Vastaanottaja
Sipoon kunta

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
11/2013

SIPOON ERIKSNÄSIN OSAYLEIS-KAAVAN TEKNISET SELVITYKSET JA SUUNNITTELU



RAMBØLL

Päivämäärä	15.11.2013
Laatija	Jari Mannila, Riina Känkänen, Tauno Mäkelä, Johanna Nyberg, Pekka Kuorikoski, Veli-Pekka Koskela, Jukka Rinkinen, Osmo Niiranen, Eerik Mäkitalo, Seela Sinisalo, Laura Lehtovuori
Tarkastaja	Jari Mannila
Hyväksyjä	Kaisa Yli-Jama

SISÄLTÖ

1.	Yleistä	2
2.	Kadut	5
3.	Liikenne	7
3.1	Kevyt liikenne	11
3.2	Joukkoliikenne	11
3.3	Liikenneturvallisuus	12
3.4	Liikenteen toimivuus	12
4.	Rakennettavuus ja massatasapaino	13
4.1	Alueen kuvaus	13
4.1.1	Nykyinen maankäyttö	13
4.1.2	Maa- ja kallioperä sekä topografia	13
4.1.3	Pohjasuhteet tehtyjen pohjatutkimusten perusteella	15
4.1.4	Pohjavesiolosuhteet	16
4.1.5	Pintavesiolosuhteet	16
4.1.6	Painumat	16
4.1.7	Stabiliteetti	17
4.2	Alueen rakennettavuus ja perustamistavat	17
4.2.1	Maa- ja kallioleikkaukset sekä pengerrykset	17
4.2.2	Rakennusten perustaminen	19
4.2.3	Piha- ja liikennealueiden perustaminen	20
4.2.3.1	Savialueet	20
4.2.3.2	Muut alueet	20
4.2.4	Kunnallistekniikka	20
4.2.5	Maakaivannot	21
4.2.6	Rakennusten ja piha-alueiden kuivatus	21
5.	Vesihuolto	22
5.1	Mitoitusperusteet	22
5.2	Vedenjakelu	22
5.3	Viemäröinti	23
5.4	Johtolinjat	23
6.	Energiahuolto	26
6.1	Nykytilan kuvaus	26
6.2	Uudisrakentamisen energiatehokkuusmääräykset ja niiden vaikutukset alueen rakentamiseen	27
6.3	Korjausrakentamisen energiatehokkuusmääräykset	28
6.4	Alueelle tulevien rakennusten energiatehokkuus	29
6.5	Energiahuollon perusratkaisut	30
6.5.1	Kauko- ja aluelämpö	30
6.5.2	Kaukokylmä	31
6.5.3	Maakaasu	31
6.5.4	Maa- ja merilämpö	31
6.5.5	Aurinkolämpö ja -sähkö	32
6.5.6	Kiinteistöjen sähkö- ja öljylämmitys	33
6.5.7	Kiinteistöjen hake-, puu- ja pellettilämmitys	33
6.5.8	Pientuulivoima	33
6.5.9	Muut energiantuotantomuodot	33
6.6	Yhteenveto energiahuollon perusratkaisuista	34
7.	Jätehuolto	38
7.1	Tarkastelun rajaus	38
7.2	Lähtöaineisto	38
7.3	Sipoon kunnan keskeisimmät jätehuoltomääräykset	38
7.3.1	Kerättävät jätejakeet ja tyhjennystiheydet	39
7.3.2	Jätteen omatoiminen käsittely kiinteistöllä	40
7.3.3	Asuinkiinteistöjen jätteenkeräysvälineet	40
7.3.4	Muun kuin kunnan vastuulla olevan jätteen keräysvälineet	41
7.4	Perinteinen jätteenkeräys pinta-astioilla	41

7.4.1 Yleistä 41
7.4.2 Jätepisteiden sijainti kiinteistöllä 42
7.4.3 Tyhjennystiheydet ja mitoitus 42
7.5 Vaihtoehtoinen jätehuoltoratkaisu 43
7.5.1 Korttelikohtainen putkikuljetus Eriksnäsin tiiviillä alueella 44
7.5.2 Kerättävät jätejakeet 44
7.5.3 Keräysvälineiden sijoittelu ja mitoitus 44
7.5.4 Korttelikohtainen syväkeräys Eriksnäsin tiiviillä alueilla 47
7.5.5 Kimppakeräys Eriksnäsin pientalovaltaisilla alueilla 48
7.6 Jätehuoltoratkaisujen vertailu 48
8. Rakentamisen vaiheistus alueella 51
9. Suositukset jatkosuunnittelulle 55

LIITTEET

Liite 1. Eriksnäs katuhierarkia

Liite 2. Eriksnäs liikennesuunnitelma

Liite 3. Eriksnäs katuverkko, eteläosa

Liite 4. Eriksnäs katuverkko, pohjoisosa

Liite 5. Eriksnäs kevyen liikenteen reitit

Liite 6. Eriksnäs joukkoliikenneyhteydet

Liite 7. Eriksnäs bussipysäkit

Liite 8. Eriksnäs liikenne-ennuste ja liikenteen toimivuustarkastelu

Liite 9. Eriksnäs vesihuollon suunnitelmakartta

JOHDANTO

Eriksnäsiin suunnitellaan merkittävää uutta kaupunkirakennetta yhteensä noin 13 000 uudelle asukkaalle kestävän yhdyskunnan suunnitteluperiaatteilla. Alueelle suunnitellaan asumista, palveluja ja työpaikkoja ja alueesta tavoitellaan uutta itsenäisesti toimivaa kunnan osa-aluetta, jonka rakentuminen tukeutuu julkiseen liikenteeseen, pitkällä tähtäimellä Söderkullaan toteutettavaan raidejoukkoliikenneratkaisuun. Eriksnäsin alue liittyy Sibbesborgin kokonaisuuteen, jonne Sipoon kunta tavoittelee kokonaisuudessaan noin 70 000 asukkaan taajamakeskusta.

Eriksnäsin kehittäminen on organisoitu Sipoon kunnan ja alueen suurimman maanomistajayhteenliittymän kanssa. Osayleiskaavan laatiminen alueelle on osa tätä ns. aluekehityshanketta. Kaavan valmistelua tekee tällä hetkellä kunta omana virkamiestyönään, mutta suunnitteluun kuuluvista teknisistä selvityksistä ja vaikutusten arvioinnista on laadittu tämä selvitys konsulttityönä.

Tässä raportissa esitellään laaditut tekniset selvitykset ja suunnitelmat, jotka pyrkivät tukemaan osayleiskaavaluonnoksen kehittämiseen niin, että kestävän yhdyskunnan tavoitteet toteutuvat Eriksnäsin alueella. Teknisen huollon ratkaisuja on suunniteltu niin, että ne tukevat yhdyskuntarakenteen vähäpäästöisyyttä, omavaraisuutta, joustavuutta ja tehokkuutta. On tärkeää, että Eriksnäsin alueen tekniset ratkaisut toteutetaan hallitusti niin, että energia- ja ekotehokkuus otetaan läpäiseviksi tavoitteiksi osaksi konkreettisten ja kustannustehokkaiden ratkaisujen valintaa. Teknisen huollon verkostojen suunnittelu sekä koko alueen toteutussuunnittelu osayleiskaavavaiheessa mahdollistavat sen, että ratkaisut tehdään kokonaisuuden kannalta järkevästi, kustannustehokkaasti ja ekologisesti. Tällä suunnittelutasolla optimoidaan ratkaisut, jotka ovat alueen toteuttamisen kannalta kustannustehokkaimmat.

Työn keskeisiä lähtökohtia ovat osayleiskaavan luonnosvaiheessa tehdyt tarkastelut ja selvitykset sekä Eriksnäs II asemakaavan selvitykset ja tarkastelut. Teknisten selvitysten laatimisen pohjana on kunnan laatima ns. kehitetty kaavaluonnos ja siihen liittyvä illustraatio sekä muut tarkastelut ja tutkielmat.

Työhön ovat osallistuneet konsultin, Ramboll Oy:n puolelta Jari Mannila (projektipäällikkö), Riina Känkänen (projektikoordinaattori), Tauno Mäkelä, Pekka Kuorikoski, Johanna Nyberg, Veli-Pekka Koskela, Jukka Rinkinen, Eerik Mäkitalo, Osmo Niiranen, Laura Lehtovuori ja Seela Sinisalo. Sipoon kunnan puolelta työtä ovat ohjanneet yleiskaavapäällikkö Kaisa Yli-Jama, yleiskaavoittaja Eveliina Harsia, liikennesuunnittelija Eva Lodenius, asemakaavoittaja Pilvi Nummi-Sund, vesihuoltopäällikkö Matti Huttunen, kuntatekniikan päällikkö Risto Hautsalo ja tekninen johtaja Ilari Myllyvirta.

1. YLEISTÄ

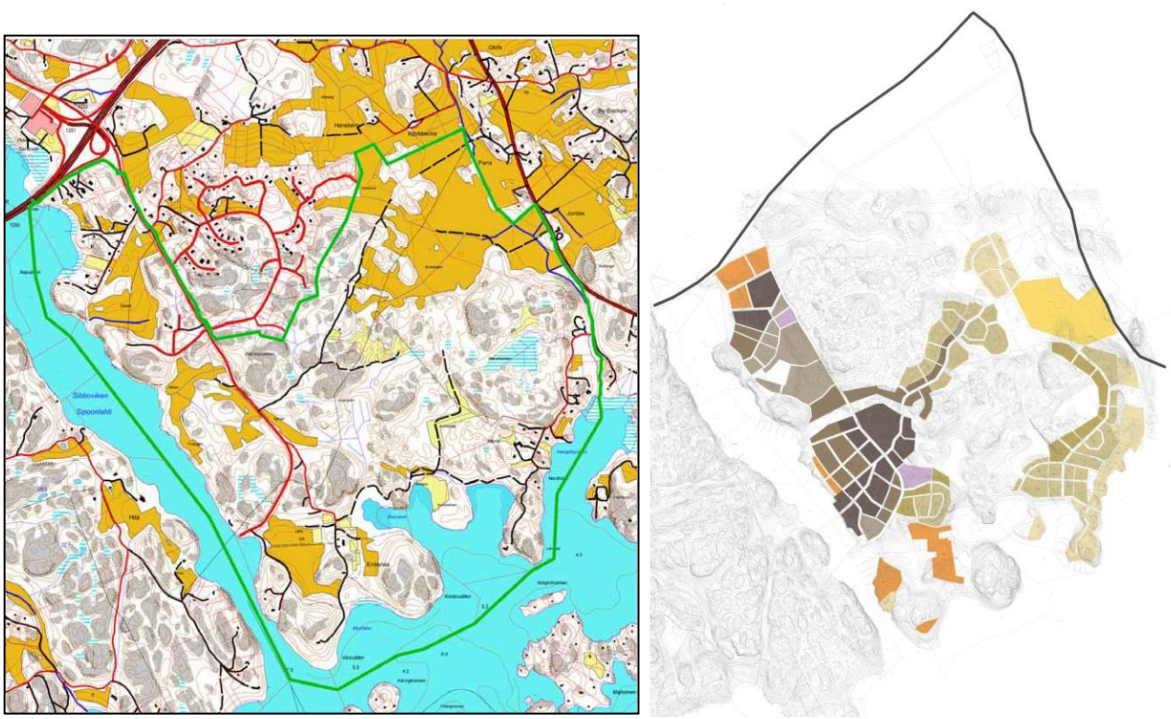
Eriksnäsin alueesta tavoitellaan uutta itsenäisesti toimivaa kunnan osa-aluetta, jonka rakentuminen tukeutuu julkiseen liikenteeseen. Eriksnäsin alue kuuluu Sibbesborgin kokonaisuuteen, jonne Sipoon kunta tavoittelee kokonaisuudessaan noin 70 000 asukkaan raidejoukkoliikenteeseen tukeutuvaa taajamakeskusta (Kuva 1).



Kuva 1. Sibbesborgin kestävän kehityksen kilpailun ja kehityskuvan alue (Sibbesborgin kehityskuva 2013)

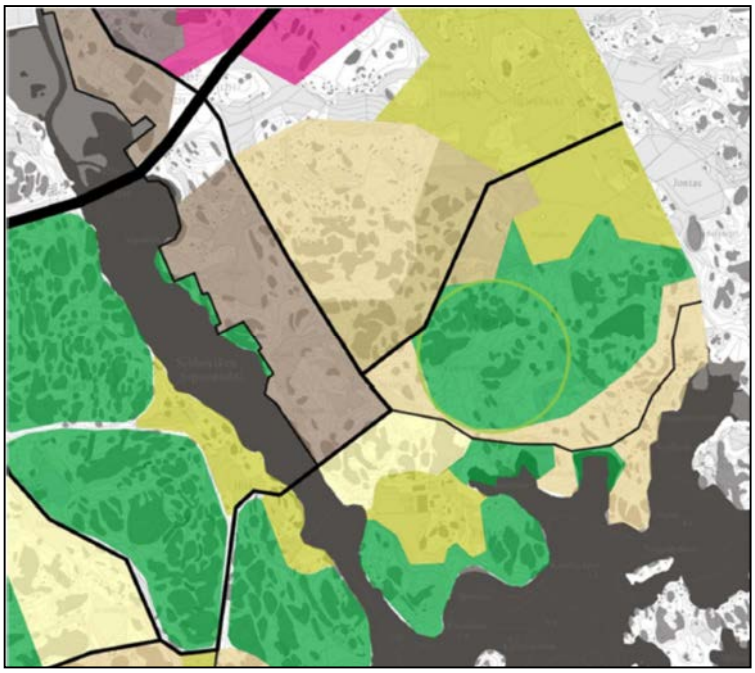
Tarkastelun kohteena oleva alue käsittää kuvan 2 mukaisen Sipoon Eriksnäsin alueen. Eriksnäsin osayleiskaava-alueen pinta-ala on yhteensä noin 360 ha. Alueen arvioitu asukasmäärä on 10 000 ja työpaikkojen arvioitu määrä alueella 550. Alue rajautuu lännessä Sipoonlahteen, pohjoisessa Porvoonväylään sekä Eriksnäsintien itäpuolella Eriksnäs I- asemakaava-alueeseen (Kuva 2).

Osayleiskaavaluonnoksen nähtävillä olon jälkeen kaavatyön tavoitteita on tarkistettu. Työn aikana on muodostunut tarkempi tavoitteenasettelu, joka tähtää nähtävillä ollutta kaavaluonnosta huomattavasti tiiviimpään yhdyskuntarakenteeseen (Kuva 2). Eriksnäsin osayleiskaava-alue yhdistyy näin tavoitteiltaan Sibbesborgin osayleiskaava-alueen kanssa. Eriksnäsissä kaupunkirakenteellisia tavoitteita ovat jatkuva katuverkko ja sekoittunut rakenne, jossa alueella on asumisen lisäksi palveluja ja työpaikkoja.



Kuva 2. Eriksnäsin osayleiskaavan suunnittelualue (vas) ja tämän selvityksen pohjana ollut maankäyttösuunnitelma (oik)

Alueelle on laadittu maanomistajien toimesta Eriksnäs -visio. Visiossa alueen kehittämisen tavoitteeksi on asetettu, että Eriksnäsistä tulee merellinen pikkukaupunki, joka toteutetaan kontrolloidusti, avoimesti ja yhteisöllisesti. Eriksnäsistä halutaan ekotehokas alue, jossa tuetaan ympäristövastuullista elämää.



Kuva 3. Osayleiskaavan luonnosvaiheessa saadun palautteen perusteella kaavaratkaisua oli tarve muuttaa pääperiaatteiltaan. Kaaviomainen kuva rakenteesta havainnollistaa tarkistettuja suunnitteluperiaatteita.

Eriksnäsin ohjausryhmä hyväksyi kaavatyölle seuraavat periaatteet kesällä 2012:

1. Kaupunkirakenteen painopiste sijoitetaan rantaan tiiviinä korttelirakenteena.
Tavoitteena on merellinen pikkukaupunki, joten ranta hyödynnetään täysimääräisesti. Rantakaupunki on suoraa jatketta Sibbesborgin keskustasta.

2. Keskusta rantaan
Keskustan toiminnot ja palvelut kannattaa sijoittaa kaikki rantaan, jolloin veneilyyn ja virkistykseen liittyvät kohokohdat ovat osa keskustaa. Toimintoja ei kannata ripotella vaan keskittää, jolloin saadaan synergiaetuja.

3. Kokonaisrakenne selkeäpiirteiseksi
Alueen maankäyttö massoitellaan tiiviisiin ja yhtenäisiin rakennettuihin alueisiin sekä selkeisiin, laajempiin viheralueisiin. Tärkeimmät luonto- ja kulttuuriympäristöt säästyvät näin rakentamattomina ja vastaavasti rakennetuille alueille muodostuu urbaani tunnelma. Lähiömäistä rakennetta ei tavoitella ollenkaan.

4. Kartanon ympäristö viheralueeksi
Eriksnäsin kartanon ympäristö ja alueen etelärannat jätetään virkistyksen ja hevostoiminnan alueeksi. Eteläkärki on maisemallisesti hieno ja pienipiirteinen ja houkuttelevin alue virkistyksen näkökulmasta. Hevostoiminnalle on varattava riittävästi tilaa.

5. Venesatamat pohjoisemmaksi
Pienvenesatamat kannattaa keskittää rantakaupungin keskustaan, jolloin kaikki veneilyyn liittyvä liikenne ja toiminta ohjautuvat keskeisille paikoille. Näin luodaan edellytyksiä rantakahviloiden ja – ravintoloiden toiminnalle. Eteläiset rannat säästyvät uimapaikoiksi.

6. Sillan paikka
Hitåseen johtava yhteystarve voidaan merkitä siltana, kun sillan paikasta ja toteutettavuudesta on näkemys. Sillan sijainnissa täytyy varautua metrorataan, mikäli itämetron esiselvityksessä päädytään tähän linjaukseen. Sillan tulisi olla riittävän korkea, jotta sen ali pääsee veneellä. Sillan paikkaa tulee siis tutkia tarkemmin.

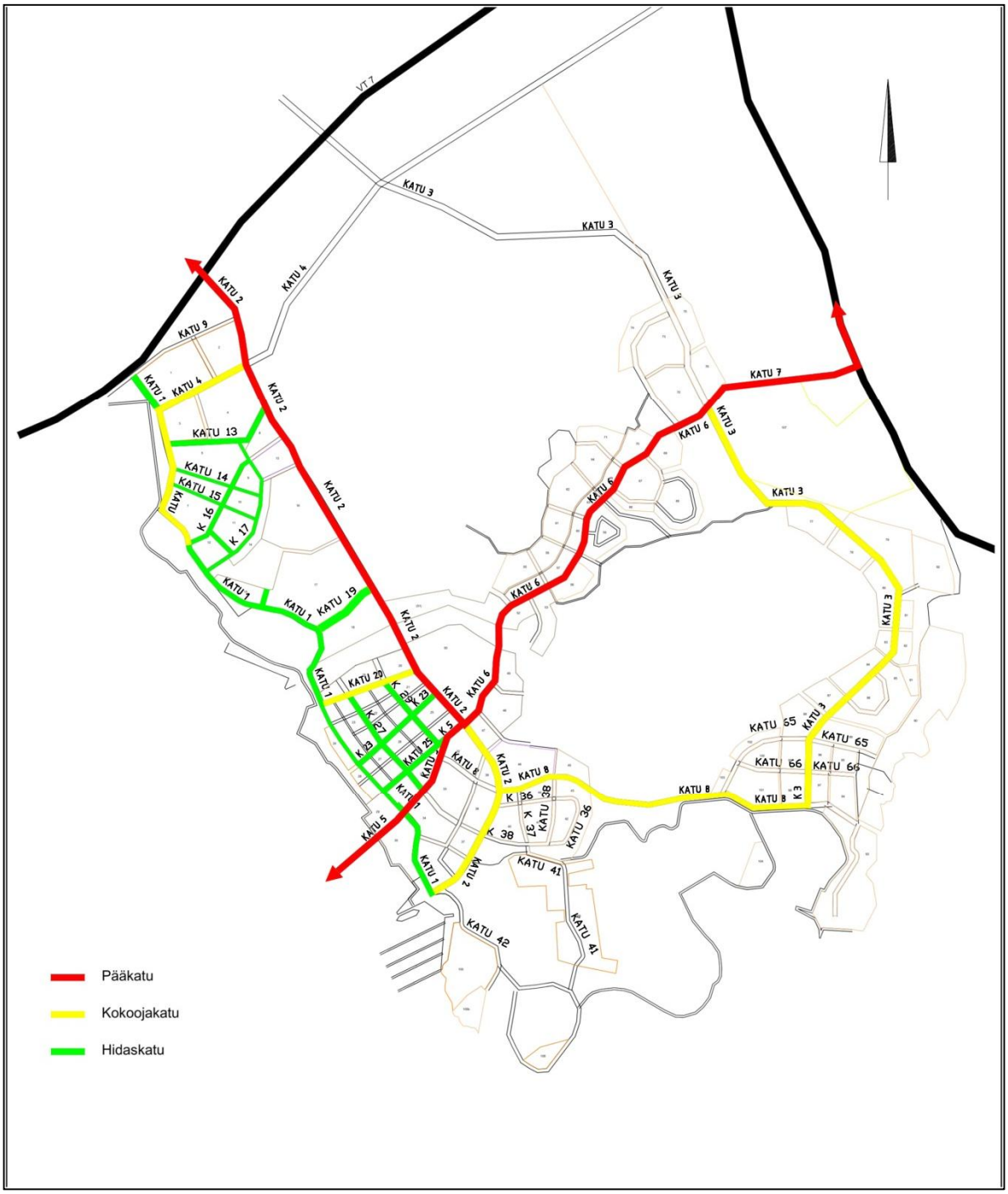
7. Katuverkko jatkuvaksi
Kaupunki ei ole puu. Tavoitteena on jatkuva katuverkko, jossa liikenne ohjataan useita vaihtoehtoisia reittejä pitkin. Päättyviä katuja ja pussinperiä ei voi olla. Liikennejärjestelmän toimivuustarkastelu täytyy laatia.

8. Rakentamistapaa ja -tehokkuutta tarkistetaan
Korttelitypologioita, rakentamistapaa ja talotyyppejä tutkitaan tarkemmin ja esitetään mm. havainnekuvien avulla. Kaavamääräyksiä laadittaessa tarkistetaan, mitä halutaan määrätä, kieltää tai sallia.

Seuraavissa luvuissa kuvataan laaditut tekniset selvitykset ja suunnitelmat, jotka pyrkivät tukemaan osayleiskaavaluonnoksen kehittämistä alueelle asetettujen tavoitteiden mukaisesti.

2. KADUT

Yleisesti voidaan todeta, että suunnittelualue on hyvin jyrkkäpiirteistä ja katujen tasauksissa joudutaan käyttämään usein maksimipituuskaltevuuksia mistä huolimatta kaduille tulee paljon leikkauksia ja pengerryksiä. Toisaalta joudutaan paikoitellen käyttämään myös minimipituuskaltevuuksia pengerkorkeuksien rajoittamiseksi. Katujen alustavat tasaukset on suunniteltu siten, että leikkaus- ja pengerrystöitä tulisi mahdollisimman vähän, mutta sivukaltevat maastonkohdat ovat haasteellisia katualueiden leveyksien ja rakennuskustannuksien minimoimiseksi. Tasauksiin vaikuttaa myös oleellisesti pituuskaltevuudet poikkikatujen liittymäalueella. Katujen numerointi on esitetty kuvassa 4 ja katuhierarkia liitteessä 1.



Kuva 4. Eriksnäsin pää-, kokooja- ja hidaskatujen numerot

Yleistasaussuunnittelun lähtökohtana on ollut, että alueen kadut toimivat hulevesien tulvareitteinä. Keskusta-alueella kadun 2 tasaus kadun 23 kohdalla on alimmillaan ja tästä kohdasta johdetaan alueen päätulvareitti katua 23 pitkin kadulle 27 ja sitä pitkin edelleen kadulle 20, jota pitkin kadulle 1 ja edelleen rantaan.

Katujen 2, 5 ja 6 liittymän kohdalla tasaus on nostettu ylös johtuen siitä, että katu 6 toimii linja-autoreittinä, mikä edellyttää loivapiirteistä tasausta mm. alkuosan pysäkin vuoksi. Katu on tällä kohtaa n. 4.5 m penkereellä, mikä edellyttänee pohjanvahvistustoimenpiteitä (paalulaatta / syvästabilointi / massanvaihto). Katu 5 laskeutuu liittymästä K2 / K5 / K6 katua 29 kohti, joka toimii myös tulvareittinä ja liittyy kadun 23 tulvareittiin. Näillä tasausjärjestelyillä saadaan järjestettyä keskusta-alueen tulvareititys ja tuleva vesihuolto ja varsinkin jätevesien johtaminen viettoviemäreillä katujen 23 ja 1 liittymäalueen tuntumaan rakennettavalle jäteveden pumppaamolle. Kadulla 2 on katuvälillä katu 6 – katu 8 tasauksessa painanne, josta tulvareitti johdetaan maastoon koillisen suuntaan ja edelleen itään viheralueelle.

Kadun 1 tasaus rannassa on minimissään tasolla +2.00. Katua joudutaan paikoitellen pengertämään paljonkin, jotta pituuskaltevuudet liittyvillä poikkikaduilla pysyvät kohtuullisina.

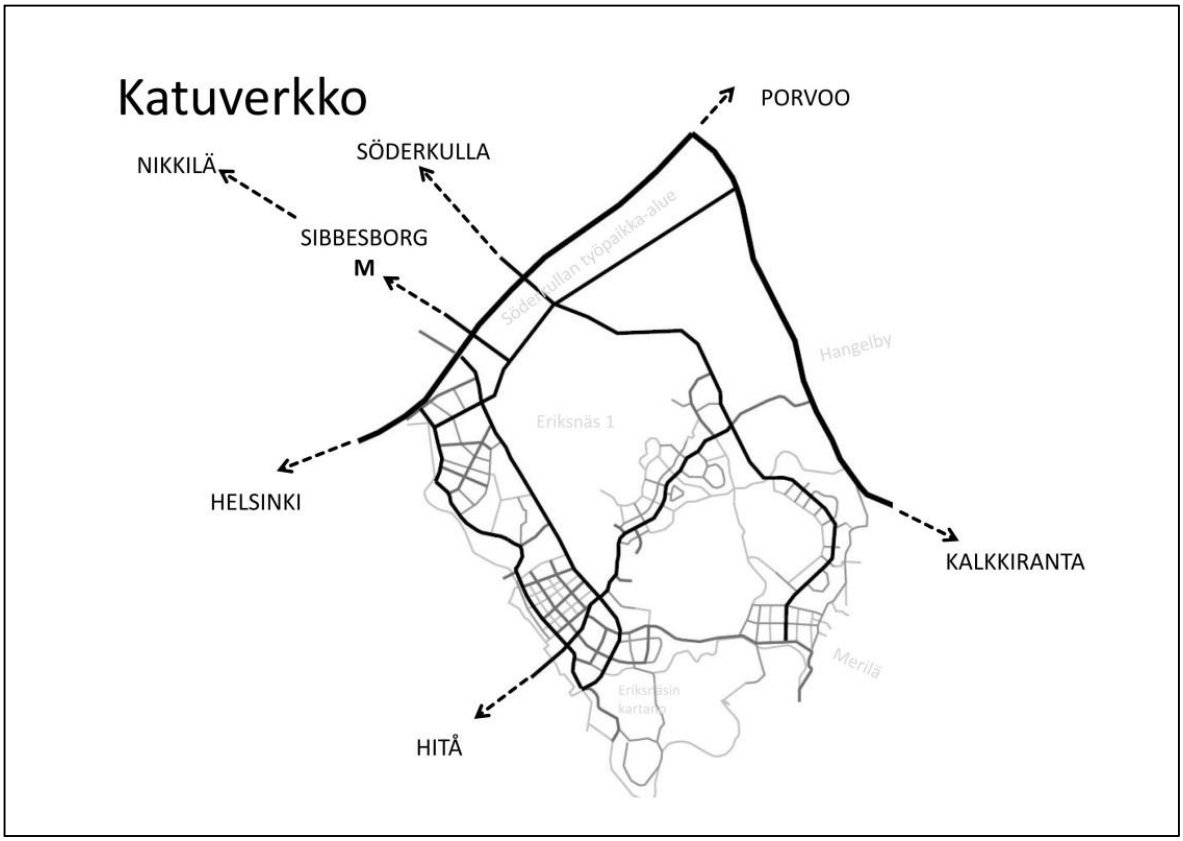
Katusuunnittelun näkökulmasta rakentamisjärjestyksestä voidaan todeta, että alueen jätevesiviemäröinnin hoitamiseksi alueelle pitää voida rakentaa jäteveden pumppaamo katujen 1 ja 23 liettymäalueen tuntumaan. Tämä tarkoittaa, että ensimmäisiä rakennuskohteita ovat kadun 20 länsipää, katu 27 välillä katu 20 – katu 23, katu 23 välillä katu 27 – katu 2 tai katu 29 välillä katu 23 – katu 25 ja edelleen katu 25 välillä katu 29 – katu 2. Tällä järjestelyllä saadaan aikaiseksi jätevesiviemäriverkosto, johon voidaan liittyä melko vapaasti eri alueiden jätevesiviemäreillä.

3. LIIKENNE

Eriksnäs on joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn alue, jossa suurin osa asukkaista voi käyttää päivittäisessä arkielämässään joukkoliikennettä. Tiivis aluerakenne ja hyvin suunniteltu liikennejärjestelmä kannustaa kestävien kulkumuotojen hyödyntämiseen kaikessa arjen liikkumisessa. Eri kulkumuotojen tasa-arvoinen suunnittelu lisää turvallista liikennekäyttäytymistä.

Suunniteltu liikenneverkko

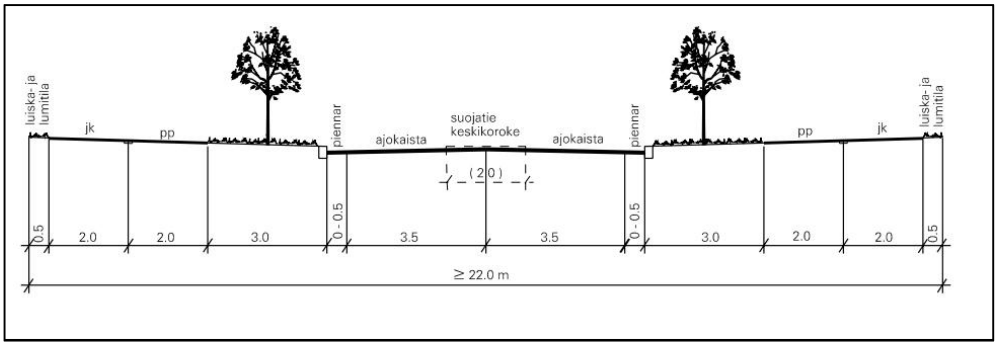
Eriksnäsintie yhdistää kaava-alueen Söderkullaan ja eritasoliittymän välityksellä Porvoonväylälle (vt 7) ja sitä kautta Helsingin ja Porvoon suuntaan. Itään suuntautuva liikenne kulkee kokoojakatuyhteyden kautta Kalkkirannantielle ja Porvoonväylälle. Alueen länsireunaan on suunniteltu laadukkaat rantaraitit sekä kevyelle liikenteelle että autoliikenteelle. Kehitetyn osayleiskaavaluonnoksen mukaiset liikenneyhteydet on esitetty kuvassa 5.



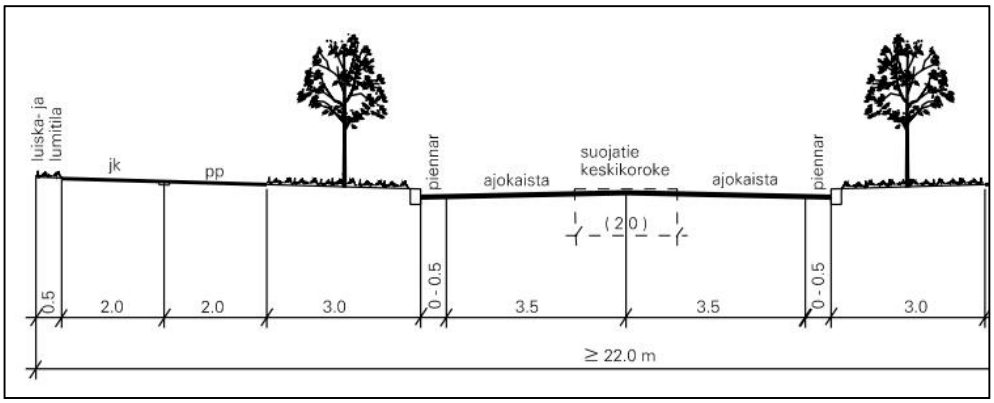
Kuva 5. Eriksnäsin alueen kehitetyn osayleiskaavaluonnoksen mukaiset liikenneyhteydet

Katujen tyyppipoikkileikkaukset

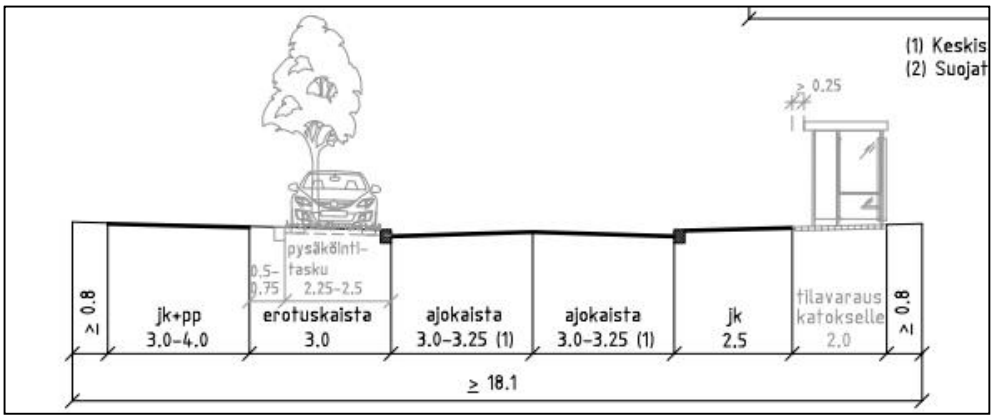
Seuraavissa kuvissa 6-10 on esitetty ehdotus katupoikkileikkausten mitoista. Pääkadulle on esitetty kaksi eri vaihtoehtoa. Ensimmäisessä vaihtoehdossa autoliikenteen molemmilla puolilla on kevyen liikenteen väylät, joilla jalankulku ja pyöräliikenne on erotettu toisistaan. Tämä mahdollistaa nopeiden pyöräily-yhteyksien toteuttamista. Toisessa vaihtoehdossa kevyen liikenteen väylä kulkee ainoastaan autoliikenteen toisella puolella. Kokoojakaduille on varattu tilaa niin pysäköintitaskuille kuin bussikatoksille. Tonttikatu mahdollistaa tiivistä kaupunkimaista korttelirakentamista. Rantakadusta pyritään muodostamaan monimuotoinen katutila, jossa katutilan luonne vaihtelee jaksoittain ympäristön mukaan.



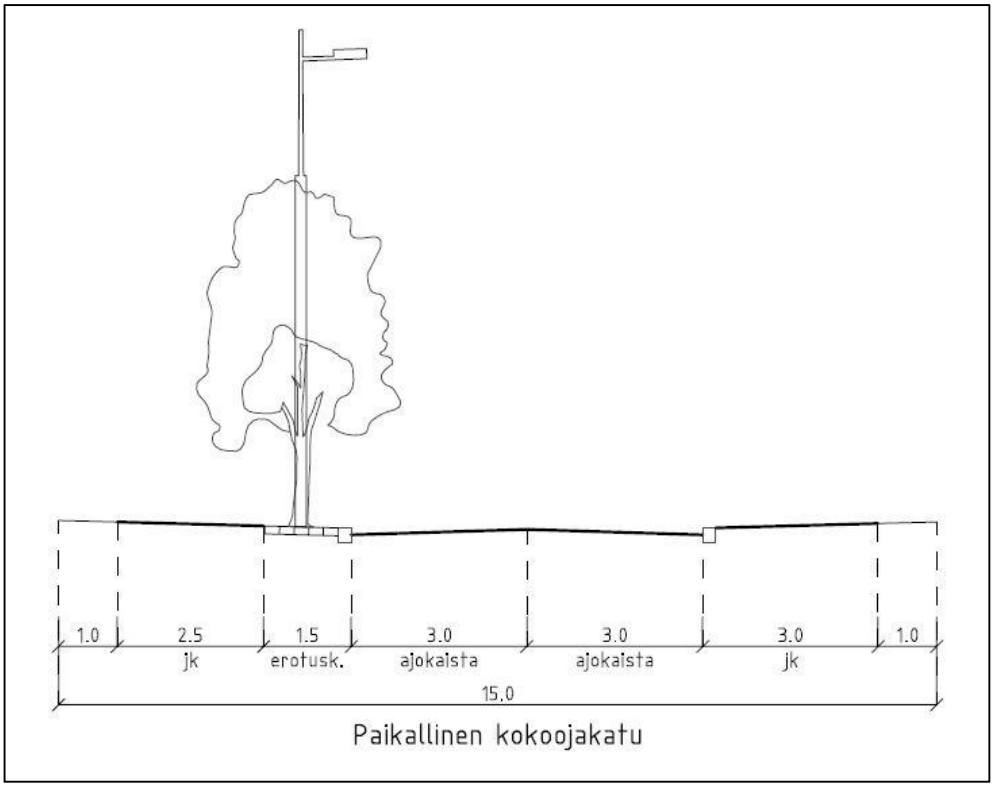
Kuva 6. Pääkatu, vaihtoehto 1



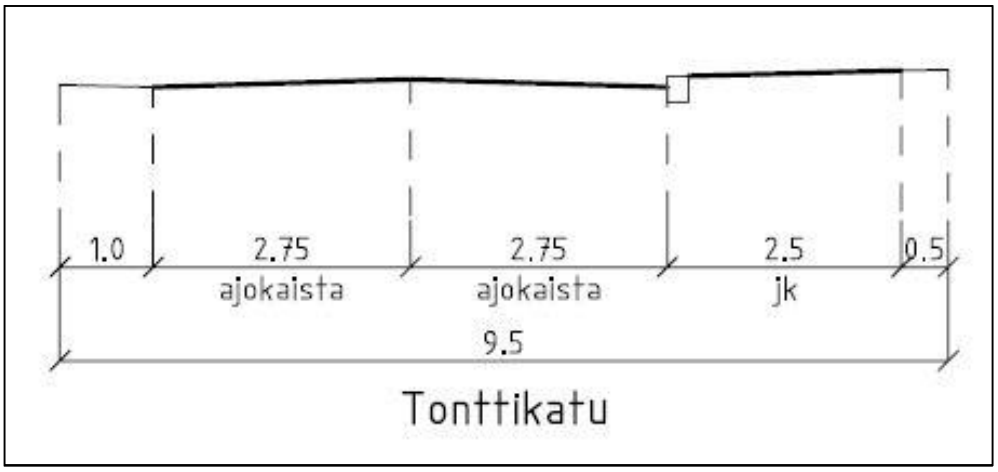
Kuva 7. Pääkatu, vaihtoehto 2



Kuva 8. Kokoojakatu



Kuva 9. Paikallinen kokoojakatu

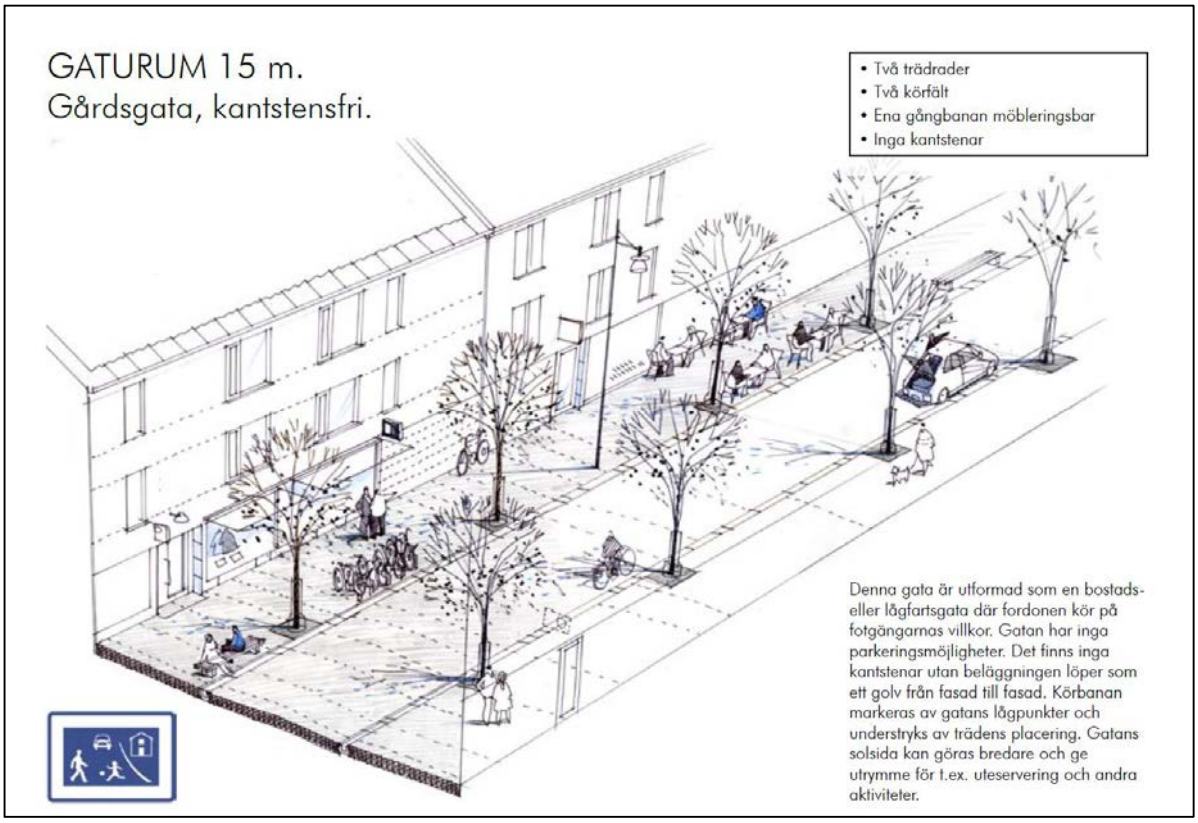


Kuva 10. Tonttikatu

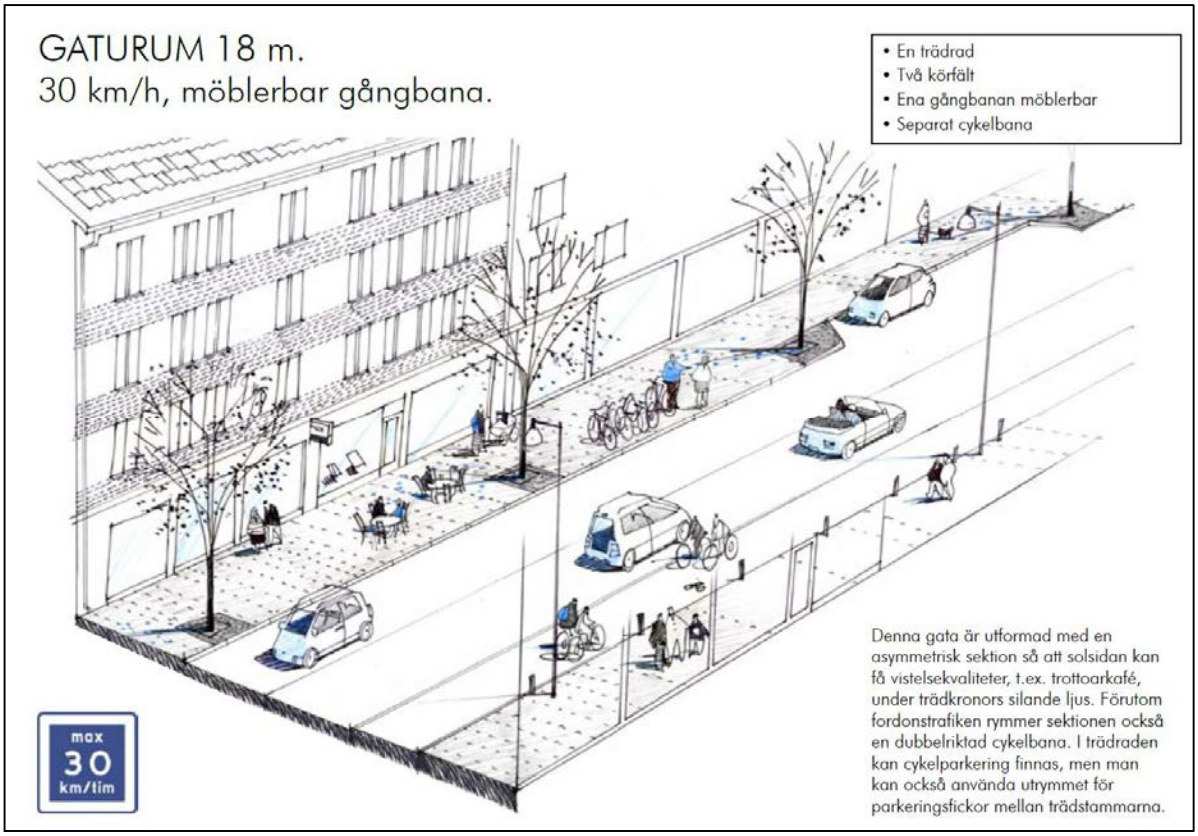
Varsinainen katutilan suunnittelu tehdään asemakaavoituksen yhteydessä. Katutilan suunnittelussa on tärkeää, että tila itsessään antaa viestin autoilijalle jaksolle soveltuvasta nopeudesta ja ajotavasta. Jaksojen luonne voi vaihdella shared space tyyppisestä osuudesta ja hidaskatuosuuksista hieman nopeampiin ajo-osuuksiin (kuva 11–13).



Kuva 11. Viitekuva shared space – tyyppisestä katukuvasta (Kuva: Kaisa Yli-Jama)



Kuva 12. Viitekuva katutilasta: esimerkkinä Trafikverketin Gatutyper – en exempelsamling (2006) http://www.trafikverket.se/PageFiles/56347/gatutyper_en_exempelsamling.pdf



Kuva 13. Viitekuva katutilasta: esimerkkinä Trafikverketin Gatutyper – en exempelsamling (2006) http://www.trafikverket.se/PageFiles/56347/gatutyper_en_exempelsamling.pdf

Katujen tilantarve ja alustavat liittymäkuvat tärkeimmistä liittymistä on esitetty liitteessä 2 (liikennesuunnitelma). Maankäytön liittäminen katuverkkoon edellyttää jatkossa liittymätiheyden ja tonttikatujen tarkempaa suunnittelua. Katuverkko on esitetty liitteissä 3 ja 4.

3.1 Kevyt liikenne

Kevyen liikenteen väylät muodostavat autoliikenteestä erotetun verkoston, joka yhdistää tärkeimmät toiminnot toisiinsa sekä yhdistää Eriksnäsin alueen naapurialueisiin, mm. Söderkullaan. Kevyen liikenteen yhteydet mahdollistavat nopeat sisäiset yhteydet alueen palveluille sekä sujuvat yhteydet Söderkullaan. Pääreittien varrelle on suunniteltu erilliset kevyen liikenteen väylät, joilla on erotettu pyöräliikenne ja kävelyliikenne toisistaan. Lisäksi pääkatujen varsille on suunniteltu kevyen liikenteen väylät kadun molemmille puolille. Alueelle suunniteltu kevyen liikenteen rantareitti soveltuu ulkoilukäyttöön myös alueen ulkopuolisille asukkaille. Kevyen liikenteen reitit on esitetty liitteessä 5.

3.2 Joukkoliikenne

Eriksnäsin alueesta tavoitellaan uutta itsenäisesti toimivaa kunnan osa-aluetta (Sibbesborgin alakeskus), jonka rakentuminen tukeutuu julkiseen liikenteeseen. Nykytilanteessa Eriksnäsin aluetta palvelevat linjat 830, 959, 958 ja 951, jotka liikkuvat tyypillisesti vain muutaman kerran päivässä. Osa linjoista kiertää Kalkkirannantien kautta. Nykyinen joukkoliikennepalvelu on hyvin vähäistä ja tarjoaa korkeintaan välttävän peruspalvelutason. Tulevaisuudessa palvelutasoa voidaan parantaa maankäytön lisääntyessä. HSL:n linjastosuunnitelmassa on esitetty Eriksnäsin palvelutason parantamista väestömäärän kasvaessa. Linjastosuunnitelmassa on esitetty Eriksnäsistä suora yhteys Söderkullaan, josta on hyvät yhteydet Nikkilään ja Helsingin suuntaan. Suunniteltu linja tarjoaa nykytilanteeseen nähden paremmat työmatka-, koulu-, asiointi- ja vapaa-ajan yhteyksiä. Lähtöjen määrä sekä arkipäivisin että viikonloppuisin kasvaa selvästi nykytilanteesta.

Kehitetyn osayleiskaavan liikenneverkko mahdollistaa toimivan joukkoliikennejärjestelmän ja hyvän palvelutason. Liikenneverkko mahdollistaa sujuvat ja nopeat liityntäliikenneyhteydet Söderkullaan. Pitkällä tähtäimellä joukkoliikenteen runkona toimii metro Sibbesborgiin ja syöttöliikenne Eriksnäsistä Sibbesborgiin. Tavoitteena on, että kestävien liikkumismuotojen kuten joukkoliikenne, pyöräily ja kävely suhteellinen osuus kasvaa.

Suunnitelman mukaiset linja-autojen pääreitit kulkevat alueen pää- ja kokoojakatuja pitkin Söderkullaan, valtatielle 7 ja Kalkkirannantielle. Alueen pääkadut ja kokoojakadut on mitoitettu linja-autoliikenteellä liikennöitäviksi. Rantakatua ei ole suunniteltu joukkoliikenneyhteydeksi. Alueen joukkoliikennereitit on esitetty liitteessä 6 ja bussipysäkkien alustavat sijainnit on esitetty liitteessä 7. Niitä tullaan tarkentamaan myöhemmin HSL:n joukkoliikennesuunnittelun yhteydessä. Linja-autopysäkkien alustavassa sijoittelussa on huomioitu katuosuuden geometria ja kevyen liikenteen yhteydet tavoitteena hyvä käytettävyys. Joukkoliikennekaduilla pysäkkien välit on suunniteltu siten, että kävelymatka lähimmälle pysäkille on maksimissaan 300 metriä lähes kaikille asukkaille. Suosituksena voidaankin pitää, että saman linjan pysäkkiväli katuverkolla ei saisi alittaa 300 metriä. Kävelyetäisyyksien minimointi ei saa johtaa pysäkkivälin tarpeettomaan lyhenemiseen, sillä liian tiheä pysäkkiväli laskee nopeutta ja kasvattaa matka-aikaa. Pysäkkien paikka on harkittava tapauskohtaisesti.

3.3 Liikenneturvallisuus

Liikenneturvallisuus on tässä suunnitteluvaiheessa huomioitu katuverkon jäsentelyllä ja maankäytön sijoittelulla. Eriksnäsintien varrelle suunniteltu kevyen liikenteen väylä on todettu tarpeelliseksi Sipoon liikenneturvallisuussuunnitelmassa. Pienimittakaavainen ja tiivis ympäristö suosii kevyttä liikennettä, joukkoliikennettä, varovaista liikennekäyttäytymistä sekä pieniä nopeuksia. Eri kulkumuotojen tasa-arvoinen suunnittelu lisää myös turvallista liikennekäyttäytymistä.

3.4 Liikenteen toimivuus

Työssä kuvattiin ja tutkittiin Sipoon Eriksnäsin alueen liikenteellistä toimivuutta sekä laadittiin alueelle liikenne-ennuste HELMET-mallia käyttäen. Ennuste tehtiin vuodelle 2035, jonka pohjalta tehtiin liikenteen toimivuustarkastelut. Alueen liikenteen toimivuutta tutkittiin ennustevuosien aamu- ja iltahuipputuntina. Ennustetilanteiden aamu- ja iltahuipputuntien liikennemäärät syötettiin ja simuloitiin Paramics-simulointiohjelmalla rakennettuun kohdemalliin. Liikenne-ennusteeseen käytetyt parametrit ja simulointimallin yksityiskohtaiset tulokset on selostettu liitteessä 8 Eriksnäsin OYK-alueen liikenne-ennuste ja liikenteen toimivuustarkastelut.

Laaditun toimivuustarkastelun perusteella liikenteen toimivuus on hyvä koko katuverkolla. Alueen asukkaiden liikennetarpeen näkökulmasta eniten liikennettä aiheuttavat alueella asuvien päivittäiset matkat kuten päivittäiset työmatkat. Alueella on myös paljon kohteita, kuten esim. virkistysalueita, uimarantoja, pienvenesatama ja jatkossa paljon liike- ja toimistotilaa, jotka tuottavat liikennettä alueelle. Liitteessä 2 (liikennesuunnitelma) on esitetty alustavat liittymäkuvat liittymistä, joille seuraavissa kaavahankkeissa on syytä varata tilaa kääntymiskaistojen rakentamiseen.

4. RAKENNETTAVUUS JA MASSATASAPAINO

4.1 Alueen kuvaus

4.1.1 Nykyinen maankäyttö

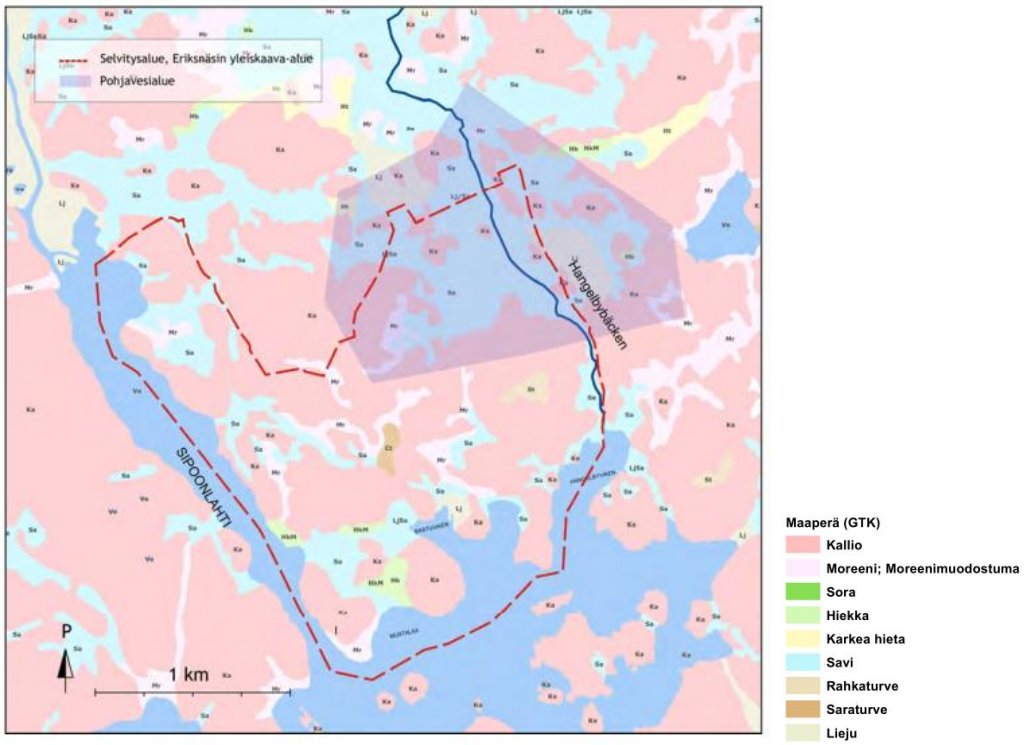
Selvitysalue on nykytilassa pääasiassa metsätalous- ja virkistyskäytössä olevaa metsää sekä peltoa (Kuva 14). Luoteisosassa on kaava-alueen ainoa rakennettu asemakaavoitettu ja toteutettu omakotitaloalue Eriksnäsintien ja Kalasääskentien yhteydessä. Haja-asustusta on paikoin, etenkin Apaja- ja Getnäsintien kohdilla sekä Hangelbyvikenin ympäristössä.



Kuva 14. Ilmakuva Eriksnäsin selvitysalueesta.

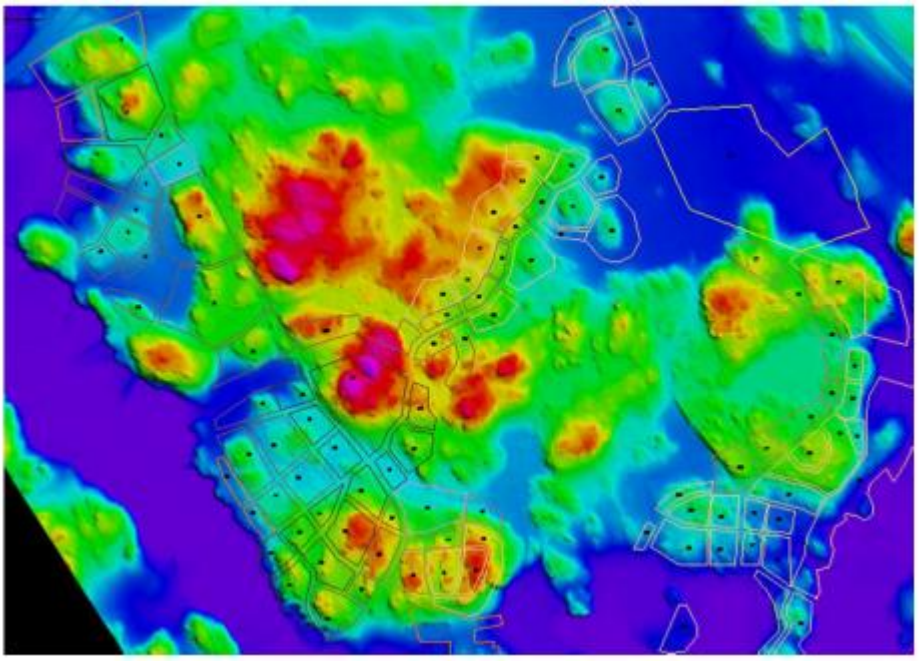
4.1.2 Maa- ja kallioperä sekä topografia

Sipoonlahtea reunustavat kumpareiset kalliomäet, joiden päällä on vain ohut maakerros, joka on useimmiten moreenia. Suunnittelualueella niiden väliin jäävillä matalammilla alueilla maaperä on pääosin savea (Kuva 15). Paikoitellen on myös pieniä moreeni- ja hiekkamoreeniesiintymiä.



Kuva 15. Selvitysalueen rajaus, maaperäkartta ja pohjavesialueen sijainti

Eriksnäsin rantakallioiden reunalla on rinteisiin lajittunut pienimuotoisia hiekkakerroksia. Kaluholmenin länsipuolella ja Bulsängenistä alkavilla peltoalueilla savikerroksiin on myös sekoittunut liejua. Pieni liejumuodostuma on myös Kakumossenin kohdalla. Suhteellinen maaston korkeusero alueella on enimmillään noin 50 metriä. Korkein kohta sijaitsee Nåranklobbenilla, jossa kallioselänteen korkeimmat kohdat nousevat 50 metriin merenpinnan yläpuolelle. Muuten selänteen lakialueet kohoavat noin 30 mmpy. Eriksnäsin niemen laaksopainautumat, Dyvarp, Nåran ja Eriksnäs, ovat alueen matalimpia kohtia, jotka sijaitsevat noin 10 m mpy. Alueen topografiaa on havainnollistettu kuvassa 16.



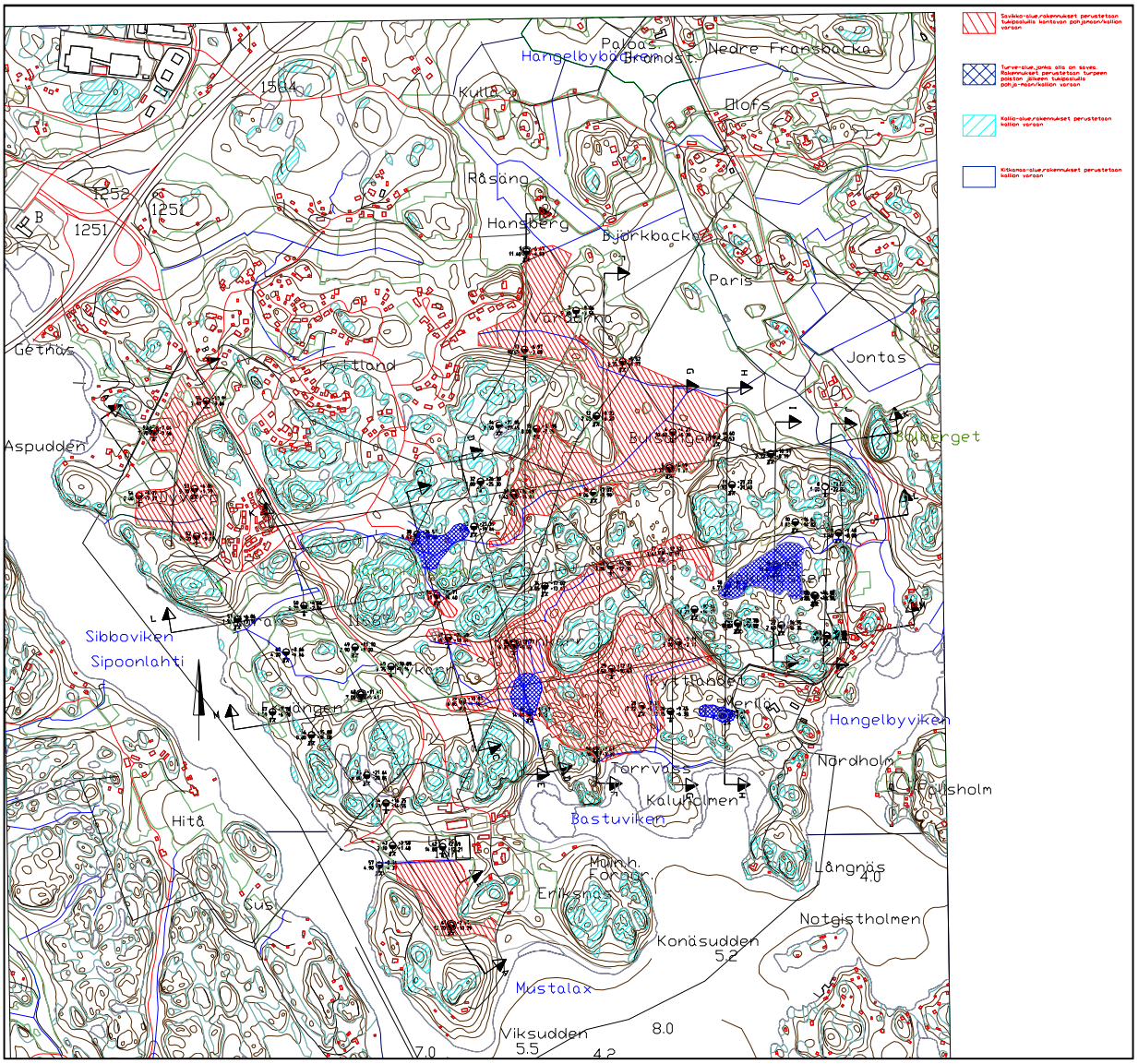
Kuva 16. Alueen topografia Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineiston TM35 / N2000 perusteella. Maaston korkeat kohdat ovat punaisia ja matalat sinisiä.

4.1.3 Pohjasuhteet tehtyjen pohjatutkimusten perusteella

Alueelle on laadittu jo aiemmin yleispiirteinen rakennettavuusselvitys (GeoUnion, 2010), jonka yhteydessä tutkimusalueelle tehtiin 60 kairausta. Pohjatutkimustietoa on selvitysalueelta nyt noin 100 – 300 m välein. Mikä on riittävä määrä yleiskuvan saamiseksi alueen pohjasuhteista. Rakentamisvaiheessa alueella on tarpeen suorittaa lisätutkimuksia.

Painokairauksia tehtiin vuonna 2010 59 tutkimuspisteessä. Lisäksi tehtiin yksi porakonekairaus. Kaikki kairaukset ulotettiin tiiviiseen maakerrokseen, lohkareeseen tai kallioon. Kalliovarmistuksia ei tehty, joten kalliopinnan tasosta ei ole tarkkaa tietoa. Selvitysalueelle ei ole ilmeisesti asennettu myöskään yhtään pohjavesiputkea, joten selvitysalueen pohjavedenpinnan tasosta ei ole tällä hetkellä tietoja käytettävissä.

Vuoden 2010 tutkimuksissa on rakennuksille määritelty selvitysalueen perustamistavat alueittain (Kuva 17). Punaisella rasterilla kuvaan 4 on merkitty savikkoalueet, tummansinisellä turvealue, jonka alla on savea, vaalean sinisellä kallioalueet ja valkoisella kitkamaa-alueet.



Kuva 17. Selvitysalueen perustamistavat maaperäalueittain. Alueiden rajaukset ovat vain ohjeellisia (GeoUnion, 2010)

Ko. selvityksessä on todettu, että savikko-alueilla savikerroksen paksuus vaihtelee 1,0 - 10,0 metriin. Saven vesipitoisuus vaihtelee 50 - 120 % ja soistuneilla alueilla savikerroksen yläpuolella

olevan turvekerroksen paksuus vaihtelee 1,0 - 4,0 metriin. Savikerroksen alapuolella on paksuudeltaan vaihteleva kerros silttiä, hiekkaa tai moreenia. Tutkimusalueen kitkamaa-alueet ovat pääasiassa hiekkaa ja moreenia. Maaperä on siltti- ja moreenialueilla kokonaisuudessaan routivaa. Alueella on runsaasti kalliopaljastumia, jotka ovat paikoitellen jyrkkäpiirteisiä.

4.1.4 Pohjavesiolosuhteet

Selvitysalueella on Hangelbyn pohjavesialue, joka on tarkistettu luokkaan II kesällä 2008. Pohjavesialue on laajuudeltaan noin 1,8 km². Pohjavesialueen sijainti on esitetty kuvassa 12. Ko. pohjavesialueella ei saatujen tietojen perusteella ole pohjaveden havaintoputkia ja / tai kaivoja. Pohjavesialueelle ei saa osoittaa pohja- tai pintaveden laatua vaarantavaa toimintaa (esim. maalämpöputkia ja -kaivoja).

4.1.5 Pintavesiolosuhteet

Selvitysalueella ei ole järviä tai merkittäviä lampia. Kaava-alueen itäreunalla on Hangelbyn puro (Hangelbybäcken), joka laskee matalaan Hangelbyvikeniin. Peltoalueiden läpi kulkevat uomat ovat joko rakennettuja tai merkittävästi muokattuja. Metsäisillä alueilla risteilee pienempiä noroja. Alueen sadevedet ohjautuvat pintavaluntana em. puroihin ja uomiin tai imeytyvät maaperään.

4.1.6 Painumat

Selvitysalueen osissa, joissa maaperä koostuu pääosin hiekasta, moreenista tai kalliosta, eivät juuri painu kuormituksessa. Kunnallistekniikan tai katujen/pihojen painumista ei muodostu ongelmia näillä alueilla.

Kaava-alueella esiintyy sen sijaan kalliomäkien välisillä alueilla tiiviiden maakerroksien ja kallion päällä silttiä ja savea jopa 10 m paksuudelta. Savi-silttikerroksien alapuolella on paksuudeltaan vaihteleva kerros hiekkaa tai moreenia.

Selvitysalueen korttelien tulevia korkeusasemia ei ole vielä määritetty. Kun maanpintaa korotetaan esimerkiksi metrin paksuisella laaja-alaisella penkereellä, aiheutuu siitä noin 20 kN/m^2 tasainen kuormitus.

Painumat on laskettu 10 m paksulle savikerrokselle vesipitoisuusmenetelmällä, käyttäen ns. Pylkkäsen laskentapohjaa. Laskennassa savikerros on jaettu 2 m paksuihin homogeenisiin maakerroksiin, joissa kunkin savikerroksen vesipitoisuudeksi on oletettu 90 %. Painumalaskennat suoritettiin 10 kPa kuormituslisäyksin 40 kPa asti. Painumalaskelmien tuloksena saadut kokonaispainuma-arviot eri kuormalisäyksillä on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Saven vesipitoisuuden perusteella arvioidut painumat (Pylkkäsen laskentamenetelmä)

Kokonaispainuma-arvio [mm], vesipitoisuusmenetelmä, savikerros 10 m paksuinen			
Kuormalisäys 10 kPa, täyttöpaksuus 0,5 m	Kuormalisäys 20 kPa, täyttöpaksuus 1,0 m	Kuormalisäys 30 kPa, täyttöpaksuus 1,5 m	Kuormalisäys 40 kPa, täyttöpaksuus 2,0 m
250 mm	440 mm	590 mm	720 mm

Laskelmat ovat vain suuntaa-antavia, koska ödometrikokeita ei selvitysalueelta ole tehty. Savi on laskelmissa oletettu normaalikonsolidoituneeksi. Saven mahdollinen ylikonsolidoitumisaste voidaan selvittää tarkemmin ödometrikokeilla. Mikäli savi on ylikonsolidoitunutta, painumat jäävät edellä arvioitua pienemmiksi.

4.1.7 Stabiliteetti

Selvitysalueen savialueilla stabiliteetti on heikko, joten pengerrysten ja kuormitusten vaikutukset maan vakavuuteen tulee ottaa huomioon ko. alueiden rakentamisessa.

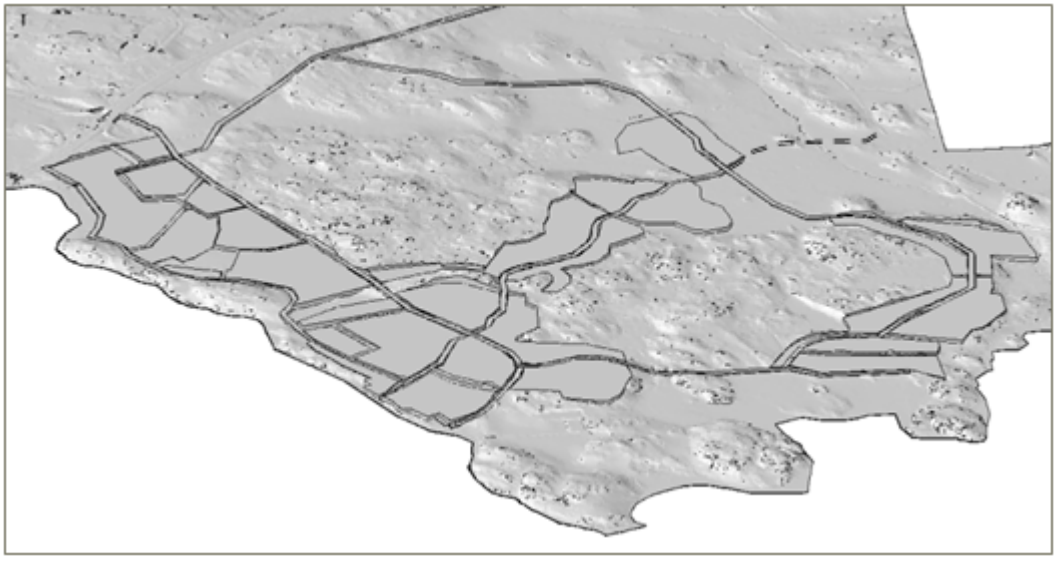
4.2 Alueen rakennettavuus ja perustamistavat

4.2.1 Maa- ja kallioleikkaukset sekä pengerrykset

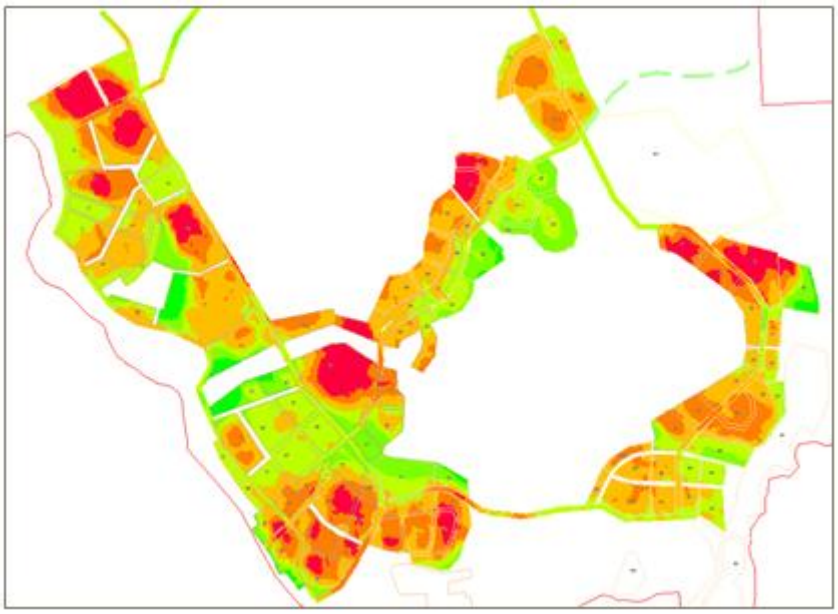
Selvitysalueella tehtävien maa- ja kallioleikkausten laajuus sekä niiden massamäärät riippuvat voimakkaasti siitä, mihin korkeustasoihin alueen kortteli- ja tonttikokonaisuudet sidotaan.

Selvitysalueesta laadittiin syyskuussa 2013 maanpinnan korkeusmalli laseraineistosta (TM35 / N2000), johon tuotiin alueen tämän hetkinen suunniteltu katuverkko ja korttelialueet omina katu- ja korttelimalleinaan siten, että korttelien korkeudet optimoitiin katukorkojen mukaan yhdeltä reunaltaan ja samaa korkoa käytettiin koko korttelialueelle. Mallilla saatiin laskettua tämän jälkeen korttelien kyseisten korkeustasojen vaatiman muotoilun alustavat massamäärät leikkaukselle ja täytölle (Kuva 18 ja Kuva 19). Ko. mallinnus ei erittele vielä louhinnan osuutta, koska sen määrittely edellyttää selvitysalueen kalliomallin luomista. Em. reunaehdoilla laskettuna selvitysalueen leikkauksen määräksi saatiin noin 4,4 miljoonaa m^3 ja täyttöjen määräksi noin 1,8 miljoonaa m^3. Tällöin leikkausmassoja jäisi täyttöjen jälkeen vielä käyttämättä noin 2,6 miljoonaa m^3. Ylijäämämassojen määrää vähenee huomattavasti, kun selvitysalueen korttelien ja tonttien korkotasot optimoidaan massatalouden kannalta oikein. Mahdollisille ylijäämämassoille on syytä varata rakentamisvaiheistusalueittain 2–3 välivarastointialuetta.

Kun välivarastointialueilla murskataan kiviaineksia, niin ko. toiminta vaatii asianmukaiset luvat, jotka ohjaavat murskaustoiminnan sijoittamista. Tarvittavia lupia on esimerkiksi ns. meluilmoituksen tekemisen Sipoon kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Murskaustoiminnasta on lisäksi säädetty mm. ympäristönsuojelu- ja maa-aineslaissa sekä Valtioneuvoston asetuksessa N:o 800 ”Kivenlouhimojen, muun kivenlouhinnan ja kivenmurskaamojen ympäristönsuojelusta”.

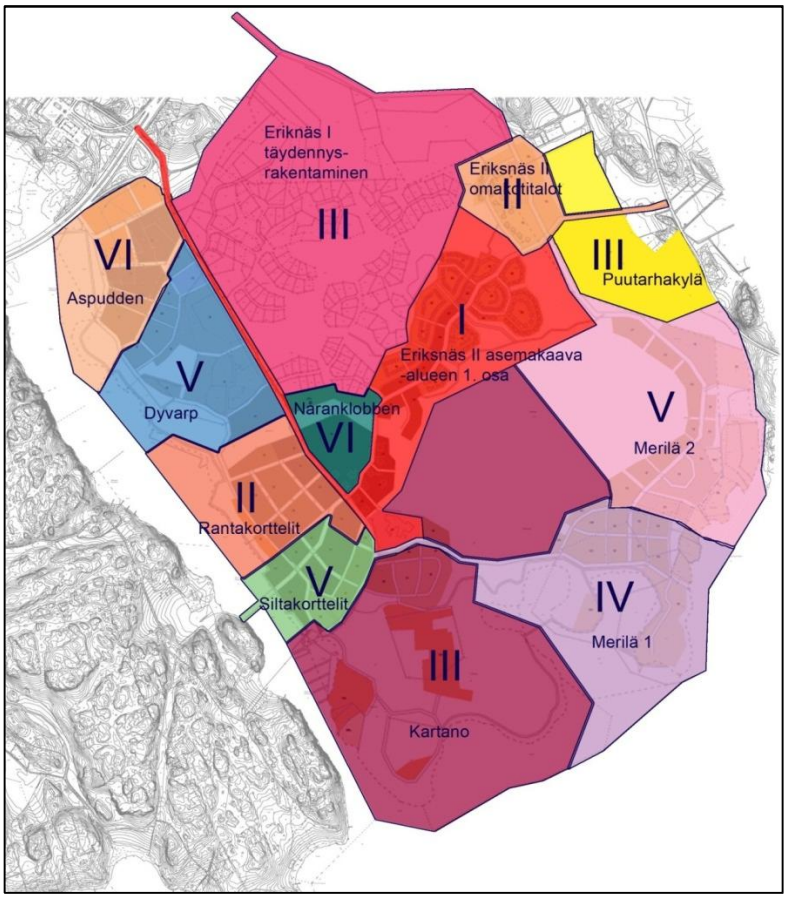


Kuva 18. Massalaskenta tehtiin yhdistämällä tonttialueiden arvioidut korot maanpinnan korkeusmalliin. Tarkentamalla tonttien korkoja saadaan laskettua tarkemmat massamäärät. Kuvassa on esitetty ne kadut, joilla on suurin vaikutus alueen massatasapainoon. Katuyhteys Kalkkirannantielle on esitetty viitteellisesti katkoviivalla, koska sitä ei ole huomioitu massalaskennassa.



Kuva 19. Massalaskennan visualisoinnissa punaiset värisävyt esittävät kaivun osuutta ja vihreän sävyt täyttöjä. Kuvassa on esitetty vain ne kadut, joilla on suurin vaikutus alueen massatasapainoon. Katuyhteys Kalkkirannantielle on esitetty viitteellisesti katkoviivalla, koska sitä ei ole huomioitu massalaskennassa.

Selvitysalueen toteuttamisen tämän hetkisen vaiheistuksen (kuva 20) toteutuskokonaisuuksien pohjasuhteet ovat tehtyjen pohjatutkimusten perusteella yleispiirteisesti seuraavat:



Kuva 20. Alueen toteuttamisen vaiheistus

Ensimmäiseen toteutuskokonaisuuteen (I-alue) eli Eriksnäs II asemakaava-alueen pääkadun pohjoispuolella on lähinnä leikattavia kallio- ja kitkamaa-alueita. Leikattavan alueen keskiosassa on myös laajahko turvealue. Pääkadun eteläpuolella on laajoja täyttöalueita, joista osa sijaitsee savikolla.

II-alueen rantakorttelit ovat pääosin kallio- ja kitkamaa-aluetta, jota täytetään esim. I-alueen kallio- ja kitkamaa-alueiden leikkausmassoilla.

Eriksnäs II-alue (oranssi) on suurimmaksi osaksi savikko-aluetta ja ilmeisesti myös III-alueen Puutarhakylä (keltainen) on savikkoaluetta. Em. alueilla on tehtävä lisää pohjatutkimuksia maaperän pohjasuhteiden selvittämiseksi.

III-alueen Kartano (pinkki) kaavassa olevat korttelit sijaitsevat leikattavilla kallio- ja kitkamaa-alueilla.

IV- ja V-alueiden korttelit (Merilä 1 ja Merilä 2) ovat pääasiassa kallio- ja kitkamaa-alueilla.

V- (Dyvarp) ja VI- (Aspudden) alueiden välisellä reunavyöhykkeellä on laaja savikkoalue, jonne olisi tulossa täyttöjä ja sinne tulisi mahdollisesti tehtäväksi massanvaihto. Muutoin V- ja VI-alueiden leikattavat alueet ovat kallio- ja kitkamaa-alueilla.

Massoittelun näkökulmasta tarkasteltuna suurimmat kaivumassat näyttäisi muodostuvan alueilta VI (Aspudden ja Näranklobben). Myös Merilän alueilta IV ja V muodostunee myös ylijäämämassoja, joita ei kaikkia saada hyödynnettyä kyseisellä alueella. Rantakorttelien alueella II näyttäisi olevan suurin tarve täyttömassoille, kun taas III–vaiheessa rakennettava Kartano alue pääsee lähelle massatasapainoa. Näin ollen olisi suositeltavaa ajoittaa ainakin yhden V- tai VI -alueen rakentaminen samaan ajankohtaan II -alueen rantakorttelien rakentamisen kanssa. Näin vältyttäisiin täyttömaiden kuljettamiselta alueelle ja toisaalta myöhempien rakennusvaiheiden aikainen maa-aineisten poiskuljetukselta. Jotta aluekohtaiset massatarkastelut saadaan tarkemmiksi ja massa-arviot tarkemmiksi on tehtävä mallinnus, jossa tonttien korkeusasemat ja muotoilut on määritelty tarkemmin.

Massamäärien tarkennuttua yksityiskohtaisemmassa mallinnuksessa voidaan arvioida ylijäämämaiden välivarastoinnin tilavaraustarpeita alueella, hyödyntämismahdollisuuksia esirakentamisessa sekä maa-aineskuljetusten minimoimista. Samalla on kohdekohtaisesti arvioitava murskaustoiminnan sijoittamista rakennettavalle alueelle tai onko murskaustoiminta keskitettävä sille erikseen varattavalle alueelle.

Mikäli selvitysalueen savialueilla tehdään maanleikkausta, tulee alueellinen vakavuus varmistaa erillisillä laskelmilla ja työturvallisuus tulee huomioida kaikissa tilanteissa.

Pengerrystä tulee todennäköisesti tehtäväksi selvitysalueen alavammilla savialueilla. Yleistäyttömateriaalina voidaan käyttää muualta alueelta poistettua moreenia tai mursketta. Moreenin tulee olla karkearakeista siten, että sen tiivistäminen kerroksittain on mahdollista. Runsaasti hienoainesta sisältävä silttimoreeni ei sovellu liikennealueiden täyttöihin, mutta soveltuu viheralueiden täyttöihin, joita ei tarvitse tiivistää.

Rakennusten alapuoliset täytöt tehdään karkeasta, routimattomasta materiaalista, mieluiten murskeesta tai sepelistä.

4.2.2 Rakennusten perustaminen

Kallio- ja kitkamaa-alueilla rakennukset voidaan pääsääntöisesti perustaa anturoilla ja maanvaraisella alapohjalla kantavan maakerroksen tai kallion varaan. Savialueilla rakennusten toteuttaminen edellyttää massanvaihtoja (ohuet savikot) tai paaluperustusta sekä kantavaa alapohjaa.

4.2.3 Piha- ja liikennealueiden perustaminen

4.2.3.1 Savialueet

Pohjanvahvistustoimenpiteitä piha- ja liikennealueiden osalta tulee tehtäviksi selvitysalueen savialueilla. Toimenpiteiden laajuus tulee tarkentaa yksityiskohtaisemman suunnittelun yhteydessä, kun alueiden painumaherkkyys on tutkittu perusteellisemmin. Soveltuva pohjanvahvistusmenetelmä savialueella olisi massa- ja/tai pilaristabilointi. Massastabilointi tulee kyseeseen alueilla, joilla pehmeiden maakerrosten alapinta on enintään 5 m syvyydellä maanpinnasta. Stabiloinnin sideaineena voidaan käyttää massastabiloinnissa pelkkää sementtiä ja syvästabiloinnissa (pilaristabiloinnissa) muita sideaineita (esim. sementin, kalkin ja kipsin sekoitusta). Stabilointi kasvattaa maapohjan lujuutta merkittävästi. Se vähentää myös rakenteiden painumia, muttei poista niitä kokonaan. Stabilointi on nopea pohjanvahvistusmenetelmä verrattuna esikuormituspenkereeseen ja yleensä edullinen verrattuna massanvaihtoon. Syvästabiloinnissa käytettävät pilarikoot, pilareiden etäisyydet (k/k-välit) sekä stabilointikaaviot tulee suunnitella erikseen. Stabiloitavat alueet valitaan ensisijaisesti kohteen/rakenteen laatutason perusteella. (mm. päällystettävät/laatoitettavat alueet).

Pohjanvahvistusmenetelmänä olisi myös mahdollista käyttää massanvaihtoa. Massanvaihdossa savikerros poistetaan ja poistettu savi korvataan louheella tai murskeella. Massanvaihdon jälkeen murske on tiivistettävä vaadittuun tiiviysasteeseen. Koska pehmeät savikerrokset kuitenkin ovat melko paksuja (> 5 m) varsinkin aivan alueen länsiosassa, menetelmä ei olisi kustannustehokas. Sitä voidaan käyttää kuitenkin paikallisesti niissä kohdissa missä savikerros on ohuempi.

Pohjanvahvistusta voidaan tehdä myös suorittamalla maaperän esikuormitusta. Esikuormitettavalta alueelta poistetaan humusmaat ja paikalle levitetään kitkamaapenger (murske, sora), jonka annetaan vaikuttaa mahdollisimman pitkään. Esikuormituksen vaikutusta voidaan tehostaa rakentamalla penger ylikorkeana. Esikuormitus pienentää kokonaispainumia. Esikuormitus on tehokkaimmillaan ohuiden savikerrosten kohdilla. Tarvittava esikuormitusaika on yleensä 0,5-3 vuotta, riippuen saven paksuudesta ja kuormittavan penkereen paksuudesta.

Painumia voidaan savialueilla pienentää tai ne voidaan estää kokonaan käyttämällä penkereissä kevyttäytteitä (esim. vaahtolasi, kevytsora) ja korvaamalla raskaampaa perusmaata kevyttäytteellä (kompensaatio).

4.2.3.2 Muut alueet

Muualla selvitysalueella piha- ja liikennealueet voidaan perustaa pohjamaan varaan eikä erillistä pohjanvahvistusta tarvita. Mikäli jossain kohdin esiintyy katujen kohdilla paikallisia haitallisen paksuja savikerroksia, voidaan kantavuutta parantaa ja painumia pienentää esimerkiksi massanvaihdolla.

Rakennekerrosten ja pohjamaan väliin asennetaan suodatinkangas. Rakennekerrokset mitoitetaan kantavuuden perusteella ja tarvittaessa huomioidaan maaperän routivuus. Rakennekerroksissa tulee käyttää karkeita materiaaleja, joiden kapillaarinen nousukorkeus on pieni. Rakennekerrosten salaojitustarve tarkastellaan tapauskohtaisesti. Päällysteiden tekeminen on edullista tehdä mahdollisimman myöhäisessä vaiheessa sen jälkeen, kun mahdollinen täyttöpenger on saanut riittävän kauan painua.

4.2.4 Kunnallistekniikka

Putkijohtojen rakentamisessa huomioidaan pitkäaikaiset painumat ja niiden vaikutus putkien toimintaan. Putkien ja johtojen kohdalla tehdään tarpeen mukaan pohjanvahvistus siten, että putkien toiminta voidaan halutulla tavalla varmistaa. Gravitaatioputket sietävät yleensä hyvin vähän painumia. Painejohdot ja kaapelit sietävät paremmin painumaa ja painumaeroja.

Savialueilla pohjanvahvistuksen tarpeellisuus riippuu täyttöpaksuudesta (alkuperäisen maanpinnan korotuksesta) putkien kohdalla. Putkijohdot kannattaa rakentaa vasta yleistäyttöjen jälkeen, jotta savi-/silttikerrokset ehtivät painua ennen putkien rakentamista (esikuormitus). Putkijohdot voidaan yleensä perustaa murskearinan välityksellä luonnonmaan tai pohjavahvistetun maan varaan (stabilointi, paalutettu laatta, massanvaihto). Painumia voidaan pienentää tai poistaa kokonaan käyttämällä kevyttäytteitä (vaahtolasi, kevytsora). Murskearina erotetaan pohjamaasta suodatinkankaan avulla. Teräslevyarinaa voidaan käyttää pehmeällä savikolla, sillä voidaan tasata painumaeroja. Hiekka-/moreenialueella ei ole tarvetta pohjanvahvistukselle.

Paalutettujen rakennusten seinälinjoilla varmistetaan siirtymärakenteilla, ettei putkien tai johtojen rikkoontumista pääse rakennuksen/pihan rajakohdassa tapahtumaan pihan mahdollisten painumien vuoksi.

Putkilinjoille rakennetaan savialueella määrävälein savisulkuja (virtaussulkuja), joilla estetään pohjaveden kulkeutuminen linjoja pitkin. Jatkuva uuden pohjaveden purkaantuminen putkilinjojen maarakenteisiin voi aiheuttaa huomattavia routanousuja ja vaurioita pakkaskausina. Tämä voi tapahtua, mikäli alueen pohjavedenpinta on korkeammalla kuin rakennettavat putket. Rakennusten alimmat lattiat on suositeltavaa suunnitella niin korkealle, että salaojat jäävät pohjavesipinnan yläpuolelle. Työnaikainen pohjaveden alentaminen tehdään tarpeen vaatiessa.

Putkikaivantojen yhteyteen on suositeltavaa rakentaa routakiilat kaivannon molemmin puolin, joilla tasataan routanousujen eroja putkijohtojen kohtien ja muun piha-alueen välillä.

4.2.5 Maakaivannot

Kaivannot voidaan tehdä luiskattuina kaltevuudessa ≤ 1:1 kaivusyvyyteen 2 m asti tai kuivakuorikerroksen alapintaan. Tätä syvemmät kaivannot suositellaan rakennettaviksi tuettuna tai loivemmin luiskin erillistarkastelun perusteella.

Syvälle ulottuva kunnallistekniikka on suositeltavaa rakentaa ennen viereisten rakennusten rakentamista, mikäli putkikaivanto sijoittuu lähelle rakennuksia. Yli 2 m syvät kaivannot on tarkasteltava aina erikseen ja niissä on kiinnitettävä erityistä huomioita työturvallisuuteen. Kaivantoluiskien vierellä ei tule liikkua raskailla työkoneilla eikä kaivantojen vierustoja saa käyttää varastokenttinä.

Mikäli kaivannot ulottuvat pohjavedenpinnan alapuolelle ja kaivannon pohja leikkautuu saven alapuoliseen maahan tai kaivupohjan alle jää vain ohut savikerros, pohjamaa voi häiriintyä ja lujuus pienentyä. Häiriintyminen voidaan estää suorittamalla alueen kuivatus ennen kaivuun ryhtymistä. Kuivatus tehdään reilusti (>1m) kaivutason alapuolelle ulotetuista pumppauskuopista tai -kaivoista. Pohjavedenpinnan alentaminen tehdään tarvittaessa savikerroksen alapuolisesta moreenikerroksesta. Kuivatuksen tarve ja kuivatusmenetelmä riippuu mm. kaivukohdan sijainnista, syvyydestä ja vallitsevasta pohjavesipinnan tasosta.

4.2.6 Rakennusten ja piha-alueiden kuivatus

Rakennukset varustetaan salaojituksella ja vedet johdetaan yleiseen viemäriin tai maastoon kunnan ohjeiden mukaan. Salaojat ripustetaan kantavasta rakenteesta, mikäli niille on odotettavissa haitallisia painumia (savialueella). Salaojaputkien ympärillä ja lattian alla käytetään salaojasoraa tai sepeliä. Salaojasoran sekoittuminen hienoainekseen estetään suodatinkankailla. Mikäli salaojat joudutaan jostakin syystä jättämään ylös, perustusten alapinnan yläpuolelle ja riskinä on veden kapillaarinen nousu betonirakenteessa, tehdään betonirakenteeseen kapillaarikatko. Rakennusten vierellä valmis maanpinta kallistetaan rakennuksesta poispäin kuivatusohjeiden mukaan.

Asfaltoitavilla piha- ja liikennealueilla pinnanmuotoilu tehdään vähintään 1% kaltevuuteen, suositeltava viettokaltevuus on 2,0–2,5 %, jolloin valumavedet pääsevät poistumaan pintavaluntana. Alueelle tulee rakennettavaksi sadevesiviemäröinti kaivoineen ja/tai riittävän tehokas avo-ojajärjestelmä. Kattovedet on suositeltavaa johtaa suoraan putkeen.

5. VESIHUOLTO

Seuraavassa esitetään yleispiirteisesti vedenjakelun ja jätevesien viemäröinnin järjestäminen ja alustava mitoitus Eriksnäsin osayleiskaavan alueella.

5.1 Mitoitusperusteet

Kaava-alueen pinta-ala on noin 360 ha. Asukkaiden lukumääräksi arvioidaan 10000 ja työpaikkojen lukumääräksi 550. Rakennusoikeus on yhteensä noin 615 000 kem^2. Rakennusoikeus tarkentuu asemakaavoituksessa.

Asutuksen vedenkulutus on arviolta 150 l/as.d * 10000 asukasta = 1500 m^3/d. Huippuvuorokausikertoimena käytetään arvoa 1,5 ja tuntihuippukertoimena 1,6. Huippuvuorokauden vedenkulutukseksi arvioidaan noin 2250 m^3/d. Huipputunnin vedenkulutukseksi arvioidaan noin 150 m^3/h eli noin 42 l/s.

Jos käytetään Sipoon nykyistä ominaiskulutusta 130 l/as.d, saadaan vastaavasti keskikulutukseksi 1300 m^3/d. Huippuvuorokauden vedenkulutukseksi arvioidaan noin 1950 m^3/d. Huipputunnin vedenkulutukseksi arvioidaan noin 130 m^3/h eli noin 36 l/s.

5.2 Vedenjakelu

Eriksnäsin alue kuuluu Söderkullan ylävesisäiliön painepiiriin. Ylävesisäiliön ylin vesipinta on korkeudella +68 m. Alueelle on rakennettu nykyistä asutusta palvelevaa vesi- ja viemäriverkostoa. Nykyisen alueen runkovesijohtojen koko on yleensä 160 M.

Eriksnäsin alueen maanpinta vaihtelee merenpinnan tasosta korkeudelle +43 m. Nykyinen asutus on korkeimmillaan tasolla +35 m. Nykyiseen kulutukseen nähden vesijohtoverkosto on suhteellisen väljä ja paineongelmia ei ole havaittu. Kulutuksen kasvaessa uuden asutuksen myötä nykyinen runkoverkosto käy riittämättömäksi ja joudutaan rakentamaan uusi runkovesijohtolinja alueelle.

Alueelle on suunniteltu kerrostaloja. Jos esimerkiksi neljäkerroksisia taloja rakennetaan alueelle, jossa maanpinta on tasolla +20 m, tulee ylimpien kulutuspisteiden korkeusasemaksi noin + 32 m. Tällöin lepopaine vesitornin ylävesipinnasta on ylimmissä kulutuspisteissä tasolla 35 m. Putkihäviö vesitornin ja kulutusalueen välillä on huippukulutustilanteessa luokkaa 10 - 15 m jolloin painetasoksi ylimmissä kulutuspisteissä muodostuu 20…25 m, joka voidaan katsoa vielä riittäväksi.

Jos ylimpien kulutuspisteiden korkeusasema on yli + 35 m, joudutaan todennäköisesti järjestämään kiinteistökohtainen paineenkorotus. Se tulee energiankulutukseltaan kestävämmäksi kuin alueellinen paineenkorotus, mikäli kyse ei ole laajoista alueista. Painetasoon voidaan myös jonkin verran vaikuttaa uusien yhdyslinjojen putkikoon valinnalla. Mitoitus tulee tarkentaa erilliseen verkostomitoitukseen perustuen.

Jos uuden kaava-alueen suurin vedenkulutus 42 l/s syötetään yhtä runkojohtoa alueelle ja mitoituspainehäviöksi valitaan 0,5 % on syöttöjohdon koko luokkaa 250 PEH-10 ja vastaava virtausnopeus noin 1,0 m/s. Käytännössä alueen vedenjakelu kannatta varmistaa kahta johtoreittiä.

5.3 Viemäröinti

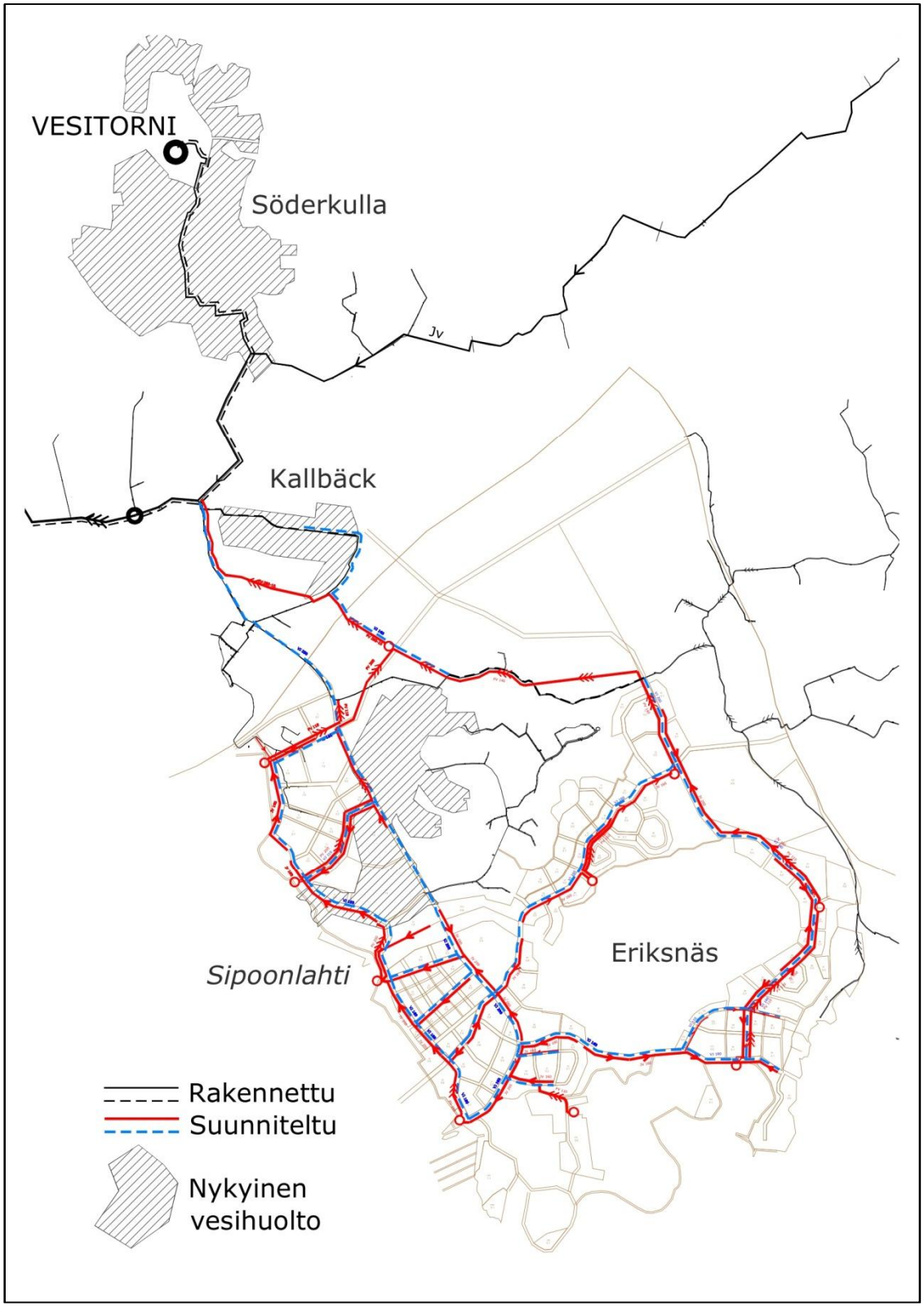
Alueen jätevesimääräksi arvioidaan keskimäärin noin 1700 m^3/d (vuotovesiä noin 15 %). Jäteveden pumppauksessa on syytä varautua maksimikapasiteettiin noin 40 l/s. Alueen jätevedet johdetaan Kallbäckenin rakennetun pumppaamon kautta Viikinmäen keskuspuhdistamolle Helsinkiin.

Kallbäckenin pumppaamoon johtaa 400 mm tuloviemäri ja lähtevä paineputki on 400 M-6. Paineputken pituus on noin 700 m. Pumppaamon kapasiteetti on paineputken koon perusteella arvioituna luokkaa 100 - 120 l/s. Paineputken putkiluokka PN6 voi aiheuttaa haasteita suuremmilla virtausnopeuksilla.

Kallbäckenin pumppaamolla mitattu jätevesimäärä vuonna 2012 oli noin 330 000 m^3 ja vuotovesiä arviolta 100 000 m^3. Kokonaisjätevesimäärä on noin 430 000 m^3/vuosi Kallbäckin pumppaamon kautta (keskimäärin 1180 m^3/d eli 14 l/s). Keskimääräisestä kulutuksesta yleisten periaatteiden mukaan laskien huipputunnin mitoitusvirtaamat lienevät siis tasolla 100 - 120 m^3/h eli 30 - 35 l/s. Näillä lähtötiedoilla Kallbäckin pumppaamo ja sen jälkeinen paineviemäri riittää Eriksnäsin vesille. Koska laajempaa aluetta koskeva Sibbesborgin hanke toteutuessaan lisää Kallbäckin jälkeisen viemäriverkoston jätevesimääriä merkittävästi tulee siirtoviemäri länteen käymään kapasiteetiltaan riittämättömäksi vuosien 2020–2030 vaiheilla ja viemäröinnin tehostaminen tulee ratkaista laajempien hankesuunnitelmien yhteydessä.

5.4 Johtolinjat

Raportin liitteessä 9 on esitetty alueelle kaavailtu runkovesijohto ja viemäriverkosto. Kuvassa 20 on esitetty vedenjakelun ja jätevesien johtamisen toteutusperiaatteet. Verkostosta on esitetty vain pääreitit, joihin pienemmiltä katualueilta voi liittyä. Jätevesipumppaamoista on esitetty tärkeimmät pääpumppaamot. On todennäköistä, että alueen katujen suunnittelun yhteydessä tulee tarpeita pienemmille keräilypumppaamoille tai katujen tasaus jakaa viettoviemäriosuuksia ja edellyttää joitain välipumppaamoita. Eräillä alueilla voi olla edullisempaa toteuttaa kiinteistökohtaisia pumppaamoratkaisuja paikallisesti. Näitä tarkasteluja on syytä tarkentaa asemakaavoituksen yhteydessä.



Kuva 21. Vedenjakelun ja jätevesien johtamisen runkolinjojen toteutusperiaatteet

Alueen uusien runkojohtojen ja viemärien liittämiseen Söderkullan vesihuoltoon on myös nähtävissä vaihtoehtoisia ratkaisuja, joita voidaan tarkastella, kun kaavoitus etenee.

Esitetty runkoviemäriratkaisu Kallbäckenin pumppaamolle perustuu pääosin uuteen tieliittymän kiertävään linjaukseen, jolloin nykyisen runkoviemärin ja vesijohdon reitin lähelle ei ole tarpeen rakentaa.

Johtolinjat on mitoitettu alustavasti perustuen aluetehokkuuksiin ja arvioituun väestömäärään alueittain.

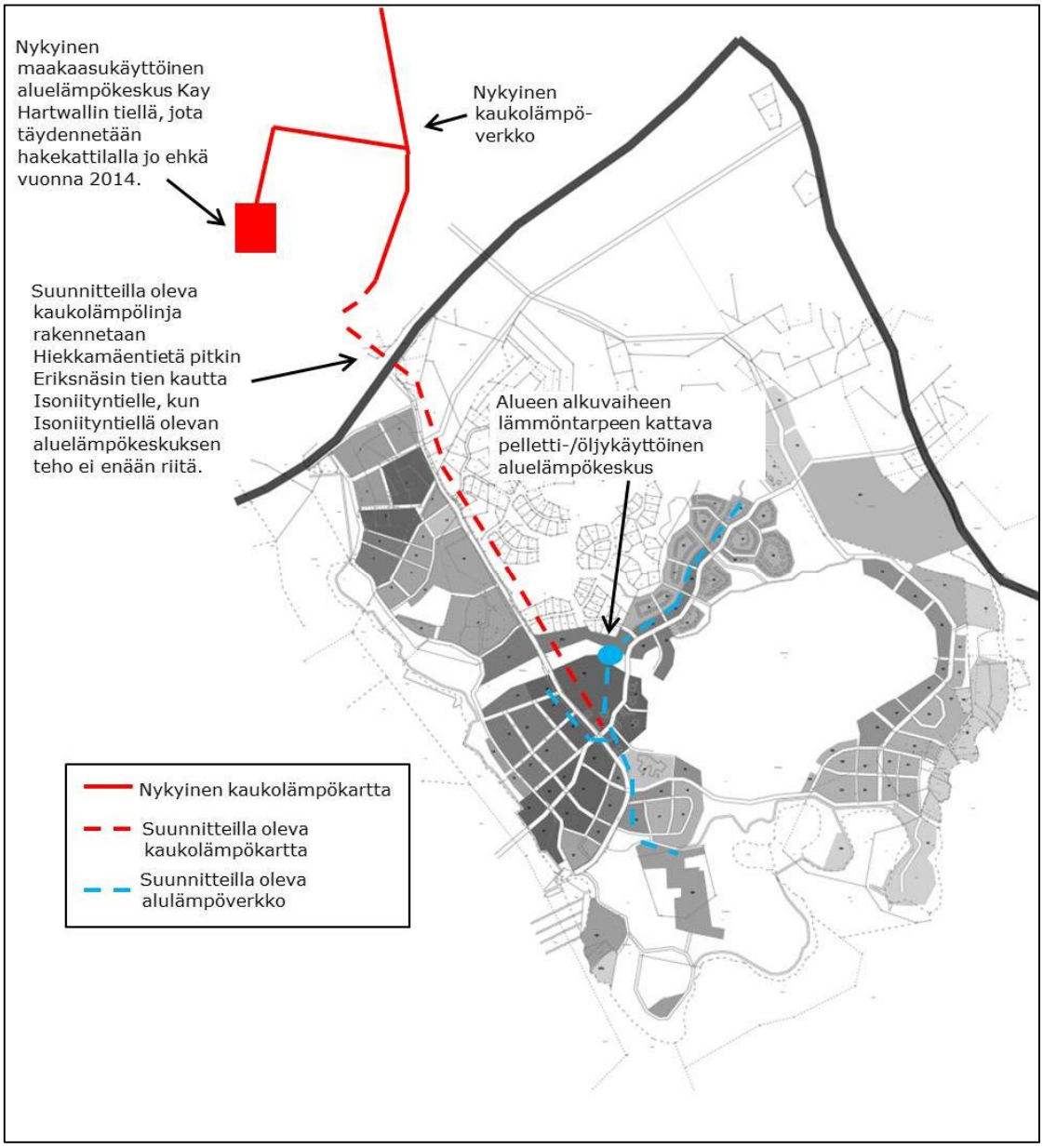
Verkoston rakenteen kannalta voidaan ajatella vaihtoehtoja jolloin se liitetään vedenjakeluun joko yhdellä tai kahdella runkolinjalla. Kahden runkolinjan vaihtoehto antaa vedenhankintaan lisävarmuutta. Toinen runkolinja voisi kulkea liittymäalueen kautta ja toinen itäistä reittiä Kallbäckeniin.

Johtolinjojen toteuttaminen tulee osittain tapahtumaan louhitussa kaivannossa johtuen alueen paikoin kallioisista maaperäolosuhteista, joka nostaa vesihuollon ja hulevesien viemäröinnin kustannuksia. Joillain alueilla, esimerkiksi lähellä rantaa, voidaan harkita viemäröinnin kustannusten pienentämistä kiinteistökohtaisten pumppaamoiden avulla.

6. ENERGIAHUOLTO

6.1 Nykytilan kuvaus

Eriksnäsin alue Sipoossa muodostaa energianhuollollisesti hyvin selväpiirteisen kokonaisuuden. Aluetta reunustaa etelästä Mustalahti, idästä Kalkkirannantie, lännestä Sipoonlahti ja pohjoisesta Porvoonväylä. Rajatun alueen ulkopuolella on käytössä kaukolämpö, jonka toimittaa Keravan Energia Oy. Vuonna 2012 heidän tuottamastaan kaukolämmöstä tuotettiin 2/3-osaa kiinteillä kotimaisilla polttoaineilla eli puulla ja turpeella. Loput energiantarpeesta tuotettiin lähes täysin maakaasulla. Sipoossa sijaitsevissa kaukolämpöverkkoon liitetyissä aluelämpökeskuksissa suurin osa lämmöntarpeesta on tuotettu kuitenkin maakaasulla vuonna 2012. Tällä hetkellä itse alueella ei ole kaukolämpöä vaan alueella olevien pientalojen energiantuotantoratkaisuina toimivat kiinteistökohtaiset järjestelmät. Kuvassa 22 on esitetty kaukolämpökartta alueesta, missä on punaisella ehyellä viivalla esitetty nykyinen kaukolämpöverkko. Kay Hartwallintiellä on tällä hetkellä maakaasukäyttöinen aluelämpökeskus, joka rajoittuu Hiekkamäentien loppupäähän.



Kuva 22. Nykyinen kaukolämpöverkko ja siihen liittyvä aluelämpökeskus sekä suunnitteilla oleva kaukolämpölinja ja erillinen aluelämpökeskus

Osayleiskaava-alue on jaettu kuuteen eri osaan alueiden toteuttamisaikataulun mukaisesti. Osa-alueet on esitetty myöhemmin tässä raportissa (luku 8 kuva 29). Alueella on nykyään melko paljon pientaloja ja jonkin verran myös muuta rakennuskantaa, yhteensä 37 540 k-m^2 eli hiukan alle 110 000 m^3. Alueen nykyisen rakennuskannan lämmitysenergiantuotantoa on arvioitu Sipoon Talman osayleiskaavan ekotehokkuustarkastelun perusteella, joka perustuu osittain keskimääräisiin arvioihin. Alueella ei ole kaukolämpöä, joten sen keskimääräinen osuus on jaettu tasan muille energiantuotantomuodoille (alueella on pientaloja 78 % ja muita rakennuksia 22 %).

Taulukko 2. Alueella olevien pientalojen ja muiden rakennusten lämmitysmuotojen jakautuminen

Lämmitysmuoto	Pientalot	Muut rakennukset	Kaikki rakennukset
Sähkö	31 %	48 %	35 %
Öljy	30 %	30 %	30 %
Puu	21 %	5 %	17 %
Maalämpö	8 %	7 %	8 %
Muu	7 %	3 %	6 %
Hiili	4 %	2 %	3 %
Turve	0 %	5 %	1 %
Yht.	100 %	100 %	100 %

6.2 Uudisrakentamisen energiatehokkuusmääräykset ja niiden vaikutukset alueen rakentamiseen

Nykyiset rakentamisen energiatehokkuusmääräykset sekä niiden muuttuminen vuoteen 2021 mennessä asettavat oman haasteensa alueen rakentamiselle ja energiantuotannolle. Heinäkuussa 2012 voimaan astuneet rakennusten energiatehokkuusmääräykset ohjaavat rakentamaan energiatehokkaasti ja/tai valitsemaan vähän energiaa kuluttavan energiantuotantomuodon. Energiankulutusta ohjataan E-luvulla, joka muodostuu rakennuksen ostoenergian ja energiamuodon kertoimen tulona. Eri rakennustyypeille on annettu E-luvun raja-arvo (kWh_E/m2), jota suurempi luku ei saa olla. Erillisten pientalojen, rivi- ja ketjutalojen osalta E-luvun raja-arvo riippuu rakennuksen lämmitetystä nettoalasta.

Energiamuodon kerroin on määritetty kaikille energian tuotantomuodoille erikseen. Sen tarkoituksena on ohjata käyttämään energiantuotannon muotoja, jotka aiheuttavat vähemmän hiilidioksidipäästöjä. Nykyisten energiatehokkuusmääräysten mukaiset energiamuodon kertoimet on esitettynä alla olevassa taulukossa 3.

Taulukko 3. Energiamuotojen kertoimet

Energiamuoto	Energiamuodon kerroin
Sähkö	1,7
Kaukolämpö	0,7
Kaukojäähdytys	0,4
Fossiiliset polttoaineet	1,0
Rakennuksessa käytettävät uusiutuvat polttoaineet	0,5

Nykyisillä energiatehokkuusmääräyksillä sähkölämmitystä ei voida enää pitää järkevänä korkean energiamuodon kertoimen johdosta. Energiatehokkuusmääräysten täyttyminen sähkölämmityksen tapauksessa vaatisi erittäin energiatehokkaan rakennuksen, mikä nostaa kustannuksia. Maalämmön avulla taas voidaan saavuttaa hiukan parempi E-luku kuin kaukolämmöllä. Uusiutuvan energian kuten pelletin ja hakkeen osalta nykyiset energiatehokkuusmääräykset ovat suotuisat, mikäli niiden energia tuotetaan rakennuksessa.

Ympäristöministeriön suunnitelman mukaisesti jo vuonna 2015 astuisi voimaan kokonaisenergiatehokkuutta 30–40 % parantavat määräykset, jolloin tulisi vaatimus uusiutuvan omavaraisenergian käyttöön. Kaukolämmön tapauksessa määräyksestä voitaisiin poiketa vain riittävin perustein. Käytännössä tämä tarkoittaisi, että myös kaukolämmön tukena käytettäisiin muita energiantuotantomuotoja kuten maalämpöä, aurinkolämpöä ja – sähköä. Tällöin ei energiatehokkuusmääräyksiä täytettäisi enää pelkän kaukolämmön avulla. Rakentamismääräysten roadmap vuoteen 2021 asti on esitetty taulukossa 4. Vuoden 2021 jälkeisistä rakentamisen energiatehokkuusmääräyksistä ei ole tietoa.

Taulukko 4. Rakentamismääräysten roadmap (Lehtinen 2013; Seppälä 2011)

Rakentamisen energiatehokkuusmääräysten roadmap	
2012	Energiatehokkuutta 20 prosenttia parantavat määräykset, kokonaisenergiatarkastelu, eri lämmitysmuotojen ympäristövaikutusten sisällyttäminen rakennusmääräyksiin
2013	Rakennusten materiaalitehokkuutta koskevat ensimmäiset mallit
2015	Kokonaisenergiatehokkuutta noin 30–40 prosenttia parantavat määräykset voimaan, vaatimus uusiutuvan omavaraisenergian vähimmäiskäytöstä.
2017	Materiaalitehokkuus sisältyy rakentamisen säädöksiin
2019	Lähes nollaenergiarakentaminen uusissa rakennuksissa, jotka ovat viranomaisten käytössä tai omistuksessa
2021	Lähes nollaenergiarakentaminen muussa uudisrakentamisessa

Rakennusten muuttuessa koko ajan energiatehokkaimmiksi korostuu materiaalitehokkuuden merkitys. Ympäristöministeriön suunnitelman mukaan materiaalitehokkuus tulisi osaksi rakentamismääräyksiä vuonna 2017. Tämä tarkoittaa sitä, että niin rakentamisessa kuin rakennusten käytössä tulisi käyttää vähähiilisiä ratkaisuja. Tällä hetkellä ainoa mittari materiaalitehokkuuden mittaamiseen on hiilijalanjälki eli kuinka paljon kasvihuonepäästöjä syntyy hiilidioksidiekvivalenteiksi muutettuna käytettäessä esimerkiksi tietyntyyppisiä rakennusmateriaaleja. Materiaalitehokkuuden sisältyessä määräyksiin tulisi käyttää yhä enemmän materiaaleja, joilla on pienet kasvihuonepäästöt. Tällöin korostuisi puurakentamisen merkitys sekä sellaisten energiamuotojen käyttö, joilla on pieni kasvihuonepäästövaikutus.

Ympäristöministeriön nykyinen suunnitelma ulottuu vuoteen 2021 asti, jolloin kaiken uudisrakentamisen tulisi olla lähes nollaenergiatasoa. Julkisia viranomaisten käytössä tai omistuksessa olevia rakennuksia lähes nollaenergiarakentaminen koskee jo vuonna 2019. Lähes nollaenergiarakennus luokitellaan erittäin energiatehokkaaksi rakennukseksi, jolla on lähes olematon tai erittäin vähäinen energiantarve ja joka katetaan pääosin uusiutuvista lähteistä peräisin olevalla energialla. Uusiutuvaan energiaan luetaan tässä tapauksessa rakennuksessa ja rakennuksen lähellä tuotettava uusiutuvista energioista peräisin oleva energia.

Epävarmuutta alueen tarkempaan energiahuollon suunnitteluun aiheuttaa tulevien rakentamisen energiatehokkuusmääräysten tarkka sisältö. Ei ole tarkempaa tietoa vuonna 2015 voimaan astuvien rakentamisen energiatehokkuusmääräyksistä kuin se, että tietty määrä on tuotettava uusiutuvilla energioilla. Nykyisten rakentamisen energiatehokkuusmääräysten luonnoksissa esitettiin aikoinaan, että 25 % rakennuksen energiantarpeesta olisi tuotettava uusiutuvalla energialla. Uusiutuvan energian vaatimus ei kuitenkaan tullut lopullisiin julkistettuihin määräyksiin.

Lähes nollaenergiarakentamisen osalta epävarmuutta aiheuttaa uusiutuvaksi energiaksi mainittu rakennuksen lähellä tuotettu uusiutuva energia. Lähellä tuotetulle uusituvalle energialle ei ole vielä esitetty virallista määritelmää ja sillä voi olla suuri vaikutus alueen energiantuotannon muodostumiseen. Myös rakentamisen vaiheistus ja kunkin rakentamisvaiheen oletettu tasainen rakentamisvauhti perustuu tämänhetkiseen arvioon. Ennusteet ja arviot eivät välttämättä toteudu, mikä aiheuttaa epävarmuutta.

6.3 Korjausrakentamisen energiatehokkuusmääräykset

Kesäkuussa 2013 astuivat voimaan korjausrakentamisen energiatehokkuusmääräykset koskien rakennuksen energiatehokkuuden parantamista korjaus- ja muutostöissä. Korjausrakentamisen

energiatehokkuusmääräykset eivät sinällään vaikuta alueen rakentamiseen, mutta niillä on pidemmällä tähtäimellä vaikutusta alueen nykyiseen rakennuskantaan parantaen myös alueen kokonaisenergiatehokkuutta pienentäen alueen energiantarvetta sekä muuttaen nykyistä energiantuotantorakennetta ympäristöystävällisempään suuntaan. Ympäristöministeriön asetuksen mukaisesti (4/13) rakennusten energiatehokkuutta on asetuksen muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta parannettava, kun rakennukseen tehdään rakennus- ja toimenpideluvanvaraista korjaus- tai muutostyötä. Korjausrakentamisen energiatehokkuusmääräysten kehittymisestä tulevaisuudessa ei ole tarkempaa tietoa.

6.4 Alueelle tulevien rakennusten energiatehokkuus

Alueelle tulevien rakennusten energiatehokkuus riippuu rakentamisen ajankohdasta, koska ainakin vuoteen 2021 asti eletään kiivasta rakentamisen energiatehokkuusmääräysten muutosvauhtia. Osayleiskaava-alueen rakentamisen vaiheistus on esitetty myöhemmin tässä raportissa luvussa 8. Osayleiskaava-alue on jaettu kuuteen rakentamisvaiheeseen, jotka ovat esitettynä myös alla olevassa taulukossa 5 rakennustyypeittäin.

Taulukko 5. Rakentamisen vaiheistus alueella (katso kuva 31 luvussa 8).

Rakentamis-alue/Rakennus-tyyppi	I, 2014-2020	II, 2016-2025	III, 2018-2025	IV, 2020-2030	V, 2022-2030	VI, 2030-2045	Yhteensä	*Osuus (%)*
Muut julkiset palvelut; kauppa ja hallinto (k-m2)	0	2 900	26 400	0	0	43 400	72 700	*12 %*
Koulut (k-m2)	9 100	0	0	0	0	5 500	14 600	*2 %*
Kerrostalot (k-m2)	43 200	63 900	0	0	41 400	243 700	392 200	*63 %*
Rivitalot ja kytketyt pientalot (k-m2)	0	0	8 700	28 000	23 300	0	60 000	*10 %*
Pientalot (k-m2)	34 100	0	8 900	38 200	0	0	81 200	*13 %*
Kaikki uudisrakennukset (k-m2)	*86 400*	*66 800*	*44 000*	*66 200*	*64 700*	*292 600*	*620 700*	*100 %*
Osuus uudisrakennuksista (%)	*14 %*	*11 %*	*7 %*	*11 %*	*10 %*	*47 %*	*100 %*	-
Rakentamistahti (k-m2 / vuosi) [1)]	*14 400*	*7 400*	*6 300*	*6 600*	*8 100*	*19 500*	-	-

1) Oletettu tasainen rakentamisvauhti alueittain eli uudisrakennusten kokonaiskerrosala on jaettu tasan kunkin alueen rakentamisaikojen vuosille.

Taulukon 5 mukaisesti suurin osa alueella rakennettavista rakennuksista on kerrosalan mukaan laskettuna kerrostaloja (63 %). Seuraavaksi eniten alueella rakennetaan kouluja ja julkisen palvelun rakennuksia (14 %) sekä pientaloja (13 %). Rivitaloja ja kytkettyjä pientaloja alueen kerrosalasta tulee olemaan noin kymmenesosa. Nykyään alueella olevat vanhat pientalot tulevat vastaamaan noin 6 % koko alueen rakennusten kerrosalasta.

Jos oletetaan rakentamisen olevan tasaista kussakin rakentamisalueessa taulukon 4 viimeisen rivin mukaisesti, jakautuu rakentaminen seuraavasti taulukon 6 mukaisiin rakentamisen energiatehokkuusmääräysten vaikutusjaksoille.

Taulukosta 6 nähdään, että selvitysalueen rakennuksista 78 % rakennetaan aikana, jolloin lähes nollanenergiarakentamista koskevat rakentamisen energiatehokkuusmääräykset ovat astuneet voimaan julkisille ja muille rakennuksille. Ainoastaan 22 % selvitysalueen rakennuksista rakennetaan ennen sitä. Tämä tarkoittaa sitä, että alueen suunnitellussa on vahvasti huomioitava uusiutuvan energian käyttömahdollisuudet ja potentiaali, jotta määräystasoon aikanaan päästään. Lisäksi, rakennuskannan energiatehokkuuden merkittävä parantuminen korostaa entisestään kaukolämmön käyttöä vain tiheään rakennetuilla alueilla.

Taulukko 6. Rakentamisen energiatehokkuusmääräysten vaikutusjakso rakennustyypeittäin

Rakentamis-määräysten vaikutusjakso / Rakennustyyppi	2012-2015	2015-2017	2017-2019	2019-2021, ei julkiset [1)]	2019-2021, julkiset [1)]	2021-	Yhteensä
Koulut ja muut julkiset palvelut; kauppa ja hallinto (k-m2)	1 500	3 400	7 400	0	9700	65 300	*87 300*
Kerrostalot (k-m2)	7 200	21 500	28 600	21 400	0	313 500	*392 200*
Rivitalot ja kytketyt pientalot (k-m2)	0	0	1 200	5 300	0	53 500	*60 000*
Pientalot (k-m2)	5 700	11 400	12 600	12 000	0	39 500	*81 200*
Kaikki uudis-rakennukset (k-m2)	*14 400*	*36 300*	*49 800*	*38 700*	*9 700*	*471 800*	*620 700*
Osuus uudis-rakennuksista (%)	*2 %*	*6 %*	*8 %*	*6 %*	*2 %*	*76 %*	*100 %*

1) Ympäristöministeriön viimeisimmän suunnitelman mukaan lähes nollaenergiarakentaminen tulisi voimaan julkisille rakennuksille eli viranomaisten omistuksessa ja vuokrauksessa oleviin rakennuksiin vuonna 2019 ja muihin rakennuksiin vuonna 2021.

6.5 Energiahuollon perusratkaisut

6.5.1 Kauko- ja aluelämpö

Kaukolämpö on suuren kokoluokan voimalaitoksissa tai lämpökeskuksissa tuotettua keskitettyä energiantuotantoa, joka siirretään laajemman kunnallisen tai seudullisen energiaverkon kautta rakennusten tilojen ja käyttöveden lämmitykseen. Osa kaukolämpötarpeesta katetaan eri puolilla kaukolämpöverkkoa sijaitsevissa lämpökeskuksissa. Kuvassa 19 on esitetty alueen pohjoispuolella sijaitseva nykyinen kaukolämpöverkko ja aluelämpökeskus.

Keravan Energia Oy:n mukaan alueen rakentamisen alkuvaiheessa lämmöntarve katettaisiin Isoniityntien varteen tulevalla aluelämpökeskuksella, joka olisi öljy- tai pellettikäyttöinen tai niiden yhdistelmä. Pelletin osalta teho riittäisi nykyisellä energiantuotannolle varatulla alueella yhteensä 10 000 kerrosneliölle, mutta öljyn osalta jopa 100 000 kerrosneliölle. Lämpökeskuksella tuotettu lämpö saataisiin siis parhaimmillaan riittämään vuoteen 2019 asti (osa alueiden I-III lämmöntarpeesta), jos kaikki aluelämpö tuotettaisiin öljyllä. Lopullinen laitosmitoitus ja energiantuotannon jakautuminen pelletin ja öljyn välillä on alueen kaukolämpötoimittajalla kuitenkin vielä määrittämättä. Ominaispäästöjen kannalta pelletti on kuitenkin parempi vaihtoehto, vaikka sillä pystytään tuottamaan vain kymmenesosa siitä energiasta mitä öljyllä voitaisiin tuottaa.

Myöhemmin rakennusmassan lisääntyessä ja aluelämpökeskuksen tehon loppuessa alettaisiin käyttää Kay Hartwallin tiellä olevaa maakaasukäyttöistä lämpökeskusta, jota laajennettaisiin hakekattilalla maakaasun tukiessa kovemmilla pakkasilla. Alustavan arvion mukaan kyseisen aluelämpökeskuksen energiantuotanto jakautuisi seuraavasti: hake 75 %, maakaasu 15 % ja turve 10 %. Kaukolämpöjohto vedettäisiin aluelämpökeskukselta Hiekkamäentien kautta Eriksnäsintietä pitkin Isonniityntielle kuvan 19 mukaisesti.

Kustannusten, ilmastovaikutusten ja energianhuollon kannalta on perusteltua käyttää alueen energiantuotantomuotona pääosin sinne suunnitteilla olevaa alue- ja kaukolämpöä varsinkin tiheän kaupunkirakenteen alueella, jota on täydennettävä muilla alueellisilla tai tonttikohtaisilla energiaratkaisuilla. Vuonna 2015 voimaan astuvat rakentamisen energiatehokkuusmääräykset asettavat uusiutuvan energian vaatimuksen myös kaukolämmölle eli osa rakennusten käyttämästä energiasta on tuotettava uusiutuvilla energiamuodoilla. Suurin osa rakennuskannasta tulee myös olemaan lähes nollaenergiarakennuksia tai jopa energiatehokkaampia, jolloin vaihtoehtoisia energiamuotoja on käytettävä.

6.5.2 Kaukokylmä

Kaukokylmää tuotetaan energiantuotantolaitoksen kylmäkoneilla ja kylmäenergia siirretään asiakkaille kaukokylmäputkissa virtaavan kylmän veden avulla. Meri- tai järvivettä hyödyntävän vapaajäähdytyksen kapasiteetti on parhaimmillaan kylmempinä vuodenaikoina. Lämpöenergiaa hyödyntävä absorptiojäähdytys on kannattavinta lämpimämpinä ajanjaksoina, jolloin yhteistuotannon lämpö jäisi muutoin hyödyntämättä. Kylmäenergia siirtyy kiinteistön lämmönvaihtimien kautta kaukokylmävedestä kiinteistön jäähdytysjärjestelmään. Kaukokylmä säästää rakennuksissa tilaa, koska erillisiä kiinteistökohtaisia jäähdytyslaitteita ei tarvita ja kaukokylmälaitteet mahtuvat myös yleensä samaan tekniseen tilaan kaukolämmön laitteiden kanssa. Kaukokylmää varten on varattava kuitenkin oma jakeluverkko.

Periaatteessa kaukokylmän käyttö on Sipoon Eriksnäsin osayleiskaava-alueella mahdollista. Sen toteutuminen näyttää kuitenkin epätodennäköiseltä, sillä alueessa ei nähdä riittävästi potentiaalia kaukokylmän käyttöön. Alueella on pääosin asuinrakennuksia, joihin jäähdytysjärjestelmiä ei juuri asenneta.

6.5.3 Maakaasu

Sipoon alueella ei juuri ole maakaasun siirtomyyntiä, vaan sitä käytetään pääosin kaukolämmön tuotannossa. Keravan Energia Oy:n mukaan ei ole kuitenkaan esteitä sen suoramyynnille. Keskitetyt järjestelmät ovat kuitenkin tehokkaampi kuin kiinteistökohtaiset.

6.5.4 Maa- ja merilämpö

Maalämpöpumppu siirtää kallioporakaivon tai vaakakeruuputkiston avulla maa- tai kallioperään sitoutunutta lämpöä rakennuksen tilojen ja käyttöveden lämmittämiseen. Keskitetyssä maalämpöjärjestelmässä lämmön keruu tapahtuu yhdellä järjestelmällä ja lämpö jaetaan putkistoissa kiertävän kylmäaineen avulla useammalle kohteelle. Lämpöpumpulla voidaan tuottaa keskimäärin 2/3 lämmöntarpeesta maaperästä otetulla uusiutuvalla ilmaisenergialla. Täydelle teholle mitoitettu maalämpöpumppujärjestelmä pystyy tuottamaan rakennuksen koko lämpöenergian tarpeen, mutta kustannussyistä järjestelmää ei ole kuitenkaan taloudellisesti järkevää mitoittaa kattamaan koko vuoden lämmitystarvetta. Esimerkiksi 70 prosentin osatehoisella pumpulla pystytään tuottamaan parhaimmillaan 97–98 prosenttia nykymääräystasoisen rakennuksen vuotuisesta lämmitysenergiantarpeesta sähkövastuksien kattaessa loput energiantarpeesta.

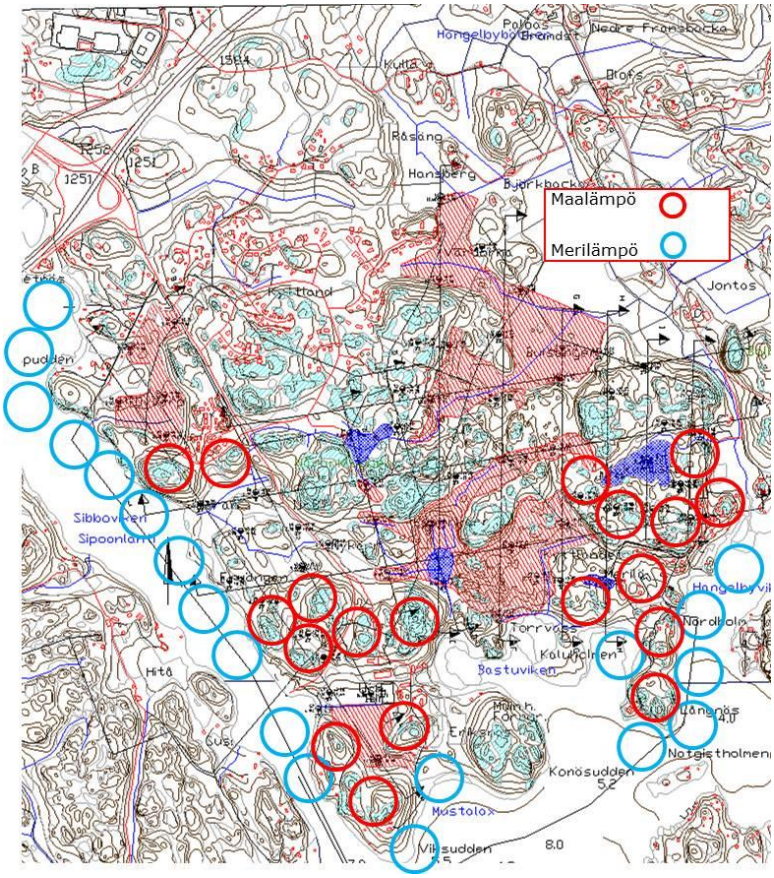
Merilämpöpumppu toimii vastaavasi kuin maalämpöpumppu, mutta se ottaa lämpöä merivedestä. Meren pohjaan asennetaan joka vaakakeruuputkisto tai lämmönvaihdin, jonka avulla lämpöä kerätään. Lämmönvaihdin vaatii vähemmän maa-alaa kuin vaakakeruuputkisto ja sen avulla saadaan helpommin tuotettua sama energiamäärä pienemmällä maa-alalla kuin maalämpöpumpun tapauksessa. Se on kuitenkin kustannuksiltaan huomattavasti kalliimpi kuin maalämpöpumppu. Merivesilämpöpumppu tulee maalämpöpumppuun verrattuna kannattavaksi vasta 100–200 kW kokoluokassa, jolla voitaisiin kattaa 2-4 nykymääräystason mukaisen kahdeksankerroksista asuinkerrostalon lämmöntarve. Lisäksi huipputeho on katettava jollakin muulla energiamuodolla kuten maalämmönkin tapauksessa. Merilämmön suuremman kokoluokan johdosta se vaatisi rinnalleen kattilalaitoksen, jotta kovien pakkasten vaatima huipputeho saataisiin katettua. Suomessa ei ole tällä hetkellä juurikaan toteutettu merivesilämpöpumppuja, mutta esimerkiksi Tukholmassa tuotetaan 20 % kaukolämmöstä merivesilämpöpumppujen avulla.

Maalämpöjärjestelmän rakentamisvaiheesta ei aiheudu merkittäviä ympäristövaikutuksia lukuun ottamatta pohjaveden mahdollista pilaantumisriskiä, kun käytetään maalämpökaivoja. Selvitysalueen koillisnurkassa on luokkaan II luokiteltu pohjavesialue (Hangelbyn pohjavesialue), missä maalämpöä ei voida käyttää. Pohjavesialue kattaa alleen osan rakentamisen vaiheistamisen alueista I, III (vanhojen pientalojen alue ja siirtolapuutarha), IV ja V (Kuva 15, pohjavesikartta). Siellä maalämpöä ei voida hyödyntää, vaan on vaihtoehtoisesti käytettävä muita energiamuotoja.

Selvitysalueen perustamistapaselvityksen mukaan alueella on suhteellisen paljon kallio-aluetta (kuva 13), jotka olisivat otollisia maalämmön hyödyntämiseen käyttäen maalämpökaivoja. Tavallisesti lämpökaivon hyödynnettävä lämpöteho vaihtelee maaperästä riippuen välillä 35–50 W/m,

joten kerrostalokokoluokan rakennusten lämmittämiseen tarvittaisiin useampia yli 200 metrin syvyisiä porakaivoja. Liian lähellä olevat maalämpökaivot laskevat toistensa lämpötiloja heikentäen kaivojen tehokkuutta, joten niitä ei tulisi sijoittaa lähemmäksi kuin 15–20 m toisistaan maapohjan liiallisen jäähtymisen estämiseksi. Lämpökaivojen poraamista rajoittavat myös kaupungin asettamat vähimmäisetäisyysvaatimukset eri kohteisiin.

Ensisijaisesti maalämpöä kannattaa hyödyntää harvemman kaupunkirakenteen alueilla kuten alueen kaakkoisosan pien- ja rivitaloille kaavaillulle asuinalueella. Lännessä Sipoonlahteen ja etelässä Mustalahteen rajoittuvien alueiden energiantuotannon järjestämisessä kannattaa hyödyntää vakavasti myös merilämmön käyttöä suurempien alueiden lämmöntarpeen kattamiseksi. Kuvassa 22 on esitetty esimerkki meri- ja maalämmön hyödyntämisestä alueella.



Kuva 23. Maa- ja merilämmön hyödyntäminen Sipoon Eriksnäsin alueella (esimerkki)

6.5.5 Aurinkolämpö ja -sähkö

Aurinkolämmön ja -sähkön vahvuutena on niiden ympäristöystävällisyys, sillä niiden käytöstä ei synny kasvihuonepäästöjä tai muita kielteisiä ympäristövaikutuksia. Auringon säteilyn vuorokausikertymä on maassamme lähes keskieurooppalaista tasoa. Säteilyn saatavuus vaihtelee Suomessa kuitenkin voimakkaasti vuodenaikojen mukaan. Auringonsäteilyä ei juuri saada marras-tammikuussa. Energiantuotantovaihtelun johdosta aurinkoenergia voi toimia ainoastaan täydentävänä energialähteenä kiinteistöissä.

Aurinkolämmön saannin keskittyessä kevään ja syksyn välille sitä voidaan hyödyntää parhaiten lämpimän käyttöveden lämmityksessä. Aurinkokeräimien avulla tuotetulla lämpöenergialla voidaan parhaimmillaan kattaa 40-50 % rakennuksen vuosittaisesta lämpimän käyttöveden lämmitysenergian tarpeesta. Kesäajan tarve voitaisiin kattaa täysin. Kriittisenä tekijänä toimii lämminvesivaraajan koon suhde aurinkokeräinalaan. Liian suuri keräinala suhteessa varaajaan aiheuttaa kesäaikaan ylilämpenemisongelmia lämminvesivaraajissa, jollei lämpöä voida varata esimerkiksi maalämpökaivoihin.

Aurinkosähköä voitaisiin hyödyntää parhaiten kiinteistösähkön ja ilmanvaihtokoneiden sähköenergian tuotossa. Mahdollista kesäaikaista jäähdytyksen sähköntarvettakin voitaisiin kattaa aurinkopaneeleista saadulla sähköenergialla. Aurinkopaneeleilla voitaisiin parhaimmillaan kattaa 100 % rakennuksen kesäaikaisesta jatkuvasta sähköntarpeesta.

Sekä aurinkokeräin- ja paneelijärjestelmien mitoituksessa merkittäviä tekijöitä ovat aurinkokeräimien ilmansuuntaus ja kallistuskulma. Paras tuotto saadaan etelään 45 asteen kulmassa suunnatuilla aurinkokeräimillä. Lisäksi olisi huomioitava viereisten rakennusten aiheuttama varjostusvaikutus. Kaupunkikuvallisesti nykyään on jo saatavilla arkkitehtonisesti hienoja julkisivuja kattoratkaisuihin integroituja aurinkojärjestelmiä, jolloin järjestelmillä ei olisi niin paljoa vaikutusta katukuvaan.

Aurinkolämpöä ja – sähköä suositellaan käytettäväksi alueella kattamaan lämpimän käyttöveden lämmitysenergian sekä jatkuvan sähköntarpeen energiantarvetta. Nykyään markkinoilla on tarjolla myös hybridijärjestelmiä, joissa aurinkokeräimien ylijäämäenergiaa varataan maalämmön porakaivoihin kesäaikaan. Talviaikaan samaa kallioon varastoitua energiaa käytetään sitten maalämmön hyödyntämisessä. Aurinkokeräimillä- ja -paneeleilla voitaisiin palvella yksittäisiä rakennuksia, mutta myös useampia rakennuksia palvelevia keskitettyjä järjestelmiä.

6.5.6 Kiinteistöjen sähkö- ja öljylämmitys

Nykyiset rakentamisen energiatehokkuusmääräykset eivät suosi sähköä rakennusten lämmitysmuotona. Myöskään öljyä ei nykyään enää juuri asenneta uudisrakennukseen sen viime vuosien kustannusten nousun johdosta. Nykyisestä alueen rakennuskannasta 65 % käyttää lämmitysmuotona sähköä tai öljyä, jotka tulevat todennäköisesti siirtymään muihin energiantuotantomuotoihin pidemmällä aikavälillä pääosin sähkön ja öljyn hinnannousun johdosta.

6.5.7 Kiinteistöjen hake-, puu- ja pellettilämmitys

Kiinteistöjen hake-, puu- ja pellettilämmitykset ovat mahdollisia harvemman kaupunkirakenteen alueilla kuten rakentamisen vaiheistuksen mukaisilla alueilla III ja IV. Laitteistoinvestointien osalta pelletti ja hake ovat kerrostalossa esimerkiksi kaukolämpöä kolme kertaa kalliimpia. Puupolttoaineisiin perustuvien lämmitysjärjestelmien kokonaisinvestointeja pienentää kuitenkin paljon se, että niiden yhteydessä ei tarvitse välttämättä hankkia erikseen vuoden 2015 rakentamisen energiatehokkuusmääräykset täyttävää uusiutuvaa omavaraisenergiaa hyödyntävää energiantuotantojärjestelmää kuten aurinkolämpö- tai -sähköjärjestelmää.

6.5.8 Pientuulivoima

Muita mahdollisia alueelle sopivia energiantuotantomuotoja ovat esimerkiksi tuulivoima ja polttokennot, joista varsinkin tuulivoima on vakavasti harkittava. Nykyisten paljon tilaa vievien ja maisemaan vaikuttavien isojen tuulimyllyjen lisäksi markkinoille on tullut merkittävästi vähemmän tilaa vieviä spiraalinmuotoisia tuuliturbiineja, jotka sopivat myös tiiviiseen kaupunkirakentamiseen. Ne tuottavat sähköenergiaa jopa alle kolme metriä sekunnissa puhaltavalla tuulella ja myös kovissa myrkyissä. Spiraalinmuotoiset turbiinit eivät myöskään aiheuta ääni- ja värinähaittoja kuten perinteiset tuuliturbiinit. Myös huoltokulut ovat merkittävästi pienemmät perinteisiin tuuliturbiineihin verrattuna.

Tuuliturbiineilla voitaisiin tuottaa osa rakennuksen sähköntarpeesta sekä mahdollisesti lämmittää myös käyttövettä sähkövastusten avulla. Spirtaalinmuotoinen tuuliturbiini on sähköntuoton kannalta parempi kuin aurinkopaneeli, koska sillä voidaan tuottaa energiaa koko vuoden ajan eikä vain silloin, kun aurinko paistaa. Edellytyksenä on tuo noin 3 m/s puhaltava tuuli, joka ei varmastikaan ole ongelma selvitysalueella, joka sijaitsee merenrannalla.

6.5.9 Muut energiantuotantomuodot

Muita mahdollisia energiantuotantomuotoja ovat hukkalämmön hyödyntäminen sekä polttokennot. Hukkalämmön hyödyntäminen ei ole oikeastaan energiantuotantoa, vaan energiatehokkuu-

den parantamista eikä se myöskään täytä uusiutuvan energian määritelmää, koska hukkalämpö on ihmisen toimesta alun perin lämmitetty korkeampaan lämpötilaan. Tällä hetkellä alueelle ei näytä tulevan tehdasrakennuksia, jotka tuottaisivat suuren määrän hukkalämpöä, jota voitaisiin hyödyntää kiinteistöjen lämmityksessä. Aurinkolämpöjärjestelmien mahdollinen ylituotanto voitaisiin hyödyntää maalämpökaivojen varauksessa. Kesäaikaan maalämpökaivoihin siirrettyä lämpöenergiaa taas käytettäisiin hyödyksi talviaikaan maalämmön tuotannossa. Jäteveden lämmöntalteenotto on myös mahdollista, mikäli vesi- ja viemärilaitoksen sopimusehdot täyttyvät. Ongelmia voi muodostua, mikäli lämpöenergia otetaan jätevedestä ennen jäteveden käsittelyprosessia. Tällöin jätevettä saatetaan joutua lämmittämään ennen puhdistusprosessia.

Polttokennot tuottavat sähköä suoraan polttoaineen kemiallisesta energiasta. Kenno ei oikeastaan polta mitään, vaan kyse on hapettumis- ja pelkistymisreaktioista. Polttokennoissa voidaan käyttää vedyn lisäksi esimerkiksi maakaasua, biokaasua tai metanolia. Päästöjen määrä riippuu hyödynnetystä polttoaineesta. Polttokennojärjestelmillä voidaan tuottaa sähkön lisäksi myös lämpöä hyvällä hyötysuhteella.

Energiaa voidaan tuottaa käyttökohteen läheisyydessä, jolloin energian siirrosta aiheutuvat häviöt ovat pienet. Suomessa polttokennoja on vielä hyvin vähän käytössä. Kennot eivät ole vielä lähivuosina taloudellisesti kannattavia kiinteistöjen ja alueiden energiantuotantoon. Polttokennotekniikan ongelmana on lisäksi, että ne kestävät käytössä tällä hetkellä vain 2 000–20 000 tuntia. Polttokennoratkaisuja voitaisiin ottaa selvitysalueella käyttöön tulevien vuosikymmenien aikana, kun teknologiasta tulee aidosti kilpailukykyinen ratkaisu kiinteistötasolla. Kiinteistökohtaiset polttokennolaitteistot eivät edellytä erityistä huomiota kaavoituksessa, koska ne voidaan sijoittaa rakennusten alakertaan tai kellaritiloihin. Useammalle rakennuksella energiaa tuottava polttokennoratkaisu pystytään tulevaisuudessa todennäköisesti sijoittamaan rakennettuun ympäristöön joko kiinteistöjen tai muiden rakennusten kuten pysäköintilaitosten yhteyteen. Ongelmallisempaa on ennakoida polttokennoissa käytettäviä polttoaineita ja niitä varten tarvittavia kaavavarauksia kuten kaasuputkilinjauksia.

Edellä mainittujen energiantuotantomuotojen lisäksi lähinnä pientaloissa voidaan käyttää myös muita lämpöpumppuja kuten poistoilmalämpöpumppuja ja ulkoilmalämpöpumppuja. Poistoilmalämpöpumppua ei ole järkevää käyttää yli 150 m2 pientaloissa, koska tällöin sähkön tarve kasvaa liian suureksi. Poistoilmalämpöpumpun tukena voidaan käyttää esimerkiksi varaavaa takkaa ja/tai maalämpöä (hybridijärjestelmä, missä poistoilman ylimääräistä lämpöä varataan maaperään kesäaikaan). Ulkoilmalämpöpumput eivät laske rakennusten huipputehon tarvetta, vaan kovilla pakkasilla energia on tuotettava muin keinoin. Ulkoilmalämpöpumppua ei voida suositella uudisrakentamisen ratkaisuksi.

6.6 Yhteenveto energiahuollon perusratkaisuista

Keskeisinä pidetyt Sipoon Eriksnäsin osayleiskaava-alueen energiantuotannon vaihtoehdot on esitetty seuraavan sivun taulukossa 7. Taulukossa on esitetty energiamuotojen alueelliset rajaukset, arviot nykyisistä päästöistä, päästöjen kehityksestä, investointikustannuksista ja energian hinnasta. Arviot nykyisistä päästöistä perustuvat Talman ekotehokkuusraporttiin, Energiateollisuuden vuoden 2012 kaukolämpötilastoon ja Motivan määrittämiin ominaispäästökertoimiin. Energia- ja investointikustannukset on saatu Energiateollisuuden vuoden 2012 kaukolämpötilastosta, Keravan Energia Oy:ltä sekä osittain laitevalmistajilta.

Taulukko 7. Yhteenveto Sipoon Eriksnäsin osayleiskaava-alueen energiantuotannon potentiaalisista vaihtoehdoista.

Energian-tuotanto-muoto	Ener-gia-muoto	Alueellinen rajaus	Uusiutuvan osuus	Nykyiset päästöt (g CO2 /kWh)	Päästöjen kehitys (g CO2/kWh)	Investointi-kustannuk-set	Energian hinta (€(MWh)
Kaukolämpö (Sipoo)	Lämpö	Kunnallinen, seudullinen (keskitetty tuotanto)	Riippuu energia-lähteistä	163 g	147 g (2020), 132 g (2030), 119 (2040)	noin 130 €/kW (2700 m2 kerrostalo 18 000 €)	99 €/MWh
Aluelämpö (Hiekkamä-entie)	Lämpö	Paikallinen (hajautettu tuotanto)	Todennäköi-sesti iso osuus	Todennä-köisesti alle 70 g	Todennäköi-sesti alle 70 g	Asiakkaalle kuten kauko-lämmöllä	Kilpailukykyi-nen kauko-lämmön kanssa
Aluelämpö (Isoniityn-tie)	Lämpö	Paikallinen (hajautettu tuotanto)	Riippuu energia-lähteiden osuuksista (pelletti ja öljy)	Pelletin ja öljyn suhtees-ta riippu-en 0-284 g	-	Asiakkaalle kuten kauko-lämmöllä	Kilpailukykyi-nen kauko-lämmön kanssa
Maalämpö	Lämpö	Kiinteistö-kohtainen, paikallinen	Noin 2/3, loput riippuu sähköener-gia-lähteistä	Keski-mää-rin 81 g (sähkö 244 g)	70 g (2020), 46 g (2030), 23 g (2040)	2000 €/kW (2700 m2 kerrostalo 100 000 €)	45 €/MWh (ilman pää-oma-kustannuk-sia)
Merilämpö	Lämpö	Kiinteistö-kohtainen, paikallinen	Noin 2/3, loput riippuu lisäenergia-lähteistä	Riippu li-säener-gia-lähteestä	Riippu lisä-energia-lähteestä	Riippuu te-hontarpeesta	Riippu lisä-energia-lähteestä
Aurinko-lämpö	Lämpö	Kiinteistö-kohtainen, paikallinen	Uusiutuva energialähde	0 g	0 g	1,25 €/kWh	0 €/MWh
Aurinko-sähkö	Sähkö	Kiinteistö-kohtainen, paikallinen	Uusiutuva energialähde	0 g	0 g	2500-5000 €/kWh	0 €/MWh
Pelletti	Lämpö	Kiinteistö-kohtainen	Uusiutuva energialähde	0 g	0 g	Lämmitys-järjestelmä 100 000 €	55 €/MWh
Hake	Lämpö	Kiinteistö-kohtainen	Uusiutuva energialähde	0 g	0 g	Lämmitys-järjestelmä 100 000 €	15-20 €/MWh
Pientuuli-voima	Sähkö	Kiinteistö-kohtainen, paikallinen	Uusiutuva energialähde	0 g	0 g	2500-5000 €/kW (arvio)	0 €/MWh
Polttoken-not	Lämpö ja säh-kö	Kiinteistö-kohtainen, paikallinen	Riippuu energia-lähteistä	Riippuu energia-lähteistä	Kohti vety-taloutta (0 g)	2500-5000 €/kW	Sähkö 100-1000 €/MWh
Hukkalämpö (erityi-sesti jäte-veden huk-kalämpö)	Lämpö	Kiinteistö-kohtainen, paikallinen, kunnallinen	Jätelämpöä	Käytän-nössä 0 g	Käytännössä 0 g	-	0 €/MWh

Taulukossa 8 on esitetty eri energiatuotantovaihtoehtojen etuja ja haittoja.

Taulukko 8. Yhteenveto Sipoon Eriksnäsin osayleiskaava-alueen energiantuotantovaihtoehtojen eduista ja haitoista

Energian-tuotanto-muoto	Etuja	Haittoja
Kaukolämpö	+ toimintavarma ja turvallinen teknologia	- ei voida täyttää rakentamisen energiatehokkuusmääräyksiä enään vuoden 2015 jälkeen pelkällä kaukolämmöllä
	+ tuotettu tehokkaasti yhteistuotantona	- ominaispäästöt voivat olla melko suuriakin mikäli tuotannossa käytetään paljon fossiilia polttoaineita
	+ lämpöverkko tarjolla Sipoon Eriknäsin alueen pohjoispuolella	
	+ ei tarvitse erillistä tilavarausta	
Aluelämpö	+ toimintavarma ja turvallinen teknologia	- ei voida täyttää rakentamisen energiatehokkuusmääräyksiä enään vuoden 2015 jälkeen pelkällä aluelämmöllä (lasketaan kaukolämmöksi)
	+ asiakkaan kannalta vaivaton	- ominaispäästöt voivat olla melko suuriakin mikäli tuotannossa käytetään paljon fossiilia polttoaineita
	+ suunniteilla Sipoon Eriknäsin alueelle	
	+ aluelämpökeskuksessa käytettävillä uusiutuvilla energiamuodoilla ei päästövaikutusta	
	+ matalalämpöverkon hyödyt (energiatehokkaat rakennukset)	
Maalämpö	+ pienet päästöt etenkin ns. vihreällä sähköllä	- suurehkot investointikustannukset
	+ suhteellisen edulliset käyttökustannukset	- vaatii lisälämmönlähteen
	+ jäähdytysmahdollisuus	- ei voida käyttää pohjavesialueella
Merilämpö	+ pienet päästöt, jos lisäenergiana käytetään uusiutuvaa energiaa tai vihreää sähköä	- suuret investointikustannukset (tulee kannattavaksi vasta yli 100-200 kW tehontarpeilla)
	+ suhteellisen edulliset käyttökustannukset	- ei kokemuksia järjestelmistä Suomessa
	+ jäähdytysmahdollisuus	- vaatii lisälämmönlähteen
Aurinkolämpö	+ uusiutuvaa, päästötöntä ja ilmaista energiaa	- vaatii lisälämmönlähteen
	+ vähäiset ylläpitokustannukset	- kriittinen varaajan mitoituksen suhteen
Aurinkosähkö	+ uusiutuvaa, päästötöntä ja ilmaista energiaa	- vaatii lisälämmönlähteen
	+ vähäiset ylläpitokustannukset	
Pelletti	+ uusiutuva energialähde	- aiheuttaa pienhiukkaspäästöjä
	+ suhteellisen edulliset käyttökustannukset	
Hake	+ uusiutuva energialähde	- aiheuttaa pienhiukkaspäästöjä
	+ suhteellisen edulliset käyttökustannukset	
Pientuulivoima	+ uusiutuvaa, päästötöntä ja ilmaista energiaa	
	+ melko edulliset käyttökustannukset	
Polttokennot	+ hyvä hyötysuhde	- kallis teknologia
	+ hiljainen	
	+ hyödynnettävyys eri lähteistä	
Hukkalämpö (erityisesti jäteveden hukkalämpö)	+ jäteveden sisältämä lämpöpotentiaali	- jätevettä voidaan joitua lämmittämään jätevesilaitoksella uudelleen ennen puhdistusprosessia

Sipoon Eriknäsin osayleiskaava-alueelle on vaikea antaa mitään yhtä ja tiettyä mallia energiantuotannon toteuttamiseen, vaan se riippuu kulloinkin voimassa olevien rakentamisen energiatehokkuusmääräysten asettamista reunaehdoista. Taulukkoon 9 on koottu selvitysalueen potentiaalisimmat energiantuotantomuodot rakentamisen energiatehokkuusmääräysten vaikutusjaksojen mukaisesti. Taulukossa on otettu myös huomioon alueen rakentamisen vaiheistuksen aiheuttamat erityispiirteet. Sulkuihin on merkitty rakentamisen vaiheistuksen alueet, missä ehdotettua energiantuotantomuotoa voitaisiin käyttää.

Taulukko 9. Sipoon Eriksnäsin osayleiskaavan potentiaalisimmat energiantuotantomuodot rakentamisen energiatehokkuusmääräysten eri vaikutusjaksoilla.

Rakentamis-määräysten vaikutusjakso / Rakennus-tyyppi	2012-2015 nykytaso	2015-2017, uusiutuvan energian vaatimus [1)]	2017-2019, materiaali-tehokkuus [2)]	2019-2021, julkiset rakennukset [3)]	2021-, muut rakennukset [3)]
Koulut ja muut julkiset palvelut; kauppa ja hallinto	Aluelämpö (I)	Aluelämpö + aurinkosähkö/ pientuulivoima (I-II)	Aluelämpö + aurinkosähkö/ pientuulivoima (I-III) tai Maalämpö/ merilämpö + uusiutuva lisäenergialähde (II-III) tai pelletti/hake (III)	Aluelämpö + aurinkosähkö/ pientuulivoima (I-III) tai Maalämpö/ merilämpö + uusiutuva lisäenergialähde (II-III) tai pelletti/hake (III)	Aluelämpö + aurinkosähkö/ pientuulivoima (II-III, VI) tai Maalämpö/ merilämpö + uusiutuva lisäenergialähde (II-III, VI) tai pelletti/hake (III) tai muut uudet energiateknologiat (esim. polttokennot) (II-III, VI)
Kerrostalot	Aluelämpö (I)	Aluelämpö + aurinkosähkö/ pientuulivoima/ aurinkolämpö (I-II) tai Maalämpö/ merilämpö + uusiutuva lisäenergialähde (II)	Aluelämpö + aurinkosähkö/ pientuulivoima/ aurinkolämpö (I-II) tai Maalämpö/ merilämpö + uusiutuva lisäenergialähde (II-II)	Aluelämpö + aurinkosähkö/ pientuulivoima/ aurinkolämpö (I-II) tai Maalämpö/ merilämpö + uusiutuva lisäenergialähde (II-II)	Aluelämpö + aurinkosähkö/ pientuulivoima/ aurinkolämpö (II, V-VI) tai Maalämpö/ merilämpö + uusiutuva lisäenergialähde (II, V-VI) tai muut uudet energiateknologiat (esim. polttokennot) (II, V-VI)
Rivitalot, kytketyt pientalot ja pientalot	Aluelämpö tai kiinteistökohtaiset ratkaisut kuten maa- ja poistoilmalämpöpumput (I)	Aluelämpö + aurinkosähkö/ pientuulivoima/ aurinkolämpö (I) tai Maalämpö/ merilämpö + uusiutuva lisäenergialähde (I) tai muut hybridijärjestelmät (I)	Aluelämpö + aurinkosähkö/ pientuulivoima/ aurinkolämpö (I, III) tai Maalämpö/ merilämpö + uusiutuva lisäenergialähde (I, III) tai muut hybridijärjestelmät (I, III)	Aluelämpö + aurinkosähkö/ pientuulivoima/ aurinkolämpö (I, III) tai Maalämpö/ merilämpö + uusiutuva lisäenergialähde (I, III-IV) tai muut hybridijärjestelmät (I, III-IV)	Aluelämpö + aurinkosähkö/ pientuulivoima/ aurinkolämpö (III, V) tai Maalämpö/ merilämpö + uusiutuva lisäenergialähde (III-V) tai muut hybridijärjestelmät ja uudet energiateknologiat (III-V)

1)Tietty määrä rakennukset energiatarpeesta on katettava uusiutuvilla energioilla. Määräys tulee koskemaan myös kaukolämpöä (aluelämpö lasketaan kaukolämmöksi rakentamisen energiatehokkuusmääräyksissä.)

2)Materiaalitehokkuus tulee vaikuttamaan rakentamisessa käytettäviin materiaaleihin, ei niinkään rakennuksen energiatehokkuuteen ja rakennuksessa käytettäviin energiantuotantomuotoihin.

3) Lähes nollaenergiarakentaminen astuu voimaan julkisissa rakennuksissa vuonna 2019 ja muissa rakennuksissa 2021.

7. JÄTEHUOLTO

7.1 Tarkastelun rajaus

Selvityksen tavoitteena on hahmotella yleispiirteisesti tulevia jätehuollon periaatteita Eriksnäsin osayleiskaava-alueella. Tarkastelussa on huomioitu erityisesti alueen mahdollisuudet ekotehokkaaseen jätehuoltoon sekä kierrätyksen ja paikalliseen jätteidenkäsittelyyn.

Tarkastelussa keskitytään asumisessa syntyviin jätteisiin, sillä valtaosaan Eriksnäsin alueesta ollaan suunnittelemassa asumista. Eriksnäsin alueelle suunniteltuista palveluista ja yritystoiminnasta osa kuuluu todennäköisesti kunnallisen jätehuollon piiriin ja osa voi kilpailuttaa jätehuoltonsa itsenäisesti. Julkishallinnon laitoksissa ja yrityksissä syntyvän jätteen määrään ja laatuun vaikuttaa oleellisesti toimiala ja työntekijä määrä. Koska Eriksnäsiin suunniteltujen palveluiden ja yritystoiminnan määrä on asumiseen verrattuna vähäinen eikä toiminnan luonteesta ole tässä vaiheessa tietoa, ne on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

7.2 Lähtöaineisto

Selvitys perustuu 2.5.2013 päivätyssä maankäyttöluonnoksessa esitettyyn ratkaisuun. Arvio Eriksnäsin alueen asuinkiinteistöillä syntyvän jätteen määrästä on laskettu jätejakeittain jätteen määrän (kg/hlö/v) ja tulevan asukasmäärän perusteella (Taulukko 10). Tarkastelussa on esitetty erikseen Eriksnäsin tiiviimpien ja harvempien alueiden jätekertymä, sillä jätehuoltomääräysten mukaan esimerkiksi erilliskerättävät jätejakeet vaihtelevat kiinteistöjen huoneistomäärän mukaan.

Tässä esitetty jätemääräarvio perustuu Itä-Uudenmaan jätehuollon vuoden2012 kg/hlö/vuosi jätemäärätietoihin ja pienmetallin osalta Pirkanmaan Jätehuollon 2007 kg/hlö/vuosi tietoihin.

Taulukko 10. Arvio Eriksnäsin alueella kotitalouksissa syntyvistä jätemääristä (t/v).

	Sekajäte (t/v)	Biojäte (t/v)	Paperi (t/v)	Kartonki (t/v)	Lasi (t/v)	Pienmetalli (t/v)	Yhteensä (t/v)
Kerrostalot ja rivitalot (e 0,7-0,9) Asukkaita 7861	1 313	362	810	79	31	55	2 649
Rivitalot, kytketyt pientalot, huvilat (e 0,5-0,2) Asukkaita 2165	362	100	223	22	9	15	730
Yht:	1 674	461	1 033	100	40	70	3 379

7.3 Sipoon kunnan keskeisimmät jätehuoltomääräykset

Sipoon kunnan yleiset jätehuoltomääräykset on annettu jätelain nojalla ja ne ovat astuneet voimaan 1.5.2012. Jätehuoltomääräyksissä on säädetty kunnan vastuulla olevien kiinteistöjen jätehuollosta ja muusta kuin kunnan vastuulla olevasta jätehuollosta.

Jätehuoltomääräysten mukaan kiinteistön tulee liittyä kunnan järjestämään jätteenkuljetukseen, jos kiinteistön jätehuolto jätelain mukaan kuuluu kunnan vastuulle.

Sipoon jätehuoltomääräysten mukaan kunnan järjestämään sekajätteenkuljetukseen liitytään ensisijaisesti omalla kiinteistökohtaisella keräysastialla tai liittymällä yhteisastiaan (kimppa-astia) tai perustamalla uuden yhteisastian. Yhteisastian voi muodostaa yksittäiset kiinteistöt, taajamassa, mikäli kiinteistöt sijaitsevat lähinaapureina, haja-asutusalueella, mikäli kiinteistöt sijaitsevat lähinaapureina tai saman tien varrella tiehoitokuntaan kuuluvat tahot pienvenesatama yhteislaituri.

7.3.1 Kerättävät jätejakeet ja tyhjennystiheydet

Asuinkiinteistöt

Asuinkiinteistöillä taulukossa 11 esitetyt hyötyjätteet tulee pitää erillään muista jätteistä ja ne on sijoitettava niille varattuihin erillisiin, kiinteistökohtaisiin keräysvälineisiin:

Taulukko 11. Sipoossa asuinkiinteistöiltä kerättävät jätejakeet ja tyhjennystiheydet

Jätejae	Tyhjennysrytmi taajamassa (oma tai kimppa-astia) vähintään	Tyhjennysrytmi taajamassa (oma tai kimppa-astia) enintään	Kenen liityttävä keräykseen
Sekajäte	1 viikko	2 viikkoa	Kaikki
Biojäte astia	1 viikko	1 viikko	Vähintään 5 asuinhuoneistoa, mikäli ei kompostointia ympäri vuoden
Biojäte syväkeräys	1 viikko	2 viikkoa	
Kartonki	1 viikko	4 viikkoa	Vähintään 20 asuinhuoneistoa
Lasi	4 viikkoa	26 viikkoa	Vapaaehtoinen
Metalli	4 viikkoa	26 viikkoa	Vapaaehtoinen
Muovi			1.5.2014 alkaen vapaaehtoinen

Lisäksi kaikkien asuinkiinteistöjen on mahdollisuuksien mukaan toimitettava lasi, metalli ja keräyskartonki ekopisteisiin tai jätelaitoksen ekopisteisiin.

Muut kuin asuinkiinteistöt

Pääasiassa liiketoiminta hoitaa jätehuoltonsa itsenäisesti, kunnallisesta jätehuollosta riippumatta. Kunnallisen jätehuollon piiriin liittyvät kuitenkin seuraavat toimijat:

- yksityisen sosiaali- ja terveyspalvelun sekä koulutuspalvelun kiinteistöjen,
- valtion, kuntien, seurakuntien ja muiden julkisoikeudellisten yhteisöjen sosiaali- ja terveyspalvelun- tai koulutustoiminnan kiinteistöjen
- julkisoikeudellisten yhdistysten hallinto- ja palvelutoiminnan kiinteistöjen
- liikehuoneistojen, jotka keräävät jätteensä joko asuinkiinteistön tai edellä mainittujen toimintojen kanssa samoihin astioihin

Muilla kuin asuinkiinteistöillä taulukossa 12 esitetyt jätteet tulee säilyttää jätteet erillään muista jätteistä ja toimittaa ne hyötykäyttöön, mikäli toimiva keräysjärjestelmä on olemassa. Jätteet on sijoitettava niille varattuihin erillisiin, kiinteistökohtaisiin keräysvälineisiin. Kiinteistönhaltijan on huolehdittava näiden jätteiden hyötykäyttöön toimittamisesta.

Taulukko 12. Sipoossa muilta kuin asuinkiinteistöiltä kerättävät jätejakeet ja tyhjennystiheydet

Jätejae	Tyhjennysrytmi taajamassa vähintään	Tyhjennysrytmi taajamassa enintään	Kenen liityttävä keräykseen
Sejakäte	1 viikko	2 viikkoa	Kaikki
Biojäte astia	1 viikko	1 viikko	mikäli sitä syntyy kiinteistöllä vähintään 20 kg viikossa
Biojäte syväkeräys	1 viikko	2 viikkoa	
Kartonki	1 viikko	4 viikkoa	mikäli sitä syntyy kiinteistöllä vähintään 20 kg viikossa
Lasi	4 viikkoa	26 viikkoa	mikäli sitä syntyy kiinteistöllä vähintään 50 kg viikossa
Metalli	4 viikkoa	26 viikkoa	mikäli sitä syntyy kiinteistöllä vähintään 20 kg viikossa
Puu			mikäli sitä syntyy kiinteistöllä vähintään 50 kg viikossa
Muovi			1.5.2014 alkaen, vapaaehtoinen

Jätelaitoksen ylläpitämät ekopisteet on tarkoitettu ainoastaan asuinkiinteistöjen käyttöön. Muut kiinteistöt voivat tehdä sopimuksen jätelaitoksen ekopisteiden käytöstä erikseen.

7.3.2 Jätteen omatoiminen käsittely kiinteistöllä

Jätteiden polttaminen kiinteistöillä on Eriksnäsin tyyppisillä alueilla kielletty ilman ympäristönsuojelulain tai jätelain mukaista lupaa. Maahan saa haudata vain pieniä määriä puutarhajätettä. Omatoimisesti kiinteistöillä voi tietyin kuitenkin edellytyksin kompostoida biojätettä.

KOMPOSTOINTI
Sipoossa kiinteistöllä syntyvän puutarhajätteen ja biojätteen omatoiminen kompostointi on suositeltavaa seuraavin jätehuoltomääräyksissä annetuin edellytyksin:

1. Taajama-alueella lannan ja lietteiden kompostointi on kielletty.
2. Kompostori tulee rakentaa, sijoittaa ja hoitaa niin, ettei siitä aiheudu hajuhaittaa eikä muuta haittaa terveydelle tai ympäristölle. Kompostoriin ei saa laittaa jätteitä, jotka haittaavat kompostoitumista tai kompostituotteen käyttöä.
3. Kompostoria ei saa ilman naapurin suostumusta sijoittaa kolmea (3) metriä lähemmäs tontin rajaa.
4. Kompostori voidaan kuitenkin sijoittaa ilman naapurin erillistä suostumusta hyväksyttyyn rakennuslupaan merkittyyn, jätehuollolle varattuun tilaan.
5. Kompostoria ei saa sijoittaa 15 metriä lähemmäs talousvesikaivoa.
6. Biojäte on kompostoitava hyvin ilmastoidussa ja suljetussa kompostisäiliössä, jonka tulee estää haittaeläinten pääsy kompostoriin. Biojätteen ympärivuotisen kompostoinnin tulee tapahtua lämpöeristetyssä tai muuten jäätymiseltä suojatussa kompostorissa.
7. Kompostorilla tulee olla määrätty hoitaja, joka on vastuussa kompostorin asianmukaisesta hoidosta.
8. Puutarhajätettä saa kompostoida ilman varsinaista kompostoria. Taajama-alueella kompostorin tai lautakehikon tms. käyttö on kuitenkin suositeltavaa.
9. Käymäläjätettä saa taajama-alueella kompostoida ainoastaan tähän tarkoitukseen suunnitellussa kompostointilaitteessa. Käymäläjätteen kompostoinnista ei saa aiheutua hajua eikä muuta terveys- tai ympäristö haittaa.
10. Mikäli kompostori on useamman asuinhuoneiston yhteinen, tulee nimetä sen hoidosta vastaava henkilö.

7.3.3 Asuinkiinteistöjen jätteenkeräysvälineet

Sipoon jätehuoltomääräysten mukaan jätteiden keräyspaikka tulee sijoittaa kiinteistöllä siten, ettei keräysvälineiden tyhjennyksestä aiheudu tarpeetonta vaaraa tai haittaa kiinteistön muulle käytölle, liikenteelle, ympäristölle eikä jäteastian tyhjentäjälle. Jäteautolla tulee olla esteetön pääsy vähintään 5 metrin päähän käsin siirrettävistä jäteastioista. Keräys-ajoneuvon on päästävä kääntymään keräyspisteen läheisyydessä, eikä keräysajoneuvon peruutusmatka saa ylittää 50 metriä. Keräysvälineet, esimerkiksi syväkeräyssäiliöt, jotka eivät ole käsin siirrettävissä, tulee sijoittaa siten, että kuormaus jätteen-kuljetusajoneuvoon voidaan suorittaa suoraan keräysvälineen sijaintipaikalta.

Lisäksi Sipoon jätehuoltomääräyksissä ohjeistetaan, että jätteen keräyspaikka on perustettava tasaiselle, vaakasuoralle ja kulutusta kestävälle alustalle siten, etteivät keräysvälineet jäädy alustaansa kiinni. Alueiden ja väylien, joilla keräilyvälineitä siirretään jätteiden kuormausta ja kuljetusta varten, on oltava riittävän kantavia, kovapintaisia ja tasaisia. Alueiden ja väylien joilla jäteastioita siirretään, tulee olla kaltevuudeltaan alle 1:10, eikä siirtoväylällä ei saa olla kynnystä, porrasta eikä muuta estettä.

Mikäli keräysvälineet sijaitsevat jätehuoneessa, sillä on oltava oma erillinen ilmanvaihto, valaistus, viemäri ja mahdollisuuksien mukaan vesijohto. Jätehuoneen ulko-ovessa, jonka kautta jäteastioita liikutellaan, ei saa olla kynnystä, porrasta tai muuta jäteastioiden siirtoa haittaavaa estettä. Lisäksi jätehuoneen ovissa tulee olla laitteet, joilla ovet pysyvät auki.

7.3.4 Muun kuin kunnan vastuulla olevan jätteen keräysvälineet

Sipoon jätehuoltomääräysten mukaan jätteen haltijan tulee hankkia käyttöönsä riittävä määrä jätteiden keräysvälineitä. Tämä koskee Eriksnäsin alueella esimerkiksi alueelle suunniteltua yritystoimintaa ja muita kuin kunnallisen jätehuollon piiriin kuuluvia palveluita. Kiinteistöillä keräysvälineen tulee täyttää Sipoon nykyisten jätehuoltomääräysten mukaan seuraavat kriteerit:

- käsin siirrettävissä olevassa jäteastiassa tulee olla pyörät ja tarvittaessa tartuntakahvat ja sen tulee soveltua puristinlaittein varustettujen jäteautojen koneelliseen kuormaukseen
- keräysvälineen tulee olla kannellinen tai umpinainen siten että jätteitä ei pääse valumaan tai putoamaan maahan
- keräysväline ei saa aiheuttaa työturvallisuusriskiä kuljettajalle eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle tai terveydelle.

7.4 Perinteinen jätteenkeräys pinta-astioilla

7.4.1 Yleistä

Jätteiden keräys kiinteistöiltä pinta-astioilla on petinteisin tapa järjestää jätehuolto kaupungissa ja taajama-alueilla. Perinteisessä astiakeräyksessä eri jätejakeet kerätään 600 (sekajäte, paperi ja kartonki) ja 240 (biojäte) litran keräysastioihin, jotka sijaitsevat kiinteistöjen jätehuoneissa tai katoksissa.

Jätteet kerättäisiin kiinteistökohtaisesti. Kuvassa 24 on esitetty alueet jotka Eriksnäsissä ovat erityyppisiä jätehuollon järjestämisen suhteen odotettavissa olevan kiinteistöjen huoneistomäärän vuoksi.

Tiiviillä alueilla:

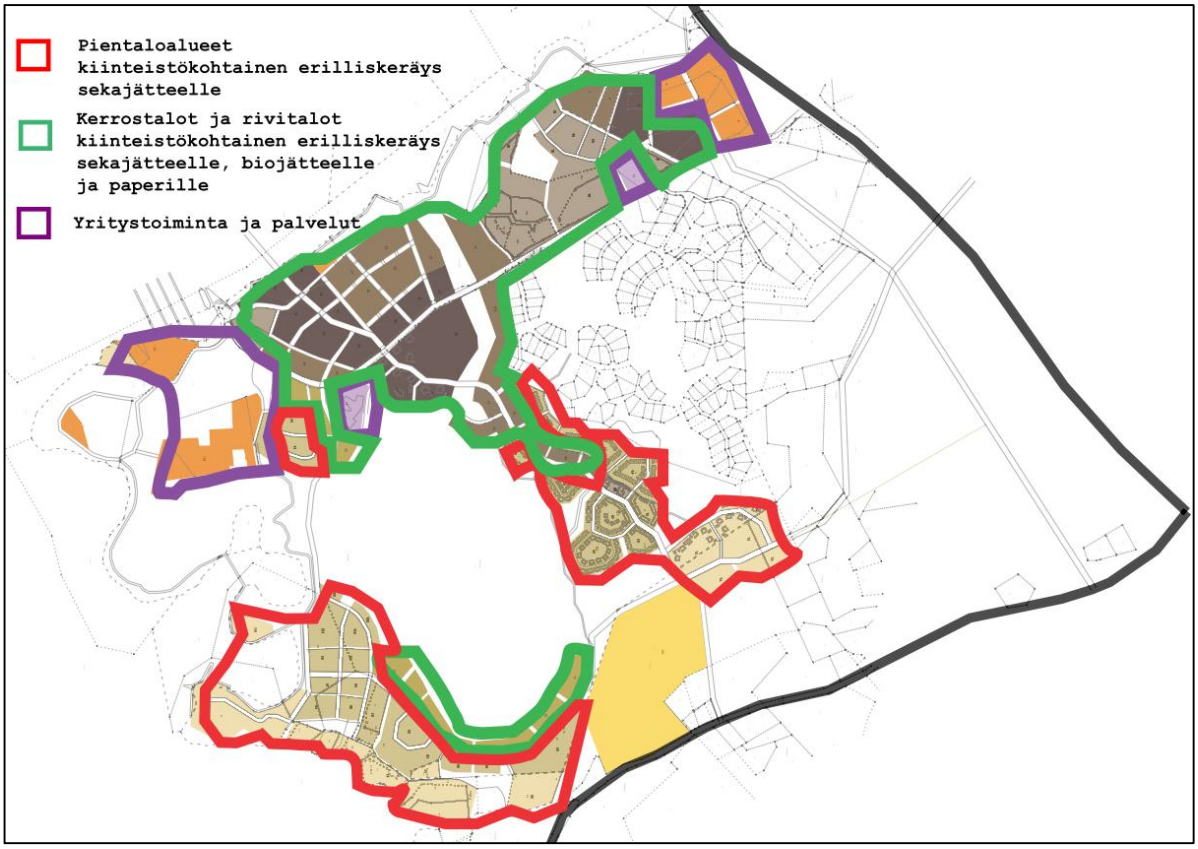
- Yli 5 huoneiston kerros- ja rivitaloista erilliskeräykseen menevät sekajäte, biojäte ja paperi.
- Yli 20 huoneiston kerros- ja rivitaloista erillislerättäisiin sekajäte, biojäte, paperi ja kartonki
- Muille jätejakeille (lasi, metalli, alle 20 huoneiston kiinteistöjen kartonki) alueelle tarvitaan ekopisteitä

Pientaloalueilla:

- Alle 5 huoneiston kiinteistöiltä sekajätteen erilliskeräys. Lisäksi pientaloalueilla voidaan kannustaa biojätteen kiinteistökohtaiseen kompostointiin, sekajätteeseen päätyvän biojätteen vähentämiseksi.
- Muille jätejakeille (lasi, metalli, kartonki, paperi) tulee järjestää alueelle ekopisteitä

Yristystoiminta ja palvelut:

- Yritystoiminnan jätehuolto järjestetään yrityskohtaisesti. Yritystoiminnan typpi vaikuttaa syntyvän jätteen laatuun ja ominaisuuksiin.
- Kunnallisen jätehuollon piiriin kuuluvat kivijalkayritykset ja asuinkiinteistöt voivat käyttää samaa jätepistettä.



Kuva 24. Perinteinen jätteen keräys pinta-astioilla Eriksnäsissä

7.4.2 Jätepisteiden sijainti kiinteistöllä

Jokaisella kiinteistöllä on oma sisätiloissa sijaitseva jätehuone tai ulkona sijaitseva jätekatos, johon jäteastiat on sijoitettu. Tämä koskee sekä asuinkiinteistöjä että liiketiloja. Kunnallisen jätehuollon piiriin kuuluvat kivijalkayritykset ja asuinkiinteistöt voivat käyttää samaa jätepistettä, muu liike- ja yritystoiminta tarvitsee asuinkiinteistöistä erilliset jätehuoneet tai katokset.

Asuinkiinteistöt

Jätehuoneet on hyvä sijoittaa mahdollisuuksien mukaan asukkaiden yleisten kulkureittien varrelle. Jätehuoneet on sijoitettava siten, ettei niistä aiheudu haju- tai muuta terveyshaittaa. Liikennehaittojen vähentämiseksi jätehuoneet tulee sijoittaa tonttikatujen tai huoltoreittien varteen. Mikäli jätehuone sijaitsee kokoojakadun varrella, jätehuoneen edustalla tulisi olla ajoradan ja kevyenliikenteen väylän välissä tila jäteauton pysähtymiselle.

Yritystoiminta ja toimitilat

Työpaikkatoimintojen ja liiketilojen jätehuoneet voidaan sijoittaa esimerkiksi kiinteistöjen tavaran vastaanotto- ja lastausalueiden läheisyyteen, jolloin jätteiden tyhjennys ei häiritse muita toimintoja. Näillä kiinteistöillä jätehuoneet tulisi sijoittaa siten, etteivät kuljetusmatkat kiinteistöjen sisällä muodostuisi kohtuuttoman pitkiksi.

7.4.3 Tyhjennystiheydet ja mitoitus

Jäteastiat mitoitetaan siten, että niiden tyhjennysrytmi täyttää jätehuoltomääräyksissä asetetut vaatimukset. Asuin- ja liiketilojen mitoituksen periaatteena voidaan käyttää 1 jätehuone / 3220 k-m2 (noin 70 asukasta). Jätehuoneissa on tilat kuuden jätejakeen erilliskeräykseen (kuivajäte, biojäte, paperi, kartonki, metalli ja lasi) erilliskeräystä varten. Vaikka nykyiset jätehuoltomääräykset eivät velvoita esimerkiksi lasin ja metallin erilliskeräykseen asuinkiinteistöillä, erilliskeräyksen tilantarpeeseen on kuitenkin hyvä varautua.

Taulukko 13. Jäteastioiden määrä ja tyhjennystiheydet jätehuoneessa (palvelee kerrosalaa 3220 k-m^2)

Jäteastiatyyppi	Astioiden lukumäärä	Tyhjennystiheys
Sekajäteastia, 660l	4	1 vko
Biojäteastia, 240l	2	1 vko
Paperiastia, 660l	2	1 vko
Kartonkiastia, 660l	2	1 vko
Metalliastia, 240l	1	8 vko
Lasiastia, 240l	1	8 vko

Toimitiloissa muodostuva keskimääräinen jätemäärä on pienempi kuin asuinkiinteistöissä, mutta toimitilakiinteistöjen jätehuoneiden mitoitus oheisilla periaatteilla on perusteltua, sillä toimitilakiinteistöjen jätteet ovat tyypillisesti isokokoisempia (esim. pahvi) kuin asuinkiinteistöjen.

Pientalopainotteisilla alueilla kukin kiinteistö huolehtii kiinteistökohtaisen jäteastian hankkimisesta sekajätteelle. Tyypillinen ratkaisu on esimerkiksi 660l jäteastia, joka tyhjennetään kerran viikossa.

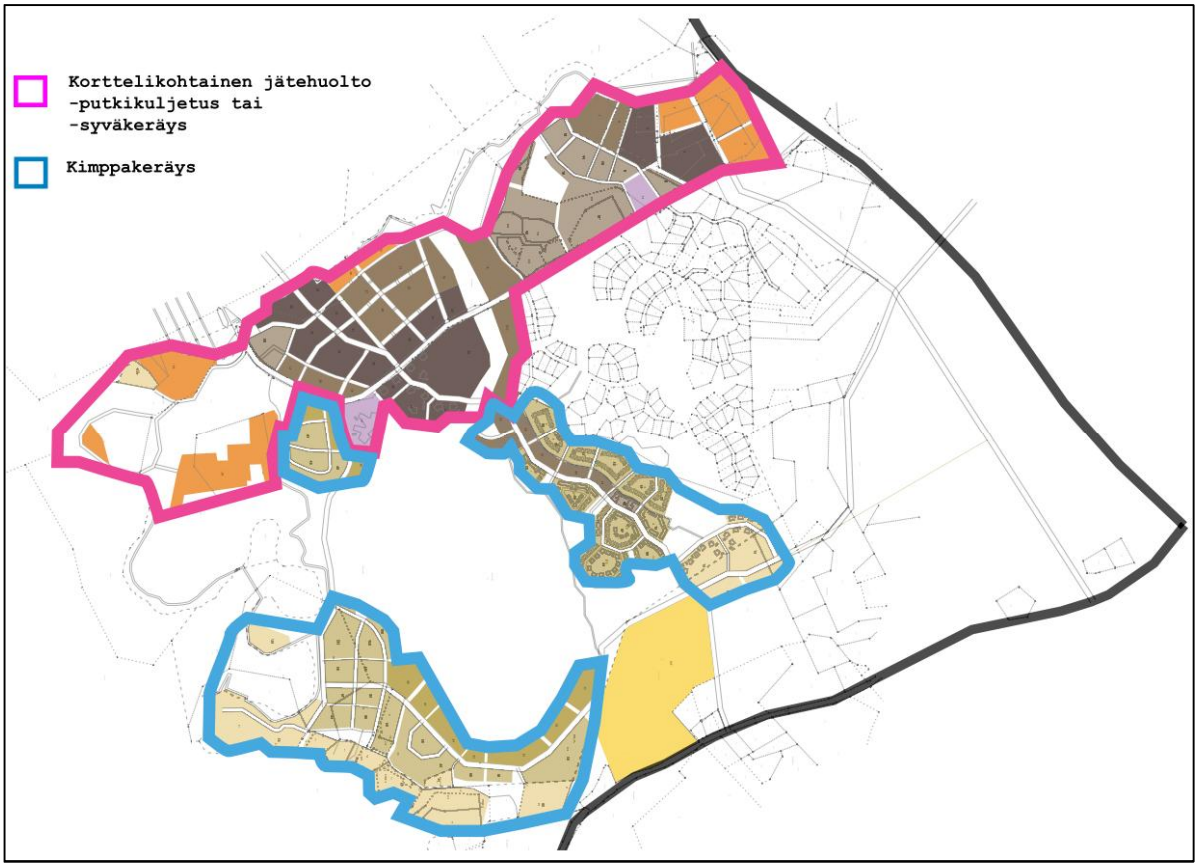
7.5 Vaihtoehtoinen jätehuoltoratkaisu

Eriksnäsin alueen koko ja asukasmäärä mahdollistavat myös muita, perinteistä ratkaisua ekotehokkaampia tapoja järjestää jätehuolto alueella. Tässä tarkastellaan lähemmin putkikuljetuksen tai syväkeräysastioiden avulla järjestettyä korttelikohtaista jätehuoltoa Eriksnäsin tiiviimmillä alueilla ja samojen keräysvälineiden avulla kimppaperiaatteella toteutettua jätehuoltoa harvempaan asutuilla alueilla. Kuvassa 25 Eriksnäsin alue on jaettu tiiviiseen kerrostalovaltaiseen ja harvempaan pientalovaltaiseen alueeseen. Nämä alueet ovat erityyppisiä jätehuollon järjestämisen suhteen odotettavissa olevan kiinteistöjen huoneistomäärän vuoksi.

Korttelikohtaisen putkikuljetuksella tai syväkeräyssäiliöillä, tai kimppajärjestelyjen avulla järjestetyn jätehuollon etuna on erityisesti jätehuollon liikenteen ja sen päästöjen väheneminen perinteiseen astiakeräykseen verrattuna. Lisäksi kimppa- ja korttelikohtaisuus vähentää jätehuollon tilantarvetta yksittäisillä kiinteistöillä ja oikein suunniteltuna edistää alueen viihtyisyyttä ja jätehuollon käyttäjälähtöisyyttä.

Mikäli alueella halutaan järjestää jätehuolto muutoin kuin perinteisellä kiinteistökohtaisella keräyksellä, jätehuollolle (esim. keräysasema ja putkikuljetusjärjestelmän syöttöaukot tai korttelikohtaiset ja kimppakeräyksen pisteet) tarvittavat alueet on osoitettava kaavassa.

Lainsäädäntö mahdollistaa korttelikohtaisen jätehuollon järjestämisen. Jätelain 40. § mukaan jätteen tuottajan on järjestettävä jätteelle keräyspaikka ja MRL 40 § on osoittautunut hyödylliseksi, sillä sen nojalla kimppapisteelle on mahdollista osoittaa paikka kaavassa. Yksityisten palvelun-tuottajien tulemisesta mukaan jätehuoltojärjestelmään puolestaan säädetään jätelain 32 § 1. momentin 5. kohdassa. Lisäksi kaavoittajan on mahdollista lisätä tontinluovutusasiakirjoihin jätehuoltoon liittyviä ehtoja.



Kuva 25. Korttelikohtaisen jätehuollon (punaisella rajatut alueet) ja jätehuoltokimppojen (sinisellä rajatut alueet) alueet Eriksnäsissä

7.5.1 Korttelikohtainen putkikuljetus Eriksnäsin tiiviillä alueella

Eriksnäs on uusi rakentuva alue, jonne jätteen putkikuljetusjärjestelmä on mahdollista rakentaa joustavasti muun kunnallistekniikan rakentamisen yhteydessä. Alueen koko ja asukasmäärä ovat riittävät putkikuljetusjärjestelmän kustannustehokkaalle toteuttamiselle. Putkikuljetusjärjestelmän etuina ovat jätehuollon vaatiman liikenteen ja tilantarpeen väheneminen kortteli- ja katualueilla. Putkikuljetuksessa jätehuollon raskas liikenne keskittyy keräysasemalle ja syöttöaukkojen tilantarve korttelissa on vähäinen muihin jätehuoltoratkaisuihin verrattuna.

7.5.2 Kerättävät jätejakeet

Korttelikohtaisella putkikuljetusjärjestelmällä voidaan kerätä Eriksnäsin kerrostalopainotteisella alueella sekajäte, biojäte, paperi ja kartonki. Metallin ja lasin keräystä varten alueella tarvitaan ekopisteitä, tai vaihtoehtoisesti metallin ja lasin keräysastiat voidaan sijoittaa putkikuljetuksen syöttöaukkojen viereen.

7.5.3 Keräysvälineiden sijoittelu ja mitoitus

Korttelikohtaisen jätehuollon perusidea on, että kullakin korttelilla tai kortteliryhmällä on oma yhteinen jätteiden keräyspiste. Vastaavissa kohteissa putkikuljetusjärjestelmän syöttöaukot sijaitsevat tyypillisesti katutasossa. Syöttöaukot kannattaa pyrkiä sijoittamaan siten, että ne ovat helposti korttelin tai kortteliryhmän asukkaiden saavutettavissa, niiden huolto on mahdollisimman yksinkertaista ja pisteiden etäisyys asunnoilta on optimaalinen.

Eriksnäsissä putkikuljetusjärjestelmän syöttöpisteiden verkosto suositellaan mitoitettavaksi niin, että sekajätteen ja biojätteen, syöttöpisteet sijaitsevat noin 100 metrin etäisyydellä jätteen tuottajasta. Kartongin ja paperin syöttöpisteet voidaan sijoitta hieman etäämmälle, noin 250 metrin

etäisyydellä jätteen tuottajista. Järjestelmän mitoitus ja sijaintisuunnittelu alueelle vaatii jätehuollon suunnittelua.

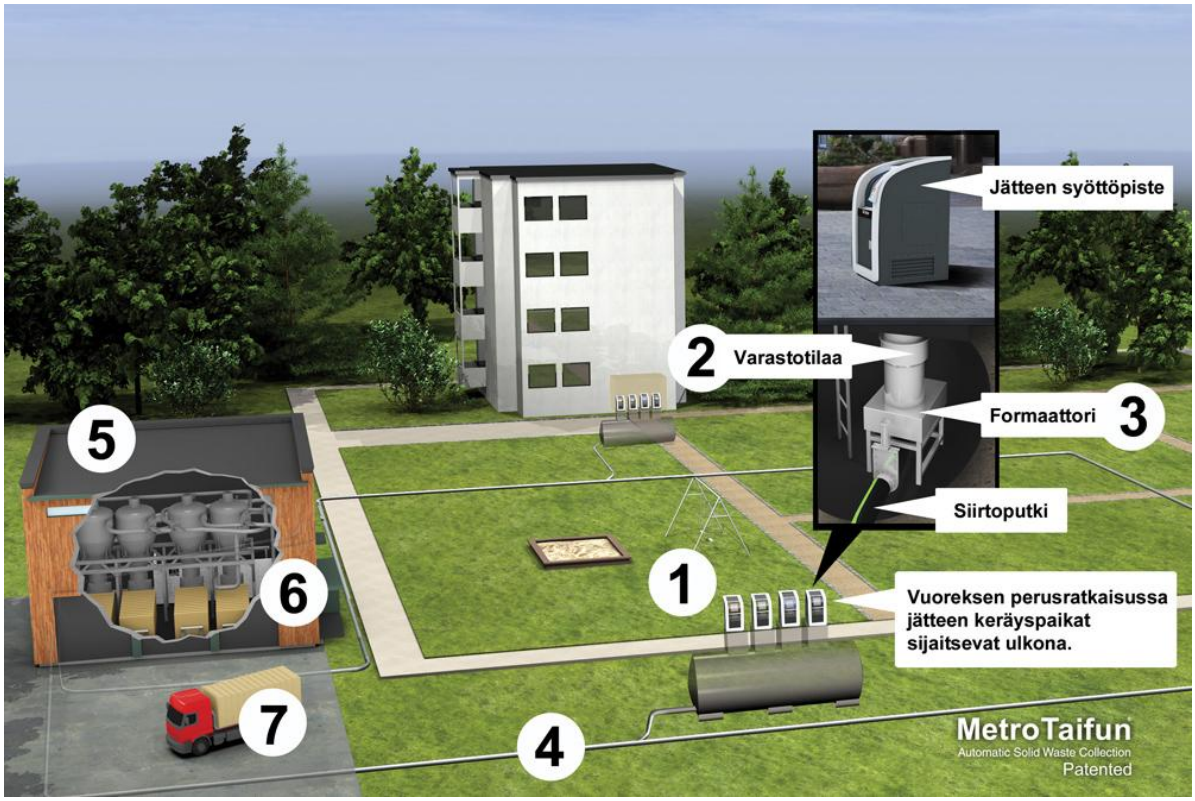
Syöttöpisteet voidaan sijoittaa yleisille alueille tai kiinteistöjen alueille. Mikäli pisteet sijoitetaan yleisille alueille, niille on varattava tila kaavassa. Syöttöpisteiden mitoitus vaihtelee eri laitevalmistajilla.

Putkikuljetusjärjestelmän koonta-aseman mitoituksessa on suositeltavaa ottaa huomioon alueen ennakoitu rakentumistahti niin, että koonta-aseman kapasiteettia kasvatetaan alueen rakentuessa. Koonta-asemalle on varattava kaavoituksessa tila mieluiten lähelle alueen pääteiden välittömään läheisyyteen (Kuva 26), jolloin vältytään raskaalta jätehuoltoliikenteeltä alueella. Eriksnäsin kokoisen alueen koonta-aseman rakennuksen koko on tyypillisesti luokkaa 800–1200 m^2.

Putkikuljetuksen toimintaperiaatteet

Kuvassa 26 on esitetty putkikuljetuksen toimintaperiaatteet.

1. Asukas vie jätepussit keräyspaikkaan, jossa kullekin jätelajille on oma syöttöpisteensä.
2. Syöttöpisteessä jäte putoaa noin 300 litran varastotilaan, joka täytyttyään tyhjenee automaattisesti putkijärjestelmän ohjelman mukaisesti.
3. Tyhjennyksen alkaessa formaattori muotoilee ja siirtää jätteen siirtoputkeen.
4. Jätelajit tyhjennetään vuorotellen syöttöpisteistä alipaineen ja ilmavirran avulla putkistoa pitkin koonta-asemalle.
5. Koonta-asemalla jäte putoaa jätepuristimeen, joka puristaa esim. sekajätteen tilavuuden noin neljäsosaan. Ilma jatkaa suodattimeen, jossa siitä poistetaan epäpuhtaudet. Jätepuristin siirtää kunkin jätelajin omaan konttiinsa.
6. Autot noutavat kontit kuljetettaviksi käsittelyyn. Noin 10 000 asukkaan ja paikallispalveluiden alueella ja muut jätteentuottajat tuottavat sekajätettä noin kontillisen päivässä.



Kuva 26. Vuorekseen suunnitellun MariMatic Oy:n putkikuljetusjärjestelmän toimintaperiaate. Lähde: http://www.tampere.fi/vuores/palvelut/jatehuolto.html



Kuva 27. Esimerkki neljän jätejakeen keräyspisteen tilantarpeesta putkikuljetusjärjestelmällä toteutettuna. (Lähde: MariMatic Oy)



Kuva 28. Neljän jätejakeen syöttöaukot Vuoreksen kaupunginosassa Tampereella (Lähde: MariMatic Oy)

7.5.4 Korttelikohtainen syväkeräys Eriksnäsin tiiviillä alueilla

Vaihtoehtoisesti Eriksnäsin tiiviimpien alueiden korttelikohtainen jätehuolto voidaan toteuttaa syväkeräyssäiliöiden avulla. Syväkeräyssäiliöiden tyhjennyksen vaatima jätehuollon liikenne ja säiliöiden tilantarve alueella ovat suuremmat kuin putkikuljetuksen avulla toteutetussa ratkaisussa.

Kerättävät jätejakeet

Korttelikohtaisella syväkeräyksellä voidaan kerätä Eriksnäsin kerrostalopainotteisella alueella sekajäte, biojäte, paperi ja kartonki. Metallin ja lasin keräystä varten alueella tarvitaan ekopisteitä, tai vaihtoehtoisesti metallin ja lasin keräysastiat voidaan sijoittaa putkikuljetuksen syöttöaukkojen viereen.

Keräysvälineiden sijoittelu ja mitoitus

Korttelikohtaisen jätehuollon perusidea on, että kullakin korttelilla tai kortteliryhmällä on oma yhteinen jätteiden keräyspiste. Syväkeräyssäiliöt kannattaa pyrkiä sijoittamaan siten, että ne ovat helposti korttelin tai kortteliryhmän asukkaiden saavutettavissa, niiden tyhjennys on mahdollisimman yksinkertaista ja pisteiden etäisyys asunnoilta on optimaalinen.

Koska syväkeräyssäiliöt eivät ole käsin siirreltävissä, ne tulee sijoittaa siten, että kuormaus jätteen-kuljetusajoneuvoon voidaan suorittaa suoraan keräysvälineen sijaintipaikalta. Keräyspaikka tulee sijoittaa siten, että keräysajoneuvo pääsee kääntymään keräyspisteen läheisyydessä, eikä keräysajoneuvon peruutusmatka ylitä 50 metriä.

Eriksnäsissä keräyspisteiden verkosto suositellaan mitoitettavaksi niin, että sekajätteen, biojätteen keräyssäiliöt sijaitsevat noin 100 metrin etäisyydellä jätteen tuottajasta ja kartongin ja paperin keräyspisteet noin 250 metrin etäisyydellä jätteen tuottajista. Järjestelmän mitoitus ja sijaintisuunnittelu alueelle vaatii jätehuollon suunnittelua. Taulukossa 14 on esitetty arvio tarvittavien syväkeräyssäiliöiden määrästä ja tilavuudesta suhteessa kerrosalaan.

Taulukko 14. Jäteastioiden määrä ja tyhjennystiheydet suhteessa kerrosalaan.

Kerros-neliömäärä k-m^2)	Säiliöiden määrä ja tilavuudet					Tyhjennystiheydet
	Sekajäte 5m^3	Paperi 5m^3	Biojäte 1,3m^3	Kartonki 5m^3	YHT	Seka/paperi/bio/kartonki
0-5 300	1	1	1	1	4	1/2/1/2
5 300–10 400	2	1	2	1	6	1/1/1/2
10 400–16 000	3	1	3	1	8	1/1/1/1

Syväkeräyssäiliöiden toimintaperiaatteet

Syväkeräyksessä suurin osa keräysastian varastointikapasiteetista on maan alla (Kuva 29). Eri jätejakeet voidaan kerätä 0,3-0,5m^3 keräyssäiliöihin. Keräyssäiliö tyhjennetään mallista riippuen joko ajoneuvonosturilla tai jäteauton etukuormaajalla.

Syväkeräys tarvitsee vähemmän pinta-alaa maan pinnalta kuin perinteiset pinta-astiat. Keräyspiste voidaan tästä syystä rakentaa tiiviimmäksi, eikä erillistä jätehuonetta tai rakennusta tarvita. Lisäksi astioiden ulkoasua on helppo muokata ympäristöön sopivaksi. Syväkeräyssäiliöiden sijoittaminen kutienkin vaatii maanalaisia rakenteita ja tyhjennystavan vuoksi säiliöt tulee sijoittaa siten, että niiden viereen on mahdollista päästä jäteautolla. Lisäksi astioiden yläpuolella on oltava riittävästi vapaata tilaa.



Kuva 29. Syväkeräyssäiliön toimintaperiaate (lähde: www.molok.fi)

7.5.5 Kimppakeräys Eriksnäsin pientalovaltaisilla alueilla

Vaihtoehtona jätehuollon järjestämisessä Eriksnäsin harvempaan asutuilla alueilla (Kuva 30) on syväkeräyssäiliöillä toteutettu kimppakeräys. Kimppakeräyksessä vähintään viiden huoneiston kiinteistöiltä kerättäisiin sekajäte ja biojäte. Kimppakeräyksen keräyspisteverkosto voidaan mitoittaa siten, että sekajätteen ja biojätteen keräyspisteet sijaitsevat noin 100 metrin etäisyydelle jätteen tuottajista. Muut jätejakeet kerättäisiin ekopisteissä (paperi, kartonki, lasi ja metalli).



Kuva 30. Syväkeräyssäiliöt aluekeräyspisteessä (lähde: www.molok.fi)

7.6 Jätehuoltoratkaisujen vertailu

Tarkasteltavat jätehuoltoratkaisut ovat kustannusten lisäksi myös käytettävyydeltään, logistiikaltaan ja kaupunkikuvallisilta ominaisuuksiltaan erilaisia. Tässä järjestelmien hyviä ja huonoja puolia on pyritty havainnollistamaan kolmiportaisen arvioinnin avulla (Taulukko 15). Korttelikohtai-

sen putkikuljetuksen tai syväkeräyksen ja kimppakeräyksen ominaisuuksia on verrattu perinteiseen kiinteistökohtaiseen astiakeräykseen. Järjestelmän vaikutus jätehuoltoon käyttäjän kannalta voi olla joko myönteinen, kielteinen tai neutraali (☺, 😐, ☹). Vertailun lähtötietoina on käytetty käyttökokemusta toisaalla toteutetuista vastaavista järjestelmistä.

Käytettävyyden näkökulmasta kaikki vertailuun valitut jätehuoltojärjestelmät ovat melko tasaveroisia. Asukkaiden kannalta astiakeräyksen saavutettavuus sekajätteen ja biojätteen osalta on nähty hieman parempana kuin muiden järjestelmien, kun taas muiden jätejakeiden osalta korttelikohtaisen keräyksen ja kimppakeräyksen on nähty tuovan lajittelumahdollisuudet lähemmäksi asukkaita. Syväkeräyssäiliöiden ja pinta-astioiden käyttövarmuus on hyvä ja putkikuljetuksessa kohtalainen.

Logistiikan näkökulmasta putkikuljetusjärjestelmä on muita vaihtoehtoja parempi tyhjennysrytmin, korttelissa tapahtuvan jätehuoltoliikenteen puutteen sekä korttelissa pysäköintiin ja muuhun käyttöön vapautuvan tilan vuoksi. Syväkeräyksen avulla toteutetuissa järjestelmissä tyhjennysliikenne keskittyisi todennäköisesti kokoojakaduille verrattuna todennäköisesti piha-alueilla tapahtuvaan jätehuoltoliikenteeseen kiinteistökohtaisessa astiakeräyksessä. Syväkeräysjärjestelmät vaativat viikoittaista tyhjennysliikennettä. Kiinteistökohtaisessa astiakeräyksessä tyhjennysrytmi voi olla vieläkin tiheämpi, mikäli eri jätejakeita tyhjennetään eri päivinä. Muissa vastaavissa kohteissa tehdyissä laskelmissa on todettu, että ympäristön kannalta putkikuljetusjärjestelmän käytön aikaiset kasvihuonekaasupäästöt ovat muita syväkeräykseen tai astiakeräykseen perustuvia jätehuoltojärjestelmiä pienemmät, sillä liikennettä tarvitaan vähemmän.

Kustannusten näkökulmasta putkikuljetukseen perustuvien järjestelmien investointi- ja ylläpitokustannukset ovat selkeästi suuremmat kuin perinteisempien syväkeräyksen ja astiakeräyksen. Asukkaiden kannalta perinteisessä kiinteistökohtaisessa astiakeräyksessä jätteiden tyhjennyskustannukset ovat kuitenkin suuremmat kuin kimppakeräyksessä tai putkikuljetusjärjestelmässä.

Kaupunkikuvallisten vaikutusten näkökulmasta putkikuljetusjärjestelmä on myönteisin ratkaisu, sillä parhaimmillaan syöttöpisteet ovat melko huomaamattomia ja tilantarve on vähäinen verrattuna muihin järjestelmiin. Putkikuljetusjärjestelmää varten kaupunginosassa on kuitenkin järjestettävä tila keräysterminaalille. Syväkeräyssäiliöillä järjestetty korttelikohtainen tai kimppakeräys on puolestaan kaupunkikuvalliselta ilmeeltään tyypillinen, mutta tilaa tarvitaan enemmän kuin putkikuljetusjärjestelmällä toteutetussa jätehuoltoratkaisussa. Perinteinen keräys pinta-astioilla ei vie tilaa kaupunginosasta, mutta tilantarve yksittäisissä kortteleissa ja pihoilla on muihin vaihtoehtoihin verrattuna huomattava.

Perinteinen pinta-astioilla järjestetty jätehuolto aiheuttaa kortteleissa ja pihoilla haju-, meluhaittoja, eikä yleensä paranna alueen ulkonäköä tai siisteyttä. Myös tilantarve korttelissa on huomattava. Syväkeräyssäiliöillä järjestetty kimppakeräys aiheuttaa yleensä hieman vähemmän haju- ja meluhaittoja ja vaatii korttelissa hieman vähemmän tilaa. Myös keräyspaikan ulkonäkö ja siisteys ovat paremmat kuin pinta-astiakeräyksessä. Putkikuljetusjärjestelmä poistaa jätehuollon haju- ja meluhaitat kortteleista. Myös keräyspaikkojen ulkonäkö ja siisteys on yleensä erinomainen ja tilantarve vähäinen.

Tämän jätehuollon esiselvityksen perusteella voidaan todeta, että korttelikohtaisella jätehuoltoratkaisulla saavutetaan monia etuja kiinteistökohtaisesti järjestettyyn jätehuoltoon nähden. Esiselvityksen perusteella korttelikohtaisena ratkaisuna koko Eriksnäsin alueen kattava korttelikohtainen putkikuljetuksen tai syväkeräyksen avulla toteutettu jätehuolto tai syväkeräyssäiliöillä toteutettu kimppakeräys ovat niin kaupunkikuvallisesti kuin ympäristönkin kannalta suotuisimmat vaihtoehdot.

Taulukko 15. Eriksnäsin alueen erilaisten jätehuoltoratkaisujen vertailu

Osa-alue	Kortteli-kohtainen putkikuljetus (tiivis)	Kortteli-kohtainen syväkeräys (tiivis)	Kimppakeräys syväkeräys-säiliöillä (pientaloalueet)	Kiinteistö-kohtainen astiakeräys (koko alue)
Käytettävyys				
Etäisyys keräyspisteelle (seka+bio)	😐	😐	😐	🙂
Etäisyys kierrätyspisteelle (muut jakeet)	🙂	🙂	🙂	😐
Keräysvälineiden helppokäyttöisyys	🙂	🙂	🙂	🙂
Käyttövarmuus	😐	🙂	🙂	🙂
Logistiikka				
Tyhjennysrytmi	🙂	🙂	🙂	☹
Jätehuoltoliikenne korttelissa	🙂	😐	😐	☹
Vaikutukset pysäköintiin korttelissa	🙂	😐	😐	☹
Kustannukset				
Investointikustannukset	☹	😐	😐	🙂
Ylläpitokustannukset	☹	😐	😐	🙂
Tyhjennyskustannukset	🙂	😐	😐	☹
Kaupunkikuvalliset vaikutukset				
Keräysjärjestelmän visuaalinen ilme	🙂	😐	😐	☹
Tilantarve kaupunginosassa	😐	😐	😐	🙂
Vaikutukset korttelissa				
Jätehuollon meluhaitat	🙂	😐	😐	☹
Jätehuollon hajuhaitat	🙂	😐	😐	☹
Keräyspaikan siisteys	🙂	🙂	🙂	☹
Tilantarve kiinteistöllä	🙂	🙂	🙂	☹

8. RAKENTAMISEN VAIHEISTUS ALUEELLA

Eriksnäsin osayleiskaava-alue on tarkoitus asemakaavoittaa ja toteuttaa vaiheittain. Asemakaavojen laatimista ajoittamalla voidaan vaikuttaa siihen, missä järjestyksessä ja aikataulussa alueet alkavat toteutua. Maankäyttösopimukset solmitaan asemakaavakohtaisesti hankeyhteistyösopimuksen periaatteiden mukaisesti. Periaatteiden mukaisesti maanomistaja vastaa alueen sisäisen infrastruktuurin ja palvelurakentamisen toteuttamisesta sekä osallistuu ulkoisiin kustannuksiin niiltä osin kuin ne palvelevat suunnittelualuetta. Maanomistaja rahoittaa rakentamisen maanmyynnistä saatavilla tuloilla.

Kunnan ja maanomistajaryhmän kesken on sovittu, että osayleiskaavaprosessin yhteydessä laaditaan alueelle toteuttamisohjelma, joka sisältää mm. alueen toteuttamisen laatuvaatimukset, aikataulut ja rahoitussuunnitelman. Tämä toteutusjärjestys toimii toteutussuunnittelun pohjana.

Ensimmäinen osayleiskaava-alueen asemakaava (Eriksnäs II) on jo kaavaehdotusvaiheessa. Lähtökohtana toteutusjärjestykselle on, että tämä alue toteutuu ensimmäisenä ja palvelurakentaminen asemakaava-alueen eteläosassa kuuluu samaan toteutusvaiheeseen.

Osayleiskaavan vahvistamisen jälkeen alueen toteuttaminen voi edetä useammalla eri tavalla. Jokaiseen toteutettavaan kokonaisuuteen kuuluu tiettyjä kynnysinvestointeja. Kynnysinvestoinneilla tarkoitetaan infrastruktuurin ja palvelurakentamisen kokonaisuuksia, jotka täytyy toteuttaa samalla kuin alueen rakentaminen alkaa.

Osayleiskaavan liitteenä esitetään toteuttamiskokonaisuudet, jotka muodostuvat asemakaavoitettavista aluekokonaisuuksista sekä niihin liittyvistä infrastruktuurin ja palvelurakentamisen hankkeista. Näiden toteuttamiskokonaisuuksien toteutusjärjestyksestä esitetään eri vaihtoehdot. Toteuttamisjärjestyksessä esitetyt toteuttamiskokonaisuudet ovat määritelty sitovasti, mutta niiden keskinäinen toteutusjärjestys ja -aikataulu eivät ole sitovia.

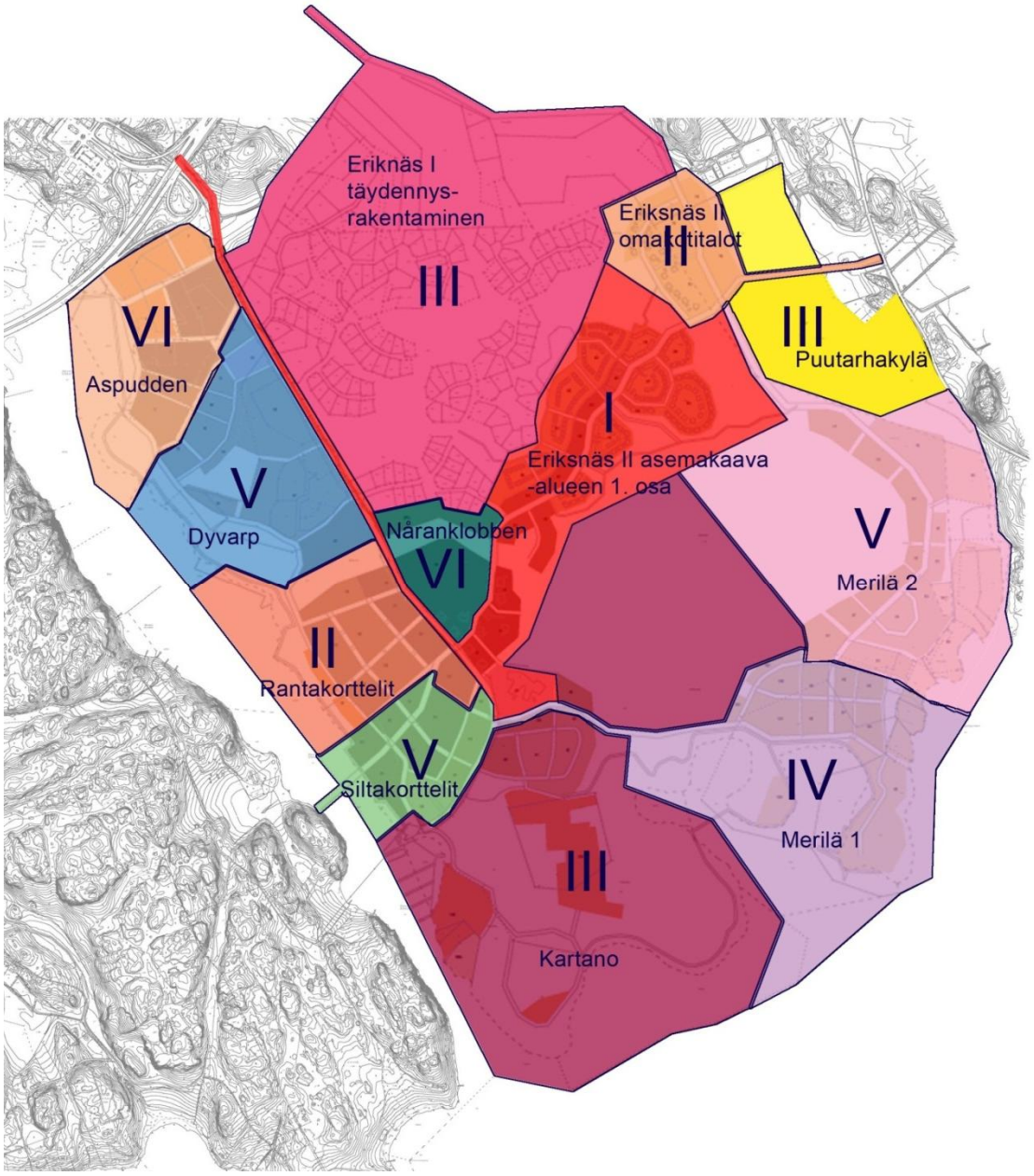
Rakentamisen vaiheistukseen vaikuttaa, mm. kysyntä, kynnysinvestoinnit, maan myyntiarvo, maamassatarkastelu, joukkoliikenteen järjestämisen vaiheistus, palvelurakentamisen vaiheistus alueen houkuttelevuuden näkökulmasta ja hulevesien hallinnan toiminta sekä liikenteen toimivuus jokaisessa toteuttamisen vaiheessa.

Alueen vesihuollon kannalta on tärkeää toteuttaa ainakin osa keskusta-alueesta mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

Alueen toteuttamisen vaiheistus on esitetty taulukossa 16 ja kuvassa 31. Periaatteena on, että ensimmäisenä toteutetaan keskustan kaikkein tiiveimmät alueet. Näin joukkoliikenne voidaan ulottaa ensimmäisissä vaiheissa toteutetuille alueille.

Taulukko 16. Alueen toteuttamisen vaiheistus

	toteuttamis-kokonaisuus	toteutus-vaihe	aikataulu	kynnysinvestoinnit	kem	väestö-määrä	muita huomioita
	Eriksnäs II asemakaava-alueen 1. osa	I	2014-2020	• Eriksnäsintien rakentaminen kaduksi • Päiväkoti ja ala-asteen koulu palvelukortteliin	60 000	1200	Eriksnäsintien parannukset on tehtävä ennen kuin mikään rakentaminen alkaa alueella. Kevyen liikenteen reitti kuuluu tien parantamiseen.
	Rantakorttelit	II	2016-2025	• Pienvenesatama • Osa rantaraittia	75000	1500	
	Eriksnäs II omakotitalot	II	2018-2025	• Katuyhteys Kalkkirannantielle	12000	170	Katuyhteys ulottuu osayleiskaava-alueen ulkopuolelle.
	Puutarhakylä	III	2018-2025	• Katuyhteys Kalkkirannantielle	8000	loma-asutus	Hulevesien hallinnan edellyttämät toimenpiteet toteutettava
	Kartano	III	2018-2025	• Pienvenesatama • Uimaranta • Virkistysreitit • Osa rantaraittia	47000	670	
	Eriknäs I täydennys-rakentaminen	III	2022-2030	• Katuyhteys Porvoonväylän ylittävälle sillalle	?	?	Kaavan mukaisen palvelurakenteen toteuttaminen
	Merilä 1	IV	2020-2030	• Katuyhteys Eriksnäsintielle • Osa rantaraittia	26000	370	
	Merilä 2	V		• Katuyhteys/ uusi pääkatu Isonniityntien kautta Kalkkirannantielle	49000	700	Nykyinen Meriläntie kevyen liikenteen väyläksi, jolla tontille ajo on sallittu
	Dyvarp	V	2022-2030	• Osa rantaraittia • Pilaantuneiden maiden puhdistaminen • Toinen päiväkoti	96000	1920	
	Siltakorttelit	VI	2030-2045	• Osa rantaraittia • Siltayhteys Hitån puolelle	98000	1400	Vaikutukset osayleiskaava-alueen ulkopuolelle
	Aspudden	VI	2030-2045	• Melusuojaus • Venesatama	100000	1100 ja työpaikat	Maanomistus on pirstaleinen. Tarkempi Natura-arviointi venesatamasta on tarpeen asemakaavan yhteydessä.
	Nåranklobben	VI	2030-2045	• Maanalainen pysäköinti tai metroaseman varaus	54000	1000	



Kuva 31. Alueen toteuttamisen vaiheistus

1. Ensimmäiseen toteutuskokonaisuuteen eli Eriksnäs II asemakaava-alueeseen on liitetty Eriksnäsintien muuttaminen kaduksi Porvoonväylän liittymään asti sekä kevyen liikenteen väylän rakentaminen tälle katualueelle. Ensimmäiseen kokonaisuuteen kuuluvat myös julkisten palveluiden kortteli Eriksnäsintien risteyksessä. Alueelle rakennetaan päiväkoti ja ala-asteen koulu ensimmäisessä vaiheessa. Vuodet 2014–2020

2. Toisessa vaiheessa toteutetaan keskeiset rantakorttelit sekä niihin liittyvä venesatama ja rantaraitti. Sipoonlahden rannassa kulkeva rantaraitti jakautuu usealle asemakaava-alueelle. Osayleiskaavan mukaisesti jatkuvaa rantaraittia toteutetaan vaihe kerrallaan ja varmistetaan, että raitti lopulta muodostaa yhtenäisen kokonaisuuden. Vuodet 2016–2025

3. Kolmanteen toteutusvaiheeseen kuuluvat Eriksnäs II asemakaava-alueen omakotitalokorttelit, Eriksnäsin kartanoalue huvilakortteleineen sekä siirtolapuutarha-alue. Kynnysinvestointina on katuyhteys Kalkkirannantielle. Eriksnäsin kartanoalueen ja huvilakortteleiden kynnysinvestointina ovat alueen virkistystoimintojen toteuttaminen. Vuodet 2018–2025

4. Neljäntenä toteutuskokonaisuutena on Merilän alue. Sen kynnysinvestointi on katuyhteys Kalkkirannantielle sekä osa virkistysreiteistä ja virkistysalueiden toteuttamisesta. Vuodet 2020–2030

5. Viides toteuttamisvaihe muodostuu rantakortteleista (Dyvarp) sekä Eriksnäs I asemakaava-alueen täydennysrakentamisesta. Molemmat vaiheet tukeutuvat kaduksi muutettuun Eriksnäsintiehen. Eriksnäs I asemakaava-alue ei sisälly osayleiskaava-alueeseen. Kuitenkin sen täydennysrakentamiseen liittyy uusi katuyhteys moottoritien ylittävälle sillalle, joten rakentamisvaihe on koko osayleiskaava-alueen kannalta merkittävä. Vuodet 2022–2030

6. Viimeinen eli kuudes toteutusvaihe sisältää kolme toteuttamiskokonaisuutta: Pohjoiset asuin- ja työpaikkakorttelit moottoritien varrella eli Aspudden, joiden toteuttamiseen liitetään moottoritien meluntorjunta, keskustakortteli Nåranklobbenin kohdalla sekä Eriksnäsintien kainaloon rajautuvat rantakorttelit. Näissä kaikissa kynnysinvestoinnit ovat huomattavat ja siksi rakentamisen tehokkuudelle on suuret vaatimukset. Rantakortteleiden toteuttamiseen kuuluu siltayhteys Hitån puolelle. Nåranklobbenin kortteleiden toteuttamisen edellytyksenä ovat suuret maaston muokkaukset, maanalainen pysäköinti (vaihtoehtona myös metroasemavaraus) ja moottoritien eteläpuolella maanhankinta sekä melusuojaus ja suuri venesatama. Vuodet 2030–2045

Esitetty vaiheistus on suuntaa-antava ja toteuttaminen riippuu maanomistajaryhmän valmiuksista toteuttaa alueita. Toteuttaminen jakautuu varovaisestikin arvioiden vuosille 2015–2045 eli 30 vuoden ajalle. Toteuttamisen loppuvaiheita voidaan tästä syystä arvioida vain hyvin karkealla tasolla. Toteuttamiskokonaisuuksia voitaisiin tarkastella kustannuslaskentaohjelman (FORE) avulla ja arvioida toteutuskelpoisuutta. Tonttimaan arvoa on kuitenkin vaikea määritellä kovin kauas tulevaisuuteen.

9. SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELULLE

Katujen osalta voidaan todeta, että asemakaavavaiheessa tulee muistaa ja huolehtia, että katuverkkoa käsitellään koko aluetta palvelevana tiheänä ja jatkuvana verkkona, sillä koko aluetta koskevat liikenteen toimivuustarkastelut ja herkkyystarkastelut perustuvat tähän osayleiskaavassa määriteltyyn verkkoon. Katulinjauksia ja tasauksia tulee tarkastella rakentamisjärjestyksen mukaisina alueellisina kokonaisuuksin rakennuskustannusten minimoimiseksi. Katuverkon suunnittelussa tulee pitäytyä kuitenkin periaatteissa, että hulevesien tulvareititys onnistuu ajoradoilla tasausten puolesta ja että katuverkko, johon liikenteen toiminnallinen tarkastelu perustuu, on jatkuva. Hyvä katutilan suunnittelu nähdään kiinteänä osana lähiympäristösuunnittelua ja kaupunkitilaa muodostavia ratkaisuja.

Vesihuollon osalta tulee kiinnittää huomiota viemäröinnin ja katujen tasauksen yhteensovittamiseen, jolloin jätevesipumppaamoiden määrä voidaan pitää mahdollisimman vähäisenä. Vedenjakelun turvaaminen kahta vaihtoehtoista reittiä pitkin tulee ottaa huomioon ja varmistua mitoitustarkasteluin rakennusalueista, joille tarvitaan mahdollinen kiinteistökohtainen paineenkorotus.

Energiahuollon osalta tulee kiinnittää huomiota tiiviiseen kaupunkirakenteeseen varsinkin alue- ja kaukolämmön käytön yhteydessä. Maa- ja merilämmön hyödynnettävyyttä tulisi tutkia tarkemmin selvitysalueella sekä mahdollisia aluevarauksia tulisi hahmotella jo aikaisessa vaiheessa. Uusiin energiamääräyksiin olisi myös varauduttava sallimalla kaavassa tonttikohtainen aurinkolämmön ja -sähkön sekä tuulienergian hyödyntäminen. Myöskään pelletti- ja hake-energian käytön mahdollisuutta ei kannata sulkea pois selvitysalueen harvemmin rakennetuille pien- ja rivitaloalueilla. Pientuulivoiman potentiaali olisi hyvä selvittää. Olisi myös mietittävä aurinko- ja tuulienergian kohdalla kaupunkikuvalliset vaikutukset. Erityisesti aurinkolämmön ja -sähkön hyödyntämisessä tulee kyseeseen rakennusten korkeudet, sijoitukset ja suuntaukset, jotta saataisiin suurin energiantuotto. Alueen rakentuessa pitkälle tulevaisuuteen, olisi myös seurattava kehittyvien ja uusien energiamuotojen potentiaalia seuraavissa suunnitteluvaiheissa sekä myöhemmin alueen rakentamisen edetessä. Alueen energiankäyttöä ei pidä sitoa kaavassa ainoastaan yhteen ja tiettyyn energiamuotoon eikä se tulevien rakentamisen energiatehokkuusmääräysten perusteella ole edes mahdollista. Kaavan tulisi siis olla pääosin joustava käytettävän energiamuodon osalta.

Rakennettavuuden ja massatalouden tarkentaminen mallintamalla mahdollistaa maa- ja pohjarakentamisen kannalta hyvien ratkaisuvaihtoehtojen löytämisen. Tonttikohtaisesta massatarkastelusta saatavien massamäärien lisäksi voidaan mallin avulla tarkastella alueen yleistä toiminnallisuutta, esteettömyyden toteutumista, maisemavaikutuksia sekä havainnollistaa pintavesien valuntaa ennen rakentamista ja rakentamisen jälkeen. Massatalouden tarkastelussa voidaan ottaa huomioon alueen rakennusaikataulu siten, että alkuvaiheen rakentamisessa syntyvät ylijäämämaat voidaan hyödyntää mahdollisimman hyvin myöhemmissä rakennusvaiheissa. Maa- ja pohjarakentamisen mallia voidaan käyttää myös alueen suunnittelun myöhemmissä vaiheissa. Jotta alueen massalaskenta ja tiedot pohjasuhteista tarkentuisivat, niin suunnittelualueella tulisi tehdä kunkin suunnitteluvaiheen edellyttämässä laajuudessa täydentäviä pohjatutkimuksia, jotka sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan mm tulevien korttelien, katujen sekä muiden infrarakenteiden kohdalle.

Jatkosuunnittelua varten tarvitaan tahtotilaa alueen jätehuollon kokonaisratkaisusta sekä päätös valittavasta jätehuoltojärjestelmästä. Mikäli alueen jätehuollon järjestämisessä päädytään keskitettyyn ratkaisuun, tulee alueen tontinluovutusehtoihin kirjata selkeästi velvollisuus liittyä alueella järjestetyn jätehuollon piiriin. Lisäksi jätehuollon toteuttamiseksi tarvitaan alueittain tarkempaa suunnittelua keräyspisteiden sijoittelusta ja visuaalisesta ilmeestä.