OLESKELUALUEET

- 14 § Asuintonteille tulee järjestää yhtenäistä vapaata tilaa leikki- ja oleskelualueeksi vähintään 25 m2 asuinkerrosalan 100 m2 kohti.
- 15 § Tonttien luiskat ja pientareet eivät saa ulottua yleisille alueille, ellei asiasta ole tehty rakennuslupahakemuksen liitteeksi sopimusta tontin haltijan ja kaupungin välillä.
- 16 § Rakentamattomat tontin osat, joita ei käytetä tontille välttämättömiin kulkuteihin, pysäköintiin tai leikki- ja oleskelu-alueiksi, on istutettava ja pidettävä huolitellussa kunnossa. Istutettavista alueista tulee laatia kaupungin viheralueista vastaavan yksikön hyväksymä vihersuunnitelma rakennusluvan liitteeksi ennen rakentamisen aloittamista. Istutettavan puun rungon ympäryksen on oltava metrin korkeudella maasta 12 - 16 cm lehtipuilla ja puun korkeuden maasta latvaan 150 - 180 cm havupuilla.
- 17 § Tomutus-, jätehuolto- ja autopaikat tulee tontilla erottaa leikki- ja oleskelualueista tiiviillä pensasistutuksilla ja aitauksilla.
- 18 § Saimaan rannassa kulkevan kevyenliikenteen katualueen "Saimaan rantareitin" materiaalit ja valaistus tulee olla yhdenmukaiset ympäröivillä asemakaava-alueilla kulkevan Saimaan rantareitin kanssa.

## HULEVESIEN KÄSITTELY

- 19 § AH korttelialueesta tulee laatia hulevesien hallintasuunnitelma, joka sisältää suunnitelman tulvareiteistä, rakennuslupahakemuksen yhteydessä.  
AH korttelialueelle kerätään siihen rajautuvien tonttien piha-alueiden hulevedet, jotka tulee viivyttaa ja käsitellä hulevesipainatein ja hulevesialtailla ja joiden kautta vedet ohjataan putkituksin Saimaaseen.  
Muiden kuin AH korttelialueeseen rajautuvien tonttien hulevesiin sovelletaan samaa periaatetta tonttikohtaisesti. Rakennusten katoilta tulevat puhtaat hulevedet ja perustusten kuivatusvedet tulee ohjata käsittelemättä suoraan Saimaaseen.  
Maanvaraisten pihojen ja pysäköintialueiden pinnoitteiden tulee olla vettä läpäiseviä.  
AH korttelialueella tapahtuva lumien varastointi tulee hoitaa niin, että sulamisvedet ohjataan hulevesijärjestelmään ja niin, että rakennusten perustukset pysyvät kuivina.
- 20 § Yhteiskäyttöalueelle voi sijoittaa hulevesialtaita ja muita hulevesien kontrollointiin tarkoitettuja rakennelmia.

## TULVAVAARA

- 21 § Alue sijaitsee Saimaan rannan tulvariskialueella. Saimaan tulvavesikorkeus on määritetty kaupungin rakennusjärjestyksessä, rakennuksen alapohjan eristeet tulee olla tulvakorkeuden yläpuolella. Rakenteissa on varauduttava tulvavaaraan asianmukaisin toimenpitein.

## YLEISTÄ

- 22 § Ennen rakennustöiden aloittamista on esitettävä rakennuslupa-asiakirjoihin liitettävä kirjallinen selvitys tonttien maaperän puhtaudesta ja sade/perusvesien johtamisesta sekä rakennusten, katosten ja pihojen perustamistavasta. Etelä-Savon ympäristökeskuksen vaatimien maaperän pilaantuneisuusselvityksien mukaan laadittujen puhdistussuunnitelmien mukaiset toimenpiteet on tehtävä viimeistään rakentamisen yhteydessä.
- 23 § Paloteknisten määräysten vaatimasta palomuurin rakentamisvelvollisuudesta eri tonteilla sijaitsevien ja paloteknisesti erillisten rakennusten välillä saa poiketa rakennusvalvonta- ja paloviranomaisten hyväksymällä tavalla.
- 24 § Paloautoreittien sijainti ja kantavuus on sovittava Etelä-Savon pelastuslaitoksen kanssa.
- 25 § Uudet rakennukset on liitettävä kaukolämpöön.
- 26 § Tälle asemakaava-alueelle laaditaan erillinen sitova tonttijako.

# MIKKELI

ASEMAKAAVAN MUUTOS

LIITE 3.5  
1:1000

Asemakaavan muutos koskee:  
Mikkelin kaupungin 10. kaupunginosan (Tuppurala)  
korttelia 1 ja vesialuetta.

Asemakaavan muutoksella muodostuu:  
Mikkelin kaupungin 10. kaupunginosan (Tuppurala)  
korttelin 1 osa (ohjeelliset tontit 1-29) ja katualueita.

POHJAKARTTA TÄYTTÄÄ MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAIN  
54A §:N VAATIMUKSET.

MIKKELI . . .2017

MAANKÄYTTÖINSINÖÖRI

JUKKA PIISPA

MIKKELIN KAUPUNKI  
ASUMISEN JA TOIMINTAYMPÄRISTÖN  
PALVELUALUE  
KAUPUNKISUUNNITTELU

MUUTOS  
10.10.2016

MUUTOS  
21.11.2017

MUUTOS  
16.4.2018

LAAT.

PIIRT.

TARK.

MUUTOS  
14.5.2018

VIREILLE TULO 18.3.2013

TEKNINEN LAUTAKUNTA 12.5.2015 § 78

KAUPUNKIYMPÄRISTÖLAUTAKUNTA 21.11.2017 § 68

KAUPUNGINHALLITUS ALUST. 1.6.2015 § 193 4.12.2017 § 202

NÄHTÄVILLÄ 10.6. - 10.7.2015 14.12.2017 - 15.1.2018

KAUPUNGINHALLITUS HYVÄKSYNYT 16.4.2018 § 158, 14.5.2018 § 181

KAUPUNGINVALTUUSTO HYVÄKSYNYT 21.5.2018 § 42

LAINVOIMAINEN 12.7.2018

MIKKELI 12.5.2015

KAAVOITUSPÄÄLLIKÖ

ILKKA TARKKANEN

NUMERO

903

LIITE 3

DNRO 2015-873



## Asemakaavan seurantalomake

## Asemakaavan perustiedot ja yhteenveto

Kunta	491 Mikkeli	Täyttämispvm	22.05.2018
Kaavan nimi	10 kaupunginosa Tuppurala, kortteli 1, Graanintie 9, Graaninranta		
Hyväksymispvm	21.05.2018	Ehdotuspvm	04.12.2017
Hyväksyjä	V-kunnanvaltuusto	Vireilletulosta ilm. pvm	18.03.2013
Hyväksymispykälä	42	Kunnan kaavatunnus	903
Generoitu kaavatunnus	491V210518A42		
Kaava-alueen pinta-ala [ha]	4,5696	Uusi asemakaavan pinta-ala [ha]	
Maanalaisten tilojen pinta-ala [ha]		Asemakaavan muutoksen pinta-ala [ha]	4,5696

## Ranta-asemakaava Rantaviivan pituus [km]

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

Aluevaraukset	Pinta-ala [ha]	Pinta-ala [%]	Kerrosala [k-m <sup>2</sup> ]	Tehokkuus [e]	Pinta-alan muut. [ha +/-]	Kerrosalan muut. [k-m <sup>2</sup> +/-]
<b>Yhteensä</b>	<b>4,5681</b>	<b>100,0</b>	<b>26018</b>	<b>0,57</b>	<b>0,0000</b>	<b>26018</b>
A yhteensä	2,1847	47,8	26018	1,19	2,1847	26018
P yhteensä						
Y yhteensä						
C yhteensä						
K yhteensä						
T yhteensä					-3,3044	
V yhteensä						
R yhteensä						
L yhteensä	1,7727	38,8			1,7727	
E yhteensä						
S yhteensä						
M yhteensä						
W yhteensä	0,6107	13,4			-0,6530	

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

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

Aluevaraukset	Pinta-ala [ha]	Pinta-ala [%]	Kerrosala [k-m <sup>2</sup> ]	Tehokkuus [e]	Pinta-alan muut. [ha +/-]	Kerrosalan muut. [k-m <sup>2</sup> +/-]
<b>Yhteensä</b>	<b>4,5681</b>	<b>100,0</b>	<b>26018</b>	<b>0,57</b>	<b>0,0000</b>	<b>26018</b>
<b>A yhteensä</b>	2,1847	47,8	26018	1,19	2,1847	26018
AK	1,2429	56,9	26018	2,09	1,2429	26018
AH	0,9418	43,1			0,9418	
<b>P yhteensä</b>						
<b>Y yhteensä</b>						
<b>C yhteensä</b>						
<b>K yhteensä</b>						
<b>T yhteensä</b>					-3,3044	
TK-1					-3,3044	
<b>V yhteensä</b>						
<b>R yhteensä</b>						
<b>L yhteensä</b>	1,7727	38,8			1,7727	
Kadut	0,1727	9,7			0,1727	
Kev.liik.kadut	0,3778	21,3			0,3778	
LPA	1,2222	68,9			1,2222	
<b>E yhteensä</b>						
<b>S yhteensä</b>						
<b>M yhteensä</b>						
<b>W yhteensä</b>	0,6107	13,4			-0,6530	
W	0,6107	100,0			-0,6530	

”Graanin ranta” saadut lausunnot OAS:sta

**1. Etelä-Savon Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Jouni Halme**

1.1 Viimeistään kaavaselostuksessa voisi tuoda rohkeasti esille kaavamuutoksen suhteen yleiskaavaan; tässä tapauksessa ja **näillä perusteluilla** yleiskaavan on tulkittu ohjanneen riittävällä tavalla asemakaavoitusta, vaikkei asemakaava nyt pilkulleen (aivan turhan tarkkaa) yleiskaavaa noudattaisikaan.

**2. Asunto Oy Graaninlähde, hallitus  
Asunto Oy Graanin Sato, hallitus  
Asunto Oy Saimaan Simpukka, hallitus**

2.1 Allekirjoittaneet asunto-osakeyhtiöt ovat käsitelleet ko. kaavahanketta. Pidämme tärkeänä, ettei jo rakennetuilta alueilta estetä näkyvyyttä kaupunkikeskustaan korkealla ja massiivisella rakentamisella.

2.2 Esitämme, että etelä- ja länsiosiin rakennetaan korkeintaan 2-3 kerroksisia ”pieniä” rakennuksia. Korkeimmat ja massiivisemmat rakennukset tulisi sijoittaa alueen koillisosaan, joka rajoittuu korkeaan maastokohtaan kauppakeskuksen rajalla.

2.3 ”Graani” on ollut Mikkelissä merkittävä teollisuusyritys, joka on antanut alueelle nimensäkin. Tällä hetkellä Graanin historiasta on jäljellä ainoastaan sahan tukkiallas ja aallonmurtaja. Kaikki muu on onnistuttu tuhoamaan.

2.4 Se, mitä on vielä jäljellä, on pyrittävä säilyttämään: Tukkiallas voitaisiin kunnostaa sopivan syvyyiseksi lasten uima- ja kahluualtaaksi. Tukkialtaan ulkopuolelle tulisi syvempi, uimataitoisille sovelias uimaranta. Aallonmurtajaa leventämällä saataisiin vapaa-ajan vieton rantapaikkoja. Koska asustelemme veden äärellä, on sitä hyödynnettävä. Talot tulee rakentaa kuivalle maalle.

2.5 Asunto Oy Graaninsadon huomioita Graanin rannan kaavoitus suunnitelmaan:

Vastine:

Alueella jo olemassa olevat rakennukset ovat viisikerroksisia, palvelutalo kahdeksankerroksinen. Graanin ranta muodostaa kaupunginosan kaupunkirakenteessa kaupunkimaisen linkin keskustan suuntaan.

Uusi rakentaminen erottautuu riittävästi Graaninaukion avulla nykyisistä asuinkortteleista eikä kaava-alueelle sijoittuva pistetalomainen rakentaminen estä haitallisessa määrin näkyvyyttä Saimaan ja keskustan suuntaan. Kaava-alueen uudet korttelit estävät 5-tien suunnasta tulevaa liikennemelua. Rakentamisen mittakaava ja tehokkuus palvelee kaupunkirakenteellisen tavoitteen lisäksi kestävästä kehitystä hyödyntämällä olemassa olevia aluepalveluita ja joukkoliikennenyhteyksiä.

Tukkialtaan kunnostaminen lasten kahluualtaan rakentamiseksi ja uimarannaksi ei ole mahdollista, koska ranta-alueelle tulee täyttöä, joka on esiintynyt suunnitelmassa jo v. 1993 osayleiskaavasta lähtien.

Lausunnonssa alueelle toivottu yhteisöllisyyttä tukemaan on suunnitelmissa panostettu julkisten ja yhteisten alueiden toimintoihin, kalusteisiin ja istutuksiin sosiaalisten kontaktipaikkojen luomiseksi.

Kaavaluonnoksessa on alueelle varattu liikerakentamiselle mahdollinen sijainti Graaninaukion reunaan yhdelle tontille, johon mahdollisesti voisi sijoittaa esim. kahvila tai kioski.

<p>Graanin alueen elinvoimaisuus tulee olla taattu, sillä että kaikenlaisille perheille tehdään asuntoja. Tällä hetkellä Graani on keskittynyt lähinnä palveluasumiseen, joka ei takaa elinvoimaista ja vireää yhteisöä. Liikerakentamista ranta-alueelle tulee pohtia tarkasti. Haluammeko Saimaan ranta-alueen liikerakennusten käyttöön vai uusien erityyppisten asuinrakennusten käyttöön. Mikkelin tulisi benchmarkata esim. Porvoota, jossa on ranta-alueelle saatu viihtyisiä pientaloalue tehtyä, on paritaloja, rivitaloja ja erillistaloja. Ihmiset viihtyvät ja yhteisöllisyyttä on saatu aikaiseksi. Graanin alue tulee saada kokonaisuudeksi tukemaan kaiken ikäisten ihmisten asumista alueella. Vanhusten keskittäminen/palveluasumisen keskittäminen alueelle ei takaa moninaista asumista ja tekee alueesta yksitoikkoisen ja hiljaisen. Graaniin tarvitaan naurua, kauneutta ja luontoa, näin voimme parhaiten taata alueen historiaa. Graanin alue näkyy myös kaupunkiin ja viitostielle. Mikä olisi hienompaa, että voisimme ylpeänä esitellä hienoa aluetta kaupungin keskustan kupeessa. Porvoo jäisi toiseksi. Mikkelillä olisi myös mahdollisuus hienon ulkoilureitistön tekemiseen sillä, että saisimme rantaa myötäilevän maisemareitin satamasta Launialaan. Ulkoilijat nauttivat viihtyisästä maisemasta, johon liikerakennukset sekä suuret kerrostalot eivät kuulu. On aika uusille avauksille. Tässä on Mikkelillä paikka tehdä se.</p>	
<p><b>3. ESE-Verkko Oy, Risto Kosunen toimitusjohtaja</b></p> <p>3.1 Kyseiselle kaava-alueella tarvitaan alueen sähkönjakelua palvelemaan muuntamo. Muuntamon tuleva sijoituspaikka on esitetty Arkkitehtityö Oy:n tekemässä alueen sijoitus suunnitelmassa. ESE-Verkko Oy rakentaisi muuntamon mieluiten puistomuuntamona (muista rakennuksista erillinen muuntamorakennus).</p> <p>3.2 Lisäksi kaava-alueella on nykyisin käytössä oleva 20 kV maakaapeli. Kaapeli tulee alueen kunnallistekniikan rakentamisen yhteydessä siirtää pois tonteilta.</p>	<p>Vastine: ESE-Verkko Oy:n kanssa on neuvoteltu ratkaisua, jonka mukaan kaava-alueelle ei mahdollisesti tulisi yhtään muuntamoita. Tutkinnassa on uuden puistomuuntamon sijoittaminen Ankkurikadun itäpuolelle Viljavuuspalvelun autopaikoitusalueen pohjoispuolelle (asiasta ei ole vielä päätöstä). Eteläosien rakennusten sähköntuottoa tukisi lisäksi Graaninaukion kaakkoispuolella sijaitseva olemassa oleva puistomuuntamo.</p>

<p><b>4. Maini Väisänen, Yhdyskuntatekniikan päällikkö, FM</b> <b>Tekninen toimi/Kaupunkiympäristö</b></p> <p>4.1 Korttelin rakentaminen edellyttää normaalia kalliimpia vesihuollon johtosiirtoja ja väliaikaisia sadevesijärjestelyjä.</p> <p>4.2 Rantavyöhyke riittävän leveä, jotta yleiset väylät ja ranta voidaan rakentaa asianmukaisiksi.</p>	<p>Vastine: Rantavyöhykkeen leveys toteutetaan riittävän leveänä.</p>
<p><b>5. Fingrid Oyj,</b> <b>Mika Penttilä, projektipäällikkö</b></p> <p>5.1 Asema-kaava-alueelle ei sijoitu Fingrid Oyj:n voimajohtoja eikä muita toimintoja. Yhtiöllä ei ole tiedossa voimajohtohankkeita, jotka sijoittuvat kaava-alueelle. Yhtiöllä ei ole siten tarvetta ottaa kantaa asemakaavan sisältöön. Fingridin voimajohdot ovat maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 22§ tarkoittamia voimajohtoja. Tämä lausunto koskee vain Fingrid Oyj:n voimajohtoja.</p>	
<p><b>6. Metsäsairila Oy,</b> <b>Sami Hirvonen</b></p> <p>6.1 Metsäsairilalla ei ole lisättävää.</p>	

"Graanin ranta" asemakaavan muutosluonnoksesta saadut lausunnot, huomautukset ja vastineet niihin

**1. Etelä-Savon Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

1.1 Kaavahankkeen lähtökohtana on ympäristöministeriön vuonna 1993 vahvistama Graanin alueen osayleiskaava. Kuten kaavaselostuksesta ilmenee, on Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) oman käsityksensä ilmoittanut ettei alueen pääkäyttötarkoituksen muuttaminen asumispainotteiseksi vaadi osayleiskaavan muuttamista. Selostuksessa tulisi kuitenkin tuoda esille tarkemmin perusteltuna myös kaupungin oma käsitys asiasta.

1.2 Koska yleiskaava on laadittu huomattavan tarkaksi, on sen maankäyttö- ja rakennuslain 42 § mukainen ohjausvaikutus kuitenkin tässä tapauksessa mm. alueen asemakaavoituksen aluerajauksiin ja rakennusoikeuden määrään suhteutettava yleiskaavan tarkkuustasoon. Osayleiskaavassa osoitettu rakentaminen alueen länsi/luoteisrannalla ei ole tarkoitettu sijoittumaan aivan nykyiseen rantaviivaan vaan siten, että rakentamisen ja rantaviivan väliin jää 'luonnollista' virkistysaluetta. Kaavaluonnoksessa rakentaminen ja kevyen liikenteen reitti ulottuisivat länsi/luoteisrannalla melko laajasti vesialueelle poiketen osayleiskaavaratkaisusta. Lisäksi rakennusoikeutta on nostettu noin 10 %:lla osayleiskaavassa osoitetusta, vaikka jo yleiskaavassa osoitettu rakentamisen määrä on ranta-alueelle muualla osoitettua suurempi. Näiltä osin kaavaluonnoksen ratkaisu on tässä tapauksessa ELY-keskuksen käsityksen mukaan, ilman maankäyttöön liittyviä perusteita, ristiriidassa asemakaavoitusta ohjaavan osayleiskaavan kanssa.

Selostusta on täydennetty.

Asemakaava noudattaa osayleiskaavan rajoja niin rantaviivan kuin rakennusten sijoittelun suhteen. Osayleiskaavan lähtökohtana on tuoda asuinrakentaminen lähelle rantaa/Saimaata ja sijoittaa rantareitti asutuksen ja Saimaan väliin. Tavoitteena on myös mahdollistaa Saimaan näkymät mahdollisimman monesta asunnosta joka edesauttaa niiden myyntiä eli alueen toteutettavuutta. Nykyinen rantaviiva on syntynyt tehdasalueen täyttäjien myötä ja se ei sellaisenaan sovi rakentamiseen vaan kaipaa vahvistamista. Rannan ja rakentamisen väliin on osoitettu rantareitti joka toteuttaminen vaatii asianmukaisen pohjarakenteiden perustamisen ja harkittavaksi jää tuleeko vesialueella suorittaa ruoppauksia vesiliikenteen sujuvoittamiseksi sillä nykyinen ranta on kovin matala.

Nykyiseen rantaviivaan verrattuna ranta-alueita tullaan täyttämään n. 7 200 m<sup>2</sup>. Vuoden 1993 osayleiskaavassa ranta-alueita oli jo osoitettu täytettäväksi, nykyisellä osayleiskaavalla täyttäjät tulevat n. 4 000 m<sup>2</sup> enemmän.

Osayleiskaavan yhteydessä kaupunki kysyi Liikenneviraston kantaa laivaväylän leveyteen. Liikenneviraston lausunnossa pyydettiin siirtämään vesibussin paikkaa etelään, muilta osin laivaväylän leveys oli riittävä.

Kaupungin tavoite on toteuttaa Saimaata kiertävä rantareitti joka ulottuu ensivaiheessa Visulahdesta uudelle Kirkonvarkauden asuatomessualueelle. Osa reitistä on jo toteutunut ja Graanin kohdalla se on vaatinut rannan muokkaamista, siten Graanin ranta jatkaa samaa toteutusmallia. Alueen asukkaat ovat toivoneet rantareitin mahdollisimman nopeaa ra-

<p>1.3 Kyseessä olevan kaava-alueeseen etelässä liittyvien rannan tuntumassa olevien alueiden asemakaavoituksessa on rakentaminen ratkaistu siten, että rakennusten kerrosluku nousee rannasta poispäin mentäessä. Ko. kaavamuutoksen luonnoksessa toteutustavaksi on esitetty päinvastaista ratkaisua eli rantaa lähinnä olevat rakennukset ovat kerrosluvultaan suurempia kuin takamaastossa. Laajemmasta rantanäkymästä on syytä laatia havainnekuvia joista selviää riittävällä tavalla sopeutuuko esitetty rakentaminen aiemmin toteutettujen alueiden muodostamaan kaupunki- ja maisemakuvaan.</p> <p>1.4 Kaavamuutoksen luonnoksen selostuksessa on tuotu esille alueen pilaantuneiden maiden lisätutkimustarve sekä kunnostuksen aikataulutus. Nämä periaatteet on syytä kirjata kaavamääräyksiksi.</p> <p>1.5 Kaavatyön perustaksi tehdyn luontoselvityksen mukaan alueella ei ole sellaisia erityisiä luonnonsuojelulain mukaisia erityisarvoja, joiden olemassaoloon luonnoksen mukaisella maankäytöllä olisi vaikutusta. Tällaisista luontoarvoista ei ELY-keskuksellakaan ole tietoja.</p> <p>1.6 ELY-keskuksella ei ole muuta huomautettavaa kaavaluonnoksen johdosta.</p> <p>1.7 Kaavahankkeeseen suoranaisesti kuulumatoman asiana ELY-keskus esittää, että alueella toimineen Grahnin tehtaan historiaa ja toimintaa tuodaan esille alueen toteuttamisen yhteydessä esim. varaamalla puistoalueelle tila muistomerkillä tai julkiselle vesiteokselle. Mielenkiintoinen tapa esittää alueen historiaa on toteutettu Vantaa Vertolan saippuatehtaan alueen uudisrakentamisen</p>	<p>kentamista helpottamaan kevyen liikenteen yhteyksiä Graanin, Tuppuralan, Launialan ja keskustan välillä.</p> <p>Osayleiskaavan rakennusoikeus on 43 500 k-m<sup>2</sup>, asemakaavaehdotuksen rakennusoikeus on 44 000 k-m<sup>2</sup>, joka on 600 k-m<sup>2</sup> enemmän kuin luonnosvaiheessa. Erotus johtuu pysäköintilaitoksen rakennusoikeuden lisäämisestä. Lisäys ei ole merkittävä ja siten asemakaavaehdotus ei ole ristiriidassa osayleiskaavan kanssa.</p> <p>Alueen kaupunkikuvasta on laadittu animaatio ja muuta kuvamateriaalia arvioinnin tueksi.</p> <p>Kaavamääräyksiä on täydennetty. Kunnostaminen on suunniteltu tapahtuvan tonttikohtaisesti, mutta kaavamääräyksissä tätä ei ole määrätty vaan koko alue on mahdollista puhdistaa yhdellä kertaa.</p> <p>Merkitään tiedoksi.</p> <p>Merkitään tiedoksi.</p> <p>Alueen toteutukselle on asetettu korkeita laatutavoitteita ja ehdotus tukee tätä. Laatutavoitteista suurin osa on esitelty rakentamistapaohjeessa ja hyvin pieni osa on annettu kaavamääräyksinä. Puistoalueelle ei ole katsottu tarpeelliseksi antaa erityistä kaavamääräystä esim. rajauksen muodossa mahdollistamaan taiteen yms. sijoittamista koska se rajaa tarpeettomasti hankkeen laajuutta ja mielikuvitusta.</p>
---	---

yhteydessä (liite).	
<b>Huomautukset</b>	
<p><b>2. Jorma Holopainen</b></p> <p>2.1 Graaninrannan alueen asemakaavan muutos asuntorakentamiseen on aiheellinen ja perusteltu johtuen toimistorakentamisen keskittymisestä kaupunkirakenteessa toisaalle ja koska alue soveltuu hyvin jo toteutetun Graanin asuntoalueen jatkeeksi. Uuden alueen asuntorakentamisen tulisi noudattaa laadultaan vähintään samaa tasoa jota Graanin ranta-alueille toteutettu rakennuskanta edustaa.</p> <p>2.2 Uusi asemakaava poikkeaa merkittävästi voimassa olevasta yleiskaavasta. Näin suuri poikkeaminen ilman yleiskaavan muutosta on tässä tapauksessa myös perusteltu, koska se nopeuttaa uuden alueen rakentamista ja tarjoaa siten työpaikkoja rakentajille mahdollisimman pian. Merkittävä poikkeaminen yleiskaavasta edellyttää kuitenkin laajaa yksimielisyyttä kaavamuutoksesta erityisesti jo alueella sijoittuneiden asukkaiden kanssa, koska alueelle muuttaneiden asukkaiden sijoituspäätökseen on vaikuttanut silloin tiedossa olevat kaavalliset ratkaisut. Toisaalta yksimielisyys on edellytys myös kaavoitusprosessin nopealle toteutukselle ja rakentamisen pikaiselle käynnistämiseksi.</p> <p>2.3 Uuden alueen tulisi olla tasapainoinen ja tasapuolinen erityisesti liittymisessä jo rakennettuun alueeseen ja rakennuskantaan. Liittyminen vanhaan alueeseen tapahtuu erityisesti Graanin aukion kohdalla. Rakennuskorkeuden tulisi olla samansuuruinen aukion molemmin puolin. Nyt kaavaluonnoksessa esitetyt seitsemän kerroksiset rakennusmassat ovat selvästi korkeampia kuin jo toteutetut ja luovat siten epätasapainon erityisesti Graanin aukiolle. Kaavaluonnoksen sallimat seitsemän kerroksiset rakennusmassat poikkeavat merkittävästi jo alueelle toteutetusta rakennusmassasta. Ne eivät ole hyväksyttävissä asumisviihtyvyyden kannalta eivätkä myöskään alueen yleisilmeen ja arkkitehtuurin kannalta. Mikäli rakennusoikeuden määrää halutaan</p>	<p>Rakentamisen tasoa on määritetty rakentamistapaohjeessa. Tavoitteena on korkeatasoisempi ympäristö kuin alueella on tähän mennessä rakennettu, sen toteutuminen riippuu monesta asiasta mm. suhdanteista.</p> <p>Asemakaavatyö päätettiin keskeyttää syksyllä 2013 koska kaavaproessin aikana heräsi keskustelu mm. rannan täyttöistä ja kaupunkikuvallisesta rakenteesta. Katsottiin, että paras tapa edetä oli tutkia näitä ja muita esille tulleita asioita osayleiskaavalla ja asemakaavan keskityttäisiin yksityiskohtaisempaan suunnitteluun. Graanin rannan osayleiskaava tuli vireille loppuvuodesta 2013 ja sai lain voiman 10.7.2014. Asemakaava pohjautuu osayleiskaavaan.</p> <p>Kaupunkirakenteessa, varsinkin keskustassa ja sen reuna-alueilla, on tyypillistä vaihtelevuus rakennusmassojen osalta. Kaupungin tavoite mm. keskustassa on nostaa tehokkuutta ja tiivistää kaupunkirakennetta, kaavoituksella mahdollistetaan tehokkuuden nosto, mutta sillä ei pakoteta maanomistajia samaan aikatauluun rakentamisen suhteen. Johtuen eri tahojen aikatauluista on lähes mahdotonta saada aikaan yhteneväistä kaupunkikuvaa koska jokainen maanomistaja/taloyhtiö yms. rakentajataho miettii kiinteistönsä kehittämistä omasta näkökulmastaan. Graanin ranta on ajateltu jo vuoden 1993 osayleiskaavassa olevan osa keskustan jatkuu ja tästä muistutuksena on ns. näkymäakseli joka säilytettiin myös nykyisessä, lain voimaisessa osayleiskaavassa. Kaupungin tavoite on jatkaa keskustarakennetta Saimaalle ns. Satamalahden hankkeen avulla, Graanin ranta nivoutuu osaksi tätä</p>



<p>nostaa rakentamalla seitsemän kerroksisia tai jopa korkeampia rakennuksia, pitäisi se toteuttaa kauempana rantavyöhykkeestä olevien rakennusten tai lähempänä Savilahden siltaa sijaitsevien rakennusten osalta.</p>	<p>uutta kaupunkiympäristöä ja siten on perusteltua osoittaa alueelle keskustan reuna-alueelle sopivaa tehokkuutta.</p> <p>Graanin alueen tyypillinen tehokkuusluku on <math>e=0,75</math>. Luku sisältää ainoastaan asuinrakentamiseen osoitetut rakennukset, mahdolliset autokatokset yms. rakennelmat eivät sisälly tähän lukuun. Oleskelu- ja leikkialueita on kaavojen mukaan varattava vähintään <math>25 \text{ m}^2</math> kutakin asuinkerrosalan <math>100 \text{ m}^2</math> kohden.</p> <p>Graanin rannan asuinrakentamisen tehokkuus ilman pysäköintilaitoksia on <math>e=0,69</math>. Laskettaessa pelkästään asuinrakentamiseen osoitetut korttelialueet saadaan tehokkuusluvuksi <math>e=1,56</math>. Tästä huolimatta oleskelu- ja leikkialueita on saman verran kuin muualla Graanin alueella eli kaavamääräyksiä on päivitetty siten, että näitä tulee olla vähintään <math>25 \text{ m}^2</math> kutakin asuinkerrosalan <math>100 \text{ m}^2</math> kohden (katso myös selostuksen liite 30).</p> <p>Pysäköintilaitokset mahdollistavat tehokkaamman rakentamisen tinkimättä oleskelualueiden määräästä.</p> <p>Rakennusten sijoittelu ja massoittelu mahdollistaa mahdollisimman hyvät näkymät Saimaalle mahdollisimman monesta asunnosta (katso selostuksen liite 28). Tyypillinen lamelliratkaisu rannassa estäisi sisämaan puolella sijaitsevien rakennusten kuuden ensimmäisen kerroksen asuntojen näkymät, siten pistetaloratkaisu on perusteltavissa. Katso myös kohta 2.2</p>
<p>2.4 Asemakaavassa ja siihen liittyvässä liikennesuunnitelmassa tulee tutkia tarkoin alueelle toteutettavat liikennejärjestelyt. Jyrkkä kaarre Graaninaukion kohdalla ei ole sopiva lisääntyvälle risteävälle liikenteelle. Risteykseen jää merkittävä korkeusero nykyiselle ja uudelle alueelle ja lisäksi sujuva liikenne edellyttää Graanintielle uuden kaistan rakentamista kääntyvälle liikenteelle. Ajoneuvoliikenne uudelle alueelle tulisi tapahtua Ankkurikadun kautta, jolloin myös Ankkurikadun ja Graanintien risteysjärjestely tulee parantaa.</p> <p>2.5 Graanin rantavyöhykkeelle tulee kaavoittaa ja myös toteuttaa asuntorakentamisen yhteydessä jalankulkijoille tarkoitettu ranta-reitti, josta on hyvät yhteydet kaupunkiin johtaville kevyen liikenteen väylille ja ympäris Saimaan lahden. Kaavaluonnoksen mukaan rakennusmaata on tarkoitus lisätä</p>	<p>Liikennejärjestelyt on laadittu alueelle tehtyjen liikenne-ennusteiden pohjalta ja näiltä osin ne ovat kaupungissa yleisesti käytössä olevia normaaleita ratkaisuja. Alueen läpiajo on estetty rauhoittaen antaen mahdollisuuden luoda turvallinen ympäristö kevyen liikenteen käyttäjille ja alueen tuleville asukkailla. Sahalinjan pituuskaltevuutta ja kadun profiilia on selvitetty alueelle suunnitellun palvelutalohankkeen yhteydessä ja silloin katsottiin, että periaatteella korkeuserot ja liikennevirrat on järjestettävissä hyväksyttävällä tavalla. Yksityiskohtaiset ratkaisut laaditaan katusuunnitelmien yhteydessä.</p> <p>Katsot kohta 1.2</p>

<p>merkittävästi täyttämällä nykyisiä ranta-alueita. Täyttöjen määrä tulisi vielä harkita lopullisessa asemakaavassa. Myös tältä osin asemakaavaluonnos poikkeaa merkittävästi voimassa olevasta yleiskaavasta.</p>	
<p><b>3.0 Jukka Pöyry</b></p> <p>3.1 Asemakaavan muutosluonnoksen kartan rantaviivamerkitöjä tarkemmin tutkittaessa Saimaata aiotaan nyt täyttää jopa usean kymmenen metrin leveydeltä ja pinta-alaltaan tuhansia neliömetrejä. Saimaa ulottuu Mikkeliin kapeana vesistönä päätyen Mikkelin Savilahteen. Mikkelin on luonut maineensa Saimaan kaupunkina ja matkailuelinkeinon vahvuudeksi on nimetty paljolti juuri Saimaa. Mikkelin läheisyydessä on Saimaata menneinä vuosina täytetty niin paljon, että jäljellä on sen verran pieni vesialue, ettei sitä pidä enää yhtään täyttämällä pienentää.</p> <p>3.2 Sama vaatimus koskee tulevaa Satamalahden kaavoittamista ja rakentamista.</p> <p>3.3 Saimaa on allekirjoittaneelle ja monelle muullekin mikkeliiläiselle arvokas luonnonarvo, mikä pitää säilyttää edes nykyisen kokoisena tuleville sukupolville.</p>	<p>Katso kohta 1.2</p> <p>Satamalahti ei kuulu Graanin rannan kaava-alueeseen.</p> <p>Merkitään tiedoksi. Katso myös kohdat 4.1 ja 5.6</p>
<p><b>4.0 Risto Pernu</b></p> <p>4.1 Alueella olevia altaita ei tulisi täyttää. Täyttäminen muuttaa tarpeettomasti maisema-arvoja.</p>	<p>Neuvotteluissa Museoviraston kanssa todettiin että Graanin rannan alueella ei ole katsottu olevan sellaisia rakennelmia joiden arvot tulisi säilyttää. Kaava-alueen eteläosaan on merkitty venesataman paikka altaan kohdalle joka mahdollistaa altaan osittaisen säilyttämisen.</p> <p>Katso myös kohta 1.2</p>
<p><b>5.0 Asunto Oy Mikkelin Graaninlähde, hallitus</b>  <b>Asunto Oy Graanin Sato, hallitus</b>  <b>Asunto Oy Saimaan Simpukka, hallitus</b>  <b>Tuppurala seura</b></p> <p>Lisäyksenä 5.4.2013 antamaamme lausuntoon haluamme tähdentää seuraavia seikkoja:</p> <p>5.1 Suunnitelmassa on tonttimaata vallattu vesialueelta, jotta rakentaja saisi mahdollisimman paljon rakennusoikeutta.</p>	<p>Graanin rannan asemakaava pohjautuu osayleiskaavaan, jonka rakennusoikeus on 44 000 k-m<sup>2</sup>.</p>

<p>5.2 Rakennettua ympäristöä muutetaan radikaalisti.</p>	<p>Katso kohta 2.3</p>
<p>5.3 Kaavanlaatijalla ei ole mielikuvitusta, hän osaa piirtää vain suoria viivoja viivottimella. Rantaviivan ei tarvitse olla suora, vaan se tulee jättää nykyiseen muotoon.</p>	<p>Katso kohta 1.2</p>
<p>5.4 Mukulakiviranta, jonka vieressä kulkee kevyen liikenteen väylä ja sen takana välittömästi kerrostalo, ei houkuttele alueen asukkaista: lapsia, aikuisia eikä vanhuksia lähtemään ulos veden ääreen.</p>	<p>Katso kohta 2.1</p>
<p>5.5 Nyt aallonmurtaja ja sen lähistöllä oleva ranta on suosittua uima-, kalastus- yms. oleskelualueita.</p>	<p>Alueella ei ole virallista kaupungin ylläpitämää uimarantaa, lähin virallinen uimaranta sijaitsee n. 2,6 km päässä Launialassa. Kalastusmahdollisuudet säilyvät ennallaan ja virkistystoimintojen luonne muuttuu enemmän liikkumista suosivaan suuntaan rantareitin valmistuttua.</p>
<p>5.6 Kaavanlaatija ei ole perehtynyt suojelutarpeisiin riittävästi.</p>	<p>Graanin rannan osayleiskaavasta ja asemakaavoituksesta on käyty viranomaisneuvotteluita ja työneuvotteluita alueellisen sekä Pohjois-Savon ELY-keskusten kanssa. Näissä keskusteluissa on arvioitu myös suojelutarpeet sekä selvitysten riittävyys. Katso myös kohdat 1.5 ja 4.1</p>
<p>5.7 Museoviraston Etelä-Savon rakennetun ympäristön intendentti Timo Kantonen on kesällä 2013 tutustunut alueeseen ja näkee sen säilyttämisen arvoiseksi.</p>	<p>Katso kohta 4.1</p>
<p>5.8 Vaadimme, että kaavoitussuunnitelman tehokkuusluku 1,1 on palautettava takaisin alkuperäiseksi eli 0,75:een.</p>	<p>Alueella on voimassa asemakaava vuodelta 1947, siinä alue on osoitettu teollisuustoimintojen korttialueeksi. Vuoden 1993 osayleiskaavassa alueen rakennusoikeus oli 41 500 k-m<sup>2</sup>. Sen korvanneessa Graanin rannan osayleiskaavassa vuodelta 2014 kokonaisrakennusoikeus asettui 44 000 k-m<sup>2</sup>. Asemakaavaluonnoksessa, joka oli nähtävillä 1.8-30.8.2013, kokonaisrakennusoikeus oli 43 400 k-m<sup>2</sup> josta asuinrakentamisen osuus oli 31 500 k-m<sup>2</sup> ja loput oli pysäköintitaloille osoitettua rakennusoikeutta. Asemakaava pohjautuu osayleiskaavan mitoitukseen.</p>
<p>5.9 Talojen korkeus on rajattava viiteen kerrokseen.</p>	<p>Katso kohta 2.3</p>
<p>5.10 Nykyisen Graanin aukiolle asioiville ei ole pysäköintipaikkoja, vaan he käyttävät lähitalojen vieraspaikkoja ja pihanurmikkoa,</p>	<p>Graanin aukion pysäköintipaikat ovat Graanintien ja Graaninrannan kevyen liikenteen väylän yhtymäkohdassa alle 100 metrin etäisyydellä. Paikkoja LP</p>

<p>varmaan myös tulevien uusien talojen pihaja. Tähän suunniteltavana olevaan kaavaan on sisällytettävä parkkipaikat aukiolla kävijöille.</p>	<p>alueella on n. 7.</p>
<p>5.11 Vanhan Graanin historia tulee säilyttää aallonmurtajassa ja rantojen muodoissa.</p>	<p>Katso kohta 4.1</p>

<p>"Graanin ranta" asemakaavan muutosehdotuksesta 2015 saadut lausunnot, huomautukset ja vastineet niihin.</p>	
<p><b>1. Etelä-Savon Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus</b></p> <p>1.1 Asemakaavanmuutoksen ehdotuksen maankäyttöratkaisu noudattaa aluevarauksiltaan, käyttötarkoituksiltaan ja rakentamisen määrän osalta jo melko yksityiskohtaisen Graanin vuonna 2014 lainvoiman saaneen osayleiskaavan sisältöä, joten maankäyttö- ja rakennuslain 42 §:n yleiskaavalle asettama ohjausvaikutus toteutuu riittäväällä tavalla.</p> <p>Asemakaavamuutoksen ehdotus noudattaa Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (EL V-keskus) käsityksen mukaan muutoinkin maankäyttö- ja rakennuslain 54 §:n vaatimuksia; kaava on laadittu siten, että sillä luodaan edellytykset terveelliselle, turvalliselle ja viihtyisälle elinympäristölle, palvelujen alueelliselle saatavuudelle ja liikenteen järjestämiselle.</p> <p>Alueella ei ole erityistä rakennettua- tai luonnonympäristöä, jotka kaavan toteuttamisella häviäisivät. Kaava-alueella ja sen lähiympäristössä on riittävästi puistoja ja muita lähivirkistykseen soveltuvia alueita. Asemakaavalla ei myöskään aiheuteta kenenkään elinympäristön laadun sellaista merkityksellistä heikkenemistä, joka ei ole perusteltua asemakaavan tarkoitus huomioidaan ottaen.</p> <p>EL Y-keskuksella ei ole huomautettavaa kaavamuutoksen ehdotuksen johdosta.</p> <p>1.2 Lisäksi ELY-keskus toteaa, ettei kaavalla poisteta mahdollisen vesilain mukaisen luvan tarvetta osittain vesialueelle osoitettujen jalankululle ja pyöräilylle varattujen katualueiden sekä venelaitureiden toteuttamisen edellytyksenä.</p> <p>1.3 Koska yleiskaava on laadittu huomattavan tarkaksi, on sen maankäyttö- ja rakennuslain 42 § mukainen ohjausvaikutus kuitenkin tässä tapauksessa mm. alueen asemakaavoituksen aluerajauksiin ja rakennusoikeuden määrään suhteutettava yleiskaavan</p>	<p>Merkitään tiedoksi.</p> <p>Kaupunki ja maanomistaja ovat tietoisia mm. ruopausluvan tarpeesta.</p> <p>Lausunto on annettu 10.6-10.7.2015 nähtävillä olleesta kaavasta. Suunnitelmaa on muutettu merkittävästi tämän jälkeen ja mm. rakennusoikeutta on vähennetty. Kaava tullaan asettamaan uudestaan nähtäville ja osallisilta pyydetään uudet lausunnot.</p>

<p>tarkkuustasoon. Osayleiskaavassa osoitettu rakentaminen alueen länsi/luoteisrannalla ei ole tarkoitettu sijoittumaan aivan nykyiseen rantaviivaan vaan siten, että rakentamisen ja rantaviivan väliin jää 'luonnollista' virkistysaluetta. Kaavaluonnoksessa rakentaminen ja kevyen liikenteen reitti ulottuisivat länsi /luoteis-rannalla melko laajasti vesialueelle poiketen osayleiskaavaratkaisusta. Lisäksi rakennusoikeutta on nostettu noin 10 %:lla osayleiskaavassa osoitetusta, vaikka jo yleiskaavassa osoitettu rakentamisen määrä on ranta-alueelle muualla osoitettua suurempi. Näiltä osin kaavaluonnoksen ratkaisu on tässä tapauksessa ELY-keskuksen käsityksen mukaan, ilman maankäyttöön liittyviä perusteluja, ristiriidassa asemakaavoitusta ohjaavan osayleiskaavan kanssa.</p>	
<p><b>2. Etelä-Savon maakuntaliitto</b></p> <p>2.1 Etelä-Savon maakuntaliitolla ei ole kommentoitavaa Graanin rannan asemakaavan suhteen.</p>	<p>Merkitään tiedoksi.</p>
<p><b>3.0 Graani Oy / YIT rakennus Oy</b></p> <p>3.1 Autopaikkamitoitusta ei saa sitoa asuntomääriin koska asuntomäärien ennakoiminen varsinkin tulevaisuuteen on mahdotonta ja saattaa aiheuttaa ongelmia markkinaehtoisten asuntojen rakentamiseen.</p> <p>3.2 Vaadittujen meluarvojen suojausten osalta edellytämme neuvotteluja ennen kaavan etenemistä.</p> <p>3.3 Vihersuunnitelmien hyväksyttämismenettely käytävä läpi ennen kaavan etenemistä.</p> <p>3.4 Hulevesien käsittely / mahdolliset kustannusvaikutukset selvitettävä.</p> <p>3.5 VP-alueiden rakentamis-/ hoitovastuut kaupungille</p>	<p>Kaupunki tutkii eri mahdollisuuksia miten autopaikanormeilla saavutetaan joustavuutta, mahdolliset väljennykset tutkitaan ja tuodaan esille laajemmin kantakaupungin osayleiskaavassa.</p> <p>Kaupunki, maanomistaja ja Pohjois- sekä Etelä-Savon ELY-keskusten edustajat pitivät aiheesta työneuvottelun 16.8.2016 jossa sovittiin etenemismallista.</p> <p>Kaupunki ja maanomistaja sopivat asiasta ennen kaavan hyväksymiskäsittelyä.</p> <p>Katso edellinen kohta.</p> <p>Katso edellinen kohta. Tarkistetussa ehdotuksessa virkistys- ja puistoalueet on merkitty AH – yhteiskäyttömerkinnällä joka palvelee Graanin rannan asukkaita. Katso myös kohta 1.3</p>

## "Graanin ranta" asemakaavamuutos / tarkistetun ehdotusvaiheen 2017 lausunnot ja muistutukset

**1. Mikkelin seudun ympäristölautakunta**

1.1 Asumista ajatellen kaavamuutosalue tukeutuu hyvin olemassa olevaan kaupunkirakenteeseen ja olemassa oleviin ja tuleviin kevyenliikenteen ja julkisen liikenteen reitteihin.

1.2 Ympäristönsuojelun näkökulmasta tarkasteltavan kaavamuutoksen osalta tulee kiinnittää erityistä huomiota menettelytapoihin alueella olevien pilaantuneiden maiden huomioimisessa alueen rakentamisessa (talojen lisäksi myös liikenneväylät, putkilinjat ja piha-alueet) ja melusuojojauksiin.

1.3 Ranta-alueen täyttö ja ruoppaus vaatii vesilain mukaisen luvan.

1.4 Liitemateriaaleissa on mainittu, että liitteissä 36.1-36.6 on esitetty melutarkastelu nykytilanteessa ja tilanteissa, joissa rakennukset ovat paikoillaan ilman melusuojausta ja melusuojuksen kanssa. Tarkastelussa melusuojuksena on esitetty Savilahden sillalla olevaa melukaidetta ja Graanin rannan pohjoisosaan rakennettavaa lasiseinää. Liitteenä olevien melutarkastelujen pohjana on ennustetut liikenteen määrät vuonna 2030. Ilman melusuojuksia päivä- ja yöajan melutason ohjearvot ylittyvät. Uusi melutarkastelu (ei mukana kaavan liitemateriaaleissa) on tehty vuonna 2016, ja siinä on otettu huomioon Vt5:n perusparannuksen yhteydessä Savilahden sillalle rakennettu melukaide. Melutarkastelussa on todettu, että "suurin julkisivumelutaso on 62 dB, joten sisämelutason ohjearvot täyttyvät tavanomaisin rakentein, eikä ole tarve asettaa erityisiä äänitasoerovaatimuksia".

1.5 Rakentamisen toisessa vaiheessa, jossa osa rakennus-massasta toimii melusuojana, päästään ennustetilanteessa melutason yö- ja päiväohjearvojen alittavalle tasolle. Sen sijaan ensimmäisessä rakennusvaiheessa, jossa osa suojaavista rakennusmassoista puuttuu, saattaa melutason ohjearvojen ylityksiä esiintyä. Tämän osalta tulee harkita,

Pilaantuneisuutta on selvitetty useaan otteeseen ja siihen liittyvät asiakirjat ovat kaavaselostuksen liitteinä. Kaavamääräyksissä on veloitettu ottamaan huomioon pilaantuneet maat ja ELY-keskuksen edellyttämien puhdistussuunnitelmien mukaiset toimenpiteet tulee tehtäväksi viimeistään rakentamisen yhteydessä.

Kaupunki ja maanomistaja ovat tietoisia mm. ruoppausluvan tarpeesta.

Kaavaselostukseen on liitetty vuoden 2016 meluselvitys, ks liite 37.

Kaupungin, maanomistajan, Etelä-Savon ELY-keskuksen ja Pohjois-Savon ELY-keskuksen 16.8.2016 käydyssä viranomaisten työneuvottelussa todettiin, että alueella voidaan käyttää väliaikaisia melusuoja joiden avulla piha-alueiden melun normitaso saavutetaan.

<p>onko tarpeen kaavamääräyksin ohjata esim. väliaikaisiin meluntorjunta ratkaisuihin siihen saakka, kunnes alue on rakentunut siten, että rakennusmassat toimivat riittävässä melusuojana.</p>	
<p><b>2. Etelä-Savon pelastuslaitos</b></p> <p>2.1 Pelastusviranomaisella ei ole huomautettavaa asemakaavan muutosehdotukseen.</p>	<p>Merkitään tiedoksi</p>
<p><b>3. Liikennevirasto</b></p> <p>3.1 Kaava-alueen välittömässä läheisyydessä kulkee Liikenneviraston Puumala–Mikkeli väylä, jonka linjaus ja sijainti on huomioitava kaavan ranta-alueen kehittämisessä siten, että ranta-alueen muutokset eivät aiheuta haittaa Puumala–Mikkeli väylälle tai siinä liikkuvalla vesiliikenteelle.</p>	<p>Asemakaavan rajausta pohjautuu Graanin rannan osayleiskaavaan jossa on huomioitu liikenneväylä ja sen vaatimat varoetäisyydet. Vuoden 2013 luonnoksesta saadun (Liikenneviraston) lausunnon pohjalta vesibussille varattu laiturialueen levennys on siirretty lähemmäksi olevaa aallonmurtajaa.</p>
<p><b>4. Kaupunkiympäristö</b></p> <p>4.1 Ajo- ja johtorasitteet puuttuvat.</p> <p>4.2 Tukkilinjan kääntöpaikan päässä jalankulku- ja pyöräily- yhteys on osoitettu katualueelle. Muualla kyseinen jkpp- reitti on LPA- tai AH- korttelialueella, joten esitetään LPA-alueen laajentamista jkpp- reitin leveyden verran.</p> <p>4.3 Rantaraitin aluevarauksen leveys alueen eteläreunalla on 4m. Riittääkö, mahtuuko luiskat? Laiturityyppi?</p>	<p>Rasitemerkintöjä on päivitetty.</p> <p>LPA- aluetta levennetään siten, että jkpp- reitti jää LPA- alueelle.</p> <p>Rantareitin leveyttä on lisätty eteläreunalla. W aluemerkinä mahdollistaa luiskien rakentamisen. Laiturityyppi on sopimusasia ja voidaan ottaa huomioon esim. maankäyttösopimuksessa.</p>
<p><b>5. Etelä-Savon ELY-keskus</b></p> <p>5.1 Asemakaavamuutoksen ehdotuksen maankäyttöratkaisu noudattaa aluevarauksiltaan ja käyttötarkoituksiltaan pääasiassa alueen oikeusvaikutteisen vuonna 2014 lainvoiman saaneen osayleiskaavan sisältöä. Muutamasta osayleiskaavasta poikkeavasta ratkaisusta Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) toteaa seuraavaa;</p> <p>5.2 korttelialueen sisäisten liikenne- ja pysäköintijärjestelyjen voidaan katsoa poikkeavan melko yksityiskohtaisen osayleiskaavan maankäytön periaatteista. Näillä ”eroilla” ei kuitenkaan ELY-keskuksen käsityksen</p>	<p>Merkitään tiedoksi.</p> <p>Merkitään tiedoksi.</p>



<p>mukaan ole sellaisia korttelialueen ulkopuolelle ulottuvia vaikutuksia, joita olisi pidettävä tässä mielessä olennaisina</p> <p>5.3 vuonna 1993 ympäristöministeriön vahvistamassa Graanin osa yleiskaavassa kuten myös nyt voimassa olevassa osayleiskaavassa ko. suunnittelualueelle on osoitettu näkemäakseli, jolla alue on liitetty visuaalisesti keskustan ruutukaavan akselistoon. Näkemäakseli oli järjestetty myös asemakaavamuutoksen aiemmassa ehdotuksessa jalankululle ja polkupyöräilylle varatun kadun linjauksella. Nyt kyseessä olevasta kaavaehdotuksesta tämän aiemmin tärkeänä pidetyn näkemäakselin muodostamisen mahdollisuus puuttuu. Tällä on ELY-keskuksen käsityksen mukaan suunnittelualueen sisäisiä ratkaisuja laajempaa merkitystä, joten tältä osin on kyseenalaista onko osayleiskaava ollut maan käyttö ja rakennuslain 42 §:n mukaisesti riittävällä tavalla ohjeena asemakaavan muutoksen ehdotukselle.</p>	<p>Näkymäakselin lisäksi alueen visioinnissa oli esitetty mm. gondoliyhteyttä keskustan suuntaan Saimaan ylitse ja käännettävää siltaa. Graanin osayleiskaavan laadinnan yhteydessä todettiin, että gondoliyhteys tai siltavaihtoehto ehdotetussa paikassa eivät ole realistisia ja että visuaalinen yhteys ei käytännössä voi toteutua koska valtatie 5 muodostaa fyysisen esteen jalankulkijatasolla.</p> <p>Osayleiskaavassa gondoli- ja silta yhteyksistä luovuttiin, mutta näkemäakselin toteutusmahdollisuutta haluttiin vielä tutkia ja se sisällytettiin kaavaan. Satamalahden kilpailussa siltayhteyttä selvitettiin edelleen ja se siirrettiin nykyisen Savilahden sillan viereen. Vuoden 2014 jälkeen tehdyt tutkielmat eivät ole tuoneet muutosta tilanteeseen. Katuverkon kohdalla akselia ei ole mahdollista toteuttaa, se säilyy nykyisenlaisena näkymänä keskustan suunnasta päätyen korkeaan Graanin palvelutalorakennukseen Graanintien varressa. Tekeillä olevassa kantakaupungin osayleiskaavassa näkemäakselia ei ole.</p>
<p><b>6. Pohjois-Savon ELY-keskus</b></p> <p>6.1 Mikkelin kaupunki on pyytänyt Pohjois-Savon ELY-keskuksen liikenne ja infrastruktuuri-vastuualueen lausunnon Graanin rannan asemakaavaehdotuksesta.</p> <p>Kaavan 4,6 ha käsittävä suunnittelualue sijoittuu Mikkelin ydinkeskustan itäpuolella (n.1 km) olevalle Graanin entiselle tehdasalueelle. Asemakaavalla eheytetään nykyistä Graanin alueen rakennetta luomalla asuinkerrostaloille ja palvelutaloille tarkoitettu alue. Aluetta koskeva osayleiskaava on saanut lain voiman vuonna 2014.</p> <p>Kaavaehdotukseen sisältyvien asuinkerrostalojen (AK) korttelialueiden kokonaisrakennusoikeus on n. 26 000 k-m<sup>2</sup>. Korttelialueet mahdollistavat myös vanhusten ja erityisryhmien asuntojen ja palvelujen sijoittamisen. Asuinkorttelien sisään jäävä korttelialue on varattu oleskelualueeksi (AH), korttelikohtainen pysäköinti (LPA) on katutasossa.</p> <p>Alue mahdollistaa ja luo hyvät lähtökohdat</p>	<p>Merkitään tiedoksi.</p>

<p>kestävälle liikkumiselle, niin kevyen liikenteen kuin joukkoliikenteen kannalta, palvelutarjonta on hyvä, lisäksi alakoulu ja päiväkotijohdot sijaitsevat lähietäisyydellä.</p> <p>Pohjois-Savon EL Y-keskuksen liikennevastuualue toteaa lausuntoaan seuraavaa:</p> <p>Asemakaavaehdotuksessa on liikennettä käsitelty esimerkillisen hyvin, ja edellä todettua kestävästä liikkumisesta on painotettu myös kaavan tavoitteissa.</p> <p>Asemakaavassa osoitetusta maankäytöstä aiheutuva liikennetuotos on huomioitu nykyisten katuliittymien mitoituksessa, valtiolla 5 olevan Tuppuralan eritasoliittymän ramppimuutoksilla (Valmistuneella hankkeella Pitkäjärvi - Asema, sekä käynnistyvässä hankeosuudessa Tuppurala - Juva) ennakoitua myös tulevaa liikenteen kasvua ja toimivuutta.</p> <p>Aiemmissä lausunnoissa ja neuvotteluissa (jo osayleiskaavan yhteydessä) on liikennevastuualue kiinnittänyt huomioita asemakaavan suunnittelun pohjoispuolella olevan valtatie 5 liikennemeluun. Melun osalta päästiin ratkaisuun niin, että Pitkäjärvi - Asema hankkeessa toteutettiin kaupungin kustannuksella melukaide Savilahden sillalle ja pengerosuuksille. Lisäksi kaavamääräyksiin on sisällytetty melukaiteen vaikutusta täydentävät määräykset rakenteiden ääneneristävyydelle ja oleskelualueiden melutasolle. Suojaustavoitteeseen pääsy tulee osoittaa rakennusluvan yhteydessä.</p> <p>Pohjois-Savon EL Y-keskuksella ei ole Graanin rannan asemakaavaehdotukseen huomauttamista.</p>	
<p><b>7. Mikkelin vesilaitos</b></p> <p>Lausunnon antaja puoltaa asemakaavan muutosta siten, että tässä lausunnossa esitetyt seikat huomioidaan kaavassa.</p> <p>7.1 Kaava-alueen läpi kulkee Mikkelin vesilaitoksen vesijohto sekä jätevesiviemäri. Vesihuoltolinjat palvelevat tällä hetkellä kaava-alueen eteläpuolista osaa Tuppuralan</p>	<p>Kaavakartta on päivitetty esitettyjen rasitteiden osalta.</p>

<p>kaupunginosassa. Lausunnon antaja esittää, että käsiteltävän kaava-alueen sekä kaava-alueen eteläpuolelle sijoittuvan alueen vesi huollon turvaamiseksi tulee kaava-alueella varata johtorasitteita AH-, LPA-alueille sekä yhdelle tontille (sv-purku Sahalinjan päästä rantaan) liitteenä olevan GRAANINRANTA asemakaava-alueen vesihuollon yleissuunnitelman (3497-1, pvm. 10.1.2018) mukaisesti. Lisäksi Sahalinjan päästä tulisi varata tulvareitti.</p>	
---	--

**Graanin vaneritehtaan alueen kaavoitus****OSALLISTUMIS- JA ARVIOINTISUUNNITELMA - VAIHEEN YLEISÖTILAISUUS**

Aika: Torstai 21.3.2013, klo 17.00

Paikka: Lounasravintola Kirsikka

Osoite: Graanintie 5, 50190 Mikkeli

Läsnä: Ilkka Tarkkanen Mikkelin kaupunki  
Petri Anttonen YIT Rakennus Oy  
Tero Karislahti YIT Rakennus Oy  
Oiva Turunen YIT Rakennus Oy  
Kari Lindström Arkkitehtityö Oy

Ympäristön asukkaat ja muu paikalle tullut yleisö yht. 22 henkeä (osallistumisluettelo liitteenä)

**1. Tilaisuuden avaus**

Petri Anttonen (YIT) toivotti läsnäolijat tervetulleiksi tilaisuuteen ja antoi puheenvuoron kaavoituspäällikkö Ilkka Tarkkaselle, joka toimi tilaisuuden puheenjohtajana. Sihteerinä tilaisuudessa toimi Kari Lindström.

**2. Kaupungin puheenvuorossa Ilkka Tarkkanen kertoi kuulijoille kaavoitettavan alueen suunnittelun taustoja viitaten mm. siihen, että aikaisemmin alueelle ajateltiin sijoittaa toimitila- ja toimistokäyttötarkoitukseen varattuja kortteleita asumisen ohella. Nyt lähtökohdat ovat muuttuneet toimisto- ja työpaikkatoimintojen sijoituttua muualle ja kaavoitettavan alueen pääkäyttötarkoitus painottuu asumiseen.**

Ilkka Tarkkanen ilmoitti, että kaava on pantu vireille osallistumis- ja arviointisuunnitelman muodossa 18.3.2013.

**3. YIT:n puheenvuorossa Tero Karislahti kertoi alueen suunnittelun painottuvan ympäristö/ekotehokkuus-temaan, jonka lisäksi tullaan panostamaan miellyttävän asumistunnelman luomiseen.**

Hankkeessa tullaan soveltamaan BREEAM sertifiointijärjestelmän mukaista menettelyä hankkeen koko keston aikana ensimmäistä kertaa aluetasolla Suomessa. Tero kuvasi BREEAM-prosessin eri vaiheita. Hankkeen aikana Englannista tulee tarkastusryhmä varmistamaan suunnittelun ja valmistelun laatua.

#### 4. OASin ja alustavien suunnitelmien esittely:

Kari Lindström esitteli osallistumis- ja arviointisuunnitelman, jossa on huomioitu BREEAM-järjestelmän vaatimukset, sekä alustavat luonnokset, mm. alustava illustraatio suunnitelma ja BREEAM-vaatimusten mukaisia selvityksiä ja kaavioita koskien mm. alueen rakentamistapaa, massoitteiluperaatteita, palveluita, luonnon olosuhteita, tuulisuutta, melua, huoltoa, olevia teknisiä verkostoja ja esteettömyyttä.

#### 5. Keskustelu ja kommentit:

Puheenjohtaja Ilkka Tarkkanen jakoi puheenvuorot käytävässä yleisökeskustelussa. Kysymyksiä ja kommentteja esiintyi seuraavista aiheista

##### 1. kommentti

Alueen itä-länsi suuntaista näkemääkselia pidettiin hyvänä asiana, samoin katkeamatonta rantayhteyttä kevytliikenteelle, alueelle tulevista istutuksista kysyttiin ja niitä pidettiin tärkeänä, alueelle tulevat rakennuskorkeudet kiinnostivat.

##### 2. kysymys

- Laiturialueen ruoppauksesta kysyttiin mahdollisten uppotukkien poistamiseksi.

##### 3. kysymys

- Kysyttiin kevytliikennereittien riittävydestä, johon annettu selvitys tyydytti kysyjää.

##### 4. kysymys

- Kysyttiin alustavista rakennuskorkeuksista, joita käytiin läpi alustavista luonnoksista.

##### 5. kysymys järvinäkymistä

- Kysyttiin näkeekö alueen takarivin asuintaloista järvelle, näkymiä pidettiin tärkeänä.

##### 6. kysymys

- Kysyttiin tuleeko alueesta esteetön.

##### 7. kommentti

- Ehdotettiin laiturialueen uppopuiden ruoppauksen varmistamiseksi asian liittämistä osaksi maankäyttösopimusta.

##### 8. kysymys

- Kysyttiin ranta-raitin huollosta, kuka vastaa aurauksesta, kaupunki vai joku muu taho, kysyjä halusi varmistua että huolto toimii.

##### 9. kysymys

- Kysyttiin pelastusteistä, jota asiaa käsiteltiin alustavan pelastustieselvityksen avulla.

##### 10. kysymys

- Kysyttiin alueen liikenteestä, asiaa käsiteltiin alustavan liikennekaavion avulla.

##### 11. kommentti

- Ehdotettiin alueen istutuslajikkeistoon käytettäväksi havupuita, jolloin varmistuu ympärivuotinen vihreys.

##### 12. kysymys

- Miten alueen pilaantuneet maat käsitellään. Petri Anttonen selvitti pilaantuneiden maiden käsittelysuunnitelmia seikkaperäisesti.

##### 13. kysymys

- Miten hulevedet huomioidaan suunnittelussa. Kerrottiin alustavista suunnitelmista,

jonka mukaan hulevedet kerätään kortteleiden yhteisien oleskelu- ja leikkialueiden yhteydessä.

14. kysymys

- Miten alueen väestönsuojatarpeet aiotaan toteuttaa. Petri Anttosen vastaus: yhtiökohtaisesti

15. kysymys

- Kysyttiin koska tullaan näkemään alueella ensimmäisiä rakennuksia. Petri Anttosen vastaus: arviolta 2,5 v päästä.

16. kysymys

- Kysymys kaavoitettavan alueen ulkopuolella olevasta Laivurin tontista, jonka kohdalla on rannassa kiertämisen vaativa kevyen liikenteen yhteyden sulkeva tilanne.

17. kysymys

- Kysyttiin, miten 5-tien liikennemelu aiotaan ratkaista, meluaidoilla vai miten. Ilkka Tarkkanen kertoi kaupungin yleisperiaatteena olevan rakennusten avulla tapahtuvan melusuojauksen, koska kaupunkisilhuettinäkyimiä pidetään myös tärkeänä.

6. Loppusanat

Ilkka Tarkkanen kävi loppupuheenvuorossa läpi kaavoituksen aikataulun osavaiheineen ja kertasi miten mielipiteet tulee kuultua ja päätti tilaisuuden klo 18.30.

Muistion vakuudeksi

Kari Lindström

**JAKELU**

Läsnä

Ilkka Tarkkanen	Kaavoituspäällikkö, Mikkelin kaupunki
Petri Anttonen	YIT Rakennus Oy
Oiva Turunen	YIT Rakennus Oy
Karoliina Saarniaho	WSP Finland Oy
Kari Lindström	Arkkitehtityö Oy
Asukkaat (läsnäololista, liite)	

Ilkka Tarkkanen avasi tilaisuuden ja kertoi BREEAM-sertifioinnin mukanaolosta.

Karoliina Saarniaho kuvasi BREEAMIA. Graanin ranta on ensimmäinen Suomessa aluehankkeena toteutettava BREEAM kohde. Alueen kestävyys (mm. ekologinen, tekninen ym.) varmistetaan. Nykyinen sertifikaatti on otettu käyttöön v. 2012. Osallistaminen on tärkeä osa prosessia.

Ilkka Tarkkanen: Maaliskuussa OAS, jolloin ensimmäinen asukastilaisuus ja asukkaiden kuuleminen kaavasta. Nyt luonnosvaihe, jossa voi antaa myös kommentteja. Ehdotusvaiheen jälkeen voi tehdä vain pieniä muutoksia, syksyllä on tarkoitus järjestää asukkaille Graanipäivä, jolloin voi työpajatyypillisesti osallistua uuden alueen yksityiskohtaiseen suunnitteluun.

Kari Lindström: Esitteli kaavaluonnoksen liitteineen ja kertoi miten suunnitelmat ovat muuttuneet kevään osallistumis ja arviointisuunnitelmavaiheen jälkeen. Keskeisimpiä muutoksia ovat olleet rakennusoikeuden selkeä pienentäminen 39 800 km<sup>2</sup>:stä 31 500 km<sup>2</sup>:iin, rakennusten lukumäärän vähentäminen ja julkisten puistoalueiden kasvattaminen. Suunnitelmat ja selvitykset ovat monipuolisia ja monilta osin tarkkojakin johtuen BREEAM-sertifioinnista.

Osallistujien kysymyksiä ja kommentteja sekä asukkaille annettuja vastauksia

Asukas

Graaninlähteestä: Miten käy näkymien järvelle? Kuinka monta kerrosta rakennuksiin tulee, ja miksi rantaan tulee korkeimmat rakennukset?

Vastaus

Näkymät kaupunkiin päin peittyvät osin riippuen kerroksesta. Korkeudet noudattelevat alueen muuta rakennuskorkeutta, ja rakennuskorkeuksissa on jo tultu alas yleiskaavan sallimista korkeuksista. Korkeammat pistetalot tulevat rantaan, jotta taaemmista rakennuksista on myös näkymä järvelle rakennusten välistä.

Jos kaava etenee normaalisti, milloin rakentaminen alkaa ja milloin on valmista?

Vastaus

Arvioitu rakennusvaihe sijoittuu vuosien 2016–2030 välille

Asukas

Graaninlähteestä: Kaava-alue on kooltaan 3,9 ha, kuinka paljon tästä on täyttömaata? Täyttö näyttäisi olevan hehtaarin luokkaa, enimmillään se menee 40 m Saimaalle, onko järkevää? Miksi ei muuteta rantaviivaa takaisin luonnolliseen, jos kuitenkin muutetaan kaavaa? Kuvissa esitetty nupukivirantaa samoin kuin Laivurinrannassa, joka on todella rumaa rantaa, miksi ei jätetä luonnollista vihermaata?

Vastaus

Lähtökohtana täytölle on yleiskaava vuodelta '93, joka on lainvoimainen. Ranta-alueiden täytöllä on myös pitkä historia Mikkelissä, ja kohteessa rantaviiva joudutaan joka tapauksessa rakentamaan uudestaan. Tällä hetkellä tarkkaa täyttömäärää ei ole tiedossa. Joka tapauksessa ei voida mennä kovin pitkälle Saimaan puolelle. Täytön määrää tullaan tutkimaan, ja kaavan osalta ollaan vasta luonnosvaiheessa, joten siihen voidaan esittää merkittäviä toimenpiteitä.

Asukas: Kaavaselostuksessa todetaan, että alueella ei ole suojelukohteita. Timo Kantonen Museovirastosta tuntee alueen, ja on sanonut, että alueella on paljonkin suojeltavaa. Kaavan laatijan on velvollisuus selvittää, onko tarvetta säilyttää Graanin alue, esimerkiksi tukkiallas ja laituri.

Vastaus

Maakuntamuseolta pyydetään lausunto, josta saattaa tulla esiin suojelutarpeita.

Asukas: Mukulakiviranta ei houkuttele viettämään aikaa rannassa, tarvitaan vihertävä keidas. Esimerkiksi allasta voitaisiin leventää, nykyisin siellä on paljon onkijoita ja uimareita.

Asukas: Ranta voisi olla viheralue, rakennukset kauemmas rannasta.

Asukas: Rakennettuun Graaniin verrattuna esitetty 30 % tehokkaampaa rakentamista (oleva tehokkuus 0,75, suunnitelmassa 1,1).

Vastaus

Tehokkuus perustuu osayleiskaavaan, josta on tultu alaspäin. Uusia alueita rakennettaessa pyritään sijoittumaan olemassa olevan rakenteeseen sen sijaan että rakenne hajautuu ympäröivään luontoon.

Asukas: Onko kaupunki myynyt vesialueen?

Vastaus

Graani Oy on myynyt osan vesialueesta kaupungille.



Markku Turkia Tuppurala-seuran entinen PJ: Asunut alueella pitkään, aikoinaan Tuppuralan aluetta suunniteltiin yhdessä asukkaiden kanssa, ja siitä hyviä kokemuksia. Asukkaiden näkemykset tulisi huomioida myös nykyisessä hankkeessa. Koko alue piti aikanaan toteuttaa teollisuus- ja tsto-alueena, mutta soveltuu paremmin asumiskäyttöön. Rantareitti on tärkeä kaikille avoin ”Visulahdesta Varjovuoreen” ja nyt asuntomessualueen kautta Kyyhkylään asti, ja sen pitää olla yhteisessä käytössä, ei omia rantoja rakennuksille. Rantareitti pitäisi vielä paremmin esittää suunnitelmassa, miten se jatkuu eteenpäin ja Saksalan suuntaan. Lisäksi mietittävä, mihin tulee pistäytymislaituri veneilijöille, jollainen tarvitaan alueelle. Nyt suunnitellut laiturit pelkäästään privaattilaitureita. Rannan kunto voi olla yllätys, sillä ranta on ollut teollisuusaluetta ja siellä käytetty kaikenlaisia aineita. Alueella tarvitaan petanque- boccia kenttä.

Vastaus

Rantareitin tarpeellisuus on huomioitu, myös Satamalahden kilpailussa mukana. Rantareitin jatkuvuus on ehdoton lähtökohta.

Asukas: Rantareitti olemassa, mutta ei toimi. Sen pitäisi olla käytössä läpi vuoden, valaistu ja erillään kuntoilureitistä. Kaupungin yhdessä YIT:n kanssa pitäisi aloittaa rantareitin kunnostus niin, että reitti toimisi jo nyt. Kevytliikennereitin riittävyys, jatkuvuus ja turvallisuus koetaan tärkeänä.

Vastaus

Hyvä huomio, rantareitti pyritään toteuttamaan niin että se on käytössä jo uuden alueen alusta asti. Venelaiturit: toteutusvastuu vielä auki, kaupan laiturin osalta ruoppaukset käynnistymässä syksyllä. Maaperä: pilaantunutta maata löydetty, käsittely ratkaistaan neuvotteluilla, rakennuslupaa ei saa ennen kuin maaperä on puhdistettu.

Asukas, Graanintie 13: Esitetty aineisto on tulevien asukkaiden aineistoa esim. näkymien osalta. Näkymiä pitäisi esittää alueen nykyisten asukkaiden silmin.

Vastaus

Vuodesta '91 lähtien ollut pienoismalli nähtävillä perustuen yleiskaavaan, jonka kaikki alkuperäiset ostajat ovat todennäköisesti nähneet. Pienoismallissa esitetty jopa korkeampia rakennuksia. On totta, että näkymät tulevat muuttumaan nykyisestä, mutta alueen rakentaminen on ollut tiedossa, vaikka rakentamisen tahti hitaampaa kuin esim. pk-seudulla.

Asukas, Graanintie 13: Allas on osa alueen historiaa, ja voisi olla yksityiskohta joka tulisi säilyttää. Lisäksi kävely- ja pyöräreitit kaupunkiin ovat ongelmalliset tällä hetkellä, sillankuopeessa pitäisi olla portaikko josta pääsisi vanhalle kävely- ja pyöräilytielle. Virallinen jäätie voisi lyhentää kävelymatkaa talvella. Onko selvitetty, miten uusien asukkaiden tulo vaikuttaa ruuhkiin? Liikennettä tulisi rajoittaa, hyvä että alueella ei ole läpikulkuliikennettä.

Vastaus

Salmen yli on tulossa rinnakkaissilta kevyelle liikenteelle, joka yhdistää Graanin ja puhdistamon alueen, toteutuksessa odotetaan että asukasmäärä ylittää kriittisen pisteen.

Asukas: Paljonko alueelle on tulossa uusia asukkaita?

Vastaus

Noin 800–840 uutta asukasta.

**Graanin asukastilaisuus 15.8.2013 Kirsikka**

Asukas: Rantaraitille on valittu puuksi leppä, jolle 25 % suomalaisista on allergisia. Voisiko tilalle miettiä esim. pihlajaa?

Asukas: Lehtipuiden sijaan voisi laittaa havupuita.

Vastaus  
Asia otetaan käsittelyyn.

Asukas: Meluaidasta: Liikenteen melu riippuu esim. tuulen suunnasta, meluaita peittää näkyvyyden.

Vastaus  
Meluaidan materiaaliksi mietitty joko lasia tai polykarbonaattia, joka säilyy kirkkaana. Kaupungille on tärkeää, että näkymät säilyvät.

Asukas: Tuleeko polykarbonaatti myös kevyen liikenteen väylän varteen estämään roiskeita?

Vastaus  
Kustannus- ja tarvekysymys

Asukas (Kiinteistövälittäjä): Asiakkaat pettyneet näkymiin nykyisin; kun Graanin alueeseen ja rantaan panostetaan, niin voidaan nostaa alueen imagoa.

Asukas: Taloyhtiöiden välisten kaistojen kunnossapito nykyisin huonoa, kivet repsottavat ja alue on keskeneräinen. Kivetykset kuntoon ja siistiksi. On useita keskeneräisiä kohtia, joita ei ole tehty valmiiksi. Valmiiksi rakentaminen on tärkeää.

Vastaus  
Suunnitelmassa puistoalueiden hoito siirretään myös asukkaille kaupungin sijaan. Pienet viheralueet tuppaavat jäämään hoitamatta kaupungilta.

Asukas: Ranta-alueen kunnossapito tärkeää; pengerrykset ja kiveykset korkealla, tulisi miettiä tarpeeksi loivaksi.

Vastaus  
Graaninrannassa pyritään loivempiin leikkauksiin.

Asukas: Pilaantuneiden maiden käsittely, miten hoidetaan?

Vastaus  
Pilaantuneet maat käsitellään määräysten mukaisesti. Maanpuhdistukselle on lupa olemassa, mutta nyt saatiin koetoimilupa uudelle puhdistusmenetelmälle.

Asukas: Yleisten alueiden kiveysten ja istutusten kunnossapito tärkeätä (rikkaruohot rehottavat pian). Valaistu, talvella aurattu kevyenliikenteen rantaväylä yhtäjaksoisesti Saksalasta Launialaan (Ritvalassa kuntoväylästä erillinen väylä). Kevynliikenteen silta, Graani-keskustan puoli. Isututuksiin myös havukasveja ja -puita, ei vain lehtipuita. "Kuntolaitepuisto" tarpeen julkiseen osaan (kuten Aurinkolahti, Helsinki).

Asukas: Tarvitaan kävelysilta kaupunkiin ja pyöräteitä. Uusi alue näyttää hyvältä ja rantakävelytie on upea. Allasalue roskapuineen pitää todella hävittää. Kaava on upea, älkää muuttako.

Asukas: Loppukaneetti; Graanin alue mennyt parempaan suuntaan.

Puheenjohtaja Ilkka Tarkkanen kiitti läsnäolijoita kaavaluonnoksesta saadusta palautteesta. Esille nousseet kysymykset huomioidaan kaavaehdotusvaihetta tehtäessä. Hän muistutti samalla syksyllä järjestettävästä graanipäivästä, johon alueen asukkaat kutsutaan.

Puheenjohtaja päätti kokouksen.

Muistion laati                      Kari Lindström

<u>LÄSNÄ OLOVASTA:</u> NIMI	OSOITE
ANTERO SOPANEN	TUPPURALANKATU 57
Lari Mustonen	Vaneritehtaankatu 2 as 3 50190 Mikkeli.
Riiva Wilkman	Graanintie 15B16 50190 Mikkeli
Juha Heikkinen	Graanintie 15A8
Heimo Luukas	— u — 15A1
Antti Lampinen	
Pertti Orava	Kiviseisämenttie
Heini Honkas	GR 25
Heikki Korppi	Graanintie 25
Ulla Tuulos	} Verkkokujia 9
Mikko Tuulos	Levy polku 6A22
Juha-Oskari Tuttonen	Levy polku 6A5.26
J. Kaminen	— " — 4A21
Helmi Luoma	GRAANINTIE 13B20
J. Kari	MIKKOKATU 17A7
J. Niemi	GRAANINTIE 19B39
DAUNI KANTANEN	Graanintie 13A12
Eeli's Parviainen	Rauhaniementie 5B13
Maire Häkkinen	RAUHANIEMENTIE 5B11
MAARIT HEINIKAINEN	Rauhaniementie 5
Antti	Levy polku 6 as 2a
Vaino Lakso	— " — 16
Eino Holopainen	— " — 6 as 10
Aira Lakso	
Marjelen Tuomi	Punaatiehtaankatu 4

## Graanipäivän palaute ja prioriteettilistaus alueen tarpeista ja vastineet

<p><b>Graanin ranta</b> <b>Prioriteettilistaus alueen tarpeista</b></p>	
<p><u>Yleistä</u></p> <p>Alueelle toivottiin toteutettavaksi monenkokoisia omistusasuntoja ja myös palveluasuntoja. Alueesta toivotaan tulevan turvallinen, toimiva, viihtyisä sekä edustava.</p>	<p>Asuntokokoasia otetaan huomioon kun alueen rakennussuunnittelu käynnistyy. Palvelutilojen rakentamismahdollisuus turvataan kaavamääräyksellä.</p> <p>Suunnittelutavoitteena on viihtyisä kaupunkimainen, viimeistelty, kestävä ja korkeatasoisilla detaljeilla toteutettu alue. Piha-alueet suunnitellaan esteettömiksi.</p>
<p><u>Liikenne</u></p> <p>Hyvät, miellyttävät ja suorat kevytliikenneyhteydet keskustaan sekä yhtenäinen julkinen rantaraitti koetaan erittäin tärkeänä (mm. kevyenliikenteen silta). Kevytliikennereittien jatkuvaa kunnossapitoa mm. lumien aurausta pidetään myös tärkeänä.</p> <p>Turvallisen liikkumisen kannalta parhaaksi koetaan liikennemalli, jossa alueella ei ole läpiajoa. Läpiajoa ei katsottu tarpeelliseksi. Huoltoliikenteen toimivuutta ja selkeitä opasteita peräänkuulutettiin. Väylien toimivuuteen rakentamisvaiheessa ja toimivaan autopaikoitukseen kiinnitettiin myös huomioita.</p>	<p>Kaavassa kevyen liikenteen yhteys on osoitettu jatkuvana reittinä joka yhdistyy olemassa olevaan reitistöön. Rantareitin pintojen ja istutusten laatuun ja viihtyisyyteen sekä kunnossapitoon panostetaan.</p> <p>Kaavassa ratkaisuksi on valittu turvallinen liikennemalli, jossa alueella ei ole läpiajoa. Huoltoliikenteestä tehdään erillinen suunnitelma sekä panostetaan selkeisiin opasteisiin.</p> <p>Kaava-alueen autopaikat sijaisevat pääosin autopaikoituslaitoksissa. Alueella on kaksi paikoituslaitosta, jotka varustetaan hisseillä. Pihalle tullaan toteuttamaan muutamia pysäköintipaikkoja lähinnä vieras- ja inva käyttöön.</p>
<p><u>Kaupunkitila</u></p> <p>Puistolle ja viherrakentamiselle toivottiin jäävän riittävästi tilaa. Ympäristörakentamisesta halutaan korkealuokkaista ja valmiiksi tehtyä, vaikkakin tuleville asukkaillekin toivottiin jäävän vaikuttamismahdollisuuksia yhteisten alueiden yksityiskohtiin. Ympäristön kunnossapidosta toivotaan jatkuvaa ja riittävää.</p>	<p>Puistoille ja viherrakentamiseen varataan riittävästi tilaa. Alueelle suunnitellaan useita yleisiä oleskelu/leikkialueita (VL, VP), näissä alueissa on yhteisiä pelipaikkoja, liikuntavälineitä sekä leikkivälineitä. Ympäristörakentaminen tullaan tekemään asemakaavan yhteydessä tarkkaan, mutta tuleville asukkaille varataan vaikutusmahdollisuus alueiden yksityiskohtiin. Yhteisten alueiden kunnossapitoon tullaan kiinnittämään erityistä huomiota. Hankkeessa</p>

<p>Kaupunkitiloihin halutaan riittävää valaistusta ja rakennusten julkisivuista näyttäviä ja tilojen toivotaan olevan helposti hahmotettavia. Varusteiden tulisi olla ilkeäkestäviä.</p> <p>Alueen asukkaat toivovat myös tarpeeksi tietoa vastarannalle tulevasta rakentamisesta.</p> <p>Venesatama koetaan hyvänä ja siihen haluttiin liitettäväksi pistäytymislaituri paikka myös ulkopuolisille.</p>	<p>sovelletaan BREEAM-sertifiointijärjestelmää, jota kautta kestävyys, kunnossapito ja ympäristön laatu tulee monipuolisesti tarkastettavaksi.</p> <p>Riittävään valaistukseen panostetaan ja valitaan viihtyisiä ja kaupunkimaisia valaisimia.</p> <p>Julkisivujen näyttävyys ja kaupunkitilojen hahmotettavuuteen tullaan asemakaavan yhteydessä kiinnittämään erityistä huomiota.</p> <p>Vastarannan rakentaminen on esillä alueen oltua osa v. 2013 päättynyttä Satamalahden kansainvälistä arkkitehtikilpailua. Kilpailuehdotuksen mukaan vastarannalle on esitetty asuntorakentamista. Lopullista päätöstä rakentamisesta ei kaupunki ole vielä tehnyt.</p> <p>Venesatamaan tullaan toteuttamaan pistäytymislaituri ulkopuolisille.</p>
<p><u>Palvelut</u></p> <p>Lähialueen nykyisiä palveluja pidetään melko hyvinä. Useimpien mielestä kahvila- ja ravintolapalveluita Graanin alueella on jo riittävästi, samoin kaupallisia palveluja sekä pankkiautomaatti. Sitä vastoin terveys- ja sosiaalipalveluja alueelle kaivattaisiin. Tärkein puute koetaan posti- ja telepalveluissa, joita toivottiin kehitettäväksi. Tapaamispaikkojen, yhteiskäyttötilojen, päivähoitopalveluiden ja harrastuspaikkojen sijoittautumista alueelle pidetään tärkeänä. Harrastustilojen osalta tarve on mm. yhteiskäyttöisistä puuverstaista eikä niinkään suurista liikuntahalleista.</p>	<p>Alueen taloissa 1.krs sallitaan liiketilarakentaminen. Alueelle toteutuvat tontikohtaiset yhteistilat tarkentuvat myöhemmin suunnittelun yhteydessä.</p>
<p><u>Toiminnot</u></p> <p>Alueella on tarvetta monipuolisista kuntoliikuntapaikoista ja leikkialueista. Yhteisten alueiden toimintojen toivotaan vastaavan itsensä toteuttamisen ja kokemisen tarpeisiin kaiken ikäisille.</p>	<p>Monipuolisia liikuntapaikkoja tullaan toteuttamaan kaikenikäisille tavoitteena että kaikki pääsevät toteuttamaan itseään; penkkejä, pöytiä, lepopaikkoja, luontevia kontaktipaikkoja, liikku-maan innostavia välineitä, tehtäväratoja lapsille liikunnallista harjoittelua varten. Aktiivisten liikunnallisten paikkojen sekä</p>

## Graanipäivän palaute ja prioriteettilistaus alueen tarpeista ja vastineet

<p>Yksilöllisyyden ja vanhasta teollisuushistoriasta johtuvien nimistöjen sekä ympäristötaiteen keinoilla toteutuksesta toivotaan ainutkertaista ja paikaansidottua, johon asukkaat voisivat samaistua.</p>	<p>rauhhoittumiseen tarkoitettujen suvantojen avulla mahdollistetaan ympäristön monipuolinen kokeminen.</p> <p>Alueen kadun nimiksi on valittu vanhaan teollisuushistoriaan viittaavat Tukkilinja ja Sahalinja. Aluelle on tarkoitus toteuttaa ympäristötaidetta, alueen puistoon keskeiselle paikalle mahdollisen veistoksen tai vastaavan muodossa. Lisäksi on alustavasti tutkittu Ankkurikadun viereen tulevan paikoitustalon eteläpäätä mahdollisena julkisivuun liittyvän taideteoksen sijoituspaikkana.</p>
<p><u>Luonto ja maisema</u></p> <p>Vihreys koetaan tärkeänä, samoin istutusten riittävä koko.</p> <p>Hulevesien huolehtiminen koetaan tärkeänä eikä aurattujen lumien sulamisvesien toivota päätyvän Saimaaseen.</p> <p>Sataman ruoppaus siten, että Jaarli pääsisi poikkeamaan Graanin suuntaan haluttaisiin selvittää.</p> <p>Rantapenkan liittymän ja rannan täyttölaajuuden ympäristövaikutukset koetaan tärkeänä suunnitelukohteenä kiveyksineen ja istutuksineen hyvän lopputuloksen saamiseksi.</p> <p>Vesiliikenteen kannalta toimiva mitoitus tulee varmistaa sekä ottaa huomioon vedenpinnan vaihtelu.</p> <p>Jotkut Graaninrannan eteläpuolella olevan korttelin nykyiset asukkaat kokevat uudelle kaava-alueelle tulevan rakentamisen estävän heiltä näkymiä kaupungin keskustan suuntaan.</p>	<p>Alueen riittävä vihreys on yksi kaavan päätavoitteista. Tähän tähtää mm. ratkaisu sijoittaa autot paikoituslaitoksiin, jolloin jää tilaa puistolle ja asuntopihat asukkaille.</p> <p>Alueen hulevesien huolehtimiseksi on suunniteltu kolme hulevesiallasta, jotka mitoitetaan tarvittavalle vesimäärälle. Hulevesista tullaan teettämään tarkempi erikoissuunnitelma. Aurattujen lumien sulamisvesien pääsy Saimaaseen pyritään estämään.</p> <p>Sataman ruoppaus siten, että Jaarli pääsisi poikkeamaan Graaninrantaan tullaan erikseen tutkimaan, joka tapauksessa venesatamaan ollaan toteuttamassa pistäytymislaituri vierasveneille.</p> <p>Rantapenkan liittymän ja täyttöalueen ympäristövaikutukset tullaan tarkkaan tutkimaan myöhemmässä suunnittelussa hyvän lopputuloksen varmistamiseksi.</p> <p>Vesiliikenteen toimiva mitoitus on varmistettu Liikenneviraston sisävesiväylät-yksikön toimesta ja vedenpinnan vaihtelut tullaan ottamaan huomioon.</p> <p>Graaninrannan eteläpuolella olevan korttelin asukkaiden nykyiset näkymät kaupunkiin päin peittyvät osin riippuen kerroksesta. Uusi rakentaminen erottuu kuitenkin riittävästi Graaninaukion avulla nykyisistä</p>

**Graanipäivän palaute ja prioriteettilistaus  
alueen tarpeista ja vastineet**

	asuinkortteleista eikä kaava-alueelle sijoittuvat pistotalot estä haitallisessa määrin näkyvyyttä Saimaan ja keskustan suuntaan.
<p><u>Häiriöt</u></p> <p>5-tien liikennemelun osalta toivotaan riittävät toimenpiteet alueen luoteisosalla.</p> <p>Vaiheittainen rakentaminen halutaan toteutuvan ilman isoja häiriöitä jo toteutetuille osille mm. liikenteen toimivuus ja rakentamisesta aiheutuva melu ym.</p> <p>Maaperän puhdistamista pidetään myös tärkeänä.</p>	<p>Määräystenmukainen meluntorjunta edellyttää melusuojausta 5-tien suunnasta. Tarvittavat toimenpiteet on tutkittu melu-asiantuntijan toimesta. Kaava-alueen luoteisosan melunsuojaus toteutetaan sekä meluaitana 5-tien sillalla, että osittaisella melunsuojauksella kaava-alueella.</p> <p>Vaiheittaisen rakentamisen häiriöt olemassa oleville osille pyritään minimoimaan mm. liikennejärjestelyjen, melun ja pölyn ym. osalta.</p> <p>Maaperän puhdistaminen toteutetaan määräysten mukaisesti ja tonttikohtaisesti.</p>

Lahdessa 9.5.2014

Kari Lindström  
Arkkitehtityö Oy



## GRAANIN VANERITEHTAAN ALUEEN LUONNONOLOT

### 1 JOHDANTO

Vaneritehtaan alueen pinta-ala on noin 4 ha. Kaava-alue rajautuu etelässä Graanintiehen ja rakennettuun alueeseen, idässä rakennettuun alueeseen, koillisessa kallioiseen mäkeen, pohjoisessa ja lännessä Savilahden rantaan. Suunnittelualueella on ollut vaneritehdas, joka purettiin 1980 -luvun puolivälissä.

### 2 AIEMMAT LUONTOTIEDOT

Graanin alueen luontotietoja kysyttiin Mikkelin kaupungin ympäristöpalveluilta ja Etelä-Savon ELY -keskukselta. Vaneritehtaan alueelta ei ollut tiedossa uhanalaisia tai suojeltavia lajeja tai luontotyypejä.

Vuonna 1993 laaditun Graanin alueen osayleiskaavan yhteydessä ei tehty luontotoselvitystä. Graanin ostoskeskuksen ja Savilahden rannan väliseltä metsäalueelta tehtiin liito-oravaselvitys keväällä 2006 (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2006). Alueelta ei löydetty merkkejä liito-oravan oleskelusta.

### 3 LUONTOSELVITYKSET 2011

Kaava-alueelle (kuva 1) tehtiin liito-oravaselvitys ja luonnonolojen yleiskuvaus 28.4.2011. Liito-oravaselvitys tehtiin Sierlan ym. (2004) ohjeiden mukaisesti. Kaava-alue käveltiin kattavasti läpi ja liito-oravan jätöksiä etsittiin sopivien pesä-, suoja- ja ruokailupuiden tyviltä.

Kasvillisuutta ja luontotyypejä inventoitiin 30.6.2011. Tämän lisäksi alueelta selvitettiin vesilain 1 luvun 15a ja 17a §:n tarkoittamien kohteiden (suojellut pienvedet), metsälain 10 §:n mukaisten erityisen tärkeiden elinympäristöjen ja luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisten suojeltujen luontotyyppien sekä muiden arvokkaiden luontokohteiden esiintyminen. Erityistä huomiota kiinnitettiin erityisesti suojeltavien, uhanalaisten ja muiden merkittävien lajien mahdollisiin elinympäristöihin sekä uhanalaisiin luontotyypeihin.

### 4 KAAVA-ALUEEN LUONNONOLOT

Selvitysalueena on noin 4 ha alue, jonka eteläosassa on vanhan sataman aallonmurtaja ja sen rajaama vesialue (kuva 1). Rantaviivaa on aallonmurtaja pois lukien noin 350 metriä. Ranta on pengerrytetty, ruopattu ja rannassa on ollut laituri. Rannassa on vielä laiturin jäänteitä. Luonnontilaista rantaa ei ole. Satamaltaassa on jäljellä osa puisista ja betonisista laiturirakenteista. Ranta on melko syvä. Ulpukkaa kasvaa muutamain paikoin.



Kuva 1. Entisen vaneritehtaan alue. Selvitysalueen raja = vihreä viiva.

Maa-alue on entisen vaneritehtaan rakennuspohjia ja varastokenttää. Selvitysalueella on vanhoja ajouria. Eteläosaan on raivattu paikoitusalue. Itäosan reuna-alueilla on maa-ainesten ja rakennusjätteiden varastointia. Alueen koillisosassa on kasattu maata.

Selvitysalueen puusto on lehtipuuvaltaista: nuorta – varttuvaa koivua, harmaaleppää ja raitaa. Näiden lisäksi alueella kasvaa muutama kontortamänty, kuusi ja mänty. Puuston alla on vaihtelevasti vadelmikkaa, kuusitaimikkaa, lehtipuuvesakkoa, terttuseljaa ja pihlaja-angervoa sekä muutamain paikoin puna- ja mustaherukoita. Kasvilajisto on tavanomaista ja lehtipuuvaltaiselle joutomaa-alueelle tyypillistä ja se vaihtelee puuston aukkoisuuden mukaisesti rehevästä niukkaan (kuva 2). Kasvilajistossa on mm. metsämaitikkaa, isotalvikkia, lil-lukkaa, nuokkotalvikkia, koiran- ja vuohenputkea, hieta- ja metsäkastikkaa, koiranheinää, mesiangervoa, nokkosta, aitovirnaa, huopa- ja pelto-ohdaketta, valko- ja alsikeapilaa, niittynätkelmää, leskenlehteä, seittitakiaista, peltokortetta ja syylijuurta. Lisäksi alueelle on leviämässä idänukonputki ja komealupiini.



**Kuva 2.** Polku rannan tuntumassa.

Avoimilla kentillä kasvaa piennar- ja niittylajistoa kuten piharatamoa, paimenmataraa, voikukkaa, juolavehnää, hopeahanhikkia, lutukkaa, tummatulikukkaa ja päivänkakkaraa.

Länsirantaan on istutettu hopeasalavaa (kuva 3). Salavien lomissa ja takana kasvaa pajuja, koivua ja muuta lehtipuustoa. Rannassa kasvaa tavanomaisia rantakasveja (kuva 4) kuten järviruokoa, isosorsimoa, korpikastikkaa, viiltosaraa, terttu- ja ranta-alpia, rantanenättiä, kurjenjalkaa, ruokohelpeä ja luhtavuohennokkaa. Rantakasvillisuudessa ei ole laajoja kasvustoja ja esimerkiksi keltakurjenmiekkää ja myrkkyykeisoa kasvaa harvaksen. Siperiansinivalvattia kasvoi aallonmurtajan rannassa.



**Kuva 3.** Hopeasalava.



**Kuva 4.** Länsiranta kesällä.

## 5 ARVOKKAAT LUONTOKOhteet JA UHANALAISTEN LAJIEN ESIINTYMÄT

Kaava-alueella ei ole luontodirektiivin liitteessä IV (a) mainittujen lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Kaava-alueella ei ole liito-oravalle erityisen soveliaista puustoa. Kaava-alue ei myöskään toimi liito-oravien kulkuyhteytenä, koska sen ympäristö on rakennettu ja länsipuolella on Savilahti. Kaava-alueen rannat on aikanaan rakennettu (laitureita ja tukkien varastoalueita) joten viitasammakolle soveliaita luhta-alueita ei ole.

Kaava-alueella ei ole luonnonsuojelu- tai vesilain mukaisia suojeltavia luontotyyppisiä tai uhanalaisia luontotyyppisiä tai lajeja.

## 6 LÄHDEVIITTEET

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010: *Suomen lajien uhanalaisuus. Punainen kirja 2010.* – Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004: *Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa.* – Suomen ympäristö 742:1–113.

Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2006: Mikkelin Graanin ja Paukkulanrannan liito-oravaselvitys. Mikkelin kaupunkisuunnittelu.

Ristiinassa 2.7.2011



Markku Nironen  
Ympäristösuunnittelu Enviro Oy

# MIKKELI, GRAANIN RANTA

## LUONTOSELVITYS JA LUONTOVAIKUTUKSET



Markku Nironen

ENVIRO

21.1.2014



---

## MIKKELI, GRAANIN RANTA

### LUONTOSELVITYS JA LUONTOVAIKUTUKSET

#### SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	4
2 AINEISTO JA MENETELMÄT.....	5
3 KAAVA-ALUEEN LUONNONOLOT.....	5
4 ARVOKKAAT LUONTOKOhteet JA LAJIESIINTYMÄT.....	7
5 KAAVOJEN LUONTOVAIKUTUKSET.....	8
6 LÄHTEET JA KIRJALLISUUS.....	9

**Raportin valokuvat** © Markku Nironen.

**Kansikuva:** Graanin alue, ilmakekuva © Maanmittauslaitos.



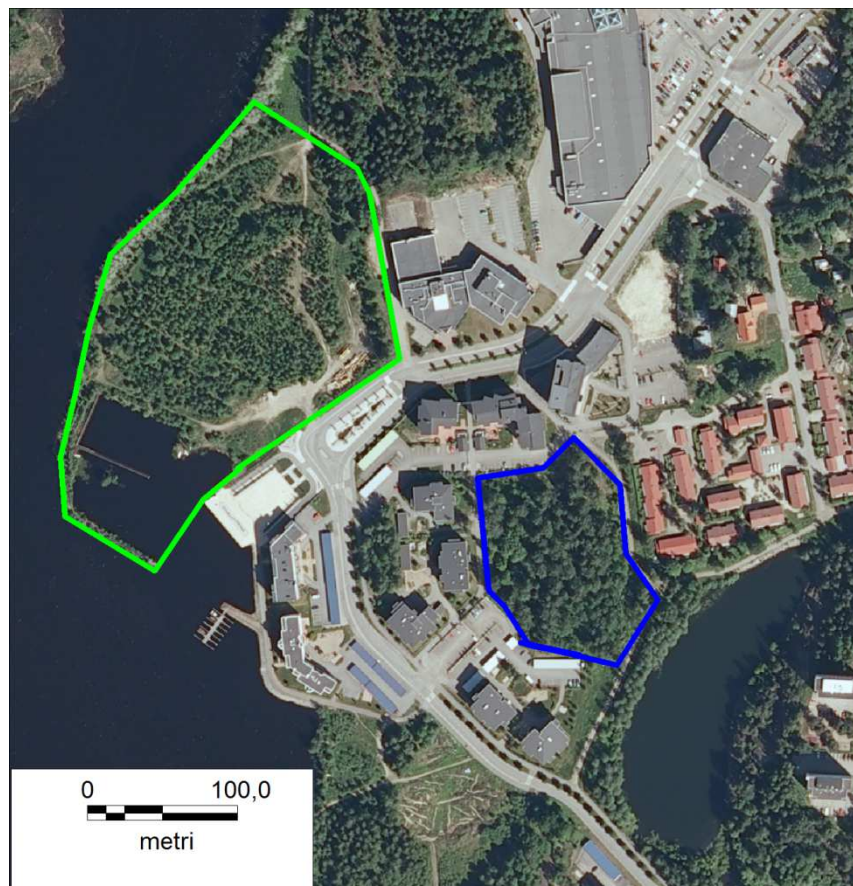
## 1 JOHDANTO

Graanin rannan suunnittelualan pinta-ala on noin neljä hehtaaria. Se rajautuu etelässä Graanintiehen ja rakennettuun alueeseen, idässä rakennettuun alueeseen, koillisessa kalliiseen mäkeen sekä pohjoisessa ja lännessä Savilahden rantaan. Suunnittelualueella on ollut vaneritehdas, joka purettiin 1980-luvun puolivälissä.

Graanin rannan alueelta tehtiin luontoselvitys vuonna 2011. Vuonna 2013 aloitettiin osayleiskaavan ja asemakaavan muutostyöt. Kaavoituksen laatutaso varmistetaan BREEAM-ympäristösertifiointijärjestelmän mukaisella menettelyllä.

Tässä raportissa esitellään vuoden 2011 luontoselvityksen tulokset ja arvioidaan kaavan luontovaikutukset. Raportti on myös BREEAM-järjestelmän mukainen luonnonarvostrategia.

YIT Rakennus Oy tilasi Graanin rannan alueen luontoselvityksen ja luontovaikutusten arvioinnin Ympäristösuunnittelu Enviro Oy:ltä. Työn on tehnyt biologi, FM Markku Nironen.



**Kuva 1.** Graanin ranta. Kaava-alue on rajattu vihreällä ja liito-oravan asuttama metsä sinisellä.

## 2 AINEISTO JA MENETELMÄT

### 2.1 AIEMMAT LUONTOTIEDOT

Kaava-alueen aiemmat luontotiedot on tarkistettu ympäristöhallinnon OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelusta, Mikkelin kaupungilta ja Etelä-Savon ELY-keskuksesta.

Vuonna 1993 laaditun Graanin alueen osayleiskaavan yhteydessä ei tehty luontoselvitystä. Graanin ostoskeskuksen ja Savilahden rannan väliseltä metsäalueelta tehtiin liito-oravaselvitys keväällä 2006 (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2006). Alueelta ei tuolloin löydetty merkkejä liito-oravan oleskelusta.

### 2.2 LUONTOSELVITYS 2011

Kaava-alueelta (kuva 1) tehtiin luontoselvitys asemakaavatarkkuudella vuonna 2011. Liito-oravaselvitys tehtiin 28.4.2011 Sierlan ym. (2004) ohjeiden mukaisesti. Kaava-alue käveltiin kattavasti läpi ja liito-oravan jätöksiä etsittiin sopivien pesä-, suoja- ja ruokailupuiden tyviltä.

Kasvillisuutta ja luontotyyppisiä inventoitiin 30.6.2011. Samalla selvitettiin arvokkaiden luontokohteiden (mm. luonnonsuojelulain 29 §:n mukaisten suojeltujen luontotyyppien, vesilain 2 luvun 11 §:n mukaisten pienvesikohteiden, lajistollisesti merkittävien metsälain 10 §:n mukaisten elinympäristöjen sekä mahdollisten muiden arvokkaiden luontokohteiden) esiintyminen. Erityistä huomiota kiinnitettiin erityisesti suojeltavien, uhanalaisten ja muiden merkittävien lajien mahdollisiin elinympäristöihin sekä uhanalaisiin luontotyypeihin.

### 2.3 KUULEMINEN JA OSALLISTUMINEN

Kaavoituksen eri vaiheissa on järjestetty kolme asukastilaisuutta (21.2., 15.8. ja 13.11.2013). Asukastilaisuuksissa ei tullut esille lajistotietoja tai muita luontoon liittyviä arvoja suunnittelualueelta tai sen lähiympäristöstä.

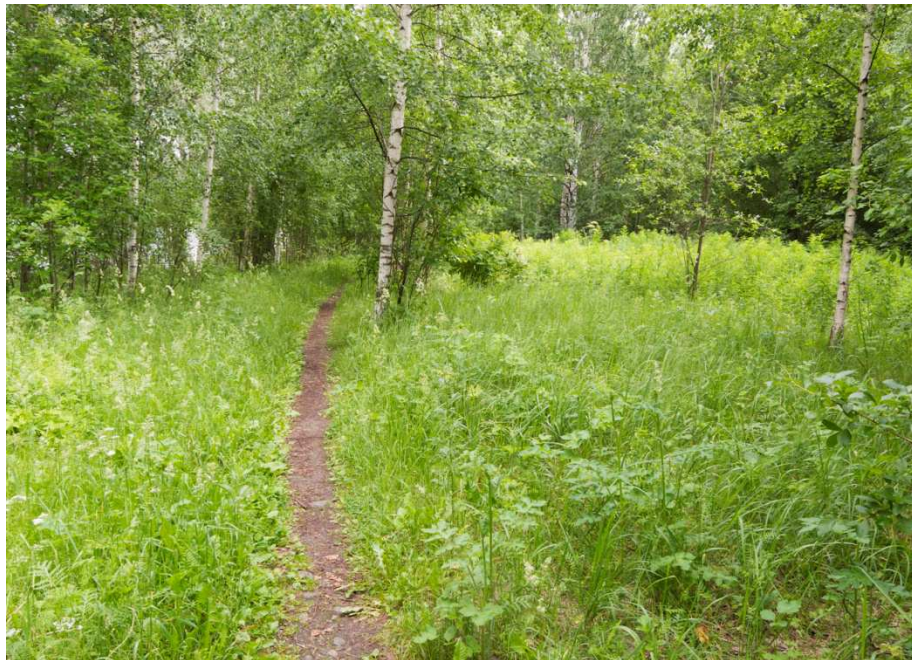
## 3 KAAVA-ALUEEN LUONNONOLOT

Kaava-alueen eteläosassa on vanhan sataman aallonmurtaja ja sen rajaama vesialue (kuva 1). Rantaviivaa on aallonmurtaja pois lukien noin 350 metriä. Ranta on pengerretty, ruopattu ja rannassa on ollut laituri. Satama-altaassa on jäljellä osa puisista ja betonisista laiturirakenteista. Luonnontilaista rantaa ei ole. Ranta on melko syvä ja muutamien paikoin kasvaa ulpukkaa.

Maa-alue on entisen vaneritehtaan rakennuspohjia ja varastokenttää. Kaava-alueella on vanhoja ajouria. Eteläosaan on raivattu paikoitusalue. Itäosan reuna-alueilla on maa-ainesten ja rakennusjätteiden varastointia. Alueen koillisosassa on kasattu maata.

Kaava-alueen puusto on lehtipuuvaltaista: nuorta koivua, harmaaleppää ja raitaa. Näiden lisäksi alueella kasvaa muutama kontortamänty, kuusi ja mänty. Puuston alla on vaihtelevasti vadelmikkoo, kuusitaimikkoo, lehtipuuvesakkoa, terttuseljaa ja pihlaja-angervoa sekä muutamain paikoin puna- ja mustaherukkaa.

Kasvilajisto on tavanomaista ja lehtipuuvaltaiselle joutomaa-alueelle tyypillistä. Aluskasvillisuus vaihtelee puuston aukkoisuuden mukaisesti rehevästä (kuva 2) niukkaan. Lajistoon kuuluvat mm. metsämaitikka, isotalvikki, lillukka, nuokkotalvikki, koiran- ja vuohenputki, hieta- ja metsäkastikka, koiranheinä, mesiangervo, nokkonen, aivotirna, huopa- ja pelto-ohdake, valko- ja alsikeapila, niittynätkelmä, leskenlehti, seittitakiainen, peltokorte ja syyläjuuri. Lisäksi alueelle ovat leviämässä idänukonputki ja komealupiini.



**Kuva 2.** Polku rannan tuntumassa.

Avoimilla kentillä kasvaa piennar- ja niittylajistoa, kuten piharatamaa, paimenmataraa, voikukkaa, juolavehettä, hopeahanhikkia, lutukkaa, tummatulikukkaa ja päivänkakkaraa.

Alueen länsirannalle on istutettu hopeasalavia (kuva 3). Salavien lomissa ja takana kasvaa pajuja, koivuja ja muuta lehtipuustoa. Rannassa kasvaa tavanomaisia rantakasveja (kuva 4), kuten järviruokoa, isosorsimoa, korpikastikkaa, viiltosaraa, terttu- ja ranta-alpia, rantanenättiä, kurjenjalkaa, ruokohelpeä ja luhtavuohennokkaa sekä harvakseltaan keltakurjenmiekkää ja myrkkyykeisoa. Siperiansinivalvattia kasvoi aallomurtajan rannassa.



Kuva 3. Hopeasalavat.



Kuva 4. Länsiranta kesällä.

## 4 ARVOKKAAT LUONTOKOhteet JA LAJIESIINTYMÄT

Kaava-alueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse Natura 2000 -alueita, valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteita, luonnonsuojelualueita, suojeltuja luontotyyppisiä tai luonnonmuistomerkkejä. Kaava-alueella ei ole luonnonsuojelu- tai vesilain mukaisia suojeltavia luontotyyppisiä tai uhanalaisia luontotyyppisiä.

Kaava-alueelta ei ole aiempia tietoja merkittävien eliölajien (tässä: EY:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajit, luonnonsuojeluasetuksella erityisesti suojeltavaksi ja uhanalaiseksi säädettyt lajit, muut ns. Punaisen kirjan lajit (ks. Rassi ym. 2010) sekä alueellisesti uhanalaiset lajit) esiintymisestä.

Kaava-alueella ei ole luontodirektiivin liitteessä IV(a) mainittujen lajien lisääntymis- tai levähdyspaikkoja. Kaava-alueen rakennetuilla ja muutetuilla rannoilla ei ole viitasammakon lisääntymisympäristöksi sopivia kohteita.

Kaava-alueella ei ole liito-oravan pysyväksi elinympäristöksi sopivaa metsää. Liito-orava voi jossain määrin käyttää nuorta lehtipuustoa ruokailuunsa. Kaava-alue ei toimi liito-oravien kulkuyhteytenä, koska sen ympäristö on rakennettu ja alueen länsipuolella on Savilahden vesialue. Lähimpänä Graanin rannan kaava-aluetta sijaitseva liito-oravan asuttama metsikkö on Tuppuralanlammen luoteispuolella (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2012). Kaava-alueen ja liito-oravan asuttaman metsän välissä on sadan metrin levyinen lähes puuton kerrostaloalue (kuva 1). Liito-oravalla ei ole puustoista kulkuyhteyttä näiden alueiden välillä.

## 5 KAAVOJEN LUONTOVAIKUTUKSET

Graanin rannan kaava-alueen pinta-ala on noin neljä hehtaaria. Alueelle on suunniteltu asuinkerrostalokortteleita ja asumista palvelevia yhteiskäyttöisiä alueita sekä asuin-, liike- ja toimistorakennusten alueita. Kaava-alueen keskelle on suunniteltu kolme puistoa. Kaava-alueelle on tehty maisemasuunnitelma (23.10.2013) ja puistoihin istutussuunnitelma (24.9.2013).

Graanin rannan osayleiskaavan muutos (kaavaselostus 19.11.2013) ja asemakaava (luonnos 12.12.2013) ovat luontovaikutuksiltaan hyvin samanlaiset. Koko kaava-alue rakennetaan, myös puistot ja rannat.

Kaava-alue on entistä tehdasaluetta, johon on kasvanut nuorta puustoa ja pensaikkoa. Kasvillisuudessa on tavanomaista joutomaiden ja nuorien lehtipuuvältaisten metsien lajistoa. Aluetta on osin käytetty maa-ainesten ja rakennusjätteiden varastointiin. Rantaa on vaneritehtaan aikana ruopattu ja pengerrytetty, joten luonnontilaista rantaa ei ole. Luonnontilaisia alueita tai luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita kohteita ei ole. Alueelta ei ole tavattu uhanalaisia tai luonnonsuojelulailta suojeltuja lajeja. Kaava-alueen rakentamisella ei ole haitallisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen, uhanalaisiin lajeihin tai luontotyyppisiin.

Kaava-alue sijaitsee rakennettujen alueiden keskellä. Kaava-alue ei ole lintujen muuttoreittien varrella tai osana ekologista käytävää. Lähin luonnonsuojelulailta suojeltavan lajin, liito-oravan, esiintymä on

Tuppuralanlammen luoteispuolella (Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2012). Kaava-alueen ja liito-oravan asuttaman metsän välissä on sadan metrin levyinen lähes puuton kerrostaloalue (kuva 1). Liito-oravalla ei ole puustoista kulkuyhteyttä näiden alueiden välillä.

## 6 LÄHTEET JA KIRJALLISUUS

- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus. Punainen kirja 2010. – Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.
- Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008a: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 1. Tulokset ja arvioinnin perusteet. – Suomen ympäristö 8/2008:1–264.
- Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008b: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2. Luontotyyppien kuvaukset. – Suomen ympäristö 8/2008:1–572.
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. – Suomen ympäristö 742:1–113.
- Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. – Ympäristöopas 109:1–196.
- Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2006: Mikkelin Graanin ja Paukkulanrannan liito-oravaselvitys. – Mikkelin kaupunki, Kaupunkisuunnittelu.
- Ympäristösuunnittelu Enviro Oy 2012: Mikkelin Graanin alueen liito-oravaselvitys 2012. – Mikkelin kaupunki, Kaupunkisuunnittelu.

## Ekologin lausunto Mikkelin Graanin asemakaavasta

Mikkeli Graanin ranta. Luontoselvitys ja luontovaikutukset -raportissa (Nironen 2014) on esitelty vuoden 2011 luontoselvityksen tulokset ja arvioitu kaavan luontovaikutukset. Raportti on myös BREEAM-järjestelmän mukainen luonnonarvostrategia.

Raportissa todetaan mm. ”Kaava-alue on entistä tehdasaluetta. Kasvillisuudessa on tavanomaista joutomaiden ja nuorien lehtipuuvaltaisten metsien lajistoa. Aluetta on osin käytetty maa-ainesten ja rakennusjätteiden varastointiin. Rantaa on vaneritehtaan aikana ruopattu ja pengerrytetty, joten luonnontilaista rantaa ei ole. Luonnontilaisia alueita tai luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita kohteita ei ole. Alueelta ei ole tavattu uhanalaisia tai luonnonsuojelulailta suojeltuja lajeja. Kaava-alueen rakentamisella ei ole haitallisia vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen, uhanalaisiin lajeihin tai luontotyyppeihin.”

Koko kaava-alueelta poistetaan pilaantunut pintamaa, joten alueelle ei jää aiemmin paikalla ollutta kasvillisuutta. Kaava-alueelle rakennetaan useita puistoja ja viheralueita. Istutettavien alueiden pinta-ala on noin 14 % kaava-alueen pinta-alasta. Suunnitelmassa esitetään istutettavaksi monipuolinen kasvilajisto. Kaava-alueelle rakennettaviin hulevesialtaisiin ja kosteikkoon istutetaan myös lähialueen luonnossa esiintyviä lajeja. Kaava-alueen puistoihin kehittyä kasvilajistoltaan ja eläinlajistoltaan tavanomaisia puistoja monipuolisempia pienalueita. Siten kaavan toteuttaminen suunnitellulla tavalla edistää luonnon monimuotoisuutta.

Mikkelissä, 25. syyskuuta 2014

Markku Nironen  
ekologi, FM  
Ympäristösuunnittelu Enviro Oy

## Graanin alue Ekosysteemipalvelu

**Ekosysteemipalvelu** on termi, jolla kuvataan luonnon ihmiselle tuottamia ilmaisia palveluita. Mustikat jäisivät saamatta ilman mehiläisiä ja pölytyspalvelua.

Perinteinen luonnonsuojelu on ollut sitä, että alueita erotetaan pois käytöstä. Tällainen suojelu ei kuitenkaan yksin riitä. Ympäristönsuojelua pohditaan nykypäivänä suhteessa luonnonvarojen kestäväan käyttöön ja tällöin syntyy uusia käsitteitä. Yksi tällainen on ekosysteemipalvelut.

Ekosysteemipalveluilla tarkoitetaan luonnossa käynnissä olevia toimintoja, joista ihminen hyötyy tavalla tai toisella. Tällä hetkellä ekosysteemipalvelut jaetaan tuotantopalveluihin, säätelypalveluihin, kulttuuripalveluihin ja ylläpitopalveluihin.

Myös maisema on ekosysteemipalvelu. *Tuotantopalvelut* ovat palveluista tutumpia, tuotteita joilla usein on markkinat: puu, maissi, banaani, puuvilla. Ekosysteemien kulttuuripalveluilla tarkoitetaan esimerkiksi maisemaa tai vaikka pyhiä paikkoja luonnossa ja ylipäätään luontoon liittyviä henkisiä arvoja.

*Ylläpito- ja säätelypalvelut* ovat keskenään melko samantyyppisiä. Yhteyttäminen on esimerkki ekosysteemien ylläpitopalveluista: se tuottaa happea ihmisen hengittää.

Kaikki edellä mainitut esimerkit ovat tuttuja. Uutta ajattelutapaa keskusteluun tuovat säätelypalvelut. Kun ihminen haluaa tehostaa jotain luonnon tuotantopalvelua, sille luodaan hyvät olosuhteet. Samalla puututaan ekosysteemin säätelypalveluun. Kun toiselle annetaan, toiselta otetaan pois.

Hyvä esimerkki säätelypalveluista ovat esimerkiksi pölyttäjähönteiset: ilman niitä moni ruokatarvike jäisi saamatta. Pohjois-Amerikassa mehiläisten kannat ovat romahtaneet ja niitä on jouduttu kasvattamaan luontoon päästettäväksi.

Ekosysteemipalvelut jäsentävät ekosysteemien toimintoja ihmisen näkökulmasta.

Graanin alueesta on laadittu luontoselvitys ja luontovaikutukset raportti 21.1.2014 (Enviro Oy). Raportissa esitellään vuoden 2011 luontoselvityksen tulokset ja arvioidaan kaavan luontovaikutukset. Raportti on myös BREEAM-järjestelmän mukainen luonnonarvostrategia.



**GRAANI OY  
RISKINARVIO GRAANIN ENTISEN TEHDASALUEEN MAAPERÄN HAIT-  
TA-AINEISTA**

07.01.2005

***ESKO ROSSI Oy***

Kuokkasenmutka 4  
40520 Jyväskylä

Puh.  
014 - 644 600

Fax:  
014-644 708

**GRAANI OY****Riskinarvio Graanin entisen tehdasalueen maaperän haitta-aineista****TIIVISTELMÄ**

Mikkelin kaupungissa Saimaaseen kuuluvan lahden rannalla sijaitsevan Graanin entisen tehdasalueen maaperän on todettu pilaantuneen useilla eri haitta-aineilla. Aluetta ollaan kehittämässä asuin- ja työpaikkakäyttöön. Tämän riskinarvion tavoitteena oli tarkentaa kunnostuksen kriittisiä kohtia ja tavoitteita. Terveysriskejä arvioitiin pääosin osa-alueittain ja ekologisia riskejä kokonaisuutena. Riskinarvio perustui alueella tehtyihin maaperä-, pohjavesi- ja sedimenttitutkimuksiin sekä maastotarkasteluihin. Tutkimustulosten mukaan vallitseva maalaji on hiekka ja maassa on jätteitä noin kudesosalla aluetta. Humuspitoisuus on kohtalaisen tasainen, keskimäärin 1,6 %. Maaperä on keskimäärin kohtalaisen hyvin vettä läpäisevää. Pohjaveden päävirtaussuunta on idästä länteen ja pohjavedet purkautuvat alueelta Saimaaseen.

Riskinarvioinnin ensimmäisessä vaiheessa laadittiin ns. käsitteelliset mallit, joissa kuvattiin muun muassa haitta-aineiden mahdolliset kulkeutumisreitit ja altistuvat kohteet. Yksityiskohtaisempia ja kvantitatiivisia tarkasteluja tehtiin tärkeimmiksi arvioituilla aineilla ja osa-alueilla. Koko aluetta tarkasteltaessa merkittävimiksi maaperän haitta-aineiksi osoittautuvat öljyt, polyaromaattiset hiilivedyt sekä dioksiinit ja furaanit. Tärkeimmiksi kulkeutumis- ja altistumisreiteiksi todettiin suora kosketus pintamaahan ja mahdollinen kulkeutuminen sisäilmaan. Alueen pohjaveden laatu on heikentynyt erityisesti raudan ja mangaanin korkeiden pitoisuuksien takia. Pohjavesinäytteistä tehtyjen analyysien perusteella kriittisimmät aineet ovat formaldehydi, liuennut orgaaninen aines sekä rauta ja mangaani.

Alueelta todetut haitta-aineiden pitoisuudet eivät ole niin suuria, että niistä aiheutuisi nykytilanteessa merkityksellistä riskiä ihmisten terveydelle, kasvillisuudelle tai eläimistölle. Yleisen altistumisen vähentämiseksi asuinrakentaminen edellyttää kunnostustoimenpiteitä erityisesti entisen vaneritehtaan ja entisen puutalotehtaan alueilla. Pintamaan suhteen on tärkeintä estää suora kosketus pilaantuneisiin maihin. Sisäilmatarkastelun suhteen hiilidioksidi osoittautui kriittisimmäksi huokoskaasun ainesosaksi. Normaalityyppisellä ilmanvaihdolla varustetussa tilassa ongelmia ei kuitenkaan pitäisi tulla. Pohjavedestä ei arvioitu aiheutuvan suurta ekologista riskiä pintaveden eliöstölle Saimaassa, sillä tärkeimmät haitta-aineet saostuvat tai hajoavat järven vedessä nopeasti. Huokoskaasujen ja pohjaveden tarkkailun jatkaminen katsottiin aiheelliseksi, jotta tarvittaessa voitaisiin ryhtyä toimenpiteisiin kaasun tai veden koostumuksen muuttuessa. Tarkkailuväli voi kuitenkin olla kohtalaisen harva, esimerkiksi kaksi vuotta.

Riskinarvion epävarmuustekijät liittyivät ensisijaisesti alueelta todettujen haitta-aineiden pitoisuuksien vaihteluun eri näytenäytteiden kesken. Esimerkiksi dioksiinien ja furaanien, öljyhiilivetyjen ja PAH-yhdisteiden maksimipitoisuus olivat suuria, mutta yksittäisiä huippuja lukuun ottamatta pitoisuudet eivät olleet korkeita. Lisäksi haitta-aineiden pitoisuudet vesinäytteissä olivat vaihdelleet paljon eri ajankohtien kesken.

## SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO .....	4
2	ALUEEN YLEISPIIRTEET .....	5
2.1	Maasto ja maankäyttö .....	5
2.2	Maaperä.....	6
2.3	Pohjavesi .....	7
2.4	Pintavedet.....	8
3	PILAANTUNEISUUS JA RISKIEN ALUSTAVA ARVIOINTI .....	8
3.1	Maaperä.....	8
3.2	Pohjavesi .....	10
4	RISKIEN ARVIOINTI OSA-ALUEITTAIN .....	13
4.1	Puistoalueet .....	13
4.1.1	Graanipuisto .....	13
4.1.2	Puistoalue Tuppuralanlammen etelärannalla .....	15
4.2	Asuinalueet.....	16
4.2.1	Kulkeutumis- ja altistumisreitit.....	16
4.2.2	Entisen vaneritehtaan alue .....	16
4.2.3	Entisen puutalotehtaan alue .....	18
4.2.4	Osa-alue 5: Ranta-alue Graanintien ja Danilanpuiston välissä.....	19
4.2.5	Osa-alue 6: Osa-alueiden 2 ja 3 välinen alue teollisuusalueen eteläpuolella.....	19
4.2.6	Asunto Oy:t Saimaansimpukka, Saimaanhelmi ja Lammenranta.....	20
5	EPÄVARMUUSTARKASTELUT .....	21
6	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	22

## LIITTEET

1	Alueen kartta
2	Kaavio kulkeutumis- ja altistumisreiteistä

## 1 JOHDANTO

Mikkelin kaupungissa sijaitsevan Graanin entisen tehdasalueen maaperän on todettu pilaantuneen useilla eri haitta-aineilla. Aluetta ollaan kehittämässä asuin- ja työpaikkakäyttöön. Maaperää on osittain kunnostettu ja jatkotoimenpiteet ovat suunnitteilla.

Tämän riskinarvion tavoitteena oli tarkentaa kunnostuksen kriittisiä kohtia ja tavoitteita. Terveysriskien arvioinnissa tarkasteltava alue on yleensä melko pienialainen, esimerkiksi omakotitalon tontti tai kerrostalon tontti lähellä sijaitsevina puistoalueina. Tällä perusteella terveysriskien arviointi tehtiin pääosin osa-alueittain. Osa-aluekohtaisessa tarkastelussa erilaiset maankäyttötavat ja rakenteet voitiin ottaa paremmin huomioon. Pohjavesi purkautuu Graanin alueella samaan vesialueeseen, joten pohjavesiriskiä tarkasteltiin kokonaisuutena.

Riskinarvio perustui alueella tehtyihin maaperä-, pohjavesi- ja sedimenttitutkimuksiin sekä maastotarkasteluihin. Tutkimusmenetelmien kuvausta ja yksityiskohtaisia tuloksia ei toistettu, vaan tiedot löytyvät asianomaisista tutkimusraporteista. Käytettävissä olivat seuraavat tutkimusraportit:

- SCC Viatek Itä-Suomi:Graani Oy. Graanin alueen ympäristötekniinen tutkimus; osa-alue 1, Graanin vaneritehdas, 34444, 19.12.2001.
- SCC Viatek Itä-Suomi:Graani Oy. Graanin alueen ympäristötekniinen lisätutkimus; osa-alue 1, Graanin vaneritehdas, 102112, 10.10.2002.
- SCC Viatek Itä-Suomi:Graani Oy. Graanin alueen ympäristötekniinen tutkimus; osa-alue 2, entinen puutalotehdas, 34444, 19.12.2001.
- SCC Viatek Itä-Suomi:Graani Oy. Graanin alueen ympäristötekniinen tutkimus; osa-alue 2, entinen puutalotehdas, toinen tutkimusvaihe, 102112, 10.10.2002.
- SCC Viatek Itä-Suomi:Graani Oy. Graanin alueen ympäristötekniinen tutkimus; osa-alue 3, entinen nahkatehdas, 34444, 19.12.2001.
- SCC Viatek Itä-Suomi:Graani Oy. Ympäristötekniinen tutkimus; osa-alue 5, 102112, 10.10.2002.
- SCC Viatek Itä-Suomi:Graani Oy. Ympäristötekniinen tutkimus; osa-alue 6, 102112, 10.10.2002.
- SCC Viatek Itä-Suomi:Mikkelin kaupunki. Graanin alueen ympäristötekniinen tutkimus; Graanintie, Graaninaukio, Graaninranta, puistoalue ja vesialueet, 100950, 30.5.2002.
- SCC Viatek Itä-Suomi:Mikkelin kaupunki. Graanin alueen ympäristötekniinen lisätutkimus; Graaninaukio ja puistoalueet (Graanipuisto, Lammenranta), 102113, 27.11.2002.
- SCC Viatek Itä-Suomi:Mikkelin kaupunki. Graanin tehtaiden pohjoinen läjitys- ja varastoalue; ympäristötekniinen tutkimus, 34507, 23.1.2002.
- SCC Viatek Itä-Suomi:Graani Oy. Graanin alueen ympäristötekniinen tutkimus; As. Oy Saimaan Simpukka, 34444, 13.3.2002.
- SCC Viatek Itä-Suomi:Graani Oy. Graanin alueen ympäristötekniinen tutkimus; As. Oy Saimaan Helmi, 100945, 22.5.2002.

- SCC Viatek Itä-Suomi:Graani Oy. Graanin alueen ympäristötekniinen tutkimus; As. Oy Lammenranta, 101945, 23.5.2002.
- SCC Viatek Itä-Suomi:Graani Oy. Graanin alueen ympäristötekniinen tutkimus; As. Oy Koivulehto, 101945, 27.5.2002.
- SCC Viatek Itä-Suomi:Graani Oy. Graanin alueen ympäristötekniinen tutkimus; As. Oy Graanipuisto, 101945, 27.5.2002.
- Suomen IP-tekniikka Oy: Etelä-Savon ympäristökeskus. Mikkelin kaupungin Graanin alueen maaperän pilaantuneisuuden tarkentavat tutkimukset. 18204, 13.9.2002.
- SCC Viatek Itä-Suomi: Graanin tehdasalueen riskinarviointi: Viemäri- ja vesipintatietoja. Reijo Turkki 22.4.2004.
- Ramboll Finland Oy: Graanin alueen riskinarvio, lisätutkimustulokset. Reijo Turkki 04.10.2004.
- Lappeenrannan aluetyöterveyslaitos. Analyysivastaus L0425598A, 13.10.2004.

Tässä raportissa esitetyt haitta-aineiden pitoisuudet maaperässä ja sedimentissä ovat kuiva-ainetta kohden, ellei erikseen ole muuta mainittu. Dioksiinien ja furaanien pitoisuudet on esitetty I-TEQ –arvoina.

## 2 ALUEEN YLEISPIIRTEET

### 2.1 Maasto ja maankäyttö

Alue sijaitsee länteen viettävässä rinteessä Saimaan rannalla (liite 1). Korkeusero alueen itäpuolella olevan Tuppuralanlammen ja Saimaan veden pinnan kesken on 1,5 - 2 m.

Suurin osa alueesta on kaavoitettu asuinkäyttöön ja osa alueesta on jo rakennettua. Alueelle on rakennettu kerrostaloja: Graanin puisto, Saimaan Simpukka, Saimaan Helmi, Lammenranta ja Koivulehto. Muut alueet on tutkimuksissa jaettu kuuteen osaluueeseen sekä katu- ja puistoalueisiin (taulukko 1). Graanintie kulkee alueen läpi etelä – pohjoissuunnassa.

Taulukko 1. Osa-alueet ja niiden suunniteltu maankäyttö.

N:o	Nimitys/kuvaus	Suunniteltu maankäyttö	Maasto
1	Entinen vaneritehdas tehdasalueen pohjoisosassa Saimaan rannalla.	Toimisto- ja asuintaloja	Maan pinta viettää länteen tasolla +79 ...+77. Täyttömaata, perusmaa siltiä.
2	Entinen puutalotehdas teollisuusalueen eteläosassa Graanintien ja Saimaan välissä	Asuntoalue, kerrostaloja	Maan pinta viettää länteen tasolla +79 ...+77. Alue on osittain metsittynyt. Maakasoja.
3	Entinen nahkatehdas teollisuusalueen eteläreunalla Saimaan rannalla	Asuntoalue, rivitaloja	Maan pinta suurelta osin tasaita, taso +76,9...+78,9. Itäpuolella jyrkkä kallioalue +92. Kunnostettu massanvaihdoilla 18.8-21.8.2003.
5	Teollisuusalueen eteläpuolinen alue Graanintien ja Danilanpuiston välissä	Asuntoalue, kerrostaloja	Länsiosa on jyrkkäpiirteistä kallioaluetta. Muualla täyttömaata.
6	Osa-alueiden 2 ja 3 välinen alue teollisuusalueen eteläpuolella	Puisto	Itäosa on jyrkkäpiirteistä kallioaluetta. Muualla täyttömaata, perusmaa siltiä.
	Katu- ja puistoalueet	Liikenne- ja virkistysalueet	

## 2.2 Maaperä

Maalaji oli määritetty noin 110 tutkimuspisteestä ja yhteensä noin 550 kohtaa (sis. maakerrokset). Vallitseva maalaji oli havainnoissa hiekka, joka oli määritetty päämaalajiksi noin 50 %:ssa havainnoista. Humus oli päämaalaji 30 %:ssa, savi tai siltti noin 13 %:ssa ja sora noin 2 %:ssa havainnoista. Jätettä oli kaikkiaan 15 %:ssa havainnoista, osassa havainnoita maaperä oli pääasiassa jätettä, osassa maan seassa oli jätettä.

Raekokoanalyysi, hehikutushäviö ja vesipitoisuusmäärittäminen oli tehty kuudesta näytteestä, jotka edustivat kaikkiaan syvyyksiä 0 – 1,7 m (taulukko 2). Kaikissa näissä näytteissä hiekka oli päämaalaji, kuten suurimmalla osalla aluetta. Humuspitoisuus oli kohtalaisen tasainen ja keskimäärin 1,6 %. Vedenjohtavuus ja huokoisuus laskettiin kokemukseräisiä malleja käyttäen (Kasenow 2002). Laskelmissa käytettiin näytekohteisesti vain niitä malleja, joiden reunaehdot täyttyivät kyseisen näytteen raekokoja-kaumassa. Raekokoanalyysien tuloksista lasketut vedenjohtavuusarvot vaihtelivat näytteiden kesken neljä kertaluokkaa ja olivat keskimäärin noin  $1 \times 10^{-4}$  m/s. Laskelmien mukaan maaperä on keskimäärin kohtalaisen hyvin vettä läpäisevää. Koska alueella on paljon täyttöä, vedenjohtavuus voi vaihdella raekoon lisäksi tiivistysasteen sekä jätteiden, betonilohkareiden yms. vaikutuksesta. Havaintoaineiston niukkuuden ja pienialaisen paikallisen vaihtelun takia riskinarviossa käytettiin koko alueelta vedenjohtavuuden arvoa  $1 \times 10^{-4}$  m/s. Huokoisuusarvona käytettiin keskiarvoa 0,32. Te-

holliseksi huokoisuudeksi arvioitiin lasketun kokonaishuokoisuuden ja maalajin perusteella 0,23.

Taulukko 2. Graanin alueelta tutkittujen maanäytteiden hehkutushäviöitä, vesipitoisuuksia sekä raekokoanalyysien perusteella laskettuja vedenjohtavuus-, huokoisuus- ja ominaispainoarvoja.

Näytepiste	Syvyys m	Maalaji	Humus %	Vesipi- toisuus	Vedenjoh- tavuus m/s	Huokoi- suus	Ominais- paino g/cm <sup>3</sup>
G1.12	0,1-0,3	Hk,Hm	2,25	0,02	$5,4 \times 10^{-5}$	0,29	1,9
G1.12	1-1,2	Hk	1,26	0,07	$3,8 \times 10^{-4}$	0,36	1,7
G1.22	0,7-1	Hk	1,52	0,03	$3,4 \times 10^{-5}$	0,28	1,9
G1.23	0,9-1,2	Hk	1,62	0,08	$3,3 \times 10^{-7}$	0,32	1,8
G2.13	0,7-1,7	Hk,Sr	0,7	0,04	$3,9 \times 10^{-8}$	0,26	2,0
G2.16	0-0,4	Hk	1,94	0,01	$9,9 \times 10^{-5}$	0,41	1,6
<b>Keskiarvo</b>			<b>1,55</b>	<b>0,04</b>	<b><math>9,5 \times 10^{-5}</math></b>	<b>0,32</b>	<b>1,82</b>

### 2.3 Pohjavesi

Pohjaveden päävirtaussuunta on idästä länteen ja pohjavedet purkautuvat alueelta Saimaaseen. Käytettävissä olevien tietojen mukaan pohjaveden pinta on korkeimmillaan Tuppuralanlammen lähellä, missä veden pinta oli maaliskuussa 2004 noin +77 (SCC Viatek Itä-Suomi, piirustus 103494). Saimaan pinta oli vastaavana ajankohtana (24.3.2004) 75,43. Entisen puutalotehtaan alueella (Tuppuralanlammesta Saimaaseen) pohjaveden pinnan gradientiksi tuli edellä mainitun ajankohdan mukaan noin 0,01. Pohjoisempaan Saimaan Simpukan vaiheilla gradientiksi tuli noin 0,007. Pohjaveden pinnan gradientti pieneni edelleen pohjoiseen siirryttäessä ja oli vaneritehtaan alueella noin 0,003.

Pohjaveden virtausnopeudeksi saatiin edellä esitetyillä maaperän vedenjohtavuuden ja tehokkaan huokoisuuden arvoilla:

- puutalotehtaan alue 130 m/a
- Saimaan Simpukan alue 92
- vaneritehtaan alue 39

Rannan läheisillä täyttöalueilla Saimaan veden pinnan vaihtelu voi vaikuttaa selvästi pohjaveden pinnan korkeuteen ja pohjaveden virtauksiin. Lisäksi vanhat pohjavesipinnan alapuoliset viemärit ym. rakenteet voivat ohjata vesien virtauksia (esim. entisen vaneritehtaan ja entisen puutalotehtaan alueet, Graanintien alue).

## 2.4 Pintavedet

Graanin alue rajoittuu lännessä Saimaaseen kuuluvaan lahteen. Alueen edustalla Saimaan pohjassa on yli metrin paksuinen liejukerros, jossa on muun muassa puujätettä. Vesisyvyys on lahdessa alueen edustalla 2 – 6 m.

Alueen itäpuolella on Tuppuralanlampi, jonka eteläosassa vesisyvyys on myös 2 – 6 m. Lieju-, puru- ja hakekerroksen paksuus on yli metrin.

## 3 PILAANTUNEISUUS JA RISKIEN ALUSTAVA ARVIOINTI

### 3.1 Maaperä

Riskinarvioinnin ensimmäisessä vaiheessa laadittiin ns. käsitteelliset mallit, joissa kuvattiin muun muassa haitta-aineiden mahdolliset kulkeutumisreitit ja altistuvat kohteet. Lisäksi laadittiin alustavat arviot altistumisesta. Käsitteellisten mallien perusteella arvioitiin yksityiskohtaisempien ja kvantitatiivisten tarkastelujen tarve ja kohdentaminen.

Alueella oli tehty kairauksia tai koekuoppia yhteensä 124:ssä kohdassa. Kaikista tutkimuspisteistä oli kirjattu maaperähavainnot. Kemiallisia analyysejä oli tehty noin 50 tutkimuspisteestä ja analyysivalikoima on valittu alueen ja kenttähavaintojen mukaan. Lisäksi oli tehty öljy- ja metallipitoisuusmittauksia kenttäanalyyseillä.

Koko alueen aineistosta laskettiin pitoisuuksien keskiarvot, keskihajonnat, 95 % luottamusvälit ja luottamusvälien ylärajojen suhteet SAMASE ohje- ja raja-arvoihin. Analyysitarkkuuden alittuessa pitoisuudeksi valittiin puolet analyysitarkkuudesta. Koko aluetta tarkasteltaessa merkittävimiksi maaperän haitta-aineiksi osoittautuvat öljyt, polyaromaattiset hiilivedyt sekä dioksiinit ja furaanit (taulukko 3). Kun yksi poikkeuksellisen suuren PCDD/F-pitoisuuden havainto poistettiin, keskimääräiseksi pitoisuudeksi saatiin vain 29 ng/kg ja 95 % luottamusvälin ylärajaksi 44 ng/kg. Metallien pitoisuudet olivat yleisesti SAMASE-ohjearvoja pienempiä. Kloorifenoleja alueelta ei ollut todettu ohjearvoa ylittäviä pitoisuuksia. Analysoitavat parametrit oli valittu historiatietojen ja kenttähavaintojen perusteella, joten ne oli kohdennettu keskimääräistä enemmän ko. aineilla likaantuneisiin kohtiin.



Taulukko 3. Tärkeimpien haitta-aineiden pitoisuuksia. N=laboratorioanalyysien lukumäärä (koko Graanin alue). Yksikkö mg/kg, paitsi dioksiinit ja furaanit ng/kg.

Parametri	Poltto- / diesel öljy	Ben- siini	Voit. öljy	PAH- yhdis- teet	TCDD / F I-TEQ	As	Ni	Pb	V	Cu	Zn	Hg
N	41	41	41	15	44	26	50	49	51	50	51	24
Keskiarvo	854	735	4714	727	180	5,5	19,3	19,0	41,6	35,6	129,3	0,0
Keskihajonta	3644	4685	17743	2462	999	4,2	9,6	16,6	17,3	41,9	88,6	0,0
Maksimi	22000	30000	93000	9570	6649	20	65	92	85	310	374	0,1
Lv yläraja	1880	2070	9700	1740	475	8	22	25	46	55	160	
Lv yläraja/ ohjearvo	6,6	21,7	16,9	98,6	23,8	0,7	0,4	0,4	0,9	0,5	1,0	0,2
Lv yläraja/ raja-arvo	2,0	4,3	5,1	9,9	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0

Öljyjä oli suuria pitoisuuksia vain muutamissa näytteissä. Esimerkiksi bensiiniluokan hiilivetyjen pitoisuus ylitti raja-arvon vain yhdessä ja dieselöljyhiilivetyjen pitoisuus kolmessa näytteessä. Myös PAH-yhdisteiden (raja-arvon ylityksiä 2 kpl) ja dioksiinien/furaanien (raja-arvon ylityksiä 1 kpl) suuret pitoisuudet olivat hyvin paikallisia.

Kenttämittauslaitteella oli mitattu kohtalaisen korkeita nikkelin ja koboltin pitoisuuksia, mutta rinnakkaisnäytteissä laboratorioanalyysin määritetyt pitoisuudet olivat pieniä, joten kyseessä oli ilmeisesti laitteen kalibrointiongelma.

Ihminen voi altistua pintamaan haitta-aineille ihokosketuksen, maan nielemisen sekä pölyämisen ja haihtumisen kautta ulkoilman hengittämisen seurauksena. Osa haitta-aineista voi siirtyä merkityksellisessä määrin kasveihin, jolloin altistuminen on mahdollista kasveja syödessä. Graanin alueella kriittisimmiksi osoittautuneet haitta-aineet (dioksiinit ja furaanit, PAH-yhdisteet, öljyhiilivedyt) eivät kuitenkaan juuri kulkeudu maasta kasveihin.

Pintamaan haitta-aineille altistuminen on suurinta sellaisilla alueilla, joilla oleskellaan paljon ja jossa maan pinnassa ei ole yhtenäistä kasvipeitettä tai pinnoitetta. Tällaisia alueita ovat esimerkiksi leikkipuistot ja pelikentät.

Öljyt ja polyaromaattiset hiilivedyt heikentävät suurina pitoisuuksina kasvillisuuden ja maaperäeliöstön elinmahdollisuuksia. Hollantilaisessa selvityksessä PAH-yhdisteiden enimmäispitoisuudeksi yleisillä puisto- ja virkistysalueilla määritettiin 500 mg/kg (Leemkule ym. 1998). Edellä mainittu pitoisuus perustui nitrifikaation ja siten maaperän ravinnetalouden toimivuuteen. Ekologista monimuotoisuutta tutkittiin lierojen perusteella ja silloin kriittiseksi pitoisuudeksi arvioitiin 200 mg/kg. Öljyistä em. työryhmä arvioi tulevan hajuhaittoja ennen merkittäviä ekologisia vaikutuksia ja hajuhaittojen torjunta varmistaa siksi myös ekologiset minimivaatimukset puisto- yms. alueilla. Dioksiinien ja furaanien osalta terveyshaittojen ehkäisy katsottiin riittäväksi myös maaperän ekologisen toimintakyvyn suhteen.

### 3.2 Pohjavesi

Pohjaveden laatua oli tutkittu kahdeksasta havaintoputkesta ja yhdestä koekuopasta otetuista vesinäytteistä. Havaintoputket PWG7 ja PWG8 oli asennettu vuonna 2004 ja niistä oli kummastakin tutkittu yhdet näytteet. Muista havaintoputkista oli tutkittu kolmen - neljän näytteen sarjat, mutta analyysivalikoima vaihteli sarjoittain.

Pohjaveden pH oli 4.4.2003 havaintoputkista otetuissa näytteissä välillä 6,0 – 6,9 keskiarvon ollessa 6,5. Vuoden 2004 pohjavesinäytteissä pH oli hieman korkeampi eli 6,5 – 7,0 keskiarvon ollessa 6,7. Pohjaveden pH-arvo edustaa moreeni- ja savimaiden pohjavesien tyypillistä vaihtelualuetta. Pohjaveden kemiallinen hapenkulutus on ollut yleisesti suurehko ( $\text{COD}_{\text{Cr}}$  20 – 250 mg/l, vuoden 2004 näytteet) ja osoittaa maaperässä olevan useissa paikoissa paljon orgaanista ainesta. Orgaanisen aineksen hajoaminen on kuluttanut pohjavedestä happea, minkä seurauksena rautaa ja mangaania on liuenut pohjaveteen kohtalaisen suuria pitoisuuksia.

Pohjaveden laadun ja pohjaveden mukana tapahtuvan kulkeutumisen tarkentamiseksi entisen vaneritehtaan alueelle asennettiin vuonna 2004 uusi pohjaveden havaintoputki lähelle rantaa (PWG 8 tai vaihtoehtoisesti PWG 1.50). Kyseinen havaintoputki kuvaa alueen läpi virtaavan ja Saimaaseen purkautuvan pohjaveden laatua. Pohjavesi oli kyseisellä täyttöalueella emäksistä (pH 8,1) ja veden kemiallinen hapenkulutus oli suurehko ( $\text{COD}_{\text{Cr}}$  130 mg/l). Rautaa ja mangaania oli kuitenkin vähän ja metallien pitoisuudet olivat yleensäkin pieniä.

Pohjavesinäytteiden analyysitulosten yhteenveto on esitetty taulukossa 4. Havaintoputkista PWG 1.5 ja 2.4 otetut ensimmäiset näytteet oli analysoitu suodattamattomina ja niissä useiden haitta-aineiden pitoisuudet olivat korkeahkoja. Haitta-aineet olivat kuitenkin kiintoaineeseen sitoutuneina, sillä myöhemmin tutkituissa suodatetuissa näytteissä ei havaittu kohonneita pitoisuuksia.

Taulukko 4. Yhteenveto pohjavesinäytteiden analyysituloksista.

Aine	Havainnot	Huomautuksia
Öljyhiilivedyt	Todettu kerran Sa 1:ssä, uusintänäytteessä ei todettu. Kokonaishiilivedyt 0,7 mg/l kerran LAM 1:ssä. PWG 7:ssä pieni pitoisuus öljyhiilivetyjä (noin 0,1 mg/l), lähinnä dieselöljy. PWG 8:ssa öljyhiilivetyjä noin 0,5 mg/l, lähinnä voiteluöljyjä.	Seuranta tarpeen jonkin aikaa.
VOC	Todettu kerran LAM 1:ssä 1 µg/l tolueenia. Muut alle määrittystarkkuuden.	
Kloorifenolit	Todettu Sa 1:ssä pieniä pitoisuuksia.	
PAH	Todettu GW 1.5 suodattamattomassa näytteessä, kuitenkin alle talousvesinormin. Oli ilmeisesti kiintoaineeseen sitoutunutta. Ei todettu v. 2004 näytteessä.	PAH likaantummat paikallisia.
Vinyylikloridi	Todettu Sa 6:ssa vuonna 2002 yli 60-kertainen pitoisuus talousvesinormiin nähden. Uusintatutkimuksessa v. 2004 <1µg/l.	Max. todennäköisesti virheelinen. Ei ekologisesti merkittävä.
Alumiini	Todettu suuret pitoisuudet GW 1.5 ja 2.4 suodattamattomissa näytteissä. Uusintänäytteissä alle määrittystarkkuuden.	Liennut ei ilmeisesti koholla.
Arseeni	Kuten alumiini	Kuten Al
Kromi	Kuten alumiini	Kuten Al
Lyijy	Kuten alumiini	Kuten Al
Sinkki	Kuten alumiini	Kuten Al
Nikkeli	GW 1.5 ja 2.4 suodattamattomien näytteiden lisäksi todettu talousvesinormin ylittävä pitoisuus PWG 7:ssä ja toisessa GT 3:sta otetussa näytteessä.	Seuranta
Kupari	GW 1.5 ja 2.4 suodattamattomien näytteiden lisäksi todettu yleiseen taustapitoisuuteen (n. 6 µg/l) nähden kohonnut pitoisuus toisessa GT 3:sta otetussa näytteessä.	
Kadmium	Ei todettu merkittävästi kohonneita pitoisuuksia.	
Vanadiini	Todettu vaihtelevia pitoisuuksia, enimmäkseen alle määrittystarkkuuden (0,003 – 0,005 mg/l).	
Mangaani	Selvästi koholla kaikissa näytteissä. Pohjavesi ilmeisesti vähähappista (orgaanisen aineksen hajoaminen).	
Rauta	Kuten mangaani	
Syanidi	Tutkittu Lam 1 ja Sa 6 näytteistä. Syanidia ei todettu määrittystarkkuuden ollessa 10 µg/l.	
Formaldehydi	Tutkittu SA1, SA6, PWG1.5 ja LAM1 näytteistä. Pitoisuudet olivat korkeita, enimmillään 27 mg/l (Lam 1). Formaldehydin analysoinnissa oli ollut ongelmia eikä kesän 2004 näytekierrokselta saatu tuloksia.	Ei haihdu herkästi vedestä. Ei todettu huokoskaasussa.

Kokonaisuutena pohjaveden laatu on alueella heikentynyt erityisesti liuenneen orgaanisen aineksen sekä raudan ja mangaanin korkeiden pitoisuuksien takia. Monet näytteistä todetut suuret pitoisuudet ovat aiheutuneet kiintoaineeseen sitoutuneista aineista ja suodatetuista näytteistä tehdyissä analyysissä pitoisuudet ovat olleet alle määritystarkkuuden. Pohjavesinäytteistä tehtyjen analyysien perusteella kriittisimmät aineet ovat formaldehydi, rauta ja mangaani sekä liuennut orgaaninen aines. Yksittäisissä näytteissä oli todettu suuria vinyylidikloridi ja PAH-pitoisuuksia, mutta samoista havaintoputkista vuonna 2004 otetuissa näytteissä näitä ei todettu. Maaperästä oli määritetty paikallisesti suuria öljy- ja PAH-pitoisuuksia ja teoreettisten laskelmien perusteella pitoisuudet ovat näissä kohdin selvästi kohonneita myös pohjavedessä. Liikaantumien pienialaisuuden takia näitä aineita ei kuitenkaan ole juuri esiintynyt pohjavesinäytteissä eivätkä ne kulkeudu vesistöön haitallisessa määrin.

Formaldehydi on myrkyllinen aine ja WHO (1993) on määrittänyt juomaveden hyväksyttäväksi enimmäispitoisuudeksi 0,9 mg/l. Tämä arvo ylittyi tutkituissa näytteissä enimmillään 30-kertaisesti. Laimenemisolosuhteet huomioon ottaen pohjaveden formaldehydistä ei kuitenkaan aiheudu terveydellistä riskiä vesistön virkistyskäytössä. Formaldehydin ekotoksikologisista vaikutuksista oli vaikea löytää tietoja. Formaldehydin vesiliuosta, formaliinia, käytetään muun muassa kalanviljelylaitoksilla kalojen ulkoisten loisien hävittämiseen. Formaldehydi on voimakkaasti myrkyllinen leville ja alkueläimille ja lievästi myrkyllinen kaloille. Syndel International Inc:n laatiman käyttöturvallisuustiedotteen mukaan formaldehydin on toksinen levälle (Scenedesmus) 0,3 – 0,5 mg/l pitoisuudessa, vesikirpulle (Daphnia) 2 mg/l ja kalalle yli 50 mg/l pitoisuuksissa. Todetut pitoisuudet voivat olla haitallisia planktoneliöstölle vielä monikymmenkertaisen laimenemisenkin jälkeen. Pilaantuneelta alueelta purkautuva vesimäärä on kuitenkin vesistön tilavuuteen nähden pienehkö, joten oleellista haittaa vesistössä tuskin aiheutuu. Formaldehydi hajoaa vedessä ja ilmassa nopeasti puoliintumisaajan ollessa vain muutamia päiviä.

Pohjavedestä ei aiheudu suurta ekologista riskiä pintaveden eliöstölle Saimaassa. Formaldehydin pitoisuudet olivat noin 100-kertaiset herkimpien vesieliöiden toksisuusarvojen suhteen. Raudan pitoisuus oli keskimäärin yli 35 - 100-kertainen pintavedelle esitettyihin ekotoksikologisiin viitearvopitoisuuksiin (Efroymson ym. 1997, CCME 2002) nähden. Pohjaveden sekoittuessa järven veteen pitoisuudet laskevat nopeasti. Veden happipitoisuuden noustessa rauta ja mangaani saostuvat ja formaldehydi hajoaa.

Pohjaveden haitta-aineista aiheutuvia terveydellisiä riskejä tarkastellaan osa-alueittain alueiden ominaispiirteet ja käyttötarkoitukset huomioon ottaen.

## 4 RISKIEN ARVIOINTI OSA-ALUEITTAIN

### 4.1 Puistoalueet

#### 4.1.1 Graaninpuisto

Graaninpuisto sijaitsee As Oy Saimaansimpukan kohdalla Graanintien itäpuolella. Puiston pinta-ala on noin 1000 m<sup>2</sup>. Puiston pintamaakerroksesta tehdyssä kokoomanäytteessä dioksiinien ja furaanien toksisuusekvivalenttipitoisuus oli 90 ng/kg. Valtaosa (87 %) toksisuusekvivalentista muodostui 1234678 –heptakloorifuraanista. Loput toksisuusekvivalentista oli 123478 –heksakloorifuraania. Mackay ym. (1992) mukaan edellä mainittujen furaanien orgaaniseen hiileen sitoutumista (Koc) ja haihtumista (H) kuvaavat parametrit ovat:

123478- HxCDF	Koc= 3,98×10 <sup>6</sup> l/kg	H=3×10 <sup>-4</sup>
1234678-HpCDF	Koc= 5,75×10 <sup>6</sup> l/kg	H=5,9×10 <sup>-4</sup>

Aineominaisuuksiensa takia molemmat aineet sitoutuvat erittäin voimakkaasti maa-ainekseen ja haihtuvat heikosti. Näillä furaaneilla ainoa merkityksellinen altistumisreitti on yleensä suora kosketus pilaantuneeseen maahan ja siihen liittyen maan nieleminen, ihokosketus ja mahdollisesti maanpölyn hengittäminen.

Ihmiset altistuvat dioksiineille ja furaaneille eniten elintarvikkeiden välityksellä. Suomessa dioksiinien ja furaanien keskimääräiseksi päivittäiseksi saantiarvoksi aikuiselle on laskettu 46 pg I-TEQ/d ja vastaavasti dioksiinien kaltaisten PCB -aineiden saanniksi 53 pg I-TEQ/d eli yhteensä noin 100 pg/d, mikä tekee 70 kg painoisella henkilöllä noin 1,4 pg TEQ/kg /d. Suurin saanti, yli 80 %, syntyy kalaravinnosta, josta Itämeren silakka on merkityksellisin. Dioksiinien ja furaanien saanti on vähentynyt vuonna 1995 arvioidusta 95 pg:sta 46 pg:aan N-TEQ/d lähinnä maidon ja maitotuotteiden pitoisuuksien laskun ja kulutuksen vähenemisen takia (Kiviranta ym. 2001).

WHO:n käyttämä siedettävän saannin ohjearvo on 1-4 pg TEQ/kg/d (WHO 1998, van Leeuwen ym. 2000), mikä käsittää myös dioksiinien kaltaiset PCB:t. Viitearvoa määritettäessä kriittisimpänä vaikutuksena on pidetty sikiön ja imeväisikäisen lapsen kehityshäiriöitä ja syöpäriskin on oletettu nousevan merkitykselliseksi vasta suuremmalla altistumisella. WHO:n viitearvoa määritettäessä altistumisen on oletettu olevan jatkuvaa ja puoliintumisajaksi ihmisen elimistössä on oletettu 7,5 vuotta, mikä vastaa 2378-TCDD:n puoliintumisaikaa. 1234678-HpCDF:n puoliintumisaika on ihmisen elimistössä noin puolet 2378-TCDD:n puoliintumisajasta eli 900 – 1100 d (Campbell ym. 1996, Geyer ym. 2002). Jos puoliintumisajaksi oletetaan 1234678-HpCDF:n 1000 päivää, vastaavaksi siedettävän saannin vaihtelualueeksi saadaan 4 – 10 pg/kg/d.

Väliaineen laatu vaikuttaa biosaatavan osuuden määrään ja edelleen elimistöön kertyvään haitta-ainemäärään. Niellyn maan mukana saatujen PCDD/F-yhdisteiden absorptioksi on määritetty 20 – 60 % suuruusluokkaa olevia, pääasiassa kuitenkin vaihtelualueen alarajalle asettuvia arvoja (Pohl ym. 1995, Ruby ym. 2002). WHO:n laskelmissa absorptio-osuutena on käytetty 50 %. Altistumislaskelmissa pilaantuneen maan nielemisen osalta keskimääräiseksi absorptio-osuudeksi voidaan viitearvovertailussa olettaa 80 % (0,4/0,5).

Lapset ovat maan nielemisen ja ihokosketuksen suhteen yleensä tärkein altistuva kohderyhmä. Suomessa ei ole virallisia ohjeita maasta tapahtuvan altistumisen laskentaan, mutta useissa maissa laskentaohjeita on. Tyypillinen kansainvälisesti käytetty menettely pilaantuneen maan nielemisestä tulevan altistumisen laskemiseen on seuraava (vrt. esim. Health Canada 1995, U.S. EPA1989):

$$\text{Enimmäispitoisuus maassa kg/kg} = \frac{(\text{SAF} \times \text{TDI}) \times \text{BW}}{(\text{AF}_1 \times \text{IR}) \times \text{ET}} \quad (1)$$

missä:

SAF = maaperästä tulevan saannin osuus hyväksyttävästä päivittäissaannista 0.2

TDI = (mg/kg BW-day)  $1 - 4 \times 10^{-3}$  mg/kg-d

BW = paino (kg) lapsi 15 aikuinen 60 -70

AF<sub>1</sub> = absorptiokerroin 0.8

IR = niellyn maan määrä (mg/d) lapsi 50-100, aikuinen 20

ET = altistumisajan osuus 0,5 - 1.0

Kun niellyn maan määrän yksikkönä käytetään mg/d, tarvitaan lisäksi laadunmuuntokerroin 10<sup>6</sup>. Pilaantuneesta maasta tulevaa osuutta ei usein ole laskentakaavoissa mukana, vaan se arvioidaan erikseen riskien kuvaukseen liittyen.

Laskelmalla saadaan seuraava tulos (TDI=  $2 \times 10^{-9}$  mg/kg-d, WHO 1998, AF<sub>1</sub>= 0,8, IR= 80 mg/d, ET =0,5):

$$\text{Enimmäispitoisuus} = \frac{(0,2 \times 2 \times 10^{-9}) \times 15 \times 1000000}{(0,8 \times 80) \times 0,5} \approx 180 \times 10^{-6} \text{ mg/kg} = 180 \text{ ng/kg}$$

Laskelmassa käytetty altistumisajan osuus 0,5 on Mikkelin oloissa hyvin perusteltu, koska käytännössä altistuminen on mahdollista vain sulan maan aikana. Lisäksi kasvillisuus rajoittaa altistumista. Maaperästä hyväksyttäväksi osuudeksi kokonaissaannista on käytetty 20 % ja TDI:n arvona 2 pg/kg/d (kts. puoliintumisaikalaskelma edellä) eli lisäältistuminen olisi 0,4 pg/kg/d. Käytetty arvo voi olla tarpeettoman pieni sisämaassa, sillä Suomessa dioksiineille ja furaaneille altistutaan pääasiassa Itämeren sillakan syönnistä, eikä siinä ole havaittavissa muutosta viimeisimpienkään tutkimusten valossa (Kiviranta ym. 2003).

Ihon kautta tulevaa altistumista ja sen perusteella määräytyvää siedettävää pintamaan enimmäispitoisuutta lasketaan yleensä seuraavalla tavalla (vrt. esim Health Canada 1995, U.S. EPA1989):

$$\text{Enimmäispitoisuus maassa kg/kg} = \frac{(\text{SAF} \times \text{TDI}) \times \text{BW}}{(\text{AF}_s \times \text{M} \times \text{A}_s) \times \text{ET}} \quad (2)$$

missä:

SAF = maaperästä tulevan saannin osuus hyväksyttävästä päivittäissaannista 0.2

TDI = (mg/kg BW-day)  $1 - 4 \times 10^{-3}$  mg/kg/d

BW = paino (kg) lapsi 15 aikuinen 70

AF<sub>s</sub> = absorptiokerroin 0.01

M = ihoon tarttuneen maan määrä (mg/m<sup>2</sup>) 0,5

A<sub>s</sub> = Maakosketukselle altistuva ihon ala (cm<sup>2</sup>) lapsi 2800

ET = altistumisajan osuus 0,5 - 1.0

Edellä esitetyn mukaisesti ihokosketuksen mukaan pintamaan siedettäväksi enimmäispitoisuudeksi saadaan:

$$\text{Enimmäispitoisuus maassa} = \frac{(0,2 \times 2 \times 10^{-9}) \times 15 \times 10^6}{(0,01 \times 0,5 \times 2800) \times 0,5} = 860 \times 10^{-6} \text{ mg/kg} = 860 \text{ ng/kg}$$

Heksa- ja heptaklooratut furaanit kulkeutuvat heikosti ihon läpi, joten maan nielemisen kautta tuleva altistuminen on käytännössä määräävä tekijä. Alueelta todettu dioksiinien ja furaanien toksisuusekvivalenttipitoisuus (90 ng/kg) ei ole niin suuri, että ko. aineista aiheutuisi terveydellistä riskiä puistoa käyttäville ihmisille. Puisto on pienialainen, joten dioksiinien ja furaanien koostumus huomioon ottaen niiden leviäminen ravintoketjuissa ei ole merkityksellistä.

#### 4.1.2 Puistoalue Tuppuralanlammen etelärannalla

Tuppuralanlammen ranta-alueen tutkimuspisteissä ei ole todettu kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia pintamaassa. Syvemmillä maassa dioksiinien ja furaanien TEQ-pitoisuus oli enimmillään 350 ng/kg (GK 1.4: 2,0 – 2, 5 m). Kyseisessä maakerroksessa oli humusta, puujätettä, puun lastuja, sahanpurua ja tuhkaa. Toksisuusekvivalenttipitoisuus koostui 89 %:sti heptakloorifuraanista lopun ollessa oktakloorifuraania. Heptakloorifuraani sitoutuu erittäin voimakkaasti humuspitoiseen maahan eikä liiku maassa vesien mukana. Myös huokoskaasussa diffuusion vaikutuksesta tapahtuva kulkeutuminen yli 2 m syvyydestä maan pintaan jää merkityksettömäksi, mikä on todettu useissa kohteissa tehdyissä laskelmissa. Koska pilaantunut maa on yli 2 m syvyydessä, suora kosketus pilaantuneeseen maahan on mahdollista vain syvälle ulottuvia kaivutöitä vaativien rakennushankkeiden yhteydessä.

Lammen sedimentistä otetuista näytteistä toisessa (GKW 1.2) dioksiinien ja furaanien pitoisuus (90 pg/g) ja toisessa (GKW 1.1) sinkin pitoisuus (220 mg/kg) ylittivät SAMASE ohjearvot. Näyte GKW 1.2 oli sahanpurua, jossa kuiva-aineelle määritettävät pitoisuudet nousevat herkästi. Sedimentistä ei todettu kloorifenoleja.

Dioksiinit ja furaanit koostuivat sedimentissäkin suurimmaksi osaksi heptakloorifuraanista, mutta heksakloorifuraaniakin oli noin 40 %. Toksisimpia kongeneereja ei todettu. KY-5 sinistymisenestoaineen sisältämät dioksiinit ja furaanit eivät juurikaan kerry kaloihin. Kymijoen sedimentissä on korkeita dioksiini- ja furaanipitoisuuksia, joissa 1234678 -HpCDF on vallitseva komponentti. Kymijoella tehdyissä tutkimuksissa 1234678 -HpCDF:ää on kuitenkin todettu analyysitarkkuuden ylittävä pitoisuus vain muutamissa kalanäytteissä ja kyseisen kongeneerin osuus dioksiinien ja furaanien kokonaistoksisuudesta (TEQ) on ollut pieni (Koistinen ym. 1993, Korhonen ym. 2001). Myös Kärkölän Valkjärvi on ollut KY-5 päästöjen kohteena, mutta kaloissa dioksiinien ja furaanien pitoisuudet osoittautuivat pieniksi (Vartiainen ym. 1995). Käytettävissä olevien tietojen mukaan dioksiinien ja furaanien pitoisuudet ovat Tuppuralanlammen sedimentissä niin pieniä, että kongeneerikoostumus huomioon ottaen niistä ei aiheudu merkityksellisiä ekologisia tai terveydellisiä riskejä.

## 4.2 Asuinalueet

### 4.2.1 Kulkeutumis- ja altistumisreitit

Alueelle on suunniteltu kerrostaloja eikä niillä harjoiteta elintarviketuotantoa. Asuinalueilla kulkeutumis- ja altistumisreitit ovat sisäilmaan kulkeutumista lukuun ottamatta samat kuin puistoalueilla. Kaavio kulkeutumis- ja altistumisreiteistä on liitteenä 2. Pintamaassa todetut voimakkaasti pilaantuneet alueet ovat pienialaisia, joten kokonaisuutena suorasta kosketuksesta tuleva altistuminen ei todennäköisesti ole kovin suurta. Maaperän raekokojakauman perusteella pölyäminen jää vähäiseksi. Liikennealueet päällystetään ja pihat nurmetetaan suurelta osin, mikä edelleen rajoittaa pölyämistä ja suoraa kosketusta. Herkästi haihtuvia aineita on todettu vähän, joten ulkoilmaan ei muodostu haihtumisen seurauksena haitallisen suuria haitta-aineiden pitoisuuksia. Vesieroosiota rajoittavat samat tekijät kuin pölyämistä. Lisäksi rannan lähellä maan pinta on tasaista. Koska pohjavettä ei käytetä, sille ei myöskään altistuta. Pohjaveden mukana ei järveen kulkeudu haitta-aineita ongelmallisessa määrin, mutta sedimentti on paikoitellen pilaantunutta ja se ilmeisesti vaikuttaa vesieliöstöön. Yleisarvion mukaan haihtuvien haitta-aineiden kulkeutuminen maasta rakennusten sisäilmaan on keskeinen tarkasteltava kulkeutumisreitti.

Suomessa lämmityskausi on pitkä ja rakennuksissa joudutaan pitämään alipainetta rakenteiden suojaamiseksi kosteudelta. Alipaineen vaikutuksesta pohjalaatan alta tulevan vuotoilman määrä voi olla merkittävä.

### 4.2.2 Entisen vaneritehtaan alue

Alueen maaperä on paikoin pilaantunut öljyhiilivedyillä (diesel- ja voiteluöljyjakeet) ja PAH-yhdisteillä. Lisäksi on todettu lievää pilaantuneisuutta dioksiini-/furaaniyhdisteillä, PCB:llä ja raskasmetalleilla.

Öljyhiilivetyjen muodostamien riskien kvantitatiivinen arviointi edellyttäisi tarkempaa tietoa öljyjen koostumuksesta. Voiteluöljyt eivät ole haihtuvia, joten niiden puhdistustavoite voidaan asettaa hajuhaitan eliminoimisen mukaan. Maahan asennettavien putkien ja kaapeleiden materiaalien soveltuvuus tulee kuitenkin ottaa huomioon, jos niiden kaivannoissa todetaan öljyisiä maita, joita ei ole mahdollista poistaa. Dieselöljy- tai sitä kevyemmät hiilivedyt voivat kulkeutua haitallisessa määrin sisäilmaan, jos rakennuksissa ei erikseen toteuteta maasta sisäilmaan kulkeutumista rajoittavia toimenpiteitä.

PAH-yhdisteitä todettiin paljon samasta tutkimuspisteestä (G1.19: 2 m) kuin öljyjä. PAH-yhdisteissä oli paljon naftaleenia (n. 3000 mg/kg), mikä voi kulkeutua maassa vesien mukana. Samassa tutkimuspisteessä oli myös BTEX-aineita (tolueeni, ksyleeni), jotka liikkuvat pohjaveden mukana melko herkästi. Maanäyte oli otettu hiekan alapuolisesta silttikerroksesta, joten suuret pitoisuudet edustavat todennäköisesti ohutta maakerrosta haitta-aineiden kokonaismäärien ollessa pieniä.

Dioksiinit ja furaanit koostuivat suurimmaksi osaksi heptakloorifuraanista, mutta myös oktakloorifuraania, oktaklooridioksiinia ja heptaklooridioksiinia oli huomattavasti. Kyseiset dioksiinit ja furaanit eivät kulkeudu maassa käytännöllisesti katsoen



ollenkaan. Pintamaasta altistuminen on mahdollista suoran kosketuksen kautta. Dioksiineja ja furaaneja todettiin maan pintakerroksessa (<1,3 m syvyys) enimmillään 210 ng/kg. Myös PCB:tä todettiin läheltä maan pintaa, mutta ohjearvo ylittyi vain lievästi. Ilman kunnostustoimenpiteitä altistuminen voisi asuinkäytössä ylittää osalla aluetta hyväksyttävänä pidettävän tason, mutta pilaantuneisuuden pienialaisuuden takia terveysriski ei olisi ilman kunnostustakaan suuri. Tarpeetonta dioksiineille ja furaaneille altistumista on pyrittävä välttämään ja ilman kunnostusta aluetta ei ole syytä käyttää myöskään oleskelu tai leikkialueena. Sen sijaan satunnaisesta liikkumisesta alueella ei aiheudu nykytilanteessakaan merkityksellistä altistumista.

Bariumin yksittäinen pitoisuushavainto (2660 mg/kg/G1.21: 0-0,5 m) ylitti aineen raja-arvopitoisuuden moninkertaisesti. Kohdassa 4.2.1 esitetyllä laskentakaavalla maaperän hyväksyttäväksi pitoisuudeksi saatiin maan nielemisen perusteella 3750 mg/kg. Laskelma tehtiin seuraavilla parametreilla:

TDI= 20 µg/kg-d (Baars ym. 2001)

SAF= 0,5

Muut arvot olivat samat kuin dioksiinien ja furaanien laskennassa. Dioksiineja ja furaaneja suurempi pilaantuneesta maasta tuleva allokaatio katsottiin hyväksyttäväksi, koska bariumin liika saanti ei ole yleisesti ongelma. Koska bariumin saanti muiden altistumisreittien kautta on marginaalista, alueen maaperän bariumista ei aiheudu terveydellistä haittaa alueen asukkaille. Sinkin siedettävä saanti on 500 µg/kg-d (Baars ym. 2001), joten alueen maaperän sinkistä ei voi aiheutua terveydellistä haittaa. Muilla raskasmetalleilla ei todettu laboratorioanalyysissä ohjearvojen ylityksiä. Raskasmetallien kulkeutumista pohjaveden mukana on tarkasteltu erikseen kohdassa 3.2.

PAH-yhdisteiden öljyjen pitoisuudet olivat alle määritystarkkuuden pohjaveden havaintoputkessa PWG 1.5. PAH-yhdisteitä ei todettu myöskään PWG 8:ssa. Minerääliöljyjä PWG 8:n vedessä oli noin 0,5 mg/l, joista 26 µg/l sijoittui bensiinijakeeseen, 148 µg/l dieselöljyihin suurimman osan ollessa voiteluöljyjä. Öljyanalyysissä vedessä todettiin olleen kymmeniä mikrogrammoja/l BTEX-yhdisteitä, mutta VOC-analyysissä ei niitä eikä muitakaan haihtuvia orgaanisia yhdisteitä todettu. Formaldehydiä ei todettu. Haihtuvien öljyhiilivetyjen pitoisuudet olivat havaintoputken PWG 8 näytteessä niin pieniä, että niistä ei ole vaaraa terveydelle missään altistumistilanteissa.

Alueen maaperää on tarpeen kunnostaa ennen asuinkäyttöön ottamista. Kunnostustarve on pääsääntöisesti olemassa vain pintamaan (noin 0,3 m kerros) osalta. Kunnostuksessa on syytä korvata nurmikoiden ja leikkialueiden pilaantuneet tai lievästi pilaantuneet pintamaat puhtailla mailla. Päällystettyjen alueiden kuten parkkipaikkojen kohdalla kunnostustavoite voi olla lievempi (esim. raja-arvo). Rakennusten kohdalla dieselöljyt ja niitä herkemmin haihtuvat orgaaniset aineet tulisi poistaa kokonaan tai rakennus on suojattava maaperästä tulevan vuotoilman suhteen. Haihtumattomat aineet, esimerkiksi metallit eivät aiheuta terveysriskiä eikä merkityksellistä ekologista haittaa rakennusten alla.

### 4.2.3 Entisen puutalotehtaan alue

Alueen maaperä on pilaantunut dioksiini/furaaniyhdisteillä sekä paikoin PAH-yhdisteillä ja raskasmetalleilla (As, Cu, Pb, V, Cd, Zn). Lisäksi on todettu lievää pilaantuneisuutta öljyhiilivedyillä (voiteluöljyjakeet).

Suurin dioksiinien ja furaanien pitoisuus (max. 6649 ng/kg, G2.4 syvyys 0,1 m) todettiin tuhkaa sisältävässä näytteessä. Dioksiinit ja furaanit koostuivat suurimmaksi osaksi heptakloorifuraanista, mutta myös heksaklooridioksiinia oli huomattavasti. Kyseiset dioksiinit ja furaanit eivät kulkeudu maassa käytännöllisesti katsoen ollenkaan. Pintamaasta altistuminen on mahdollista suoran kosketuksen kautta. Dioksiineja ja furaaneja todettiin pintamaasta, joten ilman kunnostustoimenpiteitä altistuminen asuinkäytössä ylittää hyväksyttävänä pidetyn tason osalla aluetta.

Tarkemmin erittelemättömiä PAH-yhdisteitä todettiin satoja milligrammoja kilossa pisteessä G2.24: 1,5-1,8 m. Tässä näytteessä ei kuitenkaan ollut öljyhiilivetyjä. Kyseisessä syvyudessa PAH-yhdisteet eivät aiheuta terveystaitaan vaaraa.

Arseeni, kadmium, ja lyijy ovat terveystaiten suhteen kriittisimmät epäorgaaniset aineet. Kadmiumin pitoisuus ylitti yhdessä näytteessä analyysitarkkuuden 1 mg/kg. Kadmiumin pitoisuustulokset ovat epävarmoja, koska analyysitarkkuus oli kaksinkertainen ohjearvoon verrattuna. Kun pohjavesi tai maaperän ekologisen monimuotoisuuden varmistaminen ei ole kriittinen tekijä, niin raskasmetalleja kuten kadmiumia voidaan sietää maaperässä ohjearvopitoisuutta enemmän. Kohdassa 4.2.1 esitetyllä laskentakaavalla maaperän hyväksyttäväksi pitoisuudeksi saatiin maan nielemisen perusteella seuraavat arvot (mg/kg, maaperästä tulevan altistumisen osuus 20 %):

As=	75	TDI= 1 µg/kg-d (Baars ym. 2001)
Cd=	37	TDI= 0,5 µg/kg-d (Baars ym. 2001)
Cu=	10000	TDI= 140 µg/kg-d (Baars ym. 2001)
Pb=	270	TDI= 3,6 µg/kg-d (Baars ym. 2001)
Zn=	37000	TDI= 500 µg/kg-d (Baars ym. 2001)

Vanadiinille ei ole esitetty siedettävän saannin enimmäisarvoa. Vanadiinin tarve on ihmisellä noin 1 µg/kg-d, joten sen mukaan laskien maaperän pitoisuudeksi saadaan 75 mg/kg. Alueen maaperän vanadiinista ei siten aiheudu terveydellistä riskiä. Edellä esitetyt pitoisuudet voivat rajoittaa joidenkin kasvien ja maaperäeliöiden kasvua ja esiintymistä, mutta alueen ominaisuudet (täyttömaata) ja käyttö huomioon ottaen ekologisten vaikutusten merkitys ei ole ratkaiseva. Raskasmetallien kulkeutumista pohjaveden mukana on tarkasteltu erikseen kohdassa 3.2.

Voiteluöljyt eivät ole haihtuvia, joten niiden puhdistustavoite voidaan asettaa hajuhaitan eliminoimisen mukaan. Maahan asennettavien putkien ja kaapeleiden materiaalien soveltuvuus öljyisille maille tulee ottaa huomioon, jos kaivannoissa todetaan suuria öljypitoisuuksia eikä pilaantunutta maata voida kohtuudella poistaa.

Dioksiinien ja furaanien takia alueen maaperää on tarpeen kunnostaa ennen asuinkäyttöön ottamista. Kunnostustarve on ilmeinen pintamaan (noin 0,3 m) osalta. Kunnostuksessa on syytä korvata nurmikoiden ja leikkialueiden pilaantuneet tai lievästi pilaantuneet pintamaat puhtailla maille. Päälystettyjen alueiden kuten parkkipaikkojen kohdalla kunnostustavoite voi olla lievempi (esim. raja-arvo).

Pohjaveden laadun ja pohjaveden mukana tapahtuvan kulkeutumisen tarkentamiseksi täyttöalueelle asennettiin pohjaveden havaintoputki. Havaintoputkesta otetusta vesinäytteestä ei löytynyt haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) eikä PAH-yhdisteitä. Pohjavedessä oli hieman mineraaliöljyihin luettavia hiilivetyjä, joista suurin osa sijoitui dieselöljyluokkaan. Öljypitoisuus oli kuitenkin pieni, noin 0,1 mg/l, eikä siitä aiheudu vaaraa rakennusten sisäilman suhteen. Pohjaveden mangaanipitoisuus ja kemiallinen hapenkulutus olivat suurehkoja ja viittaavat hajoavan orgaanisen aineksen aiheuttamaan happivajeeseen pohjavedessä. Orgaanisen aineksen takia maaperässä voi muodostua jonkin verran biokaasua, mikä on syytä ottaa huomioon rakennusten pohjarakenteiden suunnittelussa. Koska myrkylliset haihtuvat aineet eivät ole alueella ongelmana, ei rakennuksilta kuitenkaan ole tarpeen vaatia erityisen tehokkaita suojaus- ja maaperästä tulevan vuotoilman suhteen.

#### 4.2.4 Osa-alue 5: Alue Graanintien ja Danilanpuiston välissä

Maan pintakerroksena olevassa täyttömaassa todettiin pisteessä G 5.2 ohjearvon ylittävä PCB-pitoisuus (0,4 mg/kg). Lisäksi pisteessä G5.1 todettiin ohjearvon ylittävä sinkin pitoisuus (170 mg/kg) ja kenttämittauslaitteella todettiin yksi ohjearvon ylittävä kromipitoisuus.

Saumausmassoista peräisin olevaa PCB:tä on yleisesti 1960-luvulla rakennettujen kerrostalojen pihamaissa. Seinien lähellä (0-2 m) PCB-pitoisuus oli Pirkanmaan ympäristökeskuksessa tehdyn tutkimuksen aineistossa keskimäärin 6, 8 mg/kg. Pirkanmaan ympäristökeskuksessa tehdyn riskinarvion mukaan PCB:stä aiheutuvat terveysriskit jäävät yleisesti hyväksyttävänä pidetyn tason alle (Priha 2002). Kohdealueella todettu suurin PCB-pitoisuus on alle kymmenesosa vanhojen kerrostalojen seinien lähellä pintamaassa todetuista pitoisuuksista. Näin ollen PCB:stä ei aiheudu merkityksellistä terveysriskiä.

Kuten edellisissä osa-aluekohtaisissa tarkasteluissa on todettu, raskasmetalleista ei aiheudu terveys- tai ympäristöhaittaa havaituissa pitoisuuksissa.

#### 4.2.5 Osa-alue 6: Osa-alueiden 2 ja 3 välinen alue teollisuusalueen eteläpuolella

Maan pintakerroksena olevassa täyttömaassa todettiin ohjearvot ylittävät dioksiinien ja furaanien pitoisuudet pisteissä G 6.2 (0,5 – 0,9 m, 240 ng/kg) ja G 6.4 (0,2 – 1,5 m, 30 ng/kg). Lisäksi pisteessä G 6.1 todettiin ohjearvon ylittävä sinkin pitoisuus (170 mg/kg, kenttämittauksessa myös G 6.2). Aivan pintamaasta analyysiä ei ollut tehty.

Dioksiineja ja furaaneja oli todettu maan pintakerroksesta, joten ilman kunnostustoimenpiteitä altistuminen voi suunnitellussa käytössä ylittää hyväksyttävänä pidetyn tason. Koska pintamaa on täyttöä, se ei sellaisenaan muutenkaan sovellu asuintalon pihan pintamaaksi.

Kuten edellisissä osa-aluekohtaisissa tarkasteluissa on todettu, raskasmetalleista ei aiheudu terveys- tai ympäristöhaittaa havaituissa pitoisuuksissa.

#### 4.2.6 Asunto Oy:t Saimaansimpukka, Saimaanhelmi ja Lammenranta

Saimaansimpukan ja Saimaanhelmen alueista oli tehty erilliset riskinarviot. Riskinarvioissa kriittiseksi asiaksi todettiin haitta-aineiden mahdollinen kulkeutuminen täytömaasta tai pohjavedestä sisäilmaan. Riski arvioitiin melko pieneksi, mutta jatkotarkkailu katsottiin tarpeelliseksi.

Lammenrannan alueesta ei ole tehty varsinaista riskinarviota, mutta alueelta tehdyssä tutkimusraportissa oli todettu, että teollisen toiminnan aikainen maakerros on ainakin metrin paksuisen puhtaan maakerroksen alla. Suoran kosketuksen kautta altistuminen ei siten ole mahdollista. Pohjavedessä oli todettu hieman hiilivetyjä ja PAH-yhdisteitä. Mineraaliöljyjä pohjavedessä ei ollut todettu. Huokoskaasumittauksia ajatellen pohjavesiputken siiviläosa oli ollut liian syvällä sijoittuen kokonaan pohjaveden pinnan alapuolelle. Pohjavesiputki korjattiin vuonna 2004 ja sen jälkeen huokoskaasumittauksessa todettiin metaania noin 50 % ja hiilidioksidia noin 20 %.

Riskinarvioiden laatimisen jälkeen alueilla oli tehty pohjavesi- ja huokoskaasututkimuksia. Uusissa tutkimuksissa pohjavedessä ei havaittu öljyhiilivetyjä. Putkesta SA 6 tutkitussa vesinäytteessä on havaittu hieman halogenoituja hiilivetyjä, eniten vinyylidikloridia. Talousvedessä vinyylidikloridia ei saisi olla, mutta sisäilman suhteen vasta 2 mg/l alkaisi olla riskirajalla (Spence & Walden 2001: Tier 1 levels). Uusintänäytteessä vinyylidikloridia ei kuitenkaan todettu.

Huokoskaasumittausten tuloksista todettiin seuraavaa:

- TVOC-pitoisuus oli IPT:n tutkimuksessa 15 mg/m<sup>3</sup>. Sisäilmayhdistyksen luokituksen mukaan TVOC enimmäispitoisuus on hyvässä sisäilmassa 0,3 mg/m<sup>3</sup>, johon nähden tarvittava laimenemissuhde on 50.
- Viimeisimmässä mittauksessa todettiin viitteitä syaanivedystä. Vesinäytteessä syanidin pitoisuus oli kuitenkin <10 µg/l.
- Metaanin ja ilman seos on syttyvää pitoisuusalueella 5 – 15 tilavuus-%. Metaania oli huokoskaasussa 20 - 50 % eli 1,5 - 10 -kertaisesti laimentunut huokoskaasu olisi syttymisvaarallisella alueella. Jos sisätilassa on lähellekään normaali ilmanvaihto, niin syttymisvaaraa ei ole, vaikka korvausilmaa tulisikin pohjalaatan kautta.
- Hiilidioksidia oli huokoskaasussa 24,9 - 26 % eli noin 140 000- mg/m<sup>3</sup>. Sisäilmayhdistyksen luokituksen mukaan hiilidioksidin enimmäispitoisuus on hyvässä sisäilmassa 1650 mg/m<sup>3</sup>, johon nähden tarvittava laimenemissuhde on noin 85.
- Kokonaisuutena hiilidioksidi osoittautui kriittisimmäksi huokoskaasun ainesosaksi. Radontutkimusten mukaan pientaloissa korvausilmana tuleva huokoskaasu laimenee yleensä yli 200-kertaisesti, joten normaalilla ilmanvaihdolla varustetussa tilassa ongelmia ei pitäisi tulla.
- Hiilidioksidi ja metaani ovat normaaleja orgaanisen aineksen anaerobisessa hajoamisessa (mädäntyminen) syntyviä kaasuja (esim. suokaasu).
- Naftaleenia oli Asunto Oy Lammenrannan viereisestä havaintoputkesta tehdyssä huokoskaasumittauksessa 1,1 µg/m<sup>3</sup>. Naftaleenin siedettävä saanti hengitysteitse on U.S. EPA:n mukaan 0,86 µg/kg-d. Normaalin hengitysaktiivisuuden ja 70 kg henkilön painon mukaan laskien hengitysilman hyväksyttäväksi enimmäispitoi-

suudeksi saadaan noin  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  eli naftaleenista ei aiheudu terveydellistä haittaa ilman huokoskaasun laimenemistakaan.

- Pohjavedessä on todettu suuria formaldehydin pitoisuuksia. Formaldehydi liukenee hyvin veteen eikä pyri haihtumaan pohjavedestä huokoskaasuun. Formaldehydiä ei myöskään todettu huokoskaasuissa. Pohjavedessä todettu formaldehydi ei muodosta riskiä sisäilman laadulle.
- Saimaanhelmen ja Saimaansimpukan pohjakerrosten asuintilojen alapuolella ei ole vanhaa täyttöä, joten asuinhuoneistoihin ei voi kulkeutua orgaanisen aineksen hajoamisessa muodostuvia kaasuja.

Huokoskaasujen ja pohjaveden tarkkailua on syytä jatkaa toistaiseksi, jotta tarvittaessa voidaan ryhtyä toimenpiteisiin, jos kaasun tai veden koostumus muuttuu oleellisesti haitallisempaan suuntaan. Tutkimustiheys voi kuitenkin olla harva, esimerkiksi kaksi vuotta.

## 5 EPÄVARMUUSTARKASTELUT

Alueelta todetut haitta-aineiden pitoisuudet vaihtelivat eri näytepisteiden kesken voimakkaasti. Vesiliukoisilla aineilla pohjavesitutkimusten tulokset vahvistivat maanäytteistä saatuja tuloksia. Veteen liukenemattomilla aineilla pohjavesitutkimuksista ei ole juuri hyötyä. Esimerkiksi dioksiinien ja furaanien pitoisuudet eivät olleet yksittäisiä huippuja lukuun ottamatta korkeita. Koko Graanin alueelta laskettiin keskiarvojen luottamusvälit, joiden mukaan riskinarviossa käytettyjä suurempien pitoisuuksien esiintyminen alueella on hyvin epätodennäköistä. On kuitenkin mahdollista, että alueella on paikallisesti korkeita haitta-aineiden pitoisuuksia, joita ei tähänastisissa tutkimuksissa ollut todettu. Jos tällaisia voimakkaasti likaantuneita alueita todetaan kunnostustöiden yhteydessä ja niiden poistaminen ei ole mahdollista, riskinarviointi tulee tarkistaa niiltä osin.

Muita riskinarvion tulosten kannalta keskeisiä epävarmuustekijöitä olivat pikkulasten nielemän likaantuneen maan määrä. Laskelmissa käytettiin niin varovaisia oletuksia, että poikkeuksellisen suurikaan maan nieleminen ei aiheuttaisi merkityksellistä terveysriskiä. Suurimmalla osalla puistoalueita on kasvillisuutta, mikä edelleen pienentää altistumista. Dioksiinien ja furaanien suhteen ongelmana oli siedettävän lisääntymisen määrittäminen, sillä niiden saanti ylittää ilman minkäänlaista pilaantuneesta maasta tulevaa altistumistakin WHO:n viitearvon alarajan, mutta on kuitenkin huomattavasti ylärajaa pienempi. Graanin alueen maaperässä on pääasiassa heptakloorifuraania, jonka puoliintumisaika on ihmisen elimistössä huomattavasti lyhyempi kuin TCDD:n. Elimistön dioksiinitaakan kertyminen riskirajalle kestää kymmeniä vuosia, mutta maaperästä tulevalta saannilla on yleensä merkitystä vain lapsuusaikana. Kokonaisuutena puistoalueiden maaperästä tulevan saannin vaikutus elimistön dioksiinipitoisuuksien peittyä käytännössä ruokavalion vaihtelusta tulevan hajonnan alle.

Rakennustöiden, esimerkiksi maanalaisten viemäri- tai kaapelitöiden yhteydessä työntekijät voivat altistua yli metrin syvyydessä oleville maaperän haitta-aineille. Maan pilaantuneisuus tulee ottaa huomioon töiden suunnittelussa ja työntekijöiden turvaamiseksi tulee toteuttaa työsuojelumääräysten mukaiset suojaustoimenpiteet.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Graanin entisellä teollisuusalueella on paikoin pilaantunutta maata, mikä rajoittaa alueen käyttöä asuinrakentamiseen ilman kunnostustoimenpiteitä. Asuinrakentaminen edellyttää kunnostustoimenpiteitä ensisijaisesti entisen vaneritehtaan ja entisen puutalotehtaan alueilla. Toimenpiteinä riittää eniten pilaantuneiden pintamaiden vaihto tai eristäminen. Alueelta todetut haitta-aineiden pitoisuudet eivät ole niin suuria, että niistä aiheutuisi nykyisessä maankäyttötilanteessa merkityksellistä riskiä ihmisten terveydelle, kasvillisuudelle tai eläimistölle.

Puistoalueilla haitta-aineiden pitoisuudet eivät ole pintamaissa niin suuria, että niistä aiheutuisi merkityksellistä terveys- tai ympäristöriskiä kyseisessä käyttömuodossa. Syvällä maassa todetut haitta-aineet ovat maassa heikosti liikkuvia eivätkä ne kulkeudu pitkälläkään aikavälillä käytännöllisesti katsoen ollenkaan vesien mukana tai huokoskaasussa.

Maahan asennettavien vesi- ja viemärijohtojen ja kaapeleiden materiaalien soveltuvuus täytyy ottaa huomioon, jos kaivannoissa todetaan esimerkiksi suuria öljypitoisuuksia eikä pilaantunutta maata voida kohtuudella poistaa. Alueelle jäävät pilaantuneet maat tulee ottaa huomioon kaavamääräyksissä.

Huokoskaasun tarkkailua on syytä jatkaa Saimaanhelmen, Saimaansimpukan ja Lammenrannan viereisistä havaintoputkista. Samoin koko alueen pohjaveden laatua on tarpeen tarkkailla. Tarkkailuväli voi kuitenkin olla harva, esimerkiksi kaksi vuotta.

Jyväskylässä 07.01.2005

Esko Rossi

## KIRJALLISUUSVIITTEET

Baars, A.J. Theelen, R., Janssen, P., Hesse, J., van Apeldoorn, Meijerink, M., Verdam, L. & Zeilmaker, M. 2001. Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels. RIVM report 711701025.

Campbell, C., Teschke, K., Bert, J., Quintana, P. & Hertzman, C. 1996. Pharmacokinetic model of dioxin and furan levels in adipose tissue from sawmill work involving chlorophenolate fungicides. *Chemosphere* 33: 2373 – 2381.

Geyer, H., Schramm, K.-W., Feicht, E., Beheci, A., Steinberg, C., Brüggeman, R., Poiger, H., Henkelmann, B. & Kettrup, A. 2002. Half-lives of tetra-, penta-, hexa-, hepta- and octachlorodibenzo-p-dioxin in rats, monkeys and humans – a critical review. *Chemosphere* 48: 631 – 644.

Health Canada 1995. A Handbook for Exposure Calculations. Minister of Supply and Services Canada. Cat. No. H49-96/1-1995E.

Kasenow, M. 2002. Determination of hydraulic conductivity from grain size analysis. Water Resources Publications, LLC. Denver, CL, U.S.A. 97 pp.

Kiviranta, H., Hallikainen, A., Ovaskainen, M.-L., Kumpulainen, J. & Vartiainen, T. 2001. Dietary intakes of polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans and polychlorinated biphenyls in Finland. *Food Additives and Contaminants* 18(11): 945 – 953.

Kiviranta, H., Vartiainen, T., Parmanne, R., Hallikainen, A. & Koistinen, J. 2003. PCDD/Fs and PCBs in Baltic herring during the 1990s. *Chemosphere* 50 (2003)1201 - 1216.

Koistinen, J., Paasivirta, J. & Lahtiperä, M. 1993. Bioaccumulation of Dioxins, Coplanar PCB:s, PCDF:s, HxCN:s, R-PCN:s, R-PCPH:s and R-PCBB:s in Fish from a Pulp Mill Recipient Watercourse. *Chemosphere* 27:149-156.

Korhonen, M., Verta, M., Lehtoranta, J., Kiviranta, H. & Vartiainen, T. 2001. Concentrations of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and furans in fish downstream from a KY-5 manufacturing. *Chemosphere* 43: 587 – 593.

Leemkule van de, M., Hesteren van, S. & Pruiksma, M. 1998. Minimum Soil Quality: A use –based approach from an ecological perspective. Part II: Immobile organic micro-pollutants. TCB R09. Technical Soil Protection Committee. The Hague.

Leeuwen van, R., Feeley, M., Schrenk, D., Larsen, J., Farland, W. & Younes, M. 2000. Dioxins: WHO's tolerable daily intake (TDI) revisited. *Chemosphere* 40:1095-1101.

Mackay, D., Shiu, W. & Ma, K. 1992. Illustrated handbook of physical-chemical properties and environmental fate for organic chemicals: polynuclear aromatic hydrocarbons, polychlorinated dioxins and dibenzofurans. Lewis Publishers. Chelsea MI.

Pohl, H., DeRosa, C. & Holler, J. 1995. Public health assessment for dioxins exposure from soil. *Chemosphere* 31(1): 2437 – 2454.

Priha, E. 2002. PCB ja piha-alueet – esimerkki riskinarvioinnin soveltamisesta. Esitelmä seminaarissa: Pilaantuneen maan riskinarviointi. Helsingin Messukeskus 6.9.2002. Suomen ympäristökeskus.

Ruby, M.V., Fehling, K. A., Paustenbach, D.J., Landenberger, B.D., & Holsapple, M.P. 2002. Oral Bioaccessibility of Dioxins/Furans at Low Concentrations (50 – 350 ppt Toxicity Equivalent) In Soil. *Environ. Sci. Technol.* 36: 4905 – 4911.

Spence, L & Walden, T. 2001. RISC4. User's Manual. October, 2001.  
[www.bprisc.com](http://www.bprisc.com).

U.S. EPA1989. Risk Assessment Guidance for Superfund (RAGS), Volume I -- Human Health Evaluation Manual, Part A. EPA/540/1-89/002.

Vartiainen, T., Lampi, P., Tolonen, K. & Tuomisto, J. 1995. Polychlorodibenzo-p-Dioxin and Polychlorodibenzo-p-Furan Concentrations in Lake Sediments and Fish After a Ground Water Pollution with Chlorophenols. *Chemosphere* 30: 1439-1451.

WHO 1993. Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed. Vol. 1. Recommendations. Geneva, World Health Organization.

WHO 1998. WHO experts re-evaluate health risks from dioxins. Press Release WHO/45, 3 June 1998.

WRAS 2002. The Selection of Materials for Water Supply Pipes to be Laid in Contaminated Land. Water Regulations Advisory Scheme. Information and Guidance Note



**GRAANI OY**

**RISKINARVIO GRAANIN ENTISEN TEHDASALUEEN EDUSTALLA SI-  
JAITSEVAN TUKKIALTAAN SEDIMENTISTÄ**

6.3.2006

Kuokkasenmutka 4  
40520 Jyväskylä

***ESKO ROSSI Oy***

Puh. (014) 644 600  
0500 345 141

Fax (014) 644 708  
Sähköposti: [erossi@co.jyu.fi](mailto:erossi@co.jyu.fi)

**GRAANI OY****RISKINARVIO GRAANIN ENTISEN TEHDASALUEEN EDUSTALLA SIJAITSEVAN  
TUKKIALTAAN SEDIMENTISTÄ****SISÄLLYSLUETTELO**

1. TAUSTA.....	3
2. KOHDEALUE JA KÄYTETTÄVISSÄ OLLUT AINEISTO.....	3
2.1 Tukkiallas.....	3
2.2 Sedimenttitutkimukset.....	4
2.3 Vesistön tila.....	5
3. KRIITTISTEN AINEIDEN TUNNISTAMINEN JA RISKIEN ALUSTAVA ARVIOINTI.....	5
4. KÄSITTEELLISET MALLIT.....	8
4.1 Ruoppaus ja täyttö.....	8
4.2 Ruoppauksen ja täytön jälkeinen aika.....	9
5 AINEISTO JA MENETELMÄT.....	10
5.1 Metallit.....	10
5.2 Orgaaniset aineet.....	10
5.3 Pitoisuuslaskelmat.....	11
5.4 Vaikutusten arviointi.....	12
6. TULOKSET.....	12
6.1 Ruoppauksen ja täytön aika.....	12
6.1.1 Metallit.....	12
6.1.2 Hiilivedyt.....	13
6.1.3 PAH-yhdisteet.....	14
6.1.4 Muut vaikutukset.....	14
6.2 Pitkän aikavälin riskit.....	15
6.2.1 Lievästi pilaantuneet sedimentit täytössä.....	15
6.2.2 Altaan vesialueen sedimentin jäämäpitoisuudet.....	16
7. EPÄVARMUUSTARKASTELU.....	17
8. JOHTOPÄÄTÖKSET.....	18
KIRJALLISUUSVIITTEET:.....	20

**LIITTEET**

1	Tutkimuskartta
---	----------------

## 1. TAUSTA

Mikkelin kaupungissa sijaitsevan Graanin entisen tehdasalueen maaperän on todettu pilaantuneen useilla eri haitta-aineilla. Aluetta ollaan kehittämässä asuin- ja työpaikkakäyttöön. Maaperää on osittain kunnostettu ja jatkotoimenpiteet ovat suunnitteilla.

Tehdasalueen edustalla on Saimaasta penkereillä osittain erotettu tukkiallas, jonka pohjan sedimenteissä on keväällä ja kesällä 2003 suoritetuissa tutkimuksissa todettu esiintyvän kohonneita pitoisuuksia muun muassa metalleja, öljyjä ja polyaromaattisia hiilivetyjä. Alueen kehittämiseen liittyen osa tukkialtaasta on suunniteltu täytettäväksi. Muilta osin allas tulee mahdollisesti ruopattavaksi, jolloin sedimentti siirretään maa-alueelle. Ruoppaustekniikasta ja työjärjestelyistä ei ollut tätä riskinarviota laadittaessa vielä yksityiskohtaisia suunnitelmia.

Tämän selvityksen tavoitteena oli arvioida kvantitatiivisesti altaan sedimentin haitallisista aineista eri tilanteissa aiheutuvia ympäristö- ja terveysriskejä käytettävissä olevien tietojen pohjalta. Riskinarvio perustui alueella tehtyihin sedimenttitutkimuksiin. Tutkimusmenetelmien kuvausta ja yksityiskohtaisia tuloksia ei toistettu, vaan tiedot löytyvät lupahakemuksen liitteistä. Käytettävissä olivat seuraavat 18.11.2005 toimitetut kohdekohtaiset tiedostot ja raportit:

- BOD,COD Oulu 5659-62.xls: BOD<sub>7</sub> ja COD<sub>Mn</sub> analyysien tutkimusseloste.
- Liukoisuudet.xls: Sedimenttinäytteiden huokosvesien alkuainepitoisuuksien analysointi ja liukoisuuskokeet.
- Lukkari S1\_1\_1.pdf, lukkari S1\_1\_2.pdf, lukkari S1\_3\_1.pdf, Lukkari S1\_4\_1.pdf: Sedimenttinäytteiden vesipitoisuus, humus ja rakeisuus.
- näytepäiväkirja.xls: Analyysitulosten yhteenvetotaulukko.
- THC,PAH,CP,ICP,PCDD tilaus5657-62.xls 002, PCDD/PCDF (polyklooratut dibentso-p-dioksiinit ja -furaanit) maaperänäytteestä, tutkimusseloste.
- typpi, fosfori.xls: Sedimenttinäytteiden typpi- ja fosfori, tutkimusseloste.
- Tutkimuskartta.pdf.
- Nablabs laboratories. Liukoisuustesti. Raportti no. 2007045, 28.02.2006.

Pitoisuudet sedimentissä on esitetty kuiva-ainetta kohden, jollei erikseen ole muuta mainittu.

## 2. KOHDEALUE JA KÄYTETTÄVISSÄ OLLUT AINEISTO

### 2.1 Tukkiallas

Graanin alue rajoittuu lännessä Saimaaseen kuuluvaan lahteen. Alueen edustalla Saimaan pohjassa on yli metrin paksuinen liejukerros, jossa on muun muassa puujätettä. Vesisyvyys on lahdessa alueen edustalla 2 – 6 m. Saimaan keskivesi on tasolla +75,75 (NN, HW +76,78 ja NW +74,95).

Tukkiallas on osittain rajattu muusta vesialueesta penkereillä. Altaan pinta-ala on noin 7200 m<sup>2</sup>. Vesisyvyys on tukkialtaassa noin 2,5 m vaihdellen välillä 1,5...3,5 m. Al-

taan pohjassa on puuta, purua ja kuorta. Näytteenoton yhteydessä tehtiin seuraavia havaintoja (Massinen 2005):

- Pisteissä S1.3 ja S1.4 oli noin 0,5 m paksuinen "löyhä" liejukerros, mikä sisälsi puunkuorta, purua, yms. Pisteessä S1.3 löyhän kerroksen alla havaittiin tiivis siltti/savi kerros (otin ei uponnut kunnolla kerrokseen, mutta ottimen päähän jäi n. 2..4 cm siivu tiivistä kerrosta). Pisteessä S1.4 löyhän kerroksen alla havaittiin vanhempi, tiiviimpi liejukerros. Pisteessä ei saatu näytettä tiivistä pohjakerroksesta.
- Pisteissä S1.2 ja S1.1 havaittiin edellisen kaltainen pintakerros, mutta vähemmän selkeää puuperäistä ainesta. Pisteessä S1.1 havaittiin pisteen S1.4 kaltainen tiiviimpi liejukerros. Pisteessä S1.2 ei havaittu erillisiä kerroksia. Kummassakaan pisteessä ei saatu näytehavaintoa pisteen S1.3 kaltaisesta tiivistä pohjakerroksesta.

## 2.2 Sedimenttitutkimukset

Tukkialtaan sedimentistä on otettu sedimenttinäytteitä yhteensä kahdeksasta pisteestä, joista puolet (S1.1, S1.2, S1.3 ja S1.4) tämän selvityksen yhteydessä ja puolet (GW2, GW5, GW6 ja GW1.3) aiemmissä tutkimuksissa. Tutkimuspisteestä S1.1 tutkittiin kaksi näytettä (S1.1/1=pinta 0 - 0,5m, S1.1/2=pohja 0,5 - 1...1,5m) kerrosvaikutuksen selvittämiseksi ja pisteestä 1.2 ei tehty toistaiseksi analyysijä. Kaikista näytteistä oli analysoitu kokonaishiilivedyt ja tavanomaiset metallit (Al, As, Cd, Co, Cr, Mn, Ni, Pb, V, Cu, Fe, Zn). PAH-yhdisteet ja dioksiinit (=dioksiinit ja furaanit) oli analysoitu seitsemästä näytteestä. Neljästä näytteestä oli analysoitu elohopea ja kloorifenolit. Elohopean pitoisuudet olivat pieniä (max. 0,21 mg/kg) ja kloorifenoleita ei todettu määritystarkkuuden ollessa 50 µg/kg. Tämän selvityksen yhteydessä analyysivalikoima määritettiin tehdasalueella tehdyissä tutkimuksissa saatujen tulosten perusteella siten, että mukaan tulivat ne haitta-aineet, joista oli todettu kohonneita pitoisuuksia. Analyysimenetelmät on esitetty laboratoriodien tutkimustodistuksissa.

Tämän selvityksen yhteydessä tehdyissä tutkimuksissa tarvittavien näytemäärien suuresta koosta johtuen kyseiset näytteet olivat käytännössä kokoomänäytteitä 2..5 erillisestä osanäytteestä näytepisteen alueelta. Koska näytteenottimen maksimi näytetilavuus oli n. 2,5 l, näytteen nostoja tarvittiin useita yhtä tutkimuspistettä kohti.

Tämän selvityksen yhteydessä otetuista sedimenttinäytteistä määritettiin myös kokonaistyyppi, kokonaisfosfori sekä kemiallinen ja biologinen hapenkulutus. Lisäksi tutkittiin ainesosien liukenemista sedimentistä. Sedimentin haitta-aineiden kokonaispitoisuuksien lisäksi analysoitiin myös huokosvettä, joskin analyysivalikoima jäi suppeaksi. Kemiallisten analyysien lisäksi määritettiin sedimenttinäytteiden vesipitoisuus, rakeisuus ja humuspitoisuus (Taulukko 1).

Taulukko 1. Sedimenttinäytteiden vesi-, saves- ja humuspitoisuudet

Näyte	Maalaji	Raekoon mediaani mm	Saves %	Humus %	Vesipitoisuus %
S1.1/1	siltti	0,03	7	11,1	198,5
S1.1/2	siltti	0,02	10,7	11,6	176
S1.3/1	siltti	0,026	20,1	17,4	294
S1.4/1	siltti	0,022	10,1	10,9	194
Keskiarvo		0,025	12,0	12,8	216

Aikaisemmista sedimenttinäytteistä ei ollut käytettävissä saveksen eikä orgaanisen aineksen pitoisuuksia, joten niitä ei voitu normalisoida näytekohtaisesti. Tukkialtaan sedimentin keskimääräinen humuspitoisuus on hieman suurempi kuin standardoinnissa käytetty 10 %, joten orgaanisten aineiden osalta vanhempia tuloksia voitiin käyttää vertailuissa turvallisesti. Saveksen keskimääräinen pitoisuus on pienempi kuin normalisoinnissa käytettävä 25 %, joten metallien normalisoidut pitoisuudet voivat olla keskimäärin suurempia kuin normalisoimattomat pitoisuudet. Raekokojakauman perusteella sedimentti sekoittuu herkästi veteen.

### *2.3 Vesistön tila*

Mikkelin alapuolista Saimaata kuormittavat kaupungin jätevedet ja paikoin melko voimakas hajakuormitus. Pappilanselän vedenlaadun luokitus on ollut välttävän ja tyydyttävän rajamailla. Vesikasvillisuuden ja levien määrät ovat runsaita ja niiden perusteella Pappilanselkä luokitellaan reheväksi vesialueeksi.

Pappilanselän veden väriluvun vaihtelu on ollut suurta vuoden keskimääräisen väriluvun vaihdellessa 45-80 mgPt/l välillä. Pappilanselän vesi on sameaa ja jätevesistä johdun myös veden sähkönjohtavuus on korkea verrattuna ympäröiviin selkiin.

Pappilanselän, kalaston kokonaissaaliiksi arvioidaan max. 16,4 kg/ha. Pääosan saaliista muodostavat ahven (27 %), hauki (23 %), lahna (13 %), särki (10 %) ja kuha (10 %). Kalastuksen lisäksi Pappilanselän vesialuetta käytetään matkailuun, liikkumiseen ja muuhun virkistyskäyttöön. Yleisiä uimarantoja ei ole kohdealueen läheisyydessä.

## **3. KRIITTISTEN AINEIDEN TUNNISTAMINEN JA RISKIEN ALUSTAVA ARVIOINTI**

Riskinarvion ensimmäisessä vaiheessa verrattiin todettuja pitoisuuksia ruoppausmassojen mereen (ja soveltuvin osin sisävesiin) läjittämistä varten annettuihin laatukriteereihin. Koska aineisto oli lukumääräisesti melko pieni, vertailussa käytettiin todettujen pitoisuuksien mediaaneja. Mediaanipitoisuuksien käyttö katsottiin aiheelliseksi, koska sedimentti on epähomogeenista ja yksittäisistä näytteistä määritetyt pitoisuudet kuvaavat pienialaisesti näytteenottopisteen tilannetta. Analyysitarkkuutta pienemmät pitoisuudet otettiin mediaaneja laskettaessa huomioon analyysitarkkuuden mukaan. Ruoppausmassojen laatukriteerit eivät ole suoraan sovellettavissa ruoppausten vaikutusten arviointiin, ja vertailun tavoitteena oli vain tunnistaa mahdollisesti haittaa aiheuttavat aineet.

Metalleista otettiin normalisointiongelman takia varsinaiseen vertailuun vain tämän tutkimuksen yhteydessä tutkitut näytteet (Taulukko 2). Vertailusta havaitaan, että useimpien metallien pitoisuudet tukkialtaan sedimentissä ylittävät lievästi alemmat kriteeritasot, mutta eivät ylempiä. Nikkelillä ylempi kriteeritaso ylittyi niukasti. Vertailun perusteella arseenin, kuparin ja lyijyn pitoisuudet voidaan todeta niin pieniksi, että niillä ei ole merkitystä altaan sedimentin käsittelyä ajatellen. Pitoisuudet olivat

suhteellisen tasaisia eri näytteiden kesken eivätkä maksimipitoisuudetkaan nousseet korkeiksi. Metallien osalta sedimenttiä on pidettävä mahdollisesti pilaantuneena ja läjityskelpoisuus on arvioitava tapauskohtaisesti.

Taulukossa 2 esitettyjen epäorgaanisten aineiden lisäksi seleenin ja vanadiinin mediaanipitoisuudet ylittivät maaperää koskevat SAMASE-ohjearvopitoisuudet. Näille aineille ei ole sedimentin laatukriteereitä. Sedimentin seleenin haitallisten vaikutusten kynnysarvoksi on määritetty jokivesistöissä 2,5 – 4 mg/kg (Derveer van & Canton 1997). Kynnysarvo on samalla tasolla kuin tukkialtaan sedimentin seleenin mediaanipitoisuus 3,0 mg/kg. Vanadiinin taustapitoisuus on Suomessa SAMASE-ohjearvoa suurempi ja vanadiinin ohjearvopitoisuus tulee todennäköisesti nousemaan säädösten muuttuessa.

Taulukko 2. Tukkialtaan sedimentistä otettujen näytteiden metallipitoisuuksia verrattuna sedimenttien läjitys- ja ruoppausohjeen (Ympäristöministeriö 2004) kriteeritasoihin.

SELITE	PITOISUUS mg/kg						
	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Alempi kriteeri	15	0,5	65	50	45	40	170
Ylempi kriteeri	60	2,5	270	90	60	200	500
S1.1/1	5,2	0,5	81,3	48,7	80,3	15,0	240
S1.1/2	6,1	0,5	65,8	38,1	62,6	15,3	225
S1.3/1	4,8	2,6	59,9	73,0	41,9	48,6	729
S1.4/1	5,0	1,2	81,2	49,6	66,2	16,8	232
Todettu mediaani	5,1	0,9	73,5	49,1	64,4	16,0	236
<b>SUHDELUVUT</b>							
Mediaani/alempi kriteeri	0,3	1,7	1,1	1,0	1,4	0,4	1,4
Mediaani/ylempi kriteeri	0,1	0,3	0,3	0,5	1,1	0,1	0,5

Orgaanisilla aineilla otettiin huomioon kaikki tukkialtaan sedimentistä olleet analyysitulokset. Ennen tätä selvitystä tehtyjen analyysien tulokset otettiin mukaan ilman normalisointia, mutta uudet tulokset normalisoitiin. Taulukoiden 3 ja 4 perusteella voidaan todeta, että sedimentti on mahdollisesti pilaantunut öljyhiilivedyillä ja PAH-yhdisteillä. PAH-yhdisteistä erityisesti naftaleenin, fenantreenin ja antraseenin pitoisuudet osoittautuivat suhteellisen suuriksi.

Myös dioksiinien ekvivalenttipitoisuus oli alemman kriteerin tasolla. Koska dioksiinien fysikaalis-kemialliset ominaisuudet poikkeavat toisistaan oleellisesti, kongeneerijakauma on tärkeä riskiä arvioitaessa. Vallitseva kongeneeri oli 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF, kuten yleensäkin KY5-peräisissä pilaantumistapauksissa. WHO-toksisuusekvivalenttikertoimien mukaan laskien mainitun kongeneerin osuus toksisuusekvivalentista oli 51 ...78 %. Loppuosa toksisuusekvivalentista jakautui melko tasaisesti useiden kongeneerien kesken. Kuitenkaan myrkyllisimpiä kongeneereja 2,3,7,8-TCDD:tä tai 1,2,3,7,8-PeCDD:tä ei todettu ollenkaan. Kongeneerijakauman perusteella tukkialtaan dioksiinit eivät kerry juurikaan kaloihin (esim. Kymijoen tutkimukset, Verta ym. 1999) ja kyseessä olevilla pitoisuuksilla dioksiineista ei aiheudu merkityksellistä riskiä terveydelle tai ympäristölle.

Taulukko 3. Tukkialtaan sedimentistä otettujen näytteiden kokonaishiilivety- ja dioksiinipitoisuuksia verrattuna sedimenttien läjitys- ja ruoppausohjeen (Ympäristöministeriö 2004) kriteeritasoihin.

SELITE	Kokonaishiilivety mg/kg	PCDD/F WHO-TEQ pg/g
Alempi kriteeri	50	20
Ylempi kriteeri	1500	500
GW2	5100	
GW5	80	20
GW6	50	20
GKW 1.3	50	<20
S1.1/1	<50	12
S1.1/2	<50	20
S1.3/1	2529	22
S1.4/1	642	18
Todettu mediaani	65	20
Mediaani/alempi kriteeri	1,3	1,0
Mediaani/ylempi kriteeri	0,0	0,0

Taulukko 4. Tukkialtaan sedimentistä otettujen näytteiden PAH-yhdisteiden pitoisuuksia verrattuna sedimenttien läjitys- ja ruoppausohjeen (Ympäristöministeriö 2004) kriteeritasoihin.

SELITE	Pitoisuus mg/kg									
	Naftaleeni	Fenantreeni	Antra-seeni	Fluoran-teeni	Bent-so(a)-antra-seeni	Kry-seeni	Bent-so(k)-fluoran-teeni	Bent-so(a)-py-reeni	Inde-no-(1,2,3-cd)-py-reeni	Bent-so-(ghi)p-ery-leeni
Alempi kriteeri	0,01	0,05	0,01	0,3	0,03	1,1	0,2	0,3	0,6	0,8
Ylempi kriteeri	0,1	0,5	0,1	3	0,4	11	2	3	6	8
GW2	28,70	8,40	2,48	15,40	3,67	7,21	2,77	3,53	1,70	3,31
GW5	0,26	0,45	0,16	0,86	0,21	0,32	0,23	0,21	0,18	0,26
GW6	<0,10	0,53	0,13	0,86	0,17	0,26	0,19	0,18	0,14	0,21
S1.1/1	0,08	0,39	0,10	0,66	0,15	0,28	0,16	<0,02	<0,02	<0,02
S1.1/2	0,19	0,66	0,17	1,04	0,23	0,33	0,19	<0,02	<0,02	<0,02
S1.3/1	0,95	5,80	1,32	12,30	3,05	4,51	2,17	2,17	1,13	4,39
S1.4/1	0,16	0,64	0,14	0,94	0,20	0,29	0,19	0,10	<0,02	<0,02
Todettu mediaani	0,19	0,64	0,16	0,94	0,21	0,32	0,19	0,18	0,14	0,21
Mediaani/alempi kriteeri	19,2	12,8	15,9	3,1	6,9	0,3	1,0	0,6	0,2	0,3
Mediaani/ylempi kriteeri	1,9	1,3	1,6	0,3	0,5	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0

## 4. KÄSITTEELLISET MALLIT

### 4.1 Ruoppaus ja täyttö

Alustavan tarkastelun perusteella todettiin, että tukkialtaan sedimentti on mahdollisesti pilaantunut metalleilla, öljyhiilivedyillä ja PAH-yhdisteillä. Näiden aineiden muodostamia riskejä arvioitiin tapauskohtaisesti. Riskitarkastelussa käsiteltäviksi määriteltiin seuraavat skenaariot:

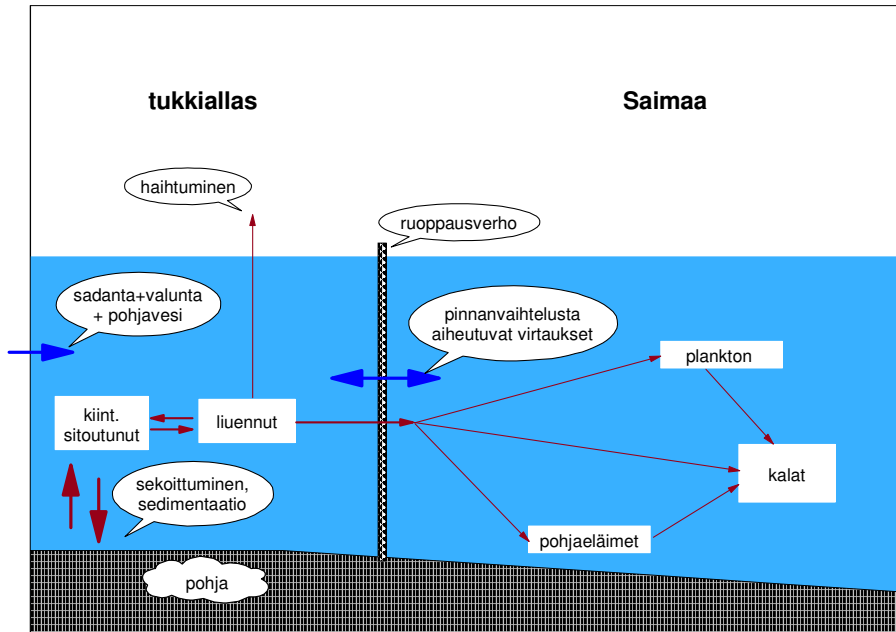
- Tukkialtaan pohjoisosa täytetään maa-alueeksi. Suunniteltu täyttöalue on pinta-alaltaan noin 1800 m<sup>2</sup>. Ennen täyttöä rakennetaan täytettävän alueen reunaan louhepenger, jonka pituus on noin 100m. Penkereen täytön puoleiseen reunaan laiteetaan suodatinkangas, jotta kiintoainetta ei pääse leviämään louheen läpi.
- Osalla pengertämätöntä aluetta allasta syvennetään ruoppaamalla tulevan käytön takia (mahdollinen venesatama, varsinaista uimapaiikkaa ei ole suunnitteilla). Osalla alueesta sedimentti jäänee ennalleen.
- Lievästi pilaantunutta sedimenttiä pyritään sijoittamaan täyttöön.

Riskinarvion lähtökohtana oli, että tukkialtaan ruoppauksen ja täytön aikana allas erotetaan muusta vesiympäristöstä ruoppausverholla. Ruoppauksesta tai täytöstä aiheutuva samentuminen rajoittuu silloin altaan alueelle, eikä kiintoainetta pääse leviämään merkityksellisessä määrin altaan ulkopuolelle.

Ruoppauksen ja täytön muodostamien riskien arvioinnin periaate on esitetty kaaviona kuvassa 1. Ruoppauksen tai täytön aikana sedimenttiä sekoittuu veteen ja laskeutuu vähitellen pohjaan. Sedimentin sekoittumisen vaikutuksesta kemikaalien pitoisuudet nousevat sedimentin pitoisuuksien ja sorptiotasapainojen määrämille tasoille. Pieniä määriä hiilivetyjä voi haihtua vedestä ilmaan.

Altaaseen tulee sadantaa ja vähäisessä määrin valumavesiä ja pohjavettä. Lisäksi Saimaan veden pinnan vaihtelut voivat aiheuttaa virtausta altaan ja muun vesialueen välillä. Sekoittuminen oletetaan altaassa täydelliseksi, jolloin liuenneita haitta-aineita altaan ulkopuolelle kuljettava virtaama = sadanta+pintavalunta + pohjavesi + pinnanvaihtelun aiheuttama ulosvirtaus.





Kuva 1. Ruoppauksen ja täytön aikaisten riskien arvioinnissa sovellettu periaate kaaviona.

Altaasta järveen kulkeutuvat liuenneet haitta-aineet sekoittuvat lahden veteen, jolloin pitoisuudet laskevat nopeasti. Tukkialtaan sedimentistä todetut haitalliset aineet eivät ole eliöihin voimakkaasti kertyviä. Jonkin verran näitä aineita voi kuitenkin kertyä myös kaloihin suoraan vedestä taikka ravinnon kautta.

Eliöille haitallisten aineiden lisäksi ruoppaus ja täyttö voivat aiheuttaa ravinteiden liukenemista ja leviämistä, mikä edistäisi rehevöitymistä. Vähähappisen sedimentin sekoittuminen veteen voi kuluttaa veden hapen aiheuttaen happivajasta.

#### 4.2 Ruoppauksen ja täytön jälkeinen aika

Kun täyttöalueelle tulee puhdas pintakerros tai pinnoite, suora kosketus haitallisiin aineisiin ei ole mahdollista. Täyttöön sijoitetun sedimentin haitallisia aineita voi kulkeutua täytön ulkopuolelle haihtumalla taikka täyttöön imeytyvien vesien mukana. Saimaan pinnankorkeuden vaihtelut eivät aiheuta vettä heikosti johtavassa sedimentissä merkityksellistä virtausta.

Altaan vesialueella sedimentistä voi diffuusion vaikutuksesta kulkeutua haitallisia aineita vesifaasiin. Pohjaeläinten aiheuttama sedimentin sekoittuminen edistää leviämistä. Haitallisia aineita voi kertyä sedimentistä eliöihin myös ravinnonoton yhteydessä tulevan kiintoaineen mukana.

## 5 AINEISTO JA MENETELMÄT

### 5.1 Metallit

Metallien liukoisuuden ja biosaatavuuden selvittämiseksi sedimentinäytteiden huokosvesistä analysoitiin alkuainepitoisuuksia. Huokosveden määrät olivat niin pieniä, että kaikkia alkuaineita ei voitu analysoida. Näytteessä S1.1/2 ei ollut vapaata huokosvettä. Huokosvesianalyysin lisäksi tehtiin liukoisuuskokeet, joissa 1 g sedimenttiä ja 20 ml ionivaihdettua vettä ravisteltiin 1h ja 4h. Ravistelun vaikutusta pH-arvoon seurattiin. Huokosvesianalyysien ja liukoisuuskokeiden perusteella laskettiin jakaantumiskertoimet, mitkä kuvastavat metallin pitoisuutta kiintoaineessa suhteessa pitoisuuteen vedessä.

Ensimmäisissä liukoisuustesteissä kadmiumia näytti liukenevan suhteellisen paljon, mutta liukoisuustulokset olivat epä johdonmukaisia. Ruopatun sedimentin läjityskelpoisuuden selvittämiseksi suurimpia kadmiumpitoisuuksia edustaneista näytepisteistä S1.3 ja S1.4 otettiin uudet näytteet, joista määritettiin liukoisuusominaisuuksia jauhe- maisten tai rakeisten jättemateriaalien ja lietteiden liukoisuuden laadunvalvontatestiä SFS-EN 12457-3 käyttäen (Nablabs laboratories 28.02.2006). Testi on kaksivaiheinen ravistelutesti uuttoliuoksen ja kiinteän jätteen suhteessa 2 ja 8 l/kg raekoon ollessa alle 4 mm (raekoon pienentäminen tarvittaessa).

### 5.2 Orgaaniset aineet

Öljyhiilivedyistä oli tehty vain karkea luokittelu jakeisiin C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>, C<sub>11</sub>-C<sub>23</sub> ja C<sub>24</sub>-C<sub>35</sub>. Aromaattisia ja alifaattisia hiilivetyjä ei ollut eroteltu. Kevyet hiilivedyt ovat raskaita haitallisempia ja herkemmin kulkeutuvia. Varovaisuusperiaatteen noudattamiseksi hiilivetyjä tarkasteltiin olettaen, että ne olisivat suurelta osin kunkin jakeen kevyestä päästä.

Kahdessa näytteessä kokonaishiilivetypitoisuus oli alle määritystarkkuuden 50 mg/kg. C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> -jakeen hiilivetyjä ei todettu ollenkaan. Näytteessä S1.3/1 jakeen C<sub>11</sub>-C<sub>23</sub> pitoisuus oli 1475 mg/kg ja jakeen C<sub>24</sub>-C<sub>35</sub> pitoisuus 2594 mg/kg. Näytteessä S1.4/1 jakeen C<sub>11</sub>-C<sub>23</sub> pitoisuus oli 275 mg/kg ja jakeen C<sub>24</sub>-C<sub>35</sub> pitoisuus 313 mg/kg.

Kulkeutumislaskelmissa käytettiin SOILIRISK-mallin (Öljyalan palvelukeskus 2003) kemikaaliparametreja. Hiilivetyjen ja PAH-yhdisteiden sitoutuminen kiintoaineeseen määräytyy aineominaisuuksien lisäksi suurimmaksi osaksi kiintoaineen orgaanisen hiilen määrän mukaan. Sedimentin keskimääräiseksi orgaanisen aineen pitoisuudeksi laskettiin 12,8 %. Orgaanisen hiilen osuudeksi arvioitiin 58 % orgaanisesta aineesta, mikä vastaa tyyppillistä humusaineiden koostumusta (esim. Schwarzenbach & Westall 1981). Keskimääräiseksi orgaanisen hiilen osuudeksi saatiin siten 7,4 %.

### 5.3 Pitoisuuslaskelmat

Ruoppausalueella veteen sekoittuvan sedimentin määrä vaikuttaa jonkin verran veteen vapautuviin haitta-ainemääriin ja siten niiden liuenneisiin pitoisuuksiin vedessä. Voimakkaan kiintoaineeseen pidättymisen takia veden sedimenttipitoisuuden vaikutus jää melko vähäiseksi, mutta se on kuitenkin otettu laskelmassa huomioon. Ruoppausalueella veteen muodostuvat pitoisuudet laskettiin tasapainoperiaatteen mukaan seuraavasti:

$$C_w = \frac{C_{sed} \times SS \times 10^{-6}}{K_d \times SS \times 10^{-6} + 1}$$

missä

$C_w$  = kemikaalin pitoisuus vedessä ruoppausalueella,  $\mu\text{g/l}$   
 $C_{sed}$  = kemikaalin keskimääräinen pitoisuus ruopattavassa sedimentissä,  $\text{mg/kg}$ -ka  
 $SS$  = sedimentin pitoisuus vedessä,  $\text{mg/l}$   
 $K_d$  = jakaantumiskerroin kiintoaine/vesi,  $\text{l/kg}$

Veteen sekoittuvan sedimentin määrä vaihtelee muun muassa ruoppausmenetelmien, sedimentin raekoon, ominaispainon ja veden virtauksen mukaan. Virtausnopeuden ollessa pieni, veteen sekoittuu tyypillisesti alle 0,5 % ruopattavasta massasta. Enimmillään veteen sekoittuvan sedimentin osuus voi olla 10 % ruopattavasta määrästä. Tukkialtaan pienen koon ja sedimentin raekokojakauman takia altaan veden kiintoainepitoisuuden voidaan olettaa nousevan suureksi ja riskinarviossa otettiin lähtökohdaksi arvio 500  $\text{mg/l}$ .

Naftaleeni on kyseessä olevista aineista herkimmin haihtuva ja sen haihtumista laskettiin yleisesti käytettyä ns. kahden kerroksen teoriaan perustuvaa menettelyä soveltaen (Trapp & Matthies 1998). Ainoastaan veteen liunneen aineen oletettiin haihtuvan. Haihtumisnopeuteen vaikuttaa liunneen pitoisuuden lisäksi aineen Henryn lain vakio, diffuusiokerroin ilmassa ja vedessä sekä tuulen nopeus. Laskelmissa tuulen nopeuteen käytettiin 3,5  $\text{m/s}$ , mikä vastaa tyypillistä keskiarvoa sisämaassa. Laskennan peruskaava oli seuraava:

$$K_v = \frac{1}{\frac{1}{k_l} + \frac{1}{H \times k_g}}$$

missä

$K_v$  = haihtumisnopeus  $\text{m/d}$   
 $k_l$  = pinnan nestekerroksen läpäisevyys  $\text{m/d}$   
 $k_g$  = pinnan kaasukerroksen läpäisevyys  $\text{m/d}$   
 $H$  = Henryn lain vakio, dimensioton

Läpäisykertoimet laskettiin Ciaravino & Gualtierin (2001) esittämää menettelyä käyttäen. Ilmaan muodostuvia pitoisuuksia laskettiin ns. laatikkomallilla. Mallissa haihtuvan aineen oletetaan sekoittuvan päästökohdan yli keskimääräisellä tuulen nopeudella liikkuvaan ilmavirtaan. Pitoisuus lasketaan kohdealueen reunalle tuulen alapuolella. Sekoittumiskerroksen paksuutena käytettiin 2 m, mikä on tyypillinen laatikkomallilaskelmissa käytetty arvo.

#### **5.4 Vaikutusten arviointi**

Pitoisuuslaskelmien tuloksena saatuja pitoisuuksia ilmassa ja vedessä verrattiin ihmisille ja eliöille haitallisiksi määritettyihin pitoisuuksiin. Tarkastelussa käsiteltiin erikseen ruoppauksen tai täytön aiheuttamiin häiriöihin liittyvät lyhytaikaiset vaikutukset sekä täyttöön sijoitettujen sedimenttien ja vapaan veden alueen sedimentin pitkäaikaisvaikutukset.

### **6. TULOKSET**

#### **6.1 Ruoppauksen ja täytön aika**

##### **6.1.1 Metallit**

Nikkelin ja kromin liukoisuus oli testeissä alle määritystarkkuuden (1 mg/kg). Vähäisen liukoisuuden perusteella nikkeli ja kromi eivät ole biosaatavassa muodossa eivätkä muodosta merkityksellistä riskiä vesieliöille. Nisäkkäillä ruoansulatus voisi muuttaa metallit liukoiksi, mutta esimerkiksi ihmisten suora altistuminen sedimentille jää merkityksettömän pieneksi.

Kadmiumin osalta liukoisuustestien tuloksissa oli ristiriitaisuuksia. Sedimenttinäytteiden S1.1/1 ja S1.1/2 kadmiumpitoisuudet olivat 0,45 ja 0,49 mg/kg, mutta liukoisuustesteissä liukoisuudeksi määritettiin 1 tunnin ravisteluissa 2,55 ja 1,35 mg/kg liukoisuudet. Myös näytteestä S1.4/1 määritettiin kokonaispitoisuutta suurempi liukoisuus. Selitystä kokonaispitoisuutta suuremmille liukoisuusarvoille ei löydetty. Kadmiumin pitoisuus oli saatu määritettyä myös yhdestä huokosvesinäytteestä (S1.1/1) ja se oli 0,04 mg/l eli 40 µg/l. Huokosveden ja kokonaisnäytteen pitoisuuksien perusteella jakaantumiskertoimeksi saatiin 11 l/kg. Tällä jakaantumiskertoimella, sedimenttinäytteiden mediaanipitoisuudella ja 500 mg/l veden sedimenttipitoisuudella ruoppauksen aikana veteen liunneen kadmiumin pitoisuudeksi laskettiin 0,4 µg/l. Kaikkien sedimenttinäytteiden kokonaispitoisuuden keskiarvolla toimenpiteiden aikana veteen liukenevan kadmiumin pitoisuudeksi saatiin 0,5 µg/l. Uusintänäytteiden liukoisuustesteissä kadmiumin liukoisuus jäi analyysitarkkuutta pienemmäksi (<0,034 mg/kg), mikä oli johdonmukainen tulos kokonaispitoisuuksiin nähden.

Kadmium on voimakkaasti ekotoksinen vesieliöille. Yhdysvaltain EPA (2002) on esittänyt pintavesien lyhytaikaisesti siedettäväksi ekotoksikologiseksi enimmäispitoisuudeksi 2 µg/l. Laskelmien mukaan kadmiumin pitoisuus ei nouse tukkiaaltaassa ruoppauksen tai täyttöjen vaikutuksesta lyhyellä aikavälillä ekologisia haittoja aiheuttavalle tasolle.

Sinkille laskettiin liukoisuustestien tuloksista jakaantumiskertoimen keskiarvoksi 11000 l/kg eli sedimentin sinkki on niukkaliukoista. Huokosveden sinkin pitoisuudet olivat kolmessa näytteessä 20 – 90 mg/l ja huokosveden pitoisuuksien mukaan keskimääräinen jakaantumiskertoimen arvo olisi hiukan suurempi kuin liukoisuustesteistä laskettu arvo. Varovaisuusperiaatteen noudattamiseksi käytettiin liukoisuustesteistä määritettyä jakaantumiskerrointa, jolloin sinkin liuenneeksi pitoisuudeksi altaan vedessä ruoppauksen aikana laskettiin 15 – 23 µg/l. EPA:n (2002) määrittämä lyhytaikaisesti siedettävä pitoisuus on sinkille 120 µg/l. Laskelmien mukaan sinkin pitoisuus ei nouse tukkialtaassa ruoppauksen tai täyttöjen vaikutuksesta lyhyellä aikavälillä ekologisia haittoja aiheuttavalle tasolle.

Kuparin liukoisuus oli testeissä alle määritystarkkuuden (1 mg/kg), mutta huokosvesinäytteistä kuparia todettiin 0,03 – 0,32 mg/l. Näistä ja vastaavien näytteiden kokonaispitoisuuksista laskettiin jakaantumiskertoimen keskiarvoksi 1100 l/kg eli sedimentin kupari on kohtalaisen niukkaliukoista. Kuparin liuenneeksi pitoisuudeksi altaan vedessä ruoppauksen aikana laskettiin 13 – 15 µg/l. EPA:n (2002) määrittämä lyhytaikaisesti siedettävä pitoisuus on kuparille 13 µg/l.

Kokonaisuutena metallien osalta voidaan todeta, että pitoisuudet tukkialtaan vedessä nousevat ruoppauksen tai täyttöjen vaikutuksesta enimmillään tasolle, missä lyhytaikaisellakin altistumisella voi alkaa ilmetä haittoja vesieliöille. Laimenemisen takia vaikutukset eivät samentumaa lukuun ottamatta ulottuisi altaan ulkopuolelle ilman suojaverhoakaan. Kiintoaineen leviämisen estävää suojaverhoa käytettäessä metallien leviäminen altaan ulkopuolelle on merkityksettömän vähäistä.

### 6.1.2 Hiilivedyt

Öljyhiilivedyistä C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub> -jakeen hiilivetyjä ei todettu missään näytteessä, mikä osoittaa kevyiden hiilivetyjen kulkeutuneen pois tai hajonneen. Kahdessa näytteessä kokonaishiilivetyypitoisuus oli alle määritystarkkuuden 50 mg/kg. Suurin todettu jakeen C<sub>11</sub>-C<sub>23</sub> pitoisuus oli 1475 mg/kg ja jakeen C<sub>24</sub>-C<sub>35</sub> pitoisuus 2594 mg/kg (näyte S1.3/1). Kaikkien tukkialtaasta tutkittujen näytteiden keskimääräiseksi öljyhiilivetyjen pitoisuudeksi laskettiin 1170 mg/kg. Diesel- ja voiteluöljyjen hiilivedyille ei ole tiedossa ekologisia viitearvopitoisuuksia eikä myöskään pitkäaikaisvaikutusten kynnysarvopitoisuuksia. Raskaat (>C<sub>24</sub>) öljyhiilivedyt ovat erittäin niukkaliukoisia. Aromaattiset hiilivedyt ovat kertaluokkia liukoisempia kuin alifaattiset, joten veteen liuenneiden pitoisuuksien suhteen vain aromaattisilla hiilivedyillä on merkitystä tässä tapauksessa. Dieselöljyjen aromaattipitoisuus on noin 20 % ja sillä perusteella ruoppauksen ja täytön aikana altaan veteen voisi liueta hiilivetyjä enimmillään noin 0,014 mg/l. CONCAWE:n (2001) kokoamissa tutkimustuloksissa pienin dieselöljyn akuutti myrkyllinen (LC<sub>50</sub>) tai haitallinen pitoisuus vesieliöille oli 1,6 mg/l. Öljyhiilivetyjen pitoisuus ei siten voi nousta tukkialtaassa ruoppauksen tai täyttöjen vaikutuksesta lyhyellä aikavälillä ekologisia haittoja aiheuttavalle tasolle.

### 6.1.3 PAH-yhdisteet

PAH-yhdisteistä naftaleeni on vesiliukoisin. Naftaleenin lisäksi tarkasteltiin fenantreenia, mikä osoittautui alustavassa vertailussa toiseksi kriittisimmäksi PAH-yhdisteeksi. Sedimenttinäytteiden mediaanipitoisuudella ja 500 mg/l veden sedimenttipitoisuudella veteen liunneen naftaleenin pitoisuudeksi ruoppauksen aikana laskettiin 0,09 µg/l. Kaikkien sedimenttinäytteiden kokonaispitoisuuden keskiarvolla toimenpiteiden aikana veteen liukenevan naftaleenin pitoisuudeksi saatiin 2,1 µg/l. Yhdysvaltain EPA (2002) ei ole esittänyt naftaleenille pintavesien viitearvopitoisuuksia. Vesipuidedirektiivin EQS-arvoluonnoksessa (Lepper 2002) lyhyen aikavälin enimmäispitoisuudeksi MAC-QS on naftaleenille esitetty 80 µg/l. Naftaleenin pitoisuus ei voi nousta tukkialtaassa ruoppauksen tai täyttöjen vaikutuksesta lyhyellä aikavälillä ekologisia haittoja aiheuttavalle tasolle.

Haihtumisen seurauksena ulkoilmaan muodostuvaksi naftaleenin pitoisuudeksi laskettiin enimmillään  $1.3 \times 10^{-2}$  ja fenantreenille  $1,2 \times 10^{-5}$  µg/m<sup>3</sup>. Työsuojelullinen ilman enimmäispitoisuus HTP<sub>8h</sub> on naftaleenilla 53 mg/m<sup>3</sup> (Sosiaali- ja terveysministeriö 2005). Sadasosaa http-arvosta (530 µg/m<sup>3</sup>) pidetään usein ulkoilman kannalta hyväksyttävän pitoisuuden rajana. Siihen nähden laskettu naftaleenin pitoisuus on merkityksettömän pieni. Fenantreenille ei ollut http-arvoa, mutta lasketun pitoisuuden perusteella fenantreenin haihtuminen on merkityksetöntä.

Fenantreenille laskettiin veteen liunneeksi pitoisuudeksi 0,2 – 0,9 µg/l. Fenantreenille ei löytynyt lyhytaikaisten vaikutusten ekotoksikologisia viitearvoja. Hollannissa on määritetty pintavesien maksimaaliseksi pitoisuudeksi (MPC) 3,2 µg/l (Verbruggen ym. 2001). Tällä perusteella fenantreenin pitoisuus ei voi nousta tukkialtaassa ruoppauksen tai täyttöjen vaikutuksesta lyhyellä aikavälillä ekologisia haittoja aiheuttavalle tasolle.

### 6.1.4 Muut vaikutukset

Ruoppauksen aikana sedimentin ravinteita ja happea kuluttavia aineita liukenee veteen. Sedimentin kokonaisfosforin pitoisuus oli tutkituissa näytteissä 1300 – 3400 mg/kg (ka 1900 mg/kg) ja kokonaistypen pitoisuus 790 – 1400 mg/kg (ka 1000 mg/kg). Tasapainoperiaatteen perustuvan laskelman mukaan tukkialtaan veden liunneen fosforin pitoisuus voi nousta tasolle 60 µg/l. Kuormitus Saimaaseen jää kuitenkin vähäiseksi, kun altaaseen ei johdeta vettä ruoppauksen ja täyttötoiminnan aikana. Lisäksi ruoppausverho vähentää muulle vesialueelle menevää kuormitusta.

Ruoppauksen ja täytön aikana veteen sekoittuva sedimentti voi kuluttaa hapen loppuun altaan vedestä. Vaikutus happitilanteeseen määräytyy osittain ruoppausajankohdan ja siihen liittyen veden lämpötilan mukaan. Allas on pienikokoinen eikä sillä ole kalataloudellista merkitystä, joten happitilanteen heikkenemisestä ei ole oleellista haittaa. Ruoppausverhoa käytettäessä vaikutukset altaan ulkopuolelle jäävät vähäisiksi.

## 6.2 Pitkän aikavälin riskit

### 6.2.1 Lievästi pilaantuneet sedimentit täytössä

Lievästi pilaantuneiden sedimenttien soveltuvuutta tukkialtaan osittaiseen täyttöön arvioitiin ensimmäisessä vaiheessa vertaamalla todettuja liukoisuuksia ja pitoisuuksia jätteiden kaatopaikkakelpoisuuden määrittämistä varten määritettyihin viitearvoihin (Taulukko 5). Kuparin ja sinkin liukoisuus oli määritetty standardista poikkeavalla menettelyllä, mutta tulosta voidaan pitää ainakin suuntaa antavana ja suuremman L/S-suhteen perusteella varovaisuusperiaatteen mukaisena.

Taulukko 5. Lievästi pilaantuneesta sedimentistä määritettyjä keskimääräisiä liukoisuuksia ja pitoisuuksia verrattuna pysyville jätteille esitettyihin enimmäisliukoisuus- ja pitoisuusarvoihin (EU 2003).

SELITE	Cd	Ni	Cu	Zn	DOC	Kokonaishiilivety- pitoisuus
L/S suhde testissä	10	20	20	20	10	
Liukoisuus/pitoisuus mg/kg	<0,005	<1	<1	0,8	154	1170
Pysyvän jätteen kaatopaikka- kelpoisuuden raja mg/kg	0,04	0,4	2	4	500	500
Raja-arvoon vertailun suhdelu- ku	<0,13	<2,5	<0,5	0,2	0,31	2,3

Taulukosta 5 havaitaan, että nikkelin analyysitarkkuus ei ollut riittävä yksiselitteisen päätelmän tekemiseksi. Muiden metallien osalta kelpoisuus pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavaksi oli selvä. Kokonaishiilivetypitoisuus oli raja-arvoon nähden hie- man yli kaksinkertainen. Maajätteen kokonaishiilivetypitoisuudelle viranomaisen voi kuitenkin hyväksyä korkeamman raja-arvo, mikäli liuenneen orgaanisen hiilen määrä ei ylitä 500 mg/kg. Tässä tapauksessa liuenneen orgaanisen hiilen määrä jäi pieneksi eikä kokonaishiilivetypitoisuuden pitäisi olla rajoittava tekijä.

Pysyvän jätteen sijoituspaikalta ei edellytetä tiiviitä pintarakenteita. Täytetyllä alueel- la maahan imeytyvien sade- ja sulamisvesien määrä on ilman päällysteitä noin 300 mm/a. Täytettävän alueen pinta-ala on noin 1800 m<sup>2</sup>, jolloin täytön kautta suotautuvi- en vesien määräksi saadaan 540 m<sup>3</sup>/a. Täyttöön sijoitetun sedimentin haitallisia ainei- ta liukenee suotoveteen jakaantumiskertoimen osoittaman tasapainopitoisuuden mu- kaan. Kadmiumin tasapainopitoisuus laskettiin uusien liukoisuustestitulosten mukaan, koska ensimmäisten testien tulokset olivat epäjohdonmukaisia, Näin lasketut suotove- den kuljettamat ainemäärät on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Täyttöön sijoitetusta lievästi pilaantuneesta sedimentistä suotovesien mukana tukkialtaaseen kulkeutuvia ainemääriä ja pintavesien haitattomien pitoisuustasojen saavuttamiseen tarvittavat laimenemissuhteet.

SELITE	Cd	Cu	Zn	Naftaleeni	Fenantreeni
Pitoisuuden keskiarvo sedimentissä mg/kg	1,0	48,5	305	4,5	3,1
Jakaantumiskerroin l/kg	>2000	1100	11000	133	1554
Pitoisuus suotovedessä µg/l	<0,5	44	28	34	2,0
Suotoveden määrä m <sup>3</sup> /a	540	540	540	540	540
Suotoveden mukana täytöstä lähtevä ainemäärä g/a	<0,27	24	15	18	1,1
Ekotoksikologinen viitearvopitoisuus µg/l	0,25 <sup>1</sup>	9 <sup>1</sup>	120 <sup>1</sup>	2,4 <sup>2</sup>	
Tarvittava laimenemissuhde	<2	4,9	0,2	14	

<sup>1</sup> EPA 2002, <sup>2</sup> Lepper 2002

Taulukon 6 lukuarvoista voidaan todeta, että jo sekoittuminen tukkialtaan vapaaseen veteen riittää todennäköisesti laimentamaan pitoisuudet haitattomille tasoille. Naftaleeni hajoaa hapellisessa pintavedessä suhteellisen nopeasti. Näin ollen tukkialtaan ulkopuolelle ei kohdistu merkityksellisiä ekologisia riskejä.

#### 6.2.2 Altaan vesialueen sedimentin jäämäpitoisuudet

Altaan vesialueella sedimentistä voi diffuusion vaikutuksesta kulkeutua haitallisia aineita vesifaasiin. Pohjaeläinten aiheuttama sedimentin sekoittuminen edistää levimistä. Haitallisia aineita voi kertyä sedimentistä eliöihin myös ravinnonoton yhteydessä tulevan kiintoaineen mukana. Tämä tilanne on suhteellisen sama eri paikoissa, joten riskinarvioinnissa voidaan soveltaa yleisiä ohjearvoja. Kanadassa on käytössä sedimenttien ohjearvopitoisuudet (CCME 1999), joita tosin ollaan uudistamassa. Hollannissa on esitetty sedimenteille uudet viitearvot (MPC/MPA, Verbruggen ym. 2001). Taulukossa 7 on verrattu tukkialtaan sedimentin pitoisuuksia em. viitearvoihin.

Taulukko 7. Tukkialtaan sedimentin pitoisuuksia (ei normalisoitu) ja vastaavia kanadalaisia ja hollantilaisia viitearvopitoisuuksia.

SELITE	Cd	Cu	Zn	Naftaleeni	Fenantreeni
Pitoisuuden keskiarvo sedimentissä mg/kg	1,0	48,5	305	4,5	3,1
Pitoisuuden mediaaniarvo sedimentissä mg/kg	0,7	41,5	200	0,2	0,7
Ekotoksikologinen viitearvopitoisuus mg/kg, Kanada	0,6	35,7	123	0,0346	0,0419
Vakavaa pilaantuneisuutta osoittava pitoisuus mg/kg, Hollanti	29	36	530	0,12	3,3

Taulukon 7 vertailun perusteella tukkialtaan sedimentin keskimääräiset haitallisten aineiden pitoisuudet asettuvat kuparia ja naftaleenia lukuun ottamatta esitettyjen viitearvojen vaihtelualueelle. Naftaleenilla sedimentin keskimääräistä pitoisuutta korostaa



yksi poikkeuksellisen suuri pitoisuushavainto ja mediaaniarvo onkin lähellä hollantilaisista viitearvoja. Kyseessä olevat viitearvot perustuvat ekologisiin vaikutuksiin ja terveydelliset riskit tulisivat merkityksellisiksi vasta huomattavasti suuremmilla pitoisuuksilla.

Tulosten perusteella tukkialtaan sedimentistä ei ole vaaraa ihmisten terveydelle. Koska kyseinen vesialue ei ole luonnontilainen, myös ekologisia riskejä voidaan pitää vähäisinä ja alueen koko huomioon ottaen lähes merkityksettöminä. Haitallisten aineiden leviämisen estämiseksi altaan sedimentti on aiheellista kunnostaa voimakkaimmin pilaantuneilta osilta.

## 7. EPÄVARMUUSTARKASTELU

Riskinarvio sisältää aina epävarmuutta, jota aiheutuu muun muassa pitoisuustietojen niukkuudesta ja hajonnasta, ympäristön ominaisuuksien pienipiirteisestä vaihtelusta, lajistotietojen puutteellisuudesta, annos-vaste suhteen epävarmuudesta ja kemikaalien fysikaalis-kemiallisten ominaisuuksien epävarmuudesta. Lisäksi sovellettavat laskentamenetelmät ja mallit ovat aina vain karkea yleistys luonnon monimutkaisista tapahtumaketjuista. Riskinarviossa epävarmuuksia pyrittiin hallitsemaan varovaisuusperiaatetta noudattaen. Arvioinnissa käytettiin erilaisia aineistojen tunnuslukuja (mediaani, keskiarvo). Aineistot eivät olleet riittäviä varsinaisiin tilastollisiin tarkasteluihin, mutta vaihtelut otettiin huomioon kvalitatiivisesti. Puutteelliset tiedot arvioitiin oletetun vaihtelualueen siltä laidalta, joka tuotti suuremman laskennallisen riskin. Menetely johtaa yleensä riskien yliarviointiin mutta samalla varmistetaan, että mahdollisista virhearvioista aiheutuva riskien aliarviointi on erittäin epätodennäköistä.

Alueelta oli käytettävissä kattava aineisto pitoisuustutkimusten tuloksia, joten sedimentin pitoisuustietoja voidaan pitää varsin luotettavina. Öljyhiilivedyt oli jaoteltu karkeasti, minkä takia aineominaisuuksia ei voitu määrittää tarkkaan. Toisaalta ekotoksikologiset vaikutukset olivat ratkaisevia riskinarvion tulosten kannalta eikä öljyhiilivetyjen jakeille ollut käytettävissä vesieliöitä koskevia toksisuustietoja, joten tarkemmalla analyysillä ei olisi saavutettu oleellisia etuja.

Ruoppausmenetelmästä ja työn järjestelyistä ei ollut käytettävissä tarkkaa tietoa. Ruoppauksen toteutustapa vaikuttaa veteen sekoittuvan sedimentin määrään, mutta muilta osin sillä ei ole vaikutusta riskinarvioinnin tuloksiin. Veden sedimenttipitoisuus arvioitiin niin suureksi, että käytännössä kiintoainepitoisuus jää suurella todennäköisyydellä sitä pienemmäksi.

Liukoisuustesteistä oli melko niukka aineisto, jossa oli epäjohdonmukaisuutta ja suurta hajontaa erityisesti kadmiumin suhteen. Tätä asiaa korjattiin ottamalla uusintanäytteet ja tekemällä uudet liukoisuustestit. Liukoisuustesteissä määritystarkkuus jäi joiltain osin (esimerkiksi nikkelillä) hieman heikoksi. Ensimmäisessä vaiheessa tehdyssä testissä liukoisuuksia ei tutkittu erilaisilla L/S-suhteilla. Toisaalta käytetty L/S-suhde oli suuri tavanomaisiin liukoisuustesteihin verrattuna ja siten lähempänä todellista tilannetta ruoppaustilanteessa. Liukoisuutta mitattiin kahdella eri ravisteluajalla, mutta

yhdenmukaista trendiä ravisteluajan vaikutuksesta ei todettu. Ravistelujen aikana veden pH-arvo laski hieman, mutta se ei näkynyt liukoisuuden lisääntymisenä.

Vaikutusarviot tehtiin vertailemalla laskettuja pitoisuuksia ekotoksikologisin ja terveydellisin perustein määritettyihin viitearvoihin. Ekologisten vaikutusten ennustaminen on viitearvojen perusteella aina epävarmaa, koska paikalliset olosuhteet vaikuttavat haitallisen pitoisuuden rajaan. Luonnonolojen vaihtelun ja lajikohtaisten erojen takia kaikki eliölajit eivät menesty samoissa paikoissa. Viitearvot on määritetty herkimmät eliöt huomioon ottaen, joten niitä käytettäessä riskit tulee yleensä arvioitua todellista suuremmiksi. Epävarmuutta voitaisiin pienentää tekemällä sedimentillä toksisuustestejä, mutta hankkeen koko huomioon ottaen se ei näytä tarpeelliselta.

## 8. JOHTOPÄÄTÖKSET

Riskinarvioinnin tulosten perusteella:

- Kriittisimmät sedimentin aineet ovat kadmium, nikkeli, kupari, sinkki, öljyhiilivedyt ja PAH-yhdisteet sekä ravinteet ja happea kuluttavat aineet.
- Metallien pitoisuudet tukkialtaan vedessä nousevat ruoppausten tai täyttöjen vaikutuksesta enimmillään tasolle, missä lyhytaikaisella altistumisella voi alkaa ilmetä haittoja vesieliöille. Ruoppausverhoa käytettäessä sedimentin lievistä pilaantuneisuudesta ei aiheudu haittaa altaan ulkopuolelle.
- Öljyhiilivetyjen muodostamien riskien arviointia vaikeutti se, että jakeet oli jaoteltu vain karkeasti. Altaan sedimentissä ei kuitenkaan ole kevyimpiä ja haitallisimpia öljyhiilivetyjä. Dieselöljyhiilivetyjä on paikoin suhteellisen suurina pitoisuuksina, mutta arvion perusteella öljyhiilivetyjen pitoisuus ei voi nousta tukkialtaassa ruoppausten tai täyttöjen vaikutuksesta lyhyellä aikavälillä ekologistia haittoja aiheuttavalle tasolle.
- PAH-yhdisteet ovat niukkaliukoisia eivätkä niiden pitoisuudet voi nousta tukkialtaassa ruoppausten tai täyttöjen vaikutuksesta lyhyellä aikavälillä ekologistia haittoja aiheuttavalle tasolle.
- Ruoppauksen ja täytön aikana veteen liukenee ravinteita ja veteen sekoittuva sedimentti voi kuluttaa hapen loppuun altaan vedestä. Ruoppausverhoa käytettäessä vaikutukset altaan ulkopuolelle jäävät vähäisiksi.
- Tukkialtaasta ruopattavaa sedimenttiä voidaan sijoittaa altaan täyttöön ilman stabiilointia tai eristysrakenteita.
- Tukkialtaan sedimentin haitallisista aineista ei ole vaaraa ihmisten terveydelle ruoppausten aikana eikä pitkälläkään aikavälillä.
- Koska kyseinen vesialue ei ole luonnontilainen, myös ekologistia riskejä voidaan pitää vähäisinä ja alueen koko huomioon ottaen lähes merkityksettöminä. Haitallisten aineiden leviämisen estämiseksi altaan sedimentti on aiheellista kunnostaa voimakkaimmin pilaantuneilta osilta, vaikka syventämis- tai täyttötarve ei sitä vaatisikaan.
- Pitkällä aikavälillä ruoppaus pienentää alueelta Pappilanselkään kohdistuvaa haitta-aineiden kuormitusta.

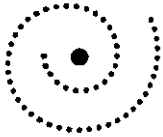
Jyväskylässä 6.3.2006

Esko Rossi



**KIRJALLISUUSVIITTEET:**

- CCME 1999. Canadian environmental quality guidelines. Canadian Council of Ministers of the Environment. Winnipeg.
- Ciaravino, G. & Gualtieri, C. 2001: Dimensionless volatilization rate for two pesticides in a lake. *Lakes & Reservoirs: Research and Management* 6: 297-303.
- CONCAWE 2001. Environmental classification of petroleum substances –summary data and rationale. CONCAWE Petroleum Products Ecology Group. Brussels.
- Derveer van, W. & Canton, S. 1997. Selenium sediment toxicity thresholds and derivation of water quality criteria for freshwater biota of western streams. *Environ. Toxicity and Chemistry* 16: 1260-1268.
- EPA 2002. National Recommended Water Quality Criteria: 2002. EPA-822-R-02-047.
- EU 2003. Perusteet ja menettelyt jätteen hyväksymiseksi kaatopaikoille. Euroopan yhteisöjen virallinen lehti L011, 16/01/2003 s. 0027 – 0049.
- Lepper P (2002). Towards the derivation of quality standards for priority substances in the context of the Water Framework Directive. Preparatory work for the European Commission. Report from the Fraunhofer-Institute Molecular Biology and Applied Ecology, 04 September 2002; 124 pp. Contract No. B4-3040/2000/30637/MAR/E1.
- Massinen 2005. Timo Massinen Ramboll Finland Oy, sähköpostiviesti 24.11.2005.
- Schwarzenbach, R. & Westtall, J. 1981. Transport of nonpolar organic compounds from surface water to groundwater. Laboratory sorption studies. *Environ. Sci. Technol.* 15: 1360-1367.
- Sosiaali- ja terveysministeriö 2005. HTP-arvot 2005. Helsinki, 2005. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2005:10. 71 s.
- Trapp, S. & Matthies, M. 1998. *Chemodynamics and Environmental Modelling. An Introduction.* ISBN 3-540-63096-1. Springer-Verlag. 285 s.
- Verbruggen, E., Posthumus, R. & van Wezel, A. 2001. Ecotoxicological Serious Risk Concentrations for soil, sediment and (ground)water: updated proposals for first series of compounds. RIVM report 711701 020.
- Verta, M., Ahtiainen, J., Hämäläinen, H., Jussila, H., Järvinen, O., Kiviranta, H., Korhonen, M., Kukkonen, J., Lehtoranta, J., Lyytikäinen, M., Malve, O., Mikkelsen, P., Moisio, V., Niemi, A., Paasivirta, J., Palm, H., Porvari, P., Rantalainen, A-L., Salo, S., Vartiainen, T. & Vuori, K-M. 1999. Organoklooriyhdisteet ja raskasmetallit Kymijoen sedimentissä: esiintyminen, kulkeutuminen, vaikutukset ja terveysriskit. *Suomen Ympäristö* 334.
- Ympäristöministeriö 2004. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje 19.5.2004
- Öljyalan Palvelukeskus Oy 2003. Ohje riskinarviointimenettelystä SOILI-ohjelman kohteissa. SOILIRISK 1.0.



YIT Rakennus Oy  
Jukka Pohjola  
Vuorikatu 35 D  
15111 LAHTI

Viite / Hänvisning

Lausuntopyyntöne 10.3.2006

Asia / Ärende

Lausunto Graanin entisen tehdasalueen maaperän ja sedimentin haitta-aineiden riskinarvi-  
oinnista, Riskinarvio Graanin entisen tehdasalueen maaperän haitta-aineista 28.12.2004,  
Riskinarvio Graanintien maaperän haitta-aineista 14.12.2004 ja Riskinarvio Graanin enti-  
sen tehdasalueen edustalla sijaitsevan tukkialtaan sedimentistä 6.3.2006, Esko Rossi Oy

Etelä-Savon ympäristökeskus on tutustunut Graanin alueen riskinarviointiraportteihin ja esittää asiasta pyydettyä lausuntona seuraavaa. Riskinarviointiin liittyen on pidetty neuvottelu 10.5.2005, jossa olivat läsnä Esko Rossi, YIT Rakennus Oy:n, Suomen ympäristökeskuksen, Ramboll Oy:n ja Etelä-Savon ympäristökeskuksen edustajat. Lisäksi riskinarviointista on keskusteltu Suomen ympäristökeskuksessa [Jussi Reinikainen (SYKE) / Esa Rouvinen (ESA)] 1.7.2005. Riskinarviot on laatinut Esko Rossi Oy.

Graanin alueen riskinarvio on toimitettu Etelä-Savon ympäristökeskukseen 21.6.2005. Etelä-Savon ympäristökeskus on pyytänyt kirjeellään 4.7.2005, keskusteltuaan asiasta Suomen ympäristökeskuksen asiantuntijoiden kanssa, YIT Rakennus Oy:tä täydentämään riskinarvioita tukkialtaan osalta sekä tarkentamaan millä aikataululla vanhan talotehtaan ja vaneritehtaan alueet tulevat rakennustuotantoon. Graani Oy on vastannut ympäristökeskuksen selvityspyyntöön kirjeellään 29.8.2005 ja esittänyt siinä arvion rakentamisaikatauluista sekä ilmoittanut, että Graani Oy aloittaa vanhan tukkialtaan riskinarvion tekemisen syyskuussa 2005. Tarkennettu ja täydennetty riskinarvio on saapunut Etelä-Savon ympäristökeskukseen 16.3.2006.

Lausunnon kappaleissa 1 – 5 käydään läpi ja esitellään merkittävimmiltä osin laaditut riskinarviointit ja kappaleessa 6 esitetään Etelä-Savon ympäristökeskuksen lausunto asiasta. Liitteessä 1 esitetään yhteenvetotaulukko eri osa-alueilla toteutettavista kunnostustoimenpiteistä sekä jäännöspitoisuuksista.

### **1 Sijainti ja alueen ominaisuuksia**

Alue, jonka kokonaispinta-ala on noin 12 hehtaaria, sijaitsee Mikkelin kaupungissa Saimaaseen kuuluvan Savilahden rannalla sijoittuen osin Tuppuralanlammen ja Saimaan Savilahden väliin. Teollista toimintaa on harjoitettu noin 6,5 hehtaarin alueella. Koillisosastaan alue rajoittuu Viljavuuspalvelun toimirakennukseen. Alueen läheisyydessä on pientaloasutusta sekä Graanin liikekeskus. Alueen edustalla Saimaan ve-

sisyvyys on 2 - 6 metriä ja sen pohjalla on noin 1 metrin paksuinen liejukerros, jossa on mm. puujätettä. Alueelta puretun vaneritehtaan edustalla on vanha tukkiallas, joka on osin yhteydessä Saimaan Savilahteen. Tuppuralanlammen, joka sijoittuu alueen kaakkoispuolelle, vesisyvyys on 2 – 6 metriä ja sen pohjassa on yli 1 metrin paksuinen liejukerros, jossa on puru- ja hakejätettä. Pursialan tärkeä pohjavesialue (0649151) sijaitsee alueelta noin 500 metriä länteen. Graanin alueelta ei ole hydraulista yhteyttä ko. pohjavesialueelle.

Graanin alue on osittain rakennettu ja osalle aluetta rakentaminen tapahtuu vaiheittain. Rakennettuja alueita, joille riskinarviointi on tehty jo aiemmin, ovat As Oy Saimaan Simpukka, As Oy Saimaan Helmi ja As Oy Lammenranta. Graanin ohjeellisen rakentamisaikataulun (Graani Oy:n vastaus 29.8.2005) mukaan nk. talotehtaan alueen rakentaminen ajoittuu vuosille 2006 – 2013 ja nk. vaneritehtaan alueen rakentaminen vuosille 2006 – 2016. Alueella on ja sille jää erinäisiä puistoalueita. Graanin alueen poikki kulkee etelä- pohjoissuuntainen Graanintie. Vesi- ja viemärijohtojen runkolinjat kulkevat Graanintien kohdalla, josta ne haarautuvat tonttijohdoiksi. Vesijohdon runkolinja on valurautaa ja tonttijohdot muovivia. Jätevesiviemärit ovat pääasiassa muovivia. Osin vesi- ja viemärijohdot sijaitsevat alueen pohjavesipinnan alla.

Tutkimusalueen pohjaveden virtaussuunta on idästä länteen kohti Saimaan Savilahtea, johon alueella muodostuvat pohjavedet pääosin purkautunevat. Tutkimustietojen mukaan alueen pohjavedenpinta on korkeimmillaan Tuppuralanlammen lähellä noin tasolla + 77.00 (HKJ -järjestelmä). Saimaan vedenpinta oli mittausajankohtana tasolla 75,43. Pohjaveden virtausnopeudeksi saatiin talotehtaan alueella 130 m/a, As Oy Saimaan Simpukan alueella 92 m/a ja vaneritehtaan alueella 39 m/a. Saimaan läheisyydessä vedenpinnanvaihtelu voi vaikuttaa pohjaveden pinnan korkeuksiin ja virtauksiin. Myös vanhat pohjavedenpinnan alapuoliset rakenteet (viemärit, kaapelit yms.) voivat ohjata vesien virtauksia.

Alueen vallitseva maalaji on hiekka, joka on määritetty päämaalajiksi noin 50 %:ssa havainnoista (110 tutkimuspistettä ja 550 kohtaa). Humus on päämaalajina 30 %:ssa, savi ja siltti noin 13 %:ssa ja sora noin 2 %:ssa havainnoista. Jätettä oli kaikkiaan 15 %:ssa havainnoista. Osassa havainnoita maaperä oli pääasiassa jätettä, osassa näytteistä seassa oli jätettä. Raekokoanalyysi, hehikutushäviö ja vesipitoisuus määritettiin kuudesta näytteestä (G1.12, G1.22, G1.23, G2.13 ja G2.16), jotka edustivat syvyyksiä 0 – 1,7 metriä. Näytepisteet sijoittuvat entisen vaneritehtaan (G1) ja talotehtaan ja alueella olevan kentän (G2) alueille. Humuspitoisuus on kohtalaisen tasainen ollen keskimäärin 1,6 %. Vedenjohtavuus ja huokoisuus laskettiin kokemusperäisiä malleja käyttäen (Kasenow 2002). Raekokoanalyysien tuloksista lasketut vedenjohtavuusarvot vaihtelivat näytteiden kesken neljä kertaluokkaa ja olivat keskimäärin noin  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s (kohtalaisen hyvin vettä johtava). Alueella on paljon täyttöjä, joten vedenjohtavuus voi vaihdella raekoon lisäksi tiiveysasteen sekä jätteiden, betonilohkareiden yms. vaikutuksesta. Havainnoaineiston niukkuuden ja pienialaisen paikallisen vaihtelun takia riskinarvioinnissa käytettiin koko alueen vedenjohtavuusarvona  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s. Maaperän huokoisuusarvona käytettiin keskiarvoa 0,32. Teholliseksi huokoisuudeksi arvioitiin lasketun huokoisuuden ja maalajin perusteella 0,23. Graanintien alueella tehtyjen tutkimusten mukaan tiealueen maaperä on pohjoisesta etelään päin Tuppuralanlammen lähistölle saakka pinnasta hiekkaa ja soraa 3 – 5 metrin syvyyteen saakka, jonka alapuolella on savea, silttiä tai silttistä hiekkaa. Tuppuralanlammen läheisyydessä hiekkakerros ohenee ja siltti tai moreeni alkaa 1 – 3 metrin syvyydessä. Tuppuralanlammen lähialueella maassa on täyttöjä, joissa on mm. puuta, rakennusjätettä ja tuhkaa.

Alueella on ollut vuosikymmenten ajan erilaista teollista toimintaa. Alueella on sijainnut mm. tynnyritehdas, vaneritehdas, voimala, nahkatehdas ja talotehdas. Osa (mm.

nahkatehtaan alue) alueista on kunnostettu aiemmin. Vaneritehtaan edustalla on Saimaasta maaperenkereillä pääosin erotettu vanha tukkiallas. Tukkialtaan pinta-ala on noin 0,7 hehtaaria ja sen vesisyvyys vaihtelee välillä 1,5 – 3,5 metriä. Altaan pohjassa on puuta, purua ja puunkuorta. Graanin alueen kehittämiseen liittyen osa tukkialtaasta on suunniteltu täytettäväksi. Muilta osin allas tulee ruopattavaksi, jolloin sedimentti siirretään maa-alueelle. Ruoppaustekniikka ja työjärjestelyt ratkeavat myöhemmin yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

## 2 Tehdyt tutkimukset

Alueella on tehty tutkimuksia Graani Oy:n, Mikkelin kaupungin ja Etelä-Savon ympäristökeskuksen toimeksiannoista.

Maa-alueella on tehty näytekairauksia ja koekuoppia yhteensä 124:ssä kohdassa, joista kaikista on kirjattu maaperähavainnot. Analyysivalikoima on laadittu ko. alueen historiatiedot ja kenttähavainnot huomioiden. Kemiallisia laboratorioanalyysijä on tehty noin 50 tutkimuspisteessä. Lisäksi öljy- ja raskasmetallipitoisuuksista on tehty kenttämittauksia. Koko alueen aineistosta laskettiin keskiarvot, keskihajonnat, 95 %:n luottamusvälit ja luottamusvälien ylärajojen suhteet SAMASE ohje- ja raja-arvoihin. Analyysituloksen alittaessa analyysitarkkuuden pitoisuudeksi valittiin puolet analyysitarkkuudesta. Kun yksi poikkeuksellisen suuri dioksiini- ja furaanipitoisuuden (PCDD/-F) havainto poistettiin analyysisarjasta saatiin keskimääräiseksi pitoisuudeksi 29 ng/kg ja 95 %:n luottamusvälin ylärajaksi 44 ng/kg. Metallien pitoisuudet olivat yleisesti SAMASE -ohjearvoja pienempiä. Kenttämittauksissa mitattiin kohtalaisen korkeita nikkelin ja kobolttin pitoisuuksia, mutta rinnakkaisnäytteistä laboratorioissa määritetyt pitoisuudet olivat pieniä. Muutamissa näytteissä oli suuria pitoisuuksia öljyä. PAH -yhdisteiden sekä polyklooratutujen dibentsodioksiinien ja -furaanien suuret pitoisuudet olivat paikallisia. Koko tutkittua aluetta tarkasteltaessa merkittävimmiksi maaperän haitta-aineiksi osoittautuivat öljyt, polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) sekä polyklooratut dibentsodioksiinit ja -furaanit.

Liikennealuiden maaperän haitta-ainetutkimuksissa Graanintien pohjoisosassa olevan Graaninaukion kohdalla maaperässä todettiin noin 4 metrin syvyydessä (GK 1.12) musta kreosoottille haiseva maakerros, jossa PAH -yhdisteiden kokonaispitoisuus oli 1070 mg/kg. Öljyä kyseisessä kohdassa ei juurikaan havaittu. Kahdessa muussa Graaninaukion tutkimuspisteessä öljy-/kokonaishiilivetyypitoisuudet olivat noin 600 mg/kg mikä muodostui lähes kokonaan raskaista jakeista. PAH -yhdisteistä suurin osa oli fluoranteenia (205 mg/kg), mutta toksisuus huomioiden merkityksellisin oli bentso(a)pyreeni, jota näytteessä oli 104 mg/kg. Graanintien pohjoisosassa ja Graaninrannan kevyen liikenteen väylän kohdalla todettiin SAMASE -ohjearvon ylittävät polyklooratut dibentsodioksiinien ja -furaanien ekvivalenttipitoisuudet. Suurin pitoisuus 350 ng/kg syvyydellä 2 – 2,5 metriä pisteessä GK 1.4.

Pohjaveden laatua on tutkittu kahdeksasta havaintoputkesta ja yhdestä koekuopasta otetuista vesinäytteistä. Pohjaveden havaintoputket sijoittuvat jo rakennetuille alueille (As Oy Lammenranta, As Oy Saimaan Helmi ja As Oy Saimaan Simpukka), Graanintien alueelle sekä vanhan talotehtaan ja vaneritehtaan alueille. Havaintoputket PWG7 ja PWG8 on asennettu vuonna 2004 ja niistä on kummastakin tutkittu yhdet näytteet. Muista havaintoputkista on tutkittu kolmen - neljän näytteen sarjat analyysivalikoiman vaihdellissa sarjoittain. Pohjaveden pH-arvo edustaa moreeni- ja savimaiden pohjavesien tyypillistä vaihtelualuetta. Pohjaveden kemiallinen hapenkulutus on ollut yleisesti suurehko (COD<sub>Cr</sub> 20 – 250 mg/l, vuoden 2004 näytteet) ja osoittaa maaperässä olevan useissa paikoissa paljon orgaanista ainesta. Orgaanisen aineksen hajoaminen on kuluttanut pohjavedestä happea, minkä seurauksena rautaa ja mangaania on liuen-

nut pohjaveteen kohtalaisen suuria pitoisuuksia. Pohjaveden laadun ja pohjaveden mukana tapahtuvan kulkeutumisen tarkentamiseksi entisen vaneritehtaan alueelle asennettiin vuonna 2004 uusi pohjaveden havaintoputki lähelle rantaa. Kyseinen havaintoputki kuvaa alueen läpi virtaavan ja Saimaaseen purkautuvan pohjaveden laatua. Pohjavesi oli kyseisellä täyttöalueella emäksistä (pH 8,1) ja veden kemiallinen hapenkulutus oli suurehko (COD<sub>Cr</sub> 130 mg/l). Rautaa ja mangaania oli kuitenkin vähän ja metallien pitoisuudet olivat yleensäkin pieniä. Kokonaisuutena pohjaveden laatu on alueella heikentynyt erityisesti liuenneen orgaanisen aineksen sekä raudan ja mangaanin korkeiden pitoisuuksien takia. Monet näytteissä todetut suuret pitoisuudet ovat aiheutuneet kiintoaineeseen sitoutuneista aineista ja suodatetuista näytteistä tehdyissä analyyseissä pitoisuudet ovat olleet alle määrittystarkkuuden. Pohjavesinäytteistä tehtyjen analyyseiden perusteella kriittisimmät aineet ovat formaldehydi, rauta ja mangaani sekä liennut orgaaninen aines. Yksittäisissä näytteissä on todettu suuria vinyylidikloridi- ja PAH -pitoisuuksia, mutta samoista havaintoputkista vuonna 2004 otetuissa näytteissä näitä ei todettu. Maaperästä oli määritetty paikallisesti suuria öljy- ja PAH -pitoisuuksia ja teoreettisten laskelmien perusteella pitoisuudet ovat näissä kohdin selvästi kohonneita myös pohjavedessä. Likaantumien pienialaisuuden takia näitä aineita ei kuitenkaan ole juuri esiintynyt pohjavesinäytteissä eivätkä ne kulkeudu vesistöön haitallisessa määrin.

Tukkialtaan sedimenttiä on tutkittu vuonna 2003 (neljä näytepistettä), jolloin sedimentissä todettiin mm. kohonneita pitoisuuksia metalleja, öljyä ja polyaromaattisia hiilivetyjä (PAH). Eri kerrosten pitoisuuksien selvittämiseksi yhdestä pisteestä tutkittiin sekä sen pintaosan (0 – 0,5 m) että syvemmän osan (0,5 – 1..1,5 m) pitoisuuksia. Kaikista näytteistä (ei piste 1.2) analysoitiin kokonaishiilivedyt ja tavanomaiset metallit (Al, As, Cd, Co, Cr, Mn, Ni, Pb, V, Cu, Fe ja Zn). PAH -yhdisteet ja polykloorattujen dibentsodiksiinien ja -furaanien pitoisuudet analysoitiin seitsemästä näytteestä. Lisäksi neljästä näytteestä analysoitiin elohopea- ja kloorifenolipitoisuudet. Tämän lisäksi tukkialtaan sedimenttiä on tutkittu riskinarviointiin liittyneiden tutkimusten yhteydessä, jolloin altaasta otettiin sedimenttinäytteitä neljästä pisteestä. Tältä osin näytteet ovat olleet käytännössä ko. pisteen lähialueen osanäytteistä muodostettuja kokoomanäytteitä. Riskinarvioinnin yhteydessä tehdyssä tutkimuksessa analysoitiin lisäksi näytteiden kokonaistyyppi, -fosfori sekä kemiallinen ja biologinen hapenkulutus. Lisäksi tutkittiin aineiden liukenemistä sedimentistä sekä analysoitiin huokosvettä suppeammalla analyysivalikoimalla. Kemialliset analyyseiden lisäksi määritettiin sedimenttinäytteiden vesipitoisuus, rakeisuus sekä saves- ja humuspitoisuus. Sedimentissä havaittiin kohonneita metalli-, PAH-, kokonaishiilivety- ja dioksiini- ja furaanipitoisuuksia.

### 3 Riskinarviointi

Alueelle jo rakennettujen kiinteistöjen osalta riskinarviointeja on tehty aiemmin. Graanintien itäpuolisella alueella (mm. As Oy Koivulehto) tehdyissä tutkimuksissa ei juurikaan havaittu haitta-aineita. Riskinarviointeja on tehty Graanin entisten tehdasalueiden maaperästä, liikennealueiden (mm. Graanintie) maaperästä sekä entisen tehdasalueen edustalla sijaitsevan tukkialtaan sedimentistä. Maa-alueen osalta on erikseen tarkasteltu jo rakennettujen alueiden, puistoalueiden ja rakentamattomien alueiden riskejä.

Maa-alueiden riskinarvioinnin ensimmäisessä vaiheessa laadittiin ns. käsitteelliset mallit, joissa kuvattiin mm. haitta-aineiden mahdolliset kulkeutumisreitit ja altistuvat kohteet. Käsitteellisten mallien perusteella arvioitiin yksityiskohtaisempien ja kvalitatiivisten tarkastelujen tarve ja kohdentaminen. Yksityiskohtaisempia ja kvalitatiivisia tarkasteluja tehtiin tärkeimmiksi arvioituilla aineilla ja osa-alueilla. Tärkeimmiksi kulkeutumis- ja altistumisreiteiksi todettiin suora kosketus pintamaahan ja haitta-



aineiden mahdollinen kulkeutuminen sisäilmaan. Koko aluetta tarkastellen riskinarvioinnin kannalta merkittävimmiksi maaperän haitta-aineiksi osoittautuivat öljyt, polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) ja polyklooratut dibentsiodioksiinit ja -furaanit (PCDD/F). Lisäksi laadittiin alustavat arviot altistumisesta. Suurimpia maaperässä hyväksyttäviä pitoisuuksia maan nielemisen ja ihokosketuksen osalta määritettiin kansainvälisesti (mm. Health Canada 1995 ja U.S. EPA 1989) käytössä olevia menetelmiä käyttäen. Em. menetelmällä laskien maaperässä olevaksi suurimmaksi sallituksi polykloorattujen dibentsiodioksiinien ja -furaanien pitoisuudeksi nielemisen kautta tulevan altistumisen osalta saatiin 180 ng/kg ja ihon kautta tulevan altistumisen osalta 860 ng/kg. Heksa- ja heptaklooratut furaanit kulkeutuvat heikosti ihon läpi, joten maan nielemisen kautta tuleva altistuminen on käytännössä määräävä tekijä. Joidenkin haitta-aineiden riskiä arvioitiin vertaamalla pitoisuuksia SAMASE –arvoihin. Tukkialtaan sedimentin ruoppausten ja muiden töiden vaikutusta arvioitiin vesiputedirektiivin EQS -arvoluonnoksen (Lepper 2002), Kanadassa käytössä olevien sedimenttien ohjearvojen (CCME 1999) mukaan sekä Hollannissa määritetyn pintavesien maksimaalisten pitoisuuksien (MPC, Verbruggen ym 2001) avulla. Tukkialtaan osalta ulkoilmaan haihtuneiden haitta-aineiden aiheutuvaa riskiä arvioitiin työsuojellisten enimmäispitoisuuksien ( $HTP_{8h}$ ) mukaan. Osa-alueiden pohjavesiriskiä arvioitiin kunkin alueen tarkastelun yhteydessä.

Graanipuiston alueelta todettu polykloorattujen dibentsiodioksiinien ja -furaanien toksisuusekvivalenttipitoisuus (90 ng/kg) ei ole niin suuri, että ko. aineista aiheutuisi terveydellistä riskiä puistoa käyttäville ihmisille. Puisto on pienialainen, joten dioksiinien ja furaanien koostumus huomioon ottaen niiden leviäminen ravintoketjuissa ei ole merkityksellistä.

Tuppuralanlammen puistoalueella ei ole todettu kohonneita haitta-ainepitoisuuksia pintamaassa. Syvemmillä maassa (GK 1.4: 2,0 - 2,5m) polykloorattujen dibentsiodioksiinien ja -furaanien toksisuusekvivalenttipitoisuus oli enimmillään 350 ng/kg. Koska pilaantunut maa on yli 2 m syvyydessä, suora kosketus pilaantuneeseen maahan on mahdollista vain syvälle ulottuvia kaivutöitä vaativien rakennushankkeiden yhteydessä. Myös huokoskaasussa diffuusion vaikutuksesta tapahtuva kulkeutuminen yli 2 m syvyydestä maan pintaan jää merkityksettömäksi. Alueelle sijoittuvan lammen sedimentistä otetuista näytteistä toisessa (GKW 1.2) polykloorattujen dibentsiodioksiinien ja -furaanien pitoisuus (90 ng/kg) ja toisessa (GKW 1.1) sinkin pitoisuus (220 mg/kg) ylittivät SAMASE ohjearvot. Käytävissä olevien tietojen mukaan polykloorattujen dibentsiodioksiinien ja -furaanien pitoisuudet ovat Tuppuralanlammen sedimentissä niin pieniä, että kongeneerikoostumus huomioon ottaen niistä ei aiheudu merkityksellisiä ekologisia tai terveydellisiä riskejä.

Rakennetuista alueista As Oy Saimaan Simpukan ja As Oy Saimaan Helmen alueista on tehty erilliset riskinarviot. Riskinarvioissa kriittiseksi asiaksi todettiin haitta-aineiden mahdollinen kulkeutuminen täyttömaasta tai pohjavedestä sisäilmaan. Riski arvioitiin melko pieneksi, mutta ko. alueiden jatkotarkkailu katsottiin tarpeelliseksi. As Oy Lammenrannan alueesta ei ole tehty varsinaista riskinarviota, mutta alueelta tehdyssä tutkimusraportissa on todettu, että teollisen toiminnan aikainen maakerros on ainakin metrin paksuisen puhtaan maakerroksen alla. Suoran kosketuksen kautta altistuminen ei siten ole mahdollista. Pohjavedessä on todettu hieman hiilivedyjä ja PAH-yhdisteitä. Mineraaliöljyjä pohjavedessä ei ollut todettu. Vuonna 2004 korjatusta pohjavesiputkesta tehdyssä huokoskaasumittauksessa todettiin metaania noin 50 % ja hiilidioksidia noin 20 %. Huokoskaasumittausten mukaan alueella on todettu TVOC – pitoisuus 15 mg/m<sup>3</sup>. Sisäilmayhdistyksen luokituksen mukaan TVOC enimmäispitoisuus on hyvässä sisäilmassa 0,3 mg/m<sup>3</sup>, johon nähden tarvittava laimenemissuhde on 50. Alueen huokoskaasussa on todettu myös metaania, hiilidioksiinia, naftaleenia,

formaldehydiä (todettu pohjavedessä ei huokoskaasussa) sekä viitteitä syaanivedystä. Radontutkimuksen mukaan pientaloissa korvausilmana tuleva huokoskaasu laimenee yleensä yli 200 -kertaisesti, joten normaalilla ilmanvaihdolla varustetussa tilassa ei pitäisi esiintyä ongelmia metaanin ja hiilidioksidin suhteen. Naftaleenin osalta ei aiheudu normaalitilassa terveydellistä haittaa. Formaldehydi liukenee hyvin veteen eikä muodosta riskiä sisäilman laadulle.

Alueelle on suunniteltu jo rakennettujen talojen lisäksi kerrostaloja. Alueella ei harjoiteta elintarviketuotantoa. Asuinalueilla kulkeutumis- ja altistumisreitit ovat sisäilmaan kulkeutumista lukuun ottamatta samat kuin puistoalueilla. Pintamaassa todetut voimakkaasti pilaantuneet alueet ovat pienialaisia, joten kokonaisuutena suorasta kosketuksesta tuleva altistuminen ei todennäköisesti ole kovin suurta. Maaperän raekokojakauden perusteella pölyäminen jää vähäiseksi. Liikennealueet päällystetään ja pihat nurmetetaan suurelta osin, mikä edelleen rajoittaa pölyämistä ja suoraa kosketusta. Herkästi haihtuvia aineita on todettu vähän, joten ulkoilmaan ei muodostu haihtumisen seurauksena haitallisen suuria haitta-aineiden pitoisuuksia. Vesieroosiota rajoittavat samat tekijät kuin pölyämistä. Koska pohjavettä ei käytetä, sille ei myöskään altistuta. Pohjaveden mukana ei järveen kulkeudu haitta-aineita ongelmallisessa määrin, mutta sedimentti on paikoitellen pilaantunutta ja se ilmeisesti vaikuttaa vesieliöistöön. Yleisarvion mukaan haihtuvien haitta-aineiden kulkeutuminen maasta rakennusten sisäilmaan on keskeinen tarkasteltava kulkeutumisreitti.

Entisen vaneritehtaan alue on paikoin pilaantunut öljyhiilivedyillä (diesel- ja voiteluöljyjakeet) ja PAH -yhdisteillä. Lisäksi alueella on todettu lievää pilaantuneisuutta dioksiini-/furaaniyhdisteillä, PCB:illä ja raskasmetalleilla. Öljyhiilivetyjen muodostamien riskien kvantitatiivinen arviointi edellyttäisi tarkempaa tietoa öljyjen koostumuksesta. PAH-yhdisteitä todettiin paljon samasta tutkimuspisteestä (G1.19: 2 m) kuin öljyjä. PAH -yhdisteissä oli paljon naftaleenia (n. 3000 mg/kg), mikä voi kulkeutua maassa vesien mukana. Samassa tutkimuspisteessä oli myös BTEX -yhdisteitä (tolueeni, ksyleeni), jotka liikkuvat pohjaveden mukana melko herkästi. Näyte oli otettu hiekan alapuolisesta silttikerroksesta, joten suuret pitoisuudet edustavat todennäköisesti ohutta maakerrosta haitta-aineiden kokonaismäärien ollessa pieniä. Dioksiinit ja furaanit koostuivat suurimmaksi osaksi heptakloorifuraanista, mutta myös oktakloorifuraania, oktaklooridioksiinia ja heptaklooridioksiinia oli huomattavasti. Kyseiset dioksiinit ja furaanit eivät kulkeudu maassa käytännöllisesti katsoen ollenkaan. Pintamaasta altistuminen on mahdollista suoran kosketuksen kautta. Dioksiineja ja furaaneja todettiin maan pintakerroksessa (<1,3 m syvyys) enimmillään 210 ng/kg. Myös PCB:tä todettiin läheltä maan pintaa, mutta ohjearvo ylittyi vain lievästi. Ilman kunnostustoimenpiteitä altistuminen voisi asuinkäytössä ylittää osalla aluetta hyväksyttävänä pidettävän tason, mutta pilaantuneisuuden pienialaisuuden takia terveysriski ei olisi ilman kunnostustakaan suuri. Tarpeetonta dioksiineille ja furaaneille altistumista on pyrittävä välttämään ja ilman kunnostusta aluetta ei ole syytä käyttää myöskään oleskelu tai leikkialueena. Sen sijaan satunnaisesta liikkumisesta alueella ei aiheudu nykytilanteessakaan merkityksellistä altistumista. Metallien osalta bariumin yksittäinen pitoisuushavainto (2660 mg/kg/G1.21: 0-0,5 m) ylitti aineen raja-arvopitoisuuden moninkertaisesti. Kansainvälisesti käytössä olevien laskentamenetelmien mukaan laskien maaperän hyväksyttäväksi bariumpitoisuudeksi saatiin maan nielemisen perusteella 3750 mg/kg. Dioksiineja ja furaaneja suurempi pilaantuneesta maasta tuleva allokaatio katsottiin hyväksyttäväksi, koska bariumin liika saanti ei ole yleisesti ongelma. Koska bariumin saanti muiden altistumisreittien kautta on marginaalista, alueen maaperän bariumista ei aiheudu terveydellistä haittaa alueen asukkaille. Sinkin siedettävä saanti on 500 µg/kg-d (Baars ym. 2001), joten alueen maaperän sinkistä ei voi aiheutua terveydellistä haittaa. Muilla raskasmetalleilla ei todettu laboratorioanalyseissä ohjearvojen ylityksiä.

PAH -yhdisteiden öljyjen pitoisuudet olivat alle määrittystarkkuuden pohjaveden havaintoputkessa PWG 1.5. PAH -yhdisteitä ei todettu myöskään PWG 8:ssa. Mineraaliöljyjä PWG 8:n vedessä oli noin 0,5 mg/l, joista 26 µg/l sijoittui bensiinijakeeseen, 148 µg/l dieselöljyihin suurimman osan ollessa voiteluöljyjä. Öljyanalyysissä vedessä todettiin olleen kymmeniä mikrogrammoja/l BTEX -yhdisteitä, mutta VOC -analyysissä ei niitä eikä muitakaan haihtuvia orgaanisia yhdisteitä todettu. Formaldehydiä ei todettu. Haihtuvien öljyhiilivetyjen pitoisuudet olivat havaintoputken PWG 8 näytteessä niin pieniä, että niistä ei ole vaaraa terveydelle missään altistumistilanteissa.

Entisen vaneritehtaan alueen kunnostustarvetta ja kunnostustavoitteita on arvioitu edellä esitettyjen tulosten pohjalta. Arvion mukaan alueen maaperää on tarpeen kunnostaa ennen asuinkäyttöön ottamista. Kunnostustarve on pääsääntöisesti olemassa pintamaan (noin 0,3 m kerros) osalta. Kunnostuksessa on syytä korvata nurmikoiden ja leikkialueiden pilaantuneet tai lievästi pilaantuneet pintamaat puhtailla mailla. Päälystettyjen alueiden kuten parkkipaikkojen kohdalla kunnostustavoite voi olla lievempi (esim. raja-arvo). Rakennusten kohdalla dieselöljyt ja niitä herkemmin haihtuvat orgaaniset aineet tulisi poistaa kokonaan tai rakennus on suojattava maaperästä tulevan vuotoilman suhteen. Haihtumattomat aineet, esimerkiksi metallit eivät aiheuta terveysriskiä eikä merkityksellistä ekologista haittaa rakennusten alla.

Entisen puutalotehtaan alue on pilaantunut polyklooratuilla dibentsodioksiini- ja -furaaniyhdisteillä sekä paikoin PAH -yhdisteillä ja raskasmetalleilla (As, Cu, Pb, V, Cd, Zn). Lisäksi on todettu lievää pilaantuneisuutta öljyhiilivedyillä (voiteluöljyjakeet). Suurin polykloorattujen dibentsodioksiinien ja -furaanien pitoisuus (max. 6649 ng/kg, G2.4 syvyys 0,1 m) todettiin tuhkaa sisältävässä näytteessä. Dioksiinit ja furaanit koostuivat suurimmaksi osaksi heptakloorifuraanista, mutta myös heksaklooridioksiinia oli huomattavasti. Kyseiset dioksiinit ja furaanit eivät kulkeudu maassa käytännöllisesti katsoen ollenkaan. Pintamaasta altistuminen on mahdollista suoran kosketuksen kautta. Polykloorattuja dibentsodioksiineja ja -furaaneja todettiin pintamaasta, joten ilman kunnostustoimenpiteitä altistuminen asuinkäytössä ylittää hyväksyttävänä pidetyn tason osalla aluetta. Tarkemmin erittelemättömiä PAH -yhdisteitä todettiin satoja milligrammoja kilossa pisteessä G2.24: 1,5-1,8 m. Kyseisessä syvyudessa PAH -yhdisteet eivät aiheuta terveyshaitan vaaraa. Metallien osalta arseeni, kadmium ja lyijy ovat terveysriskien suhteen kriittisimmät epäorgaaniset aineet. Kadmiumin pitoisuus ylitti yhdessä näytteessä analyysitarkkuuden 1 mg/kg. Kadmiumin pitoisuustulokset ovat epävarmoja, koska analyysitarkkuus oli kaksinkertainen ohjearvoon verrattuna. Koska pohjavesi tai maaperän ekologisen monimuotoisuuden varmistaminen ei ole kriittinen tekijä, niin raskasmetalleja kuten kadmiumia voidaan sietää maaperässä ohjearvopitoisuutta enemmän. Maassa havaitut raskasmetallipitoisuudet voivat rajoittaa joidenkin kasvien ja maaperäeliöiden kasvua ja esiintymistä, mutta alueen ominaisuudet (täyttömaata) ja käyttö huomioon ottaen ekologisten vaikutusten merkitys ei ole ratkaiseva. Voiteluöljyt eivät ole haihtuvia, joten niiden puhdistustavoite voidaan asettaa hajuhaitan eliminoimisen mukaan. Maahan asennettavien putkien ja kaapeleiden materiaalien soveltuvuus öljyisille maille tulee ottaa huomioon jos kaivannoissa todetaan suuria öljypitoisuuksia eikä pilaantunutta maata voida kohtuudella poistaa.

Entisen puutalotehtaan alueen kunnostustarvetta on arvioitu edellä esitettyjen tulosten pohjalta. Dioksiinien ja furaanien takia alueen maaperää on tarpeen kunnostaa ennen asuinkäyttöön ottamista. Kunnostustarve on ilmeinen pintamaan (noin 0,3 m) osalta. Kunnostuksessa on syytä korvata nurmikoiden ja leikkialueiden pilaantuneet tai lievästi pilaantuneet pintamaat puhtailla mailla. Päälystettyjen alueiden kuten parkkipaikkojen kohdalla kunnostustavoite voi olla lievempi (esim. raja-arvo). Pohjaveden

mangaanipitoisuus ja kemiallinen hapenkulutus olivat suurehkoja ja viittaavat hajoavan orgaanisen aineksen aiheuttamaan happivajeeseen pohjavedessä. Orgaanisen aineksen takia maaperässä voi muodostua jonkin verran biokaasua, mikä on syytä ottaa huomioon rakennusten pohjarakenteiden suunnittelussa.

Osa-alueen 5 (ranta-alue Graanintien ja Danilanpuiston välissä) maan pintakerroksena olevassa täyttömaassa todettiin pisteessä G 5.2 ohjearvon ylittävä PCB -pitoisuus (0,4 mg/kg). Lisäksi pisteessä G5.1 todettiin ohjearvon ylittävä sinkin pitoisuus (170 mg/kg) ja kenttämittauslaitteella todettiin yksi ohjearvon ylittävä kromipitoisuus. PCB:stä ei aiheudu merkityksellistä terveysriskiä. Raskasmetalleista ei aiheudu terveys- tai ympäristöhaittaa havaituissa pitoisuuksissa.

Osa-alueen 6 (osa-alueiden 2 ja 3 välinen alue) maan pintakerroksena olevassa täyttömaassa todettiin ohjearvot ylittävät polykloorattujen dibentsodioksiinien ja -furaanien pitoisuudet pisteissä G 6.2 (0,5 – 0,9 m, 240 ng/kg) ja G 6.4 (0,2 – 1,5 m, 30 ng/kg). Lisäksi pisteessä G 6.1 todettiin ohjearvon ylittävä sinkin pitoisuus (170 mg/kg, kenttämittauksessa myös G 6.2 ). Aivan pintamaasta analyysiä ei ollut tehty. Polykloorattuja dibentsodioksiineja ja -furaaneja oli todettu maan pintakerroksesta, joten ilman kunnostustoimenpiteitä altistuminen voi suunnitellussa käytössä ylittää hyväksyttävänä pidetyn tason. Raskasmetalleista ei aiheudu terveys- tai ympäristöhaittaa havaituissa pitoisuuksissa.

Maaperän pilaantumisen aiheuttamaa ekologista riskiä arvioitiin öljyjen ja poluaro-maattisten hiilivetyjen suhteen käyttäen hollantilaista (Leemkule 1998) selvitystä. Selvityksessä PAH -yhdisteiden enimmäispitoisuudeksi yleisillä puisto- ja virkistys-alueilla määritettiin 500 mg/kg. Öljyjen osalta selvityksessä arvioitiin tulevan hajuhaittoja ennen merkittäviä ekologisia vaikutuksia ja hajuhaittojen torjunta varmistaa siksi myös ekologiset minimivaatimukset puisto- yms. alueilla. Polykloorattujen dibentsodioksiinien ja -furaanien osalta terveyshaittojen ehkäisy katsottiin riittäväksi myös maaperän ekologisen toimintakyvyn suhteen. Maaperässä havaitut raskasmetallipitoisuudet voivat rajoittaa joidenkin kasvien ja maaperäeliöiden kasvua ja esiintymistä, mutta alueen ominaisuudet (täyttömaata) ja käyttö huomioon ottaen ekologisten vaikutusten merkitys ei ole ratkaiseva.

Liikennealueiden riskejä arvioitiin PAH- ja öljy-yhdisteiden osalta Öljy- ja Kaasualan Palvelukeskus Oy:n kehittämää SOILIRISK 1.0 mallia käyttäen. Useimpien PAH -yhdisteiden pitoisuudet olivat niin suuria, että ns. kyllästymispitoisuus maassa ylittyi. Vaikka kyllästymiseen liittyvää korjausta ei tehty, laskettu altistuminen jäi alle 100 % hyväksyttävästä tasosta eli maaperän PAH -yhdisteistä ei aiheudu vaaraa alueella oleskeleville. Laskelmassa pohjaveden käyttökohde oli 70 metrin etäisyydellä pilaantumasta (alueen pohjavettä ei käytetä ja lähin pintavedeksi purkautumispaikka on Saimaa). Pilaantuneelta alueelta lähtevästä ja Saimaaseen purkautuvan pohjaveden PAH -yhdisteistä ei aiheutuisi merkityksellistä terveysriskiä, vaikka vettä käytettäisiin juomavetenä. Graanintien pohjoisosassa ja Graaninrannan kevyen liikenteen väylän kohdalla todettiin ohjearvon ylittävät polykloorattujen dibentsodioksiinien ja -furaanien ekvivalenttipitoisuudet. Suurin polykloorattujen dibentsodioksiinien ja -furaanien pitoisuus (350 pg/g) todettiin 2 – 2,5 m syvyydessä (GK 1.4). Polykloorattut dibentsodioksiinit ja -furaanit ovat maaperässä heikommin liikkuvia kuin PAH-yhdisteet. Polykloorattujen dibentsodioksiinien ja -furaanien toksisuusekvivalenttipitoisuus kertyi suurimmaksi osaksi 1234678-heptakloorifuraanista eikä myrkyllisimpiä kongeneereja 2378- TCDD:tä tai 2378 -TCDF:ää todettu ollenkaan. Heptakloorifuraani on maaperässä käytännöllisesti katsoen liikkumaton. Ajouradat on päällystetty ja luiskat on nurmetettu. Suora kosketus pilaantuneeseen maahan on mahdollista vain kaivamista edellyttävien rakennustöiden kuten vesi- ja viemärijohtojen asentamisen tai

korjauksen yhteydessä. Haitta-aineita ei myöskään pääse leviämään päällyste-tyiltä liikennealueilta pölynä. Koska suora kosketus pilaantuneeseen maahan ei ole normaalitilanteessa mahdollinen, syvällä maassa olevista PAH-yhdisteistä, öljyhiilivedyistä tai dioksiineista ja furaaneista ei aiheudu vaaraa alueen käyttäjille.

Maaperässä olevat haitta-aineet voivat suurina pitoisuuksina esiintyessään vahingoittaa maahan asennettuja vesi- ja viemärijohtoja sekä muita kaapeleita. Jotkin haitta-aineet voivat tunkeutua (diffuusio) putkien seinämien läpi aiheuttaen talousveden liikaantumista. Englantilaisen vesihuoltoalan ohjeen (WRAS 2002) mukaan vesijohtojen materiaalien soveltuvuus tulee varmistaa, jos esimerkiksi seuraavat haitta-aineiden kynnysarvopitoisuudet ylittyvät maassa: arseeni 10 mg/kg, fenoli 5 mg/kg, PAH-yhdisteet 50 mg/kg ja öljyhiilivedyt 50 mg/kg. Kyseessä olevalla alueella vesijohdon runkolinja on valurautaa, mikä on kestävä ja läpäisemätön materiaali. Tonttikohtaiset vesijohdot ovat muovia, mutta niitä ei tiettävästi ole voimakkaasti pilaantuneilla kohdilla. Viemärijohtojen suhteen riski on ainoastaan putkistojen mahdollinen pehmeneminen ja sen seurauksena tukkeutuminen tai rikkoutuminen. Kyseessä olevat PAH-yhdisteet ja öljyhiilivedyt eivät juuri liiku pohjaveden mukana, joten muovisten vesi- ja viemärijohtojen suhteen riski voisi olla merkityksellinen vain siinä tapauksessa, että maa olisi voimakkaasti pilaantunutta putkien välittömässä läheisyydessä.

Vanhan tukkialtaan riskinarvion ensimmäisessä vaiheessa verrattiin tutkimuksissa todettuja haitta-ainepitoisuuksia ruoppausmassojen mereen läjittämistä varten annettuihin laatukriteereihin. Aineiston pienuuden, sedimentin epähomogeenisuuden ja yksittäisen näytteen pienialaisen kuvaavuuden takia vertailussa käytettiin pitoisuuksien mediaaneja. Ruoppausmassojen laatukriteerit eivät ole suoraan sovellettavissa ruoppausten vaikutusten arviointiin ja vertailun tavoitteena oli tunnistaa vain mahdollisesti haittaa aiheuttavat aineet. Vertailussa havaittiin, että useimpien metallien pitoisuudet ylittävät lievästi alemmat kriteeritasot, mutta eivät ylempiä. Nikkelin ylempi kriteeritaso ylittyi hieman. Arseenin, kuparin ja lyijyn pitoisuudet voidaan todeta niin pieniksi, että niillä ei ole merkitystä altaan sedimentin käsittelyä ajatellen. Metallien osalta sedimenttiä voidaan pitää mahdollisesti pilaantuneena ja läjityskelpoisuus on arvioitava tapauskohtaisesti. Epäorgaanisten aineiden lisäksi seleenin ja vanadiinin mediaanipitoisuudet ylittivät maaperän SAMASE ohjearvopitoisuuden. Tukkialtaan sedimenteistä aiheutuvia riskejä on arvioitu ruoppauksen ja täytön aikana (lyhytaikaiset riskit) sekä alueella tehtävien toimenpiteiden jälkeen (pitkäaikaiset riskit).

Edellä esitetyn tarkastelun perusteella todettiin tukkialtaan sedimentin olevan mahdollisesti pilaantunut metalleilla, öljyhiilivedyillä ja PAH-yhdisteillä. PAH-yhdisteistä etenkin naftaleenin, fenatreenin ja antarseenin pitoisuudet osoittautuivat suhteellisen suuriksi. Myös polykloorattujen dibentsiodioksiinien ja -furaanien ekvivalettipitoisuus oli alemman kriteerin tasolla. Kongeneerijakauman perusteella altaan polykloorattut dibentsiodioksiinit ja -furaanit eivät juurikaan kerry kaloihin ja kyseessä olevilla pitoisuuksilla niistä ei aiheudu merkityksellistä riskiä terveydelle tai ympäristölle. Riskitarkastelun lähtökohdiksi määritettiin erilaisia tulevaisuuden näkymiä. Näiden mukaan tukkialtaan pohjoisosa täytetään ja ennen täyttöä altaaseen rakennetaan suodatinkankaalla eristetty louhepengeri estämään kiintoaineen leviämistä alueelta. Osa pengertämätöntä aluetta ruopataan syvemmäksi ja lievästi pilaantunut sedimentti sijoitetaan täyttöön. Osa pengertämättömästä alueesta jää nykyiseen tilaan. Epäorgaanisista metalleista aiheutuvaa riskiä arvioitiin määrittämällä huokosvedestä alkuainepitoisuuksia. Tällä pyrittiin arviomaan metallien liukoisuutta ja biosaatuavuutta. Tämän lisäksi sedimentille tehtiin ravistelutesti ionivaihdetulla vedellä. Ravistelun vaikutuksia pH-arvoon seurattiin. Edellä kuvattujen testien perusteella laskettiin jakautumiskertoimet. Öljyhiilivetyjen kulkeutumislaskelmissa käytettiin SOILIRISK-mallin kemikaaliparametreja. Ruoppausalueella veteen muodostuvat pitoisuudet laskettiin tasapainoperi-

aatteen mukaan. Vedestä tapahtuvaa haihtumista arvioitiin herkimmin haihtuvan naftaleenin osalta ns. kahden kerroksen teoriaan perustuvaa menetelmää soveltaen. Pitoisuuslaskelmien tuloksena saatuja pitoisuuksia vedessä ja ilmassa verrattiin ihmisille ja eliöille haitallisiksi määritettyihin pitoisuuksiin. Tarkastelussa käsiteltiin erikseen ruoppauksen tai täytön aiheuttamiin häiriöihin liittyvät lyhytaikaiset vaikutukset sekä täyttöön sijoitettujen sedimenttien ja vapaan veden sedimentin pitkäaikaisvaikutukset.

Metallien osalta voidaan todeta, että pitoisuudet vanhan tukkialtaan vedessä nousevat ruoppauksen tai täyttöjen vaikutuksesta enimmillään tasolle, missä lyhytaikaisellakin altistumisella voi alkaa ilmetä haittoja vesieliöille. Laimentumisen takia vaikutukset eivät samentumaa lukuun ottamatta ulottuisi tukkialtaan ulkopuolelle ilman suojaverhoakaan. Kiintoaineen leviäminen altaan ulkopuolelle on merkityksettömän vähäistä.

Öljihiilivetyjen kevyimpiä jakeita ( $C_6 - C_{10}$ ) ei todettu missään näytteessä, mikä osoittaa näiden hajoaneen tai kulkeutuneen altaasta pois. Suurin todettu keskijakeiden ( $C_{11} - C_{23}$ ) pitoisuus oli noin 1500 mg/kg ja raskaiden jakeiden ( $C_{24} - C_{35}$ ) pitoisuus noin 2600 mg/kg. Kaikkien tutkittujen näytteiden keskimääräinen öljyhiilivetypitoisuus oli noin 1200 mg/kg. Keskijakeille ei ole tiedossa ekologisia viitearvopitoisuuksia eikä myöskään pitkäaikaisvaikutusten kynnyсарvopitoisuuksia. Raskaat öljyhiilivetyjakeet ovat erittäin niukkaliukoisia. Aromaattiset hiilivedyt ovat kertaluokkia liukoisempia kuin alifaattiset, joten veteen liuenneiden pitoisuuksien suhteen vain aromaattisilla hiilivedyillä on merkitystä tässä tapauksessa. Dieselöljyn aromaattipitoisuus on noin 20 %, joten sillä perusteella ruoppauksen ja täytön aikana altaan veteen voisi liueta enimmillään noin 0,014 mg/l. Tiettyjen tutkimustulosten (CONCAEW 2001) mukaan pienin dieselöljyn akuutti myrkyllinen tai haitallinen pitoisuus vesieliöille on 1,6 mg/l, joten öljyhiilivetyjen pitoisuus ei voi nousta ruoppauksen tai täyttöjen vaikutuksesta lyhyellä aikavälillä ekologisia haittoja aiheuttavalle tasolle.

PAH-yhdisteiden osalta tarkasteltiin naftaleenin (vesiliukoisin) ja alustavassa vertailussa toiseksi kriittisimmäksi osoittautuneen fenatreenin riskejä. Tarkastelun perusteella päädyttiin siihen, että naftaleenin tai fenatreenin pitoisuudet eivät voi nousta tukkialtaan ruoppauksen ja täyttöjen vaikutuksesta lyhyellä aikavälillä ekologisia haittoja aiheuttavalle tasolle.

Ruoppauksen aikana sedimentin ravinteita ja happea kuluttavia aineita liukenee veteen. Näiden vaikutus on paikallinen rajoittuen lähinnä tukkialtaaseen. Allas on pienialainen eikä sillä ole kalataloudellista merkitystä, joten happitilanteen heikkenemisestä ei ole olennaista haittaa. Ruoppausverhoa käytettäessä vaikutukset altaan ulkopuolelle jäävät vähäisiksi.

Pitkäaikaisriskien arvioimiseksi selvitettiin ensimmäisessä vaiheessa lievästi pilaantuneiden sedimenttien soveltuvuutta tukkialtaan osittaiseen täyttöön vertaamalla todettuja pitoisuuksia ja liukoisuuksia jätteiden kaatopaikkakelpoisuuden määrittämistä varten määritettyihin viitearvoihin. Kuparin, sinkin ja nikkelin osalta tulokset eivät olleet yksiselitteisiä. Muiden metallien osalta kelpoisuus pysyvän jätteen kaatopaikalle sijoitettavaksi oli selvä. Kokonaishiilivetypitoisuus oli raja-arvoon verrattuna hieman yli kaksinkertainen. Maajätteen osalta viranomaisen voi hyväksyä korkeamman raja-arvon jos orgaanisen hiilen pitoisuus ei ylitä 500 mg/kg. Tässä tapauksessa liuennan orgaanisen hiilen määrä jäi pieneksi eikä kokonaishiilivetypitoisuuden pitäisi olla rajoittava tekijä. Täyttöalueelta suotautuvien vesien mukana liikkeelle lähtevistä ja leviävistä haitta-aineista ei aiheudu merkittävää ekologista riskiä. Tukkialtaaseen jäävästä sedimentistä voi diffuusion vaikutuksesta siirtyä haitallisia aineita vesifaasiin. Myös pohjaeläimet aiheuttama sedimentin sekoittuminen voi edistää haitta-aineiden

leviämistä. Haitallisia aineita voi kertyä sedimentistä eliöihin myös ravinnonoton yhteydessä tulevan kiintoaineen mukana. Tulosten perusteella arvioiden tukkialtaan sedimentistä ei ole vaaraa ihmisten terveydelle. Koska kyseinen vesialue ei ole luonnontilainen, myös ekologisia riskejä voidaan pitää vähäisinä ja alueen koko huomioiden lähes merkityksettöminä. Haitallisten aineiden leviämisen estämiseksi tukkialtaan sedimentti on aiheellista kunnostaa voimakkaimmin pilaantuneilta osin.

#### 4 Epävarmuustarkastelu ja johtopäätökset

Riskinarviointi sisältää aina tiettyä epävarmuutta, joka aiheutuu mm. pitoisuustietojen niukkuudesta ja hajonnasta, ympäristön ominaisuuksien pienipiirteisestä vaihtelusta, lajitietojen puutteellisuudesta, annos-vastesuhteen epävarmuudesta ja kemikaalien fysikaalis-kemiallisten ominaisuuksien epävarmuudesta. Tämän lisäksi käytettävät ja sovellettavat laskentamenetelmät ja -mallit ovat aina vain karkea yleistys luonnon monimutkaisista tapahtumaketjuista.

Graanin entisen teollisuusalueen maaperän riskintarkastelun osalta haitta-aineiden pitoisuudet vaihtelivat eri näytepisteiden kesken voimakkaasti. Vesiliukoisilla aineilla pohjavesitutkimusten tulokset kuitenkin vahvistivat maanäytteistä saatuja tuloksia. Koko Graanin alueelta laskettiin keskiarvojen luottamusvälit, joiden mukaan riskinarvioinnissa käytettyjä suurempien pitoisuuksien esiintyminen on hyvin epätodennäköistä. On kuitenkin mahdollista, että alueella on paikallisesti korkeita haitta-ainepitoisuuksia, joita ei tähänastisissa tutkimuksissa ole todettu. Jos tällaisia voimakkaasti pilaantuneita alueita havaitaan kunnostustöiden yhteydessä ja niiden poistaminen ei ole mahdollista, tulee riskinarviointia tarkistaa niiltä osin. Muita riskinarvioinnin tulosten kannalta keskeisiä epävarmuustekijöitä olivat pikkulasten nielemän likaantuneen maan määrä. Laskelmissa käytettiin tältä osin niin varovaisia oletuksia, että poikkeuksellisen suurikaan maan nieleminen ei aiheuttaisi merkityksellistä terveysriskiä. Polykloorattujen dibentsodioksinien ja -furaanien suhteen ongelmana oli siedettävän lisääntymisen määrittäminen. Kokonaisuutena esimerkiksi puistoalueiden maaperästä tulevan saannin vaikutus elimistön dioksiinipitoisuuteen peittyi ruokavalion vaihtelusta tulevan hajonnan alle. Rakennustöiden, esimerkiksi maanalaisen viemäri- tai kaapelitöiden yhteydessä työntekijät voivat altistua yli metrin syvyydessä oleville maaperän haitta-aineille. Maan pilaantuneisuus tulee ottaa huomioon töiden suunnittelussa ja työntekijöiden turvaamiseksi tulee toteuttaa työsuojelumääräysten mukaiset suojaustoimenpiteet.

Riskinarvioinnin johtopäätöksissä esitetään, että Graanin entisellä teollisuusalueella on paikoin pilaantunutta maata, mikä rajoittaa alueen käyttöä asuinrakentamiseen ilman kunnostustoimenpiteitä. Asuinrakentaminen edellyttää kunnostustoimenpiteitä ensisijaisesti entisen vaneritehtaan ja entisen puutalotehtaan alueilla. Toimenpiteinä riittää eniten pilaantuneiden pintamaiden vaihto tai eristäminen. Alueelta todetut haitta-aineiden pitoisuudet eivät ole niin suuria, että niistä aiheutuisi nykyisessä maankäyttötilanteessa merkityksellistä riskiä ihmisten terveydelle, kasvillisuudelle tai eläimistöille. Puistoalueilla haitta-aineiden pitoisuudet eivät ole pintamaissa niin suuria, että niistä aiheutuisi merkityksellistä terveys- tai ympäristöriskiä kyseisessä käyttömuodossa. Syvällä maassa todetut haitta-aineet ovat maassa heikosti liikkuvia eivätkä ne kulkeudu pitkälläkään aikavälillä käytännöllisesti katsoen ollenkaan veden mukana tai huokoskaasussa. Maahan asennettavien vesi- ja viemärijohtojen ja kaapeleiden materiaalien soveltuvuus täytyy ottaa huomioon, jos kaivannoissa todetaan esimerkiksi suuria öljypitoisuuksia eikä pilaantunutta maata voida kohtuudella poistaa. Alueelle jäävät pilaantuneet maat tulee ottaa huomioon kaavamääräyksissä. Huokoskaasun tarkkailua on syytä jatkaa As Oy Saimaan Helmen, As Oy Saimaan Simpukan ja As Oy Lammenrannan viereisistä havaintoputkista. Samoin koko alueen

pohjaveden laatua on tarpeen tarkkailla. Tarkkailuväli voi kuitenkin olla harva, esimerkiksi kaksi vuotta.

Graanintiealueen näytepisteiden haitta-ainepitoisuudet vaihtelivat voimakkaasti, mutta esimerkiksi polyklooratujen dioksinien ja -furaanien pitoisuudet eivät olleet yksittäisiä huippuja lukuun ottamatta korkeita. Alueen pinta-ala huomioiden näytepisteitä oli riittävästi. On kuitenkin mahdollista, että alueella on paikallisesti korkeita haitta-ainepitoisuuksia, joita ei tähänastisissa tutkimuksissa ole todettu. Jos tällaisia voimakkaasti pilaantuneita alueita havaitaan kunnostustöiden yhteydessä ja niiden poistaminen ei ole mahdollista, tulee riskinarviointia tarkistaa niiltä osin. Vesijohtoveden laadun varmistamiseksi PAH-yhdisteiden pitoisuudet voidaan tutkia vesijohtovedestä, jos muoviputkien epäillään sijaitsevan voimakkaasti pilaantuneilla alueilla. Maan pilaantuneisuus tulee ottaa huomioon maanrakennustöiden (kaapelit, viemärit yms.) yhteydessä työntekijöiden turvaamiseksi.

Riskinarvioinnin johtopäätöksenä todetaan, että katualueilla on todettu paikoitellen suuria haitta-aineiden pitoisuuksia (polyaromaattiset hiilivedyt, polyklooratut dioksiinit ja -furaanit). Syvällä maassa todetut haitta-aineet ovat maassa heikosti liikkuvia eivätkä ne kulkeudu pitkälläkään aikavälillä merkityksellisesti vesien mukana tai huokoskaasussa. Koska suora kosketus pilaantuneisiin maihin ei ole mahdollista, alueen käyttäjille ei aiheudu terveystarpeita. Alueen vesijohtojen runkolinja on valurautaa, mikä on haitta-aineita läpäisemätön ja kestävä materiaali. Tonttien vesijohtojen materiaaleja valittaessa maaperän pilaantuneisuus tulee ottaa tarvittaessa huomioon. Vesijohtoveden laadun varmistamiseksi PAH-yhdisteiden pitoisuudet voidaan tutkia vesijohtovedestä, jos muoviputkien epäillään sijoittuneen voimakkaasti pilaantuneille kohdille. Alueelle jäävät pilaantuneet maat tulee ottaa huomioon kaavamääräyksissä, jotta ne tulevat huomioitua mahdollisissa rakennustöissä.

Tukkialtaan sedimentin analyysiaineisto ei ollut riittävä tilastollisiin tarkasteluihin, mutta vaihtelut otettiin huomioon kvalitatiivisesti. Puutteelliset tiedot arvioitiin oletetun vaihtelualueen siltä laidalta, joka tuotti suuremman laskennallisen riskin. Menetely johtaa yleensä riskien yliarvioimiseen, mutta varmistaa samalla, että mahdollisista virhearvioista aiheutuva riskien aliarviointi on erittäin epätodennäköistä. Öljyhiilivedyt oli jaoteltu karkeasti, minkä takia aineominaisuuksia ei voitu määrittää tarkkaan. Altaan ruoppausmenetelmästä ja työn muista järjestelyistä ei ollut käytettävissä tarkkaa tietoa. Ruoppauksen toteutustapa vaikuttaa veteen sekoittuvan sedimentin määrään, mutta muilta osin sillä ei ole vaikutusta riskinarvioinnin tuloksiin. Veden sedimenttipitoisuus arviointiin niin suureksi, että käytännössä kiintoainepitoisuus jää suurella todennäköisyydellä sitä pienemmäksi. Liukoisuustesteistä oli niukalti aineistoa, jossa oli epä johdonmukaisuutta ja suurta hajontaa erityisesti kadmiumin osalta. Tätä korjattiin uusintanäytteiden ottamisella ja uusilla liukoisuustesteillä. Määritysraja jäi liukoisuustesteissä mm. nikkelin osalta heikoksi. Vaikutusarviot tehtiin vertailemalla laskettuja pitoisuuksia ekotoksikologisiin ja terveydellisiin perusteisiin määritettyihin viitearvoihin. Ekologisten vaikutusten, luonnontilain vaihtelun ja lajikohtaiset erojen tuomaa epävarmuutta voitaisiin pienentää tekemällä sedimentillä toksisuustestejä. Hankeen koko huomioiden se ei kuitenkaan näytä tarpeelliselta.

Riskinarvioinnin johtopäätöksenä todetaan, että tukkialtaan kriittisimmät sedimentin aineet ovat kadmium, nikkeli, kupari, sinkki, öljyhiilivedyt ja PAH-yhdisteet sekä ravinteet ja happea kuluttavat aineet. Tukkialtaan haitallisista aineista ei ole vaaraa ihmisten terveydelle ruoppauksen aikana eikä pitkällä aikavälillä. Koska kyseinen alue ei ole luonnontilainen, myös ekologisia riskejä voidaan pitää vähäisinä ja alueen koko huomioiden lähes merkityksettöminä. Metallien pitoisuudet tulevat nousemaan ruoppauksen ja täyttötöiden aikana tasolle, jossa lyhytaikaisella altistumisella voi al-



kaa ilmetä haittoja vesieliöillä. Ruoppausverhoa käytettäessä vaikutukset jäävät altaan alueelle. Verhoa käytettäessä myös ravinteista ja happea kuluttavasta aineksesta aiheutuvat haitat jäävät allasalueelle. Öljyhiilivetyjen muodostamisen riskien arviointia vaikeutti jakeiden karkea jaottelu, mutta arvion perusteella öljyhiilivetyjen pitoisuus ei voi nousta töiden aikana siten, että sillä olisi vaikutusta lyhyellä aikavälillä ekologiasa haittoja aiheuttaen. PAH -yhdisteiden pitoisuudet – niiden niukkaliukoisuudesta johtuen - eivät voi nousta lyhyellä aikavälillä ekologiasa haittoja aiheuttavalle tasolle. Tukkialtaan ruopattava sedimentti voidaan sijoittaa altaan täyttöön ilman stabilointia tai eristysrakenteita. Haitallisten aineiden leviämisen estämiseksi altaan sedimentti on aiheellista kunnostaa voimakkaimmin pilaantuneilta osin, vaikka syventämis- ja täyttötarve ei sitä vaatisikaan.

## **5 Suunnitellut kunnostustoimenpiteet ja jäännöspitoisuudet**

Lausuntopyynnössä 10.3.2006 on pyydetty Etelä-Savon ympäristökeskuksen kantaa maaperän suunniteltuihin kunnostustoimenpiteisiin sekä alueelle jäävistä haitta-ainepitoisuuksista. Eri osa-alueille suunnitellut kunnostustoimenpiteet ja jäännöspitoisuudet on esitetty liitteessä 1.

## **6 Etelä-Savon ympäristökeskuksen lausunto**

Riskinarvio käsittää jo rakennettuja alueita, vanhan tukkialtaan sedimentin, liikenne-alueita sekä rakennettavaksi tulevia alueita.

### **6.1 Riskinarvio**

Riskinarvioiden pohjana oli pääsääntöisesti käsitteelliset mallit, joissa esitetään alueella esiintyvien haitta-aineiden mahdolliset leviämisen- ja kulkeutumisreitit sekä altistustilanteet. Käsitteellisten mallien perusteella arviointiin yksityiskohtaisempien ja kvalitatiivisten tarkastelujen tarve ja kohdentaminen. Yksityiskohtaisempia ja kvalitatiivisia tarkasteluja tehtiin tärkeimmiksi arvioituilla aineilla ja osa-alueilla. Lisäksi laadittiin alustavat arviot altistumisesta. Tukkialtaan sedimentin osalta todettuja haitta-ainepitoisuuksia verrattiin riskinarvioinnin ensimmäisessä vaiheessa ruoppausmassojen mereen läjittämistä varten annettuihin laatukriteereihin. Tämän tarkoituksena ja tavoitteena oli tunnistaa mahdollisesti haittaa aiheuttavat aineet. Tämän alustavan tarkastelun perustella saatujen haitta-aineiden riskiä arviointiin tapauskohtaisesti käsitteellisten mallien ja periaatteiden mukaan. Liikennealueiden (mm. Graanintie) riskejä arviointiin PAH- ja öljy-yhdisteiden osalta Öljy- ja Kaasualan Palvelukeskus Oy:n kehittämää SOILIRISK 1.0 mallia käyttäen.

Etelä-Savon ympäristökeskuksen käsityksen mukaan riskinarviot on tehty käyttäen Suomessa ja muissa maissa käytettäviä malleja ja menetelmiä hyödyntäen ja riskinarviot ovat riittäviä pilaantumisen aiheuttavien riskien arvioimiseen ja puhdistustavoitteiden määrittämiseen.

### **6.2 Puhdistussuunnitelma**

Lausuntopyynnön liitteenä olevissa riskinarvioinneissa on esitetty eri osa-alueiden tuleva maankäyttö, suunnitellut kunnostustoimenpiteet sekä jäännöspitoisuudet (kts. kappale 5, taulukko 1).

Entisen vaneritehtaan ja puutalotehtaan alueille rakennettavien toimisto- ja asuintalojen kohdalla suoritetaan massanvaihto pohjaveden pintaan asti, mikäli maassa on orgaanista ainesta. Muutoin rakennettavilla alueilla tehdään pintamaan osittainen mas-

sanvaihto, päällystäminen ja nurmetus. Piha-alueilla massanvaihto tehdään pintamaan osalta (0,3 m), jolloin nurmikoiden ja leikkialueiden pilaantuneet tai lievästi pilaantuneet pintamaat korvataan puhtailla mailla. Päällystettävien alueiden (esim. parkkialueet) osalta puhdistamistavoitteen on esitetty olevan lievempi (esim. raja-arvo). Tehtyjen näytteenottojen sekä alueella tehtyjen tutkimusten mukaan arvioiden raporteissa on esitetty, että kunnostuksen jälkeen rakennusten alle ei jää SAMASE -ohjearvoja ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Piha-alueille jää esityksen mukaan yli SAMASE -ohje- ja/tai raja-arvon olevia haitta-ainepitoisuuksia. Osin haitta-aineet sijaitsevat melko syvällä tai ne jäävät rakennekerroksen alle.

Osa-alueella 5 (teollisuusalueen eteläpuolinen alue Graanintien ja Danilanpuiston välissä), jolle on esitetty rakennettavaksi kerrostaloja, haitta-ainepitoisuudet ovat pieniä eikä kunnostustarvetta raportin mukaan ole. Pintamaan PCB -pitoisuus 0,4 mg/kg ylittää SAMASE -ohjearvopitoisuuden 0,05 mg/kg, mutta jää alle SAMASE raja-arvopitoisuuden 0,5 mg/kg. Lisäksi sinkin pitoisuus 170 mg/kg ylittää SAMASE -ohjearvopitoisuuden 150 mg/kg, mutta jää alle SAMASE -raja-arvopitoisuuden 700 mg/kg.

Osa-alueella 6 (osa-alueiden 2 ja 3 välinen alue teollisuusalueen eteläpuolella), jolle on esitetty rakennettavaksi rivitaloja, suoritetaan massanvaihto pohjaveden pintaan asti, mikäli maassa on orgaanista ainesta. Muutoin rakennettavilla alueilla tehdään pintamaan osittainen massanvaihto, päällystäminen ja nurmetus. Piha-alueilla massanvaihto tehdään pintamaan osalta (0,3 m), jolloin nurmikoiden ja leikkialueiden pilaantuneet tai lievästi pilaantuneet pintamaat korvataan puhtailla mailla. Muille kuin rakennettaville alueille jää tutkimuksissa todetut maksimipitoisuudet PCDD/-F -pitoisuudet (30 ng/kg) ja sinkkipitoisuudet (170 mg/kg). PCDD/-F -pitoisuus ylittää SAMASE -ohjearvopitoisuuden (20 ng/kg) samoin kuin sinkkipitoisuus (150 mg/kg).

Graaninpuistossa ja Tuppuralanlammen lounaisrannalla, jotka tulevat olemaan virkistyskäytössä ei raportin mukaan ole kunnostustarvetta. Graaninpuistossa on havaittu polykloorattujen dibentsodioksiinien ja -furaanien toksisuuskeivävalenttipitoisuus (TEQ -pitoisuus) 90 ng/kg ja Tuppuralanlammen ranta-alueella yli 2 metrin syvyydessä oleva TEQ -pitoisuus 350 ng/kg.

Graanintien alueelle jää rakennekerrosten alle mittauksissa todetut pitoisuudet polykloorattuja dibentsodioksiineja ja -furaaneja (350 ng/kg) noin 2 metrin syvyyteen, PAH -yhdisteitä (1070 mg/kg, pääosin raskaita yhdisteitä) noin 4 metrin syvyyteen sekä voiteluöljyjä (634 mg/kg).

Maaperään jäävät haitta-ainepitoisuudet ovat osin alle SAMASE -ohje- tai raja-arvojen. Osin haitta-aineiden maaperään jättäminen perustuu riskinarvioon ja haitta-aineille mahdollisesti tapahtuvan altistumisen arviointiin. Etelä-Savon ympäristökeskuksen käsityksen mukaan käytettävissä olevien tietojen ja selvitysten pohjalta arvioiden ko. alueen maaperän puhdistamisessa voidaan edetä esitetyllä tavoin. Ennen rakentamisen aloittamista eri osa-alueilla tulee ympäristökeskuksen käsityksen mukaan kuitenkin varmistaa/arvioida maaperän tila, jonka yhteydessä varmennetaan mm. pilaantumisen laajuus ja voimakkuus. Tämä on tarpeen mm. puhdistustyöstä laadittavaa lupahakemusta ja/tai pilaantuneen maaperän puhdistamisilmoitusta varten. Lisäksi alueen maaperän pintaosa on osin jätemateriaalia ja maaperä koostuu osin erilaisista täyttömaista, joissa haitta-aineiden esiintyminen on sattumanvaraista ja haitta-ainepitoisuudet saattavat vaihdella huomattavasti. Tietyiltä osin (mm. vaneritehtaan alue) tulee varmistaa/selvittää öljyhiilivetyjen jakauma. Maaperän tilan arviointi voidaan tehdä ympäristökeskuksen käsityksen mukaan alueilla jo tehtyjä tut-

kimuksia hyödyntäen. Tarvittaessa tulee tehdä lisätutkimuksia. Lisätutkimukset ovat ympäristökeskuksen näkemyksen mukaan tarpeen ainakin tiettyjen alueiden öljyhiilivetyjen (lähinnä hiilivetyjakauma) osalta sekä niiden haitta-aineiden (esim. kadmium) osalta, joiden analyysitarkkuus oli huono (analyysitarkkuus yli SAMASE -ohjearvon). Lisäksi tulee varmistaa, että rakennettavien rakennusten alle tai rakennusten lähialueelle ei jää haihtuvia hiilivetyjä siten, että ne voivat esim. kulkeutumalla sisäilmaan aiheuttaa vaaraa tai haittaa terveydelle. Mikäli tehtävissä tutkimuksissa havaitaan poikkeamia aiemmissä tutkimuksissa ja selvityksissä todetuista haitta-ainepitoisuuksista, tulee riskinarvioita tarkentaa näiltä osin. Erityisesti tulee varmistua, että vesijohtojen kaivantoihin ei jää sellaisia haitta-aineita ja pitoisuuksia, joiden seurauksesta talousvedestä voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle.

Koska polyklooratut dibentsodioksiinit ja -furaanit ovat maaperässä erittäin pysyviä sekä jotkin metallit melko pysyviä, tulee alueelle mahdollisesti jäävistä pilaantuneista maista tehdä merkintä kaavaan. Tällöin pilaantuneet maat voidaan ottaa huomioon maankäytön mahdollisesti muuttuessa tai alueella suoritettavissa maankaivutöissä. Tarvittaessa pilaantuneet maamassat tulee merkitä suodatinkankaalla tai muulla merkinnällä sen varmistamiseksi, että maan kaivamista ei epähuomiossa uloteta pilaantuneeseen maa-ainekseen.

#### 6.4 Muuta

Alueella tehdyt pohjavesitutkimukset ovat melko vähäisiä. Etelä-Savon ympäristökeskuksen käsityksen mukaan alueen pohjaveden pilaantumiseen liittyvät riskit eivät ennalta arvioiden ole kuitenkaan merkittäviä, koska pääosa maaperässä tutkimusten mukaan esiintyvistä haitta-aineista on niukkaliukoisia eikä alueen pohjavettä käytetä tai tulla ennalta arvioiden käyttämään talousvetenä.

Vanhan tukkialtaan pohjoisosaa on suunniteltu täytettäväksi noin 1800 m<sup>2</sup> alalta. Osaa allasaluetta syvennetään ruoppaamalla sitä tulevan käytön (mahdollinen venesatama) takia. Osa allasaluetta jää ennalleen. Ruoppauksessa syntyvää lievästi pilaantunutta sedimenttiä pyritään sijoittamaan pengerrystäyttöön. Tehtyjen tutkimusten ja riskinarvioinnin mukaan joidenkin haitta-aineiden (kadmium) tutkimustuloksissa esiintyi ristiriitaisuuksia. Lisäksi määritystarkkuus jäi joiltain osin (esim. nikkeli) heikoksi. Arvioinnissa käytetty tutkimusaineisto oli vähäistä ja tuloksissa oli tietyiltä osin epä johdonmukaisuutta. Epävarmuutta aiheutti myös se, että öljyhiilivetyjen osalta jaottelu oli karkea, eikä aineominaisuuksia voitu määrittää tarkkaan. Riskinarvioinnin yhteydessä ei ollut tiedossa mitä ruoppausmenetelmää tullaan käyttämään. Tukkialtaan kunnostustyö edellyttää ennalta arvioiden sekä vesi- että ympäristönsuojelulain mukaista lupaa, joka käsitellään ja ratkaistaan ennalta arvioiden lupavirastossa. Etelä-Savon ympäristökeskuksen käsityksen mukaan tutkimuksissa esiintyneet puutteet ja/tai epävarmuudet tulee huomioida em. lupakäsittelyä varten tehtävässä hakemuksessa. Vaikkei vanhaa tukkiallasta täytettäisi ja syvennettäisi tulee altaan sedimentti ympäristökeskuksen käsityksen mukaan kunnostaa voimakkaimmin pilaantuneita osin siinä olevien haitta-aineiden leviämisen estämiseksi.

Kuten raporteissa on esitetty jo rakennettujen alueiden jatkoseuranta huokoskaasujen ja pohjaveden osalta on tarpeen. Tältä osin asiasta tulee neuvotella ja sopia menettelytavoista. Tämän lisäksi ympäristökeskus katsoo, että jo rakennettujen alueiden talousveden laatu tulee selvittää vesijohtovedestä otettavien näytteiden avulla. Mikäli rakennettavien alueiden maaperään jostain syystä jää haihtuvia haitta-aineita tulee seurantarave arvioida myös tältä osin.

Maaperän pilaantuneisuus tulee ottaa lisäksi huomioon alueella tapahtuvan maanrakentamisen yhteydessä. Osin tämä on työsuojeluasia ja osin terveysriskien poistamisen kannalta tarpeen. Asia tulee huomioida mm. erilaisia johtoja ja kaapeleita maahan asennettaessa. Erityisen tärkeää tämä on vesijohtojen asentamisen yhteydessä.

Rakentamattomat ja osin pilaantuneet alueet rajautuvat jo rakennettuihin alueisiin. Etelä-Savon ympäristökeskuksen käsityksen mukaan pilaantuneet rakentamattomat alueet tulee tarvittaessa suojata siten, että haitta-aineille altistuminen estetään aitaamalla tai muutoin voimakkaasti pilaantuneet pintamaat eristämällä.

Pilaantuneen maaperän puhdistaminen on pääsääntöisesti luvanvaraista toimintaa. Tietyin ympäristönsuojelulain (86/2000) 78 §:stä ilmenevien ehdoin pilaantuneen maaperän puhdistamiseen voidaan ryhtyä tekemällä siitä ilmoitus alueelliselle ympäristökeskukselle. Etelä-Savon ympäristökeskus ei pysty tässä vaiheessa arvioimaan kumpi menettely Graanin alueella on sovellettavissa siinä tapauksessa, että haitta-aineita jää riskinarvioinnin perusteella maaperään. Lopullinen ratkaisu lupamenettelystä tehdään tehtävän lupahakemuksen/ilmoituksen perusteella. Samoin lopullinen kanta maaperään jäävistä haitta-ainepitoisuuksista ja -määristä tehdään lupa-asian käsittelyn yhteydessä.

Toimialapäällikkö

Jari Mutanen

Ympäristöinsinööri

Esa Rouvinen

TIEDOKSI: Jari Halonen, YIT –Rakennus Oy, Graanintie 5 50190 MIKKELI  
Mikkelin kaupunki, PL 33 50101 MIKKELI  
Mikkelin kaupunki, Kaupunkisuunnittelu ja maankäyttö PL 33 50101  
MIKKELI  
Mikkelin seudun ympäristöpalvelut, Jääkärintie 14 50100 MIKKELI  
Mikkelin vesilaitos, Maaherrankatu 9 – 11 50100 MIKKELI

LIITTEET: Yhteenvedotaulukko eri osa-alueilla toteutettavista kunnostustoimenpiteistä sekä jäännöspitoisuuksista

Liite 1. Yhteenvedo eri osa-alueilla toteutettavista kunnostustoimenpiteistä sekä jäännöspitoisuuksista

N:o	Nimitys/kuvaus	Suunniteltu maankäyttö	Suunnitellut kunnostustoimenpiteet	Jäännöspitoisuus
1	Entinen vaneritehdas, tehdasalueen pohjoisosa Saiman rannalla	Toimisto- ja asuintaloja (kerrostalot)	Pintamaan osittainen massanvaihto, päällysteet ja nurmikot. Rakennusten kohdalla massanvaihto pohjaveden pintaan asti mikäli maassa on orgaanista ainesta.	Käytettävissä olevien tutkimustulosten perusteella rakennusten alle ei jää ohjearvoja ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Piha-alueille jää rakennekerrosten alle todetut maksimipitoisuudet PCDD/-F 210 ng/kg (n. 2 metrin syvyyteen), sinkki 453 mg/kg, kupari 269 mg/kg, lyijy 67 mg/kg, barium 2660 mg/kg.
2	Entinen puutalotehdas, teollisuusalueen eteläosassa Graanintien ja Saimaan välissä	Asuinalue, kerrostaloja	Pintamaan osittainen massanvaihto, päällysteet ja nurmikot. Rakennusten kohdalla massanvaihto pohjaveden pintaan asti mikäli maassa on orgaanista ainesta.	Käytettävissä olevien tutkimustulosten perusteella rakennusten alle ei jää ohjearvoja ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Piha-alueille jää rakennekerrosten alle todetut maksimipitoisuudet PCDD/-F 60 ng/kg (n. 2 metrin syvyyteen), voiteluöljy 1000 mg/kg, arseeni 20 mg/kg, kadmium 0,6 mg/kg, sinkki 369 mg/kg, kupari 466 mg/kg, lyijy 83 mg/kg, nikkeli 190 mg/kg.
5	Teollisuusalueen eteläpuolinen alue, Graanintien ja Danielanpuiston välissä	Asuinalue, kerrostaloja	Ei kunnostustarvetta	Maan pintakerroksena olevassa täyttömaassa on todettu ohjearvon ylittävä PCB -pitoisuus 0,4 mg/kg. Lisäksi todettu ohjearvon ylittävä sinkin pitoisuus 170 mg/kg.
6	Osa-alueiden 2 ja 3 välinen alue teollisuusalueen eteläpuolella	Asuinalue, rivitalo, puisto	Pintamaan osittainen massanvaihto, päällysteet ja nurmikot. Rakennusten kohdalla massanvaihto pohjaveden pintaan asti mikäli maassa on orgaanista ainesta.	Käytettävissä olevien tutkimustulosten perusteella rakennusten alle ei jää ohjearvoja ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Muille alueille jää todetut maksimipitoisuudet PCDD/-F 30 ng/kg, sinkki 170 mg/kg.
	Puistoalueet: Graaninpuisto, Tuppuralanlammen lounaisranta	Virkistyskäyttö	Ei kunnostustarvetta	Graaninpuistossa on todettu dioksiinien ja furaanien toksisuusekvivalenttipitoisuuden maksimi 90 ng/kg. Tuppuralanlammen ranta-alueella on yli 2 metrin syvyydessä todettu maksimi TEQ-pitoisuus 350 ng/kg.
	Graanintie	Liikennealue	Katurakenteet	Rakennekerrosten alle jää todetut maksimipitoisuudet PCDD/-F 350 ng/kg (n. 2 metrin syvyyteen), PAH yhdisteet 1070 mg/kg (n. 4 metrin syvyyteen, pääosin raskaita yhdisteitä), voiteluöljyt 634 mg/kg.

Vastaanottaja

**YIT Rakennus Oy / Petri Anttonen**

Asiakirjatyyppi

**Tutkimusraportti**

Päivämäärä

**20.5.2011**

# **GRAANIN OSA-ALUE 1**

## **PALVELUTALO MEHILÄINEN**

### **YMPÄRISTÖTEKNINEN LISÄTUTKIMUS**

**GRAANIN OSA-ALUE 1  
YMPÄRISTÖTEKNINEN LISÄTUTKIMUS**

Tarkastus **20.5.2011**  
Päivämäärä **20.5.2011**  
Laatija **M. Penttinen**  
Tarkastaja **K. Eskelinen**  
Hyväksyjä **M. Penttinen**  
Kuvaus **Graanin osa-alue 1  
Palvelutalo Mehiläinen  
Ympäristötekkinen lisätutkimus**

Viite 136532-01

## SISÄLTÖ

<b>1.</b>	<b>Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Kohdetiedot</b>	<b>1</b>
2.1	Sijainti ja omistukset	1
2.2	Maaperä	1
2.3	Pinta- ja pohjavedet	1
2.4	Aikaisemmat tutkimukset	2
<b>3.</b>	<b>Ympäristötekkninen tutkimus</b>	<b>2</b>
3.1	Näytteenotto	2
3.2	Kenttähavainnot	2
3.3	Analyysit	2
<b>4.</b>	<b>Tutkimustulokset</b>	<b>3</b>
4.1	Kynnys- ja ohjearvot	3
4.2	Analyysitulokset	4
<b>5.</b>	<b>Yhteenveto tutkimuksesta</b>	<b>5</b>

## PIIRUSTUSLUETTELO

Sijaintikartta	YMP136532-01.1	
Tutkimuskartta	YMP136532-01.2	1:500

## LIITTEET

### Liite 1

Näyteluettelo

### Liite 2

Laboratorion analyysitulokset



## 1. JOHDANTO

YIT Rakennus Oy:n toimeksiannosta Ramboll Finland Oy on suorittanut ympäristötekni- sen lisätutkimuksen rakennettavan palvelutalo Mehiläisen kiinteistöllä. Tutkimuskohde sijaitsee entisellä teollisuusalueella Mikkelin Graanilla. Kohdealueella on sijainnut vaneritehdas, jonka maanpäälliset rakenteet on purettu 1980-luvulla. Alueen läheisyydessä aikaisemmin suoritetuissa tutkimuksissa maaperä on todettu paikoin pilaantuneeksi raskasmetalleilla, öljyhiilivedyillä, PAH-yhdisteillä sekä dioksiinilla ja furaanilla.

Lisätutkimuksen tarkoituksena oli tarkentaa maaperätietoja ja pilaantuneisuuden laajuutta rakennettavan palvelutalon alueella.

Tilaaajan (YIT) edustajana työssä on toiminut Petri Anttonen. Ramboll Finland Oy:ssä työstä on vastannut projektipäällikkönä ins. Mikko Penttinen sekä näytteenotosta ja raportoinnista ins. Kalle Eskelinen.

## 2. KOHDETIEDOT

### 2.1 Sijainti ja omistukset

Tutkimuskohde sijaitsee Mikkeli-ssä, Graanintiellä kiinteistöllä 491-10-1-1. Tutkittavan kiinteistön omistaa Graani Oy. Kohteen sijainti on esitetty sijaintikartassa YMP136532.1.

### 2.2 Maaperä

Kunnostettavan alueen maanpinta on tasolla +78,2...+79,0. Alueen maaperä on täyttömaata 0,5...1,0 metrin syvyydelle maanpinnasta. Täyttömaat sisältävät rakennusjätettä (tiiliä, puuta, betonia, muovia, villaa ym.). Alueen pohjoisosassa sijaitsee tehtaan betoniperustuksia. Perusmaa on kiinteistön itäosassa moreenia ja länsiosassa silttistä hiekkaa. Perusmaata todettiin kaisu- syvyydelle 1,5...3,0 metriä maanpinnasta. Yhdessä koekuopassa todettiin kallio syvyydellä 1,0 metriä maanpinnasta. Lisäksi keskellä aluetta havaittiin avokallio.

### 2.3 Pinta- ja pohjavedet

Kiinteistö on rakentamaton, pintavedet kulkeutuvat maanpinnan muotojen mukaan kohti Saimaata ja imeytyvät maaperään.

Alueen pohjavesi noudattaa Saimaan pinnan tasoa, ollen hieman Saimaan pintaa ylempänä (alle 0,5 m). Saimaan pinnankorkeus on havaittu 1.3.2011 tasolle +75.21. Tutkimuksissa koekuopissa havaittiin orsi-/pohjavettä syvyydellä 0,7...2,7 metriä maanpinnasta, riippuen koekuopasta. Alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

## 2.4 Aikaisemmat tutkimukset

Aikaisemmissa tutkimuksissa rakennettavan palvelutalon alueelle on kaivettu yksi koekuoppa (G1.23). Koekuopan sijainti on esitetty tutkimuskartassa YMP136532.2. Koekuopasta syvyydeltä 0,4–0,7 m otetusta näytteestä oli tutkittu metallien pitoisuudet niton-kenttämittarilla. Näytteessä oli havaittu 340 mg/kg nikkeliä. Tutkimuksessa kenttämittarin todettiin antavan huomattavasti todellista pitoisuutta korkeampia nikkelin pitoisuuksia, verrattaessa kenttämittauksia laboratorioanalyysiin. Näin ollen saatu nikkelin tulos ei ole luotettava. [Graani Oy. Graanin alueen ympäristötekniset tutkimukset; Osa-alue 1; Graanin vaneritehdas. Työnro 102112. 10.10.2002. Itä-Suomen Viatek Oy.]

# 3. YMPÄRISTÖTEKNINEN TUTKIMUS

## 3.1 Näytteenotto

Näytteenotto suoritettiin 27.4.2011 koekuoppatutkimuksena. Maaperänäytteitä otettiin yhteensä 11 koekuopasta (tunnukset KK1-KK11), joista kuusi sijaitsevat rakennettavalla palvelutalon kiinteistöllä (KK2-KK4, KK8, KK9, KK11). Näytteitä otettiin kerroksittain syvyydeltä 0–1,0...3,0 metriä maanpinnasta. Maanäytteitä otettiin yhteensä 25 kpl. Koekuopat ulottuivat perusmaahan. Koekuoppien sijainnit on esitetty tutkimuskartassa YMP136532.2.

## 3.2 Kenttähavainnot

Koekuopista määritettiin maakerrokset ja kaikista näytteistä tehtiin aistinvaraisia havaintoja. Syvyydellä 0...1,0 metriä täyttömaa kerros koostui pääasiassa sorasta ja hiekasta, jonka seassa oli paikoin vähän rakennusjätettä (tiiliä, puuta, betonia, muovia, villaa ym.). Alueen pohjoisosassa maaperässä havaittiin tehtaan betoniperustuksia (KK7, KK8, KK10).

Koekuoppiin KK1, KK2, KK4, KK2, KK6, KK7 ja KK9 kertyneen veden pinta oli noin 0,7...2,7 metrin syvyydellä maanpinnasta. Muissa koekuopissa ei todettu vettä.

## 3.3 Analyysit

Kaikista näytteistä määritettiin arseeni-, lyijy-, kupari- ja sinkkipitoisuudet XRF- kenttämittarilla ja neljästä näytteestä kokonaishiilivetyypitoisuus PetroFlag- kenttämittarilla.

Yhdestä näytteestä määritettiin öljyhiilivetyjen ja PAH-yhdisteiden pitoisuudet, yhdestä metallien pitoisuudet ja yhdestä kokoomanäytteestä dioksiinin/furaanin pitoisuudet laboratorioanalyysin. Kokoomanäyte (tunnus KOK1) koottiin koekuoppien KK2, KK4, KK6, KK7, KK10 ja KK1 täyttömaakerroksista syvyydeltä 0...1,0 metriä maanpinnasta. Laboratorioanalyysit suoritettiin GC-FID ja ICP-MS laitteistoilla SGS Inspection Services Oy:n laboratoriossa Kotkassa.

## 4. TUTKIMUSTULOKSET

### 4.1 Kynnys- ja ohjearvot

Ympäristönsuojelulaissa (YSL 4.2.2000/86) olevan maaperän pilaamiskiellon mukaan maahan ei saa jättää tai päästää jätettä tai muutakaan ainetta siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus (7 §).

Maaperänäytteistä mitattuja haitta-ainepitoisuuksia verrataan maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnissa käytettäviin kynnys- ja ohjearvoihin. Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 määritellään maaperän pilaantuneisuuden arvioinnissa käytettävät kynnys- ja ohjearvot seuraavasti:

- **Kynnysarvo** ilmaisee haitta-aineen sellaisen pitoisuuden, jonka ylittävät pitoisuudet edellyttävät maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointia
- **Alempi ohjearvo** ilmaisee haitta-aineen pitoisuuden, jonka ylittävät pitoisuudet yleensä edellyttävät maaperän kunnostamistoimenpiteitä alueilla, joiden maankäyttö on herkkää
- **Ylempi ohjearvo** ilmaisee haitta-aineen pitoisuuden, jonka ylittävät pitoisuudet yleensä edellyttävät maaperän kunnostustoimenpiteitä

Alempaa ohjearvoa käytetään vertailuarvona yleensä, jos alueen maankäyttö on herkkää, esimerkiksi asutus, päiväkotitai elintarvikkeiden tuotanto. Ylempi ohjearvo on vertailuarvona lähtökohtaisesti, jos maankäyttö ei ole herkkää, kuten esimerkiksi teollisuus, varastointi tai liikenne.

VNa:n mukaisia kynnys- ja ohjearvoja tutkituille haitta-aineille on esitetty taulukossa 1 ja liitteenä 1 olevassa näyteluettelossa.

**Taulukko 1.** VNa:n 214/2007 mukaiset kynnys- ja ohjearvot.

Haitta-aine	Kynnysarvo [mg/kg]	Alempi ohjearvo [mg/kg]	Ylempi ohjearvo [mg/kg]
Öljyjakeet, C10-C40	300		
Keskijakeet, C10-C21		300	1000
Raskaat jakeet, C21-C40		600	2000
PAH-yhdisteet, yhteensä	15	30	100
Arseeni, As	5	50	100
Kadmium, Cd	1	10	20
Koboltti, Co	20	100	250
Kromi, Cr	100	200	300
Nikkeli, Ni	50	100	150
Lyijy, Pb	60	200	750
Antimon, Sb	2	10	50
Vanadiini, V	100	150	250
Kupari, Cu	100	150	200
Sinkki, Zn	200	250	400
Elohopea, Hg	0,5	2	5
Dioksiini ja furaani (WHO-TEQ)	0,00001	0,0001	0,0015

## 4.2 Analyysitulokset

Analyysitulokset on esitetty taulukossa 2. Kenttäanalyysitulokset ovat suluisia. Analyysitulokset on esitetty myös liitteenä 1 olevassa näyteluettelossa. Laboratorion analyysiselosteet ovat raportin liitteenä.

**Taulukko 2.** Analyysitulokset.

Haitta-aine	KK3 0,8-1,0m [mg/kg]	KK6 0-0,5m [mg/kg]	KOK1 0...1,0m [ng/kg]
Öljyjakeet, C10-C40	663 (322)		
Keskijakeet, C10-C21	83		
Raskaat jakeet, C21-C40	580		
PAH-yhdisteet, yhteensä	<3		
Arseeni, As	(17)	7 (11)	
Kadmium, Cd		<0,4	
Koboltti, Co		11	
Kromi, Cr		55	
Nikkeli, Ni		18	
Lyijy, Pb	(24)	<10 (27)	
Antimon, Sb		<5	
Vanadiini, V		66	
Kupari, Cu	(58)	22 (239)	
Sinkki, Zn	(65)	(77)	
Elohopea, Hg		<0,4	
Dioksiini/furaani			5,3

Näytteessä KK3 syv. 0,8-1,0m havaittiin öljyjakeita VNa:n 214/2007 kynnysarvotason ylittävää pitoisuutta 663 mg/kg.

Näytteessä KK6 syv.0-0,5m havaittiin arseenia kynnysarvotason ylittävä pitoisuus 7 mg/kg.

Kokoomanäytteessä KOK1 syv. 0...1,0 m havaittiin dioksiinia ja furaania lievästi kohonnut pitoisuus 5,3 ng/kg. Pitoisuus ei ylitä kynnysarvotasoa (10 ng/kg).

## 5. YHTEENVETO TUKIMUKSESTA

Tutkitun alueen maaperä on täyttömaata 0,5...1,0 metrin syvyydelle maanpinnasta. Täyttömaat sisältävät rakennusjätettä (tiiliä, puuta, betonia, muoviva, villaa ym.). Alueen pohjoisosassa sijaitsee tehtaana betoniperustuksia. Perusmaa on kiinteistön itäosassa moreenia ja länsiosassa silttistä hiekkaa. Perusmaata todettiin kaivussyvyydelle 1,5...3,0 metriä maanpinnasta. Yhdessä koekuopassa todettiin kallio syvyydellä 1,0 metriä maanpinnasta. Lisäksi keskellä aluetta havaittiin avokallio.

Täyttömaassa havaittiin koekuopassa K3 öljyjakeita ja koekuopassa K6 arseenia VNa:n 214/2007 kynnysarvotasot ylittävät pitoisuudet. Koekuoppa K3 sijoittuu tulevan rakennuksen kohdalle.

Koska kohteessa havaittiin haitta-aineita kynnysarvotason ylittäviä pitoisuuksia, tulee ko. haitta-aineet ottaa huomioon tulevassa rakentamisessa. Alueelle laaditun riskinarvioinnin perusteella tulevan rakennuksen alapuolelta tulee poistaa kynnysarvotason ylittävät pitoisuudet haitta-aineita sisältävät maa-ainekset. Ko. maa-ainekset voidaan hyötykäyttää kohteen piha-alueiden täyttökerroksissa, mikäli ne muilta ominaisuuksiltaan kelpaavat täyttörakenteiksi. Mikäli kaivumassat poistetaan rakennettavalta alueelta, tulee ne toimittaa asianmukaiset luvat omaavaan vastanottolaitokseen tai erikseen arvioida massojen jatkosijoittamisesta aiheutuva riski ympäristölle ja terveydelle. Kaivettavat rakennusjätteet tulee toimittaa asianmukaiset luvat omaaviin vastanottolaitoksiin.

Tämä tutkimusraportti tulee toimittaa Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle ja Mikkelin seudun ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Mikkelissä 20. toukokuuta 2011  
Ramboll Finland Oy



Mikko Penttinen  
ins. projektipäällikkö



Kalle Eskelinen  
ins. vanhempi suunnittelija

**LIITE 1**  
**NÄYTELUETTELO**

e= Ohjearvo määritetty ekologisten riskin perusteella  
t= Ohjearvo määritetty terveysriskien perusteella  
p= Pohjaveden pilaantumiseriski on tavanomaista suurempi alemmpaa ohjearvoa alemmissä pitoisuuksissa  
100 Pitoisuus kynnysarvon ja alemman ohjearvon välillä  
100 Pitoisuus alemman ohjearvon ja ylemmän ohjearvon välillä  
100 Pitoisuus yli ylemmän ohjearvon

PISTE	SYVYYS [m]	MAALAJI	AISTIHA- VAINNOT	ANALYYSI- MENETELMÄ	Keskitti- leet >C10- C21 mg/kg	Raskaat öljy- ainekset >C21-C40 mg/kg	Öljy- ja- keet >C10-C40 mg/kg	Kokonais- hiilivety Petrofiag mg/kg	PAH- YHDIS- TEET mg/kg	PCDD- PCDF-PCB µg/kg	As mg/kg	Cd mg/kg	Co mg/kg	Cr mg/kg	Ni mg/kg	Pb mg/kg	Sb mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Hg mg/kg	HUOMIOITTA
Kynnysarvo																					
Alempi ohjearvo																					
KK1	0-0,2	Hm,Hk																			
KK1	0,2-1,0	Sr																			
KK1	1,0-1,5	Mr	vesi 1,2m																		
KK2	0,2-1,0	Sr	rak-jäte																		
KK2	1,0-1,5	Mr	vesi 0,7m																		tili,puu,muovi
KK3	0,2-0,8	Sr																			
KK3	0,8-1,0	Hk,Sr	tumma	GC/FID Petrofiag	83	580	663	322	<3												
KK3	1,0-1,5	Mr		Petrofiag				0													
KK4	0-0,5	Mr,Hk,Hm	rak-jäte																		
KK4	0,5-1,0	Mr	vesi 1,2m																		
KK5	0-0,5	Mr,Hk,Hm	rak-jäte																		
KK5	0,5-1,0	Mr,louhe	täytömaa																		
KK6	0-0,5	Mr,Hk,Hm	rak-jäte	ICP-MS																	
KK6	0,5-1,0	Mr	vesi 1,2m																		
KK7	0-0,7	Mr,Hk,Hm	rak-jäte	Petrofiag																	
KK7	1,0-1,5	siHK		Petrofiag				0													
KK7	2,5-3,0	siHK	vesi 2,7m																		
KK8	0-0,3	Mr,Hk,Hm																			
KK8	0,5-1,0	siHK																			
KK9	0-0,5	siHK,Hm																			
KK9	0,5-1,0	siHK	rak-jäte																		
KK9	2,0-2,5	siHK	vesi 2,4m																		
KK10	0-1,0	siHK,Hm																			
KK10	1,3-2,0	siHK	rak-jäte																		
KK10	2,0-2,5	siHK	vesi 2,3m																		
KK11	0-0,5	Hr,Hk,Hm	rak-jäte																		
KK11	0,5-1,0	Mr	rak-jäte																		
KK11	1,0-1,5	Mr																			
KOK1*			täytömaa	GC/FID						0,0053											

\* KOK1 = KK2(0,2-1,0), KK4(0-0,5), KK6(0-0,7), KK7(0-0,7), KK10(0-1,0), KK11(0-0,5)

**LIITE 2**  
**LABORATORION ANALYYSITULOKSET**





## ASIAKAS

Nimi **RAMBOLL FINLAND OY**  
 Yhteyshenkilö **Mikko Penttinen**  
 Osoite **Jääkärikatu 33**  
**50130 Mikkeli**

Projekti **--**  
 Asiakkaan viite **Työnumero: 136532-01**  
 Näytteiden lkm **3**

## NÄYTE

SGS Refno **KE11-01240 R0**  
 Raportointi pvm **18.05.2011**  
 Saapumis pvm **03.05.2011**  
 Aloitus pvm **03.05.2011**  
 Valmistumis pvm **18.05.2011**

## KOMMENTIT

Litteenä analyysitodistus IAC11-02669

## ALLEKIRJOITUKSET

**Marika Luhtanen**  
**Laboratoriokemisti**

## ALAVIITTEET

- \* Tämä analyysi ei ole akkreditoitu  
 DL Määritysraja
- 2) Alihankinta SGS Belgium NV:n BELAC:n akkreditoimassa testauslaboratoriossa

Yritys on antanut tämän raportin SGS Palvelujen Yleisten Toimitusehtojensa (SGS General Conditions of Services) mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa [www.sgs.com/terms\\_and\\_conditions.htm](http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm). Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Ellei erikseen ole mainittu: (a) tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä ja (b) näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaan, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Näyttenumero	KE11-01240.001	KE11-01240.002	KE11-01240.003
Näytteen nimi	KK3, syv.	KK6, syv. 0-0,5m	KOK1
Näytteenottopvm	0,8-1,0m 27.04.2011	27.04.2011	27.04.2011

Analyyssi Yksikkö DL

**Öljyhiilivedyt C10-C40 maanäytteestä Menetelmä: ISO 16703**

Öljyhiilivedyt >C10-C21	mg/kg KA.	20	83	-	-
Öljyhiilivedyt >C22-C40	mg/kg KA.	20	580	-	-

**Polyaromaattiset hiilivedyt (PAH) maanäytteestä Menetelmä: SFS-ISO 18287**

Naftaleeni	mg/kg KA.	0,2	<0,2	-	-
Asenaftyleeni	mg/kg KA.	0,2	<0,2	-	-
Asenafteeni	mg/kg KA.	0,2	<0,2	-	-
Fluoreeni	mg/kg KA.	0,2	<0,2	-	-
Fenantreeni	mg/kg KA.	0,2	<0,2	-	-
Antraseeni	mg/kg KA.	0,2	<0,2	-	-
Fluoranteeni	mg/kg KA.	0,2	<0,2	-	-
Pyreeni	mg/kg KA.	0,2	<0,2	-	-
Bentso(a)antraseeni	mg/kg KA.	0,2	<0,2	-	-
Kryseeni	mg/kg KA.	0,2	<0,2	-	-
Bentso(b)fluoranteeni	mg/kg KA.	0,2	<0,2	-	-
Bentso(k)fluoranteeni	mg/kg KA.	0,2	<0,2	-	-
Bentso(a)pyreeni	mg/kg KA.	0,2	<0,2	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pyreeni	mg/kg KA.	0,2	<0,2	-	-
Dibentso(a,h)antraseeni	mg/kg KA.	0,2	<0,2	-	-
Bentso(g,h,i)peryleeni	mg/kg KA.	0,2	<0,2	-	-
16 PAH-yhdistettä yhteensä	mg/kg KA.	3	<3	-	-

**Kuiva-ainepitoisuus Menetelmä: SFS-ISO 11465**

Kuiva-ainepitoisuus *	paino-%	0,1	85,9	-	-
-----------------------	---------	-----	------	---	---

**Metallit maanäytteestä Menetelmä: ISO 11885**

Arseeni	mg/kg	5	-	7	-
Kadmium	mg/kg	0,4	-	<0,4	-
Koboltti	mg/kg	10	-	11	-
Kromi	mg/kg	10	-	55	-
Kupari	mg/kg	10	-	22	-
Nikkeli	mg/kg	10	-	18	-
Lyijy	mg/kg	10	-	<10	-
Vanadiini	mg/kg	10	-	66	-
Sinkki	mg/kg	10	-	61	-
Antimoni *	mg/kg	5	-	<5	-

**Elohopea maanäytteestä Menetelmä: SFS-ISO 16772**

Elohopea *	mg/kg	0,4	-	<0,4	-
------------	-------	-----	---	------	---

**PCDD- PCDF - yhdisteet maanäytteestä 2) Menetelmä: HRGC/HRMS; ECO/AV/IAC/012**

2,3,7,8 substituoidut PCDD-PCDF-yhdisteet	ng WHO-TEQ/kg	1	-	-	Katso liite
---	---------------	---	---	---	-------------

SGS FINLAND  
Attn: Marika Luhtanen  
Kotolahdentie 10  
48310 Kotka  
FINLAND

**ANALYTICAL REPORT : IAC11-02669**

Your reference: KE11-01240  
Number of samples: 1  
Date of receipt: 5/05/2011  
Identification of the samples:  
KOK1 (KE11-01240.003)

**Analytical results:**

- <sup>B</sup> Determination of 2,3,7,8 substituted PCDF's and PCDD's  
(HRGC/HRMS; ECO/AV/IAC/012)

*The analyses marked with B are Belac ISO17025 accredited (N.005-TEST)*

ANTWERP, 17/05/2011

I.A.C.  
A division of SGS Belgium NV



ISO17025 (N.005-TEST)

Marc Van Ryckeghem  
Division Manager

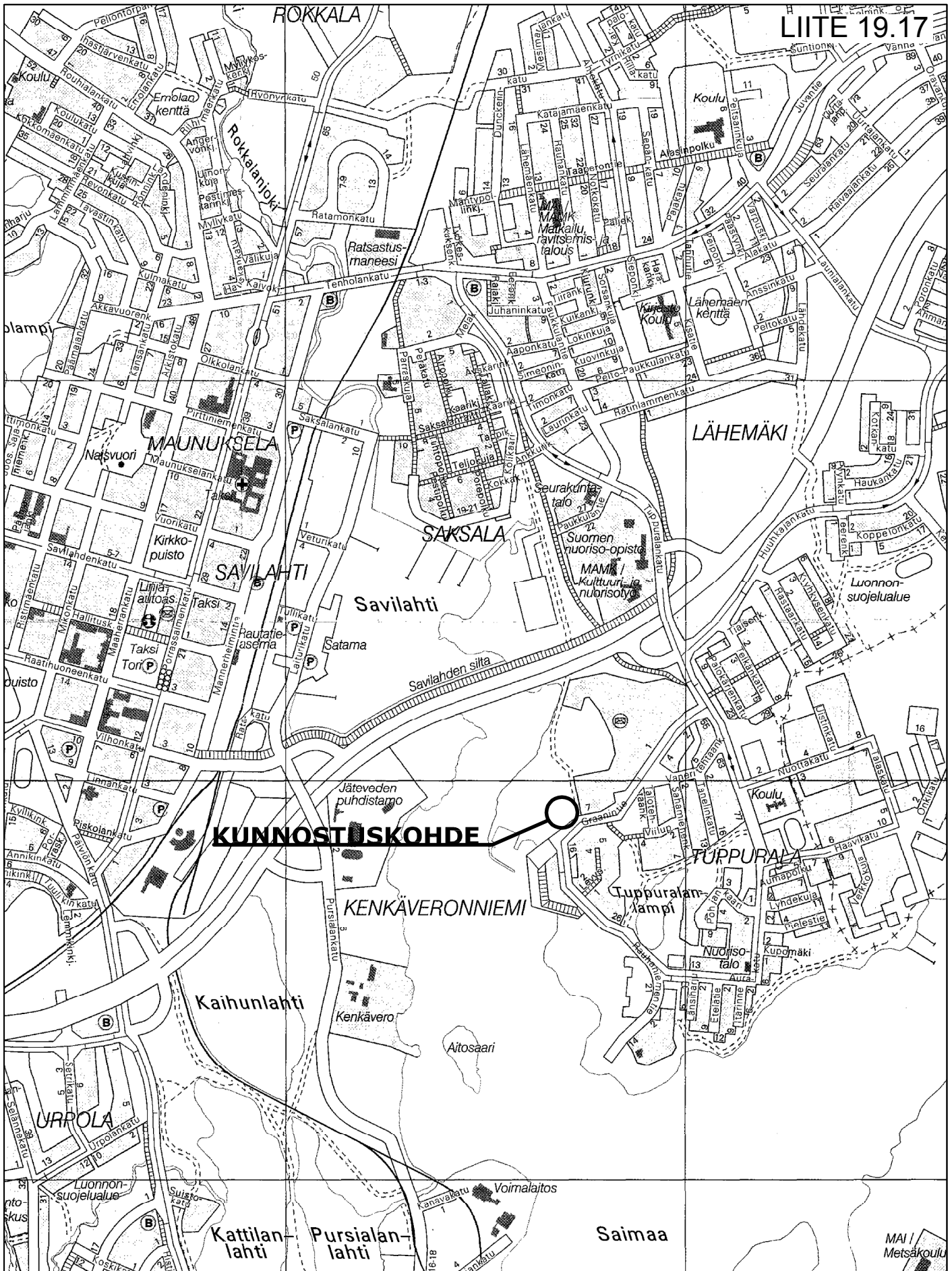
The analytical report can only be used within the specific context of the order and is only valid for the samples analysed. Reports are established on behalf of and for the principal, who expressly accepts that these reports purely represent the situation at a given time and that they must always be presented and/or mentioned in their totality and in their particular context. A description of the used analytical methods, the identity of the external laboratories for the marked (E) analyses and the uncertainty of measurement of analyses are available upon request. Possible mentioned norms or criteria are made in accordance with the client. SGS Belgium NV, issuer of the reports, cannot be held liable for errors or modifications of results during electronic or fax transmission. Only the originally signed report is binding.

**ANALYTICAL REPORT : IAC11-02669**

Determination of 2,3,7,8 substituted PCDF's and PCDD's			
Sample identification : IAC11-02669.001			
Your reference: KOK1 (KE11-01240.003)			
Component	Concentration (ng/kgdm)	WHO-TEF	WHO-TEQ (ng/kgdm)
2,3,7,8-TCDF	<0,91	0,1	< 0,091
2,3,7,8-TCDD	<0,91	1	< 0,91
1,2,3,7,8-PeCDF	<0,91	0,05	< 0,046
2,3,4,7,8-PeCDF	<0,91	0,5	< 0,46
1,2,3,7,8-PeCDD	<0,91	1	< 0,91
1,2,3,4,7,8-HxCDF	<0,91	0,1	< 0,091
1,2,3,6,7,8-HxCDF	1,0	0,1	0,10
2,3,4,6,7,8-HxCDF	1,1	0,1	0,11
1,2,3,7,8,9-HxCDF	<0,91	0,1	< 0,091
1,2,3,4,7,8-HxCDD	<0,91	0,1	< 0,091
1,2,3,6,7,8-HxCDD	1,3	0,1	0,13
1,2,3,7,8,9-HxCDD	<0,91	0,1	< 0,091
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	200	0,01	2,0
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	<1,5	0,01	< 0,015
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	14	0,01	0,14
OCDF	210	0,0001	0,021
OCDD	96	0,0001	0,0096
Total			2,5 - 5,3
<p>The TEQ values have been calculated using the WHO-1998 toxicity equivalence factors (TEF) according to Martin Van den Berg et al. (Environmental Health Perspectives (1998), 106: 775-792). Lowerbound concentration : For the calculation of the total concentration, the values, which were lower than the limit of reporting, were regarded as zero. Mediumbound concentration : For the calculation of the total mediumbound concentration, the values, which were lower than the limit of reporting, were regarded as the half of the limit of reporting. Upperbound concentration: For the calculation of the total upperbound concentration, the values, which were lower than the limit of reporting, were regarded as the value of the limit of reporting. The measurement uncertainty has been determined and is available in the laboratory. On request, the data will be transmitted. The RSD of the control sample is less than 10%.</p>			

**ANALYTICAL REPORT : IAC11-02669**

Recovery standards - 2,3,7,8 substituted PCDF's and PCDD's	
Sample identification : IAC11-02669.001 Your reference: KOK1 (KE11-01240.003)	
Recovery extraction standards	
Component	Recovery 13C-extraction standards (%)
13C-2,3,7,8-TCDF	92,2
13C-2,3,7,8-TCDD	77,4
13C-1,2,3,7,8-PeCDF	89,4
13C-2,3,4,7,8-PeCDF	96,4
13C-1,2,3,7,8-PeCDD	102
13C-1,2,3,4,7,8-HxCDF	79,6
13C-1,2,3,6,7,8-HxCDF	79,0
13C-2,3,4,6,7,8-HxCDF	84,3
13C-1,2,3,7,8,9-HxCDF	81,5
13C-1,2,3,4,7,8-HxCDD	92,3
13C-1,2,3,6,7,8-HxCDD	90,7
13C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	83,4
13C-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	71,7
13C-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	88,8
13C-OCDF	76,9
13C-OCDD	79,9



**YIT RAKENNUS OY**  
 Palvelutalo Mehiläinen

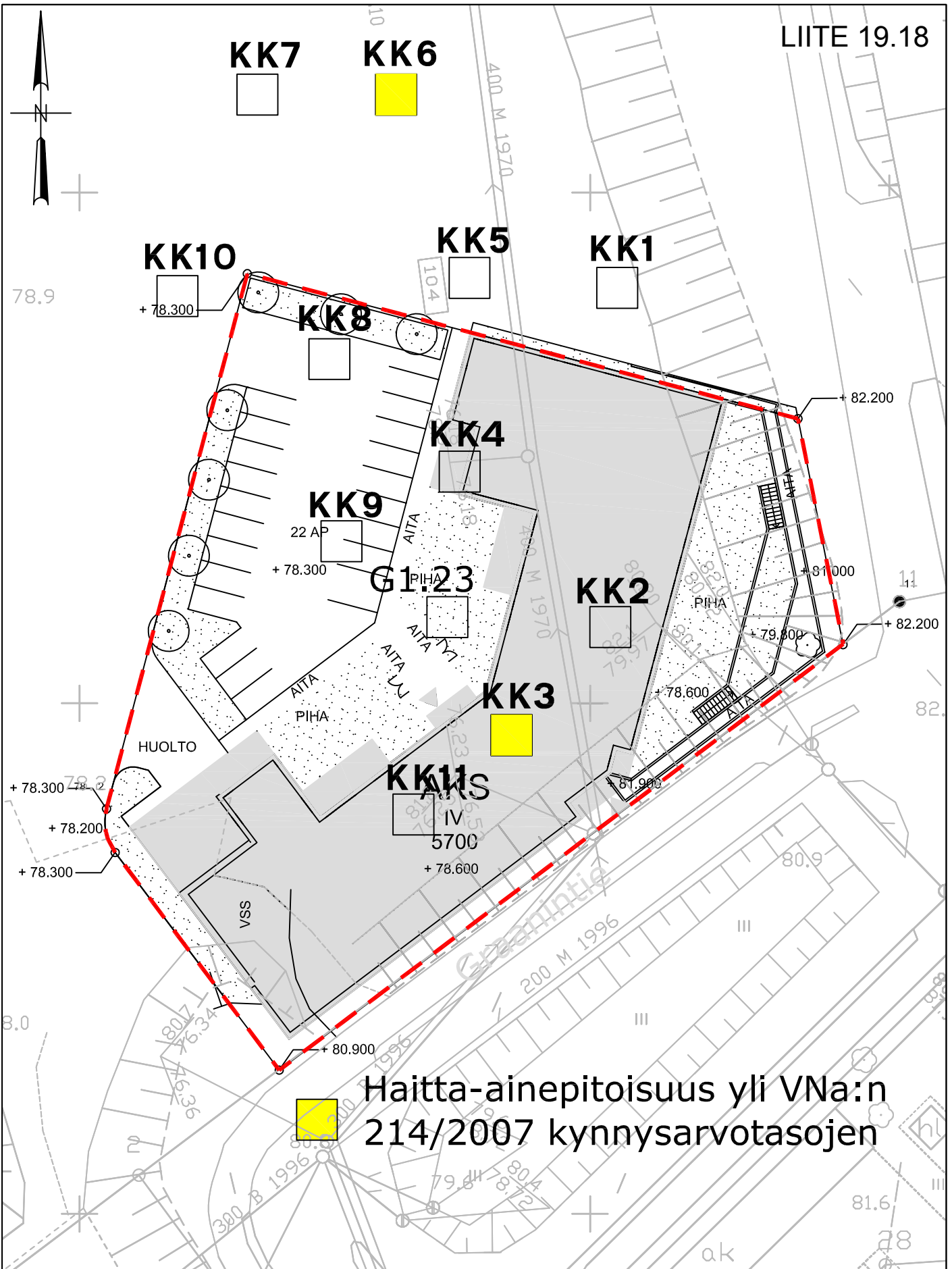


Ramboll  
 Porrassalmencatu 1  
 50100 Mikkeli  
 puh. 020 755 7360  
 fax 020 755 7361

hyv.  
 MPn

**SIJAINTIKARTTA**

Suunn. ala	Työnro	Tiedosto
<b>YMP</b>	<b>82136532</b>	
Piirustusno	Piirustuksia	Muutos
<b>1</b>	<b>2</b>	
suunn. MPn	piirt. MPn	pvm 20.5.2011



**Haitta-ainepitoisuus yli VNa:n  
214/2007 kynnysarvotasojen**

YIT RAKENNUS OY  
PALVELUTALO MEHILÄINEN



Ramboll  
Porrassalmenkatu 1  
50100 Mikkeli  
puh. 020 755 7360  
fax 020 755 7361

hyv.  
MPn

YMPÄRISTÖTEKNINEN LISÄTUTKIMUS  
TUTKIMUSKARTTA

1:500

Suunn. ala	Työnro	Tiedosto
<b>YMP</b>	<b>136532-01</b>	tutkimuskartta.dwg
Piirustusno	Piirustuksia	Muutos
<b>2</b>	2	
suunn.	piirt.	pvm
MPn	MPn	13.5.2011

## YMPÄRISTÖHALLINTO

ILMOITUS PILAANTUNEEN MAAPERÄN  
PUHDISTAMISESTA (YSL 78 §)

Ilmoitus osoitetaan:

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Esa Rouvinen

Jääkärintie 14

50100 Mikkeli

## 1. PILAANTUMISEN AIHEUTTAJA TAI ALUEEN HALTIJAN YHTEYSTIEDOT

<b>1.1 Nimi</b> Graani Oy c/o YIT Rakennus Oy; yhteyshenkilö: Petri Anttonen	
<b>1.2 Osoite</b> Graanintie 5, 50190 Mikkeli	<b>1.3 Puhelin/telekopionumero</b> 040 519 5661

## 2. PILAANTUNEEN ALUEEN SIJAINTI

<b>2.1 Kiinteistön sijainti, Kiinteistörekisteritunnus</b> 491-10-1-1	<b>2.2 Tilan nimi</b>	<b>2.3 Tilan nro</b>
<b>2.3 Katuosoite</b>		
<b>2.4 Kiinteistöjen omistaja ja yhteystiedot</b> Graani Oy		

## 3. PILAANTUMISTA KOSKEVAT TIEDOT

Graanin alueen entisellä tehdasalueella on toiminut mm. tynnyritehdas, saha ja puutalotehdas. Tähän ilmoitukseen liittyvä kohde kuuluu osana Graanin alueen suoritettuihin laaja-alaisiin ympäristötekniisiin tutkimuksiin ja on nimetty osa-alueeksi 1. Osa-alueella 1 on sijainnut Graanin vaneritehdas. Osa-alueella 1 on suoritettu ympäristötekniisiä tutkimuksia Mikkelin kaupungin ympäristötoimen (v.2000) ja Itä-Suomen Viatek Oy:n (nykyisin Ramboll Finland Oy) toimesta vuosina 2001–2002. [*Graani Oy. Graanin alueen ympäristötekniinen tutkimus; osa-alue 1, Graanin vaneritehdas. Työnro 34444. 19.12.2001. Itä-Suomen Viatek Oy.*][*Graani Oy. Graanin alueen ympäristötekniiset tutkimukset; Osa-alue 1; Graanin vaneritehdas. Työnro 102112. 10.10.2002. Itä-Suomen Viatek Oy.*]

Laajojen tutkimusten mukaan koko alueelle sekä myös 1. alueelle on laadittu perusteelliset riskinarviot. Etelä-Savon ympäristökeskus on antanut lausunnon riskinarvioista ja mahdollisesti alueelle jäävistä lievästi pilaantuneista maamassoista. Etelä-Savon ympäristökeskuksen lausunto Dnro 0501Y0551-18 on ilmoituksen liitteenä.

Kohteessa suoritettiin ympäristötekniinen lisätutkimus huhtikuussa 2011 Ramboll Finland Oy:n toimesta. [*Graanin osa-alue 1, Palvelutalo Mehiläinen, Ympäristötekniinen lisätutkimus, Tutkimusraportti, Ramboll Finland Oy, 20.5.2011*]

Nyt suoritettavat kunnostustoimenpiteet koskevat vain kiinteistön kaakkoisosaan rakennettavaa palvelutalon aluetta. Kohteeseen on suunnitteilla kaavamuuos ja tontin lohkominen. Nyt rakennettava kiinteistö / kunnostettava alue on esitetty raportin liitteenä olevassa suunnitelmakartassa.

## 3.2 Maaperässä olevat haitta-aineet, ominaisuudet, pitoisuudet ja määrät. Pilaantuneen maan määrä. Pilaantuneen alueen pinta-ala.

Kiinteistön maaperässä havaittiin koekuopassa KK3 syv. 0,8-1,0 m öljyjakeita (>C10-C40) Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 kynnysarvotason ylittävä pitoisuus 663 mg/kg. Koekuopassa KK6 syv. 0-0,6m havaittiin arsenia kynnysarvotason ylittävä pitoisuus 7 mg/kg. Täyttömaassa ei todettu kynnysarvotason ylittävää pitoisuutta dioksiinia/furaania.

Kiinteistöltä tullaan poistamaan talon-, pihan- ja liikennealueiden rakentamisen johdosta leikkausmassoja yhteensä noin 3 000 m<sup>3</sup>itd / 5 000 t (täyttömaat). Poistettavien massojen haitta-ainepitoisuudet varmistetaan kenttämittauksin kaivun yhteydessä.



**3.3 Pilaantuneen alueen maa- ja kallioperätiedot**

Kunnostettavan alueen maanpinta on tasolla +78,2...+79,0. Alueen maaperä on täyttömaata 0,5...1,0 metrin syvyydelle maanpinnasta. Täyttömaat sisältävät rakennusjätettä (tiiliä, puuta, betonia, muovia, villaa ym.). Alueen pohjoisosassa sijaitsee tehtaan betoniperustuksia. Perusmaa on kiinteistön itäosassa moreenia ja länsiosassa siltistä hiekkaa. Perusmaata todettiin kaivussyvyydelle 1,5...3,0 metriä maanpinnasta. Yhdessä koekuopassa todettiin kallio syvyydellä 1,0 metriä maanpinnasta. Lisäksi keskellä aluetta havaittiin avokallio.

**3.4 Pinta- ja pohjaveden sijainti, laatu ja käyttö**

Kiinteistö on rakentamaton, pintavedet kulkeutuvat maanpinnan muotojen mukaan kohti Saimaata ja imeytyvät maaperään.

Alueen pohjavesi noudattaa Saimaan pinnan tasoa, ollen hieman Saimaan pintaa ylempänä (alle 0,5 m). Saimaan pinnankorkeus on havaittu 1.3.2011 tasolle +75.21. Tutkimuksissa koekuopissa havaittiin orsi-/pohjavettä syvyydellä 0,7...2,7 metriä maanpinnasta, riippuen koekuopasta. Alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

**4. PUHDISTAMISTA KOSKEVAT ASIAT****4.1 Puhdistuksen tavoite, puhdistusmenetelmän periaate, toiminnan kesto**

Kiinteistölle rakennetaan palvelutalo. Alueesta laaditussa riskinarviossa lievästi pilaantuneet ja pilaantuneet massat on esitetty poistettavaksi rakennusten alapuolelta (kunnostuksen tavoitetaso VNa:n 214/2007 kynnsarvotasot). Muutoin alueelta (piha- ja liikennealueet) poistetaan yli ylempään ohjearvotasopitoisuuden haitta-aineita sisältävät massat. Kynnsarvo- ja ylempään ohjearvotason haitta-aineita sisältävät alueet eristetään rakennekerroksin.

Tuleva maankäyttö huomioiden esitetään maaperän puhdistustavoitteena käytettäväksi rakennusten alapuolella VNa:ssa 214/2007 annettuja haitta-aineiden kynnsarvopitoisuuksia:

- Öljyjakeet (>C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>) **300 mg/kg**
- Arseeni **5 mg/kg**
- Antimoni **2 mg/kg**
- Elohopea **0,5 mg/kg**
- Kadmium **1 mg/kg**
- Koboltti **20 mg/kg**
- Kromi **100 mg/kg**
- Kupari **100 mg/kg**
- Lyijy **60 mg/kg**
- Nikkeli **50 mg/kg**
- Sinkki **200 mg/kg**
- Vanadiini **100 mg/kg**

Rakennusten alapuolelta poistetaan lisäksi sahanpuru, puujäte ja muu jätteeksi luokiteltava aines.

Piha- ja liikennealueille esitetään maaperän puhdistustavoitteena käytettäväksi VNa:n 214/2007 ylempiä ohjearvotasoja:

- Keskitisleet (>C<sub>10</sub>-C<sub>21</sub>) **1000 mg/kg**
- Raskaat öljyjakeet (>C<sub>21</sub>-C<sub>40</sub>) **2000 mg/kg**
- Arseeni **100 mg/kg**
- Antimoni **50 mg/kg**
- Elohopea **5 mg/kg**
- Kadmium **20 mg/kg**
- Koboltti **250 mg/kg**
- Kromi **300 mg/kg**
- Kupari **200 mg/kg**
- Lyijy **750 mg/kg**
- Nikkeli **150 mg/kg**
- Sinkki **400 mg/kg**
- Vanadiini **250 mg/kg**

Mikäli liikenne- ja piha-alueille jää lievästi pilaantuneita massoja (pitoisuudet yli kynnysarvotason), eristetään ne riittävin rakennekerroksin. Jos piha-alueella joudutaan rakennusteknisistä syistä kaivamaan alemman ohjearvotason massoja, tullaan ne kuljettamaan ja käsittelemään asianmukaisesti.

Rakennettavan kiinteistön leikkausmassat välivarastoidaan rakennettavan alueen läheisyyteen, nykyiselle kiinteistölle 491-10-1-1. Kaivu suoritetaan lajittelevana kaivuna, jonka yhteydessä mm. maaperässä sijaitsevat betonianturat sekä muu rakennusjäte erotellaan maa-aineksesta. Leikkausmassojen haitta-ainepitoisuuksia tarkastellaan kenttämittarein (kokonaishiilivetypitoisuus, kupari, lyijy, sinkki) sekä tarvittaessa laboratorioanalysein. Erotellut rakennusjätteet sekä VNa:n alemman ohjearvotasopitoisuudet tutkittuja haitta-aineita sisältävät massat kuljetetaan asianmukaiset luvat omaavaan vastaanottolaitokseen. Alemmat ohjearvotasot alittavan pitoisuuden haitta-aineita sisältävä maa-aines hyötykäytetään alueen myöhemmässä rakentamisessa tulevilla piha- ja liikennealueilla kaivantojen alustäytöissä.

Mikäli kaivantoihin kertyy vettä ja se todetaan vastoin odotuksia öljyiseksi, pumpataan öljyinen vesi öljynerottimen kautta viemäriin tai poistetaan esim. loka-autolla.

Maaperän puhtaus varmistetaan työn päätyttyä jäännöspitoisuusanalyseillä sekä laboratorionäytteillä.

Kunnostustyön arvioitu kesto on noin 5-10 työvuorota. Työt on tarkoitus suorittaa vuosien 2011–2012 aikana.

#### 4.2 Ympäristöhaittojen ehkäisy, laadunvalvonta, puhdistustavoitteen toteaminen

Pilaantuneen maan kunnostukseen perehtynyt henkilö on työmaalla kunnostuksen aikana ja ottaa näytteitä, tekee havaintoja sekä ohjaa kunnostustyön etenemistä. Kunnostustyöstä pidetään työmaalla työmaapäiväkirjaa, johon kirjataan tiedot työn suorituksesta.

Maaperän puhtaus ja kunnostustoimenpiteiden riittävyys varmistetaan tutkimalla leikkauspinnoilta otettavista maanäytteistä haitta-aineiden jäännöspitoisuudet laboratoriossa. Kunnostustyöstä laaditaan loppuraportti, jossa esitetään kunnostuksen toteutus, jäännöspitoisuudet ja mahdolliset jatkotoimenpiteet.

Mahdolliset jäännöspitoisuudet urakka-alueen ulkopuolelle rajataan kaivannon luiskiin suodatinkankaalla ja kartoitetaan myöhempiä toimenpiteitä varten.

#### 4.3 Selvitys puhdistamisen ympäristövaikutuksista

Sivullisten pääsy työalueelle estetään. Pilaantuneet ja lievästi pilaantuneet massat kuormataan ensisijaisesti suoraan kuljetusvälineeseen ja kuormat peitetään kuljetuksen ajaksi. Renkaiden mukana tapahtuva leviäminen estetään liikennöimällä pilaantuneen alueen ulkopuolella. Puhtaaksi luokiteltavat tuleviin täyttöihin kelpaamattomat massat kuljetetaan vastaanottolaitokseen. Haitta-aineiden leviämistä kunnostettavalta alueelta voi tapahtua vesivirtausten mukana. Vesien mukana tapahtuva haitta-aineiden leviäminen estetään tekemällä kaivutyöt kuivatyönä ja estämällä työalueen ulkopuolelta tulevien pintavesien valuminen kaivantoihin.

Ilmoitus liitteineen on toimitettava kolmena (3) kappaleena alueelliselle ympäristökeskukselle.

## 5. ALLEKIRJOITUKSET

### Paikka ja aika

Mikkelissä 25.5.2011

Petri Anttonen/YIT Rakennus Oy puolesta



Nimi

Nimi

Mikko Penttinen

Ramboll Finland Oy

## LIITTEET

Kunnostussuunnitelmapaketti YMP136532-01.1

Etelä-Savon ympäristökeskuksen lausunto Dnro 0501Y0551-18.

Ympäristötekninen lisätutkimus 20.5.2011



## PÄÄTÖS

Annettu julkipanon jälkeen  
3.6.2011

Dnro  
ESAELY/89/07.00/2011

**ASIA** Ympäristönsuojelulain (86/2000) 78 §:n mukainen päätös pilaantuneen maaperän puhdistamiseksi tehdystä ilmoituksesta

### ASIAN VIREILLETULO

Asia on tullut vireille Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukseen 18.4.2011.

### ILMOITUKSEN TEKIJÄ

Graani Oy, c/o YIT Rakennus Oy  
Graanintie 5  
50190 Mikkeli

### Yhteyshenkilö

Petri Anttonen  
040 519 5661

### TOIMINNAN ILMOITUSVELVOLLISUUS JA VIRANOMAISEN TOIMIVALTA

Ympäristönsuojelulain 78 §:n mukaisesti pilaantuneen maan puhdistamiseen voidaan ryhtyä tekemällä siitä ilmoitus alueelliselle ympäristökeskukselle.

### ILMOITUS

#### Pilaantuneen alueen sijainti

Mikkelin kaupunki  
Graanin entinen teollisuusalue  
kiinteistötunnus 491-10-1-1

#### Kiinteistön omistaja

Graani Oy  
Graanintie 5  
50190 Mikkeli

## Alueen kaavoitusilanne ja rajautuminen

Alueella on voimassa asemakaava, jossa kiinteistö on merkitty asuinkerrostalojen kortteli-alueeksi.

Kiinteistö rajautuu katualueeseen, puistoalueeseen, kerrostalokiinteistöön ja Saimaaseen.

## Käyttöhistoria alueella ja nykytilanne

Graanin entisellä tehdasalueella on toiminut mm. tynnyritehdas, saha ja puutalotehdas. Nyt kunnostettavalla kiinteistöllä on sijainnut vaneritehdas, jonka maanpäälliset rakenteet on purettu 1980-luvulla. Alueen läheisyydessä aiemmin suoritetuissa tutkimuksissa on maaperä todettu paikoin pilaantuneeksi raskasmetalleilla, öljyhiilivedyillä, PAH-yhdisteillä sekä dioksiinilla ja furaanilla.

Kiinteistölle rakennetaan asuinkerrostalo (palvelutalo).

## Kunnostuskohteen maaperän, pohja- ja pintavesitietojen kuvaus

### Maaperätiedot

Maanpinta alueella on tasolla +78,2---+79. Maaperä on täyttömaata 0,5...1 metrin syvyydelle maanpinnasta. Täyttömaat sisältävät rakennusjätettä. Alueen pohjoisosassa on tehtaan betoniperustuksia. Perusmaa on kiinteistön itäosassa moreenia ja länsiosassa siltistä hiekkaa.

### Pinta- ja pohjavesitiedot

Alueen pintavedet kulkeutuvat maanpinnan muotojen mukaan Saimaaseen ja imeytyvät maaperään. Alueen pohjavesi noudattaa Saimaan pinnan tasoa ollen hieman Saimaan pinta- ylempanä (Saimaan pinnankorkeus 1.3.2011 oi +75,21). Alue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella.

## Puhdistussuunnitelma

### Tehdyt tutkimukset

Alueella otettiin 27.4.2011 maaperänäytteitä yhteensä 11 koekuopasta, joista 6 sijaitsi rakennettavan palvelutalon kiinteistöllä. Näytteitä otettiin kerroksittain syvyydeltä 0-1,0...3,0 metriä maanpinnasta. Kaikista näytteistä määritettiin arseeni-, lyijy-, kupari- ja sinkkipitoisuudet XRF -kenttämittarilla ja neljästä näytteestä kokonaishiilivetyypitoisuus PetroFlag -kenttämittarilla. Yhdestä näytteestä määritettiin öljyhiilivetyjen ja PAH -yhdisteiden pitoisuudet, yhdestä metallien pitoisuudet ja yhdestä kokoomänäytteestä dioksiinin/furaanin pitoisuudet laboratorioanalysein.

Näytteessä KK3 syv. 0,8-1,0 m havaittiin öljyjakeita VN:n 214/2007 kynnysarvotason ylittävä pitoisuus 663 mg/kg. Näytteessä KK6 syv. 0-0,5 m havaittiin arseenia VN:n 214/2007 kynnysarvotason ylittävä pitoisuus 7 mg/kg. Kokoomänäytteessä KOK1 syv.0...1,0 m havaittiin dioksiinia ja furaania lievästi kohonnut pitoisuus 5,3 ng/kg. Pitoisuus ei ylitä kynnysarvotasoa.

### Kunnostuksen tavoitetaso

Kunnostuksen tavoitetasona rakennusten alapuolella on kynnysarvotaso, johon on päädytty riskinarviointien perusteella. Kunnostustavoitteet ovat:

- öljyjakeet (C<sub>10-40</sub>) 300 mg/kg;
- arseeni 5 mg/kg;

- antimoni	2 mg/kg;
- elohopea	0,5 mg/kg;
- kadmium	1 mg/kg;
- koboltti	20 mg/kg;
- kromi	100 mg/kg;
- kupari	100 mg/kg;
- lyijy	60 mg/kg;
- nikkeli	50 mg/kg
- sinkki	200 mg/kg; ja
- vanadiini	100 mg/kg.

Rakennusten alapuolelta poistetaan lisäksi sahanpuru, puujäte ja muu jätteeksi luokiteltava aines.

Piha- ja liikennealueilla esitetään maaperän puhdistustavoitteena käytettäväksi VNa:n 214/2007 ylempiä ohjearvotasoa:

- keskittisleet (C <sub>10-21</sub> )	1000 mg/kg
- raskaat öljyjakeet (C <sub>21-40</sub> )	2000 mg/kg;
- arseeni	100 mg/kg;
- antimoni	50 mg/kg;
- elohopea	5 mg/kg;
- kadmium	20 mg/kg;
- koboltti	250 mg/kg;
- kromi	300 mg/kg;
- kupari	200 mg/kg;
- lyijy	750 mg/kg;
- nikkeli	150 mg/kg
- sinkki	400 mg/kg; ja
- vanadiini	250 mg/kg.

Mikäli liikenne- ja piha-alueille jää lievästi pilaantuneita massoja eristetään ne riittävän rakennekerroksin. Jos piha-alueella joudutaan rakennusteknisistä syistä kaivamaan alemman ohjearvotason ylittäviä massoja, tullaan ne kuljettamaan ja käsittelemään asianmukaisesti. Alemmat ohjearvotasot alittavia maita hyötykäytetään alueen tulevassa rakentamisessa tulevilla piha- ja liikennealueilla kaivantojen alustäytöissä.

#### Kunnostuksen toteutus

Maaperän kunnostus suoritetaan massanvaihtona vuosien 2011-2012 aikana. Kunnostustyö suoritetaan kuivatyönä. Mikäli kaivantoihin kertyy öljyistä vettä, pumpataan se öljynerottimen kautta viemäriin tai poistetaan esim. loka-autolla.

Kunnostustyön toteutusta ohjataan työmaalla kenttäanalyysointoreilla, joilla pystytään analysoimaan kokonaishiilivetytitoisuuksia ja metallipitoisuuksia.

#### Selvitys ympäristövaikutuksista ja ympäristöhaittojen ehkäisystä

Pilaantuneen maan kunnostukseen perehtynyt henkilö on työmaalla kunnostuksen aikana ja ottaa näytteitä, tekee havaintoja sekä ohjaa kunnostustyön etenemistä. Kunnostustöiden riittävyys varmistetaan tutkimalla kaivannon pohjan ja seinämien jäännöspitoisuudet laboratoriossa.

## ILMOITUKSEN KÄSITTELY

### Tiedottaminen ja lausunnot

Ilmoitusta ei ole kuulutettu eikä siitä ole pyydetty erikseen lausuntoja.

## ETELÄ-SAVON ELINKEINO-, LIIKENNE- JA YMPÄRISTÖKESKUKSEN RATKAISU

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus hyväksyy Graani Oy:n jättämän, Mikkelin kaupungin Graanissa sijaitsevan vanhan tehdasalueen (kiinteistö 491-10-1-1) pilaantuneen maaperän puhdistamista koskevan ilmoituksen ja antaa siinä esitetyn lisäksi kiinteistöjen puhdistamista varten seuraavat määräykset:

### Maaperän puhdistaminen

1. Rakennusten alapuolinen maaperä tulee kunnostaa raskasmetallien ja öljyhiilivetyjen osalta VNA 214/2007 mukaisiin kynnysarvotasoihin. Muulla alueella maaperä tulee kunnostaa raskasmetallien ja öljyhiilivetyjen osalta VNA 214/2007 mukaisiin ylempiin ohjearvotasoihin. Maaperän puhtaus varmistetaan riittävällä määrällä maanäytteitä.

Alueelta kaivettavia VNA 214/2007 mukaiset alemmat ohjearvot alittavia maa-aineksia voidaan hyödyntää kaivantojen täyttötöissä.

Kaivantojen öljyiset kuivatusvedet on käsiteltävä öljynerottimella ennen viemäriin tai ojaan johtamista. Viemäriin johtamisesta on sovittava viemäriverkon haltijan kanssa. (YSL 75 ja 78 §)

2. Puhdistustyön aloittamisesta on ilmoitettava sähköpostitse ennen työn aloittamista ja lopettamisesta välittömästi puhdistustyön loputtua Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kirjaamoon sekä Mikkelin kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle. (YSL 78 §)
3. Hakijan on nimettävä asiantunteva henkilö, joka vastaa alueen puhdistamisesta, päätöksen ehtojen noudattamisesta ja kiinteistön valvonnasta puhdistuksen aikana. Henkilön nimi ja yhteystiedot on ilmoitettava ennen kunnostustyöhön ryhtymistä sähköpostitse Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kirjaamoon, Mikkelin kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle sekä jätteet vastaanottavalle laitokselle. (YSL 78 §)

### Jätteen käsittely ja kuljetus

4. Massanvaihdolla poistettava pilaantunut maa-aines, jonka haitta-ainepitoisuus ylittää kohdassa 1 mainitut ohjearvot, voidaan käsitellä asianmukaiset luvat omaavalla pilaantuneiden maiden käsittelypaikalla. Muu jättemateriaalisiksi luokiteltava jäte tulee myös toimittaa asianmukaiseen käsittelyyn tai loppusijoitukseen kaatopaikalle. (YSL 78 §)
5. Kunnostustyön yhteydessä tulee kunnostuksesta vastaavan varautua esittämään tiedot, joista ilmenee, että pilaantuneiden maiden vastaanottajalla ja/tai käsittelijällä on lupa ja kapasiteettia käsitellä ko. pilaantuneet massat. Tämän lisäksi lupa- ja kapasiteettitiedot on esitettävä kohdan 12 tarkoittamassa loppuraportissa. Jätteiden kuljetuksesta on sovittava ennen kuljetukseen ryhtymistä jätteet vastaanottavan laitoksen kanssa. (YSL 78 §)

6. Jätteet on kaivettava, varastoitava ja kuljetettava siten, ettei niistä aiheudu vaaraa ympäristölle. Työ on suunniteltava ja toteutettava siten, että maan ja haitta-aineiden leviäminen ympäristöön veden tai pölyn mukana kaivun, varastoinnin ja kuljetuksen aikana estetään. Poistettavat maamassat on peitettävä kuljetuksen ajaksi. (YSL 78 §)

### **Puhdistushankkeen seuranta**

7. Kaivettujen ja käsittelyyn vietävien maamassojen haitta-ainepitoisuuksia on seurattava kohteeseen sopivien kenttämittareiden avulla. Kenttämittaukset varmennetaan riittävällä määrällä laboratorionäytteitä. Maamassojen määristä ja haitta-ainepitoisuuksista on pidettävä kirjaa. Kirjanpito on liitettävä laadittavaan loppuraporttiin. (YSL 78 §)
8. Alueelle jäävien maiden haitta-ainepitoisuudet on selvitettävä laboratorionäyttein. Tutkimustulokset on liitettävä laadittavaan loppuraporttiin. (YSL 78 §)
9. Näytteenotto ja kenttäanalyysit on tehtävä asiantuntevasti. Näytteenottajan yhteystiedot sekä käytettävät näytteenotto-, käsittely- ja kenttäanalyysimenetelmät on ilmoitettava ennen työhön ryhtymistä sähköpostitse Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kirjaamoon ja Mikkelin kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle. (YSL 78 §)
10. Laboratorioanalyysit on tehtävä riittävän asiantuntemuksen omaavassa laboratoriossa. Käytettävän laboratorion nimi ja sen yhteystiedot sekä käytettävät analyysimenetelmät on ilmoitettava ennen työhön ryhtymistä sähköpostitse Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kirjaamoon ja Mikkelin kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle. (YSL 78 §)
11. Maa- ja vesinäytteiden tutkimustulokset on toimitettava välittömästi niiden valmistuttua lyhyesti kommentoituina tiedoksi Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukseen. (YSL 78 §)
12. Toteutuneista kunnostustoimenpiteistä ja tehdystä seurannasta samoin kuin kunnostustyön vaikutuksista maaperän ja pohjaveden laatuun on laadittava loppuraportti asetettujen kunnostustavoitteiden saavuttamisen jälkeen. Loppuraporttiin on sisällyttävä tutkimusraportit, työn aloitus- ja lopettamisilmoitus, siirtoasiakirjat ja mahdolliset työmaapöytäkirjat sekä karttapiirros, josta ilmenee mahdollisten eristerakenteiden sijainti ja korkeustaso. Loppuraportti on toimitettava kirjallisena Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen sekä Mikkelin kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle viimeistään kolme kuukautta kunnostustyön päättymisen jälkeen. (YSL 78 §)

### **Päätöksen perustelut**

Etelä-Savon ELY -keskuksen käsityksen mukaan alueella olevan pilaantuneen maan käsittely ilmoituksessa esitetyllä tavalla ja edellä mainituin ehdoin täyttää ympäristönsuojelulain ja jätelain pilaantuneen maaperän puhdistamiselle asettamat vaatimukset eikä työstä tai kiinteistön maaperästä aiheudu jatkossa terveyshaittaa tai vaaraa ympäristölle tässä päätöksessä kunnostettavaksi määrätylle alueelle.

Ympäristönsuojelulainsäädännön voimaantulolain (113/2000) 22.1 §:n mukaan maaperän pilaantumiseen sovelletaan ympäristönsuojelulain (86/2000) 12 luvun säännöksiä. Lisäksi ennen ympäristönsuojelulain voimaantuloa tapahtuneeseen maaperän pilaantumiseen sovelletaan voimaantulolain 22.2 §:n nojalla ympäristönsuojelulain 14 §:n nojalla annetta-

via säännöksiä. Tällainen säännös on valtioneuvosten asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007).

Valtioneuvoston asetuksessa 1.3.2007/214 on määrätty eri maankäyttötarkoituksiin hyväksyttäviä maaperän haitallisten aineiden suurimpia pitoisuuksia. Kunnostustoimenpiteet poistavat huomattavan osan maaperän haitta-aineista, eikä maaperään jäävistä, pitoisuuksiltaan ylemmät ohjearvot alittavista haitta-ainemääristä ennalta arvioiden aiheudu haittaa jatkossa ympäristölle tai terveydelle. (Määräys 1)

Asianmukaisen jätehuollon ja viranomaisvalvonnan järjestämiseksi on tarpeen määrätä kunnostustyön aloittamisen ja lopettamisen ilmoittamisesta, kunnostustyöstä vastaavista ja toteuttavista henkilöistä, heidän yhteystietojensa ja asiantuntemuksensa selvittämiseen liittyvien tietojen toimittamisesta sekä jätteiden käsittelystä ja kuljetuksesta. Samoin on ollut tarpeen määrätä jätteiden kuljetuksesta tiedottamisesta vastaanottavalle laitokselle. (Määräys 2-5)

Jätehuolto on mahdollisuuksien mukaan hoidettava siten, että jätteet voidaan käyttää uudelleen tai muutoin hyödyksi ja ettei jätteistä aiheudu haittaa ympäristölle. Syntyvien jätteiden toimittaminen alueille tai laitoksiin, joilla on asianmukaiset luvat käsittelylle, varmistavat, ettei jätteistä aiheudu haittaa tai vaaraa ympäristölle. (Määräys 6)

Jätehuollon järjestämiseksi siten, ettei jätteistä aiheudu haittaa ympäristölle, on ollut tarpeen määrätä kunnostusalueella tapahtuvasta sekä loppusijoitukseen ja muualle käsittelyyn menevien jätteiden laadun ja määrän seuraamisesta. Loppuraportointi on osa seurantaa. (Määräys 7-12)

## ONGELMAJÄTTEEN SIIRTOASIAKIRJA

Etelä-Savon ELY-keskus toteaa, että hakijan on huomioitava jätelain (1072/93) 18 §:n nojalla annettu valtioneuvoston päätös (659/96), jonka mukaan toimitettaessa ongelmajätettä, kuten pilaantuneita maamassoja, hyödynnettäväksi tai käsiteltäväksi on ongelmajätteen haltijan (luovuttajan) laadittava ongelmajätettä koskeva siirtoasiakirja. Siirtoasiakirjan on oltava mukana jätteen siirron aikana ja se on luovutettava jätteen vastaanottajalle. Siirtoasiakirjasta tulee ilmetä seuraavat asiat: ongelmajätteen tuottajan, haltijan (luovuttaja), kuljetuksen suorittajan ja vastaanottajan nimi ja yhteystiedot; kuljetusajankohta sekä pakkaus- ja kuljetustapa; ongelmajätteen nimi, tunnusnumero, määrä, koostumus, olomuoto ja ominaisuudet; jätteen hyödyntämis- ja käsittelypaikka sekä käsittelymenetelmä; ongelmajätteen haltijan vakuutus annettujen tietojen oikeellisuudesta ja allekirjoitus ja päiväys. Ongelmajätteen vastaanottajan on vahvistettava jätteen vastaanotto asiakirjaan tehdyllä päivätyllä allekirjoituksellaan. Luovuttajan ja vastaanottajan on säilytettävä allekirjoittamansa siirtoasiakirja tai sen jäljennös kolmen vuoden ajan allekirjoituksesta.

## SOVELLETUT OIKEUSOHJEET

Ympäristönsuojelulaki (86/2000) 63, 75, 78 §

Ympäristönsuojeluasetus (169/2000) 24, 25, 26, 27 §

Laki ympäristölainsäädännön voimaannpanosta (113/2000) 22 §

Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007)

Ympäristöministeriön asetus yleisimpien jätteiden sekä ongelmajätteiden luettelosta (1129/2001)



Valtioneuvoston asetus elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten sekä työ- ja elinkeinotoimistojen maksullisista suoritteista vuonna 2011 (1394/2010)

**MAKSU** Käsittelymaksu on 384 euroa.

Valtioneuvoston asetuksessa elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten sekä työ- ja elinkeinotoimistojen maksullisista suoritteista vuonna 2011 (voimassa 31.12.2011 saakka) (1394/2010) säädetään, että pilaantuneen maaperän puhdistamisesta tehtävän ilmoituksen käsittelystä peritään maksua 48 euroa/h. Tämän päätöksen käsittelyyn on kulunut aikaa 8 tuntia.

Lasku lähetetään erikseen myöhemmin Valtion talous- ja henkilöstöhallinnon palvelukeskuksesta Hämeenlinnasta.

## PÄÄTÖKSEN JAKELU

**Päätös** Graani Oy c/o YIT Rakennus Oy

**Tiedoksi** Mikkelin kaupunki, kaupunginhallitus  
Mikkelin kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen  
Etelä-Savon ELY:n valvoja  
Suomen ympäristökeskus, sähköisesti

### Ilmoittaminen kunnan ilmoitustaululla

Päätös kuulutetaan Mikkelin kaupungin ilmoitustaululla.

## MUUTOKSEN HAKU

Tähän päätökseen saa hakea muutosta valittamalla Vaasan hallinto-oikeuteen. Valitusoikeus päätöksestä on luvan hakijalla ja niillä, joiden etua asia saattaa koskea, sekä kunnanhallituksella ja viranomaisilla, joiden tehtävänä on valvoa asiassa yleistä etua.

Muutosta voidaan hakea myös pelkästään käsittelymaksua koskevaan päätökseen. Käsittelymaksun muutosta haetaan Vaasan hallinto-oikeudelta liitteenä olevan valitusosoituksen mukaisesti.

Valitusosoitus on liitteenä.

Yksikön päällikkö

Marjukka Kilpeläinen

Ympäristöinsinööri

Jyrki Hämäläinen

**LIITTEET** Liite 1 Valitusosoitus

LIITE 1 Etelä-Savon elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskuksen päätökseen  
3.6.2011  
Dnro ESAELY/89/07.00/2011

## VALITUSOSOITUS

### Valitusviranomainen

Tähän päätökseen tyytymätön saa hakea siihen muutosta kirjallisella valituksella Vaasan hallinto-oikeudelta.

### Valitusaika

**Päätös on annettu 3.6.2011.** Valitusaika on 30 päivää päätöksen antopäivästä, sitä määräaikaan lukematta. Jos määräajan viimeinen päivä on pyhäpäivä, lauantai, itsenäisyyspäivä, vapunpäivä, jouluaatto tai juhannusaatto, valitusaika jatkuu vielä seuraavana arkipäivänä. Tämän päätökseen **valitusaika päättyy 4.7.2011.**

### Valituksen toimittaminen

**Valitus on jätettävä Vaasan hallinto-oikeuden kirjaamoon.**

Käynti- ja postiosoite:	Korsholman puistikko 43, PL 204, 65101 Vaasa
Telefax:	010 36 42760
Puhelin:	0100 86360, 010 36 42611
Sähköposti:	vaasa.hao@oikeus.fi
Aukioloaika:	klo 8.00 - 16.15

Valituksen on oltava perillä viimeistään valitusajan viimeisenä päivänä ennen viraston aukioloajan päättymistä. Lähettäjän vastuulla asiakirjat saadaan lähettää myös postitse tai lähetin välityksellä. Asiakirjat on jätettävä postiin niin ajoissa, että ne ehtivät perille ennen valitusajan ja viraston aukioloajan päättymistä.

### Valituskirjelmän sisältö ja allekirjoittaminen

Valitus on tehtävä kirjallisesti. Valituskirjelmässä on ilmoitettava:

- valittajan nimi ja kotikunta
- postiosoite ja puhelinnumero, joihin asiaa koskevat ilmoitukset valittajalle voidaan toimittaa
- päätös, johon haetaan muutosta
- muutos, joka päätökseen vaaditaan tehtäväksi sekä
- muutosvaatimuksen perustelut

Valittajan, hänen laillisen edustajansa tai asiamiehensä on allekirjoitettava valituskirjelmä. Jos valittajan puhevaltaa käyttää hänen laillinen edustajansa tai asiamiehensä tai jos valituksen laatijana on joku muu henkilö, valituskirjelmässä on ilmoitettava myös tämän nimi ja kotikunta.

### Valituskirjelmän liitteet

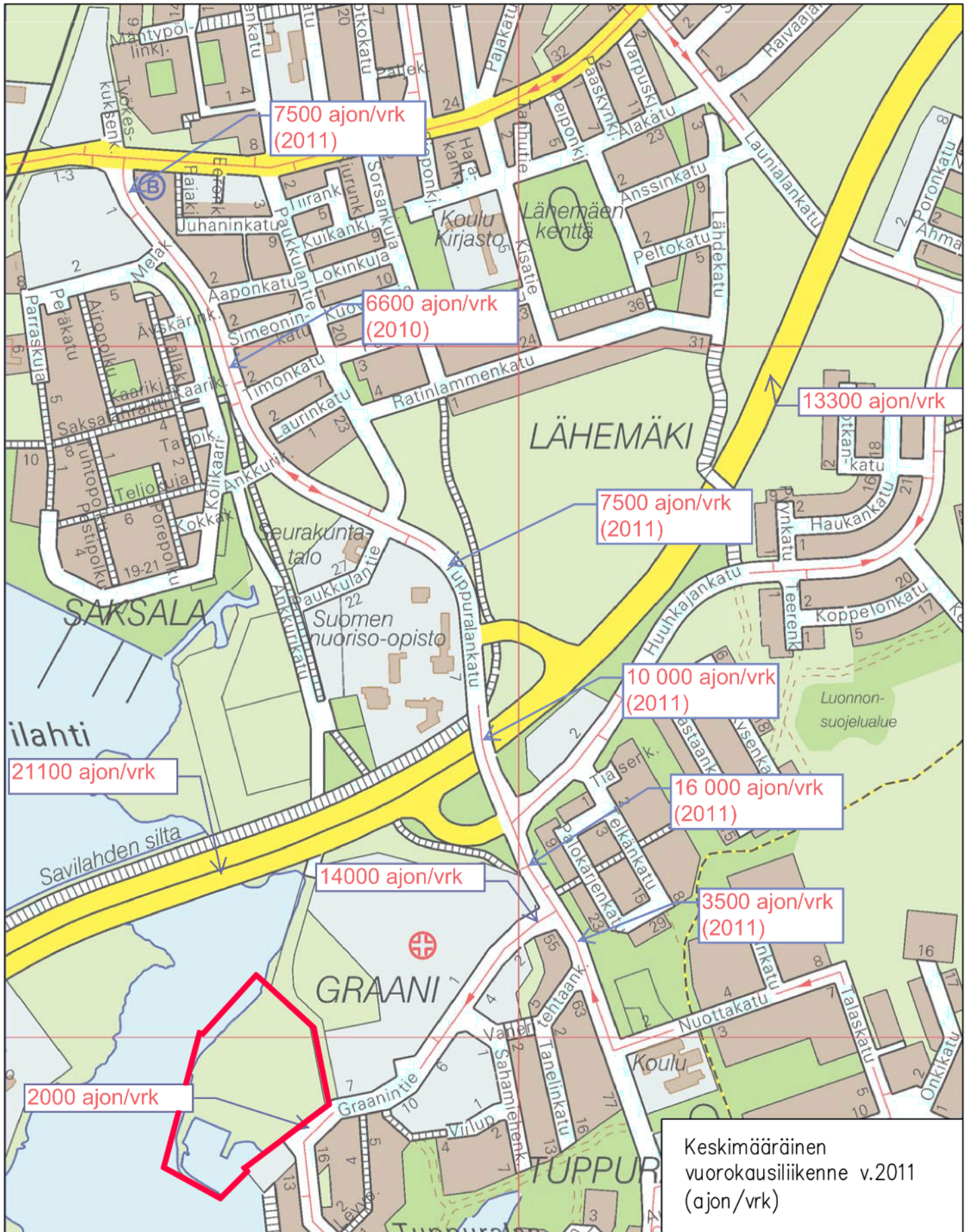
Valituskirjelmään on liitettävä:

1. päätös, johon haetaan muutosta valittamalla, alkuperäisenä tai jäljennöksenä;
2. todistus siitä, minä päivänä päätös on annettu tiedoksi, tai muu selvitys valitusajan alkamisen ajankohdasta; sekä
3. asiakirjat, joihin valittaja vetoaa vaatimuksensa tueksi, jollei niitä ole jo aikaisemmin toimitettu viranomaiselle

Asiamiehen, jollei hän ole asianajaja tai yleinen oikeusavustaja, on liitettävä valituskirjelmään valtakirja, jollei valittaja ole valtuuttanut häntä suullisesti valitusviranomaisessa.

### Oikeudenkäyntimaksu

Muutoksenhakijalta peritään Vaasan hallinto-oikeudessa muutoksenhakuasian käsittelystä oikeudenkäyntimaksuna 90 euroa.



LIIKENNEMÄÄRÄT, nykytilanne + kaava-alueen  
synnyttämä liikenne

GRAANIN RANTA, MIKKELI

MK 1:2000 20.2.2014

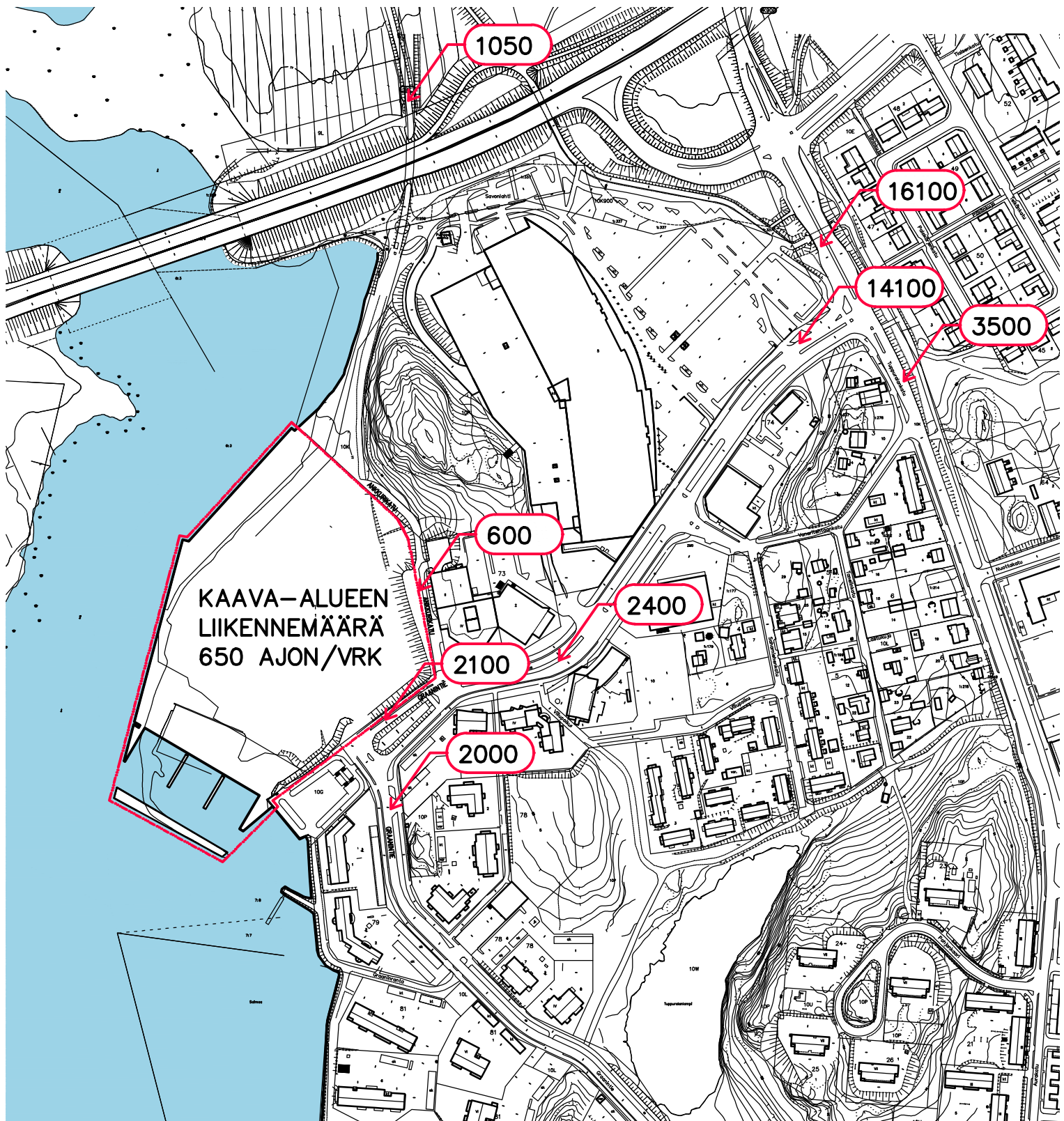
ARKKITEHTITYÖ OY

BOMAN ° LINDSTRÖM ° VESANEN ° VIRTANEN

KULMAKATU 5  
15140 LAHTI  
puh 03 - 544 3200  
fax 03 - 544 3222  
keskus@arkkitehtityo.com



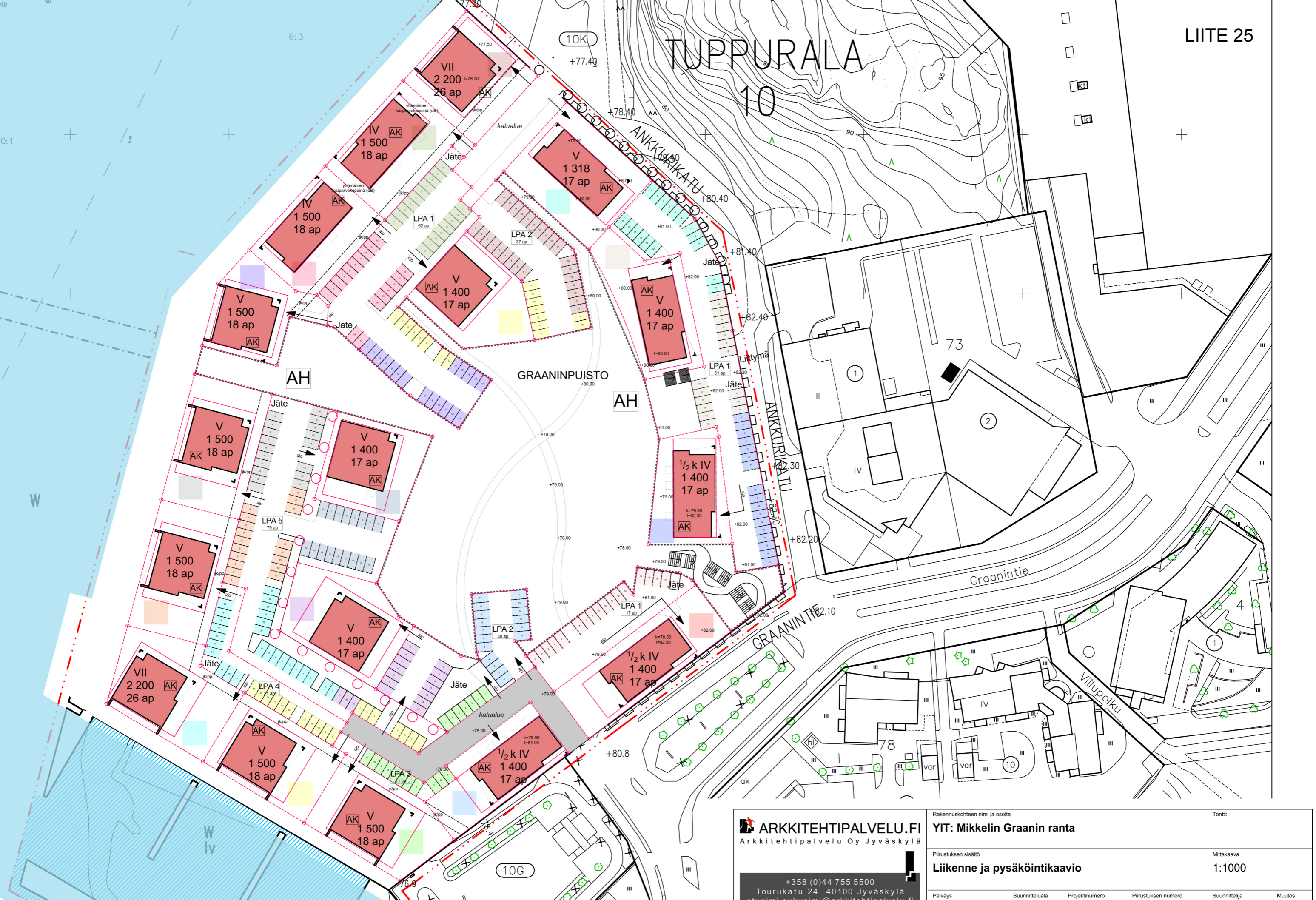
KVL KESKIMÄÄRÄINEN VUOROKAUSILIIKENNE (AJON/VRK)







# TUPPURALA 10



Liikenne ja pysäköintikaavio

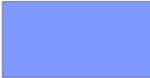


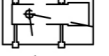
1:1000

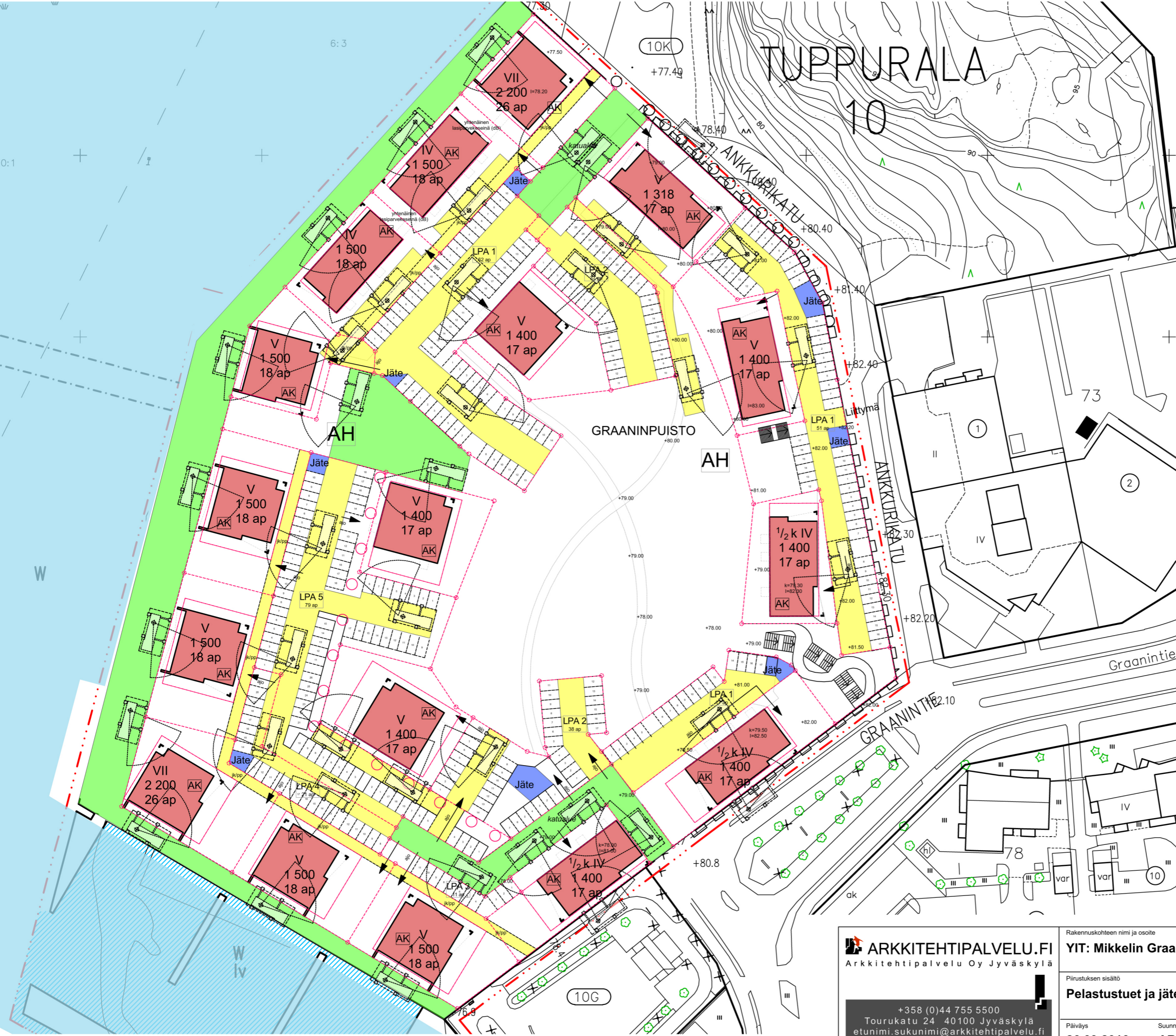
**ARKKITEHTIPALVELU.FI**  
 Arkkitehtipalvelu Oy Jyväskylä

+358 (0)44 755 5500  
 Tourukatu 24 40100 Jyväskylä  
 etunimi.sukunimi@arkkitehtipalvelu.fi

Rakennuskohteen nimi ja osoite		Tontti:	
<b>YIT: Mikkelin Graanin ranta</b>			
Piirustuksen sisältö		Mittakaava	
<b>Liikenne ja pysäköintikaavio</b>		<b>1:1000</b>	
Päiväys	Suunnittelualue	Projektinumero	Piirustuksen numero
<b>26.09.2016</b>	<b>ARK</b>	<b>3-067 00_L1-03</b>	
Suunnittelija		Muutos	
		-	

# TUPPURALA 10

-  = JÄTTEIDEN KERÄYSPISTE (ohjeellinen)
-  = PELASTUS- ja HUOLTOAJO TONTEILLA
-  = PELASTUS- ja HUOLTOAJO KADULLA, RANTARAITILLA ja TORIALUEELLA
-  = NOSTOLAVA-AUTO



Pelastustiet ja jätehuolto

1:1000

**ARKKITEHTIPALVELU.FI**  
 Arkkitehtipalvelu Oy Jyväskylä

+358 (0)44 755 5500  
 Tourukatu 24 40100 Jyväskylä  
 etunimi.sukunimi@arkkitehtipalvelu.fi

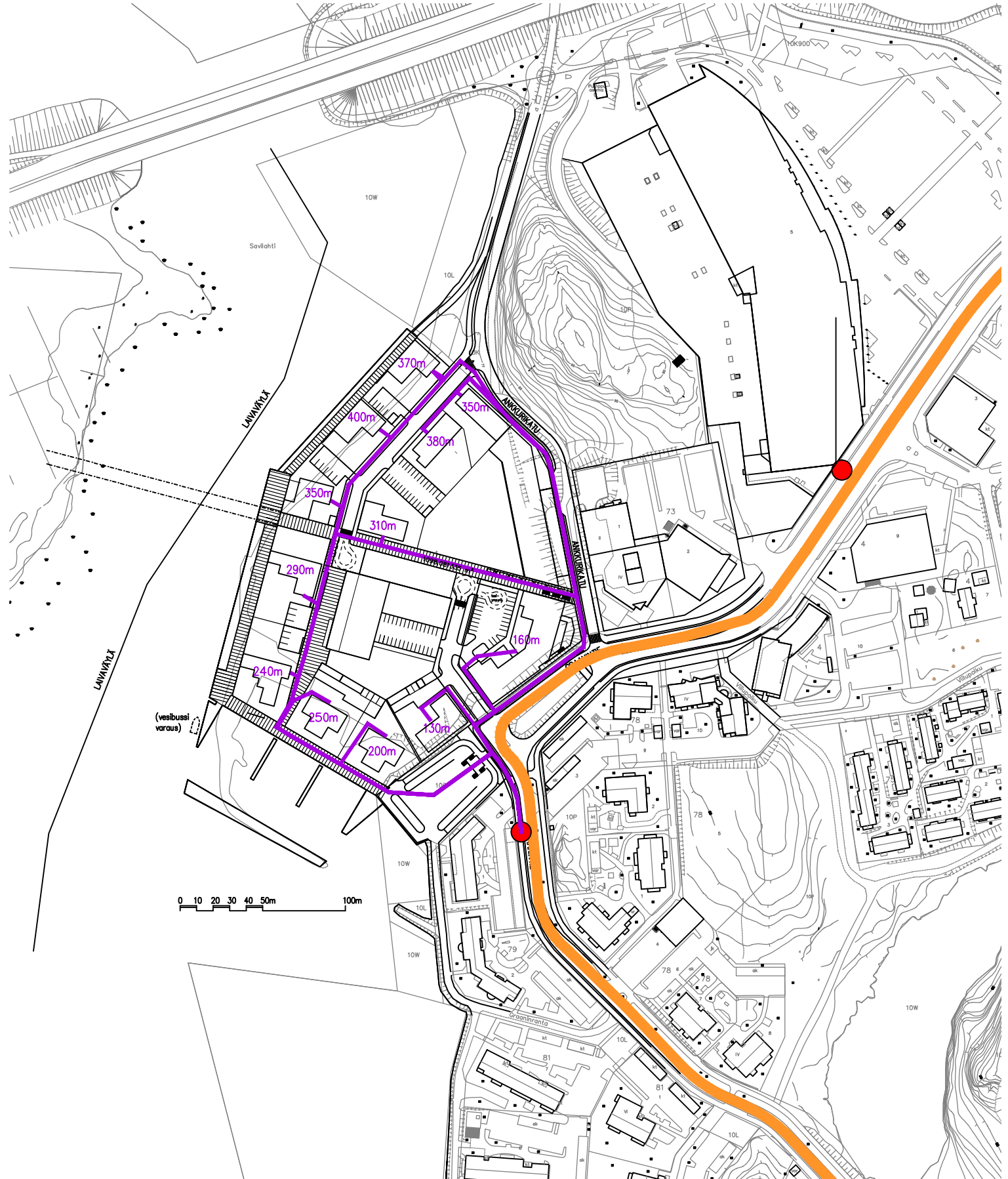
Rakennuskohteen nimi ja osoite		Tontti:
<b>YIT: Mikkelin Graanin ranta</b>		
Piirustuksen sisältö	Mittakaava	
<b>Pelastustuet ja jätehuolto</b>	<b>1:1000</b>	
Päiväys	Suunnitteluala	Projektinumero
<b>26.09.2016</b>	<b>ARK</b>	<b>3-067 00_L1-04</b>
Piirustuksen numero	Suunnittelija	Muutos
		-

Tulostuspäivä 6.10.2016 klo 13:36





-  BUSSIREITTI, linjat 1A ja 1B: Tuppurala–Hallitustori
-  BUSSIPYSÄKIT
-  KÄVELYREITIT PYSÄKILLE



LÄHIYMPÄRISTÖN PALVELUT  
GRAANIN RANTA, MIKKELI  
MK 1:4000 20.2.2014

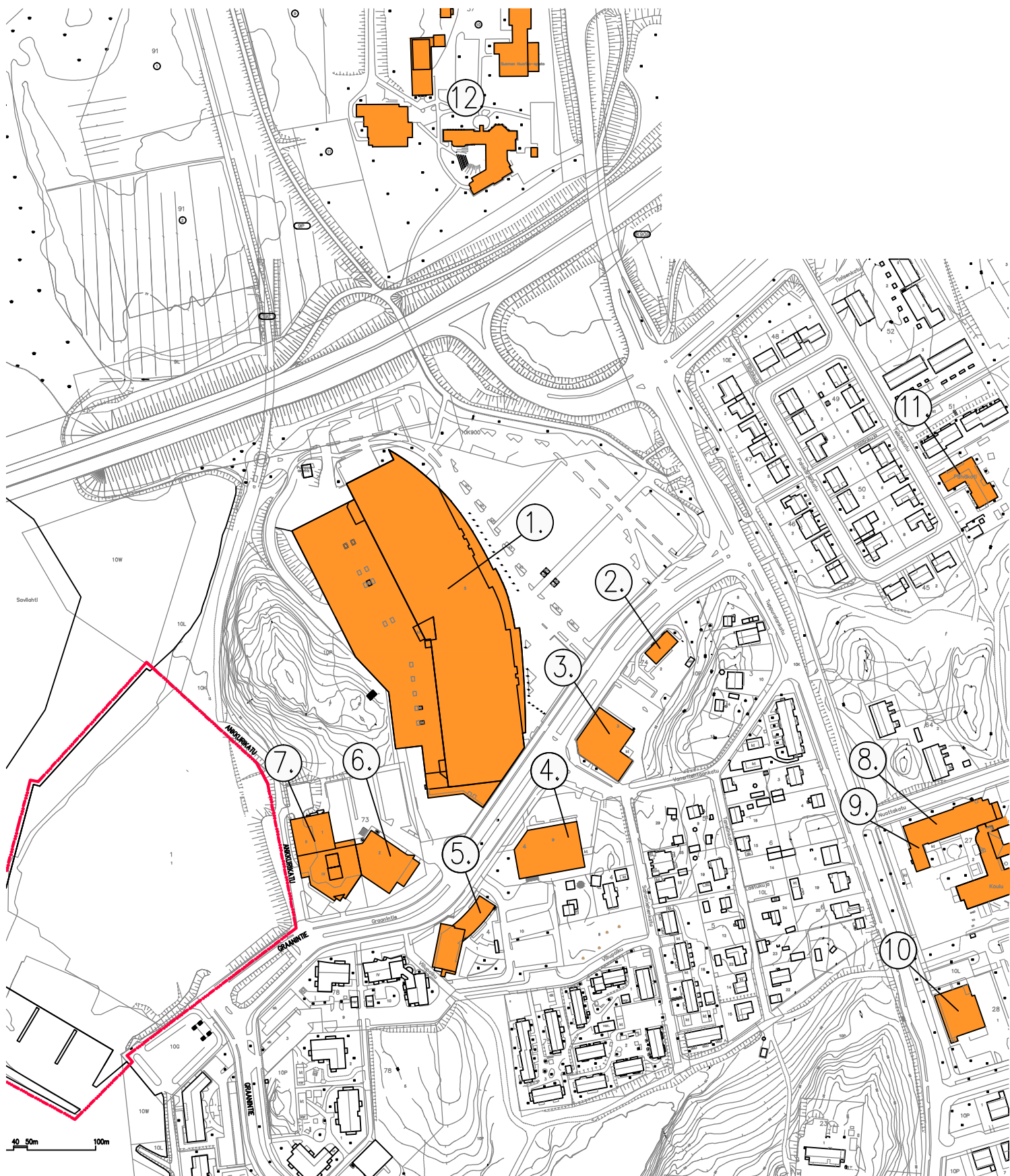
LIITE 28  
ARKKITEHTITYÖ OY

BOMAN \* LINDSTRÖM \* VESANEN \* VIRTANEN

KULLMAKATU 5  
15140 LAHTI  
puh 03 - 544 3200  
fax 03 - 544 3222  
keskus@arkkitehtityo.com



- |                        |                        |                                       |
|------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1. KAUPPAKESKUS GRAANI | 5. GRAANIN PALVELUTALO | 9. ESIKOULU PESÄPUU                   |
| 2. MCDONALD'S          | 6. TEKNOGRAANI         | 10. ELÄINKLINIKKA KURKI               |
| 3. ISKU KOTI MIKKELI   | 7. VIJAVUUSPALVELU     | 11. TIKANPELLON PÄIVÄKOTI             |
| 4. EXPERT MIKKELI      | 8. TUPPURALAN KOULU    | 12. SUOMEN NUORISO-OPISTO<br>PAUKKULA |



SÄHKÖKAAPELIT, VIEMÄRIT JA VESIJOHDOT  
 GRAANIN RANTA, MIKKELI  
 MK 1:2000 2.5.2013

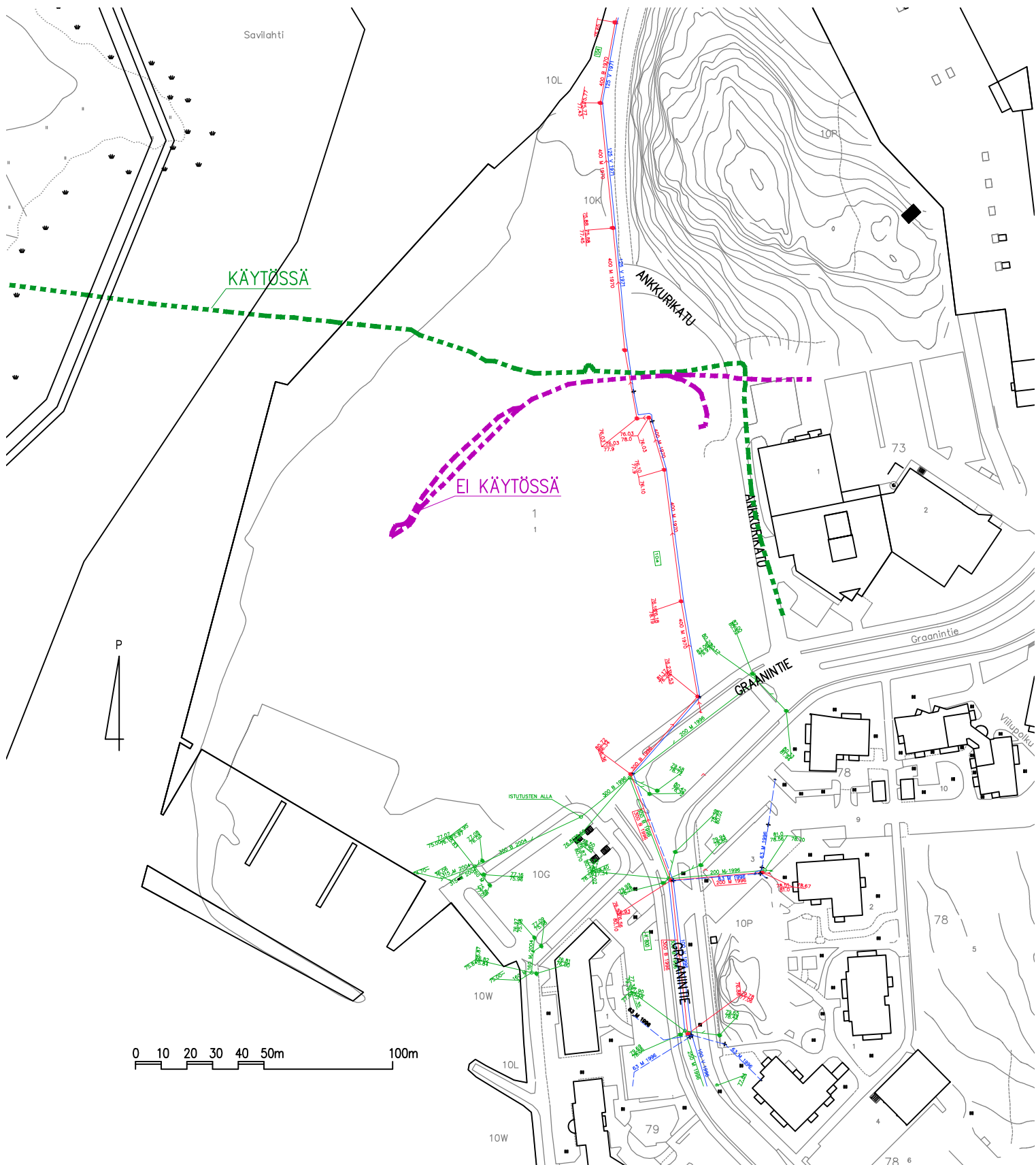
LIITE 29  
 ARKKITEHTITYÖ OY

BOMAN • LINDSTRÖM • VESANEN • VIRTANEN

KULMAKATU 5  
 15140 LAHTI  
 puh 03 - 544 3200  
 fax 03 - 544 3222  
 keskus@arkkitehtityo.com



- SÄHKÖKAAPELI (käytössä)
- SÄHKÖKAAPELI (ei käytössä)
- SADEVESIVIEMÄRIT
- JÄTEVESIVIEMÄRIT
- VESIJOHDOT







GRAANIN ALUEEN LIITTYMINEN KEVYEN  
LIIKENTEEN VERKOSTOON  
GRAANIN RANTA, MIKKELI

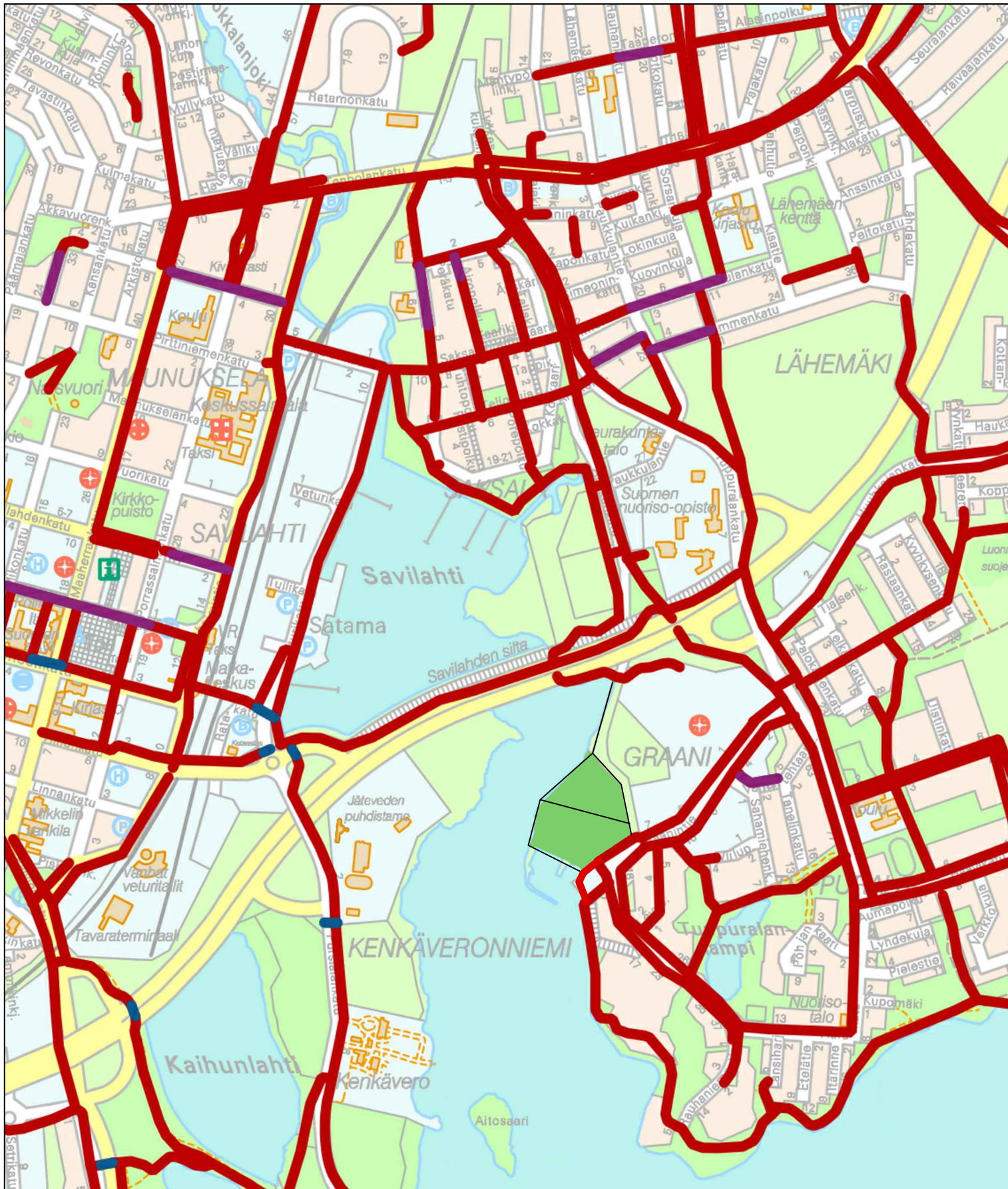
LIITE 30  
ARKKITEHTITYÖ OY

BOMAN • LINDSTRÖM • VESANEN • VIRTANEN

KULMAKATU 5  
15140 LAHTI  
puh 03 - 544 3200  
fax 03 - 544 3222  
keskus@arkkitehtityo.com



-  KEVYEN LIIKENTEEN VÄYLÄ
-  UUSI GRAANIN ALUEEN KEVYEN LIIKENTEEN VÄYLÄ
-  YHTEYS AJORADALLA
-  YHTEYS AJORADALLA



VIEMÄRIKARTTA

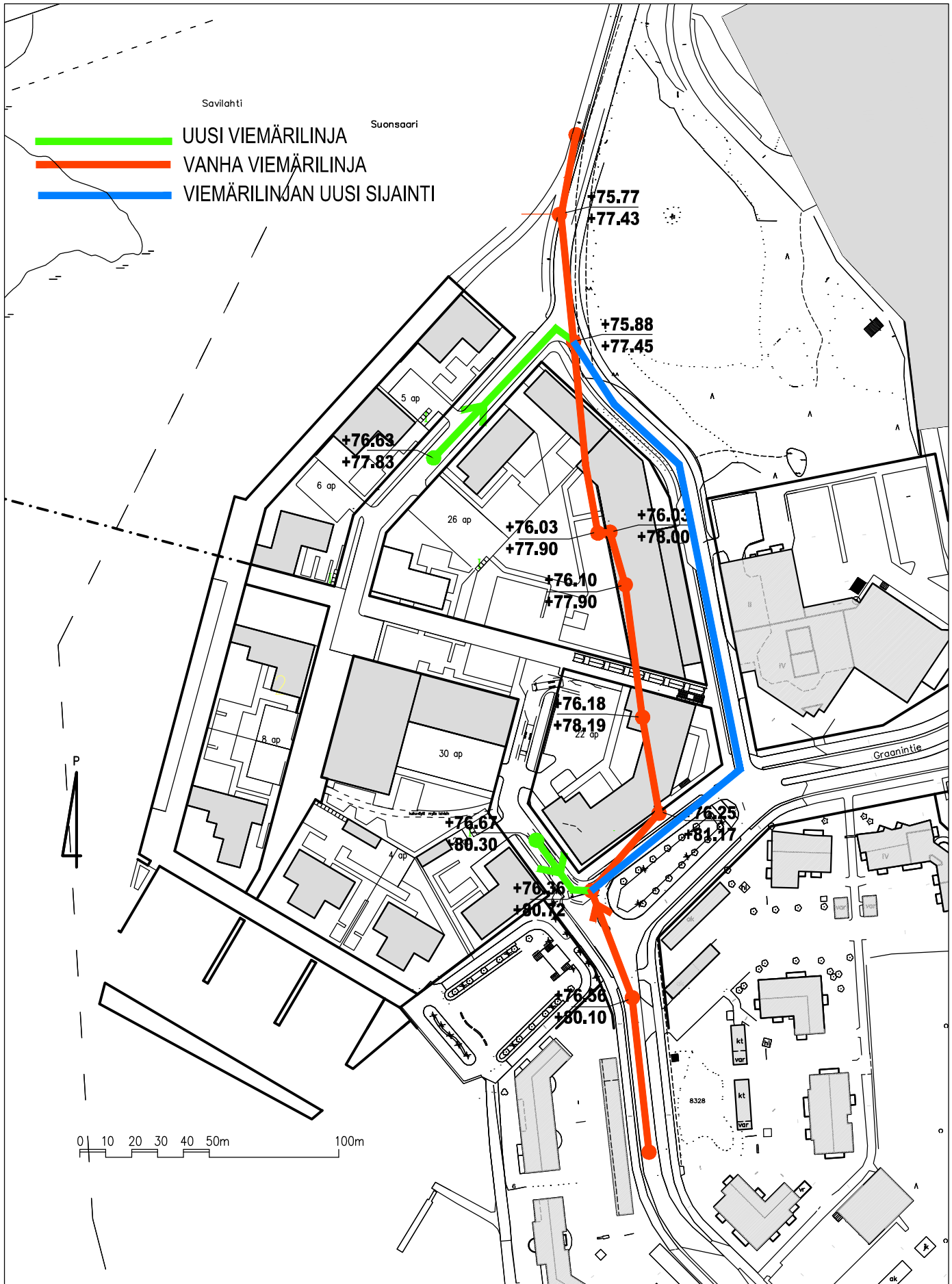
GRAANIN RANTA, MIKKELI 31500k-m2

MK 1:1500 20.2.2014

ARKKITEHTITYÖ OY

BOMAN ° LINDSTRÖM ° VESANEN ° VIRTANEN

KULMAKATU 5  
15140 LAHTI  
puh 03 - 544 3200  
fax 03 - 544 3222  
keskus@arkkitehtityo.com

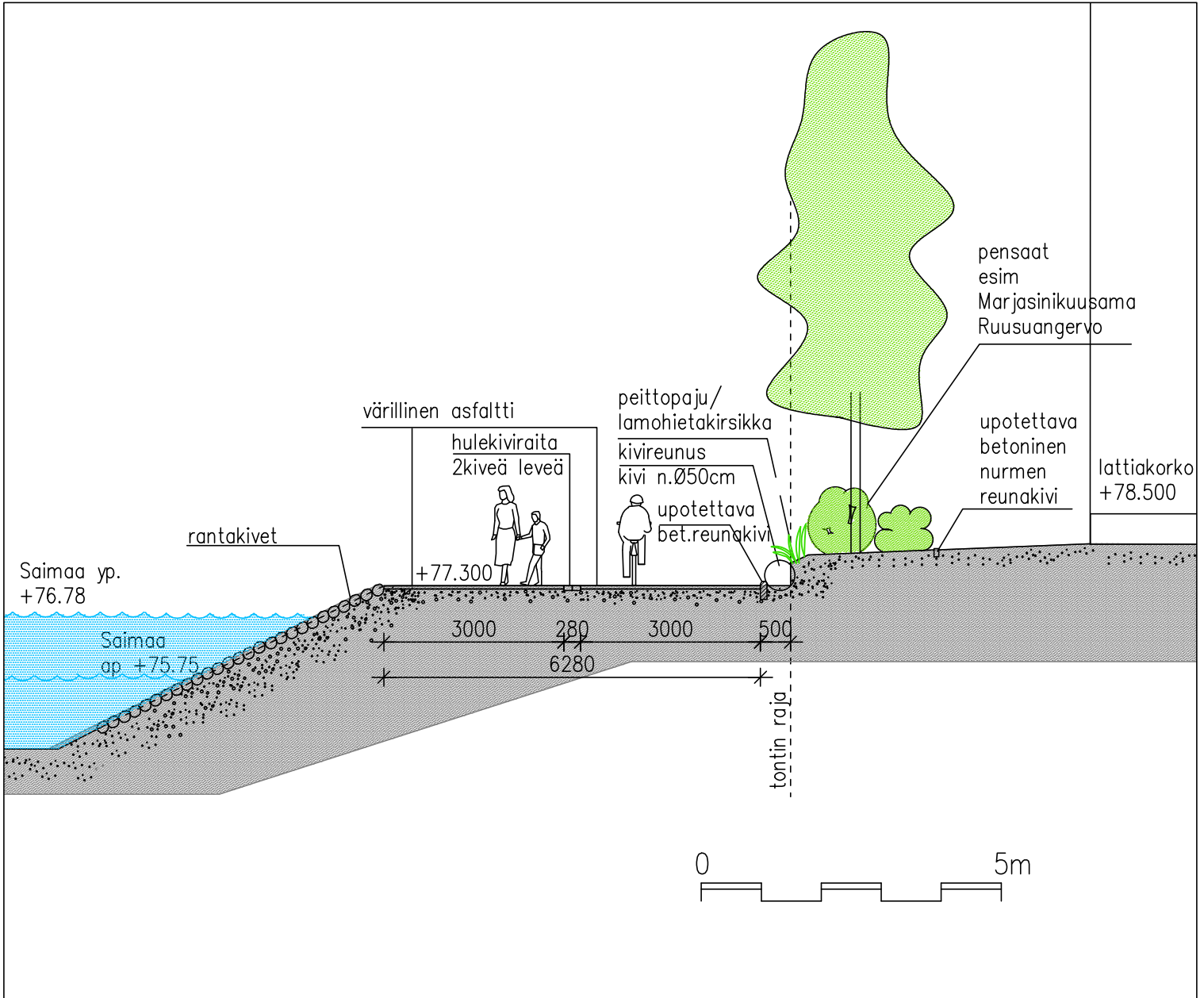


LEIKKAUS A-A  
 GRAANIN RANTA, MIKKELI 31500k-m2  
 MK 1:100 6.10.2014

ARKKITEHTITYÖ OY

BOMAN ° LINDSTRÖM ° VESANEN ° VIRTANEN

KULMAKATU 5  
 15140 LAHTI  
 puh 03 - 544 3200  
 fax 03 - 544 3222  
 keskus@arkkitehtityo.com



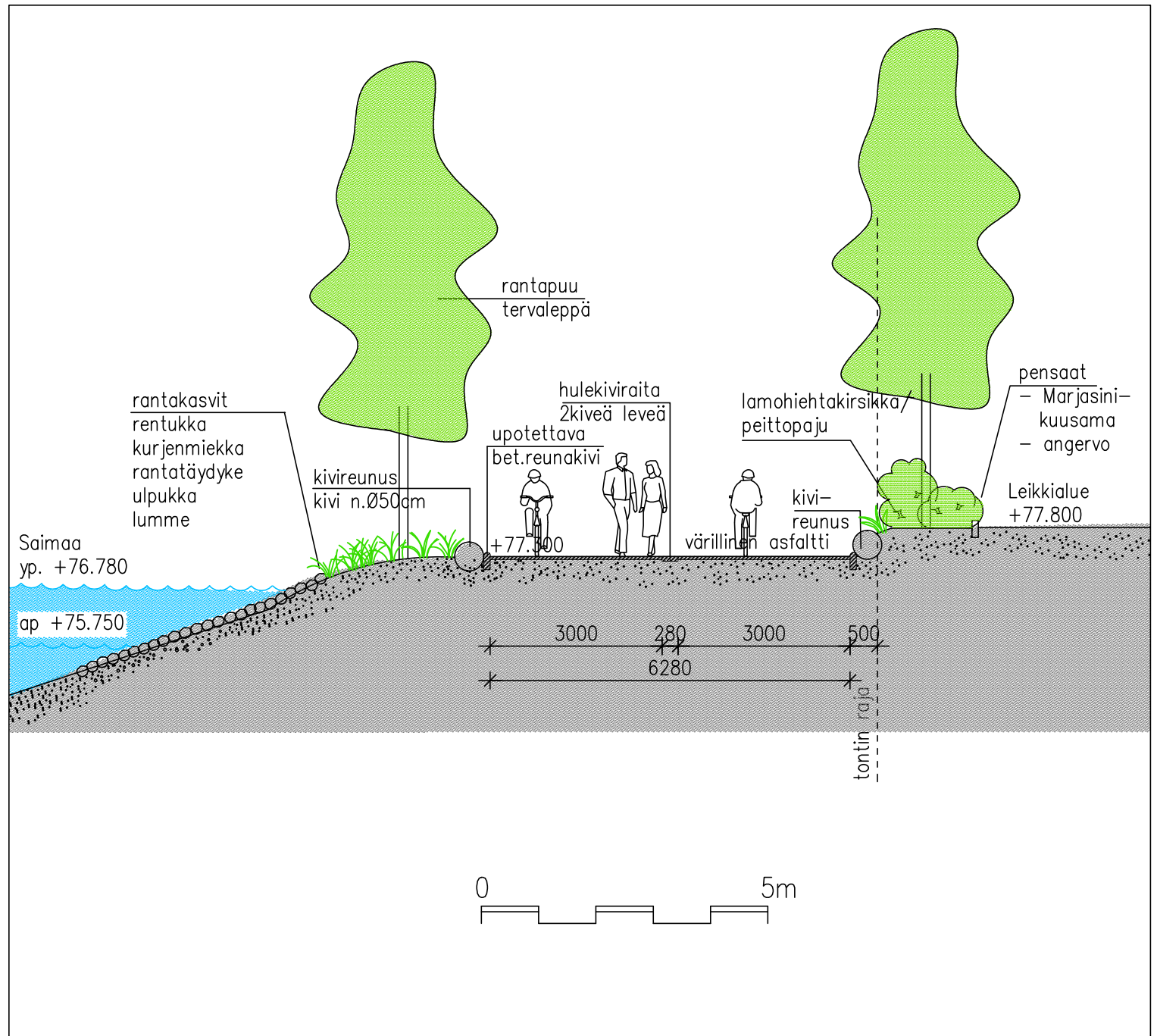
LEIKKAUS B-B

GRAANIN RANTA, MIKKELI 31500k-m2  
MK 1:100 6.10.2014


ARKKITEHTITYÖ OY

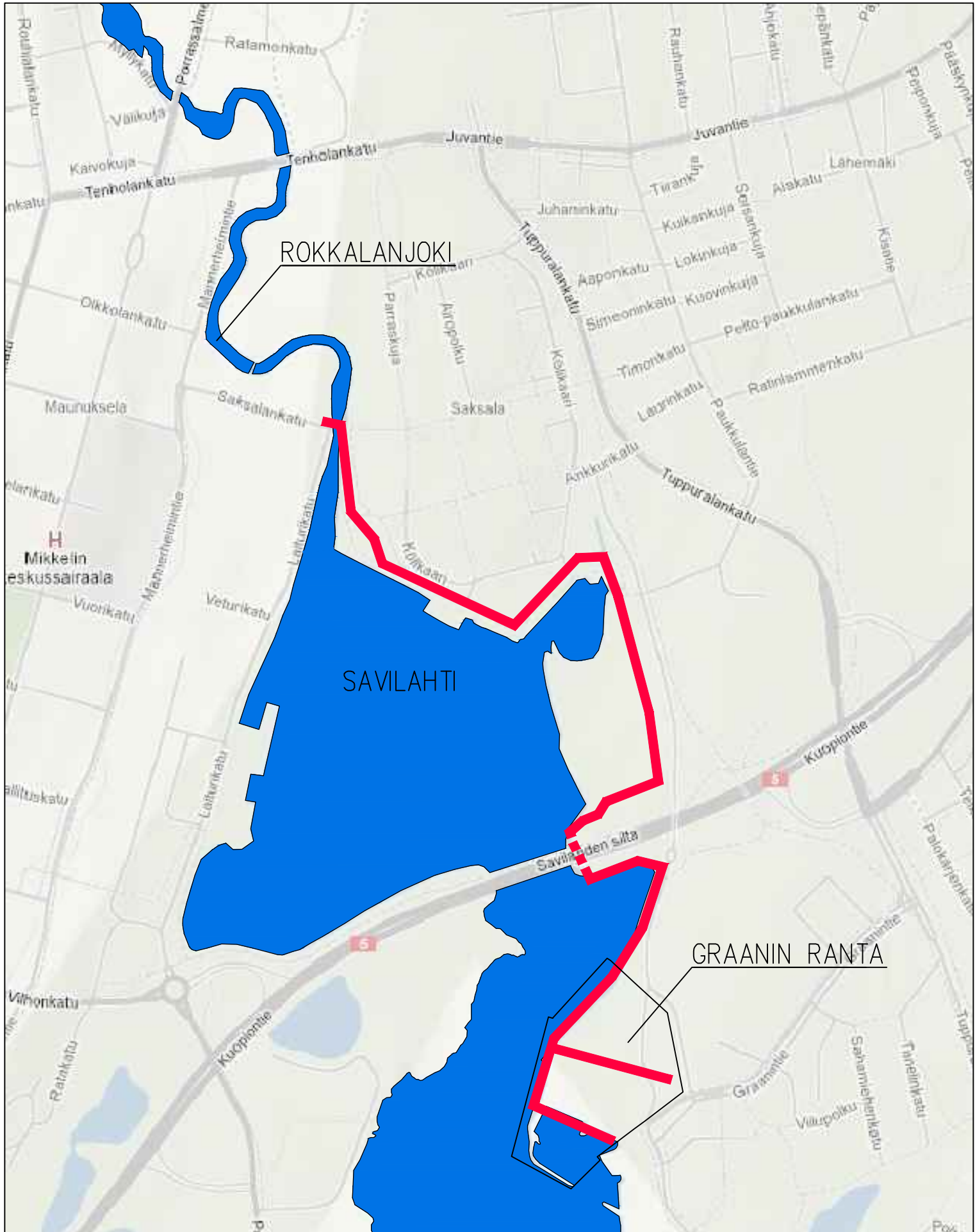
BOMAN ° LINDSTRÖM ° VESANEN ° VIRTANEN

KULMAKATU 5  
15140 LAHTI  
puh 03 - 544 3200  
fax 03 - 544 3222  
keskus@arkkitehtityo.com





REITTI ROKKALANJOEN KAUTTA ERÄMAAMAISEMIIN  
GRAANIN RANTA, MIKKELI  
reitti kevyen liikenteen väyliä pitkin   
etäisyys n.2,0km





MELUTUTKIMUS 1, ennustetilanne 2030  
 GRAANIN RANTA, MIKKELI 31500k-m2  
 2.5.2013

ARKKITEHTITYÖ OY

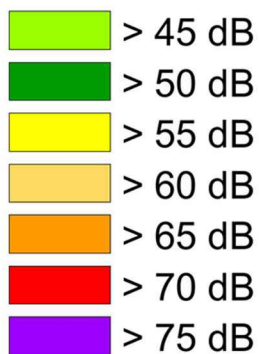
BOMAN ° LINDSTRÖM ° VESANEN ° VIRTANEN

KULMAKATU 5  
 15140 LAHTI  
 puh 03 - 544 3200  
 fax 03 - 544 3222  
 keskus@arkkitehtityo.com



Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$   
 (laskentakorkeus: 2 m)



### Graanin rannan melutarkastelu Mikkelin kaupunki

Tieliikenteen melu  
 Ennustetilanne 2030

JKo/29.04.13  
 CadnaA 4.3 (Nordic prediction method)

**S** **SITO**

MELUTUTKIMUS 5, ennustetilanne 2030  
 GRAANIN RANTA, MIKKELI 31500k-m2  
 2.5.2013

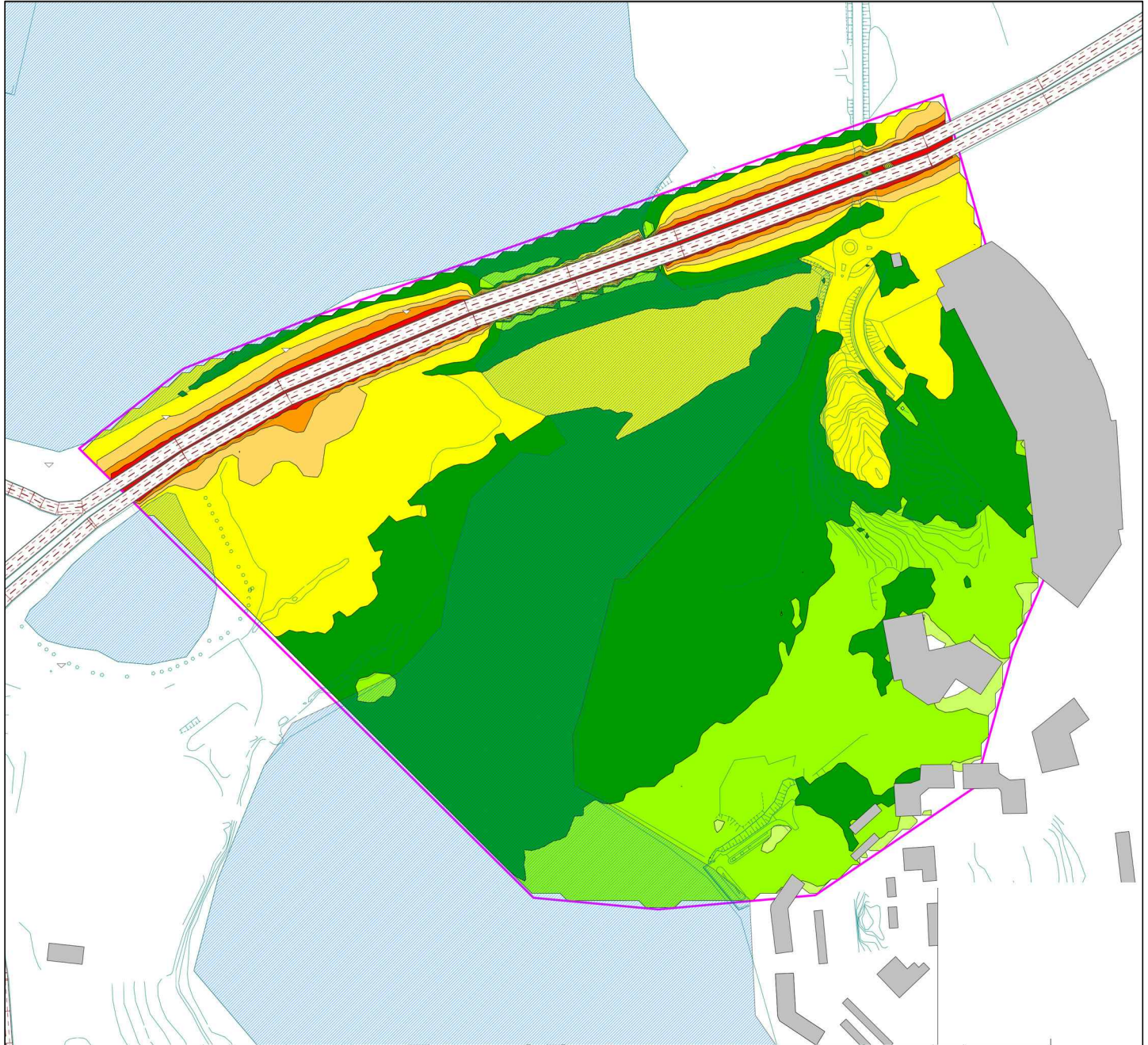
ARKKITEHTITYÖ OY

BOMAN ° LINDSTRÖM ° VESANEN ° VIRTANEN

KULMAKATU 5  
 15140 LAHTI  
 puh 03 - 544 3200  
 fax 03 - 544 3222  
 keskus@arkkitehtityo.com

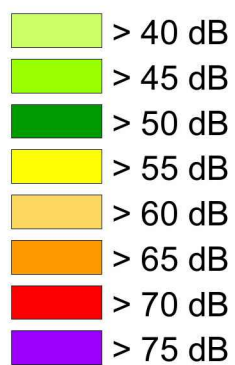


Yöaika



**Yöajan keskiäänitaso**

$L_{Aeq, 22-7}$   
 (laskentakorkeus: 2 m)



**Graanin rannan melutarkastelu  
 Mikkelin kaupunki**

Tieliikenteen melu  
 Ennustetilanne 2030

JKo/29.04.13  
 CadnaA 4.3 (Nordic prediction method)

MELUTUTKIMUS 2, ennustetilanne 2030  
 GRAANIN RANTA, MIKKELI 31500k-m2  
 2.5.2013

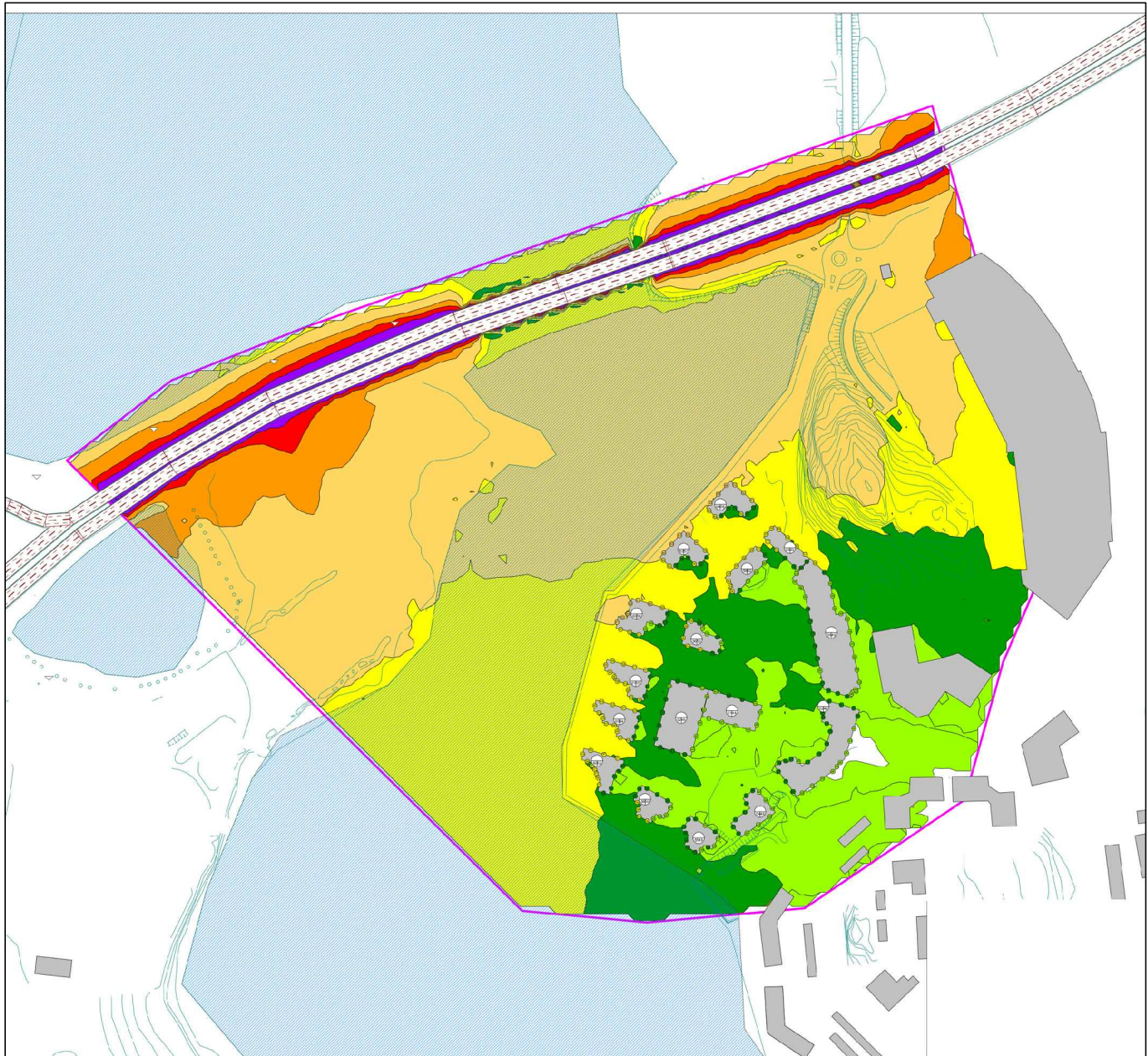
ARKKITEHTITYÖ OY

BOMAN ° LINDSTRÖM ° VESANEN ° VIRTANEN

KULMAKATU 5  
 15140 LAHTI  
 puh 03 - 544 3200  
 fax 03 - 544 3222  
 keskus@arkkitehtityo.com










Suunnitellut rakennusmassat, ei meluntorjuntaa, päiväaika



Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$   
 (laskentakorkeus: 2 m)

	> 45 dB
	> 50 dB
	> 55 dB
	> 60 dB
	> 65 dB
	> 70 dB
	> 75 dB

### Graanin rannan melutarkastelu Mikkelin kaupunki

Tieliikenteen melu  
 Ennustetilanne 2030  
 Suunnitellut rakennusmassat  
 Ei meluntorjuntaa

JKo/29.04.13  
 CadnaA 4.3 (Nordic prediction method)

 SITO

MELUTUTKIMUS 6, ennustetilanne 2030  
 GRAANIN RANTA, MIKKELI 31500k-m2  
 2.5.2013

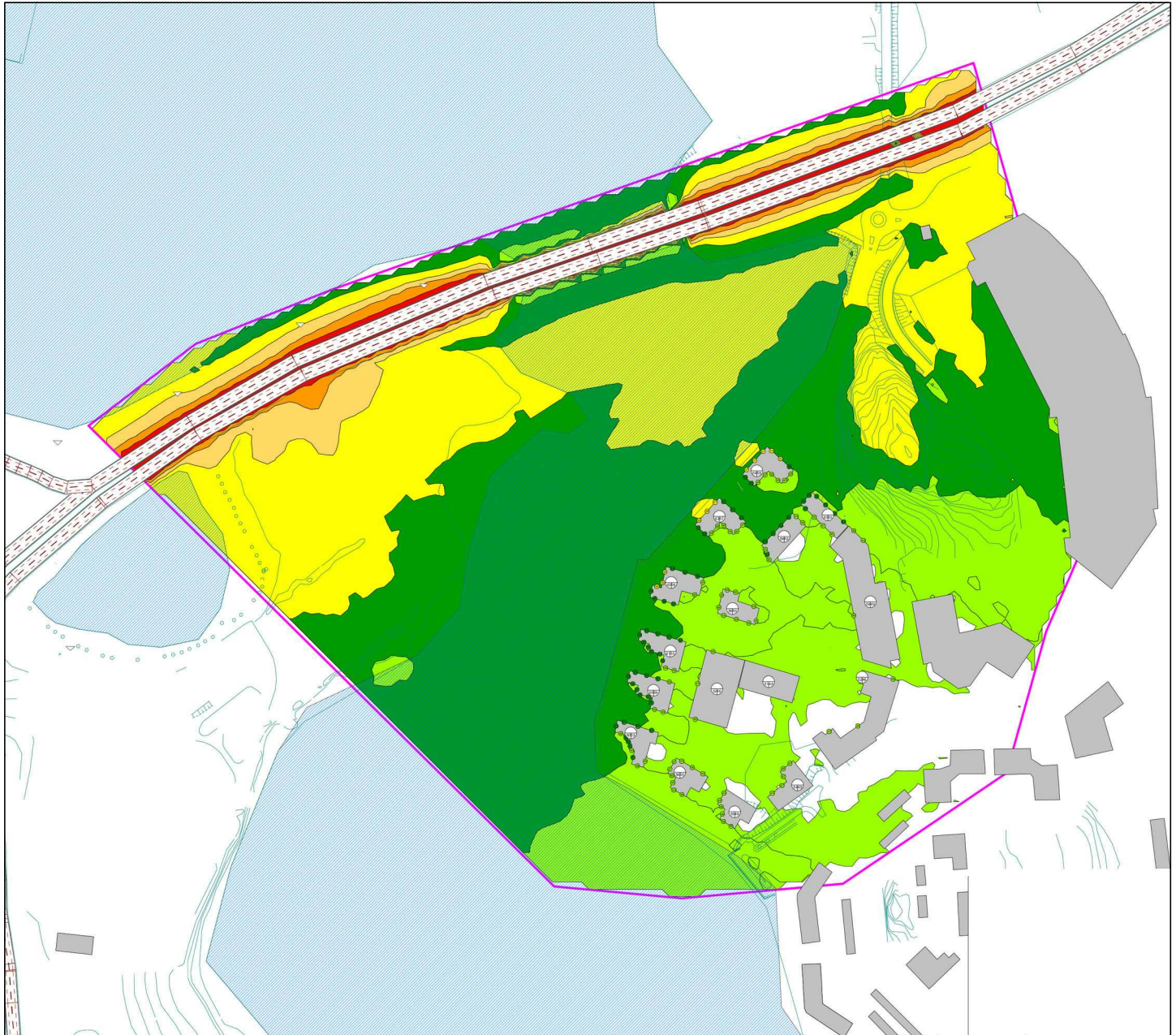
ARKKITEHTITYÖ OY

BOMAN ° LINDSTRÖM ° VESANEN ° VIRTANEN

KULMAKATU 5  
 15140 LAHTI  
 puh 03 - 544 3200  
 fax 03 - 544 3222  
 keskus@arkkitehtityo.com










Suunnitellut rakennusmassat, ei meluntorjuntaa, yöaika



**Yöajan keskiäänitaso**

$L_{Aeq, 22-7}$   
 (laskentakorkeus: 2 m)

	> 45 dB
	> 50 dB
	> 55 dB
	> 60 dB
	> 65 dB
	> 70 dB
	> 75 dB

**Graanin rannan melutarkastelu  
 Mikkelin kaupunki**

Tieliikenteen melu  
 Ennustetilanne 2030  
 Suunnitellut rakennusmassat  
 Ei meluntorjuntaa

JKo/29.04.13  
 CadnaA 4.3 (Nordic prediction method)



MELUTUTKIMUS 4, ennustetilanne 2030  
 GRAANIN RANTA, MIKKELI 31500k-m2  
 2.5.2013

ARKKITEHTITYÖ OY

BOMAN ° LINDSTRÖM ° VESANEN ° VIRTANEN

KULMAKATU 5  
 15140 LAHTI  
 puh 03 - 544 3200  
 fax 03 - 544 3222  
 keskus@arkkitehtityo.com

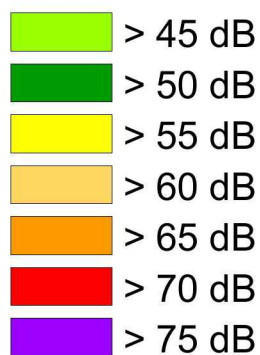


Suunnitellut rakennusmassat, meluntorjunta VE2, päiväaika



Päiväajan keskiäänitaso

$L_{Aeq, 7-22}$   
 (laskentakorkeus: 2 m)



### Graanin rannan melutarkastelu Mikkelin kaupunki

Tieliikenteen melu  
 Ennustetilanne 2030  
 Suunnitellut rakennusmassat  
 Meluntorjuntaa Ve2

JKo/29.04.13  
 CadnaA 4.3 (Nordic prediction method)

**S** SITO

MELUTUTKIMUS 8, ennustetilanne 2030  
 GRAANIN RANTA, MIKKELI 31500k-m2  
 2.5.2013

ARKKITEHTITYÖ OY

BOMAN ° LINDSTRÖM ° VESANEN ° VIRTANEN

KULMAKATU 5  
 15140 LAHTI  
 puh 03 - 544 3200  
 fax 03 - 544 3222  
 keskus@arkkitehtityo.com

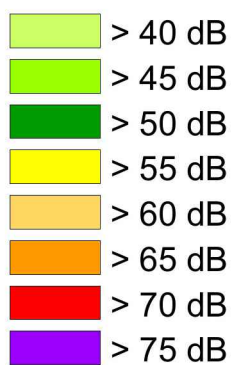


Suunnitellut rakennusmassat, meluntorjunta VE2, yöaika



**Yöajan keskiäänitaso**

$L_{Aeq, 22-7}$   
 (laskentakorkeus: 2 m)



**Graanin rannan melutarkastelu  
 Mikkelin kaupunki**

Tieliikenteen melu  
 Ennustetilanne 2030  
 Suunnitellut rakennusmassat  
 Meluntorjuntaa Ve2

JKo/29.04.13  
 CadnaA 4.3 (Nordic prediction method)

SITO

14.11.2016

## Mikkeli Graanin rannan meluselvityksen päivitys 2016

Tilaaaja: YIT Rakennus Oy  
yhteyshenkikö: Seija Takanen

Tekijä: Jarno Kokkonen, Sito  
Tomi Puustinen, Sito

### Lähtökohdat

Tässä työssä on päivitetty aiemmin tehdyn selvityksen (Sito, 25.8.2014) massoittelu ja laskettu ennustetilanteen melutasot Graanin alueella uutta asuinalueita varten optimoidulla meluntorjunnalla.

Selvityksen melutilanteena käytettiin ajoneuvoliikenteen vuoden 2030 ennustetta, jonka pohjalta laskettiin päivä- ja yöajan melutasot ilman meluntorjuntaa ja erilaisten meluntorjuntavaihtoehtojen kanssa. Uusilla asuinalueilla on voimassa yöajan ohjearvo 45 dB. Ohjearvot on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1 Melutasojen ohjearvot

Melun keskiäänitason $L_{Aeq}$ enimmäisarvo	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet.	55 dB	50 dB
Uudet asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja hoitolaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 dB
Loma-asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB
Ohjearvot sisällä	Päivällä klo 7-22	Yöllä klo 22-7
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	
Opetus- ja kokoontumistilat	45 dB	

### Menetelmät ja lähtötiedot

#### Melulaskenta

Tieliikenteen aiheuttamat melutasot laskettiin Cadna A 4.6 -melulaskenta-ohjelman, pohjoismaisella tieliikennemelun laskentamallilla (1996). Melutasot laskettiin 2 metrin laskentakorkeudelta, tietokoneeseen muodostettua kolmiulotteista maastomallia käyttäen. Melulaskentojen maastomalli muodostettiin kaupungin toimittaman digitaalisen pohjakartan

14.11.2016

2 (4)

perusteella. Uudet rakennusmassat on mallinnettu Alueluonnoksen perusteella (piirustuksen numero:00\_L1-01, päivätty 20.9.2016). Melulaskenta perustuu melulähteen aiheuttamiin lähtömelutasoihin ja äänen leviämiseen maastossa maastomallin pohjalta. Laskentaruudukon koko oli 5 x 5 m.

## Liikennetiedot

Melulaskennat perustuvat vuoden 2030 ennustettuihin liikennemääriin (taulukko 2).

*Taulukko 2 Melulaskennoissa käytetyt liikennetiedot*

Tieosuus	Nopeus (km/h)	Raskas-% ennuste-tilanne	Päiväajan osuus	Ennustetilanne 2030				
				KVL	Päiväliikenne (ajon./h)		Yöliikenne (ajon./h)	
					Kevyt	Raskas	Kevyt	Raskas
Kuopiontie (vt5) etelä /2	80	10,2	0,88	22700	1195,9	135,8	271,8	30,9
		10,2	0,88	11350	597,9	67,9	135,9	15,4
Kuopiontie (vt5) pohj /2	80	8,6	0,88	28500	1528,2	143,8	347,3	32,7
		8,6	0,88	14250	764,1	71,9	173,7	16,3
Pursialankatu	50	9,0	0,9	20500	1119,3	110,7	207,3	20,5
Pursialankatu eteläinen	50	9,2	0,9	10500	572,0	58,0	105,9	10,7
Vilhonkatu	40	6,0	0,92	18500	1066,6	68,1	154,6	9,9
Rampit pohj	60/80	9,0	0,9	14000	764,4	75,6	141,6	14,0
Rampit etelä	60/80	9,0	0,9	14000	764,4	75,6	141,6	14,0
Laiturikatu	40	6,0	0,9	15500	874,2	55,8	161,9	10,3

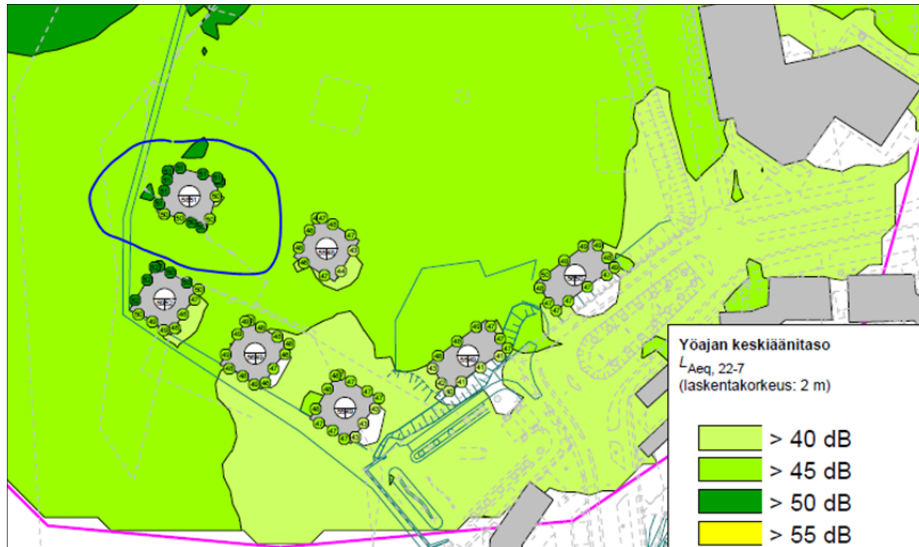
## Tulokset ja johtopäätökset

Uuden asuinalueen päivitetty massoittelu suojaa yhdessä vt 5 melukaiteen kanssa oleskelualueita siten, että päiväohjearvo 55 dB alittuu. Jokaisen talon kohdalla on myös yöohjearvon 45 dB alittavat melualueet. Ensimmäisessä rakennusvaiheessa, kun osa suojaavista rakennuksista puuttuu, niin pohjoisimman pistetalon kohdalla ei ole lainkaan alle 45 dB melualueita. Kuvassa 1 on esitetty yömelutilanne ensimmäisessä vaiheessa. Toisessa vaiheessa melko yhtenäinen rakennusmassoittelu suojaa tehokkaasti rakennusten suojaisalla puolella olevia oleskelualueita. Kuvassa 2 on esitetty Liitteen 2 vaiheen 2 tilanne riittävällä meluntorjunnalla. Suurimmat julkisivumelutasot ovat 62 dB, joten sisämelutason ohjearvot täytyvät tavanomaisin rakentein, eikä ole tarpeen asettaa erityisiä äänitasoero vaatimuksia.

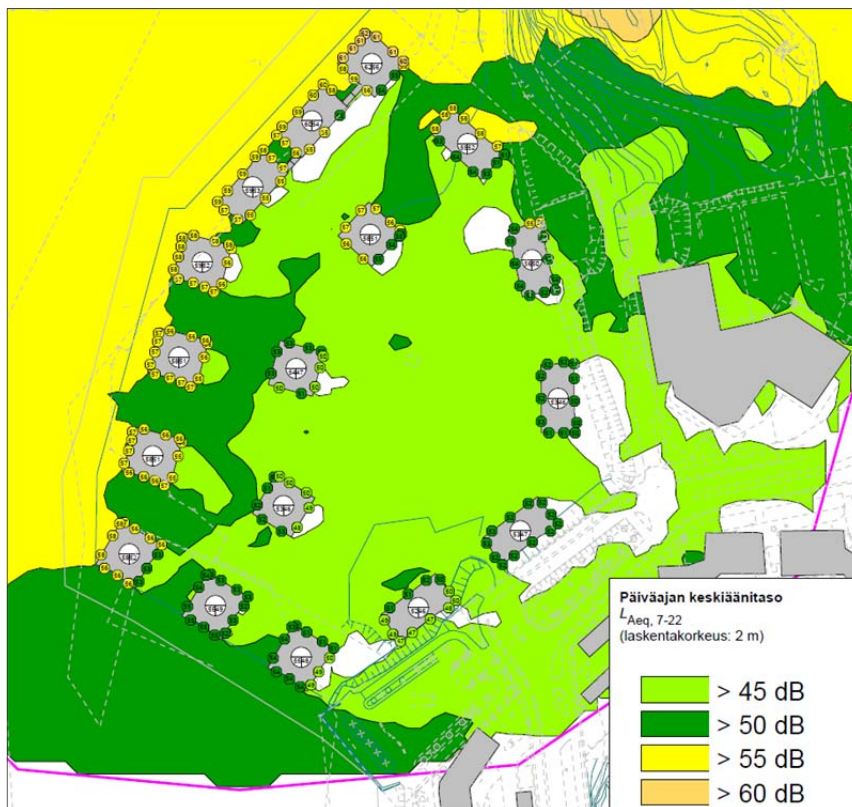


14.11.2016

3 (4)



Kuva 1 Ensimmäisessä vaiheessa valmistuvista taloista yhden osalta 45 dB yöohjearvo ei täyty.



Kuva 2 Oleskelualueet saadaan suojattua  $tp +1,2$  m kaiteella rakennusmassojen tuomalla suojalla. Kolme pohjoisinta rakennusta muodostavat yhtenäisen suojaavan rakennusmassan.

14.11.2016

4 (4)

### **Liitteet**

- Liite 1 Ennustetilanne 2030 vaihe 1, melukaide tp +1,2 m 540 m
- Liite 2 Ennustetilanne 2030 vaihe 2, melukaide tp +1,2 m 540 m

#### **SITO OY**

**OSOITE**  
**KOTIPAIKKA**  
**Y-TUNNUS**  
**TOIMIPISTEET**

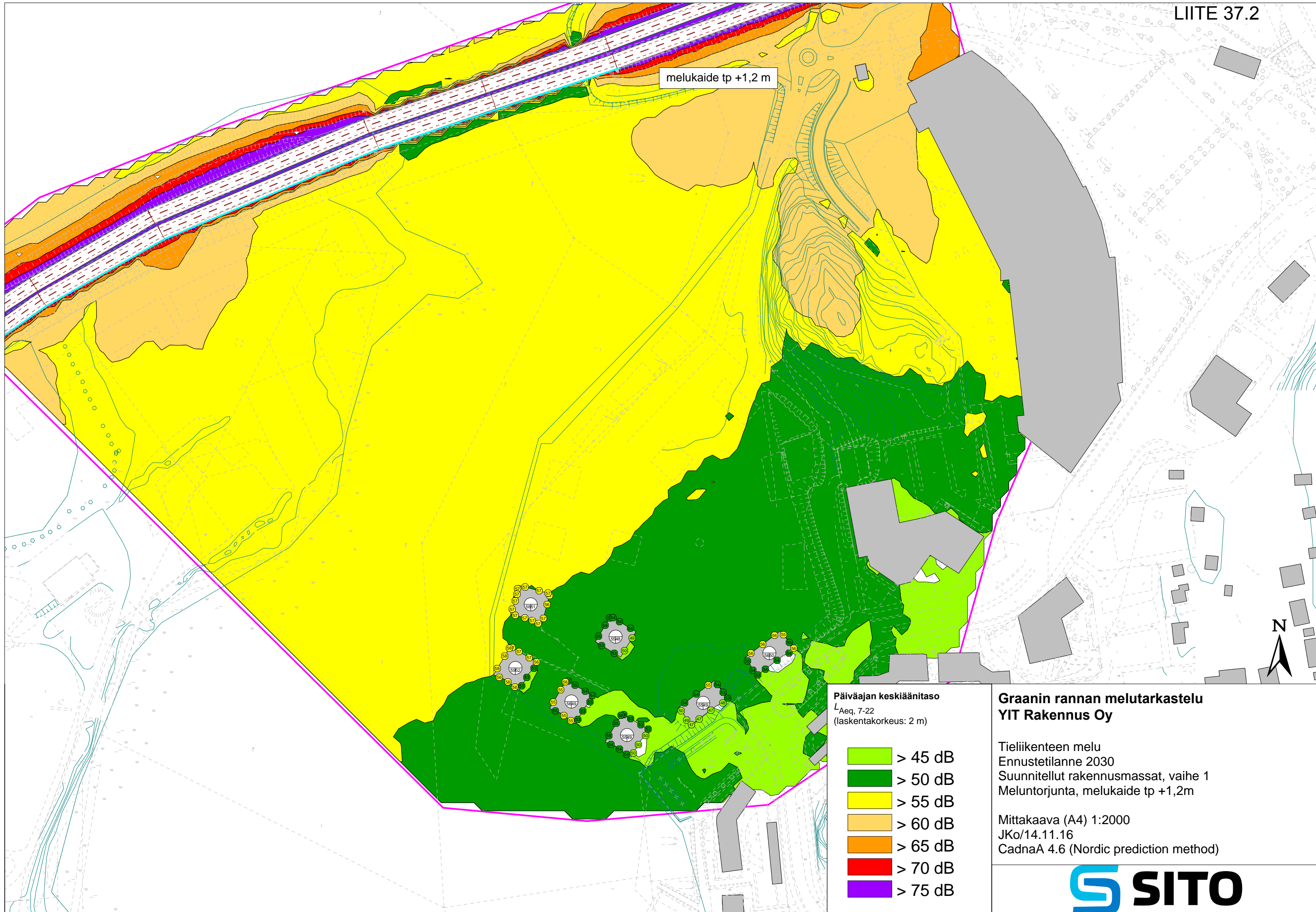
Tuulikuja 2, 02100 Espoo  
Espoo  
2335445-0  
Espoo, Kouvola, Kuopio, Lahti, Lappeenranta, Tampere, Turku, Oulu, Rovaniemi, Vaasa

**PUHELIN** 020 747 6000  
**FAKSI** 020 747 6111

**SÄHKÖPOSTI**  
**KOTISIVUT**

etunimi.sukunimi@sito.fi  
www.sito.fi

melukaide tp +1,2 m



**Päiväajan keskiäänitaso**  
 $L_{Aeq, 7-22}$   
 (laskentakorkeus: 2 m)

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

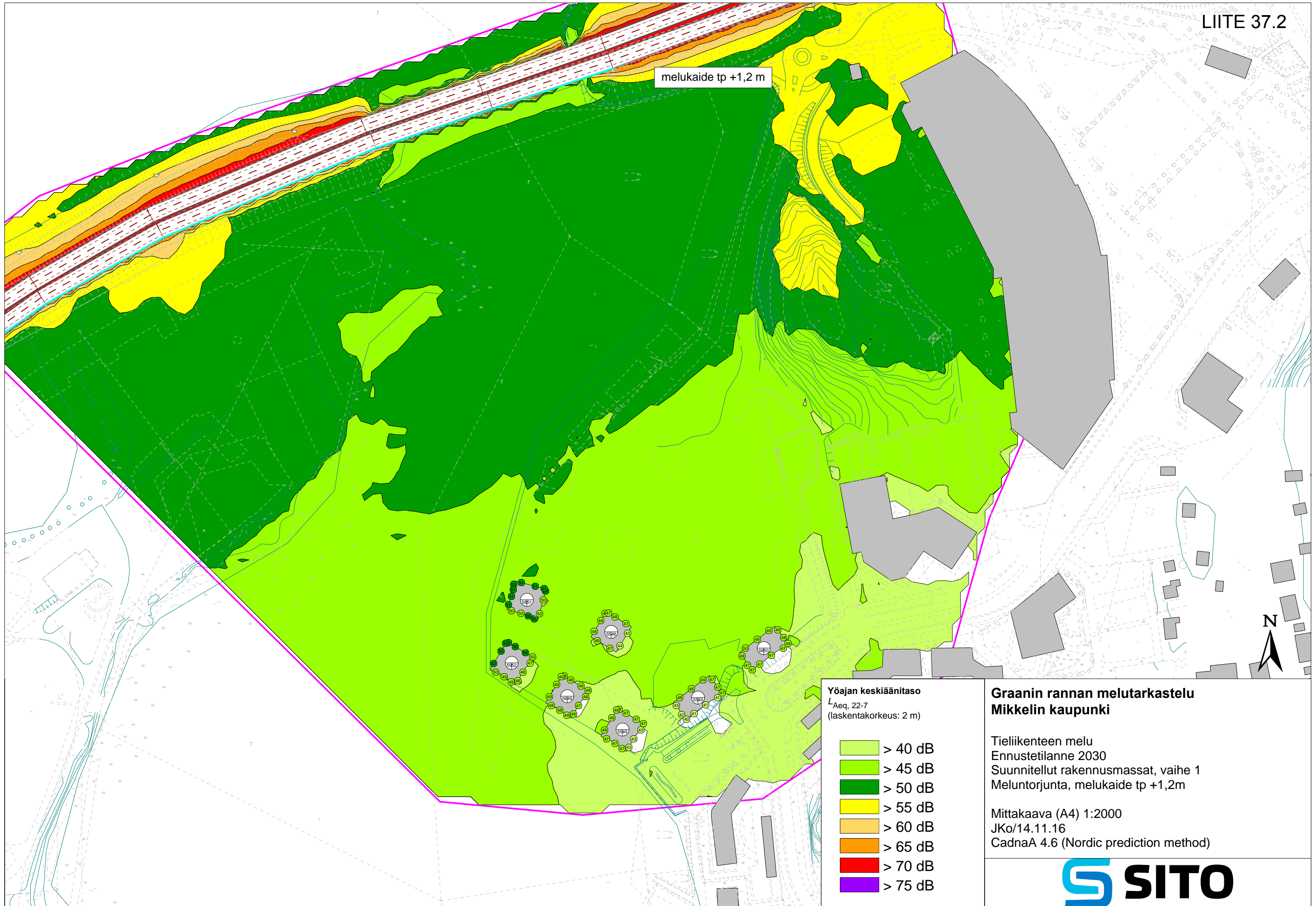
**Graanin rannan melutarkastelu**  
**YIT Rakennus Oy**

Tieliikenteen melu  
 Ennustetilanne 2030  
 Suunnitellut rakennusmassat, vaihe 1  
 Meluntorjunta, melukaide tp +1,2m

Mittakaava (A4) 1:2000  
 JKo/14.11.16  
 CadnaA 4.6 (Nordic prediction method)



melukaide tp +1,2 m



**Yöajan keskiäänitaso**  
 $L_{Aeq, 22-7}$   
 (laskentakorkeus: 2 m)

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

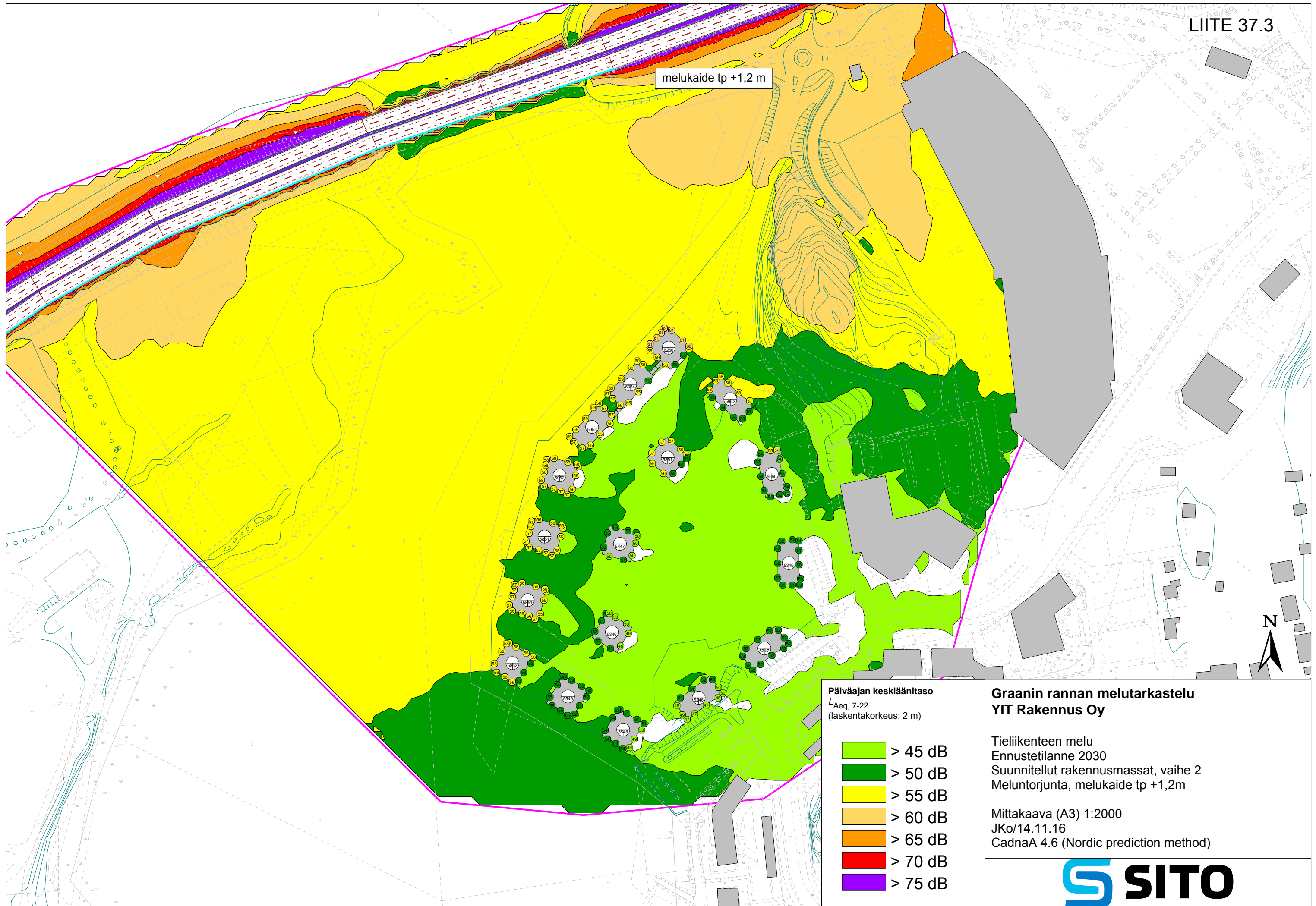
**Graanin rannan melutarkastelu**  
**Mikkelin kaupunki**

Tieliikenteen melu  
 Ennustetilanne 2030  
 Suunnitellut rakennusmassat, vaihe 1  
 Meluntorjunta, melukaide tp +1,2m

Mittakaava (A4) 1:2000  
 JKo/14.11.16  
 CadnaA 4.6 (Nordic prediction method)



melukaide tp +1,2 m



**Päiväajan keskiäänitaso**  
 $L_{Aeq, 7-22}$   
 (laskentakorkeus: 2 m)

- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

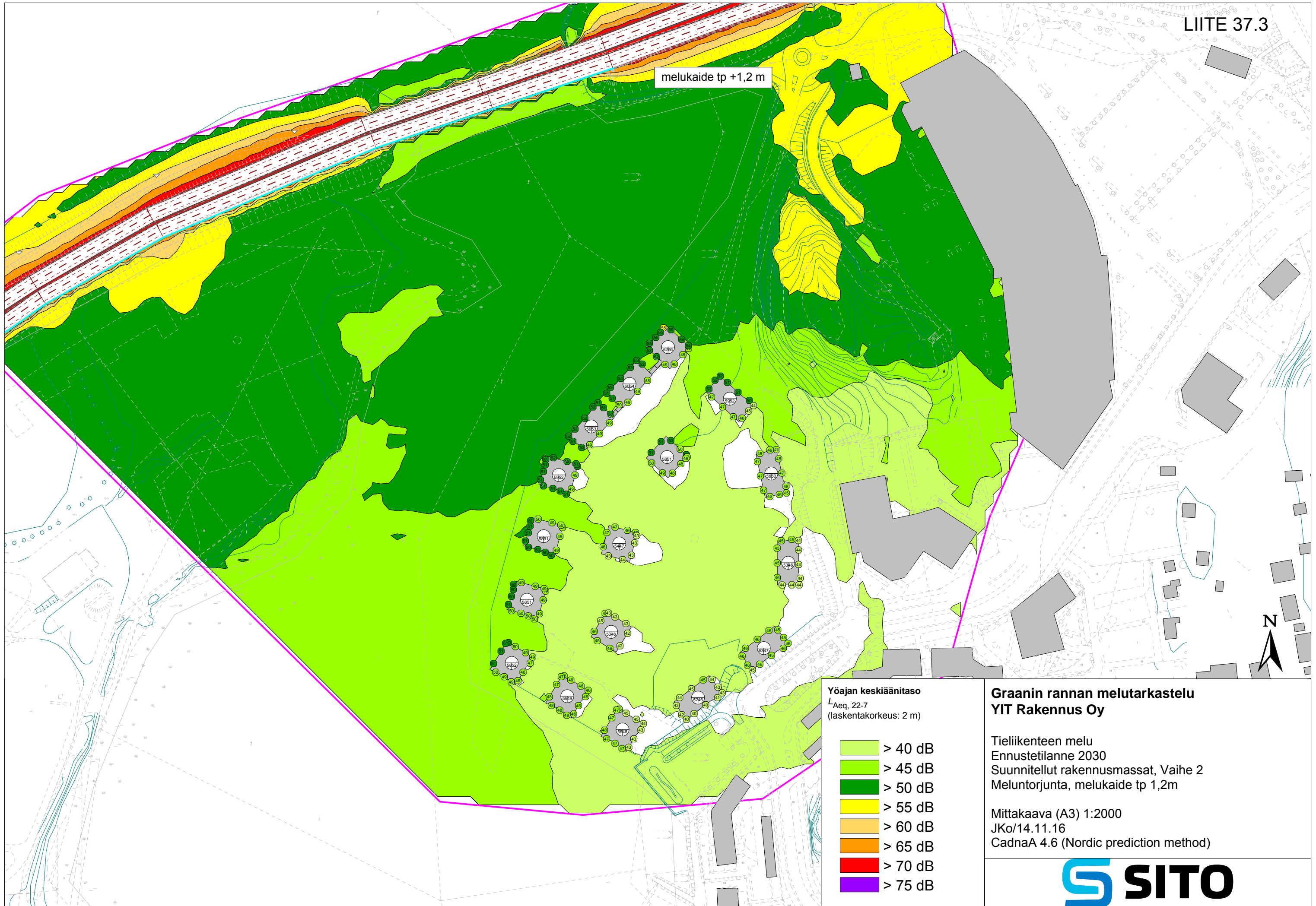
**Graanin rannan melutarkastelu**  
**YIT Rakennus Oy**

Tieliikenteen melu  
 Ennustetilanne 2030  
 Suunnitellut rakennusmassat, vaihe 2  
 Meluntorjunta, melukaide tp +1,2m

Mittakaava (A3) 1:2000  
 JKo/14.11.16  
 CadnaA 4.6 (Nordic prediction method)



melukaide tp +1,2 m



**Yöajan keskiäänitaso**  
 $L_{Aeq, 22-7}$   
 (laskentakorkeus: 2 m)

- > 40 dB
- > 45 dB
- > 50 dB
- > 55 dB
- > 60 dB
- > 65 dB
- > 70 dB
- > 75 dB

**Graanin rannan melutarkastelu**  
**YIT Rakennus Oy**

Tieliikenteen melu  
 Ennustetilanne 2030  
 Suunnitellut rakennusmassat, Vaihe 2  
 Meluntorjunta, melukaide tp 1,2m

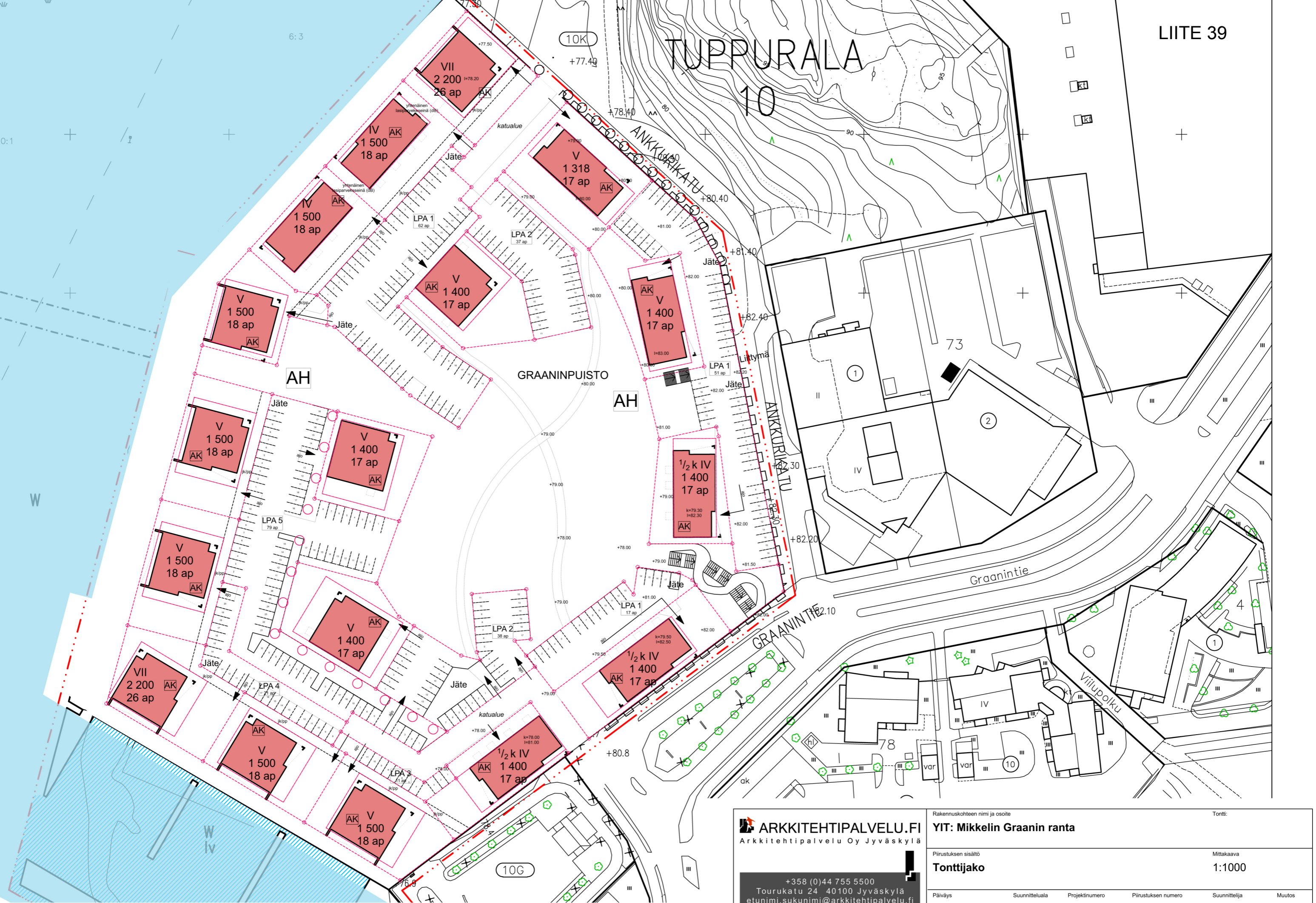
Mittakaava (A3) 1:2000  
 JKo/14.11.16  
 CadnaA 4.6 (Nordic prediction method)



Kaava-alueen täyttöalue  
1:2000  
21.8.2013  
Arkkitehtiyö Oy



# TUPPURALA 10



Tonttijako

1:1000

**ARKKITEHTIPALVELU.FI**  
 Arkkitehtipalvelu Oy Jyväskylä

+358 (0)44 755 5500  
 Tourukatu 24 40100 Jyväskylä  
 etunimi.sukunimi@arkkitehtipalvelu.fi

Rakennuskohteen nimi ja osoite		Tontti:	
<b>YIT: Mikkelin Graanin ranta</b>			
Piirustuksen sisältö	Mittakaava		
<b>Tonttijako</b>	<b>1:1000</b>		
Päiväys	Suunnittelualue	Projektinumero	Piirustuksen numero
<b>26.09.2016</b>	<b>ARK</b>	<b>3-067 00_L1-02</b>	
	Suunnittelija	Muutos	
		-	





MIKKELIN KAUPUNKI

Kaupunkisuunnittelu 9.1.2018

## MUISTIO

### Graanin ranta / asukastilaisuus

Paikka: kaupunginvaltuuston istuntosalissa

Aika: 4.1.2018 klo 17.00-18.45

Läsnä: Ilkka Tarkkanen, kaavoituspäällikkö (IT)  
 Hannu Peltomaa, kaupungingeodeetti (HP)  
 Mikko Rätty, YIT (MR)  
 Jukka Hiltunen, projektiarkkitehti, Arkkitehtipalvelu Oy, kaavakonsultti (JH)  
 osallistujien nimilista

Kaavoituspäällikkö avasi tilaisuuden klo 17.04 ja toivotti kaikki tervetulleiksi asukastilaisuuteen. Seuraavaksi Mikko Rätty esitti YIT toimintaa yleisesti ja Mikkelissä. Lopuksi Ilkka Tarkkanen esitteli Graanin rannan kaavoitusprosessin eri vaiheet ja nähtävillä olevan kaavaehdotuksen sekä miten kaavaa on vuosien varrella muokattu ja mitkä asiat olivat muutosten taustalla.

Kysymys 1:

Montako rakennusta kaava-alueelle tulee?

IT: 17

JH: Ensimmäisessä 1 400 k-m<sup>2</sup> rakennuksessa on 24 asuntoa.

Kysymys 2:

Yksiöiden lukumäärä?

JH: yhdessä kerrostalossa on 4 yksiötä joiden koko vaihtelee 21,5 – 28 m<sup>2</sup> välillä.

Kysymys 3:

Tuleeko asuntoihin ilmastointi?

JH: Asuntoihin tulee ilmastointi.

Kysymys 4:

Mihin ensimmäinen rakennus tulee?

JH: Graanin aukion viereen

Kysymys 5:

Aiemmissa suunnitelmissa on esitetty kevyen liikenteen silta puhdistamon alueelta Graanin rantaan, toteutuuko se?

IT: Silta on osa Satamalahden kokonaisuutta ja se on esitetty rakennettavaksi Savilahden sillan viereen ja on tarkoitettu sekä kevyelle liikenteelle että ajoneuvoliikenteelle. Puhdistamon alueelta on tarkoitus rakentaa valtatie 5 alitse kulkuyhteys keskustan suuntaan alitse. Savilahden rinnakkaisillan toteutusaikataulusta ei ole tarkempaa tietoa.

Kysymys 6:

Kuinka korkeita kerrostaloja?

JH:

MR: vuoden 2015 asemakaavaehdotuksessa esitettyjen pysäköintitalojen parkkipaikka olisi maksanut 25 000 € ja tälle ei nähty markkinoita. Päädyttiin laskemaan rakennusoikeutta ja tehdä toteuttamiskelpoinen malli.

Kysymys 7:

Onko alueella korkeuseroja?

JH: Ankkurikadun kohdalla on selkeä korkeusero ja viereisen kerrostalon autokatos toimii samalla tukimuurina Ankkurikadun suuntaan.

Kysymys 8:

Miten huolehditaan pilaantuneista maista?

MR: Graani Oy vastaa pilaantuneista maista ja puhdistamisesta.

Kysymys 9:

Miten isännöintikustannukset on otettu huomioon, yksi suuri asunto-osakeyhtiö tulisi kustannuksiltaan edullisemmaksi kuin useampi pieni yhtiö?

MR: Jokainen kerrostalo tulee muodostamaan oman asunto-osakeyhtiönsä. Alkuvaiheessa YIT valitsee isännöitsijän ja huoltoyhtiön, mutta jatkossa jokainen taloyhtiö tekee päätökset itsenäisesti. Alueelle muodostettavat pysäköintiyhtiöiden hallituksissa istuvat taloyhtiöiden valitsevat edustajat. Sama periaate koskee yhteiskäyttöistä puistoaluetta.

Kysymys 9:

Miten Saimaan täyttö/ruoppaus on hoidettu?

IT: Täyttöä tulee n. 7 300 m<sup>2</sup> jos verrataan nykyistä lainvoimaista Graanin rannan osayleiskaavaa olemassa olevaan rantaviivaan. Verrattaessa nykyistä, lainvoimaista osayleiskaavaa vuoden 1993 osayleiskaavaan voidaan todeta, että täyttöä on n. 4 000 m<sup>2</sup>. Mikkeliässä on pitkä historia siitä miten teollisuusalueilla rantoja on täytetty ja Graanin alue ei tässä suhteessa eroa muista (Satamalahden) alueista. Kaupunginhallitus on hyväksynyt täytön ja asiasta on pyydetty lausunto Liikennevirastolta jolla ei ole ollut huomauttamista asiaan.

Kysymys 10:

Oltaisiinko myös muita maanomistajia kohdeltu samoin ehdoin kuin YIT:Tä täyttöasiassa?

IT: Kaupunki kohtelee kaikkia maanomistajia tasapuolisesti ja sillä ei ole väliä onko hakija YIT vain joku muu yhtiö. Kaavan lisäksi ruoppaus/täyttö vaatii asianmukaiset luvat.

Kysymys 11:

Puhdistuslaitos?

Kysymys 12:

Kuinka paljon maksaa neliöt yksiössä?

MR: Keskihinta on n. 3 500 €/m<sup>2</sup>

Kysymys 13:

Miksi nykyisissä asunnoissa kaappitilaa on niin vähän vaikka tavaramäärä lisääntyy?

JH: 1970- ja 80-luvuilla kaksioiden koko oli n. 60+ neliometriä joka nykyään vastaa kolmioita.

Hintojen nousu ja mm. energiatehokkuuden maksimointi on johtanut tilanteeseen, missä asuntojen koko pienenee ja pinta-aloista on tingitty.

Kysymys 14:

Hoitovastikkeen määrä?

MR: hoitovastike asettunee 3,5 € - 4,0 € välille.

Kysymys 15:

Miten rakennukset lämmitetään, voidaanko käyttää maalämpöä?

MR: Kerrostaloissa hyödynnetään kaukolämpöä. Sen hyvä puolia on toimintavarmuus ja se että laitteistosta vastaa energiayhtiö.

IT: Kaava määrää liittymään kaukolämpöön. Laki sallii määräyksestä poikkeamisen jos se tehdään matalaenergiaratkaisulla.

Kysymys 16:

Voisiko jätevesiä erotella ja kierrättää esim. harmaita vesiä?

Vastaus: Suomessa veden hinta on niin alahainen, että vesien paikalliselle kierrättämiselle ei tällä hetkellä ole kysyntää, mutta tulevaisuudessa se voi olla normaalia.

Kaavoituspäällikkö päätti kokouksen klo 18.45 ja kiitti osallistujia ja muistutti mahdollisuudesta jättää kirjallinen mielipide.

Vakuudeksi

Ilkka Tarkkanen  
kaavoituspäällikkö

Liitteenä nimilista:

