

Vastaanottaja
Oulun kaupunki

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
5/2018

KEMINTIE

LIIKENTEEEN, YMPÄRISTÖN JA HULEVESIEN HALLINNAN YLEISSUUNNITELMA



Päivämäärä

Laatija

Kuvaus

25/05/2018

Vesa Verronen, Erkki Sarjanoja, Sari Suvanto, Marja Pussinen

Raportti

SISÄLTÖ

1.	LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET	3
1.1	Uuden Oulun yleiskaava	3
1.2	Kaavarunkoalue	3
1.3	Liikennejärjestelmä	4
1.4	Hulevesien hallinta	4
2.	NYKYTILA ANALYYSI	5
2.1	Liikenne	5
2.1.1	Liikenneturvallisuus	5
2.1.2	Autoliikenne	5
2.1.3	Joukkoliikenne	5
2.1.4	Pyöräily ja jalankulku	6
2.2	Hulevedet	7
2.2.1	Mitoitus	7
2.2.2	Hulevesien hallinta nykytilanteessa	7
3.	TAVOITTEET	8
4.	SUUNNITELMA	8
4.1	Liikenneverkko	8
4.1.1	Vaihtoehtotarkastelut	8
4.1.2	Esitys liikenneratkaisuista	11
4.1.3	Vaiheittain toteuttaminen	14
4.2	Melutarkastelu	15
4.3	Hulevesien hallintasuunnitelma	16
4.3.1	Korttelit ja pysäköintilaitokset	16
4.3.2	Yleiset alueet	17
4.3.3	Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta	20
4.4	Rakentamiskustannukset	20

LIITTEET

Liite 1 Päiväaikainen melutilanne

Liite 2 Yöaikainen melutilanne

Liite 3 Päiväaikainen melutilanne, poikkileikkauskohdat

Liite 4 Päiväaikainen melutilanne, poikkileikkaus 1

Liite 5 Päiväaikainen melutilanne, poikkileikkaus 2

Liite 6 Hulevesien hallintasuunnitelma – nykytilakartta

Liite 7 Suunnitelmakartta – valuma-alueet

Liite 8 Suunnitelmakartta – yleisten alueiden hallinta

1. LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

1.1 Uuden Oulun yleiskaava

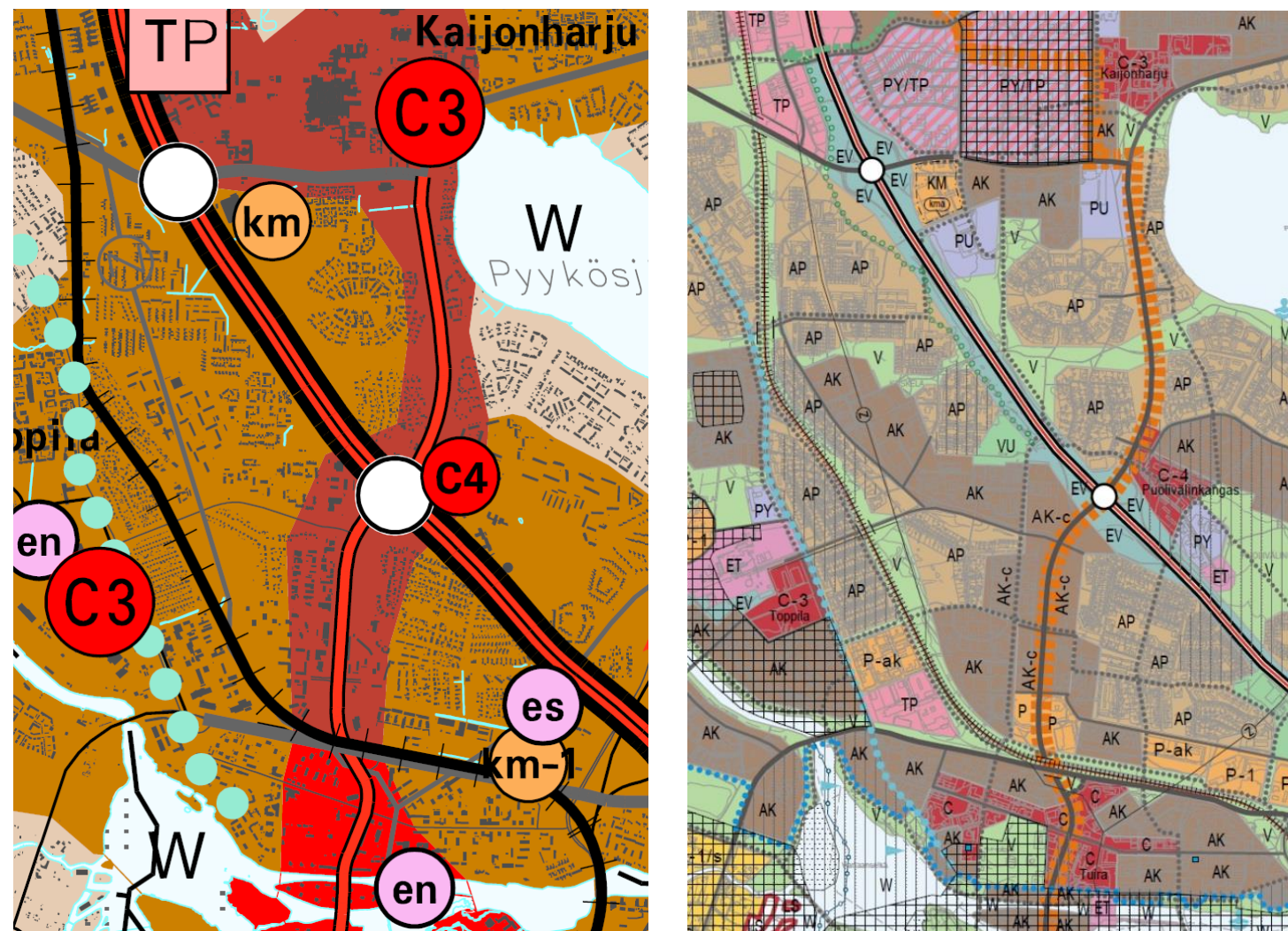
Uuden Oulun yleiskaava on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 18.4.2016 § 25. Yleiskaavassa Oulun keskustan ja Linnanmaan välille on määritelty kehittämisvyöhyke/kaupunkikäytävä, jossa erityistä huomiota tulee kiinnittää rakentamisen korkeaan tehokkuuteen, kaupunkikuvan korkeaan laatuun, katutasen elävyyteen, eri kulkumuotojen yhteensovittamiseen sekä kävely-, pyöräily- ja joukkoliikennenympäristön viihtyisyyteen, houkuttelevuuteen ja toimivuuteen. Vyöhykkeellä tulee varautua kaupunkiraitiliikenteeseen.

Kaavamerkinnällä on osoitettu tavoitteellisen kaupunkiraitiotien kehittämiskäytävä, jonka varrella maankäyttöä tulee tiivistää ja monipuolistaa niin, että tuetaan kaupunkiraitiotien toteuttamismahdollisuuksia. Kaupunkiraitiotien linjaus on ohjeellinen.

1.2 Kaavarunkoalue

Kaavarunkoalue kattaa koko Kemintien ympäristön Bertel Jungin tieltä Pohjantielle. Lännessä kaavarunkoalue rajautuu Patteritien ympäristön ja Kaarnatien länsipuolisiin asuinkortteleihin. Idässä kaavarunkoalue rajautuu Veräjätien asuinkortteleihin sekä Kesätien, Kontiotien ja Revonkujan itäpuolisiin asuinkortteleihin.

Uuden Oulun yleiskaavan mukaisesti kaavarungon tavoitteena on kehittää keskustan ja yliopiston välistä aluetta toiminnoltaan monipuolisena, kaupunkikuvaltaan urbaanina, vehreänä ja tiiviinä sekä korkealaatuiseen kävely- ja pyöräily-ympäristöön ja joukkoliikenteeseen perustuvana kaupunkiympäristönä.



Kuva 1. Ote Uuden Oulun yleiskaavasta sekä kaavarunkoalueen yleiskaavamerkinnot.

1.3 Liikennejärjestelmä

Liikennejärjestelmän osalta yksityiskohtainen suunnittelu koskee Kemintietä ja siihen liittyviä väyliä rautatiesillan ja Pohjantien välisellä osuudella. Liikennejärjestelmää on kuitenkin tarkastelu laajempuna kokonaisuutena Merikoskenkadulta Linnanmaalle. Tavoitteena on, että Kemintien ympäristö muuttuu maantiemäisestä ympäristöstä kantakaupunkimaiseksi katu ympäristöksi.

Liikennejärjestelmän osalta suunnittelun lähtökohdan muodostavat kaikki keskusta – Linnanmaa väliä koskevat liikennesuunnitelmat. Liikenteen osalta on käsitelty kaikki liikennemuodot: autoliikenne, joukkoliikenne (ml. raitiotieliikenne), kävely ja pyöräily.

1.4 Hulevesien hallinta

Hulevesien hallinnan osalta tarkastelu kohdistuu alueella tapahtuviin muutoksiin kaavamuutoksen myötä. Tarkastelualue on kooltaan 65 ha. Nykytilassa suunnittelualueesta valtaosa eli 73 % on viheraluetta.

Suunnittelualueelta hulevesillä on kaksi purkureittiä; pohjoinen ja eteläinen. Pohjoisosilta hulevedet johdetaan hulevesiviemäreitä (300B) pitkin Koskelan kaupunginosan läpi Mannisenojaan, joka laskee Toppilansalmeen. Etelässä purku tapahtuu hulevesiviemärin (1200B) kautta radan ali ja Koskelantien kautta Toppilansalmeen.

Lähtökohtana suunnittelulle on, ettei purkupisteiden kautta kulkeva vesimäärä kasva kaavamuutoksen myötä. Tämä saavutetaan käsittelemällä hulevedet näiden muodostumispaikan välittömässä läheisyydessä.



Kuva 2. Kemintie kuvattuna Paulaharjuntien ja Kaarnatien yhdistävältä sillalta.



Kuva 3. Kemintien linja-autopysäkit.

2. NYKYTILA ANALYYSI

2.1 Liikenne

2.1.1 Liikenneturvallisuus

Suunnittelualueella on tapahtunut vuosina 2011-2015 yhteensä 74 onnettomuutta. Onnettomuuksista 30 % johti henkilövahinkoihin. Henkilövahinkoihin johtaneita onnettomuuksia oli yhteensä 21 kappaletta, joista seitsemän oli polkupyöraonnettomuutta. Polkupyöraonnettomuudet sattuivat Kaarnatiellä. Autoliikenteen henkilövahinko-onnettomuuksia oli eniten Kemintien ja Tervahovintien liittymässä.

2.1.2 Autoliikenne

Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmassa Kemintien liikennemääräksi ennustetaan vuodelle 2030 noin 16 000 autoa/vrk. Käytännössä tämä vastaa nykyistä liikennemäärää.

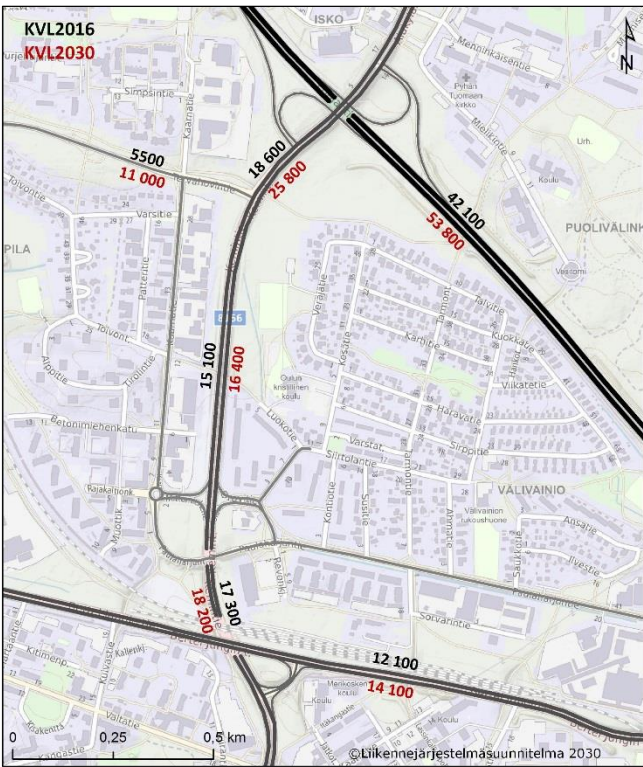
Liikenne-ennuste tarkentuu liikennemallin päivitystyön yhteydessä lähivuosien aikana.

2.1.3 Joukkoliikenne

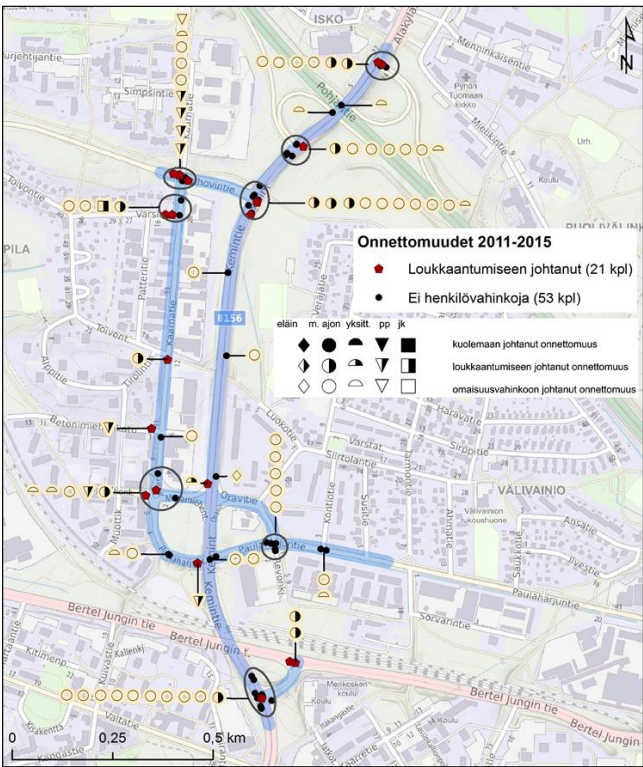
Nykyisellään kaikki keskustan ja Linnanmaan välillä liikennöivät joukkoliikennelinjat kulkevat Kemintietä pitkin. Koskelaan liikennöivä linja 10 ajaa Kaarnatien kautta. Kemintietä ajaa myös useat kaukoliikenteen vuorot. Kemintiellä on yksi pysäkki, joka palvelee sekä Alppilan että Välivainion asukkaita. Pysäkki toimii myös kaukoliikenteen pysäkkinä. Kaarnatiellä on kolme pysäkkiä.

Kemintiellä vuorotarjonta on kattava. Talviarkiliikenteessä vuoroväli on keskimäärin noin 5 minuuttia ruuhka-aikaan. Kaarnatiellä vuoroväli on 30 minuuttia ja Välivainiolla linja 14 ajaa kerran tunnissa.

Linnanmaan kampuksen laajenemispäätösten perusteella joukkoliikenteen kehittämiseksi keskustan ja Linnanmaan välillä on laadittu selvityksiä ja suunnitelmia, joiden toimenpiteitä on huomioitu tässä suunnitelmassa.

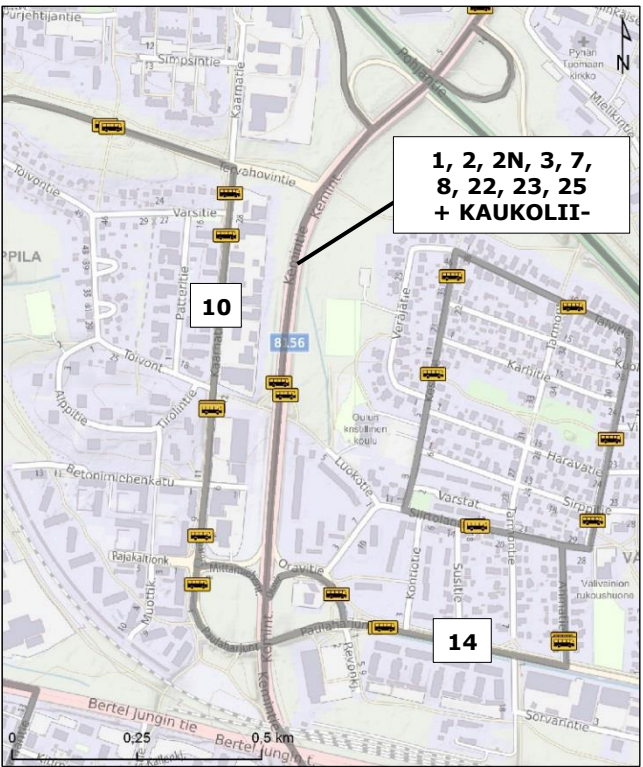


Kuva 4. Liikennemallin mukaiset liikennemäärät vuodelta 2016 sekä liikennejärjestelmäsuunnitelman mukainen liikenne-ennuste vuodelle 2030.



Kuva 5. Vuosina 2011-2015 sattuneet onnettomuudet (Liikenneviraston Tiira-palvelu).

HEVA-onnettomuudet	kpl
Polkupyöraonnettomuus	7
Peräajajo-onnettomuus	4
Mopedionnettomuus	3
Muu onnettomuus	2
Risteämisonnettomuus	2
Jalankulkijaonnettomuus	1
Kääntymisonnettomuus	1
Yksittäisonnettomuus	1



Kuva 6. Joukkoliikenteen reitit ja nykyiset bussipysäkit (Digiroad)

2.1.4 Pyöräily ja jalankulku

Nykyiset jalankulun ja pyöräilyn yhdistetyt väylät on esitetty alla olevassa kuvassa. Kemintien poikittaiselle liikenteelle on kaksi erillistä alikulkua. Lisäksi Paulaharjuntien ylikulkusillan kautta kulkee jalankulku- ja pyöräilyväylä. Pyöräilyn pääreitit on aiemmissa suunnitelmissa esitetty Kaarnatien varteen ja Välvainiolla Tarmontielle.



Kuva 7. Nykyinen pyöräilyverkko (Oulun kaupunki).

Pyöräilijöiden määrä Linnanmaan ja keskustan välillä jakaantuu melko tasaisesti kahdelle pääreitille. Pääreittisuunnitelman mukaiselle tavoiteverkolle on laadittu liikenne-ennuste, jonka mukaiset pyöräilijämäärät on esitetty kuvassa 7.



Kuva 8. Oulun seudun pääreittisuunnitelman tavoiteverkko sekä liikenne-ennusteen mukaiset pyöräilijämäärät.



Kuva 9. Kemintien alittava alikulku Tervahovintien liittymässä.

2.2 Hulevedet

Nykytilanteessa alueella muodostuvien hulevesien määrää arvioitiin olemassa olevan pohjakartan, ilmakuvien ja maas- tokäynnin perusteella. Suunnittelualueella on kaksi huleve- sien purkureittiä. Pohjoisessa Koskelan suuntaan purkava, jonne laskee yksi valuma-alue. Etelässä radan vartta myö- den lähtevään purkureittiin laskee suurin osa suunnittelualu- een hulevesistä. Lisäksi samaan purkureittiin laskee vesiä suunnittelualueen eteläpuolelta sekä itäpuolelta varsin laa- jalta alueelta.

2.2.1 Mitoitus

Valuma-alueille määritettiin keskimääräinen valuntakerroin k , jonka määrittämisessä huomioitiin alueen maankäyttö ja pintamateriaalit. Kerroin kuvastaa kuinka suuri osa sateesta jää pintavalunnaksi. Valuntakerroin lasketaan kaavalla

$$k = \frac{\sum k_n A_n}{A},$$

missä k_n on osa-alueille määritetty valuntakerroin ja A_n tä- män osa-alueen pinta-ala. Taulukossa 1 on esitetty valunta- kertoimia erilaisille osa-alueille ja pinnoille.

Taulukko 1. Maankäytön mukainen valuntakerroin eri käyttötär- koituksille.

Maankäyttö	Valuntakerroin, k
Kadut	0,7
Viheralue	0,1
Pysäköintilaitos	0,9
Pientaloalue	0,3
Väljä kerrostaloalue	0,4
Tiivis kerrostalokortteli	0,5
Pienteollisuus	0,8

Mitoitussateena käytettiin kerran viidessä vuodessa toistu- vaa 30 minuutin mittaista sadantaa **80 l/s*ha** käyttäen Rankkasateet ja taajamatulvat (RATU) – hankkeen tuloksia (Suomen ympäristö 31/2008). Ilmastomuutosta ei ole huo- mioitu mitoitussateessa. Alueelta muodostuva virtaama saa- tiin kertomalla alueen pinta-ala mitoitussateella sekä valun- takertoimella.

$$Q = A * k * i$$

Missä Q on alueella syntyvä mitoitusvirtaama [l/s] hetkelli- sestä rankkasateesta, A tämän alueen pinta-ala [ha], k on alueen keskimääräinen valuntakerroin ja i on mitoitussateen intensiteetti [l/s*ha].

2.2.2 Hulevesien hallinta nykytilanteessa

Suunnittelualue on nykyisin varsin väljästi rakennettua. Alu- eella hulevedet kerätään pääosin hulevesiviemärein, mutta alueella tapahtuu myös paljon hulevesien imeytymistä maa- perään.

Suunnittelualueen pohjoisosassa sijaitsevan valuma-alueen purkureittinä toimii 300B hulevesiviemäri. Viemärin kapasi- teetti on n. 65 l/s. Mitoitussateen synnyttämä hetkellinen huippuvirtaama on 100 l/s, eli purkureitin alkuosan kapasi- teetti ylittyy mitoitussateella.

Eteläisen valuma-alueen purkureittinä toimii 1200B huleve- siviemäri, jonka kapasiteetti on n. 1700 l/s. Nykytilanteessa suunnittelualueelta mitoitussateen aiheuttama huippuvir- taama on 1730 l/s, joten purkureitin kapasiteetti täyttyy pel- kästään suunnittelualueen hulevesistä. Tosin näissä laskel- missa ei ole huomioitu alueella tapahtuvaa painanneviipy- mää, joka voi tämän kaltaisella rakennetulla alueella olla merkittävä. Lisäksi purkuviemäriin tulee myös kahden muun valuma-alueen hulevedet.

3. TAVOITTEET

Autoliikenne

Kemintie muuttuu maantiemäisestä liikenneympäristöstä kaupunkimaiseksi katu ympäristöksi, bulevardiksi. Bulevardi säilyy pääkatuna, joka välittää kaupunginosien välistä liikennettä ja toimii myös moottoritietä pohjoisena sisääntuloväylänä ydinkeskustaan. Bulevardin liikenteen tulee olla sujuvaa ja turvallista. Bulevardin kehittämisen lähtökohtana on katu ympäristöön sopiva nopeustaso 40 km/h. Tavoite on liikennejärjestelmän kehittämisellä pitää bulevardin autoliikenteen määrä maksimissaan nykyisellä tasolla.

Joukkoliikenne

Bulevardi toimii Oulun joukkoliikenteen tärkeimpänä väylänä. Se on osa keskustan ja kehittyvän Linnanmaa – Kaijonharju -alueen välistä yhteyttä. Kasvavaan joukkoliikenteen määrään varaudutaan bulevardin kehittämisessä. Joukkoliikenteen sujuvuus ja käytettävyys turvataan käyttäjämäärien noustessa. Bulevardin pysäkit tulee olla turvallisesti saavutettavissa. Pysäkkitiheydellä tulee varmistaa joukkoliikenteen erinomainen saavutettavuus.

Jalankulku ja pyöräily

Pyöräilyn pääväylät (baanat) ovat Kaarnatiellä ja Tarmon tiellä. Bulevardilla tulee pyöräilyn olla mahdollista väylän molemmilla puolilla. Pyöräilyn ja jalankulun tulee olla bulevardilla turvallista. Bulevardin alueelta tulee olla hyvät yhteydet Kaarnatien ja Tarmontien baanoille. Pääpaino bulevardilla on jalankulun olosuhteiden laadukas toteuttaminen. Pyöräily mahdollistetaan samoilla väylillä. Itä-länsisuuntaiset sujuvat yhteydet varmistetaan kaupunginosien välillä.

Hulevedet

Hulevedet tulevat olemaan näkyvä osa kaava- aluetta ja niiden hallintaan tullaan kiinnittämään huomiota. Alueelle on suunniteltu laadukkaita, tehokkaita ja näyttäviä hulevesirakenteita myös maanpäällisiin ratkaisuihin, vaikka alue tulee kin olemaan tiivistä kaupunkiseutua.

Ensisijaisesti alueella estetään hulevesien muodostuminen, joka tarkoittaa vettä läpäisevien pintamateriaalien käytön. Toissijaisesti hulevesiä hallintaan mahdollisimman lähellä niiden muodostumispaikkaa. Hulevesien hallintasuunnitelmassa huomioidaan myös hulevesien laadullisen hallinnan mahdollisuudet, jolloin myös hulevesien laatu ei heikkene uuden, tiivistyvän rakentamisen myötä.

Työn lähtökohtana on, ettei hulevesien määrä purkuviemäriin kasva uuden kaavan myötä.

4. SUUNNITELMA

4.1 Liikenneverkko

4.1.1 Vaihtoehtotarkastelut

Pääpaino vaihtoehtotarkastelussa on ollut Kemintien poikkeileikkauksen määrittämisessä, mahdollisessa Kemintien linjauksen muuttamisessa ja liittymien paikoissa. Muun liikenneverkon osalta vaihtoehdot ovat perustuneet maankäytön vaihtoehtoihin. Niissä on eroja asukasmäärissä, mutta erot ovat kohtuullisen pieniä, kun ajatellaan niiden tuottamia liikennetuotoksia ja Kemintien liikennemääriä. Asukasmääräerot eivät siis vaikuta liikenneverkkoratkaisuihin.

Maankäytön ideoinnissa ja vaihtoehtotarkasteluissa nousi esiin lähtökohtia, jotka ovat kaikissa vaihtoehdoissa samat. Niitä ovat:

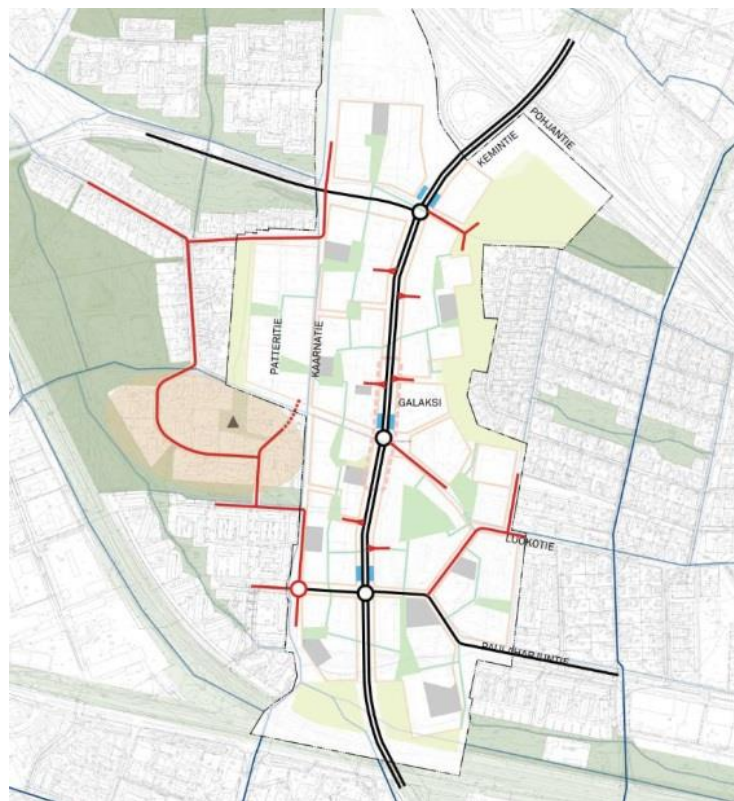
- Tervahovintie säilyy pääkatuna nykypaikallaan ja sillä on paljon raskasta liikennettä. Sen ja Kemintien liittymään voidaan tehdä neljäs haara uudelle kadulle, mutta yhteyttä ei jatketa Välivainion nykyiseen katuverkkoon vanhan asuinalueen läpiajon estämiseksi.
- Suunnittelualueen eteläosassa moottoriajoneuvoliikenteen siltaa Kemintien yli ei enää tarvita, ja nykyiset suuntaisliittymät voidaan muuttaa tavanomaisiksi katuliittymiksi. Jalankululle ja pyöräilylle ylikulku lähellä rataa on tarpeen ja luonteva ratkaisu, koska Kemintien on leikkauksessa radan alituksen takia.
- Pyöräilyn pääreitit ovat Tarmontie ja Kaarnatie, eikä pääreittiä tuoda Kemintien varteen, koska siellä tulee olemaan paljon risteävää jalankulkuliikennettä, jatko Linnanmaan suuntaan on kallis moottoritien eritasoliittymän takia, ja Kemintien reitti voisi ohjata pyöräilyä Tuiran silloille, mikä ei ole toivottavaa siltojen kapeuden takia.

Eri maankäyttövaihtoehtojen liikenneverkoissa oli seuraavia eroja:

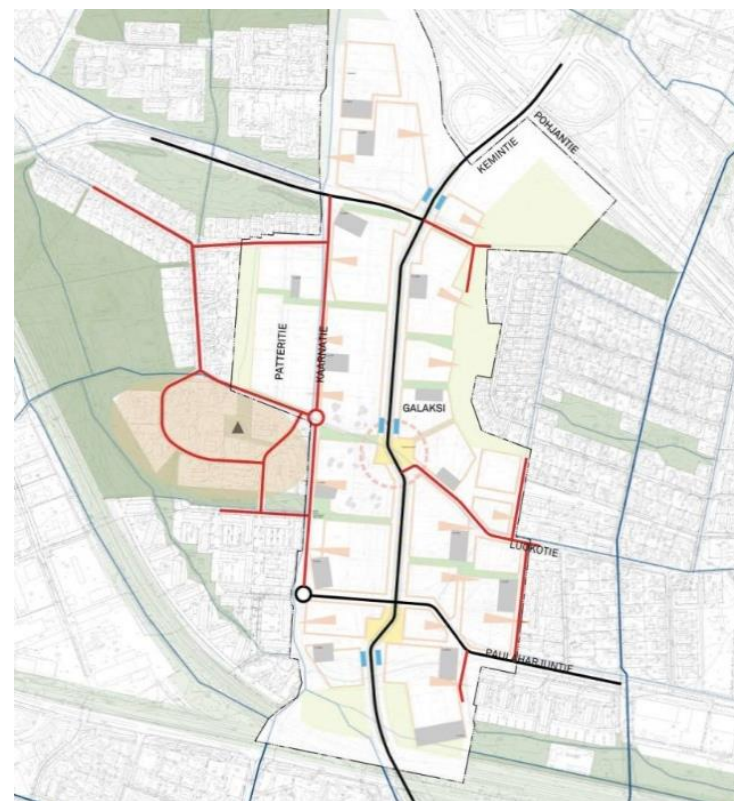
- Kemintien linjaus: katu uuteen paikkaan osalla matkaa ja linjaukseen mutkia; se antaa maankäytölle parempia toteutusmahdollisuuksia erityisesti Välivainion puolella ja muuttaa maantiemäistä Kemintietä katumaisempaan suuntaan
- Kemintien poikkileikkaus (tarkemmin alempana)
- liittymien paikat ja liittymätyypit; eri ratkaisulla on etsitty parasta maankäytön ja liikenneverkon ratkaisua niin, että Kemintien liikenteellinen rooli säilyy mutta bulevardimaisuus toteutuu
- katuyhteydet Välivainiolle ja Paulaharjuntien linjaus Kemintielle
-

Kaarnatien rooli; onko se Kemintien rinnakkaisyyhteys vai katkaistaanko nykyisenkaltainen läpiajomahdollisuus

- minkälainen on itä-länsisuuntaisen pyöräilyreitit ratkaisu suunnittelualueen keskiosassa: tarvitaanko alikulkua ja onko se järkevä ratkaisu vai onko kulku maantasossa



Kuva 10. Liikennekaavio vaihtoehdosta "Mosaikki"



Kuva 11. Liikennekaavio vaihtoehdosta "Kurvi"



Kuva 12. Liikennekaavio vaihtoehdosta "Sydämet"

Poikkileikkauksen osalta selvitettiin kaistamääriä, tehokkaan joukkoliikenteen ratkaisuja, liikenteelle ja muulle toiminnalle tarkoitettujen alueiden määriä sekä kaupunkikuvallisia reuna-aehtoja. Seuraavissa kuvissa on muutamia tutkittuja ratkaisumalleja. Kaistamäärien osalta todettiin, että kolme kaistaa suuntaansa (kaksi normaalia kaistaa ja yksi oikeassa reunassa busseille) on ylittämättä. Mahdollisen raitiotien kiskojen sijoittaminen oikeaan reunaan aiheuttaisi haastetta bussiliikenteen pysäkkien kanssa. Pysäkkien odotustilan korkeus on erilainen, joten raitiovaunut ja bussit eivät voi pysähtyä samaan paikkaan. Tampereella ollaan toteuttamassa pysäkkiratkaisuja, joissa raitiovaunu ja bussi pysähtyvät eri puolille odotustilaa. Kemintiellä tällaiseen vaihtopysäkkiratkaisuun ei ole tarvetta.

Lumitilojen ja muuhun käyttöön tarkoitetun katualueen osalta tavoitteena on ollut, ettei lunta tarvitsisi ajaa alueelta pois ja Kemintien reuna-alueita voisi käyttää tarvittaessa esimerkiksi liiketoimintaan. Tosin Kemintien liikenne aiheuttaa jonkin verran häiriötä, joten kahvilaterasseille ja vastaaville lienee parempia paikkoja poikkikaduilla ja aukioilla.



4.1.2 Esitys liikennetarkistuksista

Kemintien poikkileikkaukseksi esitetään 2+2 -kaistaista ratkaisua, jossa kaistojen leveydet ovat 3,5 metriä. Kadun keskellä varaudutaan tehokkaaseen joukkoliikenteeseen ja keskikaistan leveys on kahdeksan metriä. Siihen mahtuu joko kaksisuuntainen raitotie tai superbussikaistat. Katualueen reunoilla on varattu tilaa jalankululle ja pyöräilylle. Maankäytön tavoitteena on saada runsaasti kävelijöitä alueelle palvelujen käyttäjiksi, joten Kemintien ydinalueet on suunniteltava jalankululle hyvin sopiviksi. Ajo-ajon sekä jalankulku- ja pyöräilyväylien välissä on välialueet, joita käytetään muun muassa lumitiloina, istutusalueina ja hulevesien viivytykseen. Jatkosuunnittelussa väylien tilatarpeet tarkistetaan.

Kemintien linjausta muutetaan Tervahovintien liittymän eteläpuolella, jotta maankäytölle saadaan järkevämpi alue Väli-vainion puolelle, ja Kemintie muuttuu katumaisemmaksi. Boulevardi-jakso alkaa pohjoisesta päin saavuttaessa Tervahovintien liittymästä.

Kaarnatie katkaistaan Toivontien ja Varsitien välillä. Huolto- ja pelastusyhteys toteutetaan tarvittaessa lähikortteleille. Patteritie voi olla normaali tonttikatu tai hidaskatu. Paulaharjuntie käännetään nykyisen Oravitien kautta Kemintielle. Väli-vainion nykyiset muut kadut säilyvät pääosin nykyisjoillaan.

Pyöräilyn pääreitit ovat Tarmontie ja Kaarnatien varressa. Suunnittelualueen eteläosassa pääväylä erkanee myös Kemintien varteen Tuiran suuntaan. Pyöräilyn itä-länsisuuntainen alueraitti kulkee Väli-vainiolta Siirtolantien vartta Kemintien uudelle aukiolle ja edelleen Toivontielle ja radan nykyiseen alikulkuun. Suunnittelualueen eteläosassa varaudutaan radan varren alueraittiin.

Kemintielle rakennetaan kolme katuliittymää, jotka ovat neliharaisia ja liikennevalo-ohjattuja erityisesti Kemintien liikennemäärän ja suojatien käyttäjien turvallisuuden vuoksi. Pohjoisin eli Tervahovintien liittymä on liikennemääriltään vilkkaampi. Keskeisin uusi liittymä palvelee uuden alueen lisäksi ns. Alppimajan lähialuetta. Eteläisin liittymä toteutuu nykyisen Mittamiehentien kohdalle, josta puretaan nykyiset suuntaisliittymät ja rakennetaan tavanomainen katuliittymä. Kemintien ylittävä Paulaharjuntien silta ja katu-yhteys puretaan.

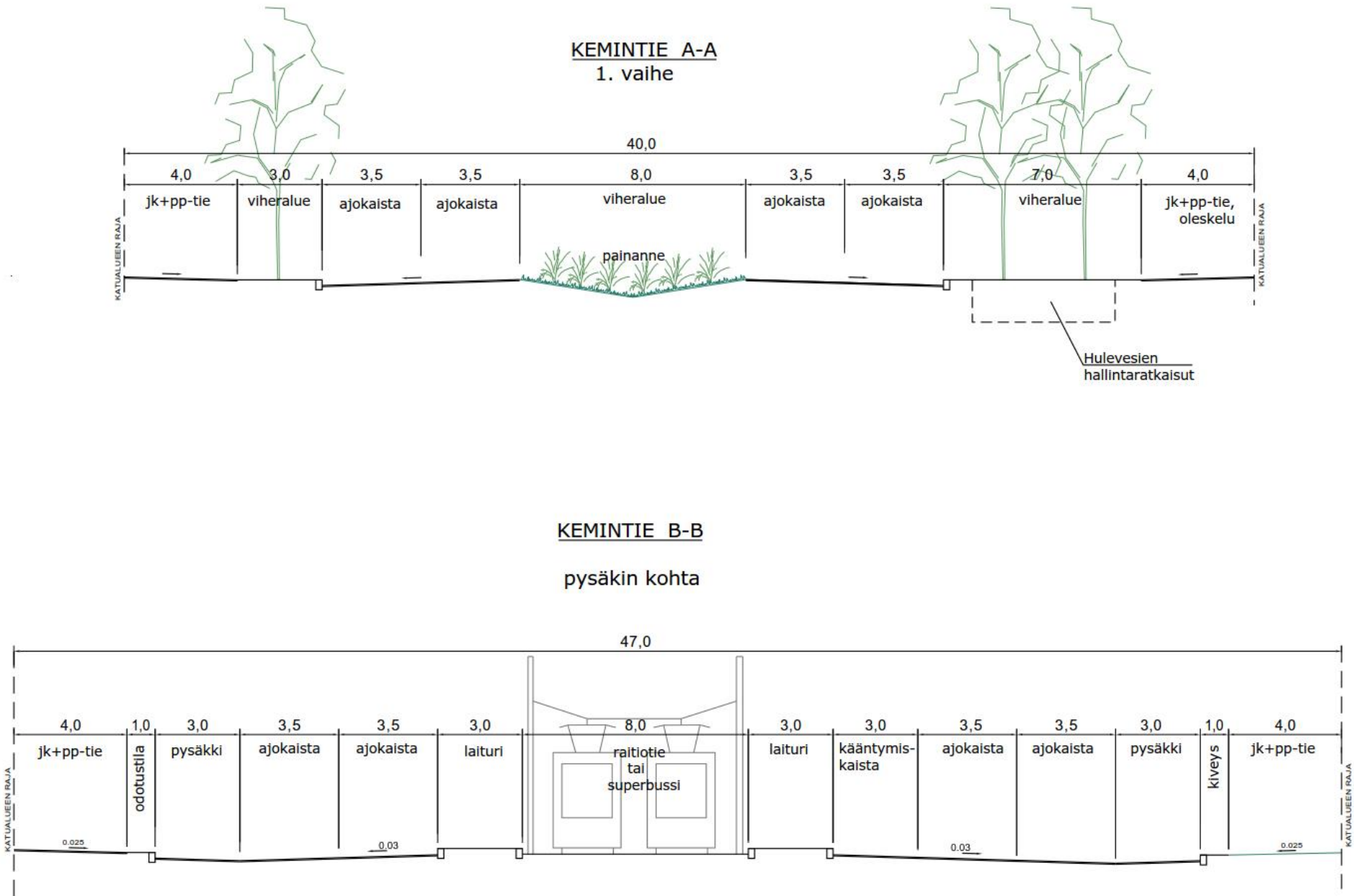
Jalankulun ja pyöräilyn alikulku Tervahovintien liittymän pohjoispuolella säilyy ja sitä jatketaan Kemintien kaistajärjestelyjen mukaan. Uusi alikulku rakennetaan Tervahovintielle, jonka kautta Kemintien läntinen jalankulku- ja pyöräily-yhteys liittyy nykyiseen väylästään. Alikulku on turvallisempi ja sujuvampi yhteys kuin valo-ohjattu suojatie ja sopii paremmin liikenneympäristöön. Se toteutetaan kaupunkimaisesti rakennusten yhteyteen, eli tavanomaisia leikkauksia ei tehdä Tervahovintien eteläpuolelle vaan korkeuserot hoidetaan tukimuurein ja seinärakenteilla. Suunnittelualueen keskiosalle ei tehdä alikulkua, koska se olisi maankäytöllisesti haastava. Suojatie tarvitaan joka tapauksessa aukiolle, joten alikulun käyttäjiä olisi varsin vähän. Suojatie varustetaan liikennevalo-ohjauksella. Eteläosassa varaudutaan Kemintien ylikulkusiltaan radan läheisyydessä. Se palvelee radan varteen ajateltua pyöräilyn alueraittia ja yhdistää lähialueet toisiinsa.

Joukkoliikenteen pysäkkejä esitetään kolmeen kohtaan: Tervahovintien ja Mittamiehentien liittymien läheisyyteen ja suunnittelualueen keskelle, aukion yhteyteen. Pysäkkien läheisyydessä on joko valo-ohjattu suojatie tai alikulku. Pisimmät etäisyydet uusista kortteleista pysäkeille ovat noin 400 metriä.

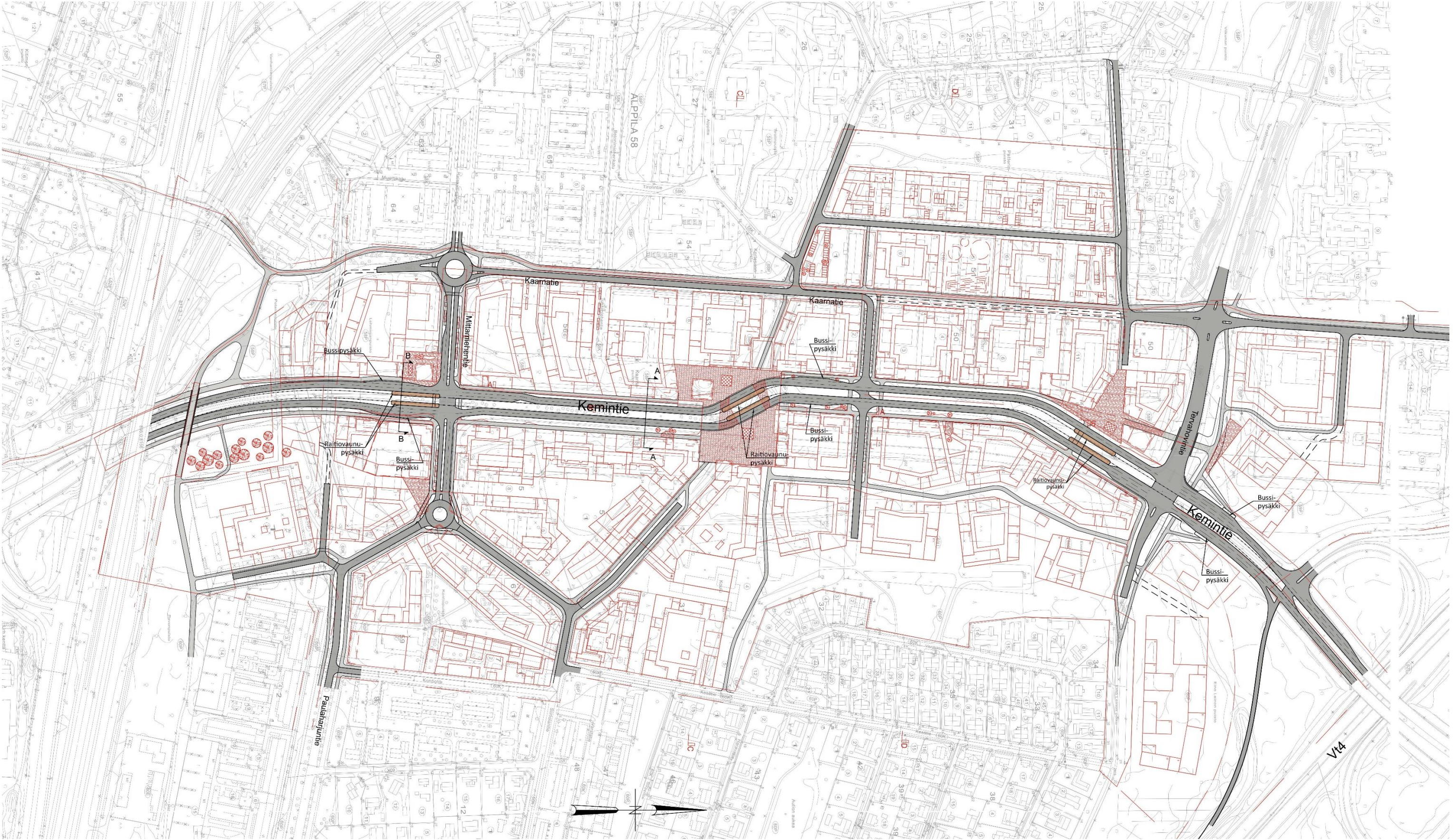
Pysäköinti esitetään tehtäväksi rakenteellisesti eli maanpäällisissä pysäköintipaikoissa ei esitetä kuin muutamia. Ajatus on, että pysäköintilaitokset rakennetaan lähikortteleita palveleviksi niin, että ne ovat hyvin saavutettavissa autolla sekä kävellen. Kadunvarsipaikkoja voi rakentaa poikkikatu- ja varsilta, ja ne on tarkoitettu ensi sijaisesta kivijalkakauppojen asiakkaille.



Kuva 13. Liikennekaavio



Kuva 14. Tyyppipoikkileikkaukset - liikennetekninen mitoitus



Kuva 15. Kemintie - liikenneverkko

4.1.3 Vaiheittain toteuttaminen

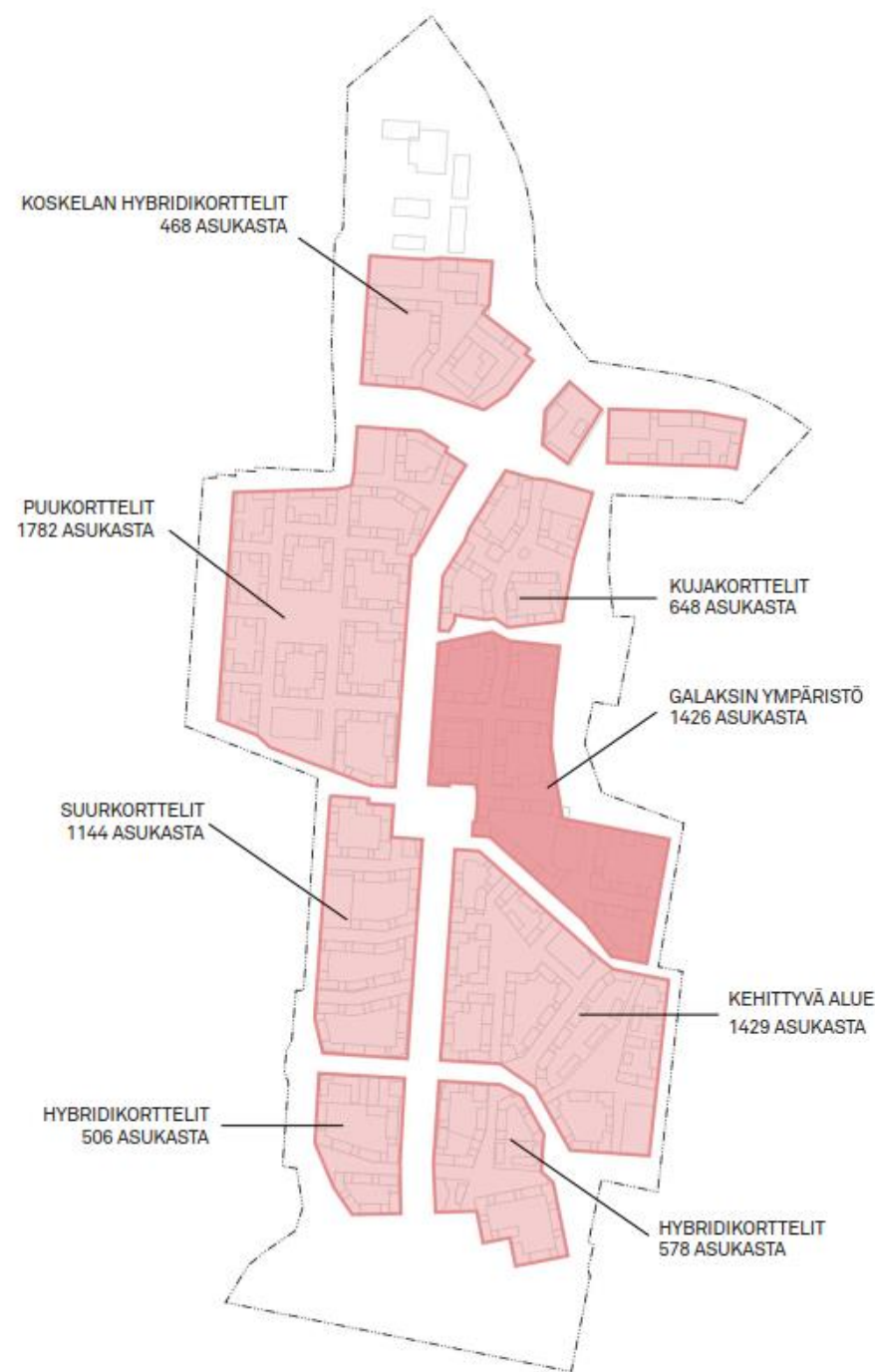
Liikenneverkko voidaan toteuttaa vaiheittain ja se on luonnollisesti järkevin toteuttaa maankäytön rakentamisen edistytessä.

Liikenneverkon pientä kehittämistä kannattaa kuitenkin tehdä ”heti”, vaikka maankäytön toteuttaminen ei olisi alkanutkaan. Sellaisia toimenpiteitä ovat Kaarnatien pyöräilyn pääväylän rakentaminen (todennäköisesti kesällä 2019) ja Kemintien pysäkkien kehittäminen suunnittelualueen keskellä.

Maankäytön rakentaminen on alkamassa suunnittelualueen keskusaukiosta ja sen ympärillä olevista kortteleista. Galaxi-kortteleiden suunnittelu on edennyt pisimmälle. Autoliikenne alueelle hoidetaan Siirtolantien kautta, joten Kemintien muutoksia ei tarvitse toteuttaa talorakentamisen alkuvaiheessa. Mikä Siirtolantien lisäksi tarvitaan pohjoispuolinen yhteys, uusi katu nykyisen pallokentän kohdalle voidaan toteuttaa Kemintielle tehtävän väliaikaisen liittymän kautta.

Keskusaution ympäristöstä vaiheistus etenisi kohti Tuiraa ja keskustaa. Näin alue liittyisi mahdollisimman nopeasti osaksi tiivistä kaupunkirakennetta. Alueen pohjoispuoli rakentuisi myöhemmässä vaiheessa.

Esitetty uusi maankäyttö voidaan toteuttaa, vaikka mahdollisen raitiotien rakentaminen ei toteutuisi samassa ajassa. Kuitenkin joukkoliikenteen palvelutason on parannuttava nykyisestä selvästi.



Kuva 16. Kaavaruonon aluekokonaisuudet

4.2 Melutarkastelu

Laskenta perustuu liikennemallin mukaisiin liikennemääriin ennustevuodelle 2030, johon on lisätty suunnitellun maankäytön vaikutukset. Mukana on vt4:n tiesuunnitelmassa esitetty uusi eteläsuunnan ramppi ja melusuojaukset. Kemintien uusi linjaus on yleissuunnitelman mukainen. Uusi kaavaluonnos, rakennusten massoittelet ja kerroslukumäärät vastaavat tuoreinta arkkitehdin kaavaluonnosta.

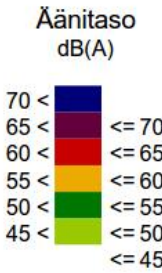
Kemintien ajoneuvoliikenteen melu on korkeasta liikennemäärästä johtuen merkittävä. Luonnoksessa esitetyt suljetut rakennusmassat estävät kuitenkin tehokkaasti melun leviämisen korttelin sisäpihalle ja ohjearvon mukainen A-painotettu keskiäänitaso päivällä (<55dB) ja yöllä (<45dB, uusi asuinalue) saavutetaan erinomaisen hyvin. Rakennusten rajaamalle korttelin sisäpihalle saadaan siis hiljainen oleskelualue asutuksen käyttöön.

Rakennusten Kemintien puoleiseen seinäpintaan kohdistuva melutaso on päiväaikaan välillä 65-70dB, paikoin jopa hie-man yli 70dB. Yöaikainen melutaso on 60-65dB. Asuinra-kennusten sisätiloille asetettu A-painotetun keskiäänitason oh-jearvo on päivällä <35dB ja yöllä <30dB. Kadunpuoleiselle ulkovaipalle tulee siis asettaa äänierotason vaatimukseksi vähintään 35dB. Tarvittaessa voidaan tarkentaa rakennuk-sien ulkoseinään kohdistuvan melun laskentaa riittävän ää-nierotasovaatimuksen määrittämiseksi.

Liitteenä on esitetty myös yöaikainen melutilanne kartalla sekä kaksi poikkileikkauskuvaa.



Kemintie, Oulu
Meluselvitys
Ennusteliikenne 2030
Päiväaikainen keskiäänitaso $L_{Aeq07-22}$
Laskentakorkeus mp+2m



Kuva 17. Päiväaikanein melutilanne vuoden 2030 ennustetuilla liikennemäärillä.

4.3 Hulevesien hallintasuunnitelma

Hulevesien hallinnan lähtökohtana on, että ensisijaisesti esitetään hulevesien muodostuminen. Toissijaisesti hulevesiä hallintaan mahdollisimman lähellä niiden muodostumispaikkaa. Hulevesien hallintasuunnitelmassa huomioidaan myös hulevesien laadullisen hallinnan mahdollisuudet, jolloin myös hulevesien laatu ei heikkenisi uuden, tiivistyvän rakentamisen myötä.

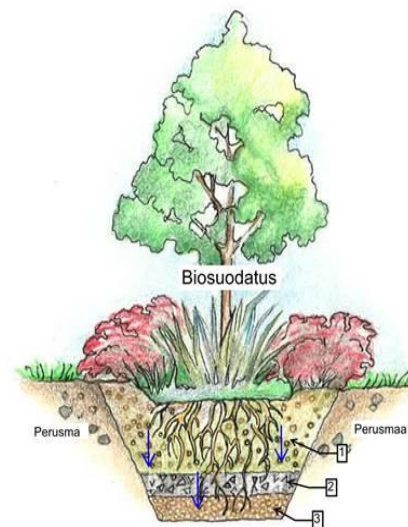
4.3.1 Korttelit ja pysäköintilaitokset

Hulevesien hallinnan lähtökohtana korttelialueilla on, että se toteutetaan yhtenä kokonaisuutena korttelialueella. Tämä tarkoittaa korttelin sisäisiä ja yhteisiä hulevesien hallintaratkaisuja riippumatta tonttijaoista. Tarkemmassa asemakaavassa tulisi kortteleille asettaa hulevesien viivytysmääräys, joka voi olla esimerkiksi 1 m³ viivytystilavuutta 100 m² päällystettyä pintaa kohden. Viivytysrakenteen on tyhjennytävä esimerkiksi 12 tunnin kuluessa sadetapahtuman jälkeen. Päällystetyksi pinnaksi lasketaan mm. kattopinnat ja asfalttipinnoitteet.

Korttelikohtaisilla hulevesien hallintaratkaisulla voidaan merkittävästi vähentää viivytystilavuuden tarvetta, jos käytetään vettä läpäiseviä materiaaleja piharakenteissa, viherkattoja, sadepuutarhoja tai erityyppisiä biosuodatusrakenteita. Hulevesirakenteissa suositaan myös imeyttäviä rakenteita puhtaille hulevesille, jolloin taataan myös pohjaveden muodostuminen alueella. Korttelikohtaisissa ratkaisuissa suositellaan käytettäväksi maanpäällisiä hulevesien hallintarakenteita, jolloin hulevesiaihe toimii myös maisemallisena elementtinä pihalla.

Maanalaisina ratkaisuna esimerkiksi pysäköintilaitosten osalta voidaan käyttää hulevesitunneleita tai -kasetteja. Näistä ratkaisuista voidaan tehdä myös imeyttäviä, jolloin taataan pohjaveden muodostuminen alueella.

Pysäköintilaitoksille soveltuu erityisen hyvin viherkatot, jolloin saadaan vähennettyä hulevesien muodostumista. Samalla luodaan viihtyisää ja värikästä kaupunkimaisemaa. Viherkatot toimivat myös ääni- ja lämmöneristeinä.



Kuva 18. Esimerkki biosuodatusrakenteesta



Kuva 19. Korttelipihan keskellä voidaan hyödyntää hulevesiä vesiaiheina tiiviissäkin ympäristössä (Malmö, Ruotsi)



Kuva 20. Kasettiratkaisu esimerkkinä maanalaisista hulevesien hallintaratkaisuista.



Kuva 21. Viherkatto (Helsingin Sanomat 3.5.2011)

4.3.2 Yleiset alueet

Hulevesien hallintaa on tarkoitus toteuttaa myös yleisillä alueilla siten, ettei nykyiset hulevesivirtaamat kasva, ja ettei hulevesien laatu heikkene merkittävästi. Tämä tarkoittaa hulevesien muodostumisen estämistä ja hulevesien hallintaa lähellä syntypaikkaa.

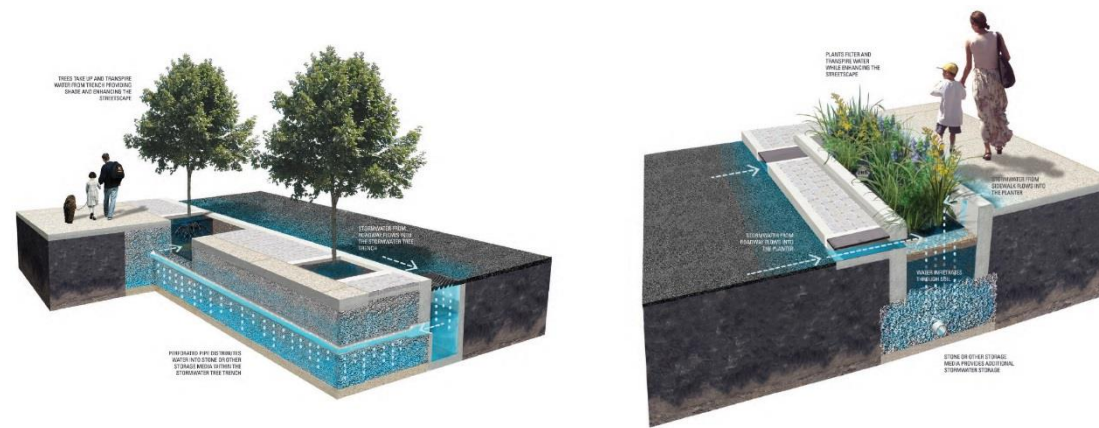
Yleisillä alueilla tapahtuva hulevesien viivyttäminen on esitetty suunnitelmakartan mukaisesti eri tavalla erityyppisillä alueilla. Hulevesien hallinta tulee toteuttaa pääasiallisesti maanpäällisin rakentein ja kaupunkikuvaa rikastuttavin ratkaisuin. Hallintarakenteissa tulee suosia erilaisia viheralueratkaisuja, jolloin kasveille voidaan ohjata hulevesiä ja käyttää maaperää suodattamaan hulevesistä kiintoaineita.

Kemintie

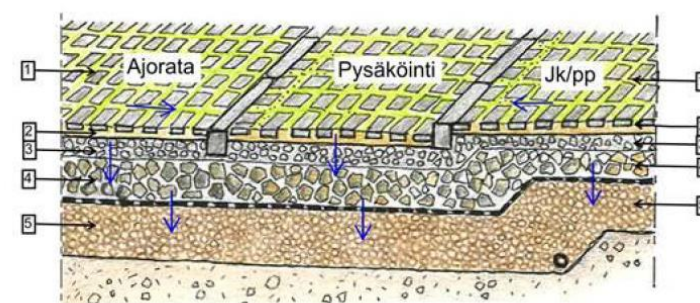
Kemintie muutetaan bulevardiksi, joka tulee olemaan yleisilmeeltään tiivis katutila, jossa on toimivat liikennejärjestelyt, mutta myös tilaa oleskelulle ja katuvihreälle. Viheralueiden yhteydessä on luontevaa toteuttaa hulevesien hallintaa. Viheralueet ja välikaistat voivat toimia viivytyspainanteina tai biosuodatusalueina. Suositeltavaa on, että jos hulevesiä Kemintien alueella imeytetään, ne toteutetaan biosuodatinratkaisuina, jolloin hulevesien haitta-aineita ja ravinteita sitoutuu maaperään ja kasvillisuuteen. Bulevardin osalta tulee jatkosuunnittelussa huomioida, että alueen ajoratojen ja jalankulkualueiden kuivatus tulee olla tehokasta ja tulvistä ei sallita. Alueella tulee olla kapasiteetiltaan riittävän suuri tulvareitti.

Kemintien poikkileikkauksessa ensimmäisessä vaiheessa ajoratojen keskellä oleva välikaista toimii viivyty- ja imeytyspainanteena ajoratojen hulevesille. Painanteessa tulee olla ylivuotokaivot hulevesiviemäriin. Mikäli maaperä ei ole riittävästi vettä läpäisevää, tulee rakenne salaojittaa.

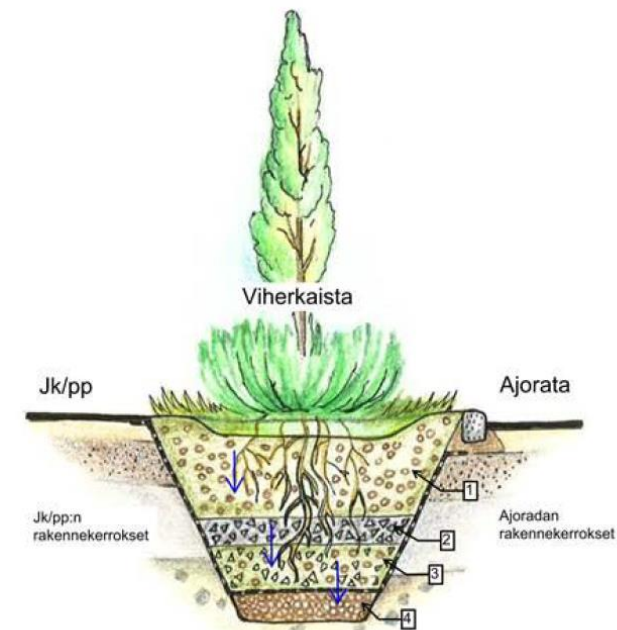
Myöhemmässä vaiheessa toteutettava joukkoliikennekaista ajoratojen keskellä tulee toteuttaa läpäisevistä materiaaleista, jotta saadaan vähennettyä hulevesien muodostumista.



Kuva 22. Kadun pintavalunnan hyväksikäyttö bulevardin puiden kasteluun (Green street design manual).



Kuva 23. Esimerkki läpäisevästä rakenteesta katualueella.



Kuva 24. Esimerkki viherkaistan viivyty- ja biosuodatusrakenteesta.

Autoliikenteen pääväylät ja tonttikadut

Suunnittelualueen pääväylät, jotka on tarkoitettu autoliikenteelle, toimivat ns. viivytyskatuina. Viivytyskaduilla on hulevesien hallinnalle varattu riittävästi tilaa. Ajoinajon hulevesiä hyödynnetään esimerkiksi välikaistojen viheralueiden kastelussa. Viivytyskaduilla voi olla myös esimerkiksi pysäköintitaskuissa läpäiseviä päällysteitä. Pääväylät ja tonttikadut tulee kuivattaa tehokkaasti, eikä tulvimista sallita, joten viivytyskaduilla tulee olla ylivuotorakenteet.

Risteysalueilla voidaan hyödyntää ulkonevia hulevesiratkaisuja pidättämään ja imeyttämään sadevesiä. Samalla luodaan viihtyisää kaupunkiympäristöä lisäämällä vihreyttä alueelle.

Puistokadut ja aukiot

Suunnittelualueella on ns. puistokatuja, joissa on pääasiassa jalankulku- ja pyöräilyliikennettä sekä pienessä määrin tonttiliikennettä. Puistokatuja on yleisilme on vihreä ja rauhallinen. Puistokadut soveltuvat erinomaisesti hulevesien hallintaan. Alueella voidaan käyttää läpäiseviä pintamateriaaleja sekä ohjata läpäisemättömiltä pinnoilta hulevesiä viheralueille hulevesien viivytys- tai imeytysrakenteisiin.

Suunnittelualueelle tyypillisenä elementtinä on aukiot, joissa voidaan toteuttaa näyttäviä rakenteita hulevesien hallintaa. Aukiolla voi olla rakennettuja hulevesialtaita ja -uomia.



Kuva 25. Viivyttävät ja imeyttävät viheralueet jalkakäytävän ja ajoradan välissä. Istutus kerää molemmilta väyliltä pintavalunnan ja suodattaa veden ennen salaojaa. Kasvit auttavat puhdistamaan hulevesiä sekä haihduttavat osan siitä. (Green street design manual)



Kuva 26. Risteysalueella olevia viherratkaisuja (Green street design manual).

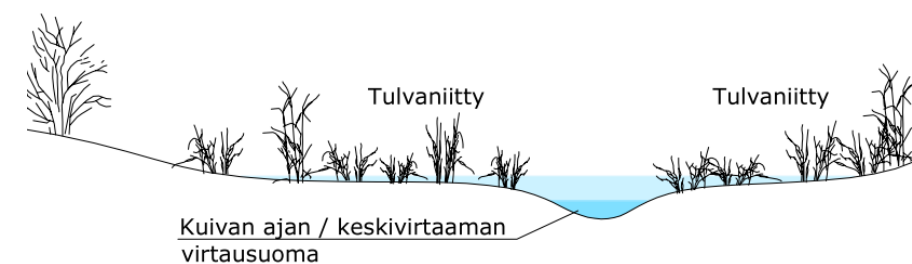


Kuva 27. Puistokatuesimerkkejä Ruotsista ja Ranskasta.

Puistot

Suunnittelualueen puistoissa on tarkoitus hallita hulevesiä maanpäällisissä, luonnonmukaisissa hulevesirakenteissa. Rakenteiden tarkoitus on viivyttää hulevesiä, jotta nykyiset hulevesivirtaamat eivät kasva. Eino Leinon puiston halki pohjois-eteläsuunnassa on suunniteltu luonnonmukainen, mutkitteleva uoma, jossa on alivirtausuoma sekä kasvillisuuspeitteinen terrassirakenteinen tulvaniitty.

Muissa pienemmissä puistoissa hulevesien viivytys toteutetaan hulevesialtailla, jotka voi olla luonnonmukaisia kasvillisuuspeitteisiä viivytysaltaita tai rakennetumpia altaita. Hulevesien määrällisen hallinnan lisäksi hulevesialtailla voidaan hyvällä suunnittelulla ja säännöllisellä kunnossapidolla poistaa hulevesistä kiintoainesta laskeuttamalla. Suunnitelmaportilla on esitetty eri puistoalueiden alustavat hulevesien viivytystilavuudet, joissa on huomioitu mitoitussadanta, alueen koko ja pintavaluntakerroin sekä kunkin valuma-alueen hulevesien hallintarakenteiden aiheuttama viivytystarpeen vähennys.



Kuva 28. Tyypikkokuva avouomasta, jossa on tulvaniitty.



Kuva 29. Monikonpuron teraassoitu uoma Espoossa



Kuva 30. Puistoalueella oleva hulevesien viivytyks ja laskeutusallas.

4.3.3 Rakentamisen aikainen hulevesien hallinta

Uusien alueiden rakentuessa on kiinnitettävä huomioita rakentamisen aikaisten hulevesien hallintaan. Rakentamisen aikaisten hulevesien haitta-ainekuormitus on moninkertainen normaaliin verrattuna, erityisesti kiintoaineen osalta. Rakentamisesta aiheutuvan kuormituksen on arvioitu kestävän noin 1,5 vuotta: juuri valmistuneiden alueiden hulevesihuuhtouma on vanhempia alueita suurempi, koska kasvillisuus puuttuu tai on vielä nuorta. Hulevesien hallintarakenteet, biopidätysalueet ja tulvaniityt tulisi rakentaa hyvissä ajoin ennen muuta rakentamista, mieluiten niin, että niihin ehtii kehittymään kasvillisuutta. Nykyisten uomien yhteyteen rakennettavien hallintarakenteiden rakentamisessa on

pyrittävä kiintoainekuorman vähentämiseen esimerkiksi puhkaisemalla yhteys nykyiseen uomaan vasta painanteen valmiustuttua tai huolehtimaan kiintoainekuorman vähentämisestä tilapäisellä pohjapato-tyyppisellä ratkaisulla. Suurten rakennustyömaiden hulevedet tulisi johtaa kokoojaojiin ja -puroihin esimerkiksi tilapäisten laskeutusaltaiden kautta ja/tai suotopatojen läpi.

4.4 Rakentamiskustannukset

Liikenneväylien rakentamisen alustavat kustannukset on arvioitu yleissuunnitelman pohjalta Fore-kustannuslaskentaohjelman hankeosalaskennalla. Liikenneväylien rakentamisen

kustannusten kokonaismäärä on noin 12 miljoonaa euroa (alv 0%, maarakennuskustannusindeksi = 112,70 (2010 = 100). Kustannusten arvioinnissa Kemintie on oletettu rakennettavan käytännössä uudelleen. Täysin ennallaan säilyvien tonttikatujen osalta kustannuksia ei ole otettu mukaan. Johto- ja laitesiirot, aukioita eikä työnaikaisia liikennejärjestelyjä ole otettu huomioon.

Yleisillä alueilla sijaitsevat hulevesijärjestelyjen rakentamiskustannukset ovat noin 2,5 miljoonaa euroa. Se pitää sisälleen hulevesien viivytyksjärjestelyt ja pääviemärit.

LIITTEET

Liite 1 Päiväaikainen melutilanne

Liite 2 Yöaikainen melutilanne

Liite 3 Päiväaikainen melutilanne, poikkileikkauskohdat

Liite 4 Päiväaikainen melutilanne, poikkileikkaus 1

Liite 5 Päiväaikainen melutilanne, poikkileikkaus 2

Liite 6 Hulevesien hallintasuunnitelma – nykytilakartta

Liite 7 Suunnitelmakartta – valuma-alueet

Liite 8 Suunnitelmakartta – yleisten alueiden hallinta



Kemintie, Oulu
 Meluselvitys
 Ennusteliikenne 2030
 Päiväaikainen keskiäänitaso $L_{Aeq07-22}$
 Laskentakorkeus mp+2m

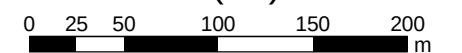
Äänitaso
 dB(A)

70 <		
65 <	<= 70	
60 <	<= 65	
55 <	<= 60	
50 <	<= 55	
45 <	<= 50	
	<= 45	

M. Pussinen 25.4.2018



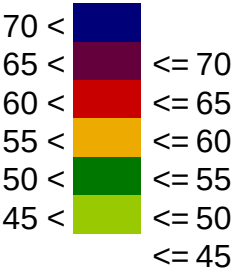
Mittakaava (A3) 1:4000





Kemintie, Oulu
 Meluselvitys
 Ennusteliikenne 2030
 Yöaikainen keskiäänitaso $L_{Aeq22-07}$
 Laskentakorkeus mp+2m

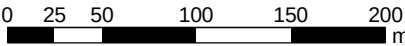
Äänitaso
 dB(A)

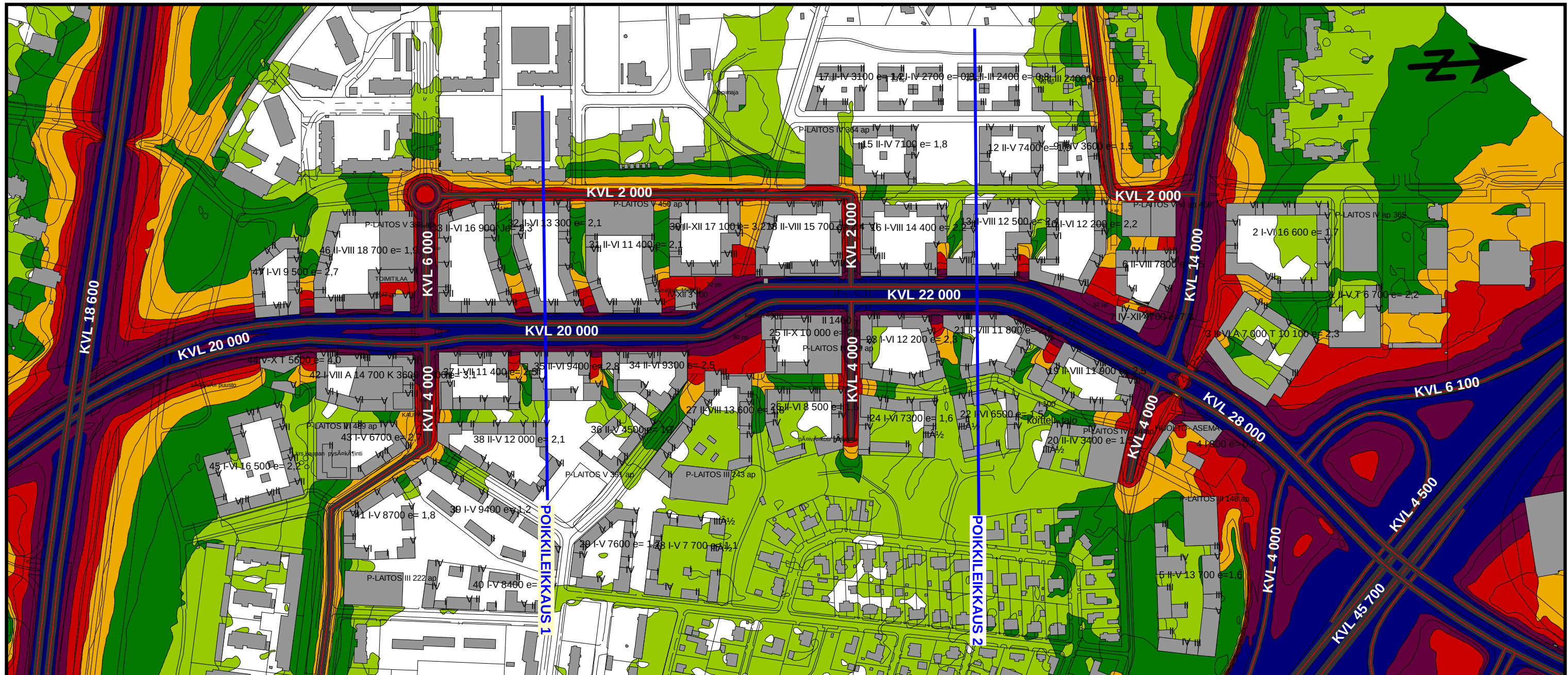


M. Pussinen 25.4.2018



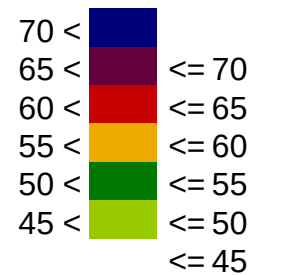
Mittakaava (A3) 1:4000





Kemintie, Oulu
 Meluselvitys
 Ennusteliikenne 2030
 Päiväaikainen keskiäänitaso $L_{Aeq07-22}$
 Laskentakorkeus mp+2m

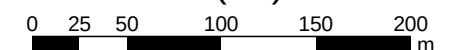
Äänitaso
 dB(A)

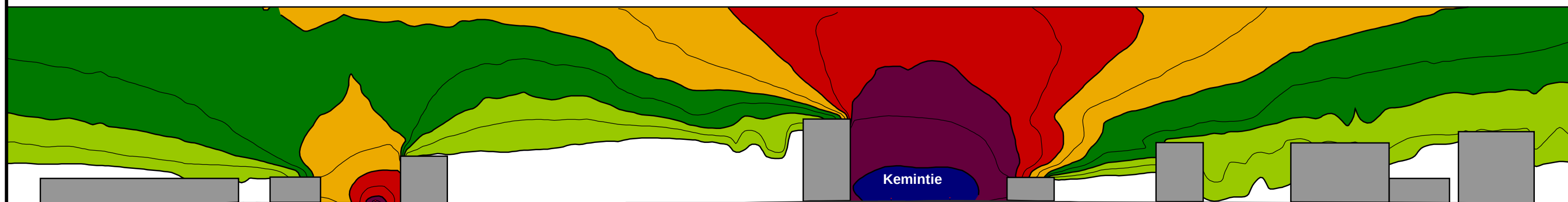


M. Pussinen 25.4.2018



Mittakaava (A3) 1:4000





Kemintie, Oulu
 Meluselvitys
 Ennusteliikenne 2030
 Päiväaikainen keskiäänitaso $L_{Aeq07-22}$
 Poikkileikkaus 1

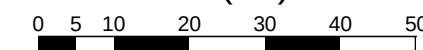
M. Pussinen 25.4.2018

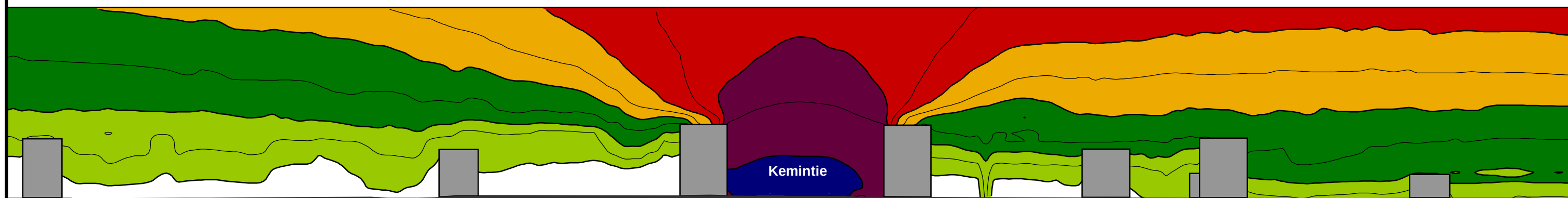


Äänitaso
 dB(A)

70 <	Dark Blue	
65 <	Dark Purple	≤ 70
60 <	Red	≤ 65
55 <	Orange	≤ 60
50 <	Green	≤ 55
45 <	Light Green	≤ 50
		≤ 45

Mittakaava (A3) 1:1000





Kemintie, Oulu
 Meluselvitys
 Ennusteliikenne 2030
 Päiväaikainen keskiäänitaso $L_{Aeq07-22}$
 Poikkileikkaus 2

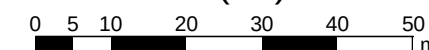
M. Pussinen 25.4.2018

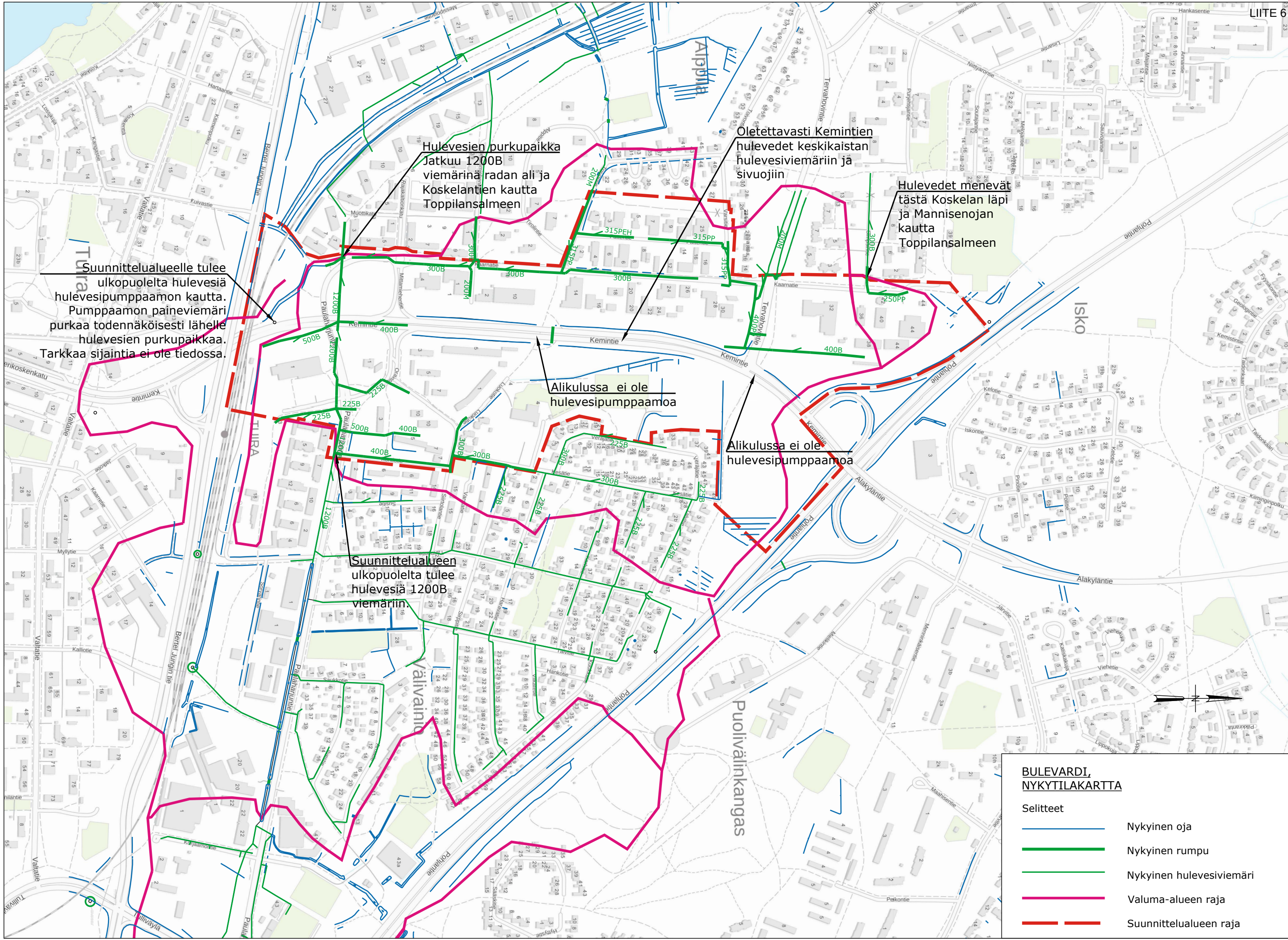


Äänitaso
 dB(A)

70 <		
65 <		<= 70
60 <		<= 65
55 <		<= 60
50 <		<= 55
45 <		<= 50
		<= 45

Mittakaava (A3) 1:1000

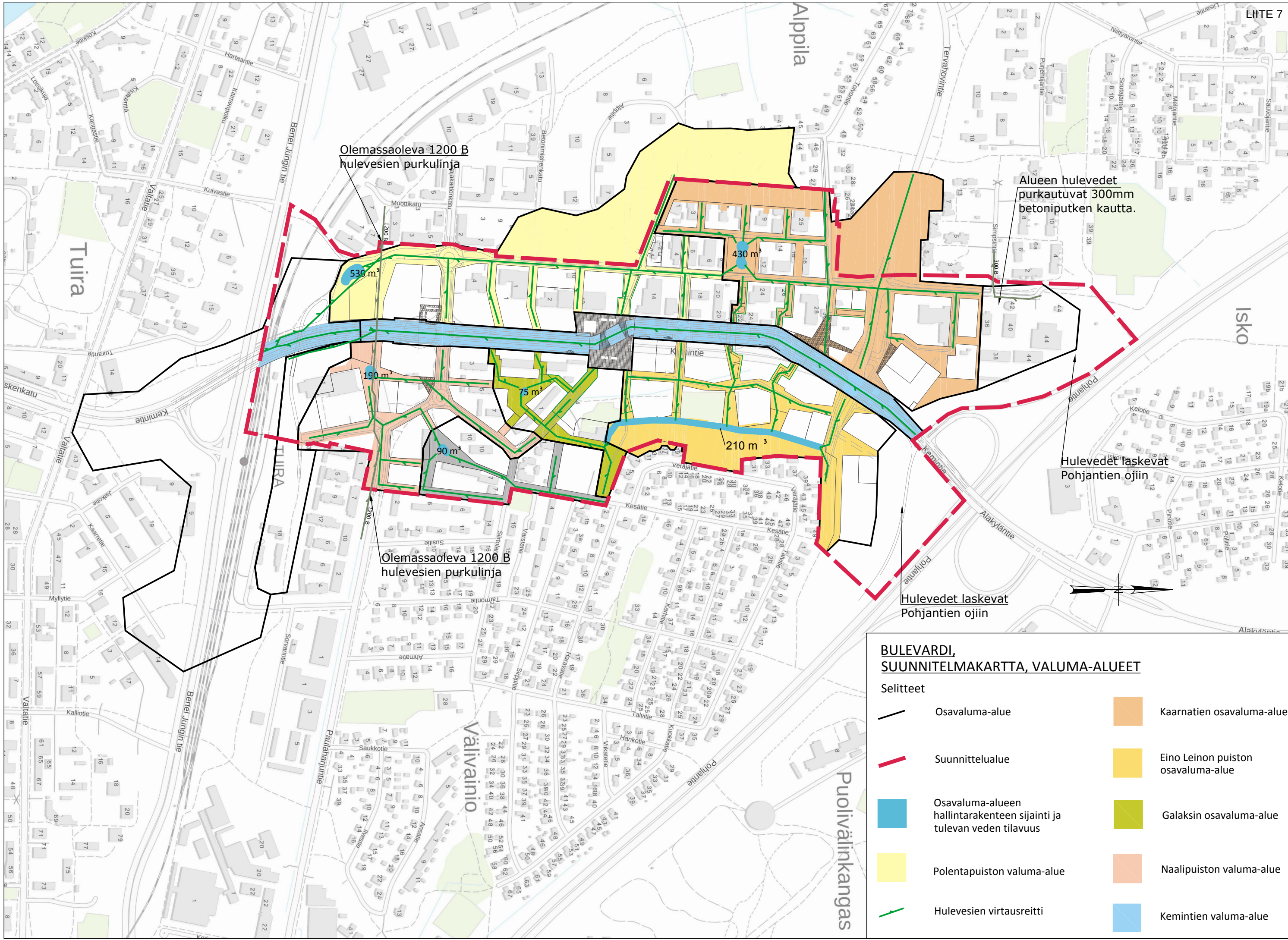




**BULEVARDI,
NYKYTILAKARTTA**

Selitteet

- Nykyinen oja
- Nykyinen rumpu
- Nykyinen hulevesiviemäri
- Valuma-alueen raja
- Suunnittelualueen raja



**BULEVARDI,
SUUNNITELMAKARTTA, VALUMA-ALUEET**

Selitteet

	Osavaluma-alue		Kaarnatie osavaluma-alue
	Suunnittelualue		Eino Leino puiston osavaluma-alue
	Osavaluma-alueen hallintarakenteen sijainti ja tulevan veden tilavuus		Galaksin osavaluma-alue
	Polentapuiston valuma-alue		Naalipuiston valuma-alue
	Hulevesien virtausreitti		Kemintien valuma-alue

