

# Viherproggis 1

Viheralueiden kestävä kehitys, työturvallisuus ja kunnossapito

Kaisa Karjalainen ja Hanna Tajakka



OPETUSHALLITUS

# Sisällys

Esipuhe	3
Tekijät	4
Lukijalle	5



## Viheralan kestävä kehitys ja työturvallisuus OSA 1

Johdanto	11
<b>1 Kestävän kehityksen käsitteitä</b>	<b>12</b>
<b>2 Kestävän ympäristörakentamisen KESY-toimintamalli</b>	<b>21</b>
2.1 KESY-toimintaperiaatteet	21
2.2 KESYn mukaiset työtavat	22
2.3 Materiaalien valinta	25
2.4 Viheralueen rakentamisen ja kunnossapidon päästöjen hallinta	28
2.5 Viheralueiden jätehuolto	29
2.6 Luonnon monimuotoisuuden edistäminen viheralueilla	33
<b>3 Viheralan työturvallisuus</b>	<b>37</b>
3.1 Yleistä työturvallisuudesta	37
3.2 Työturvallisuutta ohjaavat lait ja asetukset	39
3.3 Työhön perehdyttäminen ja työnopastus	40
3.4 Työturvallisuuspätevyudet ja -kortit	41
3.5 Suojavaatteet ja -varusteet	44
3.6 Ergonomia	46
3.7 Henkinen hyvinvointi työpaikalla	47
3.8 Työmaan siisteys ja järjestys	47
3.9 Työmaan rajaus	48

<b>4 Vihertöiden koneet ja niiden turvallinen käyttö</b>	<b>50</b>
4.1 Yleistä turvallisesta konetyöskentelystä	50
4.2 Koneiden ja laitteiden valinta ja käyttö	53
4.3 Koneiden päivittäishuolto	54
4.4 Työkoneiden taloudellinen käyttö	58
4.5 Konetöiden työturvallisuus	59
4.6 Maarakentamisen koneet	65
4.7 Viherrakentamisen koneet	66
4.8 Viheralueiden kunnossapidon koneet	68
<b>5 Kasvinterveys ja vieraslajien hallinta</b>	<b>72</b>
5.1 Yleistä kasvinterveydestä ja vieraslajeista	72
5.2 Kasvien tunnistaminen	73
5.3 Kasvinterveyden hallinta	77
5.4 Vieraslajien hallinta	84
<b>6 Viheralueiden kasvinsuojelu</b>	<b>92</b>
6.1 Integroitu kasvinsuojelu	92
6.2 Viheralueiden yleisimmät rikkakasvit ja niiden torjunta	95
6.3 Viheralueiden yleisimmät kasvitaudit ja niiden torjunta	101
6.4 Viheralueiden yleisimmät kasvituholaiset ja niiden torjunta	108
6.5 Kasvinsuojeluaineiden turvallinen käyttö	115



## Viheralueiden kunnossapito OSA 2

Johdanto	123
<b>7 Kunnossapidon kausityöt</b>	<b>124</b>
7.1 Yleistä kunnossapidon työtehtävistä	124
7.2 Viheralueiden kevätkunnostustyöt	128

7.3 Viheralueiden kasvukauden aikaiset kunnossapitotyöt	135
7.4 Viheralueiden syyskunnostustyöt	136
7.5 Viheralueiden talvihoitotyöt	144
7.6 Viheralueiden puhtaanapito	147
7.7 Kunnossapitokohteen yleistarkastus	149
<b>8 Kasvualustojen kunnossapito</b>	<b>151</b>
8.1 Yleistä kasvualustan kunnossapidosta	151
8.2 Kasvualustan lannoitus	153
8.3 Kasvualustan happamuuden säätely	161
8.4 Kasvualustan pinnan hoito	161
8.5 Kasvualustan maanparannus	162
<b>9 Kasvualustojen vesitaloudesta huolehtiminen</b>	<b>166</b>
9.1 Yleistä kasvien vedentarpeesta	166
9.2 Kasvualustan vesivarantojen ylläpito	168
9.3 Kasvualustan kastelu	168
<b>10 Kasvillisuuden leikkaaminen</b>	<b>177</b>
10.1 Yleistä kasvillisuuden leikkaamisesta	177
10.2 Puuvartisten kasvien leikkaamisen perusteet	179
10.3 Puiden leikkaus	181
10.4 Pensaiden ja köynnösten leikkaus	190
10.5 Pensasaidan leikkaus	201
10.6 Ryhmäruusujen leikkaus	204
10.7 Perennojen leikkaus	205
<b>11 Nurmikkoalueiden kunnossapito</b>	<b>207</b>
11.1 Yleistä nurmikon kunnossapidosta	207
11.2 Nurmikon kevätkunnostus	209
11.3 Nurmikon kalkitus ja lannoitus	211
11.4 Nurmikon kastelu	211
11.5 Nurmikon leikkaus	212
11.6 Nurmikon muut hoitotoimet	215
<b>12 Rakenteiden, kalusteiden ja varusteiden kunnossapito</b>	<b>223</b>
12.1 Yleistä rakenteiden, kalusteiden ja varusteiden kunnossapidosta	223
12.2 Puurakenteiden kunnossapito	225
12.3 Ulkokalusteiden kunnossapito	225
12.4 Leikkivälineiden kunnossapito	226
12.5 Vesialtaiden ja -rakenteiden kunnossapito	228
<b>13 Päälystealueiden kunnossapito</b>	<b>232</b>
13.1 Yleistä päälystealueiden kunnossapidosta	232
13.2 Sidottujen päälysteiden kunnossapito	234
13.3 Sitomattomien päälysteiden kunnossapito	236
<b>14 Erityisviheralueiden kunnossapito</b>	<b>238</b>
14.1 Hautausmaiden kunnossapito	239
14.2 Ulkoliikunta-, ulkoilu- ja virkistysalueiden kunnossapito	243
14.3 Koira-aitauksien kunnossapito	247
14.4 Palsta- ja kaupunkiviljelyalueiden kunnossapito	247
14.5 Metsien hoito	248
<b>15 Viheralueiden kunnossapitoluokitus ja kunnossapidon asiakirjat</b>	<b>253</b>
15.1 Yleistä kunnossapitoluokituksesta ja kunnossapidon asiakirjoista	253
15.2 Viheralueiden kunnossapitoluokitus RAMS	254
15.3 Viheralueiden kunnossapidon yleinen työselostus VKT	257
15.4 Kiinteistöpalveluiden yleiset laatuvaatimukset KiinteistöRYL	257
15.5 Kohdekohtainen hoito- ja käyttösuunnitelma	258
Kirjallisuus	260
Sanasto	262
Käsitteistö	264
Hakemisto	277
Välökuvat	280

## 4 Vihertöiden koneet ja niiden turvallinen käyttö

### 4.1 Yleistä turvallisesta konetyöskentelystä

Työkoneet nopeuttavat ja tehostavat työtä ja samalla vähentävät työntekijän fyysisen kuormituksen ja ergonomisesti huonojen työvaiheiden määrää. Toisaalta työkoneet voivat lisätä riskiä vakaviin ympäristöhaittoihin sekä tapaturmiin. Näitä riskejä vähennetään oikeankokoisen ja -tyyppisen työkoneen valinnalla, säännöllisellä huollolla sekä vastuullisella ja huolellisella käytöllä.

Turvallinen konetyö koskee kaikkia viherrakennustyömaalla työtä tekeviä tai siellä vierailevia. Ensisijainen vastuu konetyön turvallisuudesta on koneen kuljettajalla, mutta työmaasta vastaava työnjohtaja ja koneen omistaja ovat myös vastuussa työturvallisuudesta. Työkoneiden kuljettajilta ja muilta viherrakennustyömaalla työskenteleviltä vaaditaan lisäksi asianmukainen työturvallisuus- ja tieturvakoulutus. Työturvallisuus- ja tieturvakoulutuksesta lisää **luvussa 3.4 Työturvallisuus pätevydet ja -kortit**.

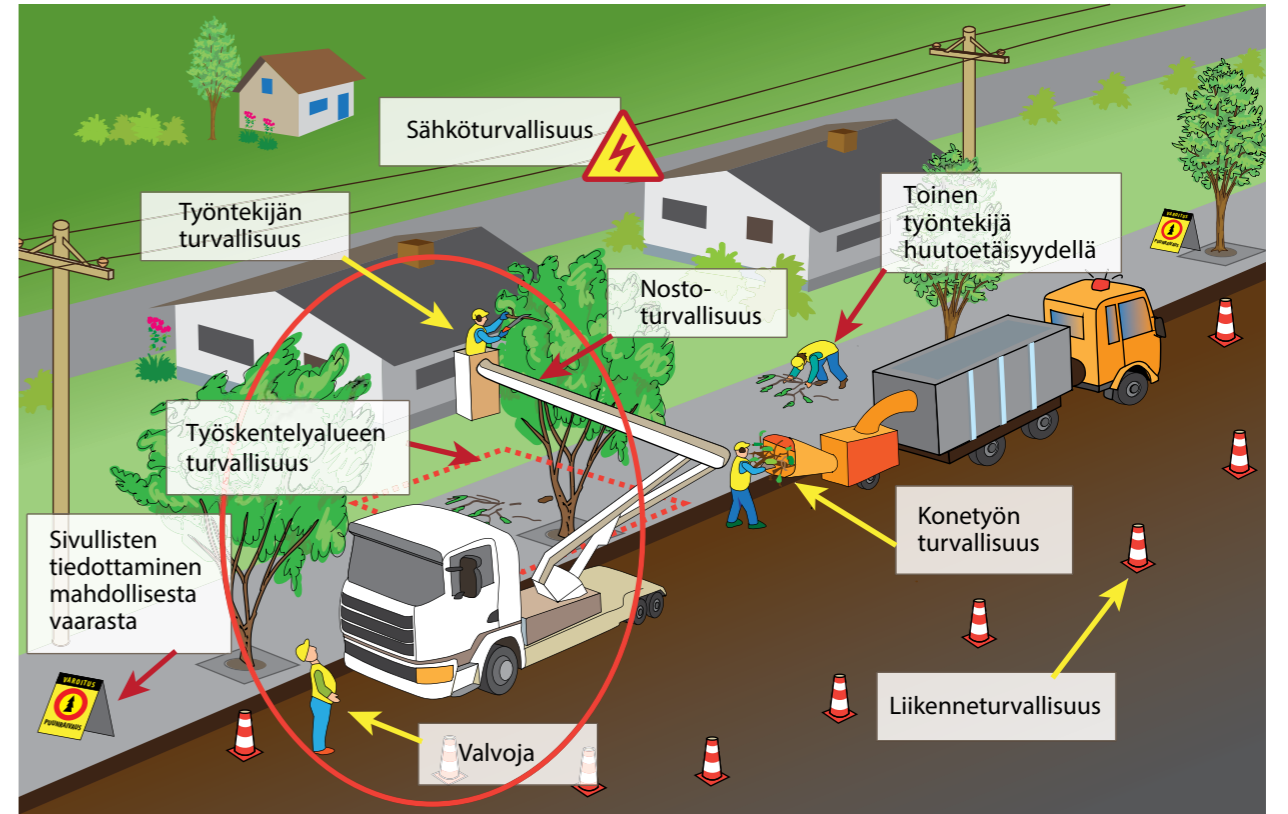
Koneiden ja laitteiden turvallinen käyttö edellyttää hyvää terveyttä ja henkistä vireyttä. Virhearviointit tai virheelliset työskentelytavat saattavat koitua kohtalokkaiksi. Koneita ei saa käyttää väsyneenä, sairaana tai alkoholin vaikutuksen alaisena. Myös refleksejä hidastavat ja huomiokykyä, tasapainoaistia tai näkökykyä heikentävät lääkkeet ovat vaaraksi konetyössä. Tällaiset lääkkeet on merkitty varoituskolmiolla. Vakuutus ei välttämättä korvaa vahinkoa ainakaan täysimääräisesti, jos kuljettaja on tällaisen

#### OPETTELE AINAKIN NÄMÄ:

- koneen käyttöohjeisiin perehtyminen mukaan
- koneen valitseminen työtehtävän mukaan
- suojavaatteet ja -varusteet työkoneen mukaan
- työkoneen säätäminen itselle sopivaksi käyttö
- turvallinen koneiden ja laitteiden käyttö
- tehokas ja ympäristöä säästävä työkoneiden käyttö
- työkoneiden päivittäishuolto
- työkoneiden pienet korjaukset ohjeiden mukaan

lääkkeen vaikutuksen alainen. Lääkkeen vaikutuksista on syytä keskustella hoitavan lääkärin kanssa.

Ennen konetöiden aloittamista selvitetään työkohteen nimi ja osoite mahdollista hätätapausta varten. Lisäksi varmistetaan, että työmaalla tai työkoneessa on saatavilla ensiapulaukku ja alkusammutuskalusto hätätilanteen varalta.



Kuva 4.1 Konetyön turvallisuus koostuu konetta käyttävän henkilön turvallisuudesta.



Kuva 4.2 Monet lääkkeet voivat vaikuttaa ihmisen vireystilaan niin, että ne aiheuttavat vaaraa liikenteessä tai konetyössä.

Koneet ja moottoroidut käsityökalut voivat aiheuttaa vakavan tapaturman. Siksi koneita ja laitteita käytetään maltillisesti ja vain niiden oikeaan käyttötarkoitukseen. Työskentelyä varten valitaan hyvä työasento. Työ tehdään rauhallisesti, eikä kiirehdiä turhaan. Valmistajan ja työnantajan ohjeisiin perehdytään aina ennen itselle uuden koneen tai laitteen käyttöönottoa. Konetyöskentelyssä käytetään ohjeissa vaadittuja ja tarpeellisia henkilösuojaimia. Ennen työskentelyä varmistetaan, että koneen ja laitteen suojaimet ovat paikallaan ja että kone tai laite on ehjä.



**Kumppanuuskasvit** ovat kasveja, jotka viihtyvät hyvin vierekkäin ja ovat hyödyksi toisilleen. Kumppanuuskasvi voi tuottaa lehdillään, kukillaan tai juurillaan eritteitä, jotka saavat vieruskasvin kasvamaan paremmin. Samalla tavalla kumppanuuskasvi voi myös suojella vieressä kasvavaa kasvia tuholaasilta.

**Houkutuskasvit** houkuttelevat tuholaisia muita kasveja enemmän. Tuholaiset on helppo hävittää houkutuskasvista.

**Karkotuskasvit** erittävät juuristaan eritteitä, jotka vähentävät tuholaisia tai pitävät ne loitolla. Esimerkiksi voimakastuoksuinen samettikukka harhauttaa tuholaisia. Lisäksi sen juuriston erittämä rikkipitoinen aine vaikuttaa sukkulamatoihin.



Samettikukka on yksi tunnetuimmista karkotus- ja karkotuskasveista.



OPETUSHALLITUS  
UTBILDNINGSTYRELSEN

Osa ennaltaehkäisevistä menetelmistä on käytössä jo silloin, kun viheraluetta suunnitellaan. Viheralueilla työskentelevän näkökulmasta tärkeimpiä menetelmiä ovat saapuvan kasvimateriaalin vastaanottotarkastus, hyvän kasvuunlähdön ja parhaan kilpailukyvyyn varmistaminen sekä kasvillisuusalueiden tarkkailu. Suunnitteluun ja kasvien valintaan liittyvistä seikoista kerrotaan lisää **luvussa 28 Kasvillisuusalueiden rakentaminen** ja **34 Näkökohtia kasvillisuusalueen suunnitelman laadintaan**.

Kasvintuhoojia ennaltaehkäistään tarkastamalla viherrakennuskohteeseen saapuva taimimateriaali tautien ja tuholaisten varalta. **Kasvimateriaalin vastaanottotarkastuksessa** tarkastetaan kasvimateriaalissa esiintyvät hyönteiset tai näiden aiheuttamat vioitukset, kasvimateriaalin yleinen kunto sekä erilaiset sienien, bakteerien ja virusten aiheuttamat vioitukset ja oireet. Kasvien lisäksi kiinnitetään huomioita puisessa pakkausmateriaalissa esiintyvään sinistymiseen, hyönteisten aiheuttamiin reikiin tai syöntipuruun. Vastaanottotarkastuksessa tarkastetaan myös, että saapunut toimitus vastaa tilattua määrältään ja laadultaan. Kasvimateriaalin vastaanottotarkastus kuvataan vaihe vaiheelta **luvussa 28 Kasvillisuusalueiden rakentaminen**.

**Hyvä kasvuunlähtö varmistetaan** riittävän paksulla, kuohkealla, vettä pidättävällä ja läpäisevällä kasvualustalla. Kun kasvualustan ravinnetalous on tasapainossa, kasvit voivat hyvin, kasvavat ja tuuhtuvat nopeasti sekä ovat vastustuskykyisiä kasvintuhoojia vastaan. Hyvässä kasvukunnossa oleva kasvi on myös talvenkestävämpi. Uudet taimet istutetaan aina rikkakasvittomaan ja vasta perustettuun tai peruskunnostettuun kasvualustaan. Lisää kasvualustojen perustamisesta **luvussa 26 Kasvualustatyöt** ja kunnossapidosta **luvussa 8 Kasvualustojen kunnossapito**.

### Torju ennakkoiden

Ennakoiva rikkakasvien torjunta:

- käytetään monivuotisista rikkakasveista puhtaasta kasvualustaa
- käytetään terveitä ja hyväkuntoisia taimia, jotka kasvavat nopeasti ja pystyvät siten kilpailemaan rikkakasvien kanssa
- käytetään katteita kasvillisuusalueilla
- käytetään maanpeitekasveja. Maanpeitekasvit ovat erityisen käyttökelpoisia varjoisilla, kuivilla, märillä ja vähäravinteisilla kasvualustoilla, joissa rikkakasvit yleensä viihtyvät hyvin.
- istutetaan kasvillisuusalueet kerroksellisesti ja tiheästi, jolloin rikkakasveille ei jää tilaa kasvaa
- leikataan golf- ja urheilunurmikot usein ja riittävän mataliksi, mikä pitää rikkakasvit kurissa. Lisää rikkakasvien kasvinsuojelusta **luvussa 6.2 Viheralueiden yleisimmät rikkakasvit ja niiden torjunta**.

Ennakoiva kasvitautien torjunta:

- käytetään terveitä taimia ja lisäysmateriaalia
- käytetään taudinkestäviä lajikkeita
- valitaan oikea kasvi oikeaan paikkaan
- huolehditaan kasvien kasvukunnosta
- tarkkaillaan kasveja säännöllisesti.

Ennakoiva kasvituholaisten torjunta:

- tehdään monilajisia kasvillisuusalueita
- käytetään terveitä taimia ja lisäysmateriaalia
- huolehditaan kasvien kasvukunnosta
- tarkkaillaan kasveja säännöllisesti.

**Kasvillisuuden kunto tarkastetaan** silmämääräisesti aina, kun siirrytään uuteen hoitokohteeseen. Kaikista muutoksista ja poikkeamista kasvukunnossa raportoidaan, jotta korjaavat hoitotoimet voidaan tehdä mahdollisimman nopeasti. Kasvillisuuden kunnan tarkastaminen tapahtuu samanaikaisesti, kun hoitokohteessa tehdään normaali yleistarkastus. Yleistarkastus on kuvataan vaihe vaiheelta **luvussa 7 Kunnossapidon kausityöt**. Jos yleistarkastuksessa havaittu kasvintuhooja tunnistetaan karanteenituhoojaksi, siitä raportoidaan välittömästi Ruokavirastoon **tietolaatikon Karanteenituhoojaepäilyn ilmoittaminen** ohjeen mukaan.











**Kuva 5.12** Kasvillisuuden kunto tarkastetaan siirryttäessä uuteen hoitokohteeseen.

## 7.4 Viheralueiden syyskunnostustyöt

### Syyskunnostustöissä käytettävät työvälineet ja -koneet

- harjakone
- harava
- lehtipuhallin
- oksasakset, siimaleikkuri tai raivaussaha (leikattavan kohteen mukaan)
- lapio
- hara ja käsihara
- nurmikonleikkukone
- rautakanki
- kasvijätteiden, roskien ja talvisäilytykseen menevien kalusteiden ja istutusastioiden poiskuljetukseen sopiva kuljetusväline

### Syyskunnostustöissä käytettävät turvavarusteet

-  työvaatteet (lämpimät ja vettähylkivät, huomiovaatteet työskenneltäessä liikennealueella)
-  päähine
-  turvajalkineet (konetöissä, muuten lämpimät ja vedenpitävät työjalkineet)
-  suojakäsineet (vettähylkivät)
-  polvisuojaimet (kun työskennellään polvillaan kylmää maata vasten)
-  kypärä ja visiiri (raivaussahan kanssa työskenneltäessä)
-  kuulonsuojaimet (konetöissä)
-  silmiensuojaimet (konetöissä)
-  hengityksensuojaimet (tarvittaessa siimaleikkurin kanssa työskenneltäessä)
-  työvaljaat (siimaleikkurin ja raivaussahan kanssa työskenneltäessä)
-  ensiapupakkaus lähellä (konetöissä) tai varustevyössä (raivaussahan kanssa työskenneltäessä)
-  silmähuuhde lähellä työskentelyaluetta



OPETUSHALLITUS  
UTBILDNINGSTYRELSEN

Viheralueen kasvukauden aikainen hoitokausi päättyy syyskunnostukseen. Syyskunnostuksen tarkoituksena on

- valmistaa viheralue talvea varten
- varmistaa, että viheralue on siisti ennen lumen tuloa
- tarkastaa rakenteiden, varusteiden ja kalusteiden toimintakunto kasvukauden jäljiltä.

Syyskunnostus aloitetaan, kun kasvillisuus on tuleentunut ja ennen lumen tuloa.

Viheralueen syyskunnostukseen sisältyvät työtehtävät esitetään **kuvassa 7.2**. Syyskunnostustöiden lisäksi kasvukauden päätyttyä istutetaan myös keväällä kukkivat kukkasipulit. Kukkaspuleiden istutus esitetään **luvussa 28.5 Istutustyön tekeminen**.

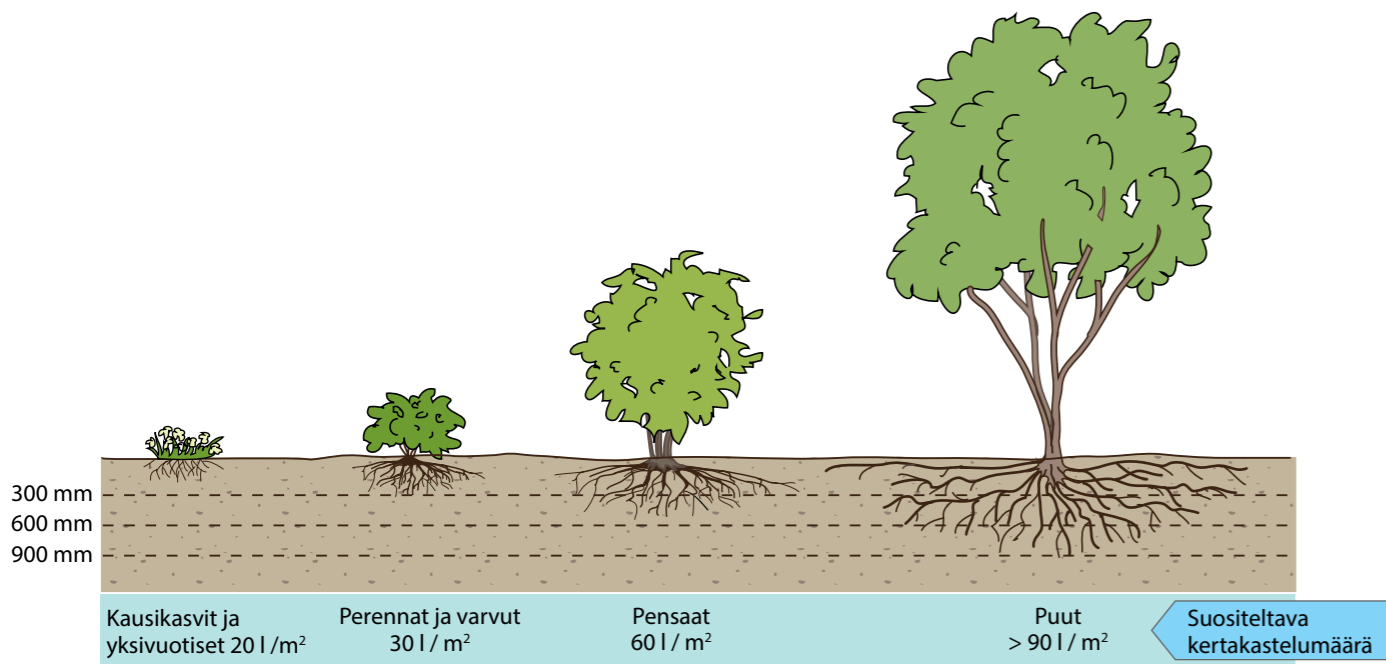


**Tuleentuminen** tarkoittaa sitä, että kasvi valmistuu talven tuloon siirtämällä lehdistä ja varsista ravinteet juuristoon varastoon. Se ilmenee lehtien värin muuttumisena ja niiden putoamisena.

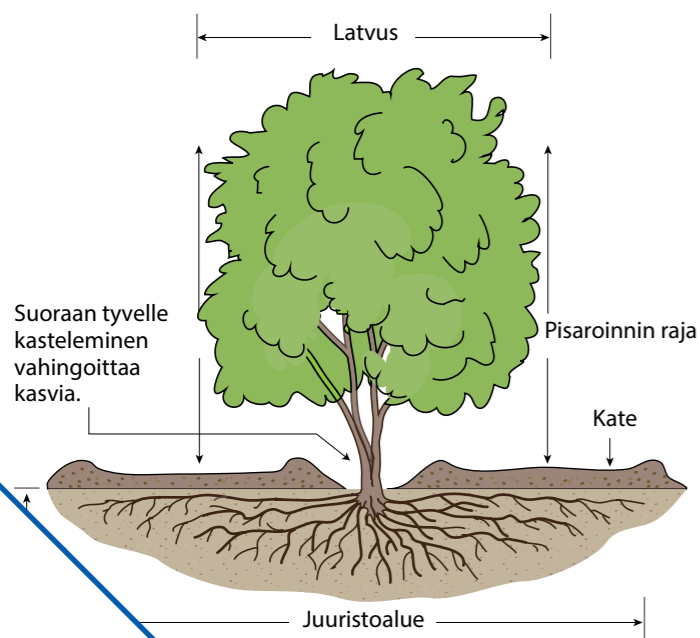


### Syyskunnostus vaihe vaiheelta

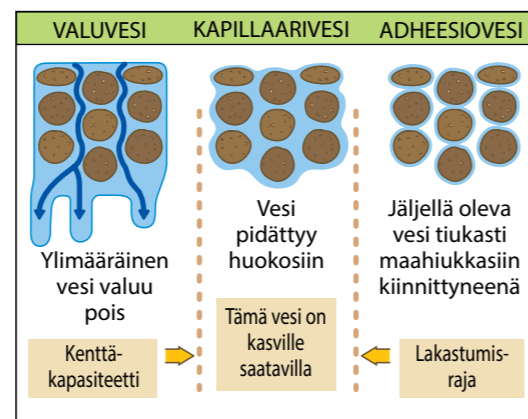
1. Inventoidaan kasvukauden aikana rikkoutu- neet ja vaurioituneet rakenteet, varusteet, kalusteet ja laitteet. Vaurioista raportoidaan kohteen omistajalle ja/tai tilaajalle.
2. Poistetaan kausikasvit tai vaihdetaan ne uusiin kohteen hoito- ja käyttösuunnitelman mukaan. Kausikasvien vaihto tai poisto tehdään, kun kukinta on selvästi heikentynyt, kasvusto on aukkoinen ja kasvillisuuden yleisilme alkaa ränsistyä.
3. Viedään talvetettavat (talven yli säilytettävät) monivuotiset kausikasvit ja runkoruusut talvi- säilytystiloihin hyvissä ajoin ennen yöpakkasia. Ennen sisään vientiä tarkastetaan talvetetta- vien kasvien kasvukunto ja kasvitauti- ja tuho- laistilanne. Tautisia tai tuholaisien vaivaamia yksilöitä ei talveteta, jotta kasvitaudit ja -tuholaiset eivät leviä terveisiin yksilöihin. Tautiset ja tuholaisien vaivaamat kasvit hävitetään asianmukaisesti.
4. Tyhjennetään ja puhdistetaan istutusastiat ennen talvisäilytystä.
5. Leikataan tuleentuneet perennat alas kun- nossapitoluokan mukaan. Osa perennoista voidaan jättää leikkaamatta talventörröttäjiksi. Paikalleen jätettävä kuollut kasvusto toimii maan pinnalla lämpöeristeenä maan alla talvehtivalle juurakolle, joten maanpäällinen kasvusto voidaan poistaa myös vasta kevät- kunnostuksen yhteydessä. Kasvusto voidaan leikata oksasaksilla tai siimaleikkurilla. Tuleen- tunut perennakasvusto voidaan myös murs- kata kasvualustan päälle. Murskattu kasvusto toimii kasvualustan katteena, suojana ja ravin- nelisänä. Paikalleen murskaaminen vähentää hoitotyön kustannuksia, kun kasvijätettä ei tarvitse kuljettaa pois kasvupaikalta ja kasvu- alusta pysyy paremmassa kasvukunnossa.



**Kuva 9.2** Kastelussyvyys määräytyy kasvilajin mukaan. Nyrkkisääntönä voidaan sanoa, että kausikasvit ja yksivuotiset vaativat kastelua 200 millimetrin, maanpeittokasvit (varvut ja perennat) 300 millimetrin, pensaat ja köynnökset 600 millimetrin ja puut 900 millimetrin syvyysselle alueelle, jotta kastelusta olisi hyötyä.



en leveys määräytyy pensaaseen tai puun latvukseen



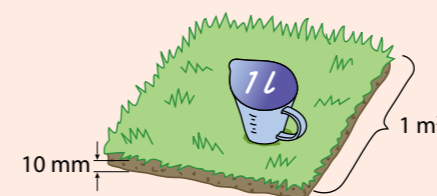
**Kuva 9.4** Vesi valuu kasvualustan alempiin kerroksiin vain, jos ylemmät maakerrokset ovat saavuttaneet veden suhteen kyllästyspisteen. **Kyllästyspiste** tarkoittaa sitä raja-arvoa, jota enempää maa ei voi enää varastoida itseensä vettä. Kaikki maan huokokset ovat tällöin täyttyneet vedellä.

### Esimerkki 9.1: Kastelumäärän laskeminen

Kastelumäärä (m<sup>3</sup>) = kastettava pinta-ala (m<sup>2</sup>) x juuriston syvyys (m) x haihtumishäviö (1,2)

Paljonko vettä tarvitaan 1 m x 2 m kokoisen kausikasvi-istutuksen kasteluun?

- Lasketaan kastettavan alueen pinta-ala:  
1 m x 2 m = 2 m<sup>2</sup>
- Selvitetään istutuksen juuriston syvyys: 200 mm
- Todetaan kuvan 9.5 mukaan, että 1 m<sup>2</sup>:n kokoiselle alueelle tarvitaan 1 l vettä kastelemaan märäksi 10 mm:n paksuinen kerros.
- Lasketaan tarvittavan veden määrä 2 m<sup>2</sup>:n kokoiselle ja 10 mm:n syvyysselle alueelle:  
2 m<sup>2</sup> x 1 l/m<sup>2</sup> = 2 l
- Lasketaan tarvittavan veden määrä 2 m<sup>2</sup>:n kokoiselle ja 200 mm:n syvyysselle alueelle:  
2 l x 20 = 40 l
- Huomioidaan haihtumishäviö (1,2):  
40 l x 1,2 = 48 l
- Lasketaan, montako kastelukannullista vettä tarvitaan: Kastelukannun vetoisuus on noin 8–10 litraa. 2 m<sup>2</sup>:n kokoisen kausikasvi-istutuksen kasteluun riittää kertakastelumääräksi 5–6 kastelukannullista vettä.



**Kuva 9.5** 10 mm:n syvyisen alueen kastelemiseen neliömetrin alalta kuluu yksi litra vettä. Täten 100 mm:n syvyisen maakerroksen kasteluun kuluu kymmenkertainen määrä eli kymmenen litraa vettä.

### Kastelumenetelmät

Kasvualusta pystyy imemään vettä ainoastaan kahdeksan millimetrin paksuisen kerroksen tunnissa. Tätä nopeampi vedensaanti aiheuttaa kasvualustan pintaan lammikon ja vesi valuu pintaa pitkin pois kasvualustalta. Kastelumenetelmä valitaan niin, että vesi imeytyisi mahdollisimman hyvin juuriston käyttöön eikä pinnoille muodostu valumia ja vesiuuria. Kuivaa kasvualustaa kasteleessa annetaan tarvittava vesimäärä useassa erässä. Kasteluveden annetaan kastelukertojen välillä vajota alaspäin kasvualustassa.

**Kastelumenetelmät** voidaan jaotella maan yläpuolisiin, maanpinnalla tapahtuviin ja maanpinnan alapuolisiin kastelumenetelmiin. Maan yläpuolisia kastelumenetelmiä ovat muun muassa sadetus ja letkukastelu. Maanpinnalla tapahtuvia kastelumenetelmiä ovat tippu- ja tihkukastelu ja maanpinnan alapuolisia erilaiset altakastelujärjestelmät.

**Sadetuksessa** kasteluvesi suihkutetaan kasvuston päälle esimerkiksi pyörivien tai keinuvien sadettimien avulla. Sadetus sopii parhaiten matalalle, tasakorkuiselle kasvustolle. Haittana sadetuksesta on, että osa kasteluvdestä haihtuu maan ja kasvien pinnoilta. Kaikki kasvit eivät myöskään siedä lehdille tehtävää kastelua. Kastelulaitteet tyhjenetään talven ajaksi.

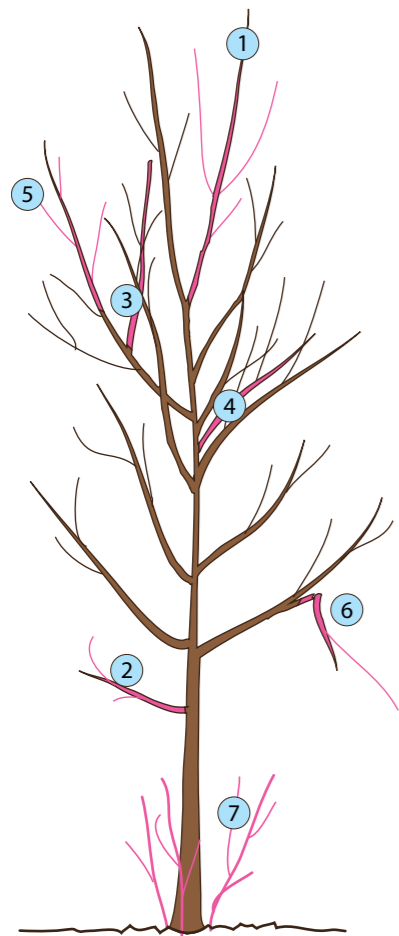
**Altakastelujärjestelmässä** kasteluvesi annetaan kasvualustan sisään asennettuihin säiliöihin.

**Tippukastelussa** ja **tiukkastelussa** vesi ohjataan kasvualustan pinnalle putkia myöten. Putkissa olevat viillot (tiukkastelu) tai tippuletkut (tippukastelu) annostelevat veden suoraan kasvin tyvelle. Kastelulaitteet tyhjenetään talven ajaksi, koska routa ja jää voivat vaurioittaa putkistoja.

**Letkukastelussa** kasvit kastellaan yksittäin letkun avulla matalalla vedenpaineella. Letkukastelu vie aikaa, ja osa vedestä hukkaantuu pintavalunnan



OPETUSHALLITUS  
UTBILDNINGSTYRELSEN



**Kuva 10.5** Rakenneleikkaukset muokkaavat puusta vähitellen sopivan yksilön olemassa olevaan kasvutilaan. Rakenneleikkauksia jatketaan, kunnes puu on saavuttanut aikuisiän, puulajin mukaan 5–30 vuotta. Rakenneleikkauksessa leikataan enintään viiden vuoden ikäistä tervettä puuainesta. Puun elävästä lehvästöstä poistetaan enintään neljännes yhdellä kertaa. Nuorille puille eli 5–15 vuotta istutuksen jälkeen rakenneleikkaus tehdään seuraavasti:

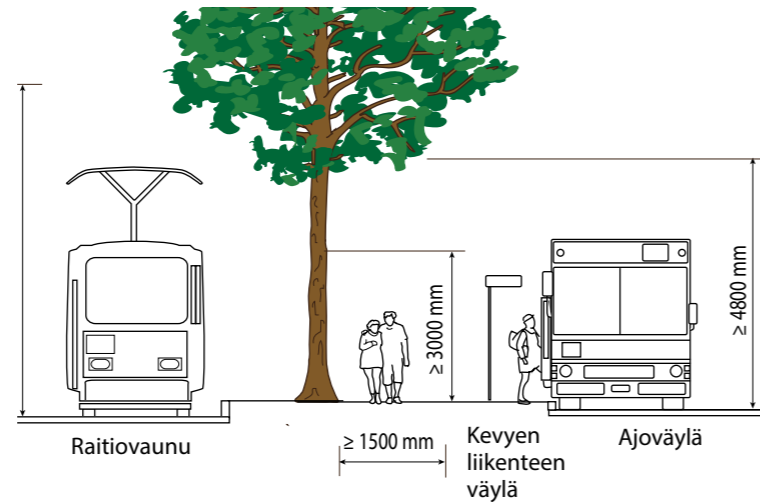
Puiden rakenneleikkauksessa poistetaan

1. kilpalatva (tai lyhennetään asteittain usean vuoden aikana)
2. latvuksen alimmat oksat runkorakenteen nostamiseksi muutama oksa kerrallaan

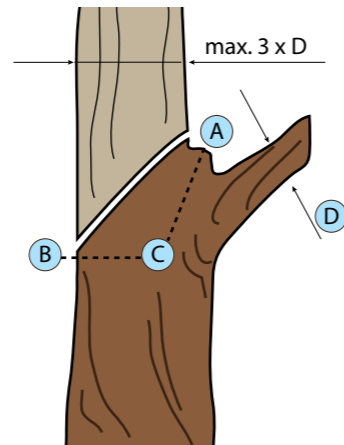
latvuksen sisään kasvavat, teräväoksulmaiset ja hankaavat oksat, jolloin pelkkä verson lyhentäminenkin saattaa riittää. Harvintymien oksista korkeintaan puolet kerralla poistetaan. Kasvuiset oksat työstämällä poistetaan kuolleet ja sairaat oksat.



OPETUSHALLITUS  
UTBILDNINGSTYRELSEN



**Kuva 10.6** Katupuiden latvuksen vapaa ajokorkeus säilytetään alaosia lyhentämällä tai kokonaan poistamalla. Haittaavat näköesteet poistetaan liikennealueilla.

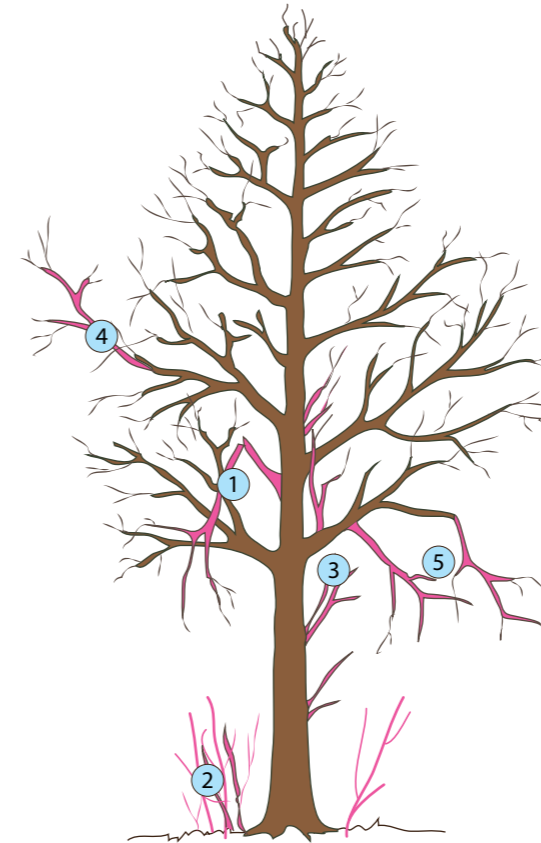


**Kuva 10.7** Varttuneilla puilla eli 15–30 vuotta istutuksen jälkeen rakenneleikkauksissa huomioidaan lisäksi, että latvan ja oksien lyhentäminen tehdään aina vahvaan haaraan asti niin, että luonnollinen muoto säilyy.

1. Valitaan riittävän paksu, latvuksesta ulospäin suuntautuva sivuoksa (D), jonka kohdalta työstys tehdään.
2. Kuoriharjanne (A) jätetään leikkauksessa ehjäksi. Oikea leikkauskulma määräytyy harjanteen päättymiskohdan (C) mukaan.
3. Kuoriharjanteen päättymiskohdasta siirretään kuvan mukaisesti tähtäyslinja (B) oksan tai haaran reunalle, joka on leikkauksen alareuna. Poistettava haara on korkeintaan kolme kertaa niin paksu kuin jäljelle jäävä haara.

## Puiden hoitoleikkaukset

**Hoitoleikkauksella** tarkoitetaan rakenneleikkauksen jälkeisiä hoitotoimenpiteitä keski-ikäisillä ja sitä vanhemmilla puilla eli 20–30 vuotta istutuksesta. Kuntoarvioinnin perusteella päätetään leikkutarpeesta sekä runkohaarojen ja oksien tulentarpeesta. Hoitoleikkauksessa poistetaan kuolleita ja huonokuntoisia oksia.

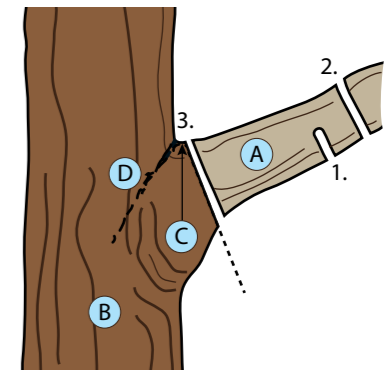


**Kuva 10.8** Puun hoitoleikkauksessa poistetaan kuivat ja vaurioituneet oksat sekä

1. vahingonvaaraa aiheuttavat oksat ja haarat
2. tyvi- ja juuriversot
3. runko- ja leikkaukskohtiin kehittyneet liiat oksaversot
4. latvuksen perusmuodosta uloskasvavat oksat
5. näköesteinä roikkuvat haarat.

Aikuisiässä olevaa puuta hoitoleikataan noin viiden vuoden välein. Samalla seurataan puun elinvoimaa ja yleistä kuntoa. Vankat pääoksat säilytetään mahdollisuuksien mukaan, kun poistetaan näköesteitä ja ylläpidetään vapaata ajokorkeutta. Oksatihentymiä harvennetaan vain, jos leikkuhaavat ovat halkaisijaltaan pienempiä kuin 70 millimetriä. **Kilpalatvaa** ei poisteta kerralla, vaan lyhennetään vähitellen.

Leikkujäljen tarkastaminen ja työmaan siistiminen tehdään **kohdassa Puiden rakenneleikkaukset** kuvatulla tavalla.



**Kuva 10.9** Repeytymiselle alttiit suuret oksat poistetaan paloina.

1. Ensin sahataan poistettavan oksan (A) alapuolelta puoli- tai kokonaan oksan paksuutta 200–400 mm:n etäisyydeltä rungosta (B).
2. Oksa sahataan kokonaan poikki ylhäältäpäin muutaman sentin päästä ensimmäisestä sahauskohdasta.
3. Jäljelle jäänyt tappi poistetaan oksankauluksen (C) myötäisesti kuoriharjannetta (D) rikkomatta.

# Viherproggis 2

Viheralueiden rakentaminen ja kasvillisuusalueiden suunnittelu

Kaisa Karjalainen ja Hanna Tajakka



OPETUSHALLITUS



## Sisällys

Lukijalle	3
Sisällys	4



### Viheralueiden rakentaminen OSA 3

Johdanto	9
<b>16 Suunnitelmapiirustusten ja piirustusmerkintöjen tulkinta</b>	<b>10</b>
16.1 Yleistä suunnitelmapiirustuksista	10
16.2 Yleissuunnitelma	10
16.3 Toteutussuunnitelma-asiakirjat	10
16.4 Suunnitelmapiirustusmerkit	15
<b>17 Viherrakentamistöiden suunnittelu</b>	<b>19</b>
17.1 Yleistä viherrakentamistöiden suunnittelusta	19
17.2 Työjärjestyksen suunnittelu	19
17.3 Kone- ja työntekijäresurssien suunnittelu	21
17.4 Ajankäytön suunnittelu ja kustannuslaskenta	22
17.5 Määrämittaus	24
17.6 Työturvallisuuden varmistaminen	25
17.7 Työmaan suunnittelu	26
<b>18 Mittaus</b>	<b>27</b>
18.1 Yleistä mittauksesta	27
18.2 Mittakaava	27
18.3 Maastomittaus	29
18.4 Kohteen tarkan paikan määrittäminen	32
18.5 Korkeuksien mittaaminen	32
18.6 Mittaukseen käytettäviä menetelmiä	33
18.7 Mittalinjojen rakentaminen maastoon	40
<b>19 Olemassa olevien rakenteiden ja kasvillisuuden suojaus sekä siirto</b>	<b>42</b>
19.1 Yleistä rakenteiden ja kasvillisuuden suojauksesta ja siirrosta	42
19.2 Säilytettävien kasvillisuusalueiden ja rakenteiden suojaus	43
19.3 Olemassa olevien kasvustojen siirto	45

<b>20 Hulevesi- ja kuivatusrakenteiden rakentaminen</b>	<b>52</b>
20.1 Hulevesien käsittelyn ja kuivatuksen periaatteet	52
20.2 Salaojarakenteiden rakentaminen	58
20.3 Rumpuputkien asentaminen	63
20.4 Avo-ojien ja -uomien rakentaminen	65
20.5 Hulevesipainanteiden rakentaminen	71
20.6 Imeytys- ja viivytyskaivantojen rakentaminen	73
20.7 Viivytys- ja laskeutusaltaiden ja kosteikkojen rakentaminen	75
20.8 Suodattavien rakenteiden rakentaminen	77
20.9 Virtaamansäätörakenteiden rakentaminen	79
20.10 Luonnonmukaisten hulevesirakenteiden kunnossapito	80
<b>21 Maarakennustyöt</b>	<b>82</b>
21.1 Yleistä maarakennuksesta	82
21.2 Maalajit viherrakentamisessa	82
21.3 Maa-ainesten massalaskenta	87
21.4 Maansiirtotyöt	91
21.5 Kaapelointityöt	92
21.6 Rakennekerrosten rakentaminen	96
<b>22 Päällystetyt</b>	<b>103</b>
22.1 Yleistä päällystetöistä	103
22.2 Sidotut päällysteet	105
22.3 Sidottujen päällysteiden rakentaminen	109
22.4 Reunatukien asentaminen	119
22.5 Sitomattomat päällysteet ja niiden rakentaminen	122
<b>23 Muurien ja portaiden rakennustyöt</b>	<b>125</b>
23.1 Muurien rakennustyöt	126
23.2 Portaiden rakennustyöt	134
<b>24 Viherrakentamisen puutyöt</b>	<b>140</b>
24.1 Yleistä puurakentamisesta	140
24.2 Puumateriaali	142
24.3 Puurakenteiden perustukset	144
24.4 Terassien ja portaiden rakentaminen	144
24.5 Puuaidan rakentaminen	148
24.6 Kiinnikkeet, sälvät ja saranat	150
24.7 Puun pintakäsittely	151

<b>25 Vesirakenteiden perustaminen</b>	<b>153</b>
25.1 Yleistä vesirakenteiden perustamisesta	153
25.2 Vesirakenteiden pohjatyöt	155
25.3 Vesialtaan rakentaminen allaskalvosta	155
25.4 Valmiin vesialtaan asennus	158
<b>26 Kasvualustatyöt</b>	<b>160</b>
26.1 Yleistä kasvualustoista	160
26.2 Kasvualustan materiaalit	162
26.3 Kasvualustan mitoitus	165
26.4 Tuotteistettujen kasvualustojen perustaminen	169
26.5 Kantavien kasvualustojen perustaminen	172
26.6 Paikalla tehtävien kasvualustojen perustaminen	175
26.7 Kasvualustojen vastaanotto ja välivarastointi rakennuspaikalla	175
<b>27 Katetyöt</b>	<b>178</b>
27.1 Yleistä katetöistä	178
27.2 Katemateriaalin valinta	180
27.3 Orgaanisten katteiden asentaminen	181
27.4 Katekankaiden asentaminen	182
27.5 Kivikatteiden asentaminen	184
<b>28 Kasvillisuusalueiden rakentaminen</b>	<b>186</b>
28.1 Yleistä kasvillisuusalueiden rakentamisesta	186
28.2 Taimilaatu ja taimityypin valinta	188
28.3 Taimimateriaalin kuljetus, vastaanotto, käsittely ja välivarastointi työmaalla	192
28.4 Istutustiheyden määrittäminen	194
28.5 Istutustyön tekeminen	196
28.6 Istutuksen jälkeinen hoito	211
<b>29 Nurmikkoalueiden perustaminen</b>	<b>214</b>
29.1 Yleistä nurmikkoalueista	214
29.2 Nurmikkotyypit	216
29.3 Nurmikon siemenseoksen valinta	218
29.4 Kylvönurmikon perustaminen	220
29.5 Siirtonurmikon asennus	223
<b>30 Avoimien viheralueiden perustaminen ja kunnossapito</b>	<b>225</b>
30.1 Yleistä avoimista viheralueista	225
30.2 Niityn perustaminen	228
30.3 Avoimien viheralueiden kunnossapito	230

<b>31 Viherkattojen, -kansien ja -seinien rakentaminen ja kunnossapito</b>	<b>236</b>
31.1 Yleistä viherkatoista ja -kansista	236
31.2 Viherkattojen ja -kansien rakentaminen	239
31.3 Viherkattojen ja -kansien kunnossapito	241
31.4 Viherseiniä rakentaminen ja kunnossapito	244
<b>32 Viheralueiden rakentamisen yleiset asiakirjat</b>	<b>246</b>
32.1 Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset	246
32.2 Hankekohtaiset urakka-asiakirjat	247
<b>33 Viheralueiden rakennus- ja takuujän hoito</b>	<b>250</b>

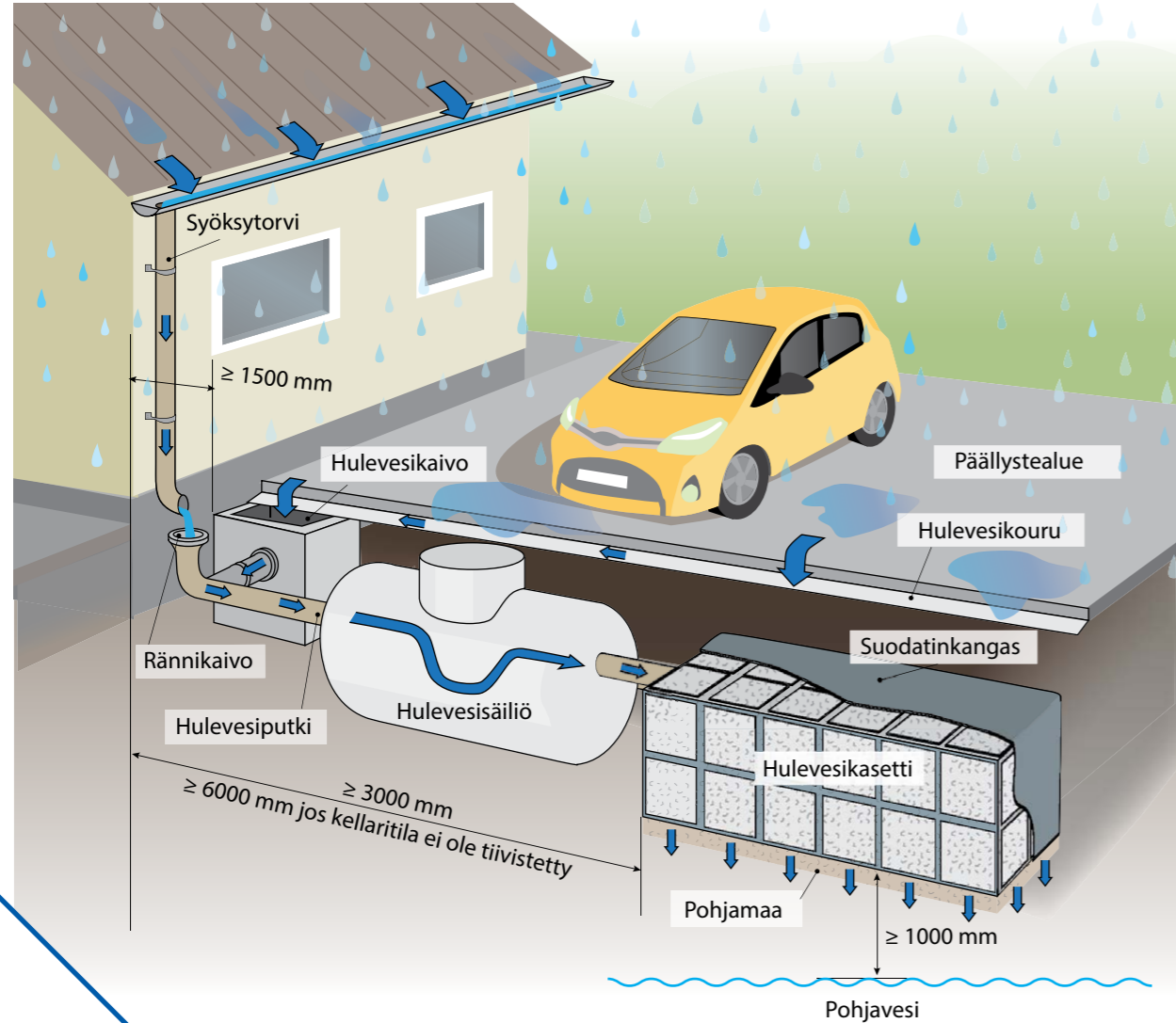


### Kasvillisuusalueiden suunnittelu OSA 4

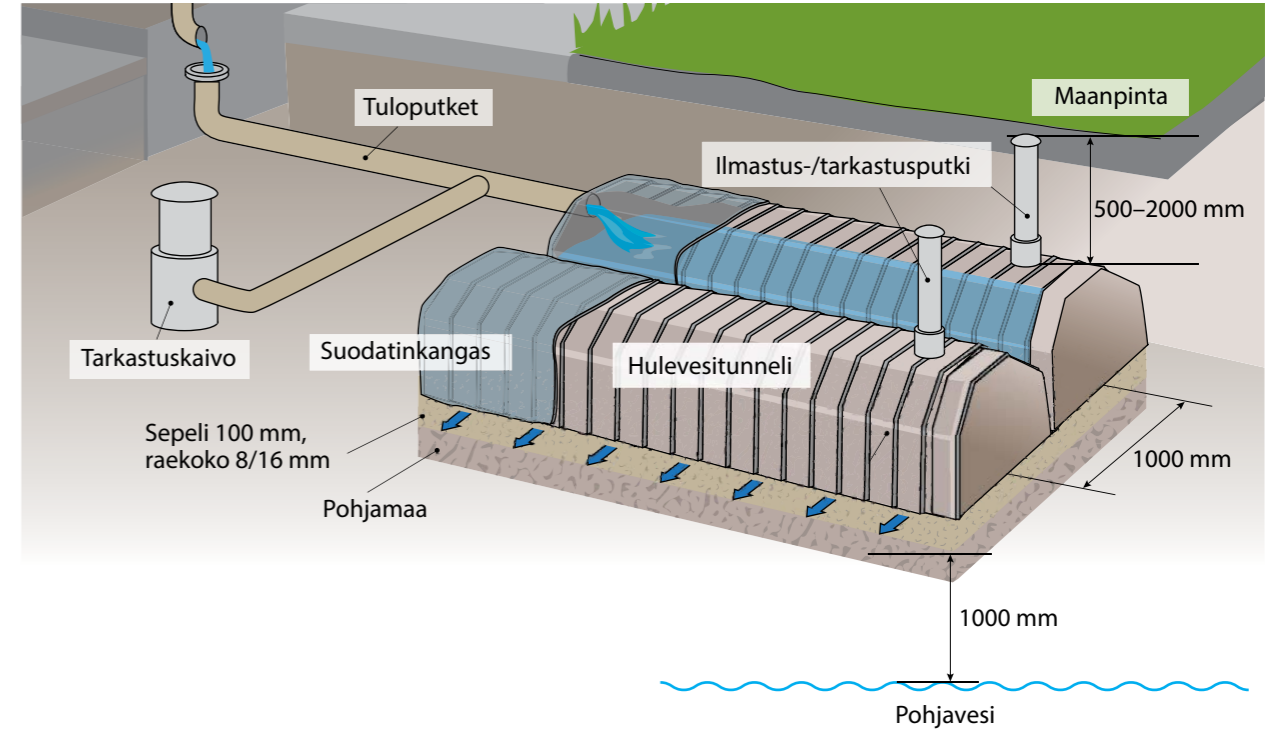
Johdanto	255
<b>34 Näkökohtia kasvillisuusalueen suunnitelman laadintaan</b>	<b>256</b>
34.1 Yleistä kasvillisuusalueiden suunnittelusta	256
34.2 Kasvillisuuden merkitys viheralueilla	257
34.3 Kasvillisuusalueiden erilaisia käyttötapoja viheralueilla	266
<b>35 Istutussuunnitelman tekeminen</b>	<b>283</b>
35.1 Yleistä kasvillisuusalueiden suunnittelusta	283
35.2 Kasvillisuusalueen suunnitteluprosessi	283
35.3 Istutussuunnitelman esityöt	284
35.4 Suunnitelma-asiakirjojen laadinta	284
35.5 Suunnitelma-asiakirjojen luovutus	287
Esimerkkejä viherrakentamisen kasveista ja niiden kasvupaikkavaatimuksista	290
Käsitteistö	297
Hakemisto	310
Valokuvat	313

Hulevesi- ja kuivatusrakenteilla tarkoitetaan *Infran rakennusosanimikkeistön (RO)* mukaan

- salaojarakenteita
- imeytys- ja viivytykskaivantoja
- rumpuputkia
- viivytyks- ja laskeutusaltaita ja kosteikkoja
- avo-ojia ja -uomia
- suodattavia rakenteita
- hulevesipainanteita
- virtaamansäätörakenteita.



Hulevesikasetit ovat muovisia moduuleja, joita voidaan asentaa riveihin tai päällekkäin halutun kokoisen järjestelmän muodoksi. Hulevedet ohjataan kasettijärjestelmään hulevesiputkiston avulla. Hulevesikasettijärjestelmää voidaan hyödyntää joko veden ohjaukseen tai varastointiin.



Kuva 20.3 b Hulevesitunnelit ovat muovisia moduuleja, joita voidaan asentaa peräkkäin joko yhtenä tai useampana linjana tarvittavan hulevesien varastointi- ja imeytyskapasiteetin mukaan. Hulevedet ohjataan hulevesitunnelijärjestelmään hulevesiputkiston avulla.



Kuva 20.4 Läpäisevät päällysteet auttavat hulevesien imeyttämisessä syvempiin maakerroksiin. Läpäisevä päällyste voidaan rakentaa esimerkiksi reikäkivistä tai käyttämällä 10–15 millimetrin levyistä asennussaumaa laatta- tai kivipäällysteessä. Sauma täytetään seulotulla murskeella tai sepelillä, josta on poistettu nolla-aines eli tiivistävä, hienojakoinen aines. Myöskään kivien alla olevassa asennushiekassa ei saa olla nolla-ainesta, jotta rakenne imeyttää vedet alempiin kerroksiin nopeasti.

Lisäksi hulevesiä käsitellään viherkattojen (katso luku 31 Viherkattojen, -kansien ja -seinien rakentaminen ja kunnossapito), läpäisevien tai puoliläpäisevien päällysteiden ja tehdasvalmisteisten veden varastointi- ja viivytyksjärjestelmien, kuten hulevesitunnelien ja -kasettien, avulla.

Kohteen maaperäolosuhteet vaikuttavat hulevesien luonnonmukaisen käsittelytavan valintaan. Tämän vuoksi hulevesirakenteet joudutaan suunnittelemaan ja toteuttamaan kohdekohtaisesti usein erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja yhdistellen. Taulukossa 20.1 esitetään erilaisten hulevesirakenteiden käyttötapoja.



OPETUSHALLITUS  
UTBILDNINGSTYRELSEN

## 23.1 Muurien rakennustyöt

Muureja rakennetaan esimerkiksi suojaamaan melulta, rajaamaan tilaa tai pengertämään maastoa. **Vapaasti seisovat muurit** rakennetaan maastoon, jossa ei ole merkittäviä korkeuseroja. Ne rakennetaan yleisimmin luonnonkivistä tai betonista tai yhdistelemällä edellä mainittuja materiaaleja keskenään. Luonnonkivimuurissa käytetään betonia yleensä vain sideaineena. Betonimuuri rakennetaan joko valamalla muuri paikalleen tai kokoamalla se valmiista tehdasvalmisteisista elementeistä.

**Tukimuureja** käytetään pengertämään maasto useaan tasoon. Tukimuuri nimensä mukaisesti tukee sen yläpuolisia maamassoja. **Yhdistelmämuuri** tai toiselta nimeltään **kaidemuuri** toimii alaosaan tukimuurina ja yläosaan rajaavana elementtinä vapaasti seisovan muurin tapaan.



**Kuva 23.1** Tyypillisimmillään tilaa rajaava ja melulta suojaava vapaasti seisova muuri on esimerkiksi hautausmaata ympäröivä aita.



voidaan käyttää myös korotettujen istutusaltaiden tai muiden vastaavien rakenteiden rajaamiseen.

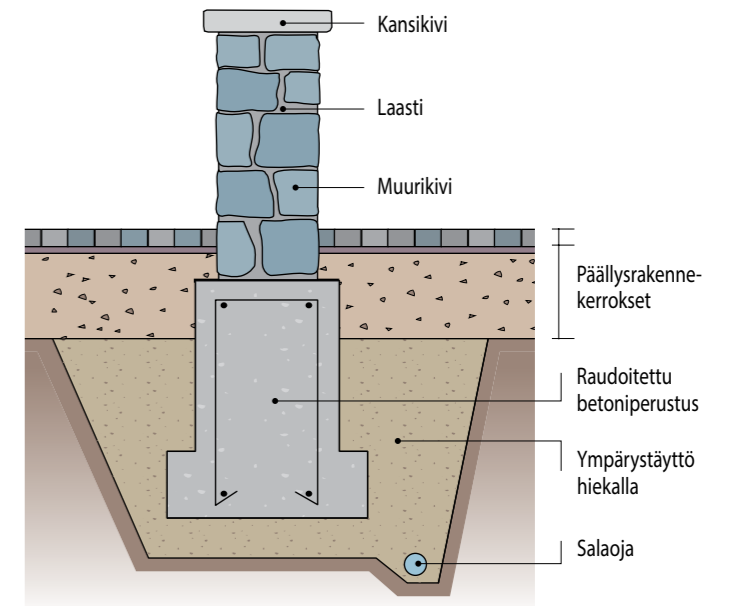
Muurit jaotellaan rakentamistavan mukaan  **kylmämuureihin, laastimuureihin ja paikalla valettaviin muureihin**. Kylmämuurit asennetaan ilman sideainetta latomalla elementit (esimerkiksi kivet) päällekkäin. Laastimuureissa sideaineena käytetään laastia tai jotain muuta sideainetta. Elementit kiinnitetään toisiinsa laastilla. Vaihtoehtoisesti elementit kiinnitetään taustavaluun tai ennalta rakennettuun muurirakenteeseen. Paikalla valettuja muureja varten rakennetaan muotit ja muuri valetaan siihen. Tällaiset muurit ovat betonipintaista, tai ne voidaan päällystää eri materiaaleilla. Päällystettyjä muureja kutsutaan **kuorimuureiksi**.

### Vapaasti seisovan muurin rakentaminen

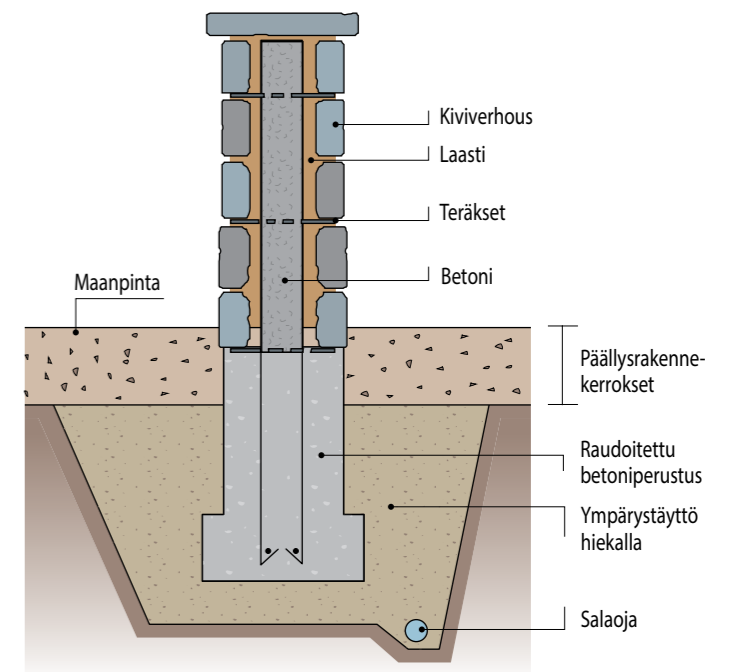
Luonnonkivistä rakennettujen muurien kivet voivat olla pyöreitä seulanpääkiviä, muotoon sahattuja kiviä tai louhinnan sivutuotteena syntyneitä erimuotoisia ja -kokoisia lohkkareita.

Yleisperiaate kivimuurin rakentamisesta vaihe vaiheelta:

1. Routiva pohjamaa salaojitetaan.
2. Muuri mitataan paikalleen. Sijainti sekä muurin leveys-, pituus- ja korkeusmitat tarkistetaan suunnitelmapiirustuksista. Niitä verrataan maastossa oleviin merkintöihin.
3. Ennen rakennekerrosten toteutusta tarkistetaan mittaamalla kaivannon pohjan laajuus, tasaisuus ja kaltevuus. Samalla mitataan kaivannon syvyys. Saatuja mittoja verrataan suunnitelma-asiakirjoissa esitettyihin mittoihin.



**Kuva 23.3** Esimerkki laastimuurin rakenteesta.



**Kuva 23.4** Esimerkki kuorimuurin rakenteesta.

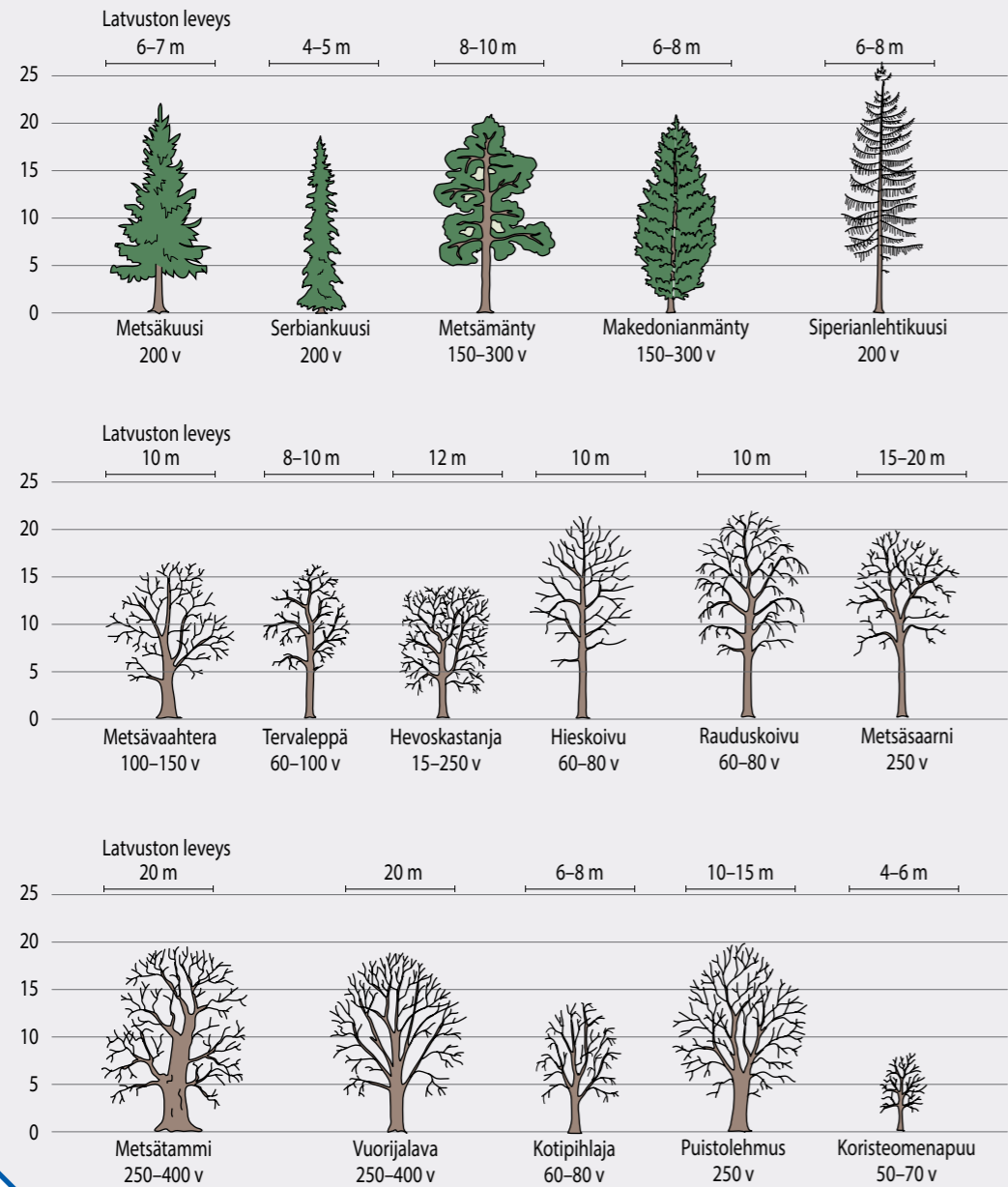


OPETUSHALLITUS  
UTBILDNINGSTYRELSEN

OPPIMATERIAALIT  
LÄROMEDEL

asapidon ja rakentamisen perusteet

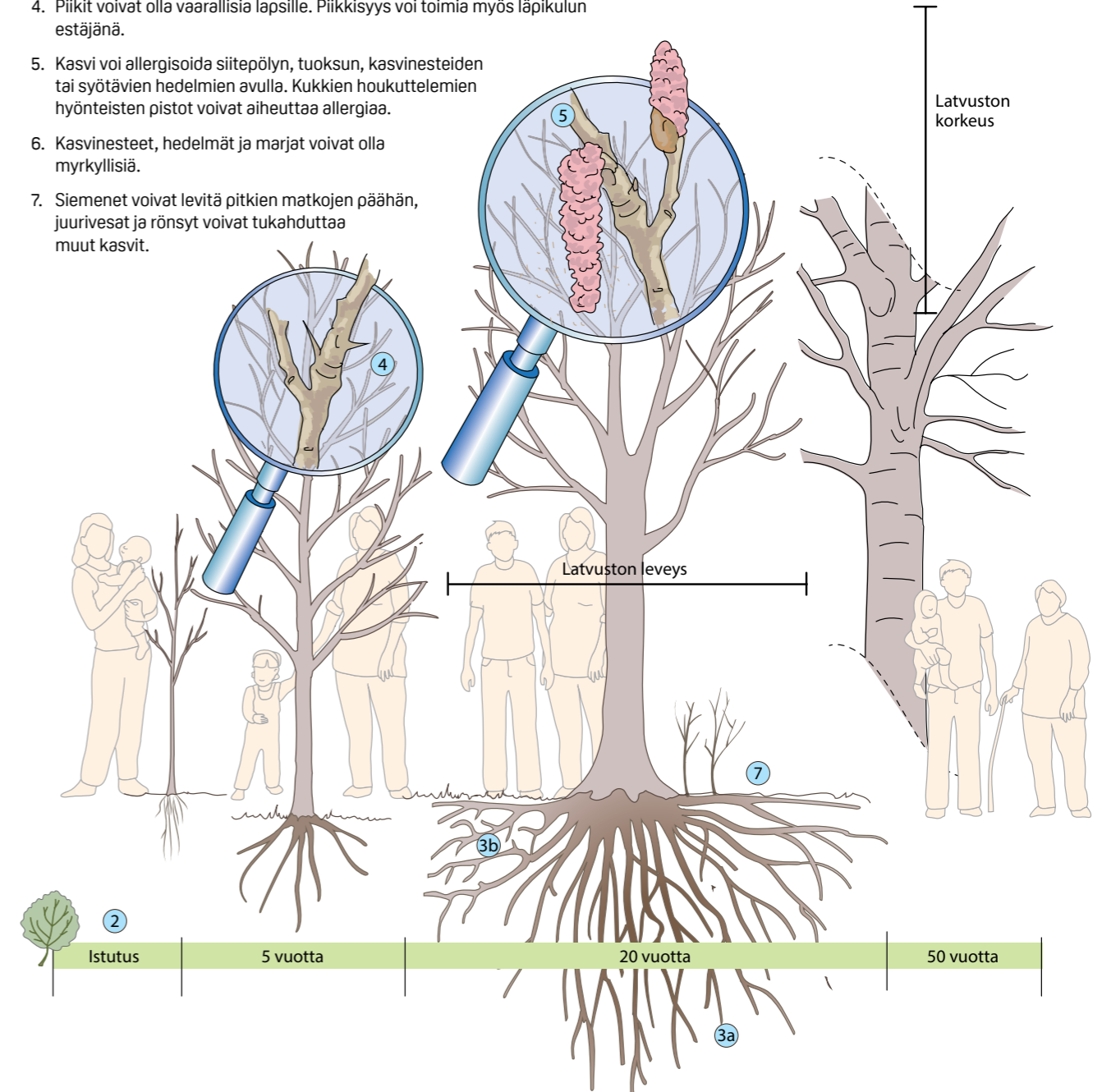
## PUUN ELINIKÄ SEKÄ LATVUSTON KORKEUS JA LEVEYS



pitkikäisiä ja kookkaita. Taulukossa esitetään latvuston korkeus ja leveys sekä keskimääräinen elinikä joillakin

Kuva 34.2 Kasvustoja suunniteltaessa huomioidaan seuraavat kasvien ominaisuudet:

1. Kasvunopeus ja uudistumiskyky vaikuttavat kasvivalintaan. Uudistumiskyky tarkoittaa kasvin kykyä korjata voimakkaan leikkauksen tai vaurioksen vaurioita.
2. Vastaistutettu taimi näyttää täysin erilaiselta kuin vastaava kasvi viiden, kymmenen tai viidentoista vuoden kuluttua.
3. Juuriston syvyys (kuvassa 3a) ja laajuus (kuvassa 3b) vaikuttavat siihen, kuinka lähelle eri rakenteita puu voidaan istuttaa.
4. Piikit voivat olla vaarallisia lapsille. Piikkisyys voi toimia myös läpikulun estäjänä.
5. Kasvi voi allergisoida siitepölyn, tuoksun, kasvinesteiden tai syötävien hedelmien avulla. Kukkien houkuttelemien hyönteisten pistot voivat aiheuttaa allergiaa.
6. Kasvinesteet, hedelmät ja marjat voivat olla myrkyllisiä.
7. Siemenet voivat levitä pitkien matkojen päähän, juurivesat ja rönsyt voivat tukahduttaa muut kasvit.



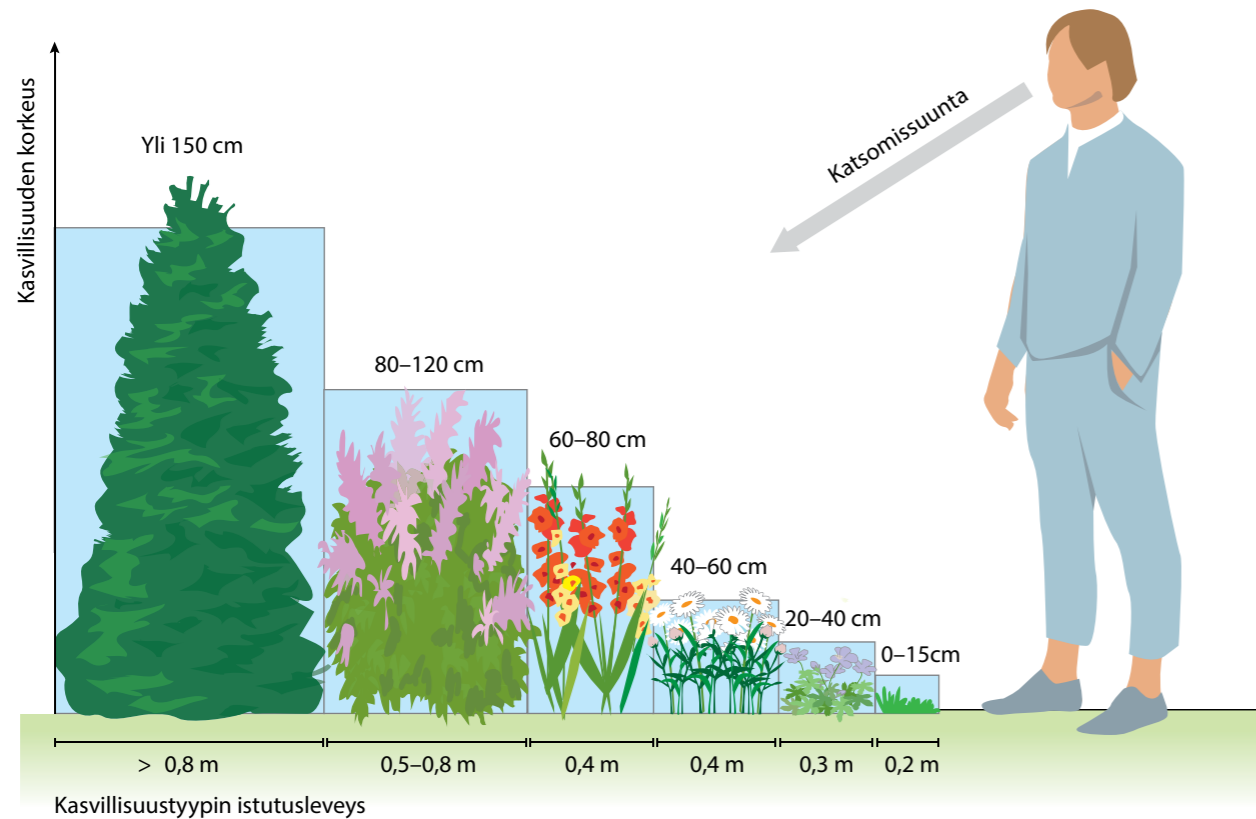
OPETUSHALLITUS  
UTBILDNINGSTYRELSEN

OPPIMATERIAALIT  
LÄROMEDEL

asapidon ja rakentamisen perusteet

34 Näkökohtia kasvillisuusalueen suunnitelman laadintaan

259



**Kuva 34.14** Kasvien asettelu kasvillisuusalueelle suhteessa niiden korkeuteen. Mitä kookkaampi kasvi on kyseessä, sitä etäämmälle kasvillisuusalueen reunasta se asetetaan ja sitä suurempi on kasvin vaatima istutusleveys.

### Kasvillisuudella rajaaminen ja ohjaaminen

Ihmiset kulkevat yleensä siitä, mistä kulku on helppointa ja missä välimatka kahden kohteen välillä on kaikkein lyhyin. Kasvillisuusalueilla voidaan ohjata kulun suuntaa halutuille alueille tai vaihtoehtoisesti estää tai rajoittaa kulkua jollekin tietylle alueelle. Tällöin kasvillisuusalueella käytetään korkeita ja tuuheaversoisia tai piikkisiä, vähintään 1,5 metrin korkuisia kasveja. Tätä matalammat kasvit kasviryhmit istutetaan puolestaan korkeiden kasvualustaan. Aitaavan elementin tai kasvien tulee olla niin korkea ja leveä, että se helposti harpata ja oikaista. Taimi-

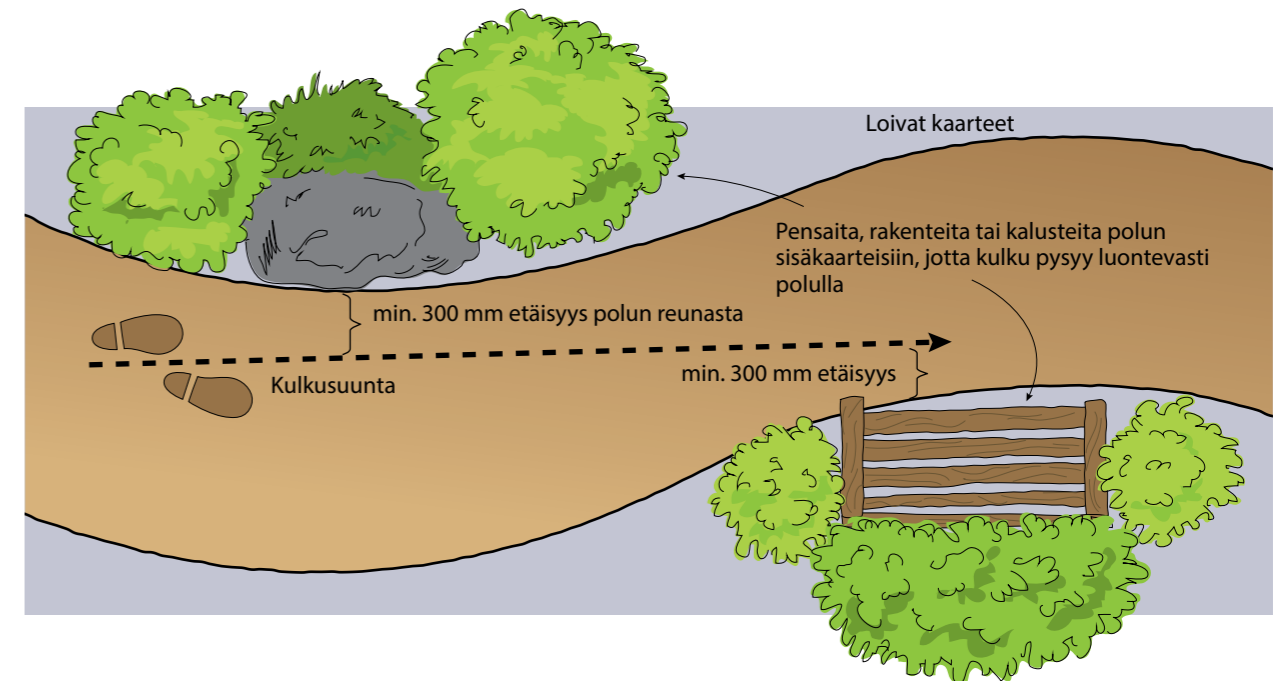
vaiheessa oikomista kasvillisuusalueen yli voidaan vähentää aitaamalla kasvillisuusalue väliaikaisesti.

Kasvillisuutta voidaan käyttää alueilla reunuksina tai rajauksina. Tällöin kasvillisuus osoittaa katsojalle, mihin tila päättyy tai rajautuu. Alueiden rajaukseen voidaan käyttää leikattua pensasaitaa, leikkaamatonta aidannetta, korotettuja kasvillisuusalueita tai köynnössäleiköitä. Huomioi, että vapaasti kasvava aidanne vaatii leveyssuunnassa enemmän tilaa kuin leikattu pensasaita. Aidanne on kuitenkin leikattua pensasaitaa helpompihoitoinen. Korotettuja kasvillisuusalueita käytettäessä huolehditaan,

että istutusalueella on riittävästi juuristotilaa. Raja-aitoina käytettävien köynnössäleikköjen tulee olla hyvin perustetut, jotta ne pysyvät pystyssä köynnöksen ja lumen painosta huolimatta.

Leikki- tai pelialuetta rajaavissa kasvillisuusalueissa otetaan huomioon, että istutettavat kasvit sievät jonkin verran tallomista. Kasvit eivät myöskään saa olla myrkyllisiä eivätkä mielellään piikkikäitä,

jotta lapset eivät satuta itseään. Pysäköintialuetta rajaavien kasvien tulisi suoda varjostusta mutta viedä mahdollisimman vähän tilaa. Paikoitusalueilla kasvit saavat usein vaurioita esimerkiksi lumien auringon vuoksi. Tällaisille alueille valitaan runsaasti versovia ja vaatimattomia lajeja, kuten taikinamarjaa tai pensasangervoja.



**Kuva 34.15** Ihminen kävelee luonnostaan hieman kaarrella. Liian mutkittelevat kulkuväylät puolestaan suoristuvat käytössä. Sopivan kaarteluuden saa varmistamalla, että jokaisen käytävän kaarteiden pystyy myös kävelemään suoraan. Istutukset auttavat optisesti kulkijaa etenemään oikeaan suuntaan.