



**PUURAKENTAMISEN HYÖDYNTÄMINEN CAMPUS 2. VAIHEEN ASEMAKAAVASSA
SIUNTION KUNTA
2021**

TILAAJA
SIUNTION KUNTA

15.6.2021

SELVITYKSEN LAATIJAT

TENGBOM OY

Salomonkatu 17 A
00100 Helsinki

Kaisa Baiardi, maisema-arkkitehti
Maarit Suomenkorpi, maisema-arkkitehti
Petrus Laaksonen, arkkitehti
Galina Berezina, arkkitehti

Kannen kuvat: Tengbom, Ruotsi
Vasemmalta: Fristad, Ropstenskajen, Fristad

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO.....	5
1.1 Hankeen taustat ja tavoitteet.....	5
1.2 Suunnittelualue.....	5
2. HIILINEURAALIUS.....	6
2.1 Siuntio on HINKU-kunta.....	6
2.2 Hiilijalanjälki.....	6
2.3 Energiatehokkuus ja uusiutuva energia.....	8
2.4 Viherrakentaminen ja viherkerroin.....	9
3. PUURAKENTAMINEN KAAVOITUKSESSA.....	11
3.1 Haasteita ja huomioita.....	11
3.2 Puukerrostalojen palomääräykset.....	12
3.2 Kaavamääräykset.....	12
3.3 Porkkanat puurakentamisen edistämisessä.....	13
4. IDEASUUNNITELMA CAMPUS 2. VAIHEEN ASEMAKAAVA-ALUEELLE.....	14
4.1 Tarkastellut vaihtoehdot.....	14
4.2 Lopullinen ideasuunnitelma.....	16
5. JATKOSUUNNITTELU.....	18
5.1 Esimerkkejä kaavamääräyksistä Campus 2. vaiheen asemakaava-alueelle.....	18
5.2 Muita asemakaavoituksessa huomioitavia asioita.....	18
6. YHTEENVETO.....	19
5. LÄHTEET.....	20



Suunnittelualueen rajaus. Ilmakuva 2018, Maanmittauslaitos.

1. JOHDANTO

1.1 Hankeen taustat ja tavoitteet

Suomen metsät kasvavat vuosittain noin 110 milj. m³ runkopuuta. Kasvaessaan yksi kuutiometri sitoo itseensä noin tonnin ilman hiidioksidia ja samalla fotosynteesissä vapautuu 700 kiloa happea ilmakehään. Metsät ovat kasvaessaan hiilinieluja, ja puurakennukset ja -tuotteet ovat hiilivarastoja. Maailmanlaajuisten ilmasto-, ympäristö- ja luonnonvarakysymysten merkityksen kasvaessa puurakentamista pyritään entisestään lisäämään myös Suomessa. Kaavoitus on tähän yksi merkittävin ohjauskeino. (Suomen metsäkeskus, 2020)

Työn tavoitteena on tutkia puurakentamisen mahdollisuuksia Campus 2. vaiheen asemakaava-alueella. Vuoden 2019 tammikuussa käynnistetyn Campus asemakaavan 2. vaihe koskee Siuntion Sivistys- ja hyvinvointikampukseen liittyvän kerrostaloalueen suunnittelua. Vaihe 2 sisältää kampukseen liittyvän omaehtoisia palveluja ja asumista sisältävän kerrostaloalueen kaavoituksen.

Campus 2. vaiheen asemakaavaan kuuluva suunnittelualue toteutetaan vähähiilisen ja ympäristöystävällisen rakentamisen periaatteita noudattaen. Tässä raportissa käsitellään kestäväan rakentamiseen liittyviä teemoja, erityisesti puukerrostalorakentamista ja sen hyödyntämismahdollisuuksia Campus 2. vaiheen asemakaavassa alueelle laadittuun idealuontoiseen suunnitelmaan peilaten. Kaavoituksella on keskeinen rooli puurakentamisalueiden muodostumisessa. Raporttiin on koottu pohdintoja siitä, miten kaavoituksella voitaisiin edistää puurakentamista ja millaisia työkaluja vähähiilisen rakentamisen saavuttamiseksi voidaan hyödyntää. Lisäksi raportissa esitetään suosituksia alueelle soveltuvista kaavamääräyksistä.

Raportin ja ideasuunnitelmat ovat laatineet maisema-arkkitehdit Kaisa Baiardi ja Maarit Suomenkorpi sekä arkkitehdit Petrus Laaksonen ja Galina Berezina Tengbom Oy:stä. Lisäksi raporttia varten on haastateltu puurakentamisen asiantuntijoita Suomesta ja Ruotsista. Siuntion kunnassa työtä ovat ohjanneet kaavoituspäällikkö Timo Onnela, projektinjohtaja Timo Ryyppö sekä projekti-insinööri Suvi Lakanen.

1.2 Suunnittelualue

Asemakaavan muutosalue sijaitsee Siuntion kuntakeskuksessa Siuntiontien ympäristössä. Alue on taajaman keskellä ja siellä sijaitsee terveyskeskus, kotihoito, ryhmäkoti ja päiväkotiki. Alueen läheisyydessä sijaitsee mm. pientalo- ja kerrostaloasutusta, urheilukenttä ja keskustan palveluita. Juna-asemalle on matkaa noin 700 m. Suunnittelualue sijaitsee noin 20-25 metriä merenpinnan yläpuolella. Topografia on pääosin melko tasaista. Maaperä on pääosin savea ja eteläosassa on karkeaa hietaa.

Suunnittelualueen koillis-eteläosa kasvaa lehtipuupainotteista sekametsää. Kasvillisuus on tällä alueella rehevää ja yleisilmevähreä. Alueen itä- ja eteläosassa kasvaa myös kookkaita mäntyjä. Piha-alueiden ja teiden varsien valtapuuna koivu. Siuntiontieltä ja Charlotta Lönqvistin tieltä alueelle avautuvat näkymät ovat puoliavoimia.



Kuvat. Yläpuolella Charlotta Lönqvistin tieltä Siuntiontielle. Oikealla olevat kuvat suunnittelualueen suuntaan.

2. HIILINEUTRAALIUS

Hiilidioksidipäästöt ilmakehässä nopeuttavat ilmastonmuutosta. Ilmastonmuutoksen vaikutuksia ovat lisääntyneet äärisääolosuhteet kuten kuivuus, helleaallot, rankkasateet, tulvat ja maanvyörymät, jotka ovat yhä yleisempiä myös Euroopassa. Muita ilmastonmuutoksen seurauksia ovat muun muassa merenpintojen tason nousu, valtamerien happaneminen ja luonnon monimuotoisuuden katoaminen.

Pariisin ilmastopöytäkirja laadittiin vuonna 2015 ja sen allekirjoittivat 195 maata, Euroopan Unioni mukaan lukien. Sopimuksessa asetetaan tavoitteita ilmaston suojelemiseksi maailmanlaajuisesti. Jotta ilmaston lämpeneminen voitaisiin rajoittaa 1,5 asteeseen hallitustenvälisen ilmastopaneelin IPCC:n suositusten mukaan, hiilineutraaliuden saavuttaminen vuosisadan puoliväliin mennessä on keskeistä. Tämä tavoite on kirjattu myös Pariisin sopimukseen. Suomen vuoden 2019 hallitusohjelman tavoitteena on, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. (<https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20190926STO62270/mita-hiilineutraalius-tarkoittaa-ja-miten-se-saavutetaan-2050-menessa>)

Hiilineutraalius tarkoittaa, että hiilidioksidipäästöjä tuotetaan korkeintaan sen verran kuin niitä voidaan sijoittaa ilmakehään hiilinieluihin. Nollapäästöjen saavuttamiseksi kaikki maailman kasvihuonekaasupäästöt on siis kyettävä ottamaan talteen.

2.1 Siuntio on HINKU-kunta

Siuntion kunta on osa ”Kohti hiilineutraalia kuntaa” -hanketta, jossa kunnat, yritykset ja asukkaat ideoivat ja toteuttavat ratkaisuja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. HINKU-kunnat tavoittelevat päästövähennyksiä etujassa kansallisiin tavoitteisiin nähden: kunnat ovat sitoutuneet vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä 80 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 päästötasosta. Puurakentaminen tukee Siuntion kunnan HINKU-tavoitteita. (<https://www.siuntio.fi/hinku-hanke>, hakupäivä 24.4.2021).

Campus 2. vaiheen asemakaavan tavoitteena on edistää vähähiilistä ja ympäristöystävällistä rakentamista HINKU-tavoitteisiin pohjaten.

Campus 2. vaiheen asemakaavalle asetettuja tavoitteita:

- Elinkaarikestävyys sekä hiiltä sitovat ratkaisut tulee toteuttaa koko kaavoitusalueella.
- Kaikilla uudisrakennuksilla on oltava vähintään A-luokan energiatehokkuusluokitus.
- Alueen tulee varautua uusiutuvaa energiaa tuottavien ratkaisujen hyödyntämiseen. Muun muassa rakennusten katoille on oltava mahdollisuus sijoittaa aurinkopaneeleja. Aurinkopaneelien sijoitus tulee olla mahdollista myös esimerkiksi parvekkeiden kaiteina, jos parveke on kohdistunut suotuisaan ilmansuuntaan.
- Julkisivujen tulee olla suurilta osin puisia, ja rakennuksissa tulee olla vähintään 500mm räystäät. Kerrostaloissa suositetaan harjakattoa tai taitettavaa harjakattoa.
- Kerrostalorakentaminen tulisi suunnata jo olemassa olevien, purettavien rakennusten paikoille. Alueella oleva vanha puusto pyritään säilyttämään, mikäli se on mahdollista.
- Alueen viherkerroin tulee olla vähintään 1, ja yleisilmeeltään puistomainen ja vehreä. Autokatoksiin rakennetaan viherkatot.
- Kaivuussa kertynyt puhdas maa-aines tulee hyödyntää viheralueiden rakentamisessa.
- Paloturvallisuuden huomioinen suunnittelussa.

2.2 Hiilijalanjälki

Hiilijalanjälki tarkoittaa jonkin tuotteen, toiminnan tai palvelun aiheuttamaa ilmastokuormaa eli sitä, kuinka paljon kasvihuonekaasuja tuotteen tai toiminnan elinkaaren aikana syntyy. Toisinaan hiilijalanjäljellä viitataan kasvihuonekaasujen kokonaispäästöjen sijaan pelkkiin hiilidioksidipäästöihin.

Rakentaminen ja rakennukset tuottavat noin kolmanneksen Suomen kasvihuonepäästöistä. Rakentamisen aiheuttamaan hiilijalan-

jälkeen voidaan vaikuttaa koko rakennuksen elinkaaren aikana. ”Hiiliviisas” suunnittelu alkaa jo kaavoitusvaiheessa, jolloin rakennettavien alueiden kehittymistä ohjataan kestävämpään suuntaan. Energiantuotanto ja lämmitysmuoto ovat merkittävimmät rakennuksen hiilijalanjäljen syntymiseen vaikuttavat tekijät. Tämän lisäksi vähähiilisten, kestävien ja korjattavien materiaalien valitseminen laskee hiilipäästöjä. Hiilijalanjäljen laskentamenetelmät ovat kehittyneitä ja kansallisena tavoitteena on, että rakennuksen elinkaaren aikaista hiilijalanjälkeä ohjataan lainsäädännöllä 2020-luvun puoliväliin mennessä.

Puurakentaminen - hiilivarasto

Puun käyttö alentaa rakentamisen hiilijalanjälkeä, kun tarkastellaan rakennuksen koko elinkaarta materiaalin valmistuksesta rakentamiseen, käyttöön ja kierrätykseen. Teollisen puurakentamisen ratkaisut mahdollistavat materiaali- ja tuotantotehokkuuden kehittämisen sekä teollisten hallittujen prosessien kautta myös laadun ja kustannustehokkuuden parantamisen. Puun käytön lisääminen rakentamisessa on tehokas keino edistää kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaisten ilmastotavoitteiden tavoittamista vuoteen 2035 mennessä. Puun sitoma hiili myös säilyy rakenteissa ja kalusteissa pitkään hiilivarastona. (<https://ym.fi/puurakentaminen>, hakupäivä 27.4.2021)

Suomessa puurakentamisen markkinaosuus koko uudisrakentamisessa on 30%. Pientaloista lähes 90% on puurunkoisia ja noin 75%:ssa taloista on puujulkisivu. Suomen uudiskerrostaloista noin 5% on puurunkoisia, ja niiden määrä on tasaisesti lisääntymässä. (Suomen metsäkeskus, 2020). Ruotsissa uudiskerrostalorakentamisesta 20% oli puurakenteisia vuonna 2019. (Trähusbarometern, 2021)

Ympäristöministeriön hallinnoima Puurakentamisen ohjelma (2016-2022) pyrkii monipuolistamaan ja kasvattamaan puun käyttöä ja sen jalostusarvoa. Ohjelman viisi painopistettä ovat: 1. Puun käytön lisääminen kaupunkirakentamisessa, 2. Puun käytön edistäminen julkisessa rakentamisessa, 3. Suurten puurakenteiden rakentamisen lisääminen, 4. Alueellisen osaamisen kasvattaminen ja 5. Viennin tukeminen. (<https://ym.fi/puurakentaminen>, hakupäivä 27.4.2021)

Rakennusten hiilijalanjäljen arviointimenetelmä

Ympäristöministeriön valmisteleman rakennusten hiilijalanjäljen arviointimenetelmän testaus alkoi syksyllä 2019 ja on kestänyt kesään 2020 asti. Rakennusten vähähiilisyydelle tullaan asettamaan raja-arvot ennen vuotta 2025. Ympäristöministeriöstä kerrotaan, että suosituksia hiilijalanjäljen laskennasta on annettu julkisissa hankinnoissa. Lisäksi laskentavaatimusta on käytetty mm. suunnittelukilpailuissa, tarjouksissa ja esiselvityksissä. Itse laskentamenetelmää päivitetään tänä vuonna lausuntojen perusteella. (Ympäristöministeriö, sähköposti 3.5.2021) Hiilijalanjälkilaskennan tullessa rakentamismääräyksiin, materiaalikysymysten käsittely kohdistuu yksittäisten hankkeiden rakennuslupavaiheeseen. (<https://elinkaarilaskenta.fi/>, hakupäivä 27.4.2021) Ruotsissa vastaava hiilipäästöjen ilmoitusvelvollisuus on tulossa voimaan vuonna 2021 (Kuntien mahdollisuudet puurakentamisen edistämisessä, 2019).

Työkalun periaatteena on, että vähähiisellä rakennuksella on pieni hiilijalanjälki ja suuri hiilikädenjälki. Hiilijalanjäljen arviointi kattaa rakennuksen koko elinkaaren. Siihen kuuluvat rakennustuotteiden valmistus, kuljetus ja työmaa, rakennuksen käyttö ja huolto sekä rakennuksen purku ja kierrätys. Hiilikädenjäljen arviointiin sisältyvät sellaisten ilmastovaikutusten nettohyödyt, joita ei syntyisi ilman rakennushanketta. Näitä voivat olla rakennuksen hiilivarastot ja hiilinielut, rakennuksen elinkaaren aikana tuotettu ylimääräinen uusiutuva energia sekä rakennustuotteiden uudelleenkäytön tai kierrätyksen myötä syntyvät hyödyt. (<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161761>, hakupäivä 27.4.2021)

Lisää tietoa ja uusin versio työkalusta löytyy osoitteesta: <https://elinkaarilaskenta.fi/>. (Ympäristöministeriö, hakupäivä 23.4.2021)

Ilmastokestävä kaavoitus - työkalun neljä pääteemaa

Myös ilmastokestävän kaavoituksen tukemiseksi on kehitetty työkaluja, jotka auttavat kestävien suunnitteluratkaisujen valinnassa. ELY-keskuksen laatima ja ylläpitämä, ilmainen KILVA (Kaavan ilmastovaikutusten arviointi) -työkalu on tarkoitettu kaavan kokonaisvaltaiseen arviointiin. Se soveltuu niin alkuvaiheen suunnittelun kuin pohdinnan tueksi koko kaavaprosessin ajalle.

Työkalu tuottaa laadullista arviota suunnitelman vahvuuksista ja heikkouksista ja nostaa esiin kysymyksiä, joita olisi hyvä tarkastella esim. jatkosuunnittelussa. Työkalun vahvuuksia on, että se on nopea- ja helppokäyttöinen ja sitä voidaan käydä läpi useamman kerran eri vaihtoehtoja vertaillen. KILVA-työkalu on vielä työnalla, mutta pääteemojen mukaista arviointia voi jo testata Ympäristöministeriön sivulla: <https://www.ymparisto.fi/KILVA>

Kaavan ilmastokestävyys on jaettu neljään kokonaisuuteen. Jokainen kokonaisuus konkretisoituu jatkossa vielä alakohdilla.

1. Luonnonvarojen käytön minimointi

- Olemassa olevan hyödyntäminen ja uuden toteuttaminen resurssiviisaasti
- Metsien hiilinielujen ja hiilivarastojen turvaaminen
- Hiilen säilyminen tulevassa rakenteessa

2. Kestävän elämäntavan mahdollistaminen

- Liikkumisen tarpeen vähentäminen
- Kulkumuotojakauman painottuminen kestäväksi
- Kestävät ratkaisut mahdollistavien toimintojen ja elettävyyden edistäminen

3. Kulutuksen päästöjen minimointi

- Alueen uusiutuvan energian tuotantopotentiaalin selvittäminen
- Uusiutuvan energian tuotannon mahdollistaminen
- Alueen energiatehokkuuden huomioiminen
- Infran ja teknisen huollon resurssitehokkuuden huomioiminen



Kuva. Roseldal, Uppsala. Tengbom Ruotsi 2016.

4. Ilmastonmuutoksen aiheuttamiin riskeihin varautuminen.

- Alueen ilmastoriskeille alttiiden ominaispiirteiden tunnistaminen
- Alueen haavoittuvien arvojen ja toimintojen tunnistaminen
- Äärevöityvistä sääoloista aiheutuvien riskien tunnistaminen

KEKO-työkalu

KEKO on toinen merkittävä maankäytön suunnittelun tueksi kehitetty ekologisen kestävyuden arviointityökalu Suomessa. Työkalu laskee kasvihuonekaasupäästöt, luonnonvarojen käytön sekä vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja ekosysteemipalveluihin. Työkalu tuottaa myös arvioin alueen kokonaiskotehokkuudesta ja vertaa vaikutuksia koko maan keskiarvoon.

Teemoja, joita KEKO tarkastelee ovat alueen sijainti ja mitoitus, maankäytön muutos, sijainti yhdyskuntarakenteessa, luontoalueet ja viherrakenne, rakennuskanta, uudisrakentaminen, energiakorjaukset, energiantuotanto ja liikenneverkko. Laskenta perustuu uusimpaan tieteelliseen tutkimukseen ja työkalun kokoamisesta ovat vastanneet Suomen ympäristökeskus, Aalto-yliopisto ja VTT. Työkalu on käytössä monen kaupungin kaavoitusyksikössä ja sen kehittäminen jatkuu. (<https://www.ymparisto.fi/keko>, hakupäivä 12.5.2021)

2.3 Energiatehokkuus ja uusiutuva energia

Rakennuksen elinkaaren hiilijalanjäljestä noin 65 prosenttia riippuu rakennuksen energiankulutuksesta. Energiantuotannon päästökertoimet, laskentajakson pituus ja lämmitysmuoto ovat merkittävimpiä yksittäisiä tekijöitä hiilijalanjäljen laskennassa. Noin 30 prosenttiin hiilijalanjäljestä voidaan vaikuttaa materiaalivalinnoilla, rakennusmateriaalien määrällä ja laadulla. (<https://www.rakennuslehti.fi/2018/10/tutkimus-energiaratkaisut-vaikuttavat-eniten-rakennuksen-elinkaaren-hiilijalanjalkeen>, hakupäivä 27.4.2021)

Tämän takia uusiutuvien energialähteiden hyödyntämisen merkitys korostuu alue- ja rakennussuunnittelussa. Suomessa käytettävistä uusiutuvista energiamuodoista tärkeimpiä ovat bioenergia, vesi-

voima, tuulivoima ja maalämpö. Campus 2. vaiheen asemakaavan tavoitteena on hyödyntää aurinkoenergiaa ja maalämpöä.

Aurinkopaneelit

Campus 2.vaiheen asemakaava-alueella rakennuksiin on tavoitteena sijoittaa aurinkopaneeleita rakennuksen katoille ja julkisivuille. Yhden aurinkopaneelin pinta-ala on yleensä noin 1,5-2m² ja nimellisteho vaihtelee noin 270-330W_p välillä. Helsingin kaupungin Ilmastokatu-hankkeessa paneeleja asennettiin kantakaupungin kymmenen kiinteistön katoille. Esimerkkikohteessa Fredrikinkatu 25 voimalan nimellisteho on 8,4kW ja vuosituotanto noin 6500

kWh sähköä. Huipputuotanto on ollut noin 55kWh vuorokauden aikana, mikä vastaa keskimäärin 50 pesukoneellista pyykkiä. Paneelien takaisinmaksuaika on noin 13,5 vuotta. (https://ilmastokatu.fi/files/2017/02/Aurinkosa%CC%88hko%CC%88o-pas_07022016.pdf, hakupäivä 27.4.2021).

Suomessa paneelit suunnataan mahdollisuuksien mukaan etelään. Jos sähkönkulutus painottuu aamupäivään tai iltapäivään, itään (aamupäivä) tai länteen (iltapäivä) suuntaaminen voi olla perusteltua. Tehokkain kallistuskulma on noin 35-45 astetta. Paneelien varjostus tulee minimoida ja aurinkopaneelien tausta tulee jättää tuulettuvaksi jättämällä vapaa ilmarako paneelien ja



Kuva. Kankaan aurinkovoimaselvitys, Jyväskylä 2013. Tengbom Eriksson Arkkitehdit Oy.

niiden takana olevien rakennusten välille. Kesän kuumimpina päivinä paneelien nouseva lämpötila voi muuten vähentää tuotantoa huomattavasti. Kun aurinkopaneelit integroidaan rakennuksen seiniin tai kattorakenteisiin, ne voidaan erityisesti suurissa kiinteistöissä suunnitella visuaalisesti sopivaksi osaksi rakennuksen arkkitehtuuria tai niillä voidaan korvata muita julkisivumateriaaleja. Aurinkopaneelit voivat myös toimia vaikkapa ikkunoiden aurinkovarjoina. (https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/hankinta_ja_asennus/aurinkopaneelien_asentaminen, hakupäivä 27.4.2021)

Maalämpö

Maalämmön avulla voidaan kerrostalossa säästää noin 60-70% ostoenergiasta ja yhdistettynä maalämpö rakennuksen poistoilman lämmön talteenottoon, vielä enemmän. Maalämpöjärjestelmän asentamiseksi kiinteistön tontille porataan yleensä useita 150-400 metriä syviä lämpökaivoja. Lämpökaivojen lukumäärä ja syvyys mitoitetaan rakennuksessa tarvittavan lämpöenergian mukaan. Kaivot hajautetaan mahdollisimman laajalle alueelle, jotta niistä saadaan riittävästi energiaa. Lämpökaivoille haetaan toimenpidelupa kunnan rakennusvalvonnasta. Kaivot eivät vaikuta kiinteistön piha-alueiden käyttöön. Lämpökaivoilta lämmönkeruuneste kulkee kokoomakaivolle 60cm syvyyteen kaivettavaa siirtoputkistoa pitkin. Kokoomakaivolta lämmönkeruuneste siirtyy maalämpöpumpulle runkoputkiparia pitkin aina tekniseen tilaan rakennuksen sokkelin tai ulkoseinän läpi. Maalämpöjärjestelmää voidaan hyödyntää myös maaviilejäähdytykseen. (<https://www.tomallensenera.fi/maalampo/maalampo-kerrostaloon>)

Maalämpöä suunnitellessa on huomioitava alueen maankäytön tehokkuus ja mahdolliset vierekkäisten tonttien lämmitystarpeet. Maalämmön hyödyntämisen mahdollisuudet heikentyvät rakennustehokkuuden lisääntyessä. Tiiviisti toteutetulla, maalämpöjärjestelmään perustuvalla alueella rakennusta kohti tarvittavien maalämpökaivojen määrä kasvaa merkittävästi, mikä vaikuttaa myös maalämpökentän kokoon. Maalämpöratkaisuja luvitettaessa tulisi aina tutkia alueellinen tilanne ja tarkastella maalämmön hyödyntämistä laajemmassa kokonaisuudessa, sillä ympäröivät lämpökaivot vaikuttavat merkittävästi maaperästä saatavaan energian

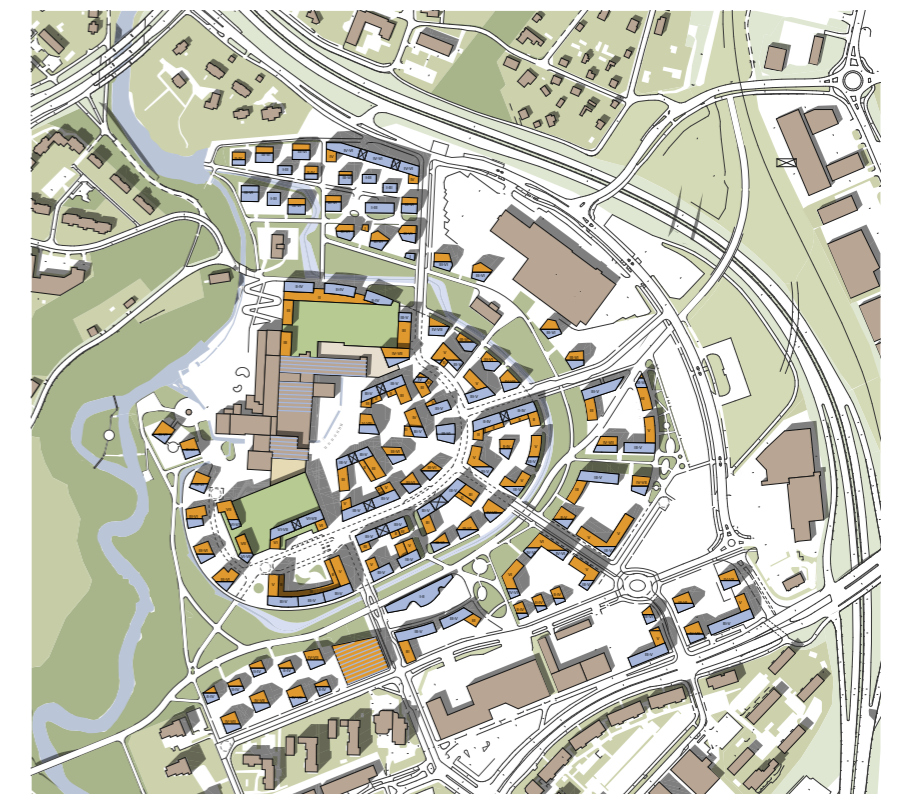
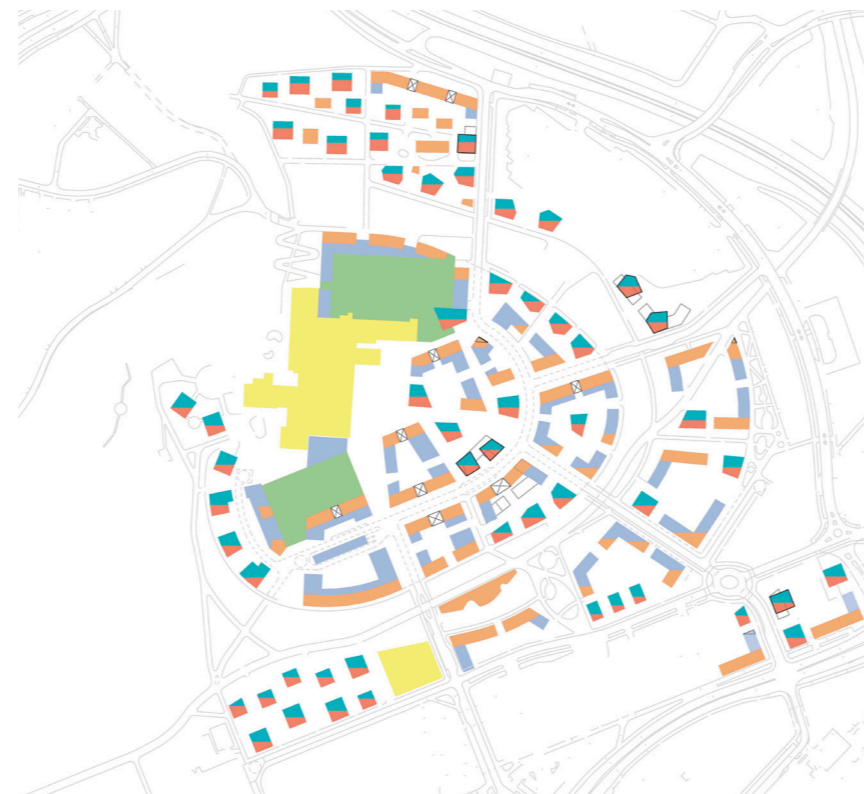
määrään. Kerrostalon maalämpöjärjestelmän toteuttaminen vaatii useita maalämpökaivoja riippumatta siitä, toteutetaanko alueellinen vai kiinteistökohtainen ratkaisu. Maalämmölle parhaiten soveltuva korttelitehokkuus on asuntovaltaisella uudisrakentamisen kerrostaloalueella noin 1-2. (Helsingin kaupunki, Sweco, 2020)

Kaavamääräykset eivät voi sisältää määräystä kiinteistökohtaisesta lämmitysmuodosta (KHO 2017:48, tapaus koskee jo kumotun MRL 57 a §:n tulkintaa), sillä sen on katsottu rajoittavan maanomistajan tai haltijan valinnanvapautta. Kaavoituksella voidaan ohjata maalämpöjärjestelmien rakentamista välillisesti niin, että kaavoituksessa (yleis- ja asemakaavassa) osoitetaan alue- ja tilavarauksilla alueet, joilla maalämpöratkaisut eivät ole mahdollisia. Tällaisia aluevarauksia voivat olla esimerkiksi maanalaisille rakennelmille varatut tilat ja mahdollisessa maanalaisessa yleiskaavassa osoitetut kallioresurssialueet. Maalämpöhanketta suunnittelevan kannalta on olennaista saada tietoa aluetta koskevista suunnitelmista mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Kaavoituk-

sella voidaan myös osoittaa kaavatasosta riippuen alue- tai korttelivarauksina alueet, joilla maalämpöratkaisut ovat mahdollisia. Tällöin maalämmön hyödyntäminen voitaisiin kaavoitusvaiheessa sallia esimerkiksi tontin ulkopuolella maanomistajan luvalla. Esimerkiksi Espoon kaupungilla on käytössä kaavamääräyksiä, joissa tietyille kiinteistöille on annettu lupa hyödyntää viereisiä puisto-alueita maalämpökaivojen toteuttamiseen. (Helsingin kaupunki, Sweco, 2020)

2.4 Viherrakentaminen ja viherkerroin

Luonnonmukaisen ympäristösuunnittelun lähtökohta on olemassa oleva kasvillisuus ja maiseman ominaispiirteet. Erityishuomiota kiinnitetään hulevesien hallinnan suunnitteluun jo hankkeen alkuvaiheessa ja viherrakenteiden- ja materiaalien korkeaan laatuun, kestävytyteen ja korjattavuuteen. Istutettavan kasvillisuuden osalta suositetaan paikallisia, menestyviksi todettuja lajeja.



Kuva. Kankaan aurinkovoimasektivis, Jyväskylä 2013. Tengbom Eriksson Arkkitehdit Oy.

Kaupunkikorttelien ja pihojen viherrakenteilla on keskeinen merkitys kaupunkien ilmastokestävyydelle ja kaupunkiluonnon monimuotoisuudelle. Kun kaupunkirakenne tiivistyy, on tonteilla entistä suurempi rooli myös kaupunkien vehreyden luomisessa. Aalto yliopiston johtaman poikkitieteellisen tutkimusryhmän kehittämä Viherkerroin-työkalu on yksi keino tutkia tontin tai korttelin vihertehokkuutta, eli sitä kuinka paljon tontilla on erilaisia kasvilisuspintoja ja sadevesiä viivyttäviä ratkaisuja suhteessa tontin pinta-alaan. Työkalu on jo sovellettu käytössä useissa kaupungeissa, kuten Helsingissä, Vantaalla ja Tampereella. (<https://viherkerroin.aalto.fi/>, hakupäivä 12.5.2021) Campus 2. asemakaava-alueen ideasuunnittelussa on alusta alkaen huomioitu viherkerroin-työkalun elementit ja tehty laskelmia tavoiteviherkertoimen saavuttamiseksi. Alueesta halutaan vehreä ja luonnonmukainen, jonka viherkerroin on vähintään yksi (1).

Työkalu on Excell-pohjainen ja kerää tietoa rakennettujen alueiden ja viheralueiden pinta-aloista tontilla viherkertoimen muodostamiseksi. Viherkertoimen tavoitetasoon vaikuttavat mm. tontin/korttelin maankäyttömuoto sekä ympäröivän alueen ominaispiirteet. Viherkertoimen muodostamia elementtejä ovat mm. säilytettävä kasvillisuus (puut, pensaat, luonnonmukainen pohjakasvillisuus), istutettava kasvillisuus, luonnon monimuotoisuus ja viherkatot sekä pinnoitteet. Näiden pinta-aloja tarkastellaan suhteessa tontin pinta-alaan, kerrosneliöihin sekä läpäisemättömien pintojen, kuten rakennusten ja asfalttialueiden varaamaan ala. Lisäksi työkalu huomioi hulevesien hallintaratkaisut, joilla viherkerrointa voidaan parantaa.

Viherkerroinlaskennalla voidaan ohjata viherrakenteen kehittymistä ja sen avulla on mahdollista kiinnittää huomiota ympäristörakentamisen ja suunnittelun laatuun. Campus 2. asemakaava-alueella työkalua on hyödynnetty jo alueelle laaditun ideasuunnitelman vaihtoehtotarkasteluvaiheessa, jolloin yhdelle alustavista suunnitelmavaihtoehtoista (Ve1) laskettiin viherkerroinluku. Tämän jälkeen laskentaa täsmennettiin lopullisen ideasuunnitelman laadintavaiheessa. Viherkerroin-työkalun etuna on viherkertoimen saattaminen laskennalliseen muotoon sekä mahdollisuus kytkeä työkalu asemakaavamääräyksiin ja sitä kautta tonttien pihasuunnitteluun.

Hulevedet

Sade- ja sulamisvesien eli hulevesien kokonaisvaltainen hallinta vähentää niiden aiheuttamia ongelmia taajamissa ja on nykypäivänä osa lähes jokaista rakennus- ja aluesuunnitteluhanketta. Hulevesien hallinnan järjestämisestä asemakaava-alueilla vastaa kunta ja hallinnasta säädetään pääosin maankäyttö- ja rakennuslaissa (MRL, 132/1999), johon lisättiin vuonna 2014 uusi luku 13a hulevesiä koskevista erityisistä säännöksistä (103 a-o § :t). Samalla vesihuoltolakiin lisättiin luku 3a hulevesien viemäroinnin järjestämisestä ja hoitamisesta. (Ympäristö.fi -tiedote, 4.2.2016)

Suunnittelulla pyritään ensisijaisesti vähentämään hulevesien muodostumista ja estämään niiden laadun heikkeneminen. Syntyneitä hulevesiä tulisi viivyttää, imeyttää maaperään tai hyödyntää jo syntypaikalla, jolloin niiden sisältämiä haitallisia aineita pidättyy suodattamalla, laskeutumalla ja sitoutumalla kasvillisuuteen. Jäljelle jäävät hulevedet tulisi ohjata pois alueelta pääosin avoimien, suodattavien ja virtausta hidastavien uomien kautta ennen vesistöön johtamista. (<https://www.ymparisto.fi/hulevedet>, hakupäivä 12.5.2021)

Hulevesiratkaisujen suunnittelu on osa tontin tai alueen viheralueiden suunnittelua. Hulevesien hallintarakenteet, kuten painaumat ja uomat voivat olla viehättäviä maisemallisia elementtejä ja nostaa näin myös alueen viheralueiden laatutasoa. Campus 2. vaiheen asemakaava-alueen ideasuunnitelman laadinnassa on viherkerroinlaskelmaan liittyen pohdittu alusta alkaen myös hulevesi-elementtien sijoitusta tontilla ja niiden maisemallista hyödyntämistä pihoilla.



Kuva. Piha-alueiden huolellinen suunnittelu rakennuskohteiden rinnalla lisää alueen laatua, edistää ekotehokkuutta ja luo viihtyisää ja vehreää elinympäristöä. Kuvapankki.

3. PUURAKENTAMINEN KAAVOITUKSESSA

Kunnilla on keskeinen ohjausvaikutus puurakentamisen edistämässä kaavoituksen keinoin. Kaavoituksen ja kuntastrategian lisäksi julkisten rakennushankkeiden ohjauskeinona ovat maankäyttö- ja tontinluovutus sopimukset, hankintastrategia sekä hankintapäätökset. Lisäksi kunnat voivat edistää puurakentamista mm. korttelisuunnitelmien ja kaupunkikuvallisten tavoitteiden avulla. (Suomen metsäkeskus, 2020)

Asemakaavoilla voidaan osoittaa alueita kokonaan puurakentamiselle esimerkiksi kun halutaan edistää kaupunkikuvallisesti yhtenäisiä puurakentamisalueita tai muodostaa erityisesti puurakentamiselle osoitettua tonttivarantoa. Kaavoitettu tonttivaranto antaa puurakentamisen jatkuvuudesta positiivisen signaalin rakentajille ja kehittäjille. Puurakennuksia voidaan myös hankelähdeisesti rakentaa missä tahansa ilman erityistä puurakentamisen asemakaavaa. (Suomen metsäkeskus, 2020) Kaavamääräyksillä voidaan määrätä puun käytöstä sekä rakennuksen rungossa että rakennuksen julkisivussa. Lisäksi voidaan laatia muita määräyksiä alueen energiatehokkuuden ja vähähiilisuuden lisäämiseksi. Suomessa rakentamisen ympäristöystävällisyyttä ohjaava lainsäädäntö kehittyy ja uusia toimintatapoja ja työkaluja kehitetään ja testataan jatkuvasti.

3.1 Haasteita ja huomioita

Raporttia varten keskustelimme eri organisaatioista olevien puurakentamisen asiantuntijoiden kanssa alan haasteista ja kehityksestä niin Suomessa kuin Ruotsissakin. Puurakentaminen on pikkuhiljaa ottamassa vahvan jalansijan betonirakentamisen rinnalla myös kerrostalorakentamisessa. Kehitys on kuitenkin ottanut aikansa ja on vielä vaiheessa.

Ympäristöministeriöstä todetaan, että kaavoitus on paljon tontinluovutusta parempi ja tehokkaampi väline asian edistämässä, sillä tontinluovutuksessa voidaan sopia vain yksittäisestä rakennuksesta, mutta alueellinen velvoite saadaan kaavasta. Puurakentamusalalla tarvitsee uskoa tulevaisuuteen, jotta kehitystyö voi jatkua. Asemakaavat takaavat jatkuvuutta puurakentamiselle, kyseessä ei ole enää koerakentaminen. (Ympäristöministeriö, sähköposti 3.5.2021)

Puurakentamiskaavat yleistyvät pikkuhiljaa ja hyviä esimerkkejä haetaan. Suomessa puurakentamista edellyttäviä asemakaavoja on laadittu mm. Helsingin Puu-Myllypurossa, Honkasuolla ja Kuninkaantammen alueella. Aikaisempien kokemusten perusteella kaavamääräysten laadinnassa on parhaaksi vakiosanamuodoksi osoittautunut yksinkertainen: ”rakennusten tulee olla julkisivuiltaan ja rakenteiltaan pääosin puuta”. Yksityiskohtaisemmat määritelmät saattavat hämmentää ja hankaloittaa prosessia. On todettu, että massiivipuumääräys voi olla paikallaan esim. koulujen ja päiväkotien kaavamääräyksissä, tai jos muuten halutaan korostaa puurakentamista hiilivarastona. (Ympäristöministeriö, sähköposti 3.5.2021)

Arkkitehdeilta saatujen kokemusten perusteella huomiota tulisi kiinnittää myös kaavan teknisiin ominaisuuksiin. Puurakenteisessa kerrostalossa on paksummat välipohjat ja seinärakenteet (melun torjunta), kuin betonirunkoisessa. Jos kaavassa on määritelty tarkka kerros- tai räystäskorkeus, saattaa se vaikeuttaa sopivan puurakennuksen suunnittelemista paikalle. Suositeltavaa onkin määritellä mieluummin suurin sallittu kerrosluku. Myös pinta-alojen laskentaan olisi puurakentamiskaavassa suositeltavaa antaa helpotusta paksujen väliseinien takia.



Kuva. Kv. Vingpennan, Tengbom 2018.

Suunnittelijat painottavat joustavuutta myös kaavamääräysten laadinnassa. Joskus liian tarkat määräykset rakennusten runko- ja julkisivumateriaaleja koskien saattavat vaikeuttaa suunnittelua ja aiheuttaa turhia poikkeuslupahakemuksia. Tapauskohtaisesti materiaalivalintoja voidaan ohjata kaavan sijasta myös tontinluovutusehdoilla.

Kaavan teknisistä ominaisuuksista tulisi huomioida, että massoit- telun (kaavan rakennusala) tulisi olla mahdollisimman vapaa ja rakennus- alassa välttää vinoja tai pyöreitä kulmia, jotka saattavat aiheuttaa ongelmia rakennuksen suunnittelulle. Rakennusalojen suunnittelussa tulee huomioida, että teollisessa puurakentamisessa runkosyvyys on suurempi kuin betonitaloissa. Rakennusala on myös hyvä sijoittaa niin, ettei rakennus ole tiukasti kiinni rakennus- alan reunassa, ainakaan enempää kuin yhdestä reunasta. Es- teettömien sisäänkulkujen sijoittaminen kannattaa harkita tarkasti, sillä niiden toteuttaminen tuo haasteita maaston pinnantasauksiin rakennuksen ympärillä.

3.2 Puukerrostalojen palomääräykset

Ympäristöministeriön asetuksessa 848/2017 rakennusten palo- turvallisuudesta määritellään puurakentamista koskevat rajoituk- set, koskien mm. rakennusten käyttötarkoituksia ja kerroslukua, rakenneluokkia sekä sammutuslaitteistoa. Vuoden 2018 voimaan tulleen asetuksen mukaan on mahdollista rakentaa 8-kerroksisia puurunkoisia asuin-, työpaikka- sekä majoitus- ja hoitorakennuksia taulukkomitoituksen mukaisesti. Myös korkeampia puurakennuksia voidaan rakentaa, mutta tämä edellyttää rakennusten paloteknistä suunnittelua (toiminnallinen palomitoitus). (Suomen metsäkeskus, 2020)

Rakennukset jaetaan neljään paloluokkaan P0, P1, P2 ja P3. Pa- loluokkia P1, P2 ja P3 käytetään, kun rakennus suunnitellaan nou- dattaen palomääräysten paloluokkia ja lukuarvoja (taulukkomitoi- tus). Paloluokkaa P0 käytetään, kun rakennus suunnitellaan osin tai kokonaan perustuen oletettuun palonkehitykseen, joka kattaa kyseisessä rakennuksessa todennäköisesti esiintyvät palotilanteet (toiminnallinen palomitoitus). Luokka- ja lukuarvoihin perustuvaa

eli ns. taulukkomitoitusta käytettäessä rakennuksen katsotaan täyttävän paloturvallisuuden kannalta olennaiset vaatimukset, kun rakennus yksityiskohdissaan täyttää asetuksessa annetut luokka- ja lukuarvot.

Puuta voidaan käyttää runkomateriaalilla kaikissa paloluokissa enintään kaksikerroksisia rakennuksissa ja P2-paloluokassa enin- tään 28 m korkeissa (8 krs) asuin- ja työpaikkarakennuksissa ja enintään 14 metriä korkeissa (4 krs) muissa kuin asuin- ja työpaik- kakäyttöön tarkoitetuissa rakennuksissa. Yli kaksikerroksiset puu- rakennukset tulee varustaa automaattisella sammutuslaitteistolla.

Puurakentamisen palomääräyksiin liittyviä rajoituksia on viime vuosina pyritty keventämään. Ympäristöministeriö antoi joulu- kuun alussa asetuksen rakennusten paloturvallisuudesta annetun asetuksen muuttamisesta. 1.1.2021 voimaan astuva asetusmuu- tos edistää palomääräysten materiaalineutraaliutta, pienentää rakentamiskustannuksia sekä selkeyttää määräysten tulkintaa. Lievennyksiä on tehty mm. rakennusten sisäverhoilujen suojauk- sen, puujulkisivujen rakenteellisten vaatimusten ja rakennusten alapohjien osiin jaon vaatimusten suhteen.

Linkki ympäristöministeriön rakennusmääräyskokoelmaan: <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>. (PUUINFO, hakupäivä 23.4.2021)

3.2 Kaavamääräykset

Kaavamääräysten laadinnassa yleisesti ja myös puurakentamisen suhteen periaate on, että keskeisille alueille laaditaan tarkemmat määräykset ja yksityiskohtaisempi ohjeistus, kuin vähemmän kes- keisille. Myös kaavan toteuttamisen ajoitus voi vaikuttaa määräys- ten tarkkuuteen: jos alue suunnitellaan toteutettavaksi lähitule- vaisuudessa (hankekaava), voidaan toteutusta ohjata tarkemmin, kun taas pidemmällä aikajänteellä toteutettavat kaavat on hyvä jättää joustavimmiksi. Myös kaavamääräysten mahdolliset kustan- nusvaikutukset tulee ottaa huomioon: tiettyihin ratkaisuihin pakot- tavat määräykset saattavat nostaa hankkeen hintaa huomattavas- ti, mikä tulisi huomioida jo kaavoitusvaiheessa. Yleisesti voidaan todeta, että puurakentamisessa yksinkertaisemmat kaavamää- räykset ovat yksityiskohtaisia parempia.

Campus 2. vaiheen asemakaava-alue sijaitsee keskeisellä paikalla Siuntion keskustassa ja sen toteuttamiseksi on asetettu tavoittei- ta vähähiilisyiden ja ympäristöystävällisyyden suhteen. Alueesta on lähtökohtaisesti suunniteltu puurakentamisalue, jolla kuitenkin sallitaan myös muut materiaalit osassa rakennuskohteita. Cam- pus 2. vaiheen asemakaavan määräysten tulisi siis edellyttää puurakentamista, mutta olla riittävän joustavia tapauskohtaisen toteuttamisen suhteen. Kaavalla halutaan myös edistää kestävä- rakentamisen ja ympäristösuunnittelun periaatteita, jolloin sen tulisi ohjata suunnittelua myös muiden teemojen, kuten uusiutuvan energiantuotannon, rakennusten energiatehokkuuden ja ympäris- töystävällisen viherrakentamisen suhteen.

Runko- ja julkisivumateriaalit

Kaavamääräyksillä voidaan määrätä puun käytöstä sekä raken- nuksen rungossa että rakennuksen julkisivussa. Yleispiirteinen määräys mahdollistaa myös muiden materiaalien käytön niille paremmin soveltuvissa rakennusosissa (mm. perustukset, väes- tön suoja). Määräyksen tulisi olla joustava, mutta välittää tavoitteen puurakentamisesta. (Suomen metsäkeskus, 2020)

Rakennustyyppin ja runkosyvyyden huomioiminen rakennus- alassa

Yleisesti puurakentamisalueilla on suositeltavaa laatia väljiä, eri rakennustyyppit mahdollistavia rakennusaloja.

Puukerrostalojen rakentamisessa on käytössä erilaisia rakennejär- jelmiä:

- Rankarunkoiset suurelementit
- Massiivipuiset CLT- tai LVL -tasoelementit
- Pilari-palkkijärjestelmä
- Tilaelementtijärjestelmät (CLT- tai rankarunko)
- Hirsirakenteet

Kaikilla eri rakennejärjestelmillä pystytään tuottamaan lähes kaik- kia erityyppisiä kerrostalojen pohjaratkaisuja. Kustannustehokkaan kerrostalon pohjaratkaisumalli on kuitenkin yleensä sellainen,

jossa yksi porrashuone ja hissi syöttää useampaa eri asuntoa samalla kerrostasolla. Puukerrostalojen yleinen rakennustyyppi tällä hetkellä on **keskikäytävätaalo**.

Rakennejärjestelmistä tila-elementit ovat usein edullisin vaihtoehto puurakentamiselle. Tilaelementtien vahvuuksia ovat hinnan lisäksi mm. rakentamisen nopeus ja rakennusjätteen minimointi, mutta haasteena on se, että esim. keskikäytävätaalojen runkosyvyys kasvaa. Rakennusalojen suunnittelussa noin 16-18 metrin runkosyvyydet kannattaakin ottaa huomioon ja jättää tarpeeksi joustovaraa. Rakennusalojen ympärille on myös hyvä jättää tilaa tontin rajojen suhteen.

3.3 Porkkanat puurakentamisen edistämiseksi

Puurakentamista voidaan edistää myös muilla kuin kaavoituksen keinoilla. Hyväksi havaittuja keinoja ovat mm. helpotukset tai alennukset erilaisissa maankäytösopimuksiin tai rakennushankkeisiin liittyvissä maksuissa. Valtio tukee tällä hetkellä ARA-asuntotuotannon kautta käynnistysavustuksen muodossa puurunkoisten rakennusten toteutumista MAL-alueilla maksettavalla korotetulla käynnistysavustuksella 5000€/asunto ja muilla alueilla 2000€/asunto (09/2020).

Suosittelavaa on huomioida myös puurakentamishankkeiden pitkä valmistelu-aika. Kevennyksiä voidaan osoittaa mm. tonttien varausaikoihin tai varausaikaisiin maksuihin.

Ruotsissa on usein käytössä periaate (Tukholmaa luukuunottamatta), että rakennuttaja maksaa vain toteutetuista asuinneliöistä. Käytännössä siis kaava voi sallia 15 000 kerrosneliötä, mutta jos rakennuttaja esittää toimivan suunnitelman, joka ei ota käyttöön koko rakentamispotentiaalia, hän ei maksa "hukkaamista" neliöistä. Näin rakennuttaja voi esim. hyödyntää paremmin omia konseptejään, satsata julkisivuihin ja pihaan jne., kun neliöiden käyttöä ei tarvitse maksimoida.



Kuva. Kungsängen KV.A, Västergöken. Tengbom 2017.

4. IDEASUUNNITELMA CAMPUS 2. VAIHEEN ASEMAKAAVA-ALUEELLE

Toimeksiantona on ollut sijoittaa alueelle seitsemän kerrosta-loa, joista ainakin kolme on tarkoitus toteuttaa puurakenteisena. Lisäksi muodostetaan kaksi erillistä palveluja sisältävällä siivellä kytkettyä kahden kerrostalon kokonaisuutta. Näissä rakennuksissa sallitaan myös muut materiaalit. Lisäksi alueelle sijoitetaan lähipalveluja, kuten päivittäistavara-kauppa, päiväkotia. Alue suunnitellaan esteettömäksi ja kävelyn ja pyöräilyn reitit liikenneturvallisuus huomioiden.

Alueen suunnittelussa otetaan huomioon ilmansuunnat ja pienten asuntojen viihtyisyys, Siuntion kunnan HINKU-periaatteet ja tavoitellaan ympäristöltään luonnonmukaista korttelia, jonka viherkerroin on yli 1. Rakentamisen tulee olla elinkaarikestävää.

4.1 Tarkastellut vaihtoehdot

Asemakaavoituksen lähtökohdaksi alueelle laadittiin kolme vaihtoehtoista ideasuunnitelmaa. Periaate on kaikissa vaihtoehdoissa sama. Julkinen liikenne ja palvelut keskittyvät luoteisosaan. Rakentaminen on keskitetty pohjoisosaan alueille, jotka ovat olleet jo rakennettuja, jotta viherympäristöä säilyy mahdollisimman paljon. Samalla saadaan etäisyyttä pientaloalueeseen. Puurakennuskohde voidaan toteuttaa keskikäytäväratkaisuna ja suurelementtirakenteisina. Rakennusten luoteis-kaakko-suuntaus mahdollistaa aurinkopaneelien hyödyntämismahdollisuudet julkisivuilla ja katoilla. Rakennukset on sijoitettu limittäin, jotta asuntojen näkymät eivät avaudu naapurirakennukseen. Piha-alue on kokonaan autoton.

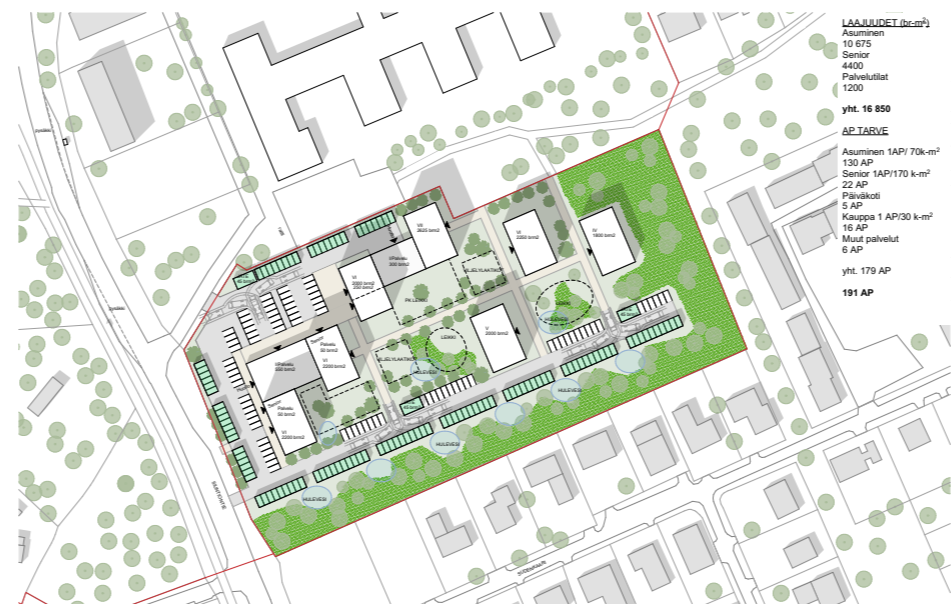
Vaihtoehtojen erot ovat palvelujen ja autokatosten sijoittelussa. Vaihtoehdossa 1 Siuntiontien varrella sijaitseva palvelukortteli ja pohjoisen päiväkotitontti ovat kapeampia rakennusten suuntauksesta johtuen ja piha-alueet sijaitsevat rakennusten koillispuolella. Vaihtoehdossa 3 palvelukorttelien väljempi mitoitus mahdollistaa laajemmat piha-alueet tonttien eteläpuolelle. Kaikissa vaihtoehdoissa autokatokset rajaavat aluetta osittain pohjoisessa, lännessä ja etelässä. Vaihtoehdossa 2 katokset ovat pohjois-eteläsuuntaisesti ja parkkikatos-yksiköiden väliin on sijoitettu hulevesipainanteet. Vaihtoehdoissa 1 ja 3 katokset ovat itä-länsisuunnassa, jolloin olevan pientaloalueen ja asemakaava-alueen väliin jää leveämpi viherkaistale.



Vaihtoehto 1.



Vaihtoehto 2.



Vaihtoehto 3.



Viherkerroin vaihtoehdolle 1.

Kuvat. Alueen suunnittelu pohjalle tutkittiin kolmea vaihtoehtoista ratkaisua Ve 1, Ve 2 ja Ve 3. Lisäksi vaihtoehdolle Ve1 laskettiin viherkerroin käyttäen laskutoimituksessa pohjana Vantaa kaupungin laskurisovellusta iWater. Kuvat eivät ole mittakaavassa.



LAAJUUDET (k-m²)

Asuminen
9050
Senior
3500
Palvelutilat
1000

yht. 13 550

AP TARVE

Asuminen 1AP/ 70k-m²
130 AP
Senior 1AP/170 k-m²
21 AP
Päiväkoti
5 AP
Kauppa 1 AP/30 k-m²
15 AP
Muut palvelut
6 AP

yht. 177 AP

177 AP

Kuva. Idealuontoinen suunnitelma Campus 2. vaiheen asemakaava-alueelle.

4.2 Lopullinen ideasuunnitelma

Luonnosvaiheessa tutkituista vaihtoehdoista jatkoon valittiin Ve3. Alueen sisääntulo tapahtuu Siuntiontieltä ja Charlotta Lönnquistin tieltä. Kevyenliikenteen yhteydet alueelle johtavat terveyskeskuksen raitin puolelta pohjoisesta. Uuden kerrostaloalueen ja olevan pientaloalueen välissä eteläosassa kulkee pyöräilyn ja kävelyn reitti, jolta on osoitettu kaksi suojatieyhteyttä alueelle. Piha-alueet ovat autottomia.

Siuntiontien varren kahden kerrostalon kokonaisuudessa on senioriasumista ja palveluja. Siuntiontien puolen talo on viisikerroksinen (V) ja se kytkeytyy kuusikerroksiseen (VI) pihan puoleiseen kerrostaloon yksikerroksisella palvelusiivellä. Piha avautuu etelään. Korttelissa on yhteensä 4500 kerrosneliötä, joista palveluja 550 k-m².

Toinen palveluja sisältävällä siivellä yhdistetty kahden kerrostalon kokonaisuus sijaitsee alueen pohjoisosassa terveyskeskuksen puolella. Paikotusalueen puolella olevassa talossa on kuusi kerrosta (VI) ja 200 kerrosneliön päiväkotia, jonka piha avautuu etelään. Idänpuolisen rakennuksen kerroskorkeus on VII. Kokonaisuudessa on yhteensä 4400 k-m², joista palveluja 450 k-m².

Kahden kerrostalon kokonaisuuksien lisäksi alueella on kolme yksittäistä 5-6 kerroksista kerrostaloa, joista 5-kerroksisissa on 1600 k-m² ja 6-kerroksisissa 1900 k-m². Ainakin nämä kerrostalot on tarkoitus toteuttaa puurakenteisina. Palvelusiivien yhdistetyissä kerrostalokokonaisuuksissa sallitaan myös muiden materiaalien käyttö.

Leikki- ja oleskelualueet sijaitsevat rakennusten ja paikotusalueen rajaamalla sisäpihalla. Alue on yleisilmeeltään vihreä ja luonnonmukainen. Luonnonmukaista metsäaluetta pyritään säilyttämään mahdollisimman paljon alueen länsi- ja eteläosassa. Piha-alueilla pyritään hyödyntämään olemassa olevaa kasvillisuutta ja pohjakasvillisuutta. Istutettavan kasvillisuuden osalta suositaan kotimaisia ja kestäviksi todettuja lajeja. Pihoille voidaan asukkaiden iloksi sijoittaa viljelylaatikoita ja istuttaa hyötykasveja, kuten hedelmäpuita ja marjapensaita. Ideasuunnitelmaan on myös esimerkinomaisesti sijoitettu myös hulevesien paikallista imeytymistä edistäviä

painanteita, joita voidaan lisäksi hyödyntää maisemallisina elementteinä oleskelupihoilla ja paikotusalueen eteläpuolella.

Paikotus on järjestetty maantasoon ja painottuu Siuntiontien ja terveyskeskuksen puolelle. Paikotusalue jatkuu eteläreunalla pientaloalueen puolella. Ulkoreunan parkkipaikat ovat katoksissa, joissa on viherkatot. Myös jätekatoksissa voidaan käyttää viherkatotia.

Uusiutuvaa energiaa tuottavien ratkaisujen hyödyntäminen

Ideasuunnitelmassa rakennukset on sijoitettu tontille siten, etteivät ne varjosta toisiaan, jolloin asunnoista ja pihoista tulee valoisa. Rakennusten suuntaus on yhtenäinen ympäröivän kaupunkirakenteen kanssa. Rakennusten suuntaus mahdollistaa aurinkoenergian hyödyntämisen ja aurinkopaneeleiden sijoittamisen rakennusten kattoihin ja julkisivuihin.

Alueelle on suunniteltu kaukolämpöjärjestelmän sijoittamista. Pihoilla ja viheralueilla on runsaasti tilaa maalämpökaivoille, mutta kaukolämpöjärjestelmän vaatimat tekniset ratkaisut tulee vielä huomioida rakennusten tarkemmassa suunnittelussa. Myös alueellinen tarkastelu lähialueiden lämpöjärjestelmistä tulisi tehdä, jotta kaukolämmön edellytykset myös alueellisesti voidaan varmistaa.

Hulevedet ja viherrakentaminen

Campus 2. asemakaava-alueen ideasuunnitelman laadinnassa viherkerroin-työkalun teemat on huomioitu ja suunnitteluratkaisuissa on noudatettu sen periaatteita korkeimman mahdollisen viherkerroin saavuttamiseksi. Alueelle laadittiin esimerkki-pihasuunnitelma, jolle laskelma suoritettiin. Uudet rakennukset on pääosin sijoitettu vanhojen purettavien rakennusten tilalle, hulevesiä viivytetään ja käsitellään paikallisesti hulevesipainanteissa ja autokatoksiin sekä jätehuoneisiin suunnitellaan viherkatot.

Tutkijaryhmän kehittämä viherkerroin-työkalu on käytössä ja sovellettuna tällä hetkellä ainakin Helsingissä, Vantaalla, Tampereella ja Turussa. Ideasuunnitelman laskentaan käytettiin Vantaan kaupungin iWater-työkalua (<https://www.vantaa.fi/vihertehokkuus>, hakupäivä 18.3.2021). Laskelma on suuntaa-antava, sillä alueelle ei ole laadittu tarkkaa pihasuunnitelmaa, vaan esimerkin ominai-

nen periaatesuunnitelma, jonka perusteella eri elementtien määrä ja pinta-alat on arvioitu.

Vaihtoehtojen tarkasteluvaiheessa viherkerroin laskettiin ideasuunnitelman Ve1:lle. Laskelma tehtiin myös lopulliselle ideasuunnitelmalle. Ve1:n viherkerroimeksi saatiin noin 2,2 ja lopulliselle suunnitelmalle 2,3. Erona suunnitelmien välillä viherkerroimen näkökulmasta on lähinnä säilytettävän pohjakasvillisuuden ja puuston määrä, joka lopullisessa ideasuunnitelmassa oli suurempi. Alueen pinta-alasta jopa 69% on mahdollista säilyttää olemassa olevaa puustoa ja pohjakasvillisuutta, mikä nostaa viherkerrointa. Myös viherkatot, hulevesirakenteet ja viljelypalstat parantavat viherkerrointa. Laskelman perusteella voidaan todeta, että alueesta on mahdollista toteuttaa erittäin vihreä ja luonnonmukainen.



- VIHERKERROIN**
Esimerkki-pihasuunnitelma kerrostaloalueelle
- Tontin pinta-ala 25300 m²
 - Rakennukset 4060 m²
 - Lämpöeristämättömät pinnoitteet 7880 m²
 - Puolilämpöeristävät pinnoitteet 2600 m²
 - Lämpöeristävä pinnoite (niitty, nurmi) 2740 m²
 - Viherkatot, maksaruoho (auto- ja jätekatokset) 1360 m²
 - Säilytettävä pohjakaasvillisuus 5860 m²
 - Säilytettävät puut isot a'40m² 5300/2/40 = n. 73
pienet a'20m² 5300/2/20 = n. 146
 - Istutettavat puut 62kpl
Hedelmäpuut 10kpl
 - Istutettavat pensaat 290 m²
Marjapensaat 100 kpl
 - Viljelylaatikot 400m²
 - Hulevesipainanteet yht. 640 m²
- Vihkerroin ~ 2,3**

Lähde: Vantaan iWater-laskuri

Kuva. Ideasuunnitelmaan laadittiin esimerkinomainen pihasuunnitelma, jonka viherkerrointa tarkasteltiin. Laskelma on suuntaa-antava, mutta se osoittaa, että alueesta on mahdollista suunnitella luonnonläheinen ja vihreä.

5. JATKOSUUNNITTELU

Campus 2. vaiheen asemakaavaa ajatellen on tutkittu Suomessa tehtyjä esimerkkejä ilmastoviisaasta ja puurakentamista edistävästä kaavoituksesta. Puurakentamista edellyttäviä asemakaavoja on tehty mm. Helsingin Eko-Viikissä, Puu-Myllypurossa sekä Honkasuon ja Kuninkaantammen alueilla. Alueen asemakaavoissa on käytetty puurakentamiseen, energiatehokkuuteen ja alueen ympäristöystävällisyyteen ohjaavia kaavamääräyksiä. Näiden esimerkkien pohjalta on annettu ehdotuksia Campus 2. vaiheen asemakaavaan soveltuvista määräyksistä. Puurakentamisalueiden asemakaavojen toimivien kaavamääräysten on todettu olevan yksinkertaisia, mutta välittävän selkeän tavoitteen puurakentamisesta. Lisäksi suunnittelijoilta ja muilta alan asiantuntijoilta eri organisaatioista on kerätty kommentteja puurakentamiskaavan laadinnassa huomioon otettavista asioista.

5.1 Esimerkkejä kaavamääräyksistä Campus 2. vaiheen asemakaava-alueelle

Energiatehokkuus ja uusiutuva energia

Rakentamisessa on pyrittävä korkeaan energiatehokkuuteen ja tonteilla tuotettava uusiutuvaa energiaa. Uusiutuvan energian hyödyntämiseen tarkoitetut laitteet tulee suunnitella osana rakennusten arkkitehtuuria. Rakennusten teknisten tilojen suunnittelussa ja mitoituksessa on varauduttava aurinkoenergian ja maalämmön hyödyntämiseen.

Kerroistaloihin tulee toteuttaa harjakatto tai taitettava harjakatto ja rakennukset on sijoitettava tontille siten, että aurinkopaneelit voidaan sijoittaa mahdollisimman tehokkaalla tavalla.

Runko- ja julkisivumateriaalit

Rakennusten tulee olla julkisivuiltaan ja rakenteiltaan pääosin puuta.

XX-korttelialueella tulee rakennusten olla puurakenteisia. Julkisivumateriaalina on käytettävä puuta.

Kaikissa rakennuksissa on oltava puurakenteita vähintään 40 %. Auto-, polkupyörä- ja jätekatokset tulee toteuttaa pääosin puurakenteisina.

Hulevedet ja viherrakentaminen

Vettä läpäisemättömillä pinnoilta tulevia hulevesiä tulee viivyttää siten, että viivytyspainanteiden, -altaiden tai -säiliöiden mitoitustilavuuden tulee olla 0,5 kuutiometriä jokaista sataa vettä läpäisemättömiä pintaneliometriä kohden ja niissä tulee olla suunniteltu ylivuoto.

Tonttia rakennettaessa syntyvää louhekiveä ja puhtaita maanaineksia tulee käyttää esim. kivimuureissa, maastonmuotoilussa tai kiveyksissä.

Kaikkiin auto-, polkupyörä- ja jätekatoksiin tulee rakentaa viherkatto.

Tonttien vihertehokkuuden tulee täyttää viherkertoimen tavoiteluku (yksi).

5.2 Muita asemakaavoituksessa huomioitavia asioita

Campus 2. vaiheen asemakaavan laadinnassa tulisi puurakentamista edellyttävien määräysten lisäksi huomioida kaavan tekniset ominaisuudet, jotka mahdollistavat puukerrostalojen vaivattoman suunnittelun alueelle. Huomiota tulisi kiinnittää mm. rakennusalojen väljyyteen ja sijoitteluun tontilla siten, että puukerrostalojen leveämmät runkosyvyydet eivät aiheuta haasteita rakennusten suunnittelulle. Rakennusalan tulisi olla mahdollisimman vapaa ja siinä tulisi välttää vinoja tai pyöreitä kulmia. Rakennusala tulisi sijoittaa niin, ettei rakennus ole tiukasti kiinni rakennusalan reunassa, ainakaan enempää kuin yhdestä reunasta.



Kuvat. Åsbovägen, Fristad, Ruotsi. Massiivipuurunkoisia puukerrostaloja. Arkkitehtisuunnittelu Tengbom. Kuvat Bert Leandersson.

6. YHTEENVETO

Campus 2. vaiheen asemakaava-alueella voidaan edistää vähähii-
listä ja ympäristöystävällistä rakentamista seuraavin kaavoituksen
sekä maankäytön suunnittelun ja sen ohjauksen keinoin:

- Osoittamalla asemakaava-alue puurakentamiselle ja sallimalla ainakin osassa kohteita myös hybridiratkaisut. Laati-
malla riittävän joustavia kaavamääräyksiä alueen rakennus-
ten runko- ja julkisivumateriaaleista.
- Antamalla yleismääräyksiä ja ohjeita rakennusten energia-
tehokkuudesta, hulevesien käsittelystä ja viherrakentami-
sesta.
- Huomioimalla puurakentamisen erityispiirteet rakennustyyppien ja runkosyvyyksien osalta tonttien ja rakennusalojen
koossa, sijoittelussa, rakennusoikeuksissa ja kerrosluvuissa
suosimalla riittävän väljää ja vapaata massoitte-
lua.
- Huomioimalla uusiutuvan energiantuotannon mahdollisuu-
det tontilla/korttelissa sekä rakennusten ja niiden teknisten
tilojen suunnittelussa. Varmistamalla jo kaavoitusvaiheessa
maalämpökaivojen sijoitusmahdollisuudet tontilla ja tarkas-
telemalla maalämpöverkostoa myös alueellisesti.
- Huomioimalla olemassa oleva puusto ja pohjakasvillisuus
piha-alueiden suunnittelun lähtökohtana. Käyttämällä viher-
kerroin-laskentaa apuvälineenä suunnittelussa.
- Ottamalla huomioon puurakentamiskohteiden palomää-
rökset ja työskentelemällä yhteistyössä Länsi-Uudenmaan
pelastuslaitoksen kanssa.
- Antamalla helpotuksia erilaisissa maankäyttösopimuksiin tai
rakennushankkeisiin liittyvissä maksuissa. Ottamalla huo-
mioon puurakennushankkeiden pidemmät valmisteluajat
ja antamalla kevennyksiä mm. tonttien varausaikoihin tai
varausaikaisiin maksuihin.



Kuva. Julkisivudetalji Åsbovägenin puukerrostaloalueelta Fristadista Ruotsista. Arkkitehtisuunnittelu Tengbom. Kuvat Bert Leandersson.

5. LÄHTEET

Digitaaliset lähteet

Hinku-hankkeen Internet-sivut, Siuntion kunta:
<https://www.siuntio.fi/hinku-hanke>, hakupäivä 16.4.2021.

PUUINFO

Ohjeita ja työkaluja puurakentamiseen:
<https://puuinfo.fi/suunnittelu/ohjeet/>

Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu, Ymparisto.fi:

KEKO-laskuri: <https://www.ymparisto.fi/keko>, hakupäivä 12.5.2021.

Työkaluja ilmastovaikutusten arviointiin:
https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Kaavoituksen_eteneminen/Vaikutusten_arviointi_kaavoituksessa/Tyokalut_ilmastovaikutusten_arviointiin

Ympäristö.fi -tiedote, 4.2.2016. Teemu Ulvi/Vesikeskus, Suomen ympäristökeskus.
<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B-12D4C74F-BF3B-4608-B03E-44FECE09EE28%7D/116211>, hakupäivä 12.5.2021.

Ympäristöministeriön Internet-sivut:

Puurakentamisen ohjelma: <https://ym.fi/puurakentaminen>

Viherkerroin
<https://viherkerroin.aalto.fi/>, hakupäivä 12.5.2021

Vantaan viherkerroinlaskuri iWater. <https://www.vantaa.fi/viherte-hokkuus>, hakupäivä 18.3.2021.

Vähähiilisen rakentamisen neuvontapalvelu:
<https://elinkaarilaskenta.fi/>

Julkaisut ja selvitykset

Aurinkosähköä kerrostaloon. Opas asukkaille, hallituksen jäsenille ja isännöitsijöille. Helsingin kaupunki 2016. https://ilmastokatu.fi/files/2017/02/Aurinkosa%CC%88hko%CC%88opas_07022016.pdf, hakupäivä 27.4.2021.

Aurinkopaneelien asentaminen. Motiva Oy 2020. https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/hankinta_ja_asennus/aurinkopaneelien_asentaminen, hakupäivä 27.4.2021.

Kuntien mahdollisuudet puurakentamisen edistämiseksi, Seminaariesitys Seppo Romppainen, Puutuoteteollisuus Ry, 2019. Seminaari "Vähähiilisen rakentamisen mahdollisuudet kunnissa" 19.3.2019.

Maankäytön suunnittelu ja maalämpö. Helsingin kaupunki, kaupunkiympäristön toimiala, Sweco Talotekniikka Oy ja Sweco Ympäristö Oy. Kaupunkiympäristön aineistoja 2020:1.

Mitä hiilineutraalius tarkoittaa ja miten se saavutetaan 2050 mennessä? Euroopan parlamentit Internet-sivut. <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20190926STO62270/mita-hiilineutraalius-tarkoittaa-ja-miten-se-saavutetaan-2050-menessa>, hakupäivä 27.4.2021.

Rakennuksen vähähiilisyyden arviointimenetelmä 2019, Ympäristöministeriö. Ympäristöministeriön julkaisuja 2019:22. Nettiversio: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161761>, hakupäivä 27.4.2021.

Puurakentamisen edistämisen ja ohjauksen keinot kaavoituksessa - opas, 2020. Suomen metsäkeskus. <https://www.metsakeskus.fi/julkaisut>

Puurakentamisalueiden kaavoitus -esitys, Suvi Tynilä, Helsingin kaupunkiympäristö 2018. https://www.vantaa.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/vantaa/embeds/vantaawwwstructure/137215_kaupsu_231900_puurakentamisen-kaavoitus-suvi-tyynila.pdf, hakupäivä 3.5.2021.

Tutkimus: Energiaratkaisut vaikuttavat eniten rakennuksen elinkaaren hiilijalanjälkeen. Rakennuslehti 24.10.2018, Artikkelit. Nettiversio: <https://www.rakennuslehti.fi/2018/10/tutkimus-energiaratkaisut-vaikuttavat-eniten-rakennuksen-elinkaaren-hiilijalanjalkeen>, hakupäivä 27.4.2021.

Trähusbarometern, Statistik för trähusbranschen, Mars 2021. <https://www.tmf.se/statistik/statistiska-publikationer/trahusbarometern/>, hakupäivä 10.5.2021.

Asiantuntijahaastattelut:

Simon le Roux, Projektiasiantuntija, Puurakentamisen toimenpideohjelma, Ympäristöministeriö (sähköposti 3.5.2021)
Susanna Sucksdorff, toimitusjohtaja, Tengbom Finland Oy
Begoña González Fernández, arkkitehti, Tengbom Stockholm
Ulrika Lundquist, arkkitehti, Tengbom Malmö
Kati Valtonen, maajohtaja, BoKlok Suomi

Ilmakuva

Maamittauslaitos 2018, Avoimien aineistojen tiedostopalvelu: <https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta>, hakupäivä 15.10.2018.

Pohjakartta

Siuntion kunta, 2019.

Valokuvat

Kaikki valokuvat Tengbom Oy, ellei muuta mainittu.

SIUNTION KUNTA - PUURAKENTAMISEN HYÖDYNTÄMINEN CAMPUS 2. VAIHEEN ASEMAKAAVASSA

