



Katupuut ja raitioliikenne, mitoitusohje

Katupuut ja raitioliikenne, mitoitusohje

Työ on laadittu Helsingin kaupungille. Työryhmä on esitellyt seuraavalla sivulla.

Tässä mitoitusohjeessa on tutkittu erilaisia ratkaisuja, joilla puustoa voidaan sijoittaa raitioliikenteen kanssa samaan katutilaan. Vaihtoehdot vaikuttavat puiden hyvinvointiin ja elinikään.

Tämä mitoitusohje koskee kaikkea raitiovaunuliikennettä.

Mikäli tarvitaan tiukempaa mitoitusta esim. kantakaupungissa, vaaditaan tällöin HKL:n poikkeamapäätös.

Yleistä

Puut ovat yksilöitä, joiden koko ja muoto vaihtelevat. Samankin lajikkeen eri yksilöt kasvavat eri kokoisiksi olosuhteista riippuen. Kapeakasvuisiksi kutsutaan yleisesti myös lajeja ja lajikkeita, joiden latvuksen leveys on tässä työssä käytettyjä mittoja leveämpi. Asia on huomioitava kasvilajivalinnassa.

Tässä ohjeessa on käytetty seuraavia mittoja:

Suurten puiden latvuksen leveys on noin 5 - 7 m sekä kapeakasvuisemmilla lehmuslajikkeilla että katupuuksi kasvatettavilla leveämmillä lajikkeilla.

Kapeiden puiden latvuksen leveys on pylväshaavalla noin 3 m - 3,5 m ja osalla kapeita puulajeja noin 4 m - 4,5 m.

Puiden korkeus täysi-ikäisenä on vähintään noin 15 m - 18 m silloin, kun kasvualustatilavuus on riittävä eikä rajoita puun kasvua.

Latvuksen leveydellä ei ole merkitystä puun kasvualustatarpeen kannalta. Tässä mitoitusohjeessa oletetaan, että puiden **kasvualusta on perinteistä, ei kantavaa** kasvualustaa, ja käytössä ei ole vedensaintia edistäviä erikoisratkaisuja. Kasvualustan toimiva syvyys on noin yksi metri, tai hiukan enemmän. Yli puolentoista metrin syvyydestä kasvualustan alaosasta ei ole puulle juuri hyötyä. Kasvualustan tilavuuden ja laadun ohjaavaa vaikutusta puun kokoon on pohdittu omassa kappaleessaan tarkemmin.

Työn ohjausryhmään kuuluivat

Kaupunkiympäristö, kaupunkitila ja maisemasuunnittelu (KAMU)

Jere Saarikko, projektinjohtaja
Sari Knuuti
Aino Leskinen
Jouni Heinänen
Laura Yli-Jama
Minna Terho
Tomas Palmgren
Tero Santaoja

Kaupunkiympäristö, asemakaavoitus (ASKA)

Marja Piimies
Anu Kuutti
Eeva Pirhonen
Nina Välkepinta-Lehtinen
Suvi Tynnilä
Tuomas Eskola
Valtteri Heinonen

Kaupunkiympäristö, rakennukset ja yleiset alueet (RYA)

Juha Raisio
Katriina Arrakoski

Kaupunkiympäristön, liikenne- ja katusuunnittelu (LIKE)

Markus Ahtiainen
Anton Silvo
Lauri Kangas
Ismo Rantanen

Helsingin kaupungin liikennelaitoksesta (HKL)

Ari-Pekka Tarvainen
Matti Tauriainen
Simo Karjalainen

Sitowise, konsultit

Kaisu Hynynen
Jarno Portti
Juha Lahti
Anu Riikonen
Silja Nokso-Koivisto
Säde Palmu
Noora Salonen
Raimo Mättö, alikonsultti Zap Perspective

Yleistä

Puiden sijoitteluun vaikuttavat mm. raitioliikenteen sähkön ja valaistuksen yhteiskäyttöpylväät. Puiden sijoittelussa on huomioitava liikenteen näkemäalueet voimassaolevan ohjeistuksen ja määräysten mukaisesti. Puut pyritään yleensä sijoittamaan istutuskaisalle tasavälein, myös muunlaiset ratkaisut ovat mahdollisia

Rata- ja ratasähköturvallisuus asettavat vaatimuksia niin oksista vapaana pidettävälle alueelle kuin työskentelylle rata-alueella. Turvallisuuden vaatimukset on kuvattu tarkemmin omassa kappaleessaan.

Raitiotien läheisyydessä puiden latvustoa täytyy pienentää leikkaamalla. Puiden vuosittainen leikkaaminen synnyttää kustannuksia, ja rata-alueella turvallisuuteen liittyvät näkökohdat nostavat tätä kustannusta.

Raitioliikenteen turva-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä hoitotoimenpiteet on tehtävä silloin, kun raitioliikennettä ei ole: joko öisen tauon aikana tai vaihtoehtoisesti katkaisemalla liikenne hoidettavalta linjalta työn ajaksi. Raitioliikenteen ajojohdinrakenteista on katkaistava jännite ja ne on työmaadoitettava hoitotöiden ajaksi.

Visuaaliset laatuvaatimukset

Suunniteltaessa puita katu ympäristöön on yleensä toiveena katu ympäristössä näyttävät, hyvinvoivat, täysikokoiset puut. Puiden koko täysi-ikäisenä sekä täysikasvuisen latvuksen muoto ja ulkonäkö raiteiden läheisyydessä riippuu kasvualustan tilavuudesta sekä oksista vapaana pidettävän alueen koosta eli ympäristön teknisistä laatuvaatimuksista.

Puita voidaan katualueella sijoittaa lukemattomin eri tavoin katutilaan. Täysikokoisia, luontevan muotoisia puita on helpointa saada katutilaan silloin, kun istutusalueet ovat leveitä tai kun ne sijaitsevat kauempana raideliikenteen tilavarauksista. Tällöin myös niiden leikkauskustannukset ovat pienemmät kuin lähellä raiteita.



*Munkkiniemen puistotie
kevättalvella 2020.
Kaisu Hynynen /
Sitowise*

Tekniset laatuvaatimukset Määräykset

Tässä työssä määritetyt mitat ja etäisyydet on tarkistettu ja sovellettu EN50122-2 määräyksistä ja ohjeistuksista. Lisäksi tämän ohjeistuksen apuna on käytetty SFS sähköturvallisuuden määräyksiä ja ohjeita ja Saksan BOStrab määräyksiä.

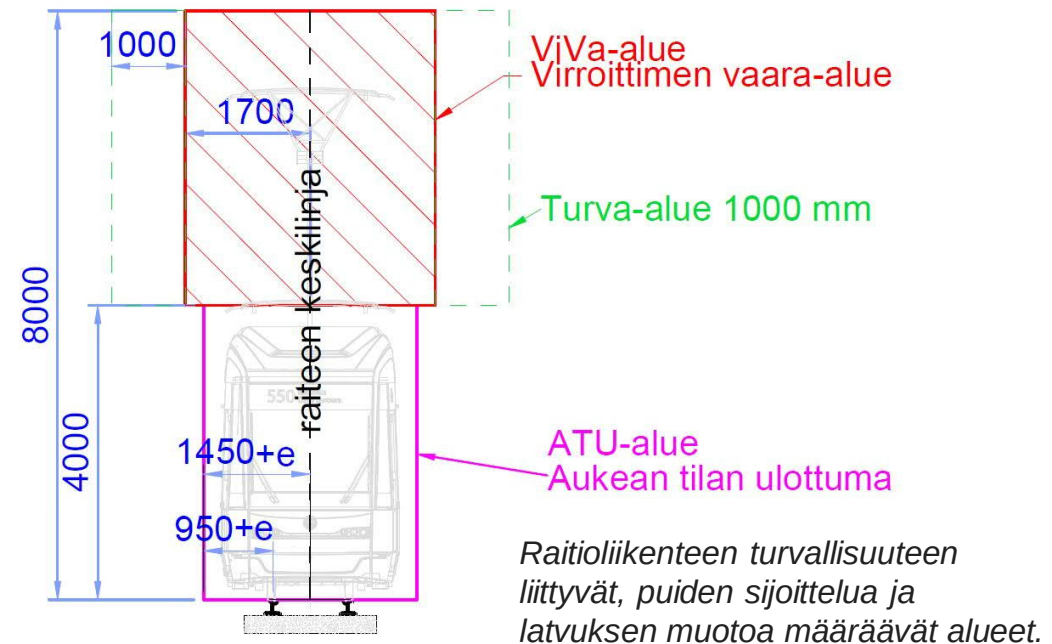
Rataturvallisuus

Raitioliikenteen turvallisen kulun varmistamiseksi, henkilöturvallisuuden takaamiseksi ja raitiovaunun eri osien rikkoutumisen estämiseksi on katupuut istutettava tarpeeksi etäälle raitiotien alueesta.

Raitiotien turvallisuuden takaamiseksi on raitioliikenteeseen tehty kaksi määräävää aluetta. Niille ei saa sijoittaa/rakentaa tai sinne ei saa tulla/kasvaa kiinteitä tai väliaikaisia esteitä tai rakenteita.

Nämä alueet ovat:

- ATU = aukean tilan ulottuma, joka on raitiovaunun dynaaminen rungon vaatima tila
- ViVa = virroittimen vaara-alue, joka sisältää virroittimen dynaamiset liikkeet ja sähköturvallisuuden vaatimat suojaetäisyydet



Työssä esitetään ViVan ulkopuolelle yhden metrin turva-alue. Samaa yhden metrin turvaetäisyyttä noudatetaan ajojohdinrakenteiden muissakin osissa, kuten esimerkiksi ratasähköpylväät (yhteiskäyttö/ratasähkö), kannatinvaijerit tai orsirakenteet.

Aukean tilan ja virroittimen vaara-alueen korkeudet on ilmoitettu raiteen kiskon selän korkeusasemasta (KSK) ja leveydet on ilmoitettu sekä raiteen keskilinjasta että kiskon mittapisteestä.

Määräykset

Ratasäköturvallisuudessa määritettyä ajojohdon katkeamisen aiheuttamaa vaara-aluetta (VaTu, 4 metriä raiteen keskilinjasta) ei katupuiden yhteydessä tarvitse noudattaa, koska puun ei katsota olevan sähköjohdin.

Katupuiden sijoituksessa, lajin valinnassa sekä leikkaamisessa on huomioitava, ettei puun lehvästö saa tulla ATU:n tai ViVa:n sisäpuolelle. Puiden tai kasvillisuuden oksastot voivat kasvaa ViVa:n viereisen turva-alueen sisäpuolelle, mutta ne on karsittava sieltä pois ennen seuraavan kasvukauden alkua.

Kaarteissa ATU:n alueeseen tai leveyteen lisätään kaartein aiheuttaman levennyksen mitta= e. ViVa-alueeseen ei tarvitse lisätä e-mittaa.

Kun puiden lehvästöjen leikkaus tai muu puihin kohdistuva kunnossapitotoimenpide tehdään 2,7 metriä lähempänä ajojohdinrakenteita, on ajojohtimen oltava jännitteetön ja työmaadoitettu. Käytännössä tämä määräys koskee kaikkia niitä puiden toimenpiteitä, mitä tarvitaan radan vieressä kasvaville puille.

e-mitta taulukko	
Kaarresäde	ATU.n levitys e=x.x metriä
15	0.85
18	0.70
20	0.65
25	0.50
30	0.45
35	0.35
40	0.30
50	0.25
70	0.20
100	0.15
150	0.10
200	0.05
250	0.05
300	0.50
400	0.03
500	0.03

Kaarteissa ATU:n alueeseen tai leveyteen lisätään kaartein aiheuttaman levennyksen mitta= e.

Ohjeet

Näkemät

Katupuiden sijoituksessa on huomioitava, että raitioliikennettä ajetaan näkemäperusteisesti. Kuljettaja säättää nopeutensa näkemäalueensa mukaan. Yhtenäinen puukaista aiheuttaa näkemäesteen, joka aiheuttaa vaaratilanteita risteys- ja suojatiealueilla. Suunnittelussa on riittävän aikaisessa vaiheessa huomioitava tämä ja tarvittaessa puiden istutusväliä on harvennettava ennen risteys- tai suojatiealuetta. Raitioliikenteen alustavat näkemäohjeet on määriteltä Raide-jokerin yhteydessä (Ohje päivittyy pääkaupunkiseudun raitiotiesuunnittelu -ohjeeseen.)

Ratasähköpylväiden ja yhteiskäyttöpylväiden rakenteet

Yhteiskäyttöpylvään etäisyys voi suoralla radalla vaihdella suunnilleen välillä 20 m – 35 m. Vaihtelua on usein risteysväleittäin, jotta pylväät saadaan risteyskohdissa sovitettua optimaalisesti. Ajolangat voivat olla kannatinlankaperustaisia tai orsirakenneperustaisia.



Ajolankoja kannattimiseen Mannerheimintien ja Simonkadun risteyksessä. Lauri Kangas / Helsingin kaupunki

Ohjeet

Rakenteet maan alla

Yhteiskäyttöpylväiden ja valaisinpylväiden kaapeleiden suojaputket sijoitetaan puiden kasvualustan ulkopuolelle ajoradan, pyörätien, jalkakäytävän tai erotuskaistan kohdalle. Suojaputki tuodaan vain pylvään kohdalla istutuskaisalle.

Myös muun kunnallistekniikan (vesihuolto, kaukolämpö jne.) kadunsuuntaiset johdot sijoitetaan puiden kasvualustan ulkopuolelle.

Kadun poikki menevät johdot sijoitetaan puiden väliin siten, että niiden huoltaminen aukikaivamalla on mahdollista puiden juuria vahingoittamatta. Ensisijaisesti poikittaiset johdot pyritään sijoittamaan risteysalueille.

Yhteiskäyttöpylväillä on suurikokoinen jalusta. Sen koko vaihtelee, esim. noin 2,4 m x 2,4 m. Jalustan alle ja ympärille tehdään perustusrakenteet, joten koko rakenne vie maan alla tilaa noin 4 m x 4 m. Kapeammilla istutuskaisoilla on huomioitava, että pylvään perustus rajoittaa kasvualustatilavuutta.

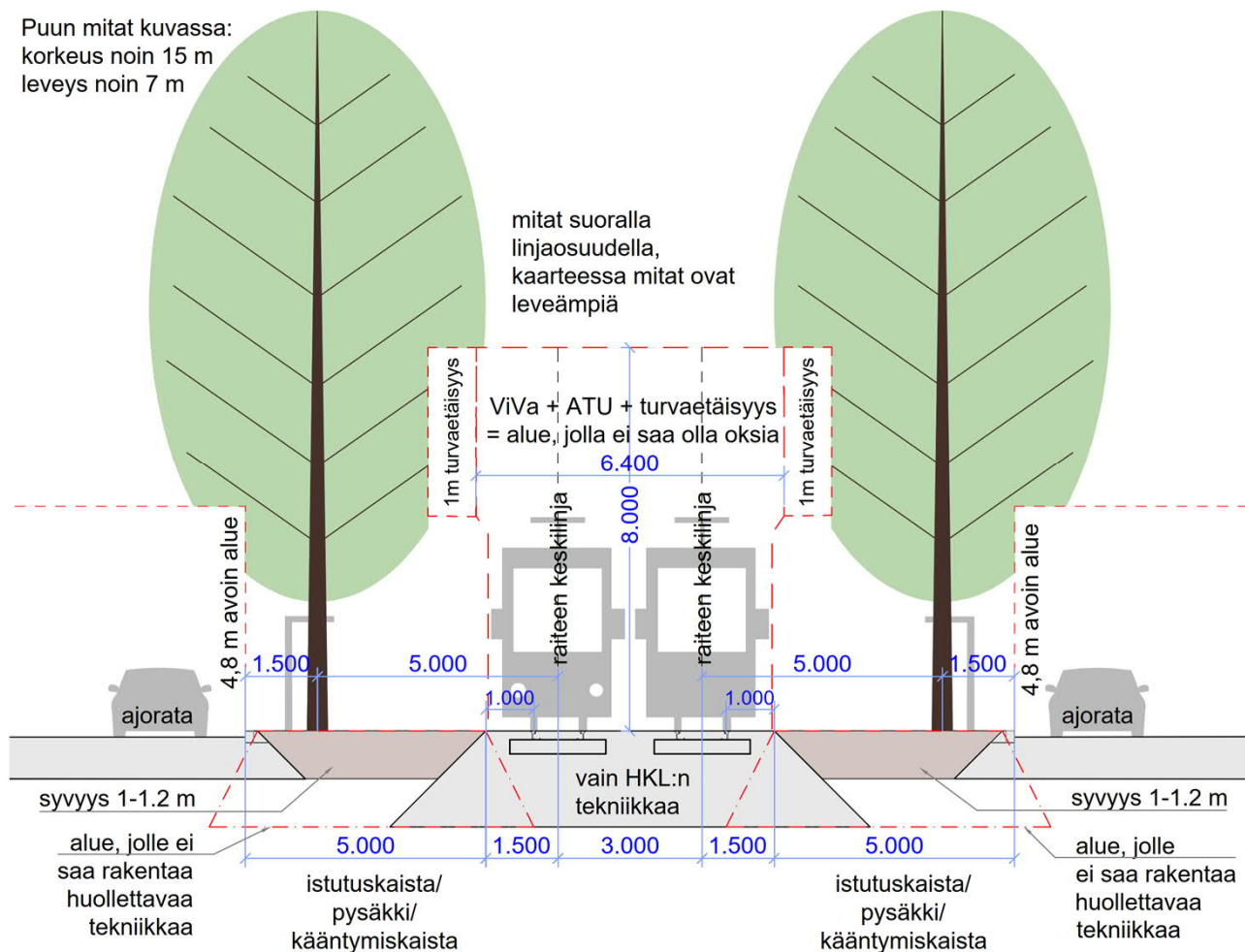
Pylvään jalusta voidaan korvata porapaalulla, mikäli kallio sijaitsee tarpeeksi lähellä maanpintaa. Tämä on kallis ratkaisu, jota voidaan harkita käytettävän erikoistilanteissa (esim. kun sijoitetaan ratasähköpylväitä olemassa olevien puiden väliin). Mitoitus on tapauskohtainen.

Leikkauskuvissa on esitetty puiden kasvualustan ympärillä tila, johon ei sijoiteta maanalaisia rakenteita. Näin erilaiset rakenteet pystytään kaivamaan esiin ilman, että puun juuristo vaurioituu.

Ohjeet

Puun mitat kuvassa:
korkeus noin 15 m
leveys noin 7 m

mitat suoralla
linjaosuudella,
kaarteissa mitat ovat
leveämpiä



Helsinki

7.4.2021

Mitoitus, kun raitiotien vierellä oleva istutuskaista on viisi metriä leveä

Leikkauspiirustuksessa näkyy puun rungon sijoittuminen istutuskaistalle ja latvuksen sijoittuminen suhteessa vapaana pidettäviin tiloihin raitiokiskojen vierellä ja ajoradan puolella.

Puun latvusta täytyy leikata vuosittain. Leikkaustarve on kuitenkin vähäisempi kuin tätä kapeammalla istutuskaistalla.

Kuvassa näkyy kasvualustan sijoittuminen raitiotien ja ajoradan rakennekerrosten välille. Leikkausluiskien kaltevuus on 1:1.

Viisi metriä leveä istutuskaista liittyy luontevasti raitiotiepysäkkiin, jolla on puita. Etäisyys kiskojen keskilinjasta puuriviin ja ajoradan keskilinjaan voidaan pitää tasaleveänä.

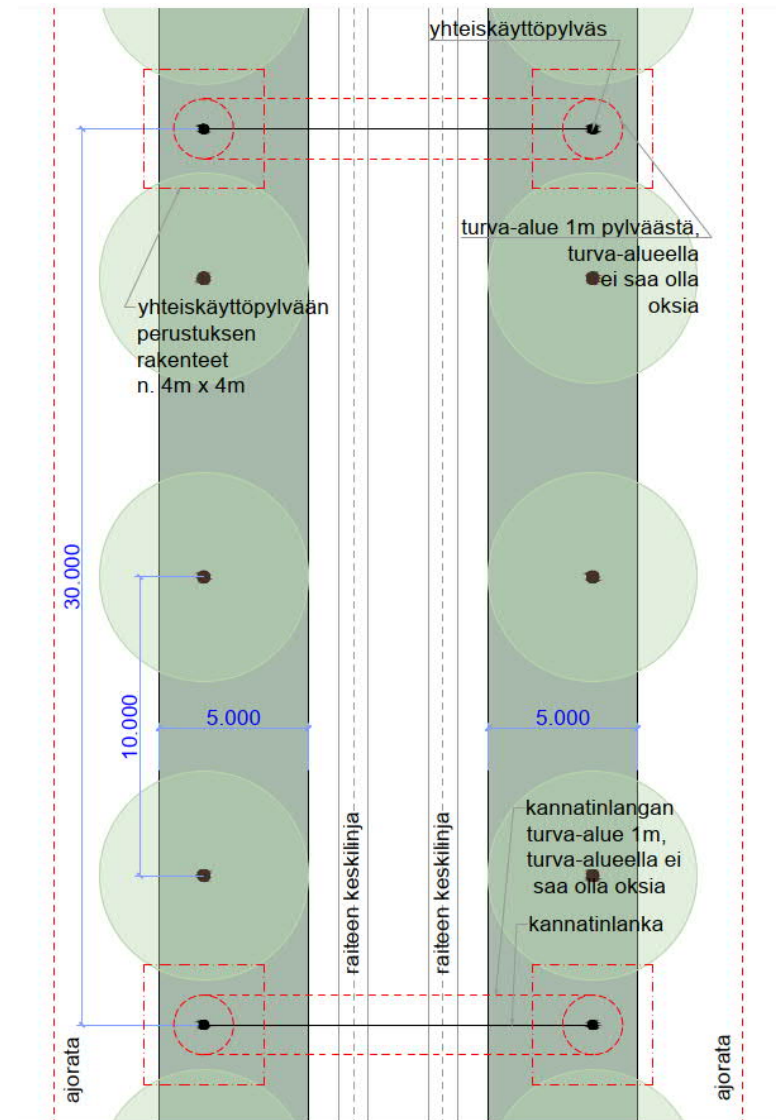
Ohjeet

Mitoitus, kun raitiotien vierellä oleva istutuskaista on viisi metriä leveä

Pohjakuvassa on esitetty 10 m istutusväli ja kolme puuta aina yhdellä pylväsvälillä. Tässä tapauksessa pylväsväli on 30 metriä. Viiden metrin istutuskaidalla voidaan käyttää esim. seuraavanlaisia vaihtoehtoja:

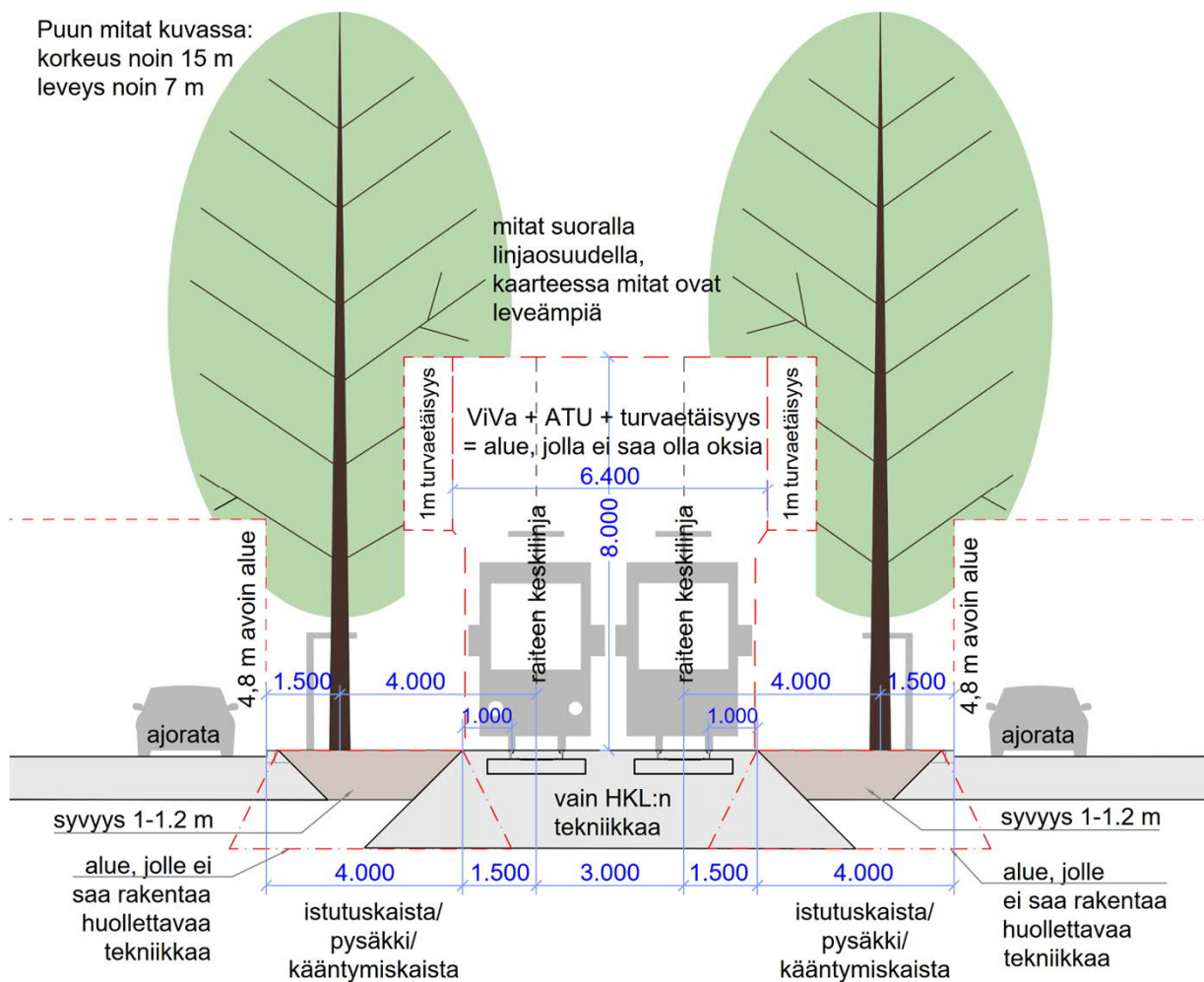
- 8 m istutusväli, pylväät 24 m välein, pylväiden välissä kolme puuta
- 8 m istutusväli, pylväät 32 m välein, pylväiden välissä neljä puuta
- 9 m istutusväli, pylväät 27 m välein, pylväiden välissä kolme puuta
- 10 m istutusväli, pylväät 30 m välein, pylväiden välissä kolme puuta
- 13 m istutusväli, pylväät 26 m välein, pylväiden välissä kaksi puuta

Kasvualustan perusteella laskettu minimi-istutusväli tällä istutuskaidan leveydellä on kahdeksan ja puoli metriä. Kahdeksan metrin istutusväli on laskennallisen kasvualustatarpeen alarajalla, joten tuossa vaihtoehdossa puut jäävät hieman normaalikokoaan pienemmäksi. Tässä mitoitusohjeessa oletetaan, että puiden **kasvualusta on perinteistä, ei kantavaa** kasvualustaa, ja käytössä ei ole vedensaintia edistäviä erikoisratkaisuja.



Ohjeet

Puun mitat kuvassa:
korkeus noin 15 m
leveys noin 7 m



Helsinki

7.4.2021

Mitoitus, kun raitiotien vierellä oleva istutuskaista on neljä metriä leveä

Leikkauspiirustuksessa näkyy puun rungon sijoittuminen istutuskaistalle ja latvuksen sijoittuminen suhteessa vapaana pidettäviin tiloihin raitiokiskojen vierellä ja ajoradan puolella.

Puun latvusta täytyy leikata vuosittain. Leikkaustarve on suurempi kuin tätä leveämmällä istutuskaistalla, mikä aiheuttaa kustannuksia. Puu ei voi kasvaa lajityypilliseen muotoonsa. Latvuston voimakas pienentäminen heikentää puun elinvoimaisuutta etenkin puun vapaan runkokorkeuden nostovaiheessa. Latvus jää pienemmäksi kuin leveämmillä kaistoilla. Neljän metrin istutuskaista ei ole puille optimaalinen. Sitä käytetään vain, jos mahdollisuutta leveämpään ei ole.

Kuvassa näkyy kasvualustan sijoittuminen raitiotien ja ajoradan rakennekerrosten välille. Leikkausluiskien kaltevuus on 1:1.

Neljä metriä leveä istutuskaista liittyy luontevasti raitiotiepysäkkiin, jolla on puita. Etäisyys kiskoja keskiliinjasta puuriviin ja ajoradan keskiliinjaan voidaan pitää tasaleveänä. Näiden molempien rakenteiden leveys raitiokiskoja keskiliinjasta ajoradan reunakiviliinjaan on sama, viisi ja puoli metriä.

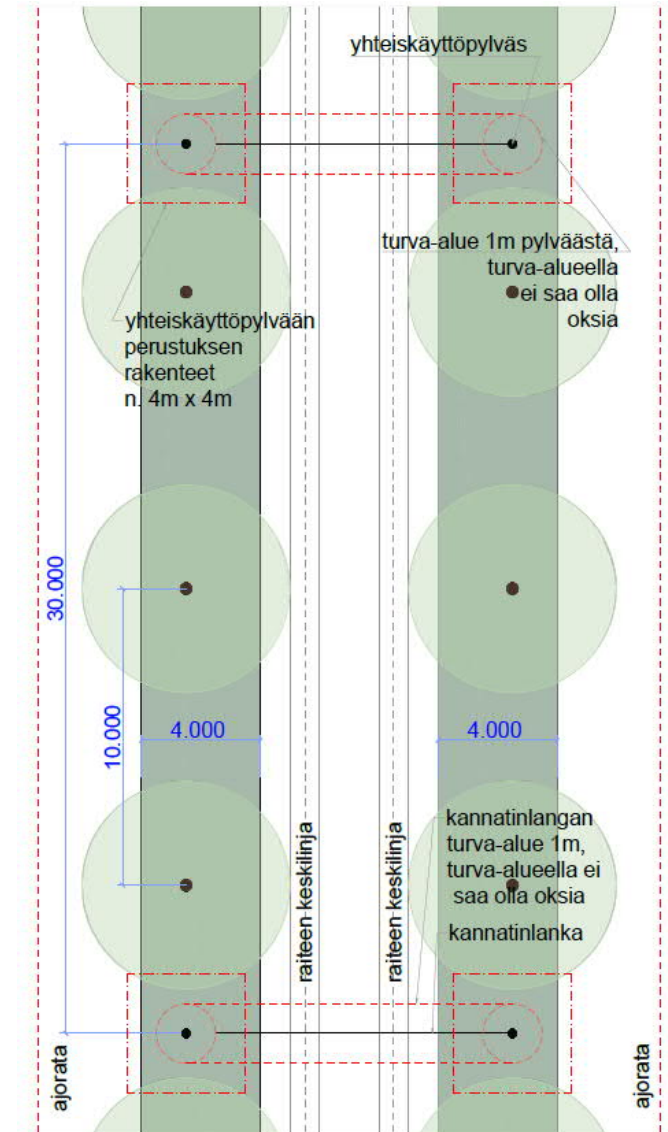
Ohjeet

Mitoitus, kun raitiotien vierellä oleva istutuskaista on neljä metriä leveä

Pohjakuvassa on esitetty 10 m istutusväli ja kolme puuta aina yhdellä pylväsvälillä. Tässä tapauksessa pylväsväli on 30 metriä. Neljän metrin istutuskaistalla voidaan käyttää esim. seuraavanlaisia vaihtoehtoja:

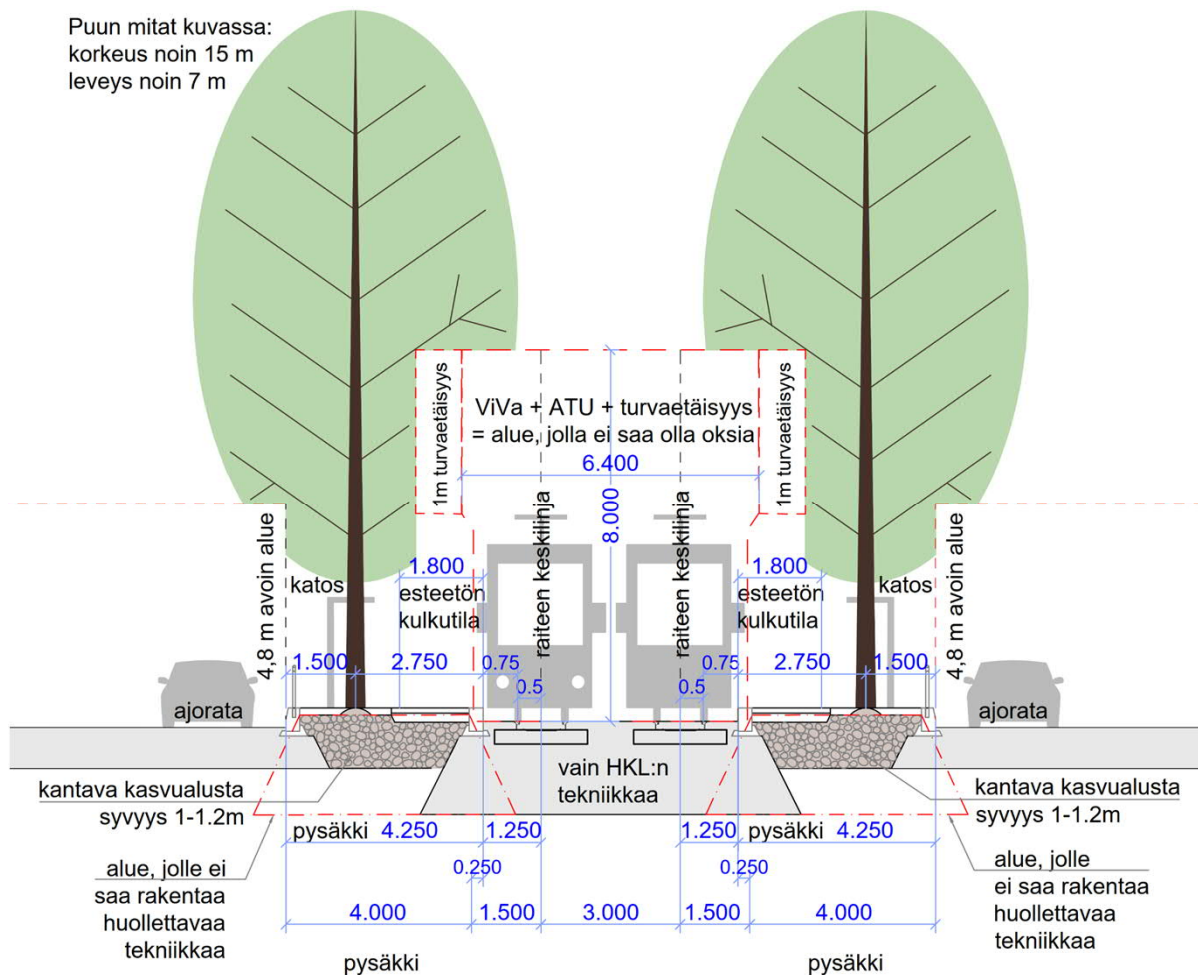
- 10 m istutusväli, pylvää 30 m välein, pylväiden välissä kolme puuta
- 13 m istutusväli, pylvää 26 m välein, pylväiden välissä kaksi puuta

Kasvualustan perusteella laskettu minimi-istutusväli tällä istutuskaistan leveydellä on yksitoista ja puoli metriä. Kymmenen metrin istutusväli on laskennallisen kasvualustatarpeen alarajalla, joten puut jäävät hieman normaalikokoaan pienemmäksi. Tässä mitoitusohjeessa oletetaan, että puiden **kasvualusta on perinteistä, ei kantavaa** kasvualustaa, ja käytössä ei ole vedensaintia edistäviä erikoisratkaisuja.



Ohjeet

Puun mitat kuvassa:
korkeus noin 15 m
leveys noin 7 m



Puut raitioliikenteen pysäkillä,
pysäkin leveys 4,25 m

Pysäkin kantavalla kasvualustalla leikkausluiskat ovat 2:1.

Pysäkillä on käytettävä kantavaa kasvualustaa ja pääosin kivettyä pintaa. Puiden veden saanti on heikompaa kuin raideosuudella, joten pysäkin puut jäävät raideosuuden puuta pienikokoisemmaksi.

Neljä metriä leveät ja sitä leveämmät istutuskaistat liittyvät luontevasti raitiotiepysäkkiin, jolla on puita. Etäisyys kiskojen keskiliinjasta puuriviin ja ajoradan keskiliinjaan voidaan pitää tasaleveänä.

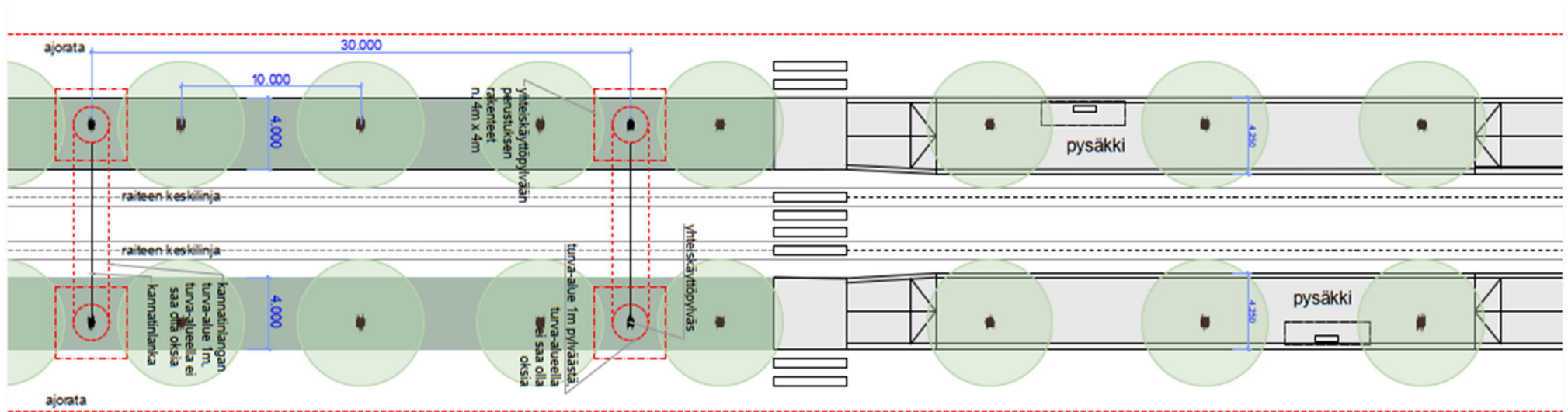
Sijoitettaessa pysäkillä puita noudatetaan Helsingin tyyppipiirustussarjan piirustusta nro 30187/706

Ohjeet

Puut raitioliikenteen pysäkillä, pysäkin leveys 4,25 m

Neljä metriä leveät ja sitä leveämmät istutuskaistat liittyvät luontevasti raitiotiepysäkkiin, jolla on puita. Etäisyys kiskojen keskiliinjasta puuriviin ja ajoradan keskiliinjaan voidaan pitää tasaleveänä.

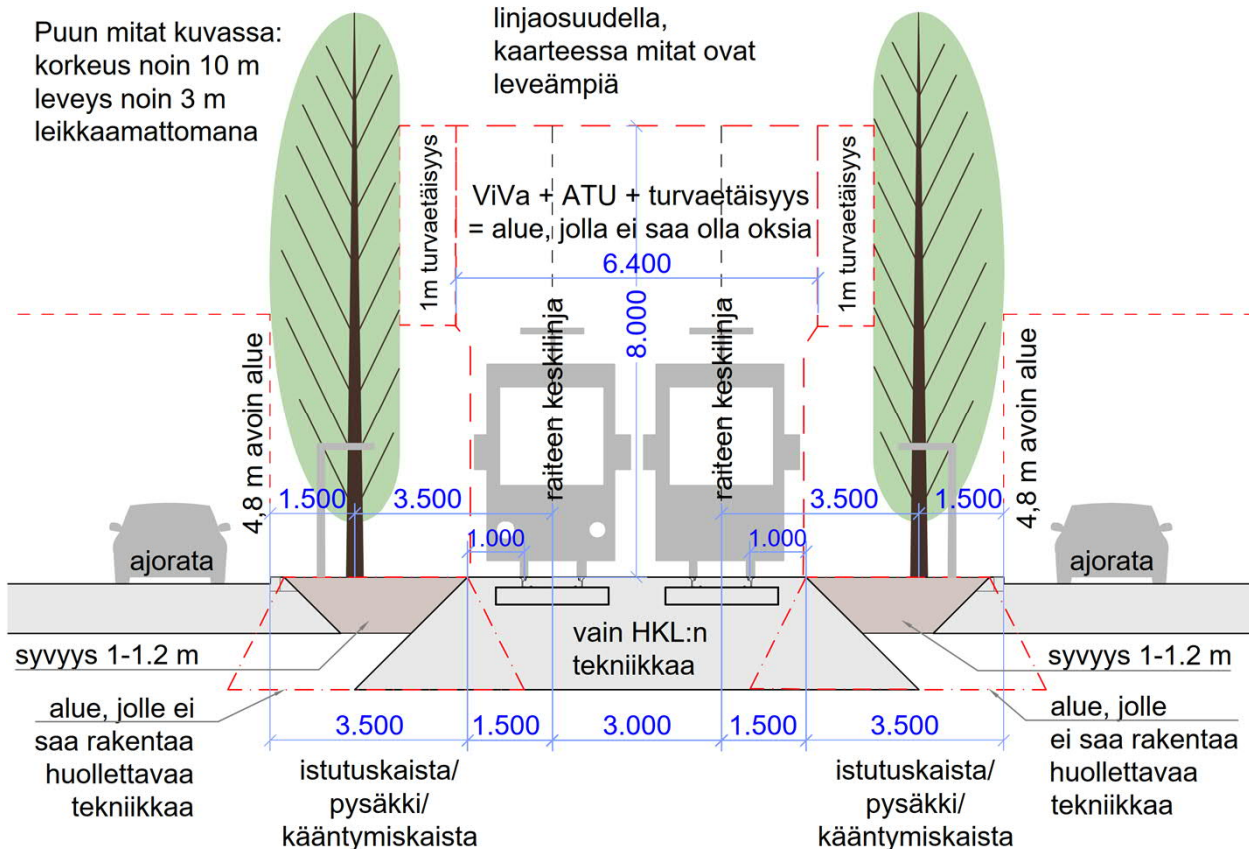
Sijoitettaessa pysäkillä puita noudatetaan Helsingin tyyppipiirustussarjan piirustusta nro 30187/706



Ohjeet

Puun mitat kuvassa:
korkeus noin 10 m
leveys noin 3 m
leikkaamattomana

mitat suoralla
linjaosuudella,
kaarteessa mitat ovat
leveämpiä



Mitoitus, kun raitiotien vierellä oleva istutuskaista on kolme
ja puoli metriä leveä

Leikkauspiirustuksessa näkyy puun rungon sijoittuminen istutuskaisalle ja latvuksen sijoittuminen suhteessa vapaana pidettäviin tiloihin raitiokiskojen vierellä ja ajoradan puolella. Tässä vaihtoehdossa ainoastaan kapeakasvuiset, pylväsmäiset puut ovat mahdollisia. Pylväspuun latvus saa kasvaa melko vapaasti. Latvuksen leikkaustarve on vähäinen.

Kuvassa näkyy myös kasvualustan sijoittuminen raitiotien ja ajoradan rakennekerrosten välille. Leikkausluiskien kaltevuus on 1:1.

Kolmen ja puolen metrin istutuskäiställä leveämpilatuksisen puun latvuksen leikkaaminen olisi jatkuvaa, ja oksistoa olisi vaikeaa ja kallista pitää poissa vapaana pidettävältä alueelta. Puun ulkonäöstä ei saisi hyvää, koska oksat jouduttaisiin poistamaan käytännössä kokonaan kahdeksan metrin korkeuteen kiskojen puolelta. Puun menestymiseksi rungon ja lehvästön suhde tulisi olla sellainen, että lehvästöä on vähintään noin 2/3 ja runkoa enintään noin 1/3 puun korkeudesta. Leveämpilatuksiset puut eivät todennäköisesti menestyisi liian vähäisen ja toispuoleiseksi muodostuvan lehvästön avulla.

Kasvualustatilavuus rajoittaa istutustiheyttä, ks. Seuraava sivu.

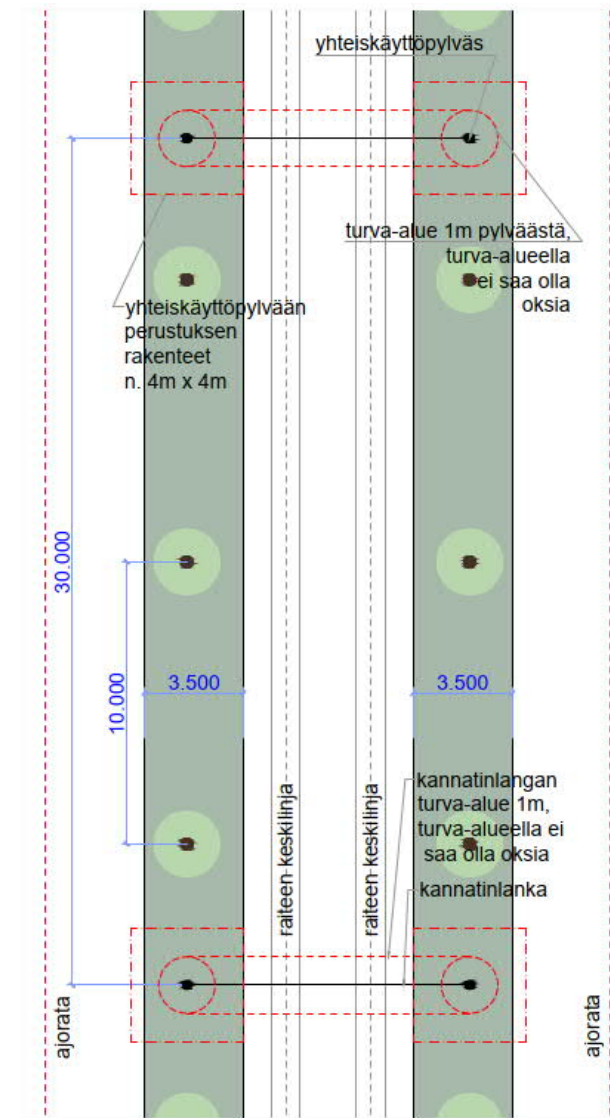
Ohjeet

Mitoitus, kun raitiotien vierellä oleva istutuskaista on kolme ja puoli metriä leveä

Pohjakuvassa on esitetty 10 m istutusväli ja kolme puuta aina yhdellä pylväsvälillä. Tässä tapauksessa pylväsväli on 30 m. Kolmen ja puolen metrin istutuskaistalla voidaan käyttää esim. seuraavanlaisia vaihtoehtoja:

- 10 m istutusväli, pylväät 30 m välein, pylväiden välissä kolme puuta
- 13 m istutusväli, pylväät 26 m välein, pylväiden välissä kaksi puuta

Kasvualustan perusteella laskettu minimi-istutusväli tällä istutuskaistan leveydellä on kolmetoista ja puoli metriä. Kymmenen metrin istutusväli on selvästi alle laskennallisen kasvualustatarpeen, joten puut jäävät selvästi normaalikokoaan pienemmäksi. Kolmetoista metrin istutusväli on laskennallisen kasvualustatarpeen alarajalla, joten siinäkin vaihtoehdossa puut jäävät hieman normaalikokoaan pienemmäksi. Molemmat vaihtoehdot ovat pylväspuulle harvoja, eivätkä puut muodosta voimakasta viherelementtiä. Tässä mitoitusohjeessa oletetaan, että puiden **kasvualusta on perinteistä, ei kantavaa** kasvualustaa, ja käytössä ei ole vedensaintia edistäviä erikoisratkaisuja.



Koko katutilan leikkaukset, esimerkkejä

Neljässä leikkauksessa on kuvattu muutamia erilaisia vaihtoehtoja sijoittaa puita katutilaan. Valitut vaihtoehdot ovat esimerkinomaisia, erilaisia variaatioita puiden määrän ja istutuskaistojen leveyden suhteen on monia. Vaihtoehdoilla katutilan visuaalisesta ilmeestä muodostuu erilainen.

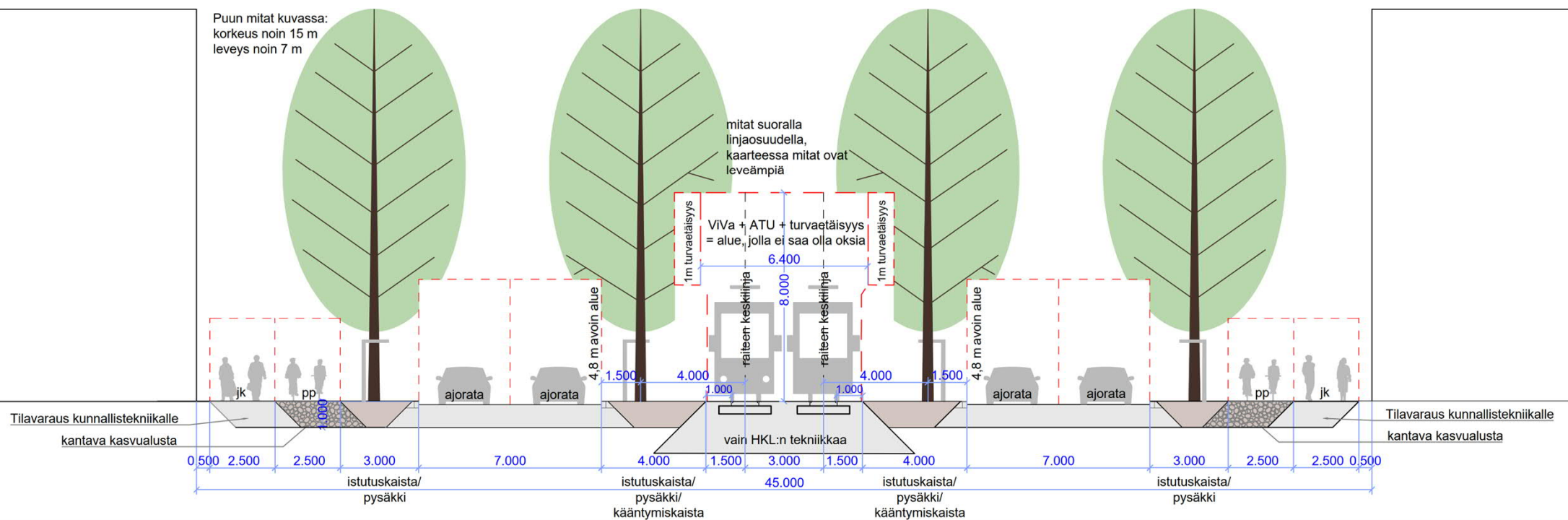
Leikkausten avulla on selvitetty sitä, miten eri levyiset istutuskaistat vaikuttavat koko katutilan mitoitukseen ja puuston latvuksen muotoon sekä ylläpidon tarpeeseen.

Puurivin sijoittuminen katutilassa vaikuttaa määräävästi latvuksen leikkaustarpeeseen sekä siihen, miten leveä ja luonnollisen muotoinen latvus voi olla, vaikka kasvualustatila ei muuttuisi.

Kaistojen määrä, jalkakäytävät sekä pyörätiet ovat kussakin vaihtoehdossa saman levyiset ja niitä on jokaisessa vaihtoehdossa sama määrä. Tämä helpottaa kuvien vertailua.

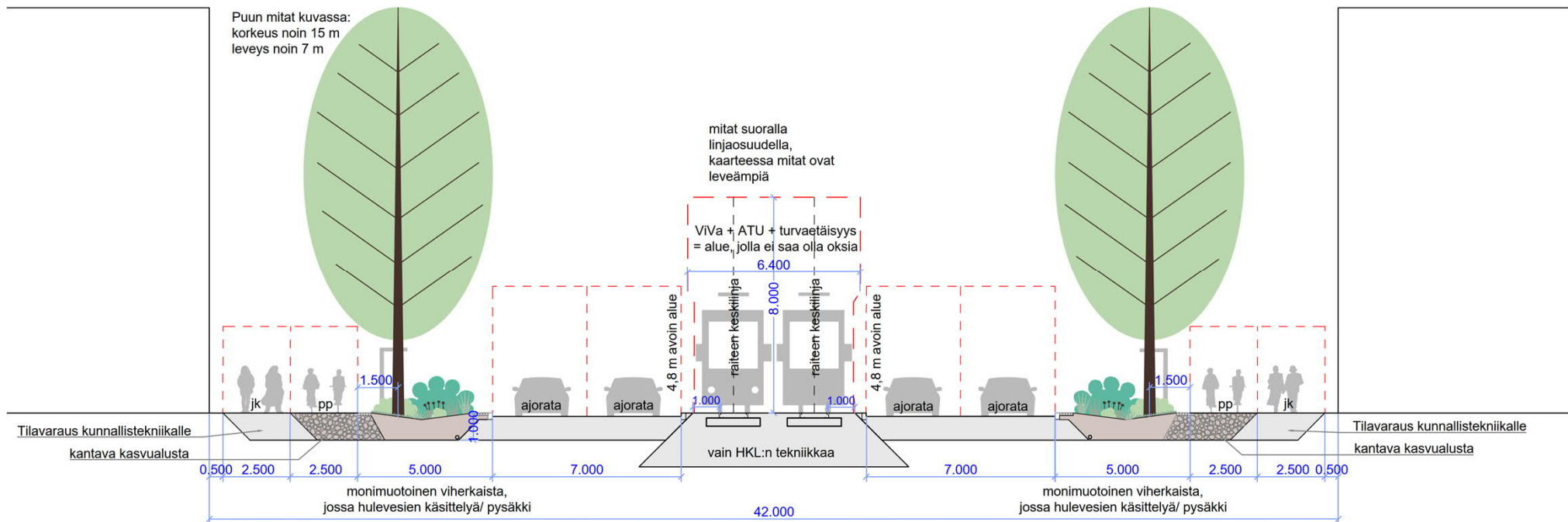
Neljä puuta, katutilan leveys 45 metriä

Leikkauksessa on esitetty tilanne, jossa katutilaan sijoitetaan neljä puuriviä. Koko katutilan leveys on tässä tapauksessa 45 metriä. Reunimmaisiet puurivit ovat pyöräilyn ja ajokaistan välissä, ja keskimmaisiet raiteiden vierellä. Leikkauksessa on esitetty reunimmaisille puille kasvipeiteinen, kolme metriä leveä istutuskasvi. Istutustilavuus laajenee kantavalla kasvualustalla pyöräilykaistan alle. Raiteiden vierellä istutuskasvien leveys on neljä metriä. Kokonaisleveydestä tarvitaan istutuskasveille 14 metriä tilaa. Latvusten leikkaamisesta tehdään sekä ajoradan yllä että kiskoien vieressä kahdella sivulla ja yläpuolella.



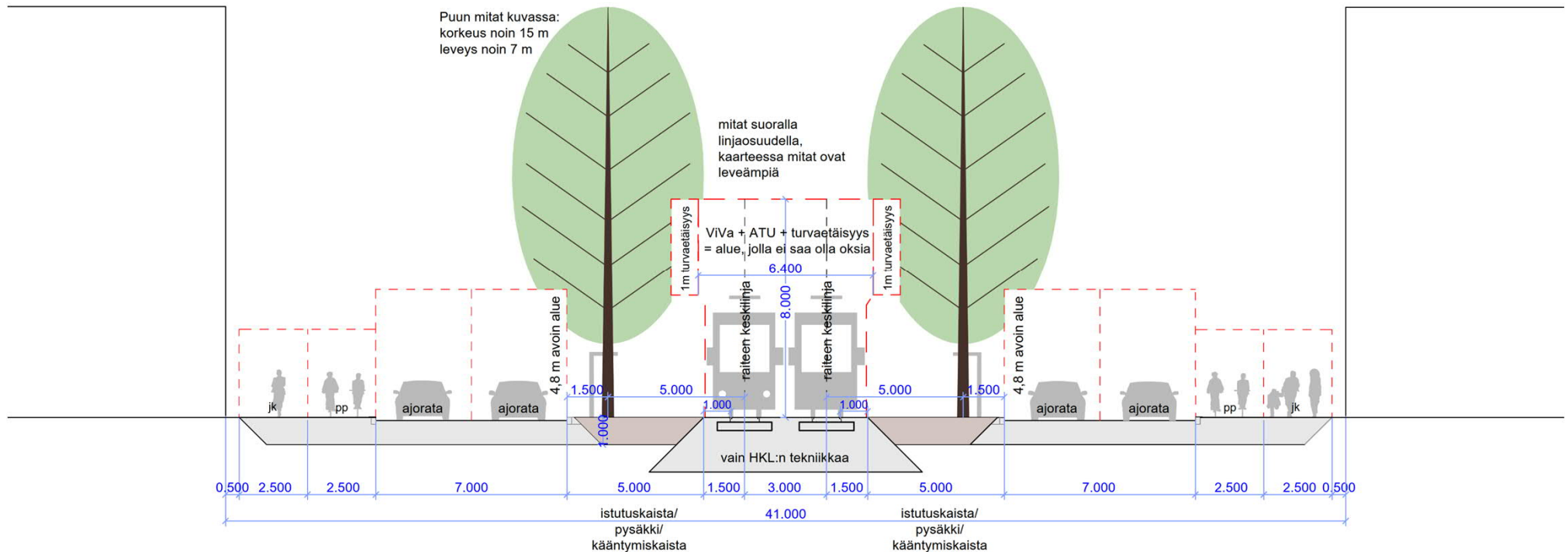
Kaksi puuta, katutilan leveys 42 metriä

Leikkauksessa on esitetty tilanne, jossa katutilaan sijoitetaan kaksi puuriviä. Koko katutilan leveys on tässä tapauksessa 42 metriä. Puurivit ovat pyöräilyn ja ajokaistan välissä. Istutuskaisat ovat monilajiset ja niillä on myös hulevesien käsittelyä. Istutuskaisan leveys on tässä versiossa viisi metriä. Kokonaisleveydestä tarvitaan istutuskaisoille 10 metriä tilaa. Vaihtoehdossa, missä kasvualustatilavuus varataan kadun reunoille, ja kaisat ovat riittävän leveät, saadaan istutuksiin yhdistettyä hulevesien viivytystä, ja latvusten leikkaustarve on erittäin vähäinen.



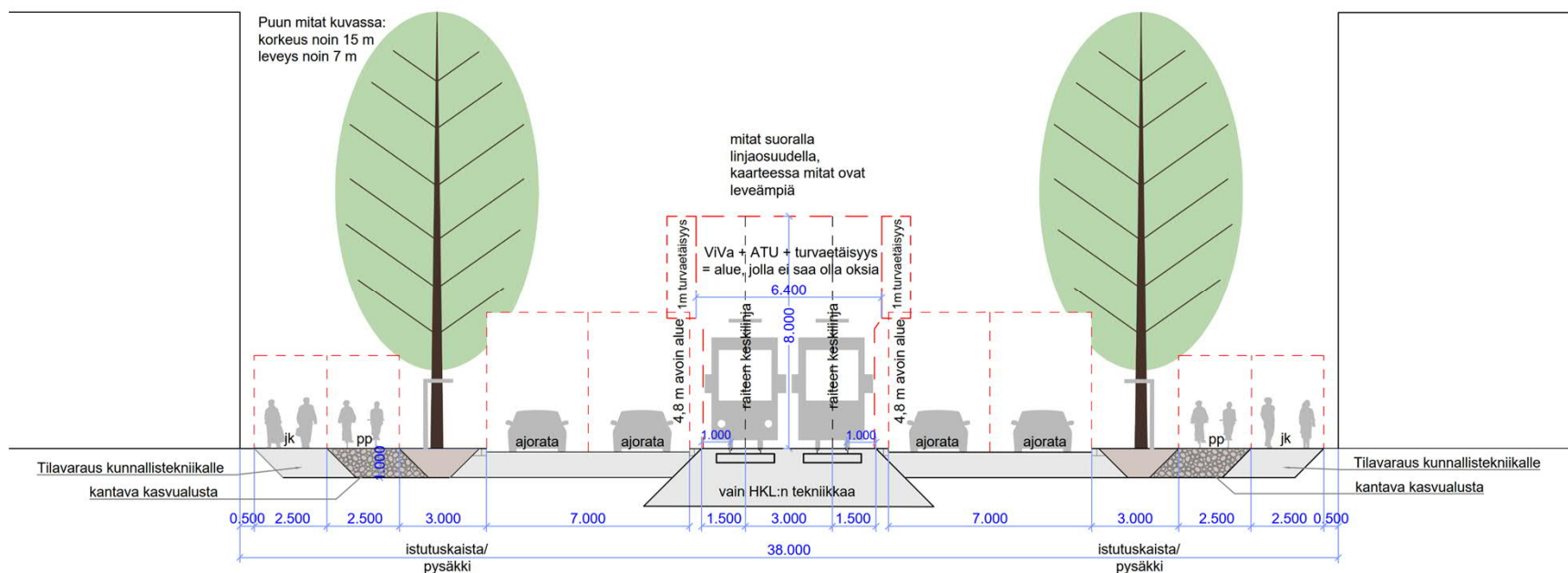
Kaksi puuta, katutilan leveys 41 metriä

Leikkauksessa on esitetty tilanne, jossa katutilaan sijoitetaan kaksi puuriviä. Koko katutilan leveys on tässä tapauksessa 41 metriä. Puurivit ovat raiteiden vierellä. Istutuskaistan leveys on tässä versiossa viisi metriä. Kokonaisleveydestä tarvitaan istutuskaistoille 10 metriä tilaa. Latvusten leikkaamista tehdään sekä ajoradan yllä että kiskojen vieressä kahdella sivulla ja yläpuolella.



Kaksi puuta, katutilan leveys 38 metriä

Leikkauksessa on esitetty tilanne, jossa katutilaan sijoitetaan kaksi puuriviä. Koko katutilan leveys on tässä tapauksessa 38 metriä. Puurivit ovat pyöräilyn ja ajokaistan välissä. Istutuskaistat ovat kasvipeitteiset. Istutuskaistan leveys on tässä versiossa kolme metriä. Istutustilavuus laajenee kantavalla kasvualustalla pyöräilykaistan alle. Kokonaisleveydestä tarvitaan istutuskaistoille 6 metriä tilaa. Vaihtoehdossa, missä kasvualustatilavuus varataan kadun reunoille, latvusten hoitotarve on vähäinen. Mikäli tässä vaihtoehdossa kolmen metrin levyiset istutuskaistat muutetaan kolmen ja puolen metrin levyisiksi, riittää tavallinen kasvualusta ilman kantavaa kasvualustaa laajennuksena. Tällöin myös hoitoleikkausten tarve vähenee.



Puiden kasvualustan mitoitus

Ensisijaisesti pyritään saamaan riittävät kasvualustatilat puille. Tärkeimpänä vaadittavaa kasvualustatilaa määräävänä tekijänä on puun veden saanti. Perinteisellä kasvualustalla tavoitellaan normaalikokoiselle, isoksi kasvavalle puulle noin 25 m³ kasvualustatilaa.

Kantavalla kasvualustalla nykyisin voimassa oleva ohje 25 m³ ei johda riittävään vesivarastoon. Tilavaade on huomattavasti suurempi kuin perinteisellä kasvualustalla, koska kivirungon vaatima tila maassa on pois maan vesivarastosta ja juurten käytöstä. Riittävä tilavuus kantavalla kasvualustalla olisi noin 40-60 m³ tilavuus.

Jos kasvualustan tilavaadetta ei voida toteuttaa istutuskasvatusta leventämällä ja käyttämällä kantavaa kasvualustaa viereisten liikenne- ym. alueiden alla, voidaan sen sijaan:

- harventaa puuväliä
- kerätä hulevettä kasvualustaan
- käyttää erikoiskasvualustoja

Näitä keinoja on mahdollista yhdistää toisiinsa.

Puurivin harventaminen

Tämä on tehokas ja taloudellinen keino lisätä puukohtaista kasvualustavarausta. Sillä on suuri vaikutus katutilan ilmeeseen, eikä tällä keinolla yksin yleensä voida saavuttaa tyydyttävää tilannetta. Mahdollisuus harventaa puuriviä kannattaa kuitenkin tutkia sen edullisuuden ja tehokkuuden vuoksi.

Huleveden keruu kasvualustaan

Huleveden keruu soveltuu parhaiten kantavalle kasvualustalle, jolle on tyypillistä hyvä läpäisevyys. Tällöin veden syöttäminen kasvualustaan ei johda kovin helposti maa-aineksen lajittumiseen, tukkeutumiseen, huonoihin happioloihin ja juurten kuolemaan, vaikka huonosti rakennetussa kantavassa kasvualustassa ja salaojan puuttuessa tämäkin on mahdollista. Huleveden keruuratkaisut eivät vielä ole Suomessa kovin standardoituja, vaan ne on suunniteltava tapauskohtaisesti, mikä tekee niistä kalliita. Hulevettä kantavaan kasvualustaan kerätessä kasvualustan tulee olla syöttämällä rakennettu (InfraRYL 23113.1), jotta voidaan olla varmoja rakenteen riittävästä läpäisevyydestä. Vesi jaetaan kasvualustan pinnalle imeytys/ilmastuskerroksen kautta. Kasvualustan pinta tämän kerroksen alla tulee olla suunniteltu kallistuksiltaan siten, että vesi jakautuu tasaisesti koko istutusalueelle, eikä valu esimerkiksi rivin viimeiselle puulle.

Puiden kasvualustan mitoitus

Kasvualusta on ehdottomasti salaojitettava, ja paras sijainti salaojalle on noin 20 cm kasvualustan pohjan tason yläpuolella.

Kun harkitaan veden ottoa puille katualueelta, on syytä aina huomioida se, että korkean katuluokan ajoradoilta ja pyöräbaanoilta ei kannata ohjata vettä kasvualustaan katusuolan käyttöalueilla, ellei kohteeseen ole valittu suolansiedoltaan erittäin hyviä puulajeja ja lisäksi huomioitu suolan kertymisen ehkäisy kasvualustan suunnittelussa.

Erilaiset veden keruutavat eivät sulje toisiaan pois, mutta ne eroavat sen suhteen, miten suuria vesimääriä kasvualustaan ohjataan, ja miten puhdasta vesi on. Jos imeytys/ilmastuskerros on asianmukaisesti sijoitettu ja sen alla kasvualustan pinnan kallistukset jakavat vettä tehokkaasti koko kasvualustan alueelle, istutusalueelta kerättävä vesimäärä vastaa noin luontaista sadantaa. Tällöin kasvualustan rakenne ei joudu yhtä kovaan kuormitukseen kuin kerättäessä vettä ympäröiviltä alueilta, jossa veden keruualasta (esim. kattopinta-alasta) riippuen kasvualustan kautta kulkevat vesimäärät voivat olla huomattavia.

Erikoiskasvualustat

Erikoiskasvualustat voidaan jakaa kahteen ryhmään:

- tukirakenne on perinteinen mineraalimaa (kantava kasvualusta tai tavanomainen viherrakentamisen kasvualusta)
- tukirakenne on teollisesti valmistettu ja kootaan tietyntylaiseksi lokero- tai kansirakenteeksi

Erikoiskasvualustat parantavat eri tavoin maaperän vesivarastoa.