

# **KANSIPIHOJEN JA KATTOPUUTARHOJEN VIHERRAKENTEIDEN SUUNNITTELU**

As Oy Eenokinrinteen pihan kehittämissuunnitelma



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Rakennetun ympäristön koulutus

Kevät 2022

Linda Hakkarainen

---

Tässä opinnäytetyössä perehdyttiin kansipihojen ja kattopuutarhojen kasvillisuus-, kasvualusta- ja kuivatusrakenteiden suunnitteluun. Opinnäytetyön tilaajana oli REIM Isännöinti Oy ja sen isännöimä hämeenlinnalainen taloyhtiö As Oy Eenokinrinne, jonka autohalli ja sen päällä oleva pihakansi vaativat peruskorjausta. Autohallin seinää vaurioittavat puut joudutaan poistamaan. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa peruskorjausurakan kilpailutuksessa ja toteutusvaiheessa hyödynnettävä asiakirjapaketti, joka sisältää pihan kehittämissuunnitelman, hankekohtaisen vihertyöselostuksen ja määräluettelon kustannusarvioineen.

Kansipihojen ja kattopuutarhojen suunnittelu edellyttää rakenteellisten reunaehtojen ja kasvillisuuden menestymisedellytysten yhteensovittamista ja siten yhteistyötä eri suunnittelualojen välillä. Kantavien rakenteiden kestävä kuormitus vaikuttaa siihen, kuinka paksu kasvialustakerros kansirakenteen päälle voidaan asettaa, mikä puolestaan rajaa käytettävissä olevaa kasvilajivalikoimaa. Kannen kallistuksilla ja salaojituksella varmistetaan kasvillisuudelle sopivat kosteusolosuhteet ja ehkäistään kasvialustan liiallista vettymistä tai kuivumista. Vihersuunnittelijan tehtävänä on huolehtia, että viherrakenteen eri kerrokset muodostavat toimivan kokonaisuuden.

Pihakansille voidaan suunnitella kasvialustavahvuudeltaan erilaisia alueita, mikä mahdollistaa monimuotoisen ja lajikirjoltaan vaihtelevan kasvillisuuden käytön. Kansipihojen viherrakenteet voivat toimia myös hulevettä viivyttävinä ja haihduttavina elementteinä rakennetussa ympäristössä. Kasvillisuuden valinnassa ja kasvialustan suunnittelussa huomioidaan kansi- ja kattopuutarhojen erityispiirteet ja vaativat olosuhteet. Katto- ja kansipuutarhojen kasvillisuutta hoidetaan kunkin viherkattokasvillisuustyypin tai kasvilajikohtaisten vaatimusten mukaan.

Avainsanat Kansipihat, kattopuutarhat, viherkatot, viherrakenteet

Sivut 30 sivua ja liitteitä 17 sivua

---

This thesis was about designing substrate, drainage and vegetation layers on roof gardens and over roof structures that has a car park beneath. The client of the thesis was a housing management company REIM Isännöinti Oy and As Oy Eenokinrinne, which is a housing association in Hämeenlinna managed by REIM. In the inner yard of Eenokinrinne, there is a garage with a roof deck that requires renovation for the existing trees damaging its wall structure. Trees must be removed. The aim of the thesis was to produce a document set including a yard development plan, a project-specific instructions for landscaping and a quantity list with cost estimates which can be used for contract accounting and at the implementation phase of the renovation.

Designing landscapes over structures and roof gardens requires cooperation between different planning fields to coordinate structural limits and establish suitable growing conditions for vegetation. The structural loading limits of the roof impose restrictions for the maximum substrate depth, which affects the range of plant species that can be used on the roof. Sloped roof structure and drainage/reservoir layer allow excess water to drain away. Drainage/reservoir layer also works as a water storage, which helps to maintain the correct level of moisture in growing media. Landscape designer coordinates that all the layers of green roof create a functional system.

Substrate depths may vary across the roof deck to promote a greater range of vegetation. Green roofs and roof gardens may also perform as a water retention and detention structures reducing the total amount of run-off. The limitations and challenging conditions on green roofs must be taken into consideration when designing vegetation and substrate layers. Roof vegetation requires maintenance based on vegetation type and specific needs of each plant species.

Keywords Roof deck, roof garden, green roof, green roof system  
Pages 30 pages and appendices 17 pages

## Sisällys

1	Johdanto .....	1
2	Katto- ja kansipuutarhat .....	2
2.1	Katto- ja kansipihojen rakennetyypit .....	3
2.1.1	Käännetty kattorakenne .....	4
2.1.2	Kylmä kansirakenne .....	5
2.1.3	Viherkaton perustaminen vanhan rakenteen päälle .....	5
2.2	Viherrakenteen kerrokset .....	6
2.3	Katto- ja kansipihojen kasvillisuustyypit .....	8
2.3.1	Maksaruohokatto .....	9
2.3.2	Niitty- ja ketokatto .....	10
2.3.3	Heinäkatto .....	11
2.3.4	Katto- ja kansipuutarhat .....	12
2.3.5	Sini-viherkatot .....	13
3	Kansipihan viherrakenteiden suunnittelu .....	13
3.1	Kansipihojen kasvialustat .....	14
3.2	Kasvillisuuden vesitalous kansipihoilla .....	16
3.3	Kansipihan kasvillisuuden valinta .....	17
3.4	Kasvillisuuden hoito kansipihoilla .....	19
4	Suunnittelukohteen esittely: As Oy Eenokinrinne, Hämeenlinna .....	20
4.1	Kohteen nykytilanne ja tavoitteet .....	20
4.2	Suunnitteluratkaisut ja perustelut .....	23
4.2.1	Toiminnot .....	24
4.2.2	Kasvillisuus .....	25
4.2.3	Materiaalit, kalusteet ja varusteet .....	25
5	Johtopäätökset .....	26
	Lähteet .....	28

## **Kuvaluettelo**

Kuva 1.	Käännetyn katon rakenne (mukaillen Nordic Water Proofing Oy, n.d.).....	4
Kuva 2.	Kylmä kansirakenne (mukaillen Nordic Water Proofing Oy, n.d.).....	5
Kuva 3.	Vanhan kattorakenteen päälle perustettu viherrakenne (Kekkilä, n.d., s. 21).	6
Kuva 4.	Viherrakenteen kerrokset käännetyn kattorakenteen päällä (mukaillen Nordic Water Proofing Oy, n.d.).....	7
Kuva 5.	Maksaruohotyypin kasvillisuutta kattopihalla (Nira GmbH, 2008). ....	10
Kuva 6.	Heinäviherkatto autohallin kansirakenteen päällä.....	11
Kuva 7.	Kansipiha Turussa.....	12
Kuva 8.	Kattopuutarhan kasvillisuuden kasvualustavahvuudet ja niiden märkäpaino (mukaillen Rakennustieto Oy, 2016b, s. 15).....	15
Kuva 9.	Muurit rajaavat pihakantta ja oleskelupihaa. Kuvassa näkyvät puut joudutaan poistamaan. ....	21
Kuva 10.	Portaat johtavat huoltopihalta oleskelupihalle. ....	22
Kuva 11.	Autohallin päällä on heinäviherkatto.....	23

## **Liitteet**

Liite 1	Pihasuunnitelma
Liite 2	Hankekohtainen vihertyöselostus
Liite 3	Määräluettelo ja kustannusarvio

## **Käsitteitä**

### **Kansipiha**

Kansipihalla tai kansipuutarhalla tarkoitetaan yleensä maanpinnan tasoon kansirakenteen päälle toteutettuja piha- ja viherrakenteita. Pihakansilla on yleensä kasvillisuuden lisäksi jalankulku- ja liikennöintialueita päällysterakenteineen sekä leikki- ja oleskelualueita kalusteineen ja varusteineen. (Tajakka, 2017, s. 200)

### **Kattopiha**

Kattopihalla tai kattopuutarhalla tarkoitetaan rakennuksen katolle kattorakenteen päälle toteutettuja piha- ja viherrakenteita. Kattopihoilla voi olla esim. kasvillisuutta, leikki- ja oleskelualueita ja päällystettyjä kulkureittejä, mutta ei liikennöintialueita. (Tajakka, 2017, s. 193)

### **Rakennetyyppi**

Rakennetyyppi on poikkileikkaus materiaalikerroksista ja -vahvuuksista, joista rakenne koostuu.

### **Viherkatto**

Viherkatolla tarkoitetaan kattorakenteen päälle toteutettua ja katon peittävää kasvillisuutta alusrakenteineen (Tajakka, 2017, s. 205).

### **Viherrakenne**

Viherrakenteen muodostavat kasvillisuus, kasvualusta, salaojitus- ja vedeneristyskerros (Tajakka, 2017, s. 200).

## 1 Johdanto

Kaupunkirakenteen tiivistämistä suosiva maankäyttö on johtanut siihen, että yhä useamman rakennuksen pysäköintipaikat sijoitetaan maan alle ja oleskelupiha rakennetaan autohallin kansirakenteen päälle tai rakennuksen katolle (Jalkanen ym., 2017, s. 206). Suunnittelun haasteena on sovittaa yhteen katto- ja kansipihojen rakenteelliset reunaehdot, hulevesien hallinta ja kasvillisuuden vaatimat rakenteet. Vihersuunnittelija vastaa kansipihojen kasvillisuuden, kasvualustojen ja kasvualustan kosteusolosuhteiden suunnittelusta ja huolehtii, että kasvillisuus ja eri rakennekerrokset muodostavat toimivan kokonaisuuden (Rakennustieto Oy, 2016a, s. 2). Viherrakenteiden suunnittelussa huomioidaan katto- tai kansipihan rakenteellinen kantavuus, haluttu hoitotaso, käyttäjien tarpeet ja kustannukset (Kekkilä, n.d., s. 22).

Tämän opinnäytetyön tilaaja on REIM Isännöinti Oy ja sen isännöimä hämeenlinnalainen taloyhtiö As Oy Eenokinrinne. Kerrostalon sisäpihalla oleva kylmä autohalli ja sen päällä oleva pihakansi vaativat peruskorjausta, ja korjauksen yhteydessä halutaan kehittää koko oleskelupihan esteettömyyttä, toiminnallisuutta ja viihtyisyyttä.

Opinnäytetyön teoriaosiossa perehdytään loivien käyttöviherkattojen ja kansirakenteisten pihojen viherrakenteiden suunnitteluun. Kaltevuudeltaan 1:10 ja sitä jyrkemmät viherkatot on rajattu työn ulkopuolelle. Työssä tutkitaan, miten kansipuutarhoista suunnitellaan vehreitä ja viihtyisiä sekä kuivatusteknisesti turvallisia. Mitä erityispiirteitä liittyy kansipihojen suunnitteluun? Miten kasvillisuudelle luodaan sopivat kosteusolosuhteet? Minkälaiset tekijät ja kasvualustan ominaisuudet edistävät kasvien hyvää kasvua kansipihoilla? Millainen kasvillisuus menestyy kansipihoilla? Kysymyksiin etsitään vastausta perehtymällä aihetta käsittelevään kirjallisuuteen ja artikkeleihin sekä viherkatto- ja kansirakentamisen ohjeistuksiin.

Opinnäytetyön lopputuloksena syntyy pihan kehittämissuunnitelma, hankekohtainen vihertyöselostus sekä määräluettelo kustannusarvioineen.

## 2 Katto- ja kansipuutarhat

Kansipihan suunnittelu on eri suunnittelualojen asiantuntijoiden välistä yhteistyötä. Pihakannen rakenteiden, vedeneristyksen, juurisuojauksen, vedenpoiston ja läpivientien suunnittelu kuuluu rakennesuunnittelijalle. Rakennesuunnittelija huomioi kantavien rakenteiden suunnittelussa pihakannen päälle tulevan kuormituksen, kuten oleskelun, liikenteen ja pelastusajoneuvojen aiheuttaman kuorman, tuuli- ja lumikuormat sekä viherrakenteiden painon ja hoitokuormat. (Kattoliitto ry, 2017, s. 43) Vihersuunnittelijalle puolestaan kuuluu kansipihojen kasvillisuuden, kasvialustojen ja kasvialustan kosteusolosuhteiden suunnittelu. Vihersuunnittelija huolehtii siitä, että kasvillisuus ja viherrakenteen eri kerrokset muodostavat toimivan kokonaisuuden. (Rakennustieto Oy, 2016a, s. 2) Rakenteiden kantavuus ja monesti myös tilanpuute korkeussuunnassa asettavat yleensä rajoituksia kannen piha- ja vihersuunnittelulle. Pensaat, köynnökset ja puut vaativat melko syvän kasvialustakerroksen menestyäkseen, mistä kertyy runsaasti painoa kannen päälle. (Jalkanen ym., 2017, s. 206)

Kansipihan elinkaari on suhteellisen lyhyt, vain noin 50 vuotta (Rakennustieto Oy, 2020b, s. 7). Kansipihojen tyypillisiä ongelmia ovat huonosti toimivasta vedenpoistosta, liian vähäisestä kaivojen määrästä tai puutteellisista pinnankallistuksista johtuvat vesivuodot sekä liikennekuormituksen aiheuttamat pintarakenteen vauriot, kuten murtumat, kulumat ja siirtymät. Lisäksi kasvien juuret saattavat tunkeutua kannen rakenteisiin erilaisiin sauma- ja liitoskohtiin syntyvien halkeamien kautta. Selvitys- ja korjaustyöt ovat usein työläitä ja kalliita ja haittaavat pihakannen normaalia käyttöä. (Rakennustieto Oy, 2020a, s. 5; Jalkanen ym., 2017, 207) Kansirakenteiden peruskorjauksen yhteydessä kasvillisuus joudutaan yleensä poistamaan ja uusimaan.

Kansirakenteen tärkein osa on vedeneriste, joka pitää sen alapuolella olevat rakenteet kuivina. Vedeneristeeseen tehtävien läpivientien ja muiden epäjatkuvuuskohtien välttämiseksi pihavarusteita, kuten leikkivälineitä, kalusteita, katoksia ja aitoja ei tulisi perustaa kantavan holvin päältä. Vedeneristeen ja juurisuojan asentamisen jälkeen niiden läpi ei saa missään tapauksessa kiinnittää mitään enää jälkikäteen. Läpiviennit pyritään



mieluiten keskittämään, mikäli se on mahdollista. Vedeneristyksen pettäessä rakenne tulee lähes aina korjata välittömästi. (Kattoliitto ry, 2019, ss. 42–43, 45)

Kansipihalla on oltava riittävästi kaivoja, jotta ylimääräinen sadevesi saadaan tehokkaasti poistettua kannelta, eikä vesi jää seisomaan. Suurin osa kannelle tulevasta vedestä johdetaan pintarakenteita pitkin kattokaivoihin, joita sijoitetaan noin 1 kpl/100–200 m<sup>2</sup>. Veden tulee päästä virtaamaan kaivoon kaikilta vettä johdattavilta kerroksilta.

Virtausmatkan kaivoon tulee olla esteetön ja mahdollisimman lyhyt, enintään 15 metriä. Suunnittelussa tulee huomioida mahdollinen kaivon tukkeutumistilanne, jolloin vesien tulee ohjautua viereiseen kaivoon tai räystäään ulosheittäjään eli lotokkaan tai poistua muuta ennalta suunniteltua tulvareittiä pitkin. (Rakennustieto Oy, 2016c, s. 6; Kattoliitto ry, 2019, ss. 36, 39, 45) Pihakannen valmiin pintarakenteen, kuten kiveyksen, kallistukset ja vedenpoisto voivat poiketa suojabetonin kallistuksista ja vedenpoistosta (Rakennustieto Oy, 2020c, s. 4).

Yleinen vedenpoiston tukkeutumisen syy on pintarakenteissa, esim. betonikivien asennuksessa, virheellisesti käytetty maakostea betoni, josta liukeneva kalkki kertyy salaojituskerrokseen, kaivoihin ja viemäriputkiin. Maakostaa betonia ei saa käyttää kansirakenteissa, vaan pihakiveykset perustetaan asennushiekan tai säänkestävän laatoituslaastin varaan. (Fise Oy, 2016, ss. 1–2)

## **2.1 Katto- ja kansipihojen rakennetyypit**

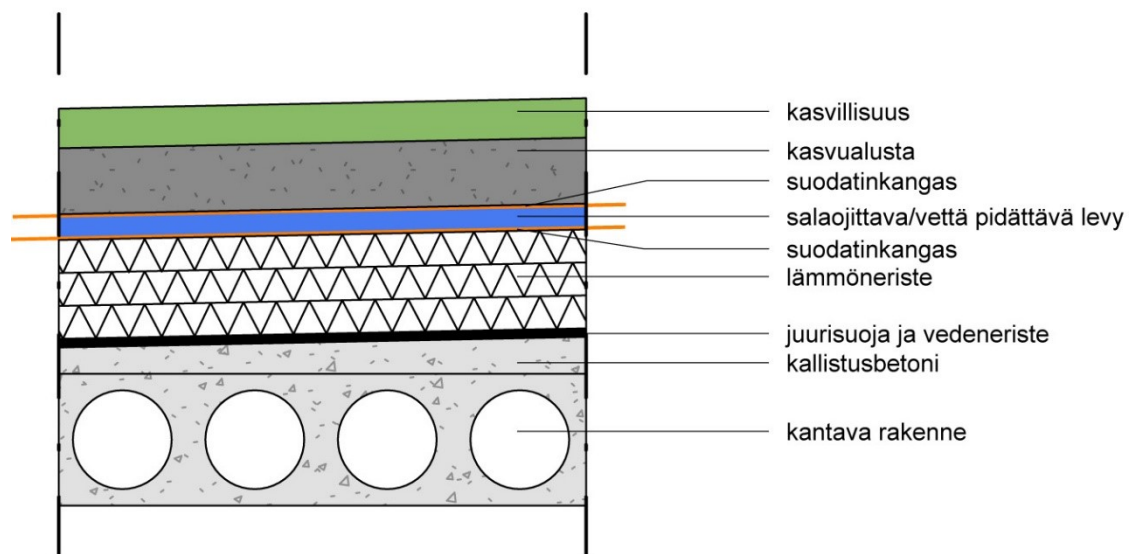
Pihakannen tai kattopihan yläpohjan rakenne suunnitellaan tapauskohtaisesti jokaisessa rakennushankkeessa. Rakennetyypin valintaan vaikuttavat mm. kannen alapuolella olevien tilojen tyyppi ja lämmitystarve. Lämmöneristettyjen pihakansien ja kattopihojen rakenteena käytetään yleisimmin käännettyä kattorakennetta. Kylmä kansirakenne puolestaan soveltuu lämmittämättömille pihakansille, jotka eivät vaadi lämmöneristystä. Molemmissa rakennetyypeissä vedeneristys sijaitsee rakenteen sisällä suojassa ulkopuoliselta rasitukselta. (Kattoliitto ry, 2019, ss. 39–40)

### 2.1.1 Käännetty kattorakenne

Pihakansilla tyypillisimmin käytetty rakenne on ns. käännetty kattorakenne, jossa vedeneristyskerros sijaitsee lämmöneristeen alapuolella (Kuva 1). Kannen rakenteen tulee olla lämmöneristetty silloin, kun kannen alapuolella on lämpimiä tiloja. Käännettyssä rakenteessa vedeneriste on suojassa mekaaniselta rasitukselta, säältä ja auringon UV-säteilyltä. Rakenteen alimpana kerroksena on paikalla valettu tai elementeistä tehty betonilaatta, johon tehdään vedenpoiston edellyttämät kallistukset betonivaluilla. Kallistusten tulee olla vähintään 1:80, mutta kasvillisuuden kannalta suositeltavin kaltevuus on hieman jyrkempi eli 1:20...1:50. Lämmöneristeen ja vesieristeen väliin tehdään salaojituskerros esim. salaojamatolla tai -levyllä, minkä avulla lämmöneristeet saadaan pidettyä mahdollisimman kuivina sekä ehkäistään jäätymisen aiheuttamia vaurioita. (Kattoliitto ry, 2019, ss. 39, 41)

Täytöissä käytettävien maa-ainesten tulee läpäistä hyvin vettä. Pihakannen pintarakenteet ja kaivojen sijainti suunnitellaan siten, että suurin osa pintavalunnasta ohjautuu suoraan sadevesijärjestelmään. Käännetyn katon kaivoina käytetään ns. kaksoiskaivoja, joihin vesi ohjautuu sekä kansirakenteen että vedeneristeen pinnalta. Pihakannella olevat kaivot varustetaan yleensä hiekanerotuskaivolla. (Kattoliitto ry, 2019, ss. 39, 41)

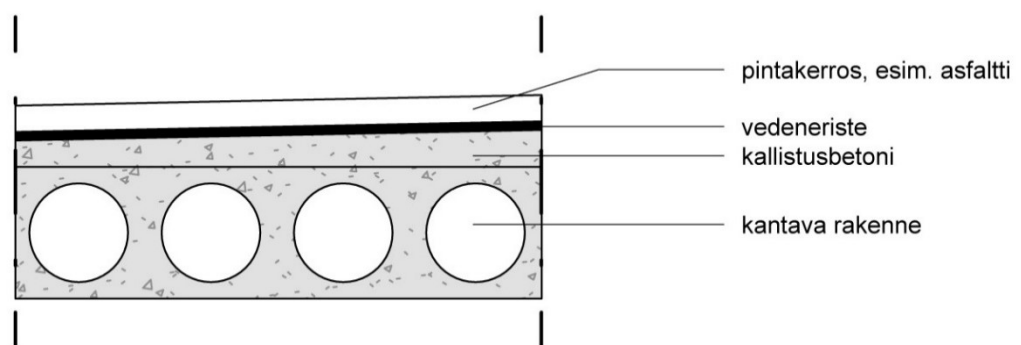
Kuva 1. Käännetyn katon rakenne (mukailten Nordic Water Proofing Oy, n.d.).



### 2.1.2 Kylmä kansirakenne

Kylmää kansirakennetta käytetään esimerkiksi pihakansilla ja pysäköintitasoilla, joita ei lämmitetä. Kannen rakenteessa ei ole lämmöneristettä ja vedeneristeet asennetaan suoraan kantavan rakenteen päälle (Kuva 2). Pintamateriaalin ja vedeneristeiden väliin voidaan asentaa salaojituseros, mutta joissakin rakenteissa salaojituseros puuttuu ja pintakerros tehdään suoraan vedeneristysten päälle. (Kattoliitto ry, 2019, s. 40)

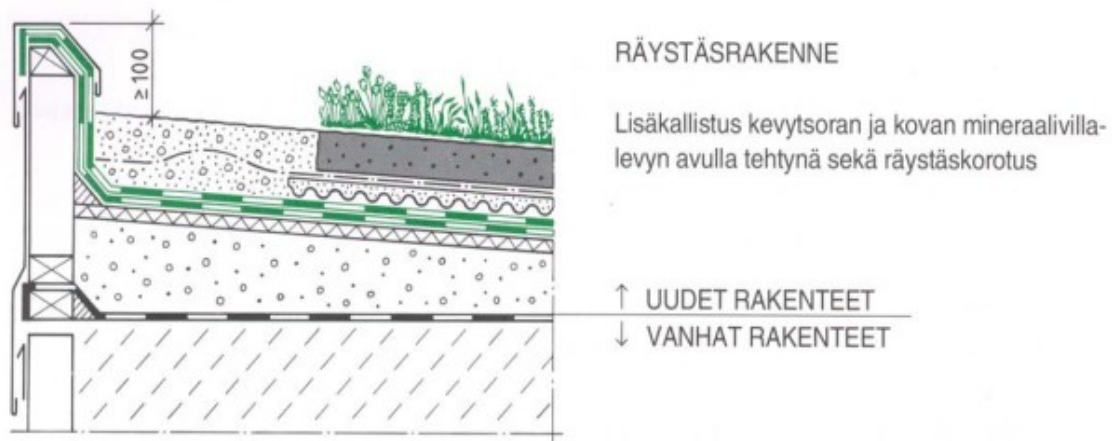
Kuva 2. Kylmä kansirakenne (mukaillen Nordic Water Proofing Oy, n.d.).



### 2.1.3 Viherrakaton perustaminen vanhan rakenteen päälle

Perustettaessa viherrakenteita vanhan rakenteen päälle on aina ensin varmistettava rakennesuunnittelijalta kantavien rakenteiden kunto ja niiden kestävä kokonaiskuormitus. Viherrakenteiden aiheuttama lisäpaino ei saa ylittää rakenteiden enimmäiskantavuutta, ja tarvittaessa kantavia rakenteita on vahvistettava. Lisäksi on varmistettava, että alusta on riittävän kalteva ja vedenpoisto toimii hyvin. Vanhan rakenteen kaltevuutta joudutaan usein korjaamaan esimerkiksi betonivalulla tehtävillä lisäkallistuksilla, uusimaan vedeneristeet ja asentamaan uusi mekaaninen suojakerros (Kuva 3). (Kekkilä, n.d., s. 21)

Kuva 3. Vanhan kattorakenteen päälle perustettu viherrakenne (Kekkilä, n.d., s. 21).

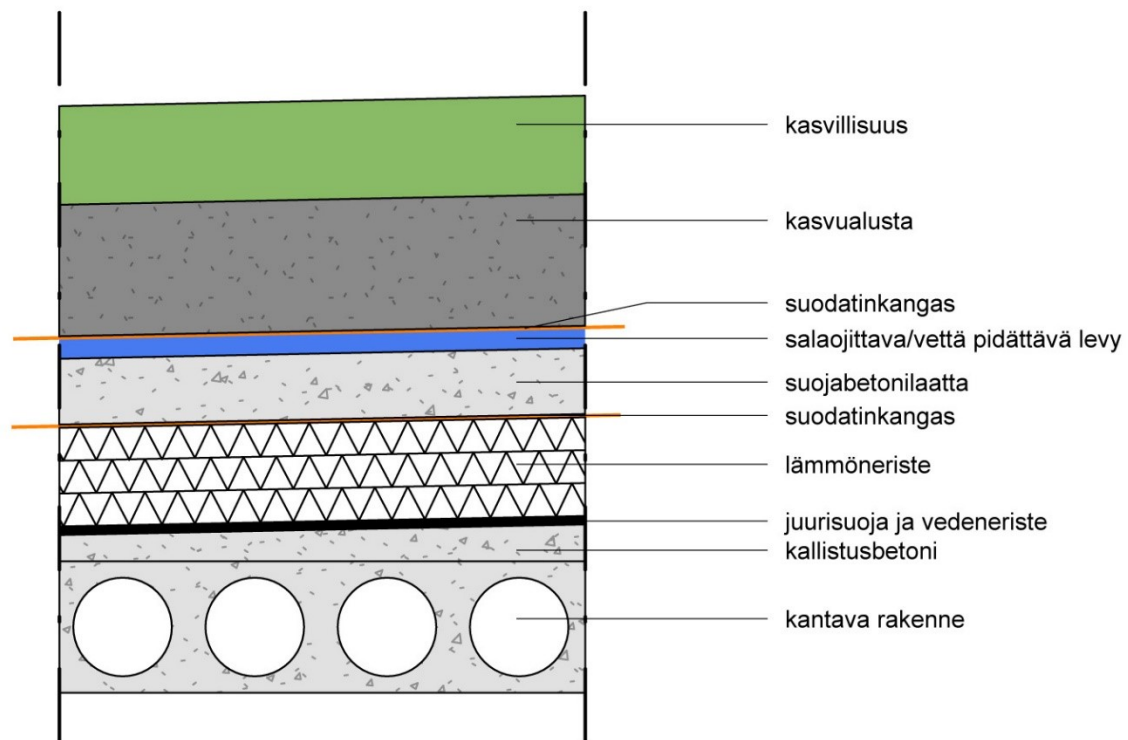


Olemassa olevan ja toimivaksi todetun vedeneristyskerroksen päälle asennetaan erillinen juurisuojauskerros, joka estää kasvillisuuden juuristoa vaurioittamasta vedeneristettä (Cascone, 2019, s. 6). Myös kattokaivojen määrää saatetaan joutua lisäämään vedenpoiston parantamiseksi. Kaltevuuden korjaukset ja alustan päälle asennettavien viherrakenteiden paksuus johtavat yleensä siihen, että myös räystästä joudutaan korottamaan. (Kekkilä, n.d., s. 21)

## 2.2 Viherrakenteen kerrokset

Kansipihan viherrakenteen muodostavat kasvillisuus, kasvualusta, suodatinkerros, salaoja- ja vedenpidätyskerros, tarvittaessa rakenteellinen suojakerros sekä vedeneristyskerros (Kuva 4) (Rakennustieto Oy, 2020c, s. 7). Kansirakenteen tärkein osa on vedeneristyskerros, jonka tehtävänä on estää sadeveden valuminen kannen alla oleviin rakenteisiin. Vedeneristeenä käytetään joko kumibitumikermiä tai nestemäisiä elastomeerejä, jotka joustavat ja venyvät rakenteiden liikkeen mukana. Loivilla viherkatoilla ja kansipihoilla vedeneristeen tekniset vaatimukset ovat suuremmat kuin jyrkemmillä katoilla. (Viherympäristöliitto ry, 2017, s. 184)

Kuva 4. Viherrakenteen kerrokset käännetyin kattorakenteen päällä (mukaan Nordic Water Proofing Oy, n.d.).



Kasvien juuristo ei saa päästä vaurioittamaan vedeneristettä, minkä vuoksi kaikille viherkatoille ja -kansille on tehtävä juurisuojaus. Juurisuojana käytetään erilaisia kalvoja, kermejä ja pinnoitteita sekä nestemäisiä vedeneristeitä. Juurisuojaus voi olla erillinen kerros vedeneristeen päällä tai se voi sisältyä vedeneristeeseen. (Kattoliitto ry, 2019, s. 45)

Oleskelu-, jalankulku- ja liikennöintialueita sisältävillä katto- ja kansipihoilla tarvitaan yleensä juurisuojaus lisäksi rakenteellinen suojakerros, jonka tarkoituksena on estää vedeneristeen ja juurisuojauskerroksen rikkoutuminen. Rakenteellinen suojaus tehdään yleensä koko kannen alueelle teräsbetonisella suojabetonilaatalla. Kevyesti liikennöidyillä pihakansilla suojabetonilaatta voidaan joskus korvata murskeesta, sidekivistä ja asennushiekasta tehdyllä suojarakenteella, joka on kevyempi ja tarvittaessa helpompi korjata. Voimakasjuuristen kasvien, kuten puiden ja pensaiden, rakenteellinen juurisuojaus voidaan toteuttaa esimerkiksi suojakaukalolla tai erilaisilla allasrakenteilla. (Tajakka, 2017, s. 194; Rakennustieto Oy, 2020c, s. 6)

Salaoja- ja vedenpidätyskerroksella varmistetaan ylimääräisen veden poistuminen rakenteesta ja huolehditaan siitä, että kasvualusta pysyy sopivan kosteana (Kattoliitto ry, 2019, s. 45). Salaojakerroksen tarkoituksena on kuivattaa kasvualustaa siten, että vesi ei jää seisomaan kasvien juuristolle estäen juurten hapensaantia. Kuivina ajanjaksoina salaoja- ja vedenpidätyskerros luovuttaa vettä kasvien käyttöön (Kekkilä, n.d., s. 3). Kasvualustan tulee pysyä riittävän ilmapavana, jotta kasvien kasvu ei heikkene. Tyypillisimmin salaojakerros tehdään modulaarisista kennostolevyistä tai käyttämällä raemaisia materiaaleja, kuten kevytsoraa, perliittiä tai tiilimurskaa. (Cascone, 2019, ss. 7–8) Mitä paksumpi kasvualustakerros on, sitä paksumpi salaojittava kerros tarvitaan (Kekkilä, n.d., s. 4). Salaojittavien kennostojen etuna on niiden ohuus, jonka ansiosta viherrakenteen kokonaispaksuus saadaan pysymään pienempänä.

Salaoja- ja kasvualustakerrosten väliin asennetaan suodatinkerros, esimerkiksi suodatinkangas, jonka tarkoituksena on estää hienojen maa-ainesten ja roskien kulkeutuminen salaojakerrokseen ja siten salaojakerroksen tukkeutuminen. Suodatinkankaan tulee olla kuormitusta kestävä ja hyvin vettä läpäisevää materiaalia. (Cascone, 2019, s. 8)

Viherrakenteen ylimmät kerrokset muodostuvat kasvualustasta ja kasvillisuudesta. Seuraavissa luvuissa perehdytään tarkemmin katto- ja kansipihojen kasvillisuustyyppihin ja kasvillisuuden valintaan sekä kasvualustoihin ja kasvillisuuden menestymiselle suotuisien kosteusolosuhteiden suunnitteluun.

### **2.3 Katto- ja kansipihojen kasvillisuustyytit**

Ulkomaisissa lähteissä viherkatot ja kansipuutarhat luokitellaan tavallisesti kasvualustavahvuuden ja siinä menestyvän kasvillisuuden hoitotarpeen mukaan ekstensiivisiin, puoli-intensiivisiin ja intensiivisiin tyyppihin. Ekstensiivisillä ja puoli-intensiivisillä (extensive, semi-intensive roofs) tyypeillä viitataan tavallisesti laajojen kasvillisuusalueiden peittämiin viherkattoihin, joita ei käytetä oleskeluun, ja joiden ohuessa kasvualustakerroksessa menestyvä kasvillisuus vaatii vain vähäistä hoitoa. Intensiivisellä tyyppillä viitataan oleskeluun tarkoitettuihin ja kasvillisuudeltaan puutarhamaisiin katto- ja

kansipihoihin (intensive roofs, roof garden), joiden kasvillisuus vaatii runsaammin hoitoa tavanomaisten istutusten tapaan. Sinikatoilla ja sini-viherkatoilla (blue roofs, green-blue roofs) puolestaan viitataan viherkattoihin, jotka on suunniteltu erityisesti sadeveden viivyttämiseen. (GRO, 2021, s. 12)

Suomalainen RT-ohjekortisto jaottelee viherkatot neljään päätyyppiin, joita ovat maksaruohokatto, niitty- ja ketokatto, heinäkatto sekä katto- ja kansipuutarha. Lisäksi mainitaan sammalkatot ja kunta- eli varpukatot. (Rakennustieto, 2016b, ss. 4–5) Kullakin viherkatto- ja kasvillisuustyypillä on erilaiset rakennevaatimukset, mutta kun ne otetaan suunnittelussa huomioon, voidaan samalle kansipihalle rakentaa eri viherkattotyyppejä (Rakennustieto, 2016a, s. 2).

Kasvualustavahvuudeltaan erilaiset kasvillisuusalueet mahdollistavat sekä matala- että syväjuuristen ja vähemmän kuivuutta sietävien kasvilajien käytön. Luonnon monimuotoisuuden kannalta suotuisaa olisi sijoittaa kattopihalle kasvillisuuden lisäksi esimerkiksi maakiviä, soraa, hiekkaa, oksia ja puunrunkoja, jotka voivat tarjota elinympäristöjä eli habitaatteja monille selkärangattomille eliölajeille. (GRO, 2021, s. 15)

### **2.3.1 Maksaruohokatto**

Maksaruohokaton kasvialustakerros on ohut ja kevyt. Kasvialustaa tarvitaan noin 60–80 mm paksuinen kerros, joka painaa märkänä noin 102–136 kg/m<sup>2</sup>. Mehikasveihin kuuluvat maksaruohot sietävät äärimmäisiä olosuhteita, kuten auringon paahdetta, kuivuutta ja niukkaravinteisuutta, eivätkä ne vaadi juurikaan hoitoa (Kuva 5). Maksaruohot uusiutuvat itsestään siemenistä ja versoista. (Rakennustieto Oy, 2016b, s. 4)

Kasvillisuus voidaan asentaa paikalleen esikasvatettuina mattoina, istuttamalla kennotaimia tai kylvämällä kasvialustaan maksaruohosilppua. Eri menetelmiä voidaan myös yhdistellä. Maksaruoholajien joukossa voidaan käyttää myös muita vastaavissa olosuhteissa viihtyviä kasvilajeja, kuten sammalia, matalia ketokasveja ja pikkusipulikasveja. Maksaruohokatto perustetaan mieluiten keväällä tai syksyllä vähintään 2 viikkoa ennen pakkasten tuloa, jotta

kasvillisuus ehtii juurtua. Kesäaikaan perustettavaa kasvillisuutta tulee kastella riittävästi. (GRO, 2021, s. 13; Rakennustieto Oy, 2016b, s. 4)

Kuva 5. Maksaruohotyypin kasvillisuutta kattopihalla (Nira GmbH, 2008).



### 2.3.2 Niitty- ja ketokatto

Niitty- ja ketokaton kasvualustakerros on melko ohut ja kevyt. Kasvillisuus menestyy noin 150–200 mm vahvassa kasvualustakerroksessa, jonka paino märkänä on noin 255–340 kg/m<sup>2</sup>. Kasvillisuus muodostuu luonnossa esiintyvistä ruohovartisesta kasvillisuudesta ja heinistä, jotka sietävät kuivuutta. Kasvilajit valitaan kasvupaikan paahteisuuden ja valo-olosuhteiden mukaan. Suositeltavaa on käyttää kasvilajeja, jotka eivät vaadi niittämistä. Kukkivien ketokasvien joukossa käytetään suojaheinää. Niitty- ja ketokasvien lisäksi viherkattotyyppi soveltuu myös maksaruohoille, kuivan paikan maanpeiteperennoille ja varpukasveille. Niitty- ja ketokaton kasvillisuus voi tarjota pölyttäjille ja hyönteisille suotuisia elinympäristöjä myös rakennetussa ympäristössä, mikä edistää luonnon monimuotoisuuden säilymistä. (GRO, 2021, s. 14; Rakennustieto Oy, 2016b, s. 4)



Niitty- ja ketokattojen kasvillisuus voidaan asentaa esikasvatettuna kasvillisuusmattona, istuttaa kennotaimista, kylvää siemenistä tai eri menetelmiä yhdistellen. Niitty- ja ketokatto perustetaan mieluiten keväällä tai syys-lokakuussa vähintään 2 viikkoa ennen pakkasten tuloa. Siemenet vaativat yleensä kylmäsäätelyä itääkseen, joten syksyllä kylvetyt siemenet itävät vasta seuraavana keväänä. Kesäaikaan perustettavaa kasvillisuutta tulee kastella riittävästi. (Rakennustieto Oy, 2016b, s. 4)

### 2.3.3 Heinäkatto

Heinäviherkatto vaatii noin 20–30 cm vahvan kasvualustakerroksen, joka painaa märkänä noin 340–510 kg/m<sup>2</sup>. Heinäkattojen kasvillisuus muodostuu matalakasvuisista ja kuivuutta sietävistä nurmiruohoista tai koristeheinistä (Kuva 6). Sopivia heinälajeja ovat esim. lampaannata, metsälauha, nurmiröllä ja punanata. Heinäkaton kasvillisuus voidaan asentaa siirtonurmikkona tai kylvää siemenestä. Heinien joukossa voidaan käyttää luonnonniittyjen kasvilajeja. (Rakennustieto Oy, 2016b, ss. 5, 8)

Kuva 6. Heinäviherkatto autohallin kansirakenteen päällä.



Heinäkatto toteutetaan mieluiten keväällä tai syys-lokakuussa siten, että siemenet ehtivät itää tai kasvillisuusmatto juurtua vähintään 2–3 viikkoa ennen pakkasjakson alkua. Kesäaikaan perustettavaa heinäviherkattoa tulee kastella riittävästi. (Rakennustieto, 2020b, s. 5)

### 2.3.4 Katto- ja kansipuutarhat

Katto- ja kansipuutarhoissa voidaan käyttää kaikentyyppistä ja monikerroksellista kasvillisuutta, kuten puita, pensaita, köynnöksiä, perennoja, hyötykasveja ja nurmikkoa. Rakenteiden kantavuudesta riippuen kasvualustan paksuus voi olla muutamista kymmenistä senteistä jopa metriin. Kasvualustan märkätarve puolestaan riippuu kasvualustavahvuudesta ja se voi olla jopa yli tuhat kiloa/m<sup>2</sup>. Puiden aiheuttama pistekuorma voi olla jopa useita tuhansia kilogrammoja/m<sup>2</sup>. Kansipuutarhoilla istutusten hoidon tarve määräytyy sinne istutettavien kasvilajien vaatimusten mukaan ja vastaa tavanomaista puutarhan hoitoa. (Rakennustieto Oy, 2016a, s. 3; Rakennustieto Oy, 2016b, ss. 5, 15)

Kattopuutarhojen ja kansipuutarhojen istutukset suunnitellaan tavallisesti erilaisiin korotettuihin allasrakenteisiin (Kuva 7) tai kumpumaiseksi muotoillun kasvualustakerroksen päälle, mikä mahdollistaa myös puuvartisen kasvillisuuden, kuten pensaiden, käytön kannella. Kasvillisuuden suunnittelussa huomioidaan kasvilajien soveltuvuus katto- ja kansipuutarhoille.

Kuva 7. Kansipuutarha Turussa.



### 2.3.5 Sini-viherkatot

Sinikatoilla ja sini-viherkatoilla tarkoitetaan erityisesti hulevesien viivytykseen suunniteltuja viherkattoja, jotka ovat vielä harvinaisia Suomessa. Kattopintaa voidaan hyödyntää hulevesien viivyttämiseen huokoisissa suodatusrakenteissa tai sadevesisäiliöissä sekä haihduttamalla vettä avovesipinnoilta (Vänskä, 2020, s. 20). Sini-viherkatot voivat vähentää valuntaa jopa puolella verrattuna tavanomaiseen kovaan kattopintaan. Sini-viherkattojen vedenpidätyskyky vaihtelee vuodenajan mukaan ollen suurimmillaan kesällä ja vähäisempi talvella. (Thodesen ym., 2018, ss. 113, 117)

Suosittelavinta on asentaa kasvualustakerroksen alle vettä viivyttäviä rakenteita, jotka hidastavat hulevesien kulkeutumista viemäriverkoston (GRO, 2021, ss. 12, 15).

Viherrakenteen salaojakerrosta voidaan käyttää veden väliaikaiseen varastointiin tai pysyvänä vesisäiliönä, josta kasvit saavat vettä käyttöönsä. Myös kasvualusta toimii väliaikaisena veden viivytystilana. Vettä voidaan viivyttää rakenteissa useita tunteja tai jopa päiviä, jolloin rankkasateen sattuessa vesi purkautuu hallitusti viemäriin. (BuGG, 2022, s. 9) Veden viivytystilan syvyyden määrittelyssä tulee huomioida katon rakenteellinen kantavuus. Viivytystilan täyttyessä veden tulee päästä poistumaan hallitusti ylivuotoreittiä pitkin. (GRO, 2021, s. 15)

Hulevettä viivyttävistä sini-viherkatoista on yleisesti ottaen löydettävissä runsaasti tutkimustietoa, mutta ei juurikaan niiden soveltumisesta pohjoismaisiin ilmasto-olosuhteisiin. Hulevesikattojen toimivuudesta talviolosuhteissa kaivattaisiin lisää tutkimustietoa. (Thodesen ym., 2018, ss. 109, 119)

## 3 Kansipihan viherrakenteiden suunnittelu

Vihersuunnittelijalle kuuluu katto- ja kansipihojen kasvillisuuden, kasvualustojen ja kasvualustan kosteusolosuhteiden suunnittelu. Katto- ja kansirakenteiden kestävyys rajoittaa viherrakenteiden suunnittelua, sillä puuvartisen kasvillisuuden vaatiman kasvualustan painon ja syvyyden lisäksi on huomioitava muut rakennetta kuormittavat voimat, kuten

tuuli- ja lumikuormat sekä huomioitava kasvillisuuden lunta sitova ja kasaava vaikutus. (Jalkanen ym., 2017, 207; Helsingin kaupunki, n.d.)

Pihakannen pinnalle rakennettavan maaston muotoilulla, kasvualustaa keventävillä materiaaleilla ja salaojitusrakenteilla sekä ohuehkossa kasvualustassa menestyvän kasvillisuuden avulla kansipihostakin on mahdollista luoda viihtyisiä oleskelupaikkoja (Jalkanen ym., 2017, 206).

### **3.1 Kansipihojen kasvualustat**

Oikeanlainen kasvualusta on edellytys kasvillisuuden menestymiselle. Kasvualustan toimivuuteen vaikuttaa joukko fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia ominaisuuksia, jotka ovat jatkuvassa keskinäisessä vuorovaikutuksessa toisiinsa ja yhteydessä kasvien kasvuun. Kasvualustan fysikaalisiin ominaisuuksiin vaikuttaa kivennäisaineksen lajitekoko ja kemiallisiin ja biologisiin ominaisuuksiin erityisesti eloperäinen aines ja sen määrä kasvualustassa. (Sirviö, 2004, s. 10)

Kasvualustan fyysinen rakenne vaikuttaa kasvualustaan sitoutuvan hapen ja veden määrään sekä veden liikkeisiin maarakeiden väliin jäävissä huokosissa (Sirviö, 2004, s. 16).

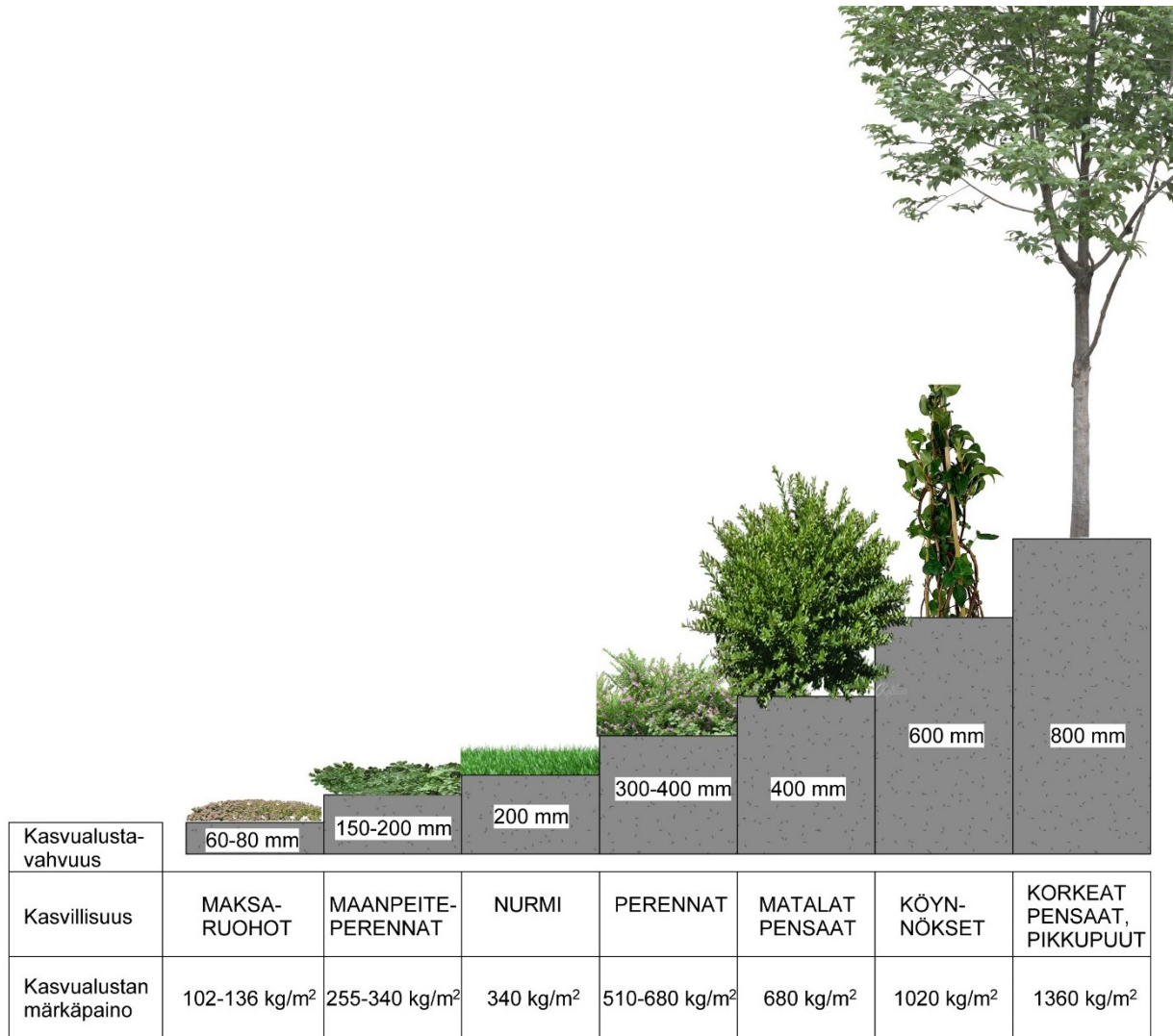
Viherkattojen ja kansipihojen kasvualusta ei saa olla liian hienojakoista, sillä se voi tukkia viherrakenteen salaojittavan kerroksen ja siten heikentää rakenteen vesitaloutta.

Kasvualustan epäorgaanisena aineksena voidaan käyttää esim. hiekkaa, kevytsoraa, tiilimursketta ja muovia. Kierrätysmateriaaleista valmistettua betonimurskaa, vaahtolasia ja kompostimultaa voidaan myös käyttää viherkattojen kasvualustan ainesosina. (Tuhkanen ym., 2014, ss. 12–13)

Orgaaninen aines, kuten turve ja komposti, parantaa kasvualustan vedenpidätyskykyä ja lisää sen ilmavuutta ja huokoisuutta. Viherkatoilla kasvualustan orgaanisina aineksina voidaan käyttää edellä mainittujen materiaalien lisäksi esim. kaarnaa ja kookoskuitua (Tuhkanen ym., 2014, 12). Kasvualustan kemiallisia ominaisuuksia, kuten ravinnepitoisuutta, kykyä varastoida ja luovuttaa ravinteita kasvualustaan, happamuutta sekä johtokykyä, säädellään lannoittamalla ja kalkitsemalla kasvualustaa. Juuriston avulla kasvit kiinnittyvät

kasvupaikalleen ja ottavat kasvualustasta vettä, happea ja ravinteita. (Sirviö, 2004, ss. 10, 16, 26)

Kuva 8. Kattopuutarhan kasvillisuuden kasvualustavahvuudet ja niiden märkápaino (mukaillen Rakennustieto Oy, 2016b, s. 15).



Kattopuutarhan kasvialustakerroksen paksuus ja ominaisuudet valitaan viherkattotyypin ja halutun kasvillisuuden vaatimusten mukaan. Pihakansilla kasvialustakerros on yleensä ohuempi kuin maanvaraisilla pihalla, sillä kannen rakenteellinen kestävyys määrittelee enimmäiskuorman, joka voidaan asettaa kannen päälle. Kasvialusta voi sen kerrospaksuudesta riippuen painaa märkänä noin 100–1400 kg/m<sup>2</sup> (Kuva 8). Kasvialustaa voidaan keventää korvaamalla osa siitä mm. biohiilellä, kevytsoralla tai vaahtolasilla.

Kasvualustassa voidaan myös käyttää erilaisia täytemateriaaleja, kuten kivi- ja lasivillaa tai kierrätyskuiduista valmistettuja levyjä, jotka sitovat itseensä vettä kasvillisuuden käyttöön. Orgaanisen aineksen määrä on paloturvallisuuden ja rikkakasvittumisen vuoksi viherkattojen kasvualustassa yleensä pienempi kuin tavanomaisissa kasvualustoissa, eikä esim. turvetta suositella käytettäväksi. (Kekkilä, n.d., s.3; Rakennustieto Oy, 2016b, s. 15; Rakennustieto Oy, 2016a, s. 3; Tossavainen, 2010, s. 63; Tuhkanen ym., 2014, s. 13)

Kasvualustan tulee olla kevyttä ja ilmavaa, mutta rakenteeltaan stabiilia. Kasvualustan tulee säilyttää kosteutensa mahdollisimman pitkään, mutta samalla olla riittävän läpäisevää, jotta kasvualustan pintaan ei syntyisi hitaasti imeytyvän veden aiheuttamaa vesierosiota ja uomia ja jotta kasvien juuristo ei mätänisi liiallisen märkyyden vuoksi. Kasvualustan pinta ei myöskään saa painua tai kuorettua. Kasvualusta ei saa sisältää rikkakasvien osia.

(Rakennustieto Oy, 2016b, s. 15; Rakennustieto Oy, 2016c, s. 6; Thodesen ym., 2018, s. 114)

Viherkaton reuna-alueilla reunan ja kasvualustan väliin jätetään noin 500 mm levyinen suojakaista, joka päällystetään kiviaineksella tai kiveyksellä. Suojakaista lisää paloturvallisuutta ja suojaaa katon rakenteita tuulikuormaa ja eroosiota vastaan sekä estää kasveja kasvamasta liian lähelle liittyviä rakenteita. (Kattoliitto ry, 2019, s. 45)

### **3.2 Kasvillisuuden vesitalous kansipihoilla**

Kansipihan kaltevuus vaikuttaa oleellisesti sekä katon rakenteelliseen toimivuuteen että kasvillisuuden menestymiseen. Rakenteisiin kohdistuvan liiallisen kosteusrasituksen ja seisovan veden aiheuttamien kasvikuolemien välttämiseksi viherrakenteen alustan tulee olla riittävän kalteva, jotta ylimääräinen vesi pääsee valumaan pois kasvualustasta. Sopivin kaltevuus viherrakenteelle kansipihoilla on 1:20...1:50. Tätä loivempiin rakenteisiin tulee tehdä erityisen tehokas salaojitus. Viherrakenteen alustan kaltevuus ei koskaan saa olla loivempi kuin 1:80 edes yksittäisillä kansipihan osilla. (Rakennustieto Oy, 2016c, ss. 2–3)

Kansipihan kasvualustan paksuus ja rakenne sekä siinä kasvava kasvillisuus vaikuttavat veden pidättymiseen. Mitä paksumpi kasvualustakerros on ja mitä monimuotoisempaa ja kookkaampaa siinä kasvava kasvillisuus on, sitä enemmän kasvualustaan pidättyy vettä.

(Rakennustieto Oy, 2016a, ss. 2–4) Veden pidättymiseen vaikuttaa lisäksi sateen voimakkuus, vuodenaika ja lämpötila sekä sadetta edeltäneen kuivan jakson pituus. Kasvualusta imee tehokkaasti pienen sademäärän varsinkin lämpimänä vuodenaikana. (Laurila, S. ym., 2014, s. 15)

Kasvualustan alle voidaan asentaa erilaisia vedenpidätyskykyä lisääviä materiaaleja sekä vettä kerääviä rakenteita ja järjestelmiä, joista vesi siirtyy kapillaarisesti tai diffuusion avulla kasvien juuriston käyttöön. Sade- ja hulevettä voidaan varastoida hulevesikasetteihin ja vedenkeruuputkistoihin, joista vesi saadaan siirrettyä kasvillisuuden käyttöön painovoimaisesti tai pumppaamalla. (Rakennustieto Oy, 2016a, ss. 2–4)

Kasvualustan alle asennetaan salaojittava kerros, jonka avulla kasvualusta pidetään sopivan kosteana. Salaojituskerros sekä varastoi vettä että poistaa kasvualustasta ylimääräisen veden. (Rakennustieto Oy, 2016c, s. 6) Liian tehokas salaojitus voi altistaa kasvillisuuden kuivuudelle. Salaojituskerroksen suunnittelussa tulee huomioida paikallinen ilmasto ja keskimääräinen sadanta. (Thodesen ym., 2018, s. 115)

Katto- ja kansipihojen tavallista ohuempi kasvualustakerros on altis kuivumaan etenkin suorassa auringonpaisteessa (Thodesen, ym., 2018, s. 114). Pitkään kestävinä kuivina jaksoina katto- ja kansipihan istutukset saattavat vaatia kastelua. Käytettävä kastelumenetelmä suunnitellaan kasvien vedentarpeen, kasteltavan alueen koon ja hoitomahdollisuuksien mukaan. Yksinkertaisimmallaan kastelu voidaan hoitaa kasteluletkulla ja suihkusuuttimella varustetulla sadettimella. Altakastelu- ja tippukastelujärjestelmät sekä tihkuletkut soveltuvat erityisen hyvin istutusaltaisiin. Kastelu voidaan hoitaa joko käsin tai automaattisesti. Kiinteästi asennettavien kastelujärjestelmien tulee olla talviolosuhteiden kestäviä. (Kekkilä, n.d., 25)

### **3.3 Kansipihan kasvillisuuden valinta**

Katto- ja kansipihat ovat kasvupaikkoina vaativia. Kasvillisuus joutuu sietämään äärimmäisiä olosuhteita, kuten kuivuutta, tuulta, piiskaavaa sadetta, voimakkaita lämpötilanvaihteluita sekä jatkuvaa auringon paahdetta ja pihaa ympäröivien rakennusten varjostusta.

(Rakennustieto Oy, 2016b, s. 1) Kansipihan pienilmaston valo- ja lämpöolosuhteisiin vaikuttavat rakennuksista ja pihan pintamateriaaleista heijastuva auringon säteily ja eri materiaaleihin, kuten asfalttiin ja kiveykseen, varastoituva lämpö (Rakennustieto Oy, 2019, s. 4) Tavallista ohuemmassa kasvualustassa kasvillisuus saattaa kärsiä jäätyksen aiheuttamista vaurioista. (Thodesen ym., 2018, s. 118)

Kansipihoilla kannattaa suosia syvyydeltään vaihtelevia kasvualustoja, rakenteeltaan monipuolista kasvillisuutta, runsasta lajikirjoa ja kotimaista kasvilajistoa. Suomalaiset luonnonkasvit ja Suomessa kasvatetut FinE-luokitellut kasvien taimet soveltuvat varmimmin kansipihojen haastaviin kasvuolosuhteisiin. (Mesimäki ym., 2020, ss. 188, 195) Kasvien valinnassa ja sijoittelussa huomioidaan katseluetäisyys ikkunasta, oleskelualueelta, maantasosta ja viereisistä rakennuksista. Lähietäisyydeltä katseltavien kasvien tulisi pysyä kauniina mahdollisimman pitkään. (Kekkilä, n.d., s. 22) Voimakasjuuristen ja runsaasti juuriversoja tuottavien kasvilajien ja kosteaa kasvupaikkaa suosivien kasvien sekä haitallisten vieraslajien käyttöä tulee välttää (Rakennustieto Oy, 2016b, s. 3).

Kansipihojen puiksi soveltuvat parhaiten matalajuuriset, kuivuutta ja tuulta sietävät puulajit, jotka eivät tuota runsaasti itämiskelpoisia siemeniä. Lyhyt- ja monirunkoiset pikkupuut kuormittavat vähemmän rakenteita ja saavuttavat täysikasvuisuuden suuria puita nopeammin, yleensä jo noin 20 vuoden ikäisinä. Pienikokoisten, alle kahdeksan metriä korkeiden puiden juuriston laajuus ja syvyys ovat myös pienemmät kuin suuriksi kasvavilla puilla. (Rakennustieto Oy, 2016b, ss. 2–3) Puut istutetaan ensisijaisesti niille varattuun altaaseen, joka voidaan maisemoida kannen rakenteeseen. Rajoitetussa kasvualustassa puiden juuristo kehittyy käytettävissä olevan tilan mukaan. (Rakennustieto Oy, 2016c, s. 6). Erittäin kookkaiksi kasvavia puita, kuten koivuja, vaahteroita, pihtoja ja isokokoisia kuusia ei tule istuttaa kattopuutarhoihin. Puiden sijasta kansipihoilla voidaan käyttää suuria rungollisia pensaita tai pikkupuiksi vartettuja pensaita, jotka kuormittavat vähemmän kannen rakenteita. (Rakennustieto Oy, 2016b, ss. 2–3)

Painavimmat kuormat, kuten puut, sijoitetaan mieluiten kantavan pilarin kohdalle. Puut ja suuret pensaat tuetaan ja ankkuroidaan esim. kasvualustaan asennettuun verkkoon tai



istutusaltaan rakenteeseen siten, etteivät vedeneristys- ja juurisuojauskerrokset vaurioidu (Tajakka, 2017, 195).

### 3.4 Kasvillisuuden hoito kansipihoilla

Katto- ja kansipuutarhan istutukset vaativat alkuvaiheessa kastelua ensimmäisten 1–2 kuukauden ajan (Kekkilä, n.d., s. 24). Myöhemmässä vaiheessa kukin viherkattotyyppi edellyttää omanlaisiaan hoitotoimenpiteitä. Katto- ja kansipihan kasvillisuuden hoidossa noudatetaan kohteeseen laadittua hoitosuunnitelmaa, tai hoitosuunnitelman puuttuessa voidaan soveltaa ohjeistusta Viherympäristöliitto ry:n julkaisusta ”Viheralueiden kunnossapidon yleinen työselostus VKT 2021”. Kansipihoille voidaan määritellä RAMS-kunnossapitoluokitus tavoiteltavan laatutason mukaan. Ekstensiivisiä viherkattoja hoidetaan yleensä käyttöviheralueina eli kunnossapitoluokan R3 mukaan. Intensiivinen kattopuutarha vaatii säännöllistä hoitoa tavanomaisen puutarhan tapaan. Hoitotoimenpiteet tehdään kasvilajikohtaisesti kunnossapitoluokkien R1 Rakennettu arvoviheralue tai R2 Toimintaviheralue mukaan. (Kattoliitto ry & Viherympäristöliitto ry, 2017, s. 9; Viherympäristöliitto ry, 2022)

Kasvualusta lannoitetaan ja kalkitaan viljavuusanalyysillä todetun tarpeen mukaan. Kasvillisuuden tuuheutta ja peittävyyttä tarkkaillaan. Kuolleet kasvit poistetaan vuosittain ja korvataan uusilla taimilla tai tehdään paikkauskylvöt, jotta vältetään tuuli- ja vesieroosion syntyminen kasvualustaan. Istutusalueelle ilmaantuneet ja sinne kuulumattomat puuntaimet ja rikkakasvit sekä liian lähelle kattokaivoja levinneet kasvit poistetaan. Tarvittaessa kuihtuneet kukat ja lehdet poistetaan. Heinäkattojen kasvillisuus leikataan tarvittaessa 1–2 kertaa vuodessa. Työskentelytavat ja -välineet valitaan siten, etteivät ne pääse vahingoittamaan juurisuojausta ja vedeneristettä. Pitkinä kuivina ajanjaksoina katto- ja kansipuutarhan kasvillisuus saattaa kärsiä kuivuudesta, jolloin kasvualusta vaatii kastelua. (GRO, 2021, ss. 42–44; Kattoliitto ry & Viherympäristöliitto ry, 2017, s. 9; Kekkilä, n.d., s. 24)

## **4 Suunnittelukohteen esittely: As Oy Eenokinrinne, Hämeenlinna**

Suunnittelutyö käynnistyi joulukuussa 2021 tutustumalla kohteeseen sekä tilaajan ja asukkaiden toiveista keskustelemalla. As Oy Eenokinrinne on 1960-luvulla rakennettu, Hämeenlinnan ydinkeskustassa sijaitseva kerrostaloyhtiö, jonka sisäpihalla sijaitseva kylmä autohalli ja sen päällä oleva pihakansi vaativat peruskorjausta. Pihakannen läheisyydessä kasvaa suuria lehmuksia, joiden juuret vaurioittavat autohallin seinää, ja puut joudutaan poistamaan. Peruskorjauksen yhteydessä taloyhtiö haluaa kehittää oleskelupihan viihtyisyyttä, toiminnallisuutta ja esteettömyyttä vastaamaan nykyajan vaatimuksia.

Tavoitteena oli kehittää pihasta kuivatusteknisesti turvallinen sekä vihreä ja helppohoitoinen oleskelupiha kohtuullisin kustannuksin. Suunnittelutyön lopputuloksena syntyi isännöitsijälle ja taloyhtiölle luovutettava asiakirjapaketti, jota voidaan hyödyntää pihakannen ja pihan peruskorjausurakan kilpailutuksessa ja toteutusvaiheessa. Asiakirjapaketti sisältää pihan kehittämissuunnitelman (Liite 1), hankekohtaisen vihertyöselostuksen (Liite 2) sekä määräluettelon kustannusarvioineen (Liite 3).

### **4.1 Kohteen nykytilanne ja tavoitteet**

Suunnittelukohde sijaitsee keskustan ruutukaava-alueella umpikorttelin keskelle jäävällä sisäpihalla. Arkkitehtuuritoimisto Raimo S. O. Valjakan suunnittelemassa As Oy Eenokinrinteen rakennuksessa on myymäläkerros ja viisi asuinkerrosta. Rakennus sijoittuu tontin etelälaitaan. Rakennuksen pohjoispuolella sisäpihalla on kylmä autohalli, viisi pihapaikkaa autoille, jätekatos, pyykinkuivaus- ja tomutustelineet sekä oleskelualue. Tontin pinta-ala on noin 1785 m<sup>2</sup>. Tontti on rajattu viereisistä tonteista betonisilla muureilla ja niiden päällä olevilla metalliaidoilla (Kuva 9).

Kuva 9. Muurit rajaavat pihakantta ja oleskelupihaa. Kuvassa näkyvät puut joudutaan poistamaan.



Suunnittelualan laajuus on noin 850 m<sup>2</sup>. Suunnittelalueeseen kuuluu pihakansi ja maanvarainen oleskelupiha portaineen (Kuva 10). Asfaltoitu huoltopiha toimintoiheen on rajattu suunnittelualan ulkopuolelle ja se säilytetään ennallaan. Autopaikkojen edessä nurmialueella on iv-kanava, joka säilytetään nykyisellä paikallaan.

Kuva 10. Portaat johtavat huoltopihalta oleskelupihalle.



Osa autohallin päällä olevasta pihakannesta on viherkattoa (Kuva 11). Muita alkuperäisen, vuodelta 1965 olevan, pihasuunnitelman mukaisia toimintoja pihalla ovat sulkapallokenttä ja kahluuallas, joka alkuperäisestä käyttötarkoituksestaan poiketen toimii nykyisin istutusaltaana. Myös sulkapallokenttä on asukkaiden mukaan jäänyt vähälle käytölle. Maanvarainen oleskelupiha on pääosin nurmipintaista, ja tontin itäreunalla kasvaa syreenipensaita, jotka halutaan säilyttää. Osa alkuperäisistä puista on poistettu jo aiemmin.

Kuva 11. Autohallin päällä on heinäviherkatto.



Oleskelupiha sijaitsee huoltopihaa korkeammalla ja sinne pääsee vain portaita pitkin. Asukkaat toivoivat uutta esteetöntä kulkureittiä oleskelupihalle. Tontin koilliskulmaan muurin viereen toivottiin suojaisaa oleskelualueetta, jossa olisi puiset istuinpenkit. Pihan tyyliksi toivottiin ”salaista puutarhaa”.

#### 4.2 Suunnitteluratkaisut ja perustelut

Alkuperäisen 1960-luvun pihasuunnitelman muotokieli ja tilajako olivat selkeitä ja yksinkertaisia. Lisäksi pihasuunnitelmassa oli kiinnostavia ja hieman erikoisempia elementtejä, kuten kahluuallas ja sulkapallokenttä. Uusi pihan kehittämissuunnitelma noudattelee muotokieleltään alkuperäisen pihasuunnitelman henkeä, mutta reittien, toimintojen ja kasvillisuuden sijoittelulla on haluttu luoda ilmeeltään aiempaa monimuotoisempi ja mielenkiintoisempi oleskelupiha.

Pihan uusi tilajako muodostuu kappalemaisista osioista ja avoimen ja suojaisamman tilan vuorottelusta, millä on pyritty luomaan pihalle toivottua salaisen puutarhan tuntua. Toimintojen sijoittelulla on haluttu häivyttää pihakannen ja maanvaraisen pihan rajapintaa. Kahluuallas ja yksi suurista puista sekä muuta olemassa olevaa kasvillisuutta on säilytetty. Oleskelupihan käytettävyyttä ja tunnelmallisuutta eri vuodenaikoina on parannettu lisäämällä pihalle uudet pollarivalaisimet. Haluttaessa pihan uudistus on mahdollista toteuttaa myös vaiheittain.

#### **4.2.1 Toiminnot**

Pihan käytettävyyttä ja toiminnallisuutta on lisätty uusilla leikki- ja oleskelualueilla, jotka mahdollistavat sekä yhteen kokoontumisen että vetäytymisen omaan rauhaan. Vuorokaudenajasta riippuen pihalla voi valita aurinkoisen tai kasvillisuuden varjostaman oleskelualueen. Pihan saavutettavuutta on parannettu uudella esteettömällä luiskalla. Viihtyisyyttä on lisätty uusilla istutusalueilla, jotka rajaavat pihan eri tiloja.

Autohallin päällä oleva kansirakenne muodostaa suuren osan oleskelupihan pinta-alasta. Kehittämissuunnitelmassa pihakantta on haluttu ottaa paremmin hyötykäyttöön sijoittamalla sinne leikki-, pelailu- ja oleskelutoimintoja sekä kasvillisuutta. Nykyinen viherkattorakenne säilytetään viherkattona.

Pihakannelle sijoitetut rakenteet ja varusteet on sijoitettu kantavien pilarien ja palkkien päälle. Suunnittelutyön aikana ei ollut mahdollista konsultoida rakennesuunnittelijaa pihakannen rakenteisiin liittyen, minkä vuoksi pihakannen kantavuudesta ei ollut tietoa. Kannen kuormituskestävyys ja kannen päälle suunniteltujen piharatkaisujen toteutettavuus tulee varmistaa peruskorjaushankkeen käynnistyessä.

Lasten leikkialue on sijoitettu siten, että siihen on suora näköyhteys rakennuksesta, jolloin leikkiä pystytään valvomaan myös sisätiloista käsin. Pihakannen turvallisuutta on parannettu uudella pihakantta rajaavalla kaiteella, joka estää putoamisen. Nykyinen kaide ei täytä rakennusmääräysten vaatimuksia.

#### **4.2.2 Kasvillisuus**

Pihalla jo kasvavaa kasvillisuutta on haluttu säilyttää mahdollisimman paljon, sillä se oli myös asukkaiden toiveena. Tontin rajalla oleva syreenipensasaidanne säilytetään, ja nykyisissä istutusruukuissa olevat tuijat hyödynnetään osana istutusaluetta. Autohallin seinärakenteita vaurioittavat puut poistetaan, ja ne korvataan uusilla kukkivilla puilla, jotka sijaitsevat hieman kauempana autohallista. Kannen päälle istutusaltaaseen istutetaan pienikokoiset koristepuut, jotka sijaitsevat kannen kantavien pilarien kohdalla.

Uudet pensas- ja perennaistutukset tuovat lisää pihalle kaivattua vehreyttä ja luovat viihtyisyyttä oleskelualueille ja kulkureittien varrelle. Istutettava kasvillisuus on valittu aikakauden tyyliin sopivaksi käyttämällä pääosin samoja puu-, pensas- ja perennalajeja, joita on käytetty yleisesti 1960- ja 1970-luvuilla. Puuvartiset lehtipensaat ja ikivihreät havukasvit luovat istutuksille rungon, jota kukkivat perennat täydentävät. Autohallin päällä oleva viherkattokasvillisuus säilytetään tai korvataan tarvittaessa maksaruohoja- ja kukkivia ketokasveja sisältävällä kasvillisuusmatolla, joka on hyvä pölyttäjille.

#### **4.2.3 Materiaalit, kalusteet ja varusteet**

Pihan materiaaleina on haluttu käyttää kulutusta kestäviä materiaaleja ja pinnoitteita, jotka eivät vaadi jatkuvaa huoltoa. Kulkureiteille on valittu betonikiveystä. Kiveys tuetaan nurmikondreunakivellä, joka rajaa myös istutusalueita. Istutusaltaat ja tukimuurit tehdään ladottavilla lohkopintaisilla muurikivillä. Pihakannen päälle on valittu kivisirotepinnoite, joka toisi pihalle väriä. Sen toteuttamiskelpoisuus on varmistettava rakennesuunnittelijalta ja sovitettava autohallin korjaussuunnitelmiin.

Puinen oleskeluterassi ja penkkien puiset istuinosat tuovat pihalle lämpöä ja ovat mukavia käyttää. Pihakannen uusittava kaide ja luiskan reunaan tuleva avokaide on valittu rakennuksen tyyliin sopivaksi ja ne ovat materiaaliltaan kestävästä metallia. Leikkivälineet ja oleskelualueiden kalusteet ja varusteet on valittu kotimaisilta tuotevalmistajilta ja ne ovat myös laadukkaita ja aikaa kestäviä.

## 5 Johtopäätökset

Kansipihat ja kattopuutarhat ovat monella tavalla haastavia suunnittelukohteita, niin rakenteellisesti kuin olosuhteiltaankin. Kaupunkisuunnittelussa on viime aikoina kyseenalaistettu kansipiharakentamisen ekologista kestävyyttä niiden suhteellisen lyhyen elinkaaren vuoksi ja sitä ovatko kansipihojen viherrakenteet oikeaa luontoa. Rakenteiden salliman ohuehkon kasvualustakerroksen vuoksi monimuotoisen ja monikerroksellisen kasvillisuuden istuttaminen kansirakenteiden päälle voi olla haastavaa. Toisaalta katto- ja kansipuutarhat korvaavat osittain rakentamisessa menetettyä luontoa ja voivat parhaimmillaan tarjota monenlaisia hyötyjä niin ihmisille kuin muillekin eläville olioille, kuten hyönteisille ja linnuille, sekä toimia hulevettä viivyttävänä ja haihduttavina elementteinä rakennetussa ympäristössä.

Samalla katto- tai kansipihalla voi olla sekä kevyitä ja ohuen kasvualustakerroksen että painavia paksun kasvualustan viherkatto-osioita. Kansirakenteen kestävä kuormitus määrää pitkälti sen, minkälaisia kasvillisuusalueita ja -rakenteita kannen päälle voidaan suunnitella. Istutusalueiden kasvualustavahvuus puolestaan rajaa käytettävissä olevaa kasvilajivalikoimaa. Puille soveltuvien kasvuolosuhteiden luominen pihakannen päälle voi olla haastavaa, sillä puut vaativat runsaasti kasvualustasyvyyttä ja -tilavuutta ja aiheuttavat siten kantaville rakenteille suuren kuormituksen. Mitä aikaisemmassa vaiheessa pihasuunnittelija osallistuu kattopihan tai pihakannen pihajärjestelyjen ja viherrakenteiden suunnitteluun, sitä enemmän on mahdollisuuksia suunnitella monimuotoisia ja kasvualustasyvydeltään vaihtelevia kasvillisuusalueita, jotka voidaan ottaa huomioon kannen rakennesuunnittelussa.

Katto- ja kansipuutarhojen kasvillisuuden suunnittelussa tulee huomioida kasvilajien kestävyys ja menestyminen vaativissa kasvuolosuhteissa. Kansipihojen kasvualustat ovat tavanomaista ohuempia ja niiden koostumus on kehitetty juuri kattopuutarhoihin soveltuvaksi. Kasvualustakerroksen alle on suunniteltava salaojittava ja samalla vettä varastoiva kerros, joka ylläpitää sopivaa kosteustasapainoa kasvualustassa ja ehkäisee kasvillisuudelle sekä liiallisesta kuivuudesta että märkydestä aiheutuvia vaurioita. Kasvualustoja voidaan tarvittaessa keventää erilaisilla täytemateriaaleilla.



Kansipihojen suunnittelu vaatii yhteistyötä eri suunnittelualojen, kuten rakenne- ja LVIS-suunnittelun, välillä. Tässä suunnittelukohteessa yhteistyötä ei ollut mahdollista tehdä pihasuunnittelun aikana, minkä vuoksi As Oy Eenokinrinteen pihan kehittämissuunnitelman toteutettavuus on varmistettava myöhemmin hankkeen edetessä. Suunnitelmassa kansirakenteen päälle suunnitellut painavimmat elementit, kuten istutusaltaat, on pyritty sijoittamaan kantavien pilarien ja palkkien päälle.

## Lähteet

Cascone, S. (2019). Green Roof Design: State of the Art on Technology and Materials.

*Sustainability*, 11(11), 3020. <https://doi.org/10.3390/su11113020>

City of Hamburg, Ministry of Environment and Energy (BUE). (2019). *On your roof – get set – green! Green roof strategy for Hamburg.*

<https://www.hamburg.de/contentblob/13067550/723b4ee07403a9e706151892ac347c9f/data/d-guidelines.pdf>

Fise Oy. (2016). *Maakostean betonin käyttö pihakansirakenteissa*. Rakennusvirhepankki,

kortti RVP-S-RF-55. <https://fise.fi/virhekortti/maakostean-betonin-kaytto-pihakansirakenteissa/>

GRO Green Roof Organisation Ltd. (2021). *The GRO Green Roof Code*.

<https://greenrooforganisation.org/downloads/>

Helsingin kaupunki. (n.d.) *Kaupunkitilaohje – kansirakenteet*. Haettu 27.5.2022 osoitteesta

<https://kaupunkitilaohje.hel.fi/kortit/kansirakenteet/>

Jalkanen, R., Kajaste, T., Kauppinen, T., Pakkala, P. & Rosengren, C. (2017).

*Kaupunkisuunnittelu ja asuminen*. Rakennustieto Oy.

Kattoliitto ry. (2019). *Toimivat katot*.

Kattoliitto ry & Viherympäristöliitto ry. (2017). *Katon huoltokirja. Viherkatot*.

<https://www.kattoliitto.fi/wp-content/uploads/pdf/Katon.pdf>

Kekkilä. (n.d.). *Viherkaton suunnitteluohje*.

Laurila, S., Jyrkänkallio-Mikkola, J., Mesimäki, M., Kallio, P., Kuoppamäki, K., Nieminen, H., &

Lehvävirta, S. (2014). *Normeja viherkatoille - perusteita kehittämiseen*. (Helsingin yliopisto, koulutus- ja kehittämiskeskus Palmenia). Euroopan unioni. Euroopan aluekehitysrahasto.

[http://www.helsinki.fi/palmenia/hankkeet/julkaisut/Normeja\\_viherkatoille.pdf](http://www.helsinki.fi/palmenia/hankkeet/julkaisut/Normeja_viherkatoille.pdf)

- Mesimäki, M., Jauni, M., Kyrö, K., Hagner, M., Lettojärvi, I., Niemi-Kapee, J., Suonio, T., & Lehvävirta, S. (2020). *Lajirunsautta katoille: Voiko luonnon monimuotoisuutta rakentaa?* teoksessa H. Mattila (Toimittaja), Elämän verkko: Luonnon monimuotoisuutta edistämässä (Sivut 178–195). Gaudeamus.
- Nira GmbH. (28.7.2008). *Green roof* [kuva]. CC BY-ND 2.0 -lisenssi. Haettu 27.5.2022 osoitteesta <https://flic.kr/p/oeJQWW>
- Nordic Water Proofing Oy. (n.d.). *Pihakannet – käännetty rakenne*. Rakennetyypit ja detaljit. Haettu 19.5.2022 osoitteesta <https://www.kerabit.fi/ohjeet/rakennekuvat/pihakannet-kaannetty-rakenne>
- Rakennustieto Oy. (2016a). *Viherkatot ja katto- ja kansipuutarhat, periaatteet*. RT-ohjekortti 85-11203.
- Rakennustieto Oy. (2016b). *Viherkatot ja katto- ja kansipuutarhat, kasvillisuus ja kasvualusta*. RT-ohjekortti 85-11204.
- Rakennustieto Oy. (2016c). *Viherkatot ja katto- ja kansipuutarhat, rakenteet*. RT-ohjekortti 85-11205.
- Rakennustieto Oy. (2019.) *Ilmasto. Perustietoa suunnittelijalle*. RT-ohjekortti 103169.
- Rakennustieto Oy. (2020a). *Vedeneristetyin pihakannen peruskorjaushanke. Asuinkiinteistöt*. RT-ohjekortti 103243.
- Rakennustieto Oy. (2020b). *Yläpohjat, perustietoja*. RT-ohjekortti 103274.
- Rakennustieto Oy. (2020c). *Liikennöidyn tason vedeneristykset*. RT-ohjekortti 103277.
- Sirviö, J. (toim.). (2004). *Viheralueiden kasvualustat*. Viherympäristöliiton julkaisu 31.
- Tajakka, H. (toim.). (2017). *Viherrakentamisen yleinen työselostus VRT '17*. Viherympäristöliiton julkaisu nro 57. Viherympäristöliitto ry

Thodesen, B., Kvande, T., Tajet, H., Time, B. & Lohne, J. (2018). Adapting green-blue roofs to Nordic climate. *Nordic Journal of Architectural Research*, (2/2018), 99–123.

<http://hdl.handle.net/11250/2568506>

Tossavainen, A. (toim.). (2010). *Viherammattilaisen perennakäsikirja*. Viherympäristöliiton julkaisu 34. Viherympäristöliitto ry.

Tuhkanen, E-M., Juhanoja, S. & Salo, T. (2014). *Kierrätysmateriaalien hyödyntäminen viherrakentamisen kasvualustoissa ja rakenteissa*. MTT Raportti 161.

<http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/484572/mttraportti161.pdf>

Viherympäristöliitto ry. (2022). *ABC-Vastaavuus*. Viheralueiden hoitoluokituksen (ABC-luokitus) vastaavuus uuteen viheralueiden kunnossapitoluokitukseen (RAMS-luokitus).

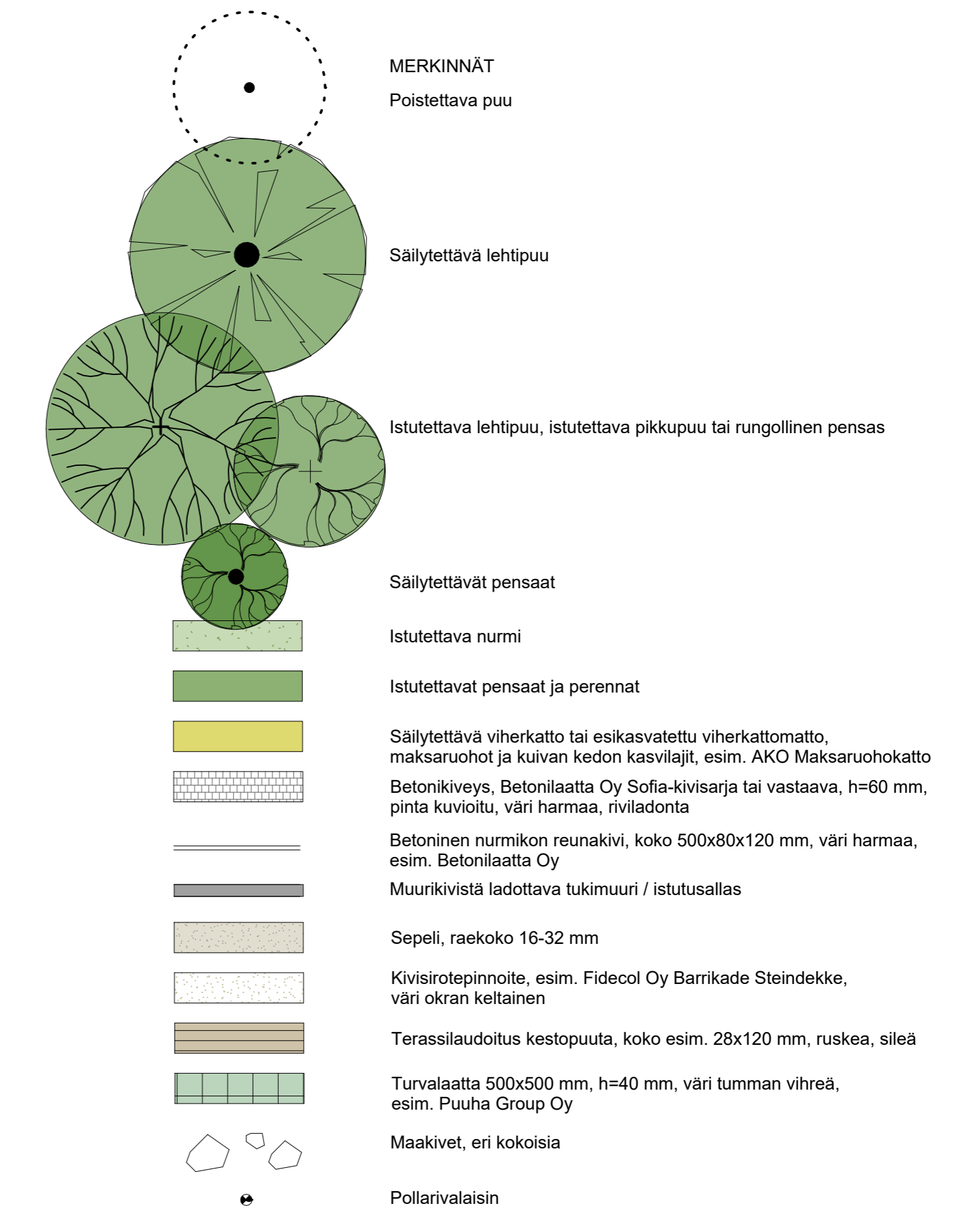
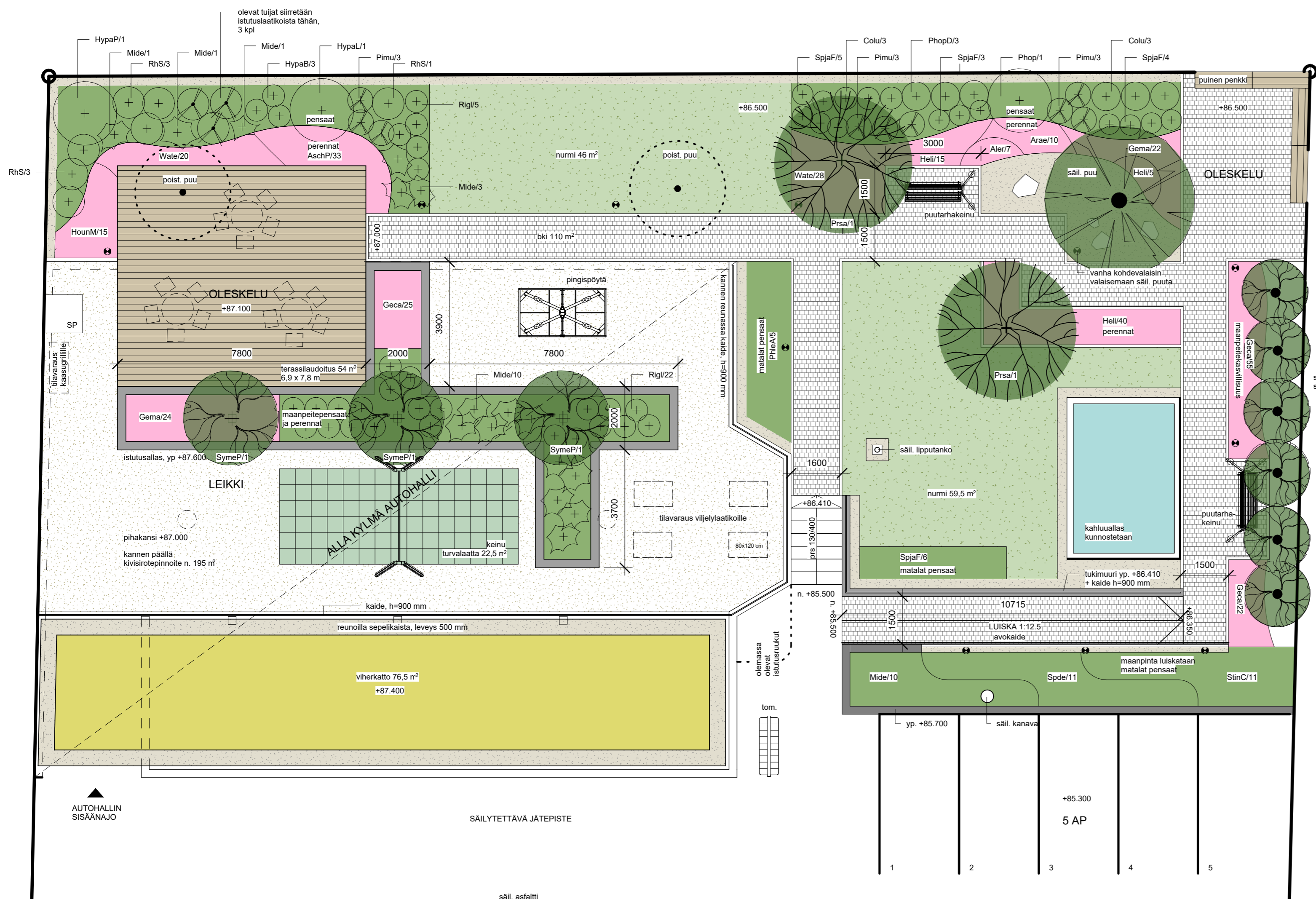
Haettu 18.5.2022 osoitteesta

<https://www.vyl.fi/ohjeet/kunnossapitoluokitus/vastaavuus/>

Vänskä, E. (2020). Käytä kasveja hulevesien hallinnassa aina, kun voit - suodattavia rakenteita tarvitaan joka puolelle kaupunkeja. *Viherympäristö-lehti*, 28. vuosikerta,

(3/20), 19–20. <https://read.epaper.fi/5741/aZawOTkY>

**Liite 1: Pihan kehittämissuunnitelma**



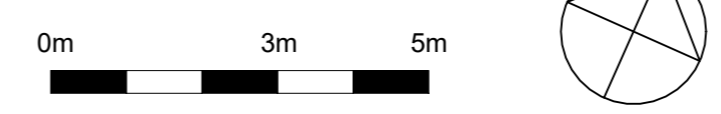
**KALUSTEET JA VARUSTEET**

puutarhakeinu	2 kpl	esim. Lappset Imse
penkit	4 kpl	esim. Lehtovuori Oy
pingispöytä	1 kpl	esim. Piresma, ulkokäyttöön soveltuva
keinuteline + linnunpesäistuin	1 kpl	esim. Lappset Thallium
pollarivalaisimet	10 kpl	esim. EGLO Melzo

Kts. myös hankekohtainen viheryöselustus.

**KASVILUETTELO**

Tunnus	Nimi	Taimiväli	Ist. tiheys	Taimikoko	Yht. kpl	Huom.
<b>PUUT</b>						
Prsa	<i>Prunus sargentii</i>	-	-	rym 8-10	2	
SymeP	<i>Syringa meyeri</i> 'Palibin'	-	-	100-150 cm	3	rungollinen
<b>LEHTIPENSAAT</b>						
Colu	<i>Cotoneaster lucidus</i>	80 cm	1,5 kpl/m <sup>2</sup>	40-60 cm	6	
HypaB	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Bobo'	50 cm	4 kpl/m <sup>2</sup>	20-30 cm	3	
HypaL	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Limelight'	-	-	40-50 cm	1	
HypaP	<i>Hydrangea paniculata</i> 'Praecox'	-	-	60-80 cm	1	
PhleA	<i>Philadelphus x lemoinei</i> 'Avalanche'	70 cm	2 kpl/m <sup>2</sup>	40-60 cm	5	
Phop	<i>Physocarpus opulifolius</i>	-	-	60-80 cm	1	
PhopD	<i>Physocarpus opulifolius</i> 'Diabolo'	80 cm	1,5 kpl/m <sup>2</sup>	40-60 cm	3	
RhS	<i>Rhododendron</i> 'Suvi'	-	-	20-30 cm	7	
Rigl	<i>Ribes glandulosum</i>	70 cm	2 kpl/m <sup>2</sup>	20-40 cm	27	
Spde	<i>Spiraea densiflora</i>	65 cm	2,5 kpl/m <sup>2</sup>	40-40 cm	11	
SpjaF	<i>Spiraea japonica</i> 'Froebelii'	65 cm	2,5 kpl/m <sup>2</sup>	20-40 cm	18	
StinC	<i>Stephanandra incisa</i> 'Crispa'	70 cm	2 kpl/m <sup>2</sup>	20-40 cm	11	
<b>HAVUPENSAAT</b>						
Mide	<i>Microbiota decussata</i>	-	3 kpl/m <sup>2</sup>	20-30 cm	25	
Pimu	<i>Pinus mugo</i> 'Pumilio'	-	-	20-30 cm	9	
<b>PERENNAT</b>						
Arae	<i>Aruncus aethusifolius</i>	35 cm	8 kpl/m <sup>2</sup>	at P9	10	
Aler	<i>Alchemilla erythropoda</i>	30 cm	11 kpl/m <sup>2</sup>	at P9	7	
AschP	<i>Astilbe chinensis</i> 'Pumila'	30 cm	11 kpl/m <sup>2</sup>	at P9	33	
Geca	<i>Geranium x cantabrigiense</i>	30 cm	11 kpl/m <sup>2</sup>	at P9	102	
Gema	<i>Geranium x magnificum</i>	40 cm	6 kpl/m <sup>2</sup>	at P9	46	
Heli	<i>Hemerocallis lillo-asphodelus</i>	35 cm	8 kpl/m <sup>2</sup>	at P11	60	
HounM	<i>Hosta undulata</i> 'Mediovariegata'	35 cm	8 kpl/m <sup>2</sup>	at P9	15	
Wate	<i>Waldsteinia ternata</i>	35 cm	8 kpl/m <sup>2</sup>	at P9	48	



**KORKEUSJÄRJESTELMÄ N2000**  
KORKEUDET JA MITAT TARKISTETTAVA RAKENNUSPAIKALLA

Kaupunginosa	Kortteli	Tontti
3	2	11

Rakennustoimenpide	Piirustustaji	Juoks.n:o
Perusparannus	Työpiirustus	
Kohde	Piirustuksen sisältö	Mittakaava

**AS OY EENOKIRINNE** PIHASUUNNITELMA 1 : 100

Palokunnankatu 24 13100 HÄMEENLINNA	Suunnitteluala	Työnumero	Piirustusnumero	Muutosnunnus
	<b>MAS</b>	1	1	
	Suunnittelija			Pvm
	Linda Hakkarainen			27.5.2022

27.5.2022, 16.19.04

**Liite 2: Hankekohtainen vihertyöselitys**

# As Oy Eenokinrinne

## Vihertyöselostus

Vihertöiden hankekohtainen työselostus

27.05.2022



# SISÄLLYSLUETTELO

<b>YLEISTÄ</b>	<b>4</b>
<b>1000 MAA-, POHJA- JA KALLIORAKENTEET</b>	<b>5</b>
<b>1100 Olevat rakenteet ja rakennusosat</b>	<b>5</b>
1111 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat puut ja muu kasvillisuus	5
1120 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet	5
1133 Valaisinpylvään siirto	5
1141 Poistettavat pintamaat	6
<b>1400 POHJARAKENTEET</b>	<b>6</b>
1430 Kuivatusrakenteet	6
1431 Salaojat	6
1439 Pintakuivatus	6
<b>1600 Maaleikkaukset ja -kaivannot</b>	<b>6</b>
1610 Maaleikkaukset	6
1623 Istutuskaivannot	6
<b>2000 PÄÄLLYS- JA PINTARAKENTEET</b>	<b>6</b>
<b>2100 Päällysrakenteen osat</b>	<b>6</b>
2112 Suodatinkankaat ja juuriesteet	6
2120 Eristyskerrokset	6
2121 Jakavat kerrokset	6
2130 Kantavat kerrokset	6
2140 Päällysteet ja pintarakenteet	7
2143.1 Betonikivi- ja laattapäällysteet	7
2144 Sitomattomat päällysteet	7
2146.3 Synteettiset putoamisalustat	7
2149 Muut päällysteet ja pintarakenteet	8
<b>2200 REUNATUET, KOURUT, ASKELMAT JA EROOSIOSUOJAUKSET</b>	<b>8</b>
2210 Reunatuet, kourut, askelmat ja muurit	8
2223 Maakivet	8
<b>2300 KASVILLISUUSRAKENTEET</b>	<b>9</b>
2311 Kasvualustat	9
2312 Katteet	9
2321 Nurmikot	9
2330 Istutukset	9
2331 Puut	9
2333 Pensaat	9
2334 Perennat	9
2336 Viherkaton kasvillisuus	9
<b>3000 JÄRJESTELMÄT</b>	<b>10</b>
<b>3200 TURVALLISUUSRAKENTEET JA OPASTUSJÄRJESTELMÄT</b>	<b>10</b>
3211 Kaiteet ja käsijohteet	10
<b>3300 SÄHKÖ-, TELE- JA KONETEKNISET JÄRJESTELMÄT</b>	<b>10</b>
3360 Valaistusrakenteet	10

<b>4600 RAKENNELMAT JA KALUSTEET</b>	<b>10</b>
4620 Kalusteet ja varusteet	10
4629 Puuterassi	12
4629.1 Vesialtaat ja -rakenteet	12

## YLEISTÄ

### 01 RAKENNUSHANKE

Rakennushanke	Pihakannen korjaus ja pihan perusparannus
Kohde	As Oy Eenokinrinne
Osoite	Palokunnankatu 24 13100 HÄMEENLINNA
Kohde	Puiden juuriston vaurioittama kylmä autohalli ja sen kansirakenne korjataan rakennesuunnitelmien mukaan. Oleskelupiha uusitaan pihasuunnitelmassa esitetyssä laajuudessa.

### 02 TILAAJA

REIM Isännöinti Oy

### 03 SUUNNITTELIJAT

#### Piha- ja vihersuunnittelu

Linda Hakkarainen, miljöösuunnittelija (ins. AMK), suunnitteluhortonomi

### 04 TYÖN LAAJUUS

Työn laajuus ja laatu on esitetty suunnitelmapiirustuksissa ja tässä työselostuksessa.

Työn aikana mahdollisesti vaurioituvat pinnat ja rakenteet korjataan.

### 05 NOUDATETTAVAT ASIAKIRJAT

Pihatöiden yleiset tekniset vaatimukset ja kelpoisuuden osoittaminen noudattavat seuraavia viiteasiakirjoja:

- InfraRYL 2010 Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Osa 1 "Väylät ja alueet" ja 28.3.2022 mennessä julkaistut täydennysovat, Rakennustieto Oy
- InfraRYL 2006, Osa 2 "Järjestelmät ja täydentävät osat"
- Viherrakentamisen yleinen työselostus VRT '17, Viherympäristöliitto ry
- Viheralueiden kunnossapidon yleinen työselostus VKT 2021, Viherympäristöliitto ry

Tässä työselostuksessa tarkennetaan ja täydennetään em. julkaisuissa esitettyjä teknisiä vaatimuksia ja ohjeita. Selostuksessa esitetyt vaatimukset tulevat pätemisjärjestyksessä ennen InfraRYL 2010 ja muiden yleisten ohjeiden vaatimuksia. Yksityiskohtainen asiakirjojen pätemisjärjestys esitetään urakkasopimuksessa.

#### **Yleiset suoritusvaatimukset**

Pihatöihin kuuluvat kaikki sopimusasiakirjoissa mainitut tarvikkeet, aineet, työt ja velvoitteet, myös sellaiset, joita ei ole mainittu, mutta jotka yleisen rakentamistavan mukaan ovat tarpeellisia vaadittavan lopputuloksen saavuttamiseksi. Jos asiakirjoista puuttuu jonkin osasuorituksen kohdalta työsuorituksen määrittely,

noudatetaan rakennusalalla yleisesti vastaavissa tapauksissa noudatettua hyvää rakennustapaa.

**Kaikki mitat ja korkeusasemat on tarkistettava rakennuspaikalla.** Viherurakoitsijan tulee tarkistaa suunnitelmien ja kustannusraporttien mukaiset yksikkömäärät.

#### Takuuajan hoito

Urakoitsijalle kuuluvat viheralueiden ja kasvien takuuajaiset hoito- ja takuutyöt on tehtävä siten, että takuuajan päättyessä viheralueet ovat sisällöltään suunnitelman mukaisia.

Vihertöiden takuuajaka alkaa varsinaisen viherrakennustyön päätyttyä ja kestää kaksi vuotta. Takuutöihin sisältyy vastuu mahdollisten rakennusaikaisten virheiden korjaamisesta. Takuutöiden lopputuloksen on vastattava alkuperäisiä laatuvaatimuksia.

Takuuajan hoitotöihin sisältyvät urakkarajan sisäpuolisten alueiden hoitotyöt. Takuuajaisen hoitotyön tavoitteena on turvata kasvien kasvuunlähtö ja elinvoimainen kasvu sekä rakenteiden kunnossapysyminen.

## **06 KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJESTELMÄ**

Sähköisessä muodossa oleva pihasuunnitelma ei sijaitse todellisessa koordinaatistossa (ETRS-GK 25), vaan projektikoordinaatistossa. Korkeusjärjestelmä on N2000.

## **1000 MAA-, POHJA- JA KALLIORAKENTEET**

### **1100 OLEVAT RAKENTEET JA RAKENNUSOSAT**

#### **1111 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat puut ja muu kasvillisuus**

Autohallin rakenteita vaurioittavat lehmukset poistetaan. Kannot poistetaan juurineen.

Rajapyykkien 849 ja 850 suuntaisesti kasvavat syreenipensaat säilytetään ja suojataan rakennustöiden ajaksi esim. väliaikaisilla suoja-aidoilla.

Säilytettävän lehmuksen runko suojataan työnajaksi rungon ympärille kiinnitetyillä, 50 mm paksuisilla, soiroilla. Puun juuristoalueella ei saa työskennellä raskailla koneilla tai säilyttää tarvikkeita tai maa-aineksia. Kaivuutöiden yhteydessä on varottava vaurioittamasta puun juuristoa ja oksistoa.

#### **1120 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet**

Oleskelupihalle johtavat vanhat portaat ja vesikourut sekä betoniset reunakivet poistetaan. Vanhat kalusteet ja varusteet säilytetään ja siirretään tilaajan osoittamaan varastointipaikkaan.

Lipputanko ja kahluuallas säilytetään.

#### **1133 Valaisinpylvään siirto**

Vanha kohdevalaisin siirretään valaisemaan säilytettävää puuta.

## **1141 Poistettavat pintamaat**

Pintamaata poistetaan luiskasta, uusilta kivettävilta alueilta rakennekerrosten edellyttämässä laajuudessa sekä poistettavan portaan vierestä.

## **1400 POHJARAKENTEET**

### **1430 Kuivatusrakenteet**

Pihakannen sadevedet ohjataan nykyisiin kaivoihin ja viheralueille. Kannen kallistusten toimivuus ja yhteensopivuus pihasuunnitelman kanssa on varmistettava rakenne- ja LVI-suunnittelijalta ennen töiden aloittamista.

### **1431 Salaojat**

Rakenne- ja LVI-suunnitelmien mukaan. Salaojaputket sijoitetaan vähintään 100 mm kaivannon pohjan yläpuolelle.

### **1439 Pintakuivatus**

Pintavedet ohjataan kasvillisuusalueille. Maanpinta muotoillaan siten, että pintavedet ohjautuvat rakenteista pois päin. Istutusalueiden kasvualustat muotoillaan loivaksi kummuksi.

## **1600 MAALEIKKAUKSET JA -KAIVANNOT**

### **1610 Maaleikkaukset**

Maata poistetaan uuden luiskan ja kivettyjen alueiden kohdalta rakennekerrosten edellyttämään syvyyteen. Käyttökelpoinen maa-aines hyötykäytetään. Urakoitsija huolehtii rakenteisiin kelpaamattomien maa-ainesten poiskuljettamisesta viranomaisen hyväksymälle jätteenkäsittelypaikalle tai välivarastointialueelle.

### **1623 Istutuskaivannot**

Istutusalueille kaivetaan yhtenäinen istutuskouppa kasvualustavahvuuden ja salaojituskerroksen edellyttämään syvyyteen. Kasvualustan syvyys tehdään kasvillisuustyypin mukaan VRT'17 ohjeen mukaan.

## **2000 PÄÄLLYS- JA PINTARAKENTEET**

### **2100 PÄÄLLYSRAKENTEEN OSAT**

#### **2112 Suodatinkankaat ja juuriesteet**

Sepelikaistojen alle asennetaan suodatinkangas N1. Asennus tuotevalmistajan ja InfraRYL:n ohjeiden mukaan. Istutusaltaaseen asennetaan vedeneriste- ja juurisuojakermi.

#### **2120 Eristyskerrokset**

Uusille kivetyleille alueille kevytsora, kerrosvahvuus 450 mm.

#### **2121 Jakavat kerrokset**

Uusille kivetyleille alueille murske 0/63 mm, kerrosvahvuus 150 mm.

#### **2130 Kantavat kerrokset**

Uusille kivetyleille alueille murske 0/32 mm, kerrosvahvuus 100 mm.

## 2140 Päällysteet ja pintarakenteet

Kiveysten alle asennuskerros, esim. kivituhka 0/8 mm, kerrosvahvuus 30-50 mm.

### 2143.1 Betonikivi- ja laattapäällysteet

Sofia-kivisarja, h=60 mm, pinta kuvioitu, väri harmaa, esim. Betonilaatta Oy. Kaikki kivikoot: 240x140 mm, 200x140 mm, 160x140 mm ja 120x140 mm. Kivet ladotaan riviladontana siten, että eri pituisten kivien järjestystä vaihdellaan; yhden rivin korkeus 140 mm. Ladonnan suunta pihasuunnitelman mukaan. Juoksukiviä ei käytetä.



Kuva: Betonilaatta Oy

## 2144 Sitomattomat päällysteet

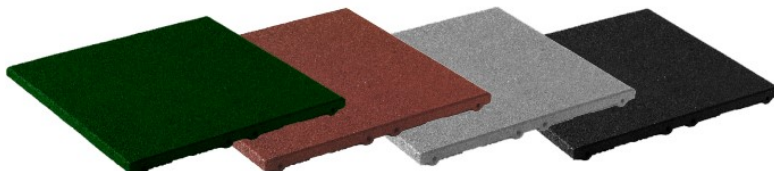
### Sorastukset

Pihasuunnitelmassa esitettyihin paikkoihin tehdään reunusepelikaista. Kaistan leveys yleensä 300 mm. Lipputangon ympärille tehdään 200 mm leveä kaista ja viherkaton reunoille 500 mm leveä kaista (palokatko).

Sepelikaistat rajataan upotettavalla puisella reunalankulla (25x125 mm), joka ei saa jäädä näkyviin.

### 2146.3 Synteettiset putoamisalustat

Keinun alle asennetaan turva-alusta kumirouhelaatoista, valmistaja esim. Puuha Group. Turvalaatat 500x500 mm, h=40 mm (max. putoamiskorkeus 1,3 m; putoamiskorkeus ja turvalaatan paksuus tarkistettava leikkivälineen mallin mukaan ennen tuotteen tilaamista). Väri vihreä. Kiinnitys ja asennus tuotevalmistajan ohjeen mukaan.



Kuva: Puuha Group.

## 2149 Muut päällysteet ja pintarakenteet

Pihakannen betonilaatan päälle levitetään kivisirotepinnoite tuotevalmistajan ohjeen mukaan, esim. Barrikade Steindekke, kivikoko 1-3 mm, väri Siena; maahantuojaja Fidecol Oy. Vaihtoehtoisesti pihakannen korjattu pinta rakennesuunnitelmien mukaan esim. asfalttia.

## 2200 REUNATUET, KOURUT, ASKELMAT JA EROOSIOSUOJAUKSET

### 2210 Reunatuet, kourut, askelmat ja muurit

#### Reunatuki

Betonikiveyksen reunaan asennetaan upotettava betoninen reunakivi. Reunakiven yläpinta asennetaan betonikiveyksen yläpinnan kanssa samaan tasoon.

#### Askelmat

Porrasaskelmat valmiita betonisia askelmakiviä, esim. Rudus Askelkivi 800x420x130 mm, sileä harmaa. Askelmat asennetaan siten, että askelman yläpinnassa on n. 1 % kallistus ulospäin.

#### Tukimuuri

Muurikivi Muurikko, harmaa, lohkottu, esim. Rudus Oy.

Tukimuurin alle tehdään routimaton perustus ja betoniantura rakennesuunnittelijan ohjeen mukaan. Kivessä olevat reiät raudoitetaan ja valetaan. Päädyissä käytetään päätyparia, kulmassa kulmakiveä ja ylimpänä kerroksena sileäpintaista kansikiveä. Muurin tausta täytetään routimattomalla maa-aineksella, esim. sepelillä, raekoko 16-32 mm, ja erotetaan suodatinkankaalla muusta maa-aineksestä.

#### Istutusallas

Istutusaltaan muurikivet ladotaan kylmämuurina pihakannen päälle. Alimmassa kivikerroksessa joka kolmannen kiven väliin jätetään 50 mm leveä pystysauma, josta ylimääräinen vesi pääsee poistumaan altaasta.



Kuva: Rudus Oy.

### 2223 Maakivet

Sileäreunaiseksi hioutuneita luonnokiviä. Eri kokoisia, Ø300-600 mm. Kivet asennetaan siten, että kivien näkyviin jäävä korkeus on n. 300–500 mm.

## 2300 KASVILLISUUSRAKENTEET

### 2311 Kasvualustat

Kasvualustojen materiaalivaatimuksissa noudatetaan Viherympäristöliitto ry:n suositusarvoja kasvualustojen ravinnepitoisuuden ja rakeisuuden sekä kasvualustasyvyyden ja -tilavuuden suhteen.

- Kasvualustan ravinnepitoisuudet, kts. taulukko 23111:T1
- Rakeisuuskäyrät, kts. kuvat 23111:K1-K3.
- Kasvualustavahvuudet ja -tilavuudet, kts. taulukko 23111:T2.

Kasvualustan ravinteisuus ja rakeisuus tyyppin 1 "Vaateliat" -mukaan. Pihakannella olevassa istutusaltaassa käytetään kevennettyä, kansirakenteisiin soveltuvaa kasvualustaa.

### 2312 Katteet

Puiden ja pensaiden juurille levitetään männynkuorikate. Luonnonvärinen, kerrosvahvuus 50 mm. Perennojen juurille ei levitetä katetta.

### 2321 Nurmikot

Säilyvien nurmipintojen kunto tarkastetaan työmaalla ja kunnostetaan tarpeen mukaan. Nurmetettavat alueet tehdään A2-hoitoluokan vaatimusten mukaan, siemenseoksen laatuluokka I.

### 2330 Istutukset

Tekniset vaatimukset VRT'17 mukaan.

### 2331 Puut

Istutettavat ja säilytettävät puut on esitetty pihasuunnitelmassa.

#### **Puiden varusteet**

##### Rungonsuojaus

Jäniseläinten suosimien puiden rungot suojataan metallisella verkolla, joka ulottuu vähintään metrin korkeuteen. Verkon alareuna taitetaan noin 20-30 cm ulospäin, jotta estetään eläimen kaivautuminen verkon alitse. Taitos peitetään maa-aineksella tai kuorikatteella.

##### Tuentatarvikkeet

Puun taimet tuetaan vähintään kahdella tukiseipäällä, joiden läpimitta on saman vahvuinen tai suurempi kuin tuettavalla puulla. Tuenta sidotaan leveällä vyömäisellä nauhalla korkeudelta, joka on enintään 1/3 tuettavan puun korkeudesta.

### 2333 Pensaat

Istutettavat ja säilytettävät pensaat on esitetty pihasuunnitelmassa.

### 2334 Perennat

Istutettavat perennat on esitetty pihasuunnitelmassa.

### 2336 Viherkaton kasvillisuus

Mikäli viherkaton kasvillisuus joudutaan poistamaan peruskorjauksen yhteydessä, korvataan nykyinen kasvillisuus viherkattomatolla. Kasvimatossa esim. maksaruohoja ja ketokasveja.

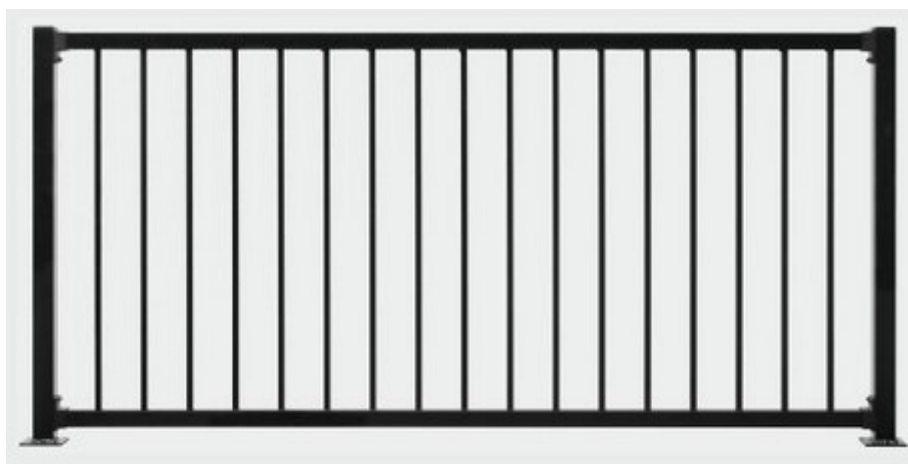


## 3000 JÄRJESTELMÄT

### 3200 TURVALLISUUSRAKENTEET JA OPASTUSJÄRJESTELMÄT

#### 3211 Kaiteet ja käsijohteet

Pihakannen reunoille ja tukimuurin päälle asennetaan putoamisen estävä kaide. Malli esim. Guardian-kaide-elementti tai muu vastaavanlainen malli, valmistaja Kauppahuone Soininen. Pyöreät pystypienat. Jauhemaalattua, kuumasinkittyä terästä, väri RAL 9005 mattamusta. Kaiteen kiinnitys rakennesuunnittelijan ja tuotevalmistajan ohjeen mukaan.



Kuva: Kauppahuone Soininen Oy

Luiskaan asennetaan avokaide/käsijohde polttomaalattua pyöreää metalliputkea, h=900 mm. Käsijohde ja pystytolpat,  $\varnothing=38$  mm, väri RAL 9005 mattamusta, valmistaja esim. EK-Kaide Oy.

## 3300 SÄHKÖ-, TELE- JA KONETEKNISET JÄRJESTELMÄT

### 3360 Valaistusrakenteet

Pihalle asennetaan uudet pollarivalaisimet. Malli esim. EGLO Melzo, LED 11W, h=450 mm, musta.



## 4600 RAKENNELMAT JA KALUSTEET

### 4620 Kalusteet ja varusteet

Kaikki kalusteet ja varusteet pinta-asenteisia.

Penkit ja pöydät terassille  
Käyttäjän hankinta.

### Puiset penkit

Puiset penkit ilman selkänöjia, esim. Kuru, valmistaja Lehtovuori Oy tai vastaava.



Kuva: Lehtovuori Oy

### Puutarhakeinu

Esim. Lappset Imse tai vastaava. Metalliosat RAL 9005 musta, puiset istuinosat RAL 310-5 vaaleanruskea.



Kuva: Lappset Oy

### Leikkivälineet

Keinuteline linnunpesäistuimella, esim. Lappset Thallium.



Kuva: Lappset Oy

### Pingispöytä

Ulkokäyttöön soveltuva, esim. Piresma Pro. Väri tumman vihreä.



Kuva: Piresma

### **4629 Puuterassi**

Puuterassi perustetaan routimattomalle alustalle. Kehikko esim. kestopuu 48x98 mm, k600. Terassilaudat ja otsalaudat esim. 28x95 mm, kestopuuta, pinta sileä, väri ruskea.

### **4629.1 Vesialtaat ja -rakenteet**

Kahluuallas kunnostetaan.

Tampereella 27.5.2022

**Liite 3: Määräluettelo ja kustannusarvio**

## KUSTANNUSARVIOT NIMIKKEITTÄIN RAKENNUSOSAT SUMMATTUNA



Projekti: Palokunnankatu 24  
Laskelma: Palokunnankatu 24  
Työnumero:  
Hankkeen tyyppi: Investointi  
Vastuuhenkilö: Linda Hakkarainen  
Asiakas: As Oy Eenokirinne  
Projektipäällikkö:  
Aluekerroin: 1,04  
Kustannusindeksi: **112,31 (2015=100)**  
Päivämäärä: **27.5.2022**

Laskelman kustannukset yhteensä: 146 200 €

### Koko laskelma

#### Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
<b>1000</b>	<b>Maa-, pohja- ja kalliorakenteet</b>				<b>651 €</b>
<b>1100</b>	<b>Olevat rakenteet ja rakennusosat</b>				<b>625 €</b>
1111	Puiden runkojen suojaus laudoilla	kpl	1	34,25 €	34 €
1112	Hyötypuun hakkuu pienet määrät (alle 10 kpl)	kpl	2	28,89 €	58 €
1133	Valaisinylvään siirto *	kpl	1	234,02 €	234 €
1141	Pintamaan poisto, vaikea ( kuljetus < 5 km )	m2tr	220	1,36 €	299 €
<b>1600</b>	<b>Maaleikkaukset ja -kaivannot</b>				<b>26 €</b>
1611	Maaleikkaus, erittelemätön, normaalit olosuhteet	m3ktr	10	2,58 €	26 €

## Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
<b>2000</b>	<b>Päällys- ja pintarakenteet</b>				<b>44 265 €</b>
<b>2100</b>	<b>Päällysrakenteen osat ja radan alusrakennekerrokset</b>				<b>17 808 €</b>
2112	Suodatinkangas N1	m2tr	51	1,05 €	53 €
2121.2	Jakava kerros KaM 0-63, alle 1500 m3tr	m3tr	17	20,68 €	341 €
2122.1	Eristyskerros *	m3tr	50	17,73 €	886 €
2131.2	Sitomaton kantava kerros KaM 0-32, alle 1500 m3tr	m3tr	11	23,22 €	255 €
2142	Kivisirotepinnoite, esim. Barrikade Steindekke * tarvittaessa	m2	195	50,00 €	9 750 €
2143.111	Betonikiviverhous *	m2tr	110	50,98 €	5 608 €
2145.2	Tasauskerros kivituhkasta	m3tr	6	7,64 €	42 €
2146.3	Turva-alusta, laattoina (40mm)	m2tr	23	38,74 €	872 €
<b>2200</b>	<b>Reunatuet, kourut, askelmat ja eroosiosuojaukset</b>				<b>9 215 €</b>
2210	Porraskivi Askel 800x420x130 *	kpl	14	28,30 €	396 €
2211.21	Upotettava betoninen nurmikonreunakivi, harmaa	m	130	14,47 €	1 881 €
2211.31	Reunatuki puusta, upotettu	mtr	67	21,28 €	1 415 €
2214	Istutusallas ja tukimuuri, Muurikko-kivi *	m2tr	44	125,52 €	5 523 €
<b>2300</b>	<b>Kasvillisuusrakenteet</b>				<b>17 242 €</b>
2311.1	Tuotteistettu kasvualusta nurmikoille A1-A3 (m2tr) tarvittaessa	m2tr	106	6,57 €	693 €
2311.1	Tuotteistettu kasvualusta, vaateliat (m2tr)	m2tr	168	7,17 €	1 204 €
2311.1	Viherkaton kasvualusta (m2tr) * tarvittaessa	m2tr	77	5,98 €	458 €
2312	Männynkuorikate	m2tr	118	6,15 €	726 €
2312	Sepelikate	m2tr	51	5,17 €	264 €
2321.1	Nurmikko A2 uusitaan tarvittaessa	m2tr	106	3,38 €	357 €
2331.1	Puistopuu, alle 10 cm	kpl	2	159,67 €	319 €
2331.1	Puun 2-piste tuenta	kpl	2	21,59 €	43 €
2333	Pensas (m2)	m2tr	118	28,01 €	3 305 €

## Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
<b>2300</b>	<b>Kasvillisuusrakenteet</b>				<b>17 242 €</b>
2334.1	Perenna (m2)	m2tr	50	75,06 €	3 753 €
2336	<i>Viherkattomatto * tarvittaessa</i>	<i>m2</i>	<i>77</i>	<i>80,00 €</i>	<i>6 120 €</i>
<b>3000</b>	<b>Järjestelmät</b>				<b>43 078 €</b>
<b>3200</b>	<b>Turvallisuusrakenteet ja opastusjärjestelmät</b>				<b>41 578 €</b>
3211	<i>Pinnakaide pihakannelle *</i>	<i>m</i>	<i>49</i>	<i>115,00 €</i>	<i>5 578 €</i>
3211	<i>Avokaide luiskaan *</i>	<i>kpl</i>	<i>12</i>	<i>3 000,00 €</i>	<i>36 000 €</i>
<b>3300</b>	<b>Sähkö-, tele- ja konetekniset järjestelmät</b>				<b>1 500 €</b>
3361	<i>Pollarivalaisin *</i>	<i>kpl</i>	<i>10</i>	<i>150,00 €</i>	<i>1 500 €</i>
<b>4000</b>	<b>Rakennustekniset rakennusosat</b>				<b>17 044 €</b>
<b>4600</b>	<b>Rakennelmat ja kalusteet</b>				<b>10 346 €</b>
4621	<i>Keinuteline + pesäkeinu *</i>	<i>kpl</i>	<i>1</i>	<i>2 058,00 €</i>	<i>2 058 €</i>
4621	<i>Pingis-pöytä, Piresma Pro *</i>	<i>kpl</i>	<i>1</i>	<i>2 790,00 €</i>	<i>2 790 €</i>
4621	<i>Selkänojaton penkki *</i>	<i>kpl</i>	<i>4</i>	<i>930,00 €</i>	<i>3 720 €</i>
4621	<i>Puutarhakeinu, Lappset Imse NFJ2131 *</i>	<i>kpl</i>	<i>1</i>	<i>1 778,00 €</i>	<i>1 778 €</i>
<b>4900</b>	<b>Muut rakennusosat</b>				<b>6 698 €</b>
4999	<i>Terassilaudoitus, kestopuu, sileä, ruskea 28x95 mm *</i>	<i>m2</i>	<i>54</i>	<i>23,66 €</i>	<i>1 278 €</i>
4999	<i>Kahluualtaan kunnostus (arvio) *</i>	<i>erä</i>	<i>1</i>	<i>5 000,00 €</i>	<i>5 000 €</i>
4999	<i>Terassin runkopuut 48x98 m *</i>	<i>m</i>	<i>88</i>	<i>4,80 €</i>	<i>420 €</i>
<b>1000-4900</b>	<b>Rakennusosat yhteensä</b>				<b>105 037 €</b>

## Työmaatehtävät

5100	Rakentamisen johtotehtävät	5 252 €
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut	2 101 €
5400	Työmaapalvelut	2 101 €
5500	Työmaan kalusto	1 050 €
5200	Urakoitsijan yritystehtävät	11 554 €
5761.31	Hintatason muutokset	0 €
<b>Työmaatehtävät yhteensä</b>		<b>22 058 €</b>

---

<b>1000-5500</b>	<b>Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä</b>	<b>127 094 €</b>
------------------	--	------------------

### Tilaaajatehtävät

5600	Suunnittelutehtävät	9 532 €
------	---------------------	---------

5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	9 564 €
------	------------------------------------	---------

---

<b>Tilaaajatehtävät yhteensä</b>	<b>19 096 €</b>
----------------------------------	-----------------

---

<b>1000-5580</b>	<b>Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaaajatehtävät yhteensä</b>	<b>146 190 €</b>
------------------	--	------------------

### Muut kustannukset

Nimi	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
------	------	-------	------------	----------

---

<b>Muut kustannukset yhteensä</b>				
-----------------------------------	--	--	--	--

<b>Koko hanke yhteensä</b>	<b>(Alv. 0%)</b>			<b>146 200 €</b>
----------------------------	------------------	--	--	------------------

	<b>(Alv. 24%)</b>			<b>35 100 €</b>
--	-------------------	--	--	-----------------

<b>Koko hanke yhteensä</b>	<b>(Alv. 24%)</b>			<b>181 300 €</b>
----------------------------	-------------------	--	--	------------------