



VIHERKATTOJEN KASVILLISUUDEN TARKASTELEMINEN ÄÄREVISSÄ OLOSUHTEISSA

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Rakennettu ympäristö, hortonomi (AMK)

Kevät 2024

Enni Silvo

Rakennetun ympäristön koulutus

Tekijä Enni Silvo

Työn nimi Kattopihojen kasvillisuuden tarkasteleminen äärevissä olosuhteissa

Ohjaaja Kirsi Mäkinen

Tiivistelmä

Vuosi 2024

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuoda uusia kasvivaihtoehtoja viherkatoille erityisesti merenrantaolosuhteisiin ja tarkastella kasviekologiaa ja kasvuolosuhteita vuodenkierron aikana. Viherkattojen yleistyessä haluttiin tuoda tietoisuuteen muitakin kasvilajeja kuin maksaruohot. Kasvien tuli menestyä viherkatoilla äärevissä merenrantaolosuhteissa.

Keskeisenä teemana oli uusien kasvilajien valinta viherkatoille tutkimalla kasviekologiaa ja kasvuolosuhteita sekä näiden vaikutusta kasvien kasvuun ja kehitykseen viherkatoilla. Kasvivalinnoissa huomioitiin kasviekologiassa käytettyjen yleisten luokitteluiden avulla kasvin elomuodot, selviytymisstrategia eli Grimen C-S-R-luokka, palautumiskyky ja ominaisuudet, miten kasvit ovat sopeutuneet vallitseviin olosuhteisiin, kuten tuuleen ja lumipeitteisyyteen.

Työssä haastateltiin Helsingin Jätkäsaarella sijaitsevan Vihreistä vihrein -kohteen suunnittelijaa ja kunnossapidon vihertyöpäällikköä. Kohde on saanut tunnustusta ainutlaatuisuudestaan ja se on kasvuolosuhteiltaan samanlainen kuin opinnäytetyössä tarkasteltava kohde. Haastattelun pohjalta saatiin tärkeää tietoa viherkattojen kasvillisuudesta ja niihin vaikuttavista tekijöistä.

Opinnäytetyö toteutettiin tekemällä vaihtoehtosuunnitelma Kotkassa rakentuvan Kymenlaakson ammattikorkeakoulun kampuksen ylimmän kerroksen viherkatoille. Valittujen kasvien ominaisuuksia, kuten rakennetta ja sen kasvustrategiaa, analysoitiin ja saatua tietoa verrattiin vallitseviin kasvuolosuhteisiin. Työn tilaajana toimii Hämeen ammattikorkeakoulu.

Työn tuloksena saatiin valikoitua 15 kasvia, jotka pystyisivät menestymään kasviekologian ja kasvustrategioiden kautta tarkasteltuna viherkatoilla. Työn pohjalta pystytään viherkattojen kasvivalintoja tutkimaan jatkossa lisää huomioiden kasviekologia ja kasvin kasvustrategia. Tuloksia tarkastellessa huomattiin, että aihe vaatii vielä syvällisempää tutkimustyötä.

Avainsanat Maisemasuunnittelu, viherkatto, kasviekologia, kasvillisuuden stressitekijät
Sivut 47 sivua ja liitteitä 1 sivu

Thesis goal was bringing new plant choice to the green roofs at seaside conditions. These choices were made according to plant ecology and plant conditions. New plant choices are needed as green roofs gain popularity. Plants used in green roofs have to survive in extreme seaside conditions.

The main theme was to find new plants to green roofs by reviewing plant ecology and growing conditions, at the same time observing how these two factors affect plants. Plant life forms and their survival strategy (Grime's CSR model), ability to recover and the ability to withstand prevailing conditions, such as wind and snow cover, were observed in the plant selection using a table as a basis.

Interviews were conducted for the thesis, in which a designer and a maintenance green work manager were interviewed. The destination has received recognition for its uniqueness. The interviews offer information about the green roof plants and the factors affecting them.

The work was implemented by creating an alternative plan to a green roof at the Xamk University of Applied Sciences campus in Kotka. Plant structure and the growth strategy of the plants chosen were analysed and the data was compared to the prevailing conditions. The thesis was commissioned by the Häme University of Applied Sciences.

Work results show 15 new plants that can be used on green roofs. Green roof plant selection can be researched further whilst considering plant ecology and plant strategy on the basis of this thesis. The results of the thesis show that the topic requires further research in plant selection on the basis of their adaptability.

Keywords Landscape architecture, green roof, plant ecology, plant stress
Pages 47 pages and appendices 1 page

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Viherkatot yleisesti	3
2.1	Vaihtoehto suunnitelmaan valittujen kasvien alkuperä	4
2.2	Kuivat viherkatot	7
2.3	Viherkattojen suunnittelu	7
2.4	Viherkattojen haasteet	8
3	Case Vihreistä vihrein	9
3.1	Haastattelu suunnittelijan näkökulmasta	10
3.2	Haastattelu kunnossapidon näkökulmasta	12
4	Kasvien ekologista tarkastelua	13
4.1	C-S-R-luokittelu	13
4.2	K- ja r-lajit, kasvin strategiat	14
4.3	Raunkiaerin elomuodot	15
5	Kasvillisuuden stressitekijät vuoden aikana	17
5.1	Talviolosuhteet	17
5.2	Kevätolosuhteet	21
5.3	Kesäolosuhteet	22
5.4	Syksyn olosuhteet	23
6	Kohteena Kotkan uusi kampus	27
6.1	Kotkan kampuksen sijaintitiedot	28
6.2	Kasvupaikkatekijät kampuksen viherkatolla	29
7	Vaihtoehtosuunnitelma	31
7.1	Vaihtoehtosuunnitelman kasvuolosuhteet	32
7.2	Vaihtoehtosuunnitelman kasvien valinta	33
8	Analyyssitaulukko vaihtoehtosuunnitelman kasveista	36
8.1	C-, S- ja R- lajipoiminnat	36
8.2	K- ja r-lajipoiminnat	37
8.3	Elomuotojen ja lumen suosoiden poiminnat	37
8.4	Tuulen kestävyden poiminnat	38
8.5	Tulosten tarkastelu	40
9	Pohdinta	43
	Lähteet	44

Kuvat, taulukot

Kuva 1. Grimen C-S-R-luokittelun kuvaus.....	14
Kuva 2. Havainnollistava kuva Raunkiaerin elomuotojen luokittelujärjestelmässä käsiteltävien kasvien talvehtimispisteiden sijainnit eri kasvityypeillä	15
Kuva 3. Lämpösäteily viherkatolla.....	19
Kuva 4. Teemakartta satama-alueen tuulista	26
Kuva 5. Tuuliteemakartta viherkatolla puhaltavista tuulista	27
Kuva 6. Havainnekuva uudesta kampuksesta.....	28
Kuva 7. Uuden kampuksen sijainnin havainnollistava kuva.....	28
Kuva 8. Näkymä viherkatolle pohjoisesta, merenpuolelta	29
Kuva 9. Viherkaton kattopiha ja sen ympärillä olevat rakenteet.....	33
Kuva 10. Vaihtoehtosuunnitelma ja sen kasvillisuuden sijainti esitettynä	35
Kuva 11. Vaihtoehtosuunnitelman kasvien ominaisuudet.....	39

Liitteet

Liite 1.	Kasvilajitaulukko
----------	-------------------

1 Johdanto

Viherkatot yleistyvät tiiviin rakentamisen seurauksena ja samalla myös niiden kasvilajiston pitäisi pystyä kehittymään monipuolisemmaksi. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tuoda uusia kasvivaihtoehtoja viherkatoille erityisesti merenrantaolosuhteisiin ja tarkastella kasviekologiaa ja kasvuolosuhteita vuodenkierron aikana.

Tutkimus kysymyksenä on: Miten monipuolistaa viherkattojen kasvillisuutta merenrantaolosuhteisiin? Mitkä lajit ovat sopeutuneet parhaiten tuuleen, vähälumisiin talviin ja ajoittaiseen kuivuuteen?

Tiiviin kaupunkirakentamisen seurauksena tonteilla maantasossa oleva tila pienenee, mutta silti olisi tärkeää säilyttää vihreys myös kaupungeissa. Tällöin viheralueet joudutaan rakentamaan katoille, koska tontilla oleva vähäinen tila ei riitä enää kasveille. Tämän seurauksena niin sanotut kerrostalojen pihat siirtyvät kovaa vauhtia katoille, minkä myötä oleskelunkin pitäisi siirtyä katoille. Tämä tuo haasteen suunnittelijoille, jotta pystytään muuttamaan musta bitumikato viihtyisäksi oleskelualueeksi niin, että kasvit kuin ihmisetkin viihtyvät siellä.

Tarkastellessa viherkattoja voidaan niiden todeta olevan äärevä paikka kasveille kasvaa. Kasvualustaa on vähemmän ja se on rakenteeltaan erilainen kuin maantasorakentamisessa käytettävä kasvialusta. Mitä ominaisuuksia kasveilta vaaditaan, jotta ne selviävät ja pystyvät sopeutumaan haastaviin olosuhteisiin?

Kun lähestytään asiaa kasviekologian ja esimerkiksi J.P. Grimen kasvin kasvustrategioiden kautta, pystytään kasvivalintoja tarkastella erilaisesta näkökulmasta. J.P. Grimen kasvien strategiaa selittävä teoria on yksi paljon sovellettu malli. Tämän avulla pystytään huomioimaan kasvin ominaisuuksia ja sopeutumiskykyä. Tarkastellessa kasviekologiaa saadaan esille kasvien vahvuudet, heikkoudet ja miten se toimii erilaisissa häiriö- ja stressitilanteissa. Tämän avulla pystytään huomaamaan, että samat kasvit, jotka selviävät esimerkiksi kyseisellä leveyspiirillä maantasossa, eivät välttämättä selviä viherkatoilla. Merenrantaolosuhteita tarkastellessa tuulisuus, kuivuus, paahde nousevat esiin. Näitä ääreviä olosuhteita on syytä tarkastella kasvivalintoja tehdessä. Minkälaiset kasvit kestävät kovaa tuulta, jatkuvia kuivia poutaisia kausia tai auringon kovaa paahdetta? Tähän kun lisätään vielä ankarat talviolosuhteet, päästään pohtimaan kasvin todellisia kestävyys ominaisuuksia. Kuinka valikoitu kasvi kestää talvista viimaa ilman lumisuojaa? Entä kuinka

kasvi kestäisi toistuvia rankkasateita tai aikaisin keväällä lumen sulamisvesiä ja sen jälkeen koittavaa kuivuutta?

Jotta päästään tarkastelemaan kasviekologiaa eri kasvien osalta ja vertailemaan kasvien ominaisuuksia, on työssä laadittu taulukko tietyistä kasveista ja niiden ominaisuuksista. Taulukon avulla pystytään samanaikaisesti tarkastelemaan eri kasvien kasvustrategioita.

Seuraavissa luvuissa tarkastellaan ovatko kasvualustat liian matalia, ovatko kestäväksi arvelut kasvikkolajit maan alla talvehtijoita, maan pinnassa talvehtijoita vai onko muita ja mahdollistaako talvehtimistapa lajien kestävyttä? Mihin elomuotoryhmään eri viherkattokasvit kuuluvat? Onko jotakin dominoivia ryhmiä?

2 Viherkatot yleisesti

Kattopihalla tai viherkatolla tarkoitetaan rakennuksenkatolle kattorakenteen päälle toteutettuja pih- ja viherrakenteita. Viherkatoilla voi olla esimerkiksi kasvillisuutta, leikki- ja oleskelualueita ja päällystettyjä kulkureittejä, mutta ei liikennöintialueita. (Tajakka, 2017, s. 193)

Viherkatot sijaitsevat rakennusten katoilla tai välikatoilla. Viherkattoja ja kattopihoja rakennetaan yhä enemmän tiivistyvän rakentamisen seurauksena. Tiiviin rakentamisen myötä kerrostaloalueiden tonteille mahtuva oleskelu on jäänyt hyvin pieneksi ja yksinkertaiseksi. Tämän seurauksena tänä päivänä katseet ovat siirtyneet rakennusten kattoalueiden ja välikattojen hyödyntämiseen vihreyden tuomiseksi lähemmäksi asutusta ja kävijöitä. (Helsingin kaupunki, 2024)

Helsingin kaupunki on laatinut selkeän ohjeen kansi- ja viherrakenteista kannella, joka on tarkoitettu kansirakenteiden suunnittelutyöhön. Viherkattoja on monenlaisia, joita on esimerkiksi tarkoitettu asukkaiden oleskelua varten. Viherkatot sijaitsevat rakennuksen ylimmässä kerroksessa ja sinne on kulku sisätilojen kautta. Kyseiset viherkatot tarjoavat asukkaille mahdollisuuden nauttia kasvillisuudesta oleskelun lisäksi. Viherkattoja voidaan rakentaa myös ainoastaan sadevesien imeyttämistä varten, esimerkiksi autokatosten katoille. Kerrostalojen pyöräkatosten tai autokatosten katoilla olevat viherkatot on helppo havaita korkeammalta kerrostalo asunnoista. Viherkatot tuovat kuitenkin ihmisille vihreyttä maisemakuvaan verrattuna normaaliin kattorakenteeseen. (Helsingin kaupunki, 2024)

Nykyrakentamisessa kattopihoista pyritään tekemään viihtyisiä viheralueita katoille, joissa ihmiset pystyvät oleskelemaan ja viettämään aikaa eri tavoin. Pääsääntöisesti viherkattojen käyttö painottuu kasvukauden ajalle. Haasteena on, miten saadaan viherkatot ympärivuotiseen käyttöön asukkaille. Kuitenkin hyvällä ja tarkalla suunnittelulla lisätään käytettävyyttä ja hyötyjä. Viherkatoilla, joilla on mahdollisuus oleskella, pystytään tuomaan monenlaisia toimintoja esimerkiksi viljelyalueita talon asukkaille, ulkoruokailumahdollisuuksia, saunan jälkeistä vilvoittelua ja ulkopelailua. Viherkatoista halutaan esteettömiä, mikä tuo mahdollisuuden kaikille talon asukkaille hyödyntää sen toimintoja. (Renkonen, 2016, ss. 5–6)

2.1 Vaihtoehto suunnitelmaan valittujen kasvien alkuperä

Muinaistulokkaiksi kutsutaan kasveja, jotka ovat tulleet Suomeen ihmisten vaikutuksesta, niin varhain, ettei niiden saapumisesta tarkkaa tietoa eikä kasveja voida todeta lähiaikoina saapuneiksi. Muinaistulokkaiden saapuminen on arvioitu tapahtuvan 1600-luvun alkupuolella. Niiden ja alkuperäislajien erottaminen toisistaan on vaikeaa. Alkuperäislajeilla tarkoitetaan kasveja, jotka eivät kuulu muinaistulokkaisiin eivätkä uustulokkaisiin. Uustulokkaiksi tarkoitetaan kasveja, jotka ovat saapuneet Suomeen 1700–1800-luvulla esimerkiksi painolastikasveina. (Hackman ym., 1998, ss. 12–13)

Muinaistulokkaita valittiin vaihtoehtosuunnitelmaan, koska niiden menestymisestä ja leviämisestä on saatu näyttöä Suomessa. Muinaistulokkaat ovat olleet Suomessa jo useamman vuosisadan ajan, jolloin niitä on vaikea toisinaan jopa erottaa alkuperäislajeista. Tämän takia koin, että niiden menestyminen viherkatoilla olisi myös mahdollista. Uhanalaisten kasvien siementen keruu Suomessa vaatii erityisiä lupia ELY-keskukselta (ELY-keskus, 2024).

Ahokissankäpäle on alkuperäislaji. Se on hyvin yleinen Suomessa. Sitä esiintyy koko Suomessa ja Euroopassa, lukuun ottamatta Espanjaa ja Portugalia. Ahokissankäpäle on näin ollen lauhkeanvyöhykkeen kasvi, mutta menestyy myös kylmällä vyöhykkeellä. (Hackman ym., 1998, s. 414) Ahokissankäpälen uhanalaisuusluokitus Suomessa on silmälläpidettävä (laji.fi, n.d.-a).

Sianpuolukka on alkuperäislaji. Sitä esiintyy koko Suomessa. Sianpuolukkaa esiintyy muualla Keski-Euroopassa, sekä pohjoismaissa, näin ollen se kuuluu lauhkean vyöhykkeen kasveihin, mutta menestyy myös kylmällä vyöhykkeellä. (Hackman ym., 1998, s. 210) Sianpuolukan uhanalaisuusluokitus Suomessa on elinvoimainen eli ei ole uhanalainen kasvi (laji.fi, n.d.-m).

Kanervaa esiintyy Keski-Euroopassa ja Pohjoismaissa. Näin ollen se kuuluu lauhkean vyöhykkeen kasveihin, sekä menestyy myös kylmällä vyöhykkeellä. Kanerva on Suomen Alkuperäislaji. (Hackman ym., 1998, s. 209) Kanerva on elinvoimainen Suomessa uhanalaisuusluokituksen mukaan (laji.fi, n.d.-d).

Ketoneilikka on yleinen muinaistulokas Etelä- ja Keski-Suomessa, eteläisessä Pohjois-Suomessa se on harvinainen muinaistulokas, sekä mitä pohjoisemmaksi Suomea siirrymme, ketoneilikka muuttuu uustulokkaaksi, se on joko vakinainen ja harvinainen tai satunnainen,

jota on tavattu vuonna 1951 tai myöhemmin. (Hackman ym., 1998, s. 124) Ketoneilikka on levinnyt Euroopasta Siperiaan asti ja se viihtyy lauhkean ilmaston alueella (Powo, n.d.-a). Ketoneilikka on uhanalaisuusluokituksen mukaan silmälläpidettävä kasvi Suomessa (laji.fi, n.d.-h).

Kevätkynsimö on Länsi-Suomessa yleinen muinaistulokas, kun taas Kaakkois-Suomessa se on harvinainen muinaistulokas. Sitä on tavattu myös Pohjois-Karjalan alueella, jossa se luokitellaan harvinaiseksi uustulokkaaksi. (Hackman ym., 1998, s. 180) Alun perin sitä on esiintynyt Euraasiassa, josta sitä on tuotu Suomeen ja Pohjois-Amerikan itä- ja länsiosiin (Go botany, n.d.). Kevätkynsimö on uhanalaisuusluokituksen mukaan Suomessa elinvoimainen (laji.fi, n.d.-g).

Variksenmarja on yleinen alkuperäislaji Suomessa, lukuun ottamatta aivan pohjoisinta Lappia, jossa se on harvinainen alkuperäislaji. Suomessa esiintyy sekä Etelän- että Pohjoisvariksenmarjaa. (Hackman ym., 1998, ss. 214–215) Variksenmarja on uhanalaisuusluokituksen mukaan Suomessa elinvoimainen (laji.fi, n.d.-o).

Sinipiikkiputki on satunnainen uustulokas Etelä- ja Lounais-Suomessa, jota on tavattu vuonna 1951 tai myöhemmin. Hieman pohjoisemmaksi Keski-Suomeen mentäessä sinipiikkiputki vaihtuu satunnaiseksi uustulokkaaksi, jota ei ole tavattu vuoden 1950 jälkeen. Sinipiikkiputki on koristekasvi Etelä-Suomessa, jonne se on tullut Keski- ja Kaakkois-Euroopasta. Näin ollen sen voi luokitella lauhkeanvyöhykkeen kasviksi. (Hackman ym., 1998, s. 315) Sinipiikkiputki on uhanalaisuusluokituksen mukaan arviointiin soveltumaton, koska kyseistä kasvia käytetään viljelyssä sekä koristekasvina (laji.fi, n.d.-n).

Ahomansikka on Suomessa hyvin yleinen alkuperäislaji. Kuitenkin mitä pohjoisemmaksi Suomessa liikutaan Lapin seudulle, ahomansikka muuttuu harvinaiseksi alkuperäislajiksi ja Pohjoisimmassa Lapissa kasvi on satunnainen uustulokas, jota on tavattu vuonna 1951 tai sen jälkeen. (Hackman ym., 1998, s. 258) Ahomansikan suku on peräisin lauhkeanvyöhykkeen alueilta (Jones, 2013). Ahomansikka on elinvoimainen uhanalaisuusluokituksen mukaan eli ei ole uhanalainen kasvi (laji.fi, n.d.-b).

Idänkeulankärki esiintyy Suomessa harvinaisena alkuperäislajina lähinnä Keski-Suomen alueilla, sitä on tavattu myös Etelä- ja Pohjois-Suomessa satunnaisesti, myös harvinaisena alkuperäislajina. Etelä-Pojanmaalla se on yksittäinen satunnainen uustulokas, jota on tavattu vuonna 1951 tai myöhemmin. (Hackman ym., 1998, s. 275) Idänkeulankärki on levinnyt Suomeen Kuolan niemimaalta ja Karjalankannakselta. Se luokitellaan lauhkeanvyöhykkeen

kasviksi. (Luontoportti, n.d.-a) Idänkeulankärki on uhanalaisuusluokituksen mukaan elinvoimainen kasvi (laji.fi, n.d.-c).

Kaukasianmaksaruohoa tavataan aivan Etelä-Suomessa harvinaisena vakinaisena uustulokkaana, kun taas hieman pohjoisemmaksi mentäessä Keski-Suomeen päin kasvi muuttuu satunnaiseksi uustulokkaaksi, jota on tavattu vuonna 1951 tai myöhemmin. Suomessa sitä viljellään koristekasvina, jonka takia kaukasianmaksaruohosta on tullut viljelyjäänne ja -karkulainen. Kasvi on tullut Suomeen Kaukasiasta. Näin ollen se on lauhkeanvyöhykkeen kasvi. (Hackman ym., 1998, s. 232) Kaukasianmaksaruoho on uhanalaisuusluokituksen mukaan arviointiin soveltumaton, mutta kyseinen kasvi on vieraslaji sekä sitä käytetään viljelytarkoituksessa (laji.fi, n.d.-f).

Papelorikko on Ahvenanmaalla yleinen muinaistulokas. Etelä-Suomen rannikolla kasvi on harvinainen muinaistulokas, mitä pohjoisemmaksi liikutaan Suomen länsipuolella papelorikko muuttuu sekä harvinaiseksi vakinaiseksi uustulokkaaksi että satunnaiseksi uustulokkaaksi. Sitä on tavattu jopa Oulussa. (Hackman ym., 1998, s. 229) Suomeen papelorikko on tullut laivojen painolastikasvina ja näin ollen on lauhkeanvyöhykkeen kasvi (Luontoportti, n.d.-b). Papelorikko on silmälläpidettävä kasvi uhanalaisuusluokituksen mukaan (laji.fi, n.d.-k).

Kangasajuruoho esiintyy Etelä-Suomessa yleisenä alkuperäislajina, kun liikutaan Keski-Suomeen, kasvi on harvinainen alkuperäislaji. Eteläisessä Pohjois-Suomessa kasvi on harvinainen alkuperäinen, mutta kasvista on epävarmaa tietoa sen löytöpaikan suhteen. Kangasajuruohoa käytetään harvoin koristekasvina. (Hackman ym., 1998, s. 367) Kangasajuruohon uhanalaisuutta Suomessa ei ole arvioitu (laji.fi, n.d.-e).

Mäkiapila on aivan Lounais-Suomessa harvinainen muinaistulokas, kun taas Etelä- ja Keski-Suomessa kasvi on satunnainen uustulokas, jota on tavattu 1951 tai myöhemmin. Porin seudulla mäkiapila on joko hävinnyt tai todennäköisesti hävinnyt muinaistulokas. Näin ollen se on lauhkeiden vyöhykkeiden kasvi. (Hackman ym., 1998, s. 286) Mäkiapila on vaarantunut uhanalaisuusluokituksen mukaan Suomessa (laji.fi, n.d.-i).

Puolukka esiintyy koko Suomessa yleisenä alkuperäislajina. Aivan Pohjois-Lapissa kasvi on harvinainen alkuperäislaji. (Hackman ym., 1998, s. 211) Kasvi on yleisin varpu mustikan kanssa Suomessa. Puolukka on uhanalaisuusluokituksen mukaan elinvoimainen Suomessa (laji.fi n.d.-l).

Mäkitervakko esiintyy Etelä-Suomessa yleisenä alkuperäislajina, Keski-Suomessa kasvi muuttuu harvinaiseksi alkuperäislajiksi, Pohjois-Suomen etelä osassa mäkitervakkoa tavataan sekä satunnaisena uustulokkaana että harvinaisena muinaistulokkaana. (Hackman ym., 1998, s. 117) Mäkitervakko on lähtöisin Siperiasta ja Kaukasiasta sekä kasvin levinneisyys alue ulottuu Lounais-Eurooppaan (Powo, n.d.-b). Mäkitervakko on elinvoimainen kasvi Suomessa uhanalaisuusluokituksen mukaan (laji.fi, n.d.-j).

Suunnitelmassa käytettävien kasvien alkuperät, vaikuttavat kasvin kestävyys sekä menestymiseen suunnitellussa kohteessa. Olen tarkastellut valitsemiani kasveja ja niiden alkuperiä. Mielestäni alkuperäislajien käyttö ja menestyminen suunnitelmissa on varmaa. Alkuperäislajeja on esiintynyt Suomessa aina ja näin ollen niiden menestymien Suomen vallitsevissa olosuhteissa on varmaa. Kaikkia suunnitelmaan valitsemiani kasveja esiintyy Etelä-Suomessa, joten niiden menestyminen voidaan todeta vakaaksi.

2.2 Kuivat viherkatot

Tarkalla suunnittelulla kattojen sadevedet saadaan vaivattomasti hallintaan kasvien tarjoaman imeytyskyvyn ansiosta. Sen sijaan, että kattojen sadevedet johdettaisiin suoraan viemäriverkostoon, pystytään niistä ainakin osa käsittelemään jo katolla hyödyntäen vettä kasvien kastelussa. (Hakkarainen, 2022, ss. 8–9, 16–17)

Viherkattojen sadevesiä käsitellään erilaisilla menetelmillä. Vettä voidaan hyödyntää ottamalla talteen erilaisiin kastelukasetteihin tai vesitankkeihin. Näin saadaan pidennettyä kasvien kasteluväliä. Katolle tulevaa vettä voidaan johtaa istutusaltaisiin. (Hakkarainen, 2022, ss. 8–9, 16–17) Vaikka viherkatot ovat hyvin suunniteltuja ja niissä on pyritty hyödyntämään mahdollisimman tehokkaasti katolle tulevat sadevedet, on osa sadevesistä, joita ei esimerkiksi rankkasateiden aikana pystytä käsittelemään katoilla, johdettava pois viemäriverkostoon.

2.3 Viherkattojen suunnittelu

Viherkatto projektit vaativat onnistuakseen monen eri alan suunnittelijan yhteistyötä. Jokaisella suunnittelijalla on oma suunnittelualueensa ja -tehtävänsä, jotta saataisiin onnistunut kattorakentamisen kokonaisuus. Viherkattojen rakenteiden suunnittelussa on kaikkien viherkaton toteutukseen osallistuvien tahojen oltava mukana. (Hakkarainen, 2022, ss. 2–3) Viher-suunnittelija suunnittelee kasvillisuuden rakenteet, kasvillisuuden,

kasvualustan ja liiallisen veden poistamisen kasvualustasta. Rakennesuunnittelija suunnittelee katon rakenteet, vedeneristyksen, juurisuojauksen sekä vedenpoiston että tarvittavat läpiviennit. Rakennesuunnittelijan vastuulla ovat myös rakenteisiin tehtävien kiinnikkeiden suunnittelu mahdollisten puiden tuentaa varten. (Kattoliitto ry, 2019, s. 43)

Suunnittelijalla on suuri vastuu sekä merkitys viherkattojen toteutuksen onnistumisen osalta. Tärkeimpänä prioriteettina on saada kattopihojen avulla yhdistettyä sadevesien käsittelyn hyöty sekä saada vihreys lähemmäksi asukkaita. Viherkattoja suunniteltaessa on huomioitava rakenteiden kestävyys, jonka seurauksena materiaalivalinnat on tehtävä huolella. Suunnittelijan on tärkeä huomioida vallitsevat olosuhteet viherkatolla, jotka poikkeavat maantasolla tehtävällä suunnittelulla. (Hakkarainen, 2022, ss. 14–15) Suunnitteluun tuo myös haasteen kasvualustan paksuuden rajallisuus. Kun verrataan maantasossa olevaa pihaa, jossa kasvualustan alla on olemassa oleva pohjamaa. Kun taas viherkatolla kasvien käytössä oleva kasvualusta on ainut kasvien juurten käytettävissä oleva maa-aines. Viherkattojen kasvualusta on rakenteeltaan hyvin paljon köyhempi eloperäisen maa-aineksen vähyyden vuoksi, mikä on korvattu kevyemmällä aineksella, jotta rakenteiden kuormitus ei kasvaisi liian suureksi. Viherkatolle tarkoitettuun kasvualustaan joudutaan lisäämään vettä pidättäviä aineksia, minkä avulla saadaan kasveille suotuisimmat kasvuolosuhteet. (Hyötykasvi yhdistys, n.d.)

2.4 Viherkattojen haasteet

Viherkattojen haasteena on niiden lyhyt käyttöikä. Viherkattojen käyttöikä on vain noin 50 vuotta (Rakennustieto Oy, 2020, s. 7). 50 Vuoden jälkeen joudutaan poistamaan katolta kaikki päällysrakenteet, jonka jälkeen voidaan suorittaa katon huolto ja korjaustyöt. Tämän takia saatetaan useissa hankkeissa joutua miettimään, onko viherkattoon ja sen pintarakenteisiin järkevää laittaa paljon rahaa. Suurin ja selkein haaste kansipihoilla on veden poisto. Viherkaton alla olevien rakenteiden tulisi pysyä kuivana, samalla tavalla kuin normaalin talon harjakaton alla. Mikäli viherkatto alkaisi vuotamaan, on vuotoa vaikea paikantaa ilman, että katon päällisiä rakenteita puretaan. (Renko, 2016, ss. 6–7)

Suomessa talvi asettaa myös omat haasteensa viherkatolle. Viherkattoja ja kattopihvoja rakennetaan myös paljon muissa lämpöisemmissä maissa kuin Suomessa. Niiden kehittämisessä ei ole otettu huomioon Suomen talven tuomia haasteita rakentamisessa. (Renko, 2016, ss. 7–8) Suunnittelijan on osattava ottaa tämä huomioon tehdessään viherkatolle suunnitelmaa. Selkein talven tuoma haaste on lumen mahdollinen kertyminen tuulien takia viherkatolle. Tämä pitää huomioida, kun suunnitellaan kantavuuksia. Lumen

kertyminen lisää painoa katon päällä ja näin ollen kuormittaa lisää kattoa. Talven sulamisvedet ovat myös yksi merkittävä tekijä talven haasteista. Viherkatoille kertyvä lumi tulisi poistaa katoilta eikä sitä olisi suotavaa läjittää viherkatolle. (Renko, 2016, ss. 7–8) Viherkattojen sijainnin takia lumitöiden teko on pääsääntöisesti mekaanista käsilumityötä. Katoille jäänyt lumi voi sulaaessaan aiheuttaa tulvia ja suuria määriä sulamisvesiä, mikäli sitä ei pystytä poistamaan katoilta kevään koittaessa. Talven tuomien pakkasten seurauksen vesi alkaa jäätyä. Tämän takia tulee huomioida hyvissä ajoin, jos viherkatolla on kasteluvettä kerääviä tankkeja, on ne hyvä tyhjentää ennen pakkasia. (Renko, 2016, ss. 7–8) Mikäli kasteluvettä keräävät tankit pääsevät jäätymään, voivat ne aiheuttaa sulamisvesien pääsyä rakenteisiin. Viherkattojen suunnittelussa saadaan lisää tilaa sekä mahdollisia toimintoja katolle, kun suunnittelussa ei tarvitse kattoalueelle varata erillistä lumitilaa talven lumille.

Viherkattojen talviolosuhteet ovat hyvin ankarat niin kasveille että käyttäjille. Nykyiset viherkatot ja kattopihat eivät ole houkutteleva ympäristö käyttäjille talven vallitsevien kylmien ja tuulisten olosuhteiden takia. Tämän takia viherkattojen suunnittelu keskittyy pääsääntöisesti kesäaikana tapahtuvaan käyttöön. Suunniteltu viherkatto näyttää myös usein talven aikana kovin tyhjältä, johtuen matalasta kasvillisuudesta, mikä lakastuu talvikaudeksi tai jää viherkatolle kertyvän lumen alle. (Renko, 2016, ss. 7–8)

3 Case Vihreistä vihrein

Vihreistä vihrein -kerrostalokortteli sijaitsee Helsingin Jätkäsaarella. Kortteli on osa Helsingin yliopiston tutkimusta sekä myös Helsingin kaupungin Kehittyvä kerrostalo -ohjelmaa. Kohteen tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa monimuotoinen kasvillisuus kantavaksi teemaksi osaksi tiivistyvää kaupunkirakentamista. Samalla haluttiin tutkia, miten Suomessa kasvatetut kasvit ja niittyketokasvillisuus menestyvät haastavissa merenrantaolosuhteissa ja kuinka asukkaat ottavat vihreyden vastaan ja hyödyntävät erityyppisiä kasvikattoja. (Mesimäki, M., Suonio, T., 2018)

Haastattelussa FM, ympäristöbiologi, maisemasuunnittelija hortonomi Taina Suonio (Taina Suonion henkilökohtainen tiedonanto, 25.4.2024) esitteli kohteen ja kertoi mitä kaikkea Vihreistä vihrein kortteli pitää sisällään. Korttelissa on useita alueita, joissa on erityyppistä kasvillisuutta ja joita hyödynnetään osana rakenteita. Esimerkiksi kansipihalla, parkkihallissa oleva kasvillisuusalue niin sanotusti sunken garden ja asuntojen yhteydessä olevat parvekelaatikot. Parvekelaatikot sijaitsevat rakennuksen kolmella julkisivulla eri kerroksissa.

Lisäksi on kolme teemoitettua kattopihaa (keittiöpuutarha, biodiversiteettikatto ja metsämarjakatto), joihin keskityn tässä opinnäytetyössä.

Ylimmät katoista ovat biodiversiteettikattoja, joissa on monilajista niittyketokasvillisuutta, katajia sekä erilaisia köynnöksiä. Näillä katoilla on asukkailla mahdollisuus oleskeluun. Toinen kattoteema on niin sanottu metsämarjakatto, jotka on rakennettu saunan vilvoittelu alueiksi. Niissä olevaa kasvillisuutta voi hyödyntää ruuan valmistukseen. Näiltä katoilta löytyy muun muassa herukkapensaita sekä mustikka- ja puolukkavarpukasvustoa, omenapuita ja pihlajia, ketoneilikkaa ja ahomansikkaa. Koko korttelia yhdistävällä katolla sijaitsee keittiökattopuutarha, jossa on viljelylaatikoita asukkaiden yhteisölliseen viljelyyn. Samaisella katolla on asukkaiden käytössä myös kasvihuone, joka kannustaa asukaita kasvihuoneviljelyyn. Asukkailla on mahdollisuus viettää aikaa kasvihuoneessa ja järjestää siellä esimerkiksi satojuhlia tai vain nauttia merenranta näkymästä. (Mesimäki, M., Suonio, T. 2018; Taina Suonion henkilökohtainen tiedonanto, 25.4.2024)

3.1 Haastattelu suunnittelijan näkökulmasta

Työhön haastateltiin Taina Suoniota. Hän on Helsingin yliopiston Viides ulottuvuus - kasvikatot ja -seinät kaupunkialueilla tutkimusryhmän jäsen. Vihreistä vihrein -hanke sai alkunsa vuonna 2011, kun Taina hankkeen ”äiti” ja hankkeen ”isän” Markku Hainari tapasivat ja päättivät yhdessä tehdä Helsingistä vihreän. (Oppla, n.d.)

Heti aluksi Suonio kertoi, että bitumikatot imevät huomattavasti enemmän itseensä lämpöä kasvikattoihin verrattuna. Kasvikattojen etuina on, että ne vaikuttavat niin sanottuun lämpösaarekeilmiöön, vähentämällä viilentävästi kaupunkien lämpötilaan. Lämpötilojen muutokset yön ja päivän välillä ovat tasaisemmat, kuin perinteisillä bitumikatoilla. Lämpötilat bitumikatoilla kohoavat kuumina kesäpäivinä jopa 70–80 asteeseen, kun taas kasvikattojen lämpötila pysyttelee alle 30 asteessa.

Suonio kertoi, että alun perin maksaruohokattojen kasvualustakerrospaksuudetkin ovat olleet Suomessa hyvin ohuita, mutta niiden paksuuksia on jouduttu nostamaan, kun on todettu, että ohuessa kasvualustassa sammal alkaa vallata maksaruohoilta tilaa. Tutkimustiedon ja kokemuksen karttuessa kasvualustapaksuuksia on nostettu, jotta maksaruohokattojen kasvillisuus pääsee oikeuksiinsa.

Haastattelussa käy ilmi, että köynnöskasvien käyttö rakennuksien seinustoilla mahdollistaa paremmin ötököiden (hyönteisten, pieneliöiden ja pölyttäjien) pääsyn kasvikatolle, koska

kaikilla pölyttäjillä tai hyönteisillä ei ole mahdollisuutta hyödyntää ilmavirtauksia päästäkseen kasvikatoille. Vihreistä vihrein -korttelissa olevalle biodiversiteettikatolle on toteutettu niin sanottu biodiversiteetti hot spot eli lisätty niittykasvillisuuden joukkoon puupökölöitä ja kiviä tuomaan eliöstölle esimerkiksi talvehtimissuojaa.

Suonio kertoi haastattelussa, kuinka vihreydellä on suoraan vaikutusta ihmisiin, heidän viihtyvyyteen ja yhteisöllisyyteen. Haastattelusta käy hyvin ilmi, että Vihreistä vihrein -hanke on muuttanut esimerkillään, miten kaupunkirakentamisessa hyödynnetään kattoja osana kaupunkivihreyttä. Kattopuutarhat ja kasvikatot ovat alkaneet yleistyä suurissa kaupungeissa tämän onnistuneen hankkeen myötä.

Suonio kertoo, että Vihreistä vihreimmän kasvitutkimuksen kanssa on tehty todella tarkkaa työtä. Hyvä yhteistyö TA-yhtiön puutarhureiden kanssa on mahdollistanut kasvien menestymisen seurantaan tarvittavaa tarkkaa tutkimusta. Heti alussa hoito oli hyvin pientä ja käytännössä edes voikukkia ei poistettu alueelta, vaan kaikki kasvien menestymisestä kertova tieto kirjattiin tarkkaan ylös. Tarkasta tutkimuksesta saatua tietoa on pystytty hyvin hyödyntämään tulevilla hankkeilla.

Kerrostamalla kasvillisuutta, esimerkiksi tuomalla puita ja pensaita kasvikatoille, pystytään jo muutamien puiden avulla luomaan metsämäinen miljöö katolle. Hankkeessa haluttiin kokeilla, pystytäänkö tuomaan varpukasvillisuutta kasvikatoille esimerkiksi kasvattamalla katoilla puolukkaa ja mustikkaa. Tulokset osoittivat, että myös puolukan ja mustikan menestyminen äärevissä katto-olosuhteissa on mahdollista.

Haastatteluista nousi muutama tärkeä asia esiin. Kasvikatoille tuotujen kompostien avulla pystytään korvaamaan muut lannoitusmenetelmät eikä näin ollen kasvillisuutta tarvitse lannoittaa muilla tavoin kuin kompostoinnista syntyvän lannoitteen avulla. Lisäksi kasvillisuuden katteena käytetään hienoa kiviainesta, mistä puuttuu 0 mm aineskoko. Tämä useamman sentin paksuinen kiviaineskerros estää tehokkaasti tuulieroosiota sekä säilyttää kosteuden kasvialustassa.

Lopuksi Suonio kertoi, että Helsingin yliopiston tutkimusryhmän tarkoituksena olisi vielä toteuttaa Vihreistä vihrein -hankkeessa perusteellinen kasvianalyysi. Ja näin ollen pystyttäisiin tieteellisen tutkimuksen avulla toteamaan, miten kasvillisuus on muuttunut tai kehittynyt kymmenen vuoden aikana.

3.2 Haastattelu kunnossapidon näkökulmasta

Kunnossapidon näkökulmasta haastattelin TA-yhtiöllä toimivaa vihertyöpäällikköä Emilia Nykästä (Emilia Nykäsen henkilökohtainen tiedonanto, 29.4.2024). Hänellä on asiantunteva kokemus Vihreistä vihrein kohteen kunnossapitotöistä.

Haastattelussa ilmeni, että kattokasvillisuuden hoidossa pääpaino on alueiden pitäminen siistinä esimerkiksi lakastuneen kasvuston siistiminen, lannoitus, joka tehdään noin kerran vuodessa tai kahden vuoden välein, kuitenkin suurin työ hoidon osalta on parvekelaatikoiden kastelu. Varsinaista kitkentää ei tehdä kattopihoilla johtuen hankkeen ollessa osana tutkimustyötä.

Nykänen kertoi haastattelussa, että talvikauden valmistelevia hoitotöitä tehdään biodiversiteettikatolla suojaamalla osa kasveista havujen avulla, muuten kasvien hoitotoimenpiteet tehdään pääsääntöisesti keväällä ja syksyllä. Talven aikana alueella ei suoriteta hoitotoimenpiteitä, vaan kasvit talvehtivat luonnon olosuhteiden mukaan. Asukkaita on huomioitu toteuttamalla ympärivuotisesti ruokkustutukset. Tämä on pieni lisä talvi- ja kesäaikaan, silloin kun muut kasvit eivät vielä kuki.

Nykäsellä tuli mieleen ensimmäisenä haasteena kunnossapidon näkökulmasta kasvien laaja kirjo sekä sekalainen niittymäinen kasvien asettelu, joka vaatii kunnossapitajältä hyvää kasvitietämystä. Kasveista erityisesti apila on jäänyt Nykäsen mieleen sen ollessa elinvoimainen ja soveltuva kattopihan kasvuolosuhteisiin.

Nykänen kertoi haastattelussa, että asukkaat ovat ottaneet kattopihat hyvin haltuun ja on ilmennyt, että jopa kasvatustalustoilla on suurempi kysyntä kuin mitä on mahdollista tarjota asukkaille. Asukkaat ovat tykänneet hyödyntää kasvihuoneen tuomaa mahdollisuutta esimerkiksi tomaatin viljelyssä. Nykänen huomautti kuitenkin, että on hyvä muistaa asukkaiden erilaiset kiinnostuksen kohteet ja kokemukset viljelyssä ja viherkatoilla. Jotkut kaipaavat viherkattojen rauhoittavalta ympäristöltä vain rentoutumista tai ajanviettopaikka.

Nykänen kertoi haastattelussa näkevänsä maksaruohokattojen monimuotoisemman kasvilajin mahdollisena. Hän painotti, että on kuitenkin tärkeää mahdollistaa jo suunnittelussa huoltotoimenpiteiden teko monilajisemmilla katoilla. Kunnossapitoa varten tulisi katoilla olla esimerkiksi valjaiden kiinnityspisteet.

Haastattelun lopussa Nykänen toivoi kattopihoja rakennettaessa ja suunniteltaessa, että huomioitaisiin vielä paremmin kunnossapidon tarpeet ja käytännöllisyys. Suunnittelun ja rakentamisvaiheiden jälkeen kunnossapidon merkitys kohteen säilyvyyteen on suuri ja merkityksellinen.

4 Kasvien ekologista tarkastelua

Opinnäytetyössä tarkastellaan kasvien ekologiaa kolmen eri luokittelumenetelmän avulla. Luokittelumenetelmiä ovat kasvilajien sopeutumista kuvaava C-S-R-luokitus, Raunkiaerin elomuodot sekä kasvilajien strategiat sukkession kuluessa eli näiden karkea jaottelu pioneerilajeihin (R-lajit) ja kliimaksivaiheen kasvit (k-lajit). K- ja r-lajien kehittäjät ovat Edward O. Wilson sekä Robert MacArthur (Nature, 2022).

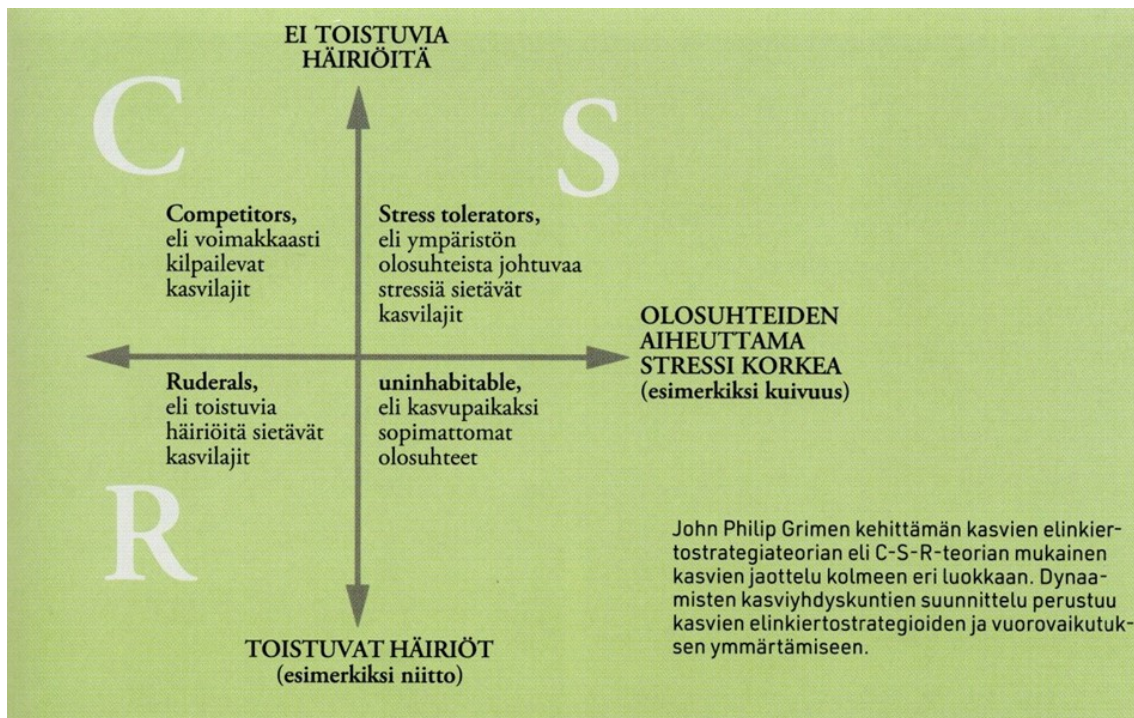
Edellä mainituilla menetelmillä pystymme miettimään kasvien perimmäisten ominaisuuksien kautta kasvivalintoja viherkatoille. Tärkeimpiä tarkastelun kohteita ovat millaisissa ympäristöissä kasvit kasvavat, miten palautuvat erilaisista stressitekijöistä sekä miten kasvit talvehtivat.

4.1 C-S-R-luokittelu

Kasviekologi J.P. Grimen on luonut kasvien luokittelu järjestelmän (Kuva 1), joka perustuu kasvien kilpailukykyyn. Luokittelujärjestelmän, jossa kasvit jaetaan kolmeen luokkaan C (kilpailijat), S (stressinsietäjät) ja R (ruderaattikasvit). Kasvit kuuluvat järjestelmässä joko yhteen tai useampaan luokkaan. (Lettojärvi, 2017, ss. 7–8)

Kilpailijat (C) menestyvät hyvin ravinteikkailla paikoilla ja niiden kasvu- ja lisääntymiskyky on tehokasta. Stressinsietäjät (S) kestävät nimensä mukaan hyvin stressiä, kuten jatkuvaa paahdetta ja kuivuutta. Stressinsietäjät ovat hidaskasvuisia verraten kilpailijoihin, jotka ovat usein ikivihreitä ja hidaskasvuisia. Ruderaattikasvit (R) ovat sopeutuneet luonnon ilmiöille esimerkiksi tulville. Ruderaattien kasvupaikoissa ei kuitenkaan esiinny samanlaisia stressitekijöitä kuten jatkuvaa kuivuutta. (Lettojärvi, 2017, ss. 7–8)

Kuva 1. Grimen C-S-R-luokittelun kuvaus (Karilas, 2019, s. 11).



4.2 K- ja r-lajit, kasvin strategiat

Kasviyhteisö voi muuttua hyvinkin nopeasti esimerkiksi metsäpalon seurauksena.

Metsäpalon seurauksena voidaan todeta, miten elinympäristö ja sen kasvit alkavat palautua häiriön seurauksena sekä pystytään näkemään, kuinka suuren rasisitteen elinympäristö, pystyy ottamaan vastaan, kunnes se muuttuu lopullisesti. Elinympäristön palautumiskykyä eli resilienssiä pystytään tulkita luonnon aiheuttamista suuremmista häiriöistä, kuten metsäpaloista, kuitenkin ihmisen aiheuttamia häiriöitä elinympäristöön esimerkiksi maan muokkauksella ei pystytä suoraan vertaamaan luonnon tuottamiin häiriötekijöihin. (Ratamäki ym., 2011, ss. 10–11)

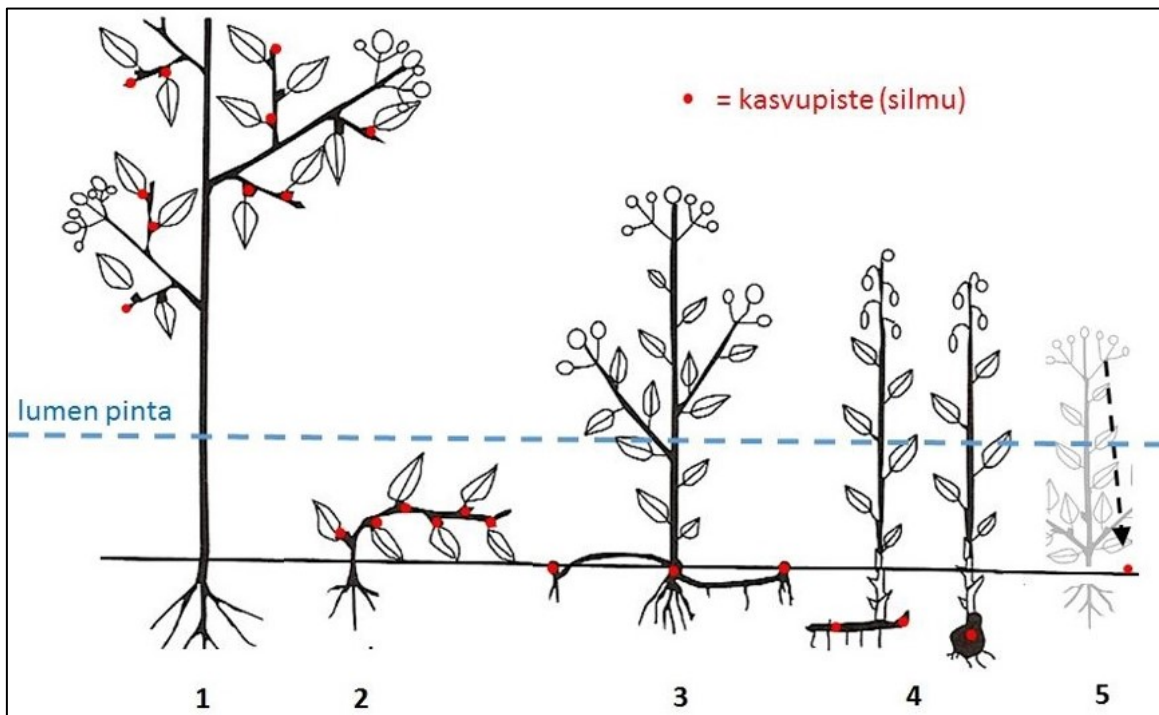
Kasvien palautumis- ja uusiutumiskyvyn perusteella kasvit voidaan jakaa kahteen ryhmään, jotka ovat K- ja r-ryhmät. K-lajeilla tarkoitetaan kliimaksivaiheen lajeja. Kun taas r-lajeiksi kutsutaan pioneerivaiheen lajeja. Eli kasvit määritellään kasvien kasvustrategian ja palautumiskyvyn mukaan. K-lajit omaavat hyvän kilpailukyvyn, mutta ovat huonoja lisääntymään ja palautumaan häiriöistä. K-lajit ovat hyviä kestämään pieniä häiriöitä, mutta huonoja palautumaan suuremmista häiriöistä. Kun taas r-lajit omaavat hyvän lisääntymis- ja leviämiskyvyn, mutta huonon kilpailukyvyn. Ne kestävät kuitenkin huonosti pieniä häiriöitä,

mutta niiden palautumiskyky suuremmista häiriöistä, kuten metsäpaloista on nopeaa ja tehokasta. (Hanski ym., 1998, ss.167–168)

4.3 Raunkiaerin elomuodot

Raunkiaerin elomuoto on luokittelujärjestelmä, joka on kehitetty jo 1900-luvun alussa (Smith, n.d.), mutta sitä käytetään kasvien ekologisessa kuvaamisessa edelleen, joskin hyvin vähän istutussuunnittelussa. Raunkiaerin elomuodot käsittelevät eri kasvien talvehtimismuotoja. Järjestelmän luokittelun perustana on missä kasvin osassa kasvi säilyttää elinvoimansa uuteen kasvuun, esimerkiksi talven yli. Elomuodon asteikot on jaettu yleisimmin neljään eri ryhmään, joita kolmea jälkimmäistä ryhmää käsitellään tässä opinnäytetyössä (Kuva 2). Nämä kaikki ryhmät talvehtivat maan päällä, ei vedessä. (Smith, n.d.).

Kuva 2. Havainnollistava kuva Raunkiaerin elomuotojen luokittelujärjestelmässä käsiteltävien kasvien talvehtimispisteiden sijainnit eri kasvityypeillä (Helsinki, n.d.-c, muokannut: Enni Silvo).



Fanerofyytit eli ilmitalvehtijat, jotka esitetään kuvassa (Kuva 2) numerolla 1. Ne talvehtivat maanpinnalla yli 30 cm korkeudessa. Niiden silmut talvehtivat versoissa. Näitä ovat esimerkiksi puut ja useimmat pensaat. Vaihtoehtosuunnitelmassa ei esiinny ilmitalvehtijoita. (Vallikivi, 2022, ss. 7–8; Helsinki, n.d.-b, ss. 1–2) Fanerofyytit kattokasveina ovat tulleet

merkittäväksi osaksi viherkattoja, näistä hyvänä esimerkkinä on katajat (*Juniperus*) (Taina Suonion henkilökohtainen tiedonanto, 25.4.2024).

Kuvassa (Kuva 2) numero 2 on nimeltään kamefyytit eli matalatalvehtijat, joiden silmut sijaitsevat hyvin lähellä maanpintaa eli alle 30 cm korkeudessa. Näitä ovat esimerkiksi kasvit, joiden versot kuolevat huonojen olosuhteiden takia, mutta ne kuitenkin lähtevät kasvuun maanpäällä olevista versoista, kun olosuhteet ovat suotuisat kasville. Kasvit, joiden silmut ja näin ollen versot sijaitsevat maanpinnalla, ovat esimerkiksi monet maanpeittokasvit. Matalatalvehtijoita on myös varvut, joita olen valinnut myös vaihtoehtosuunnitelmaan. Paksuhko lumipeite on kyseisille kasveille eduksi, jotta lumi suojaa matalalla sijaitsevia versoja pakkaselta (Vallikivi, 2022, ss. 7–8; Helsinki, n.d.-b, ss. 1–2). Kamefyytit kattokasveina ovat rakenteeltaan soveltuvia niiden silmujen sijaitessa lähellä maanpintaa.

Hemikryptofyytit eli puolipiilijät ovat kuvassa (Kuva 2) esitettynä numerolla 3, joilla silmut sijaitsevat maanpinnan tasossa. Näiden kasvien maanpäällinen kasvusto kuolee, mutta silmut säilyttävät kuitenkin elinvoimansa. Näille kasveille lumipeite on suotuisa, jotta pakkasen ei pääse puremaan maantasossa sijaitsevia silmuja. Vaihtoehtosuunnitelman istutusalueelle on suunniteltu kiviaineskerros katteeksi, josta puuttuu 0 mm raekoko, jota on noin 3 cm paksuinen kerros. Kyseinen kerros suojaa myös hyvin maantasossa olevien puolipiilijöiden silmuja esimerkiksi talven aikana tuulelta ja pakkaselta. Lisäksi ajan myötä maan pinnalle lakastuvista kasveista syntyvä karikekerros antaa myös suojaa silmulle. Puolipiilijöitä on useat monivuotiset ruohovartist kasvit esimerkiksi useat perennat. Työssä valittiin useampia puolipiilijöitä vaihtoehtosuunnitelmaan kasvillisuudeksi. Hemikryptofyytit kattokasveina ovat rakenteeltaan soveltuvia vähälumisista talvia vastaan niiden kasvupisteiden sijaitessa maan tasossa. Osa näistä hemikryptofyyteistä ovat arkoja lumettomille oloille ja kovalle pakkaselle. Lisäksi talvimärkyys vahingoittaa joidenkin lajien silmuja. Varsinkin puutarhakasvit ovat herkkiä. Luonnonkasvit ovat yleensä hyvin kestäviä. (Vallikivi, 2022, ss. 7–8; Helsinki, n.d.-b, ss. 1–2)

Kuvassa (Kuva 2) numero 4 ovat Geofyytit eli piilotalvehtijat, jotka säilyttävät elinvoimansa maan alla sijaitsevassa juuristossa, sipuleissa tai mukuloissa. Vaikka maanpäällinen kasvusto lakastuu, niin kasvi on kerännyt omaan juuristoonsa elinvoimansa. Suotuisten kasvuolosuhteiden syntyessä, lähtee kasvi tekemään silmuja ja kasvattaa sieltä kasvustonsa. On hyvä tunnistaa piilotalvehtijoista kasvit, jotka kestävät talvehtia Suomen talven yli. Esimerkiksi daalioiden mukulat eivät kestä olla maassa talven yli, vaan mukulat tulee nostaa säilöön talveksi. Monet sipulikukat, esimerkiksi tulppaanit ja narsissit kuitenkin kestävät Suomen talven maassa ja ilahduttavat kevään tullen meitä. (Vallikivi, 2022, ss. 7–8;

Helsinki, n.d.-b, ss. 1–2) Geofyytit kattokasveina omaavat ihanteelliset talven menestymisen ominaisuudet talvehtivien osien sijaittaessa maan alla, jossa ne pystyvät talvehtimaan maan tuoman vakaampien olosuhteiden turvin.

Terofyytit eli siementalvehtijat ovat esitetty kuvassa (Kuva 2) numerolla 5. Nämä ovat yksivuotisia kasveja, joiden siementen pakkasen kestävyys on hyvä. Kasvin kasvusto kuolee suotuisien olosuhteiden loputtua. Kasvi säilyttää siemenessä elinvoimansa ja suotuisten olosuhteiden palatessa kasvi muodostaa kasvuston ja tekee yleensä nopealla tahdilla uudet siemenet. (Vallikivi, 2022, ss. 7–8; Helsinki, n.d.-b, ss. 1–2) Terofyytit kattokasveina ovat vahvoja selviytyjiä katto-olosuhteissa siementen hyvän kestävyden ansiosta.

5 Kasvillisuuden stressitekijät vuoden aikana

Eri vuodenajat aiheuttavat kasveille myös stressiä eri tavoin. Kasvien kohtaamat stressitekijät voivat olla hyvinkin erilaisia eri vuodenaikoina, mutta pieniä yhtäläisyyksiäkin löytyy. Suomessa vallitsee neljä eri vuodenaikaa eli kevät, kesä, syksy ja talvi. Jokainen näistä vuodenaajoista vaikuttaa eri tavalla kasviin asettaen kasville omat sopeutumishaasteensa kasvupaikalla. (Ilmatieteenlaitos, n.d.-e)

Pohjoisen maantieteellisen sijainnin vuoksi lämpötilavaihtelut Suomessa ovat suuria. Kesällä lämpötila voi kohota jopa +30 asteeseen tai sen yli. Kun taas talvella lämpötila kääntyy pakkasen puolelle jopa -30 asteen. Tällöin ilman lämmönvaihtelu on 60 astetta. Pelkästään näin suuri lämpötilavaihtelu aiheuttaa kasveille omat haasteensa selviytymiselle Suomen olosuhteissa. (Ilmatieteenlaitos, n.d.-e)

5.1 Talviolosuhteet

Talviolosuhteet Suomessa vaihtelevat ja vaihtelu tulee lisääntymään entisestään ilmastomuutoksen seurauksena. Suomen talven merkittävin tekijä kasveille on lumen määrä. Talvella lunta voi olla paljon tai sitä ei ole lainkaan. Tulevan talven lumen määrää on vaikea ennustaa etukäteen. Näin ollen kasvit joutuvat reagoimaan hyvinkin eri tavoin talven tuloon. Talvella lumi toimii kasveille suojana kovia pakkasia vastaan. Samalla lumi myös eristää, jolloin pakkasen ja routa eivät pääse vaikuttamaan maahan niin rajusti. Tämä vaatii sen, että lunta on maassa ennen kovien pakkasten tuloa. Pakkaset ja niiden seurauksena tuleva routa ovat toinen talven tuomista stressitekijöistä ja haasteista kasveille. (Kalliola, 1959, s. 62) Kasvit siirtyvät talven ajaksi lepotilaan, jolloin ne siirtävät elinvoimansa

talvehtiviin osiin turvatakseen näin kasvin talvehtimisen. Tarkastellessa talvea kasvien kannalta voidaan huomata, että runsas luminen talvi on kasvien kannalta parempi kuin vähäluminen. Lumen tuoma suoja kasveille edesauttaa niitä talvehtimaan paremmin. Näin ollen kasveihin kohdistuva stressi myös vähenee. (Bauer ym., 2011)

Kun tarkastellaan avoimia alueita, voidaan todeta, että pelkkä pakkaslumi ei avoimilla alueilla muodosta yhtenäistä lumipeitettä. Lumen kevyeen rakenteen takia pakkaslumi pölyyää ja kinostuminen on sattumanvaraista. Yhtenäisen lumipeitteen saavuttamiseksi tarvitaan raskaampaa lähellä nolla asteista satanutta lunta. (Kalliola, 1959, ss. 63–64) Tiheillä metsäalueilla lunta ei pääse satamaan puiden latvuston takia maassa oleville kasveille, niin paljon kuin avoimilla alueilla. Näin ollen puun juuristo ja sen tyvellä oleva kasvusto kuten varvut ovat sopeutuneet vähäisempään lumipeitteeseen ja sen tuomaan suojaan. Tiheissä metsissä muodostuu aluskasvillisuudelle myös riski puiden oksille kertyneestä lumesta. Puiden oksille jäätynyt lumi saattaa pudotessaan vahingoittaa aluskasvillisuutta. (Kalliola, 1959, ss. 72–76)

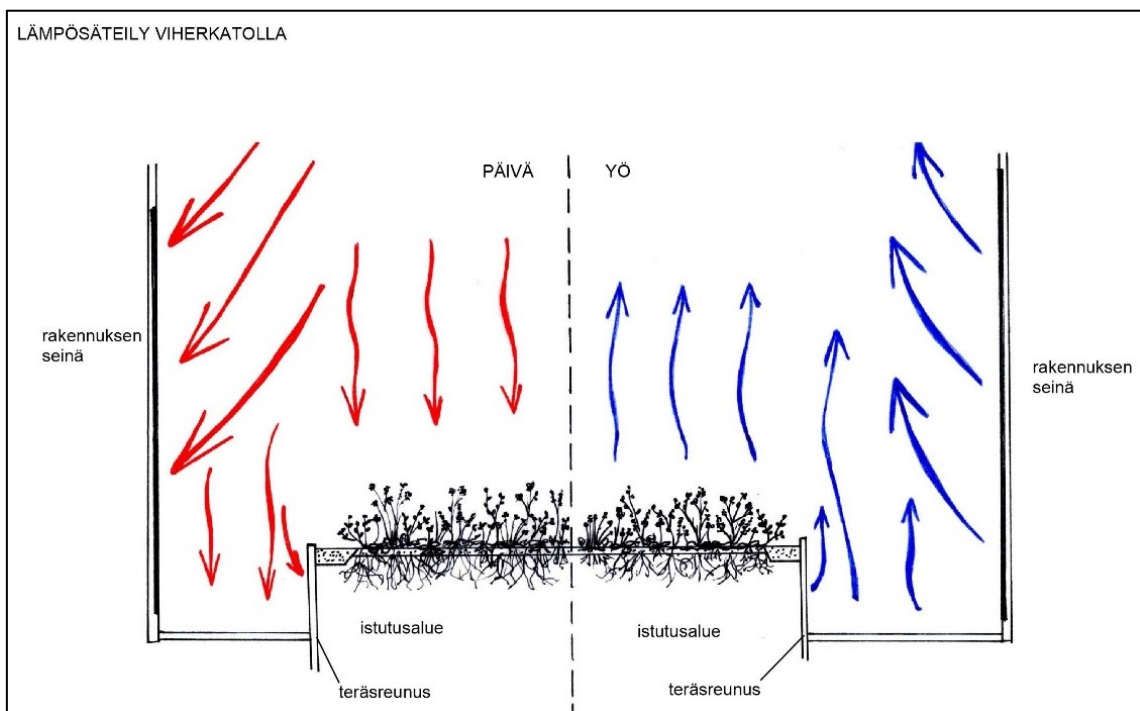
Lumen tärkeimmät ominaisuudet ovat sen valon heijastuskyky sekä sen eristämiskyky. Lumi peitteen ollessa maassa ja kasvien päällä se eristää alla olevaa maata. Näin ollen pakkasten tuoma routa ei pääse vaikuttamaan niin syväälle maahan, kun verrataan, jos lumipeite puuttuisi. Esimerkiksi mikäli lunta on kasvien päällä noin 50 cm paksuinen kerros, ei maan tasossa lumipeitteen alla lämpötila laskisi -5 asteen alepuolelle. Jo tästä voidaan huomata, että lumipeite ja sen eristämiskyky on merkittävä suoja kasveille niihin kohdistuvia ankaria talviolosuhteita vastaan. Lumipeitteen paksuus vaihtelee kuitenkin Suomen ilmaston ja sen maantieteellisen pitkän omaisen muodon myötä paljon eri Suomen osissa. Etelän rannikolla lumipeitteen paksuus on perinteisinä talvina noin 30–40 cm, mitä pohjoisemmaksi Suomessa mennään, sitä paksummaksi lumipeite kasvaa. Pelkästään Etelä-Suomen 30–40 cm paksuinen lumikerros antaa riittävän suojan ja edellytykset kasveille talvehtia. Lumipeitteen eristäessä se estää kasvien maanalaisten osien jäätymistä. Joillakin kasveilla on hyvin pinta puoliset juuret, jonka takia ne ovat erittäin arkoja talven koville pakkasille. Pintapuoliset juuret tai kasvin muut maanalaiset rakenteet kuten rönnyt tai mukulat, jotka sijaitsevat lähellä maan pintaa voivat helposti jäätyä lumipeitteen puuttuessa. (Kalliola, 1959, ss. 63–64)

Kevään tuloa lumen tuoma eriste estää kasveja kuivumiselta. Kasvien kuivuminen, mikä mielletään usein pelkäksi kesän ja kuumien ajanjaksojen ongelmaksi ja kasvien stressitekijäksi voi tätä myös tapahtua jo varhain keväällä. Keväisin auringosta johtuva säteily lämmittää alueita, joihin se osuu (Kuva 5). Tällöin kasvien kannalta olisi tärkeää, että sillä olisi lumipeite suojanaan, mikä estäisi liian aikaisen lämpenemisen, jonka seurauksena

kasvi alkaa haihduttamaan vettä. Keväinen kasvien kuivumisen stressi johtuu suoranaisesti siitä, että lumen puuttuessa kasvi alkaa haihduttaa varastoimaansa vettä lämmön noustessa, mutta se ei saa korvaava vettä tilalle maan ollessa vielä roudassa. Tätä ketjureaktiota kutsutaan talven kuivumisilmiöksi. (Bauer ym., 2011)

Kuvassa (Kuva 3) havainnollistetaan lämmön säteilyä vuorokauden aikana. Taina Suonion haastattelussa tulleen tiedon perusteella todetaan, että päiväsaikaan kattorakenteet sekä rakennuksen seinät imevät paljon lämpöä ja siten heijastavat lämpöä ympärilleen. Viherkattokasvillisuus ei ime itseensä niinkään paljon lämpöä kuin rakennuksen muut rakenteet. Kasvillisuus viilentää jopa ympäristöään. Yöaikaan rakennuksen seinät ja muut kattorakenteet luovuttavat nopeasti lämpöä pois itsestään. Kun taas kattokasvillisuuden luovuttama lämpösäteily on paljon tasaisempaa. (Henkilökohtainen tiedonanto, 25.4.2024)

Kuva 3. Lämpösäteily viherkatolla (Enni Silvo, 2024).



Paksusta lumipeitteestä voi kuitenkin koitua haitta, mikä koskee lähinnä puita sekä korkeita pensaita. Mikäli lunta kertyy paljon puiden oksille tai korkeiden pensaiden päälle, voi sen paino katkoa kasvien oksia tai vaurioittaa pensaiden runkoa. Satanut kevyt, niin sanottu puuterilumi, ei ole raskas takka kasveille, kuitenkin ilman lämmitessä lumen paino kasvaa. Puiden oksilla ja pensaiden päällä olevan lumen muuttuessa suojalumeksi, alkaa sen tilavuuspaino kasvaa huomattavasti. Lumi on tällöin märkää, eikä se näin ollen pääse putoamaan puiden oksilta tai pensaiden päältä pois. Raskaan suojalumen jäädessä kasvien

oksille voi sen paino olla liian raskas kasveille kantaa, jonka seurauksena on suuren oksan katkeaminen. (Kalliola, 1959, s. 75) Paksun suojalumipeitteen paino on ongelmana pääosin puille ja pensaille, eivätkä sen tuomat rasiitteet vaikuta yhtä suuresti esimerkiksi varpuihin. Vaikka varpukasvillisuuden varsi on puutunut, se sijaitsee huomattavasti lähempänä maanpintaa eikä rakenteeltaan ole niin pitkä kuin esimerkiksi pensaiden oksat. Tällöin varpukasvillisuus joustaa lumen painosta, eikä näin ollen ole niin herkkä katkeamaan. (Soveri ym., 1965, ss. 92–93)

Toinen lumipeitteen tuoma hyöty kasveille on lumen heijastamiskyky sen valkoisen värin ansiosta. Lumi heijastaa auringon säteilyä itsestään pois päin. Auringon säteilystä johtuvan voimakkaan valon määrän lisääntyminen voi käynnistää kasveissa fotosynteesisen reaktion. Tässä tapauksessa kasvi yrittää käynnistää sen elintoiminnot ja yhteyttämisprosessin liian aikaisin maan ollessa vielä jäässä. Kasvin yhteyttämisprosessi ei onnistu, mikäli se ei saa kaikkea tarvitsemaansa raaka-aineita yhteyttämistä varten. (Bauer ym., 2011)

Verrattaessa lumista ja vähälumista talvea sekä niiden tuomia stressitekijöitä kasveille, voidaan todeta, että lumisen talvi on kasvin kannalta parempi. Lumipeitteen kasveille tuoman suojan ansiosta kasvit eivät ole niin alttiina stressille. Pahimmassa tapauksessa lumettomina talvina, lumen tuoman suojan puutuessa, voi kasvi joutua kestämään äärimmäistä stressiä. Tällainen äärimmäinen stressi voi johtaa siihen, että kasvi alkaa käynnistämään elintoimintojaan ja näin ollen haihduttamaan. (Bauer ym., 2011)

Avoimilla ja karuilla harjuilla lumipeitteen määrä on vähäinen. Kasvit, jotka kasvavat kyseisillä alueilla, ovat sopeutuneet vähäiseen lumipeitteeseen ja näin ollen niillä ei ole samanlaista mahdollisuutta uusien koko lehdistöään, vaan usein ne pysyvät ikivihreinä. Tällöin kasvin ja sen juuriston on kestävä kovaa eroosiota ja roudan vaikutusta juuristoon, koska sillä ei ole samanlaista mahdollisuutta hyödyntää esimerkiksi lumipeitteen tuomaa eristämiskykyä. Nämä ovat juuri harjujen paahderinteiden lajien ominaisuuksia ja samoin kalliokasvien ja paahteisten ketorinteiden. (Kalliola, 1959, ss. 75–76)

Tuulien suuntia tarkasteltaessa Kuvista (Kuva 4 ja Kuva 5) voidaan päätellä lumenkinostumiskohtia viherkatolla. Lumen voidaan olettaa kinostavan seinän viereen, ei niinkään kasvillisuusalueelle kasvillisuuden ollessa lakastunut tai matalalla olevan kasvuston takia. Tällöin kevyt pakkaslumi kulkeutuu kasvuston yli herkästi eikä sitä kerry lakastuneiden kasvinosien päälle. Lumisateen pyryttäessä pohjoisesta päin, lumi törmää ikkunaseinään ja tuuli pyörittää pääosin lumen kinostamaan seinän viereen. On kuitenkin mahdollista, että matalaa lumipeitettä saadaan kerrytettyä istutusalueella olevien lahopuiden ja luonnonkivien

avulla. Päivän puolen seinustalta lumi sulaa yleensä ensimmäisenä pois (etelä-länsi). Pohjoisseinällä on usein lumen viipymäpaikka. (Kuva 4 ja Kuva 5)

5.2 Kevätolosuhteet

Kevät on aikaa, jolloin kasvi alkaa käynnistämään elintoimintoa ja valmistautumaan tulevaan kasvukauteen. Kevään aikana myös lumet alkavat sulamaan ja sulavista lumista muodostuu paljon sulamisvesiä. (Kalliola, 1959, ss. 123–124) Vaikka kasvit saavat vettä kevään aikana sulamisvesistä, on kevät kuitenkin Suomen vuodenajoista vähäsateisin vuodenaika eli kuivuusriski on suuri. Säteilyn määrä on lisäksi suurta, koska päivän pituus on mittava, jos verrataan esimerkiksi syksyyn, joka on kauempana juhannuksesta. Ilman ollessa vielä kylmää, ei ilmakehään pysty muodostumaan vesihöyrystä sadepilviä. (Foreca, 2020) Kasvin stressitekijöitä keväällä ovat mahdollinen lumettomuus, liika märkyys, lämpötilojen vaihtelu sekä tuuli (Kalliola, 1959, ss. 123–124).

Alkukeväästä, kun sääolot alkavat lämmitä on kasveilla hyvä olla lumipeite suojanaan. Vaikka aurinko alkaa lämmittämään on maa ollessa vielä jäässä. Lumipeite eristää ja heijastaa auringon lämpöä itsestään pois päin ja näin ollen estää kasvien liian aikaisen haihduttamisen käynnistymisen. Kevään lämpötilojen alkaessa nousta, lumisulaa ja tuottaa suuria määriä vettä. Sulamisvedet eivät aina pääse imeytymään maahan maan ollessa vielä jäässä. Tällaisissa tilanteissa vesi saattaa jäädä istutusaltaiden päälle lätäköksi. Jos vesi lätäköityy istutusaltaiden päälle saattaa se jäätyä mahdollisten keväällä esiintyvien yöpakkasten seurauksena. (Kalliola, 1959, ss. 137–138) Jäätyessään vesi voi vahingoittaa kasvien juuria lumipeitteen eristävän suojan puuttuessa.

Sulamisvesistä on myös toinen riski, joka on kasvualustan liiallinen kastuminen. Mikäli sulamisvettä tulee paljon ja se imeytyy maahan, on kasvualusta todella märkää. Liiallinen kasvualustan märkyys aiheuttaa kasvualustassa hapenpuutteen, joka vahingoittaa kasvia. Paljon todennäköisempää on, että kasvi kuolee veden puutteeseen kuin hukkumiseen. Viherkattorakentamisessa istutusalueiden ollessa niin sanotusti suljettuja, on hukkuminen todennäköisempää kasveille kuin maantasorakentamisessa. Viherkatoilla istutusaltaan alla on kattorakenne, joka ei läpäise vettä. Hyvällä salaojituksella vesi pääsee kuitenkin valumaan istutusalueilta pois. (Kalliola, 1959, ss. 137–138)

Lämpötilanvaihtelut ovat myös yksi suuri stressinaiheuttaja kasveille keväisin. Keväisin lämpötila vaihtelee nollan asteen molemmin puolin ja näin ollen aiheuttaa kasville haasteita. Keväisin osa kasveista on saanut kasvunsa hyvin käyntiin, ilmojen ollessa lämpimiä.

Keväällä voi kuitenkin esiintyä yöpakkasia, jotka ovat haitallisia kasvin kasvulle. Kasvien varastoima vesi jäätyy yöpakkasten seurauksena ja näin ollen kasvit nuupahtavat niiden sisäisen veden ollessa jäässä. (Hedhly, 2011)

Kevään aikana voi myös esiintyä voimakkaita tuulia samoin kuin syksyllä. Keväällä voimakkaat tuulet ovat kuitenkin harvinaisempia kuin syksyllä. Tuulet ovat kuitenkin aina stressitekijä kasveille. Tuulen vaikutus kasveihin on ympärivuotista. Kasvit kykenevät kuitenkin tekemään rakenteellisia muutoksia sopeutuakseen vallitsevia tuuliolosuhteita vastaan. Tuulen rasite kasveille on kuitenkin suuri ja vaikuttaa aina kasvin rakenteeseen. (Gardiner ym., 2016)

5.3 Kesäolosuhteet

Kesän aikana Suomen olosuhteet ovat kasvien kasvun kannalta suotuiset. Suomessa kasvien kasvukausi sijoittuu kesäkaudelle. Kesällä Suomessa lämpötila pysyy jatkuvasti plus asteiden puolella. Vaikka kesäkausi on kasveille suotuisaa, se kuitenkin samalla tavalla muiden vuoden aikojen tapaan asettaa kasveille omat stressitekijänsä. Kesän stressitekijöitä ovat kuumuus, paahde sekä kuivuus. Myös joitakin kovia tuulia voi esiintyä kesän aikana, mutta tuulet ja niiden tuoma stressi kasveille on enemmän kuitenkin syksyn stressitekijä kuin kesän. Tuulista ja niiden vaikutuksesta kasveihin on kerrottu kohdassa 5.4 syksyn olosuhteet. (Kalliola, 1959, ss. 190–191)

Lämpötilan ollessa korkea kesän aikana, jopa +30 astetta, jolloin se asettaa kasvit uuden haasteen eteen. Kesän stressitekijöistä tässä tapauksessa yhdistyvät kaikki kolme, jotka ovat kuivuus, paahde ja kuumuus. Korkeat lämpötilat kuivattavat luontoa ja kasvien haihdutus lisääntyy, mikäli vettä ei sada ja näin ollen kasvien on vaikeampi saada vettä maasta sen kuivuessa. Korkeat lämpötilat haihduttavat vettä niin kasveista kuin maaperästäkin. Mikäli maaperä kuivuu eikä siellä ole vettä kasvien juurten saatavilla, on todennäköistä, että myös kasvit alkavat kuivua. (Kalliola, 1959, ss. 190–192, 209–210)

Lämpöstressi on tutkijoiden mukaan yksi kasvin haitallisimmista stressitekijöistä. Sillä on suuri vaikutus kasvin fysiologiseen kehitykseen ja kasvuun. Asiaan ei ole tulossa muutosta vaan se pahenee ilmastonlämpenemisen seurauksena. On arvioitu, että ilmasto lämpenee noin 0.2 astetta kymmenessä vuodessa. (Ilmatieteenlaitos, n.d.-b) Lämpötilan nousu tuntuu pieneltä, mutta kun asiaa tarkastellaan pitkällä tähtäimellä, voidaan todeta, että esimerkiksi 2100-luvulla ilmanlämpötila on noussut 2–4 astetta nykyisestä, mikä on paljon.

Ilmastonmuutoksen seurauksena myös äärimmäiset olosuhteet ovat lisääntyneet, mikä on

johtanut siihen, että kesän aikana voi olla pitkiä kuumia jaksoja, jonka aikana vettä ei sada. Tämä altistaa kasvit erittäin vakavasti lämpöstressille. Kasvin käytännössä ainut mahdollisuus lämpöstressiä vastaan on tehdä fyysisiä muutoksia rakenteisiin sekä säätelemällä haihduttamista. Kasvien kokema lämpöstressi on kaikista vaarallisin viljely kasveilla, jotka tuottavat paljon proteiinia. Lämpöstressin vaikutukset kohdistuvat ensimmäisenä proteiinin tuotantoon ja häiritsevät sitä voimakkaasti. (Alam ym., 2013)

Ihmisinä emme pysty vaikuttamaan vallitseviin lämpötiloihin, mutta pystymme säätelemään kasvien saamaa veden määrää. Pitkinä kuivina ja kuumina ajanjaksoina, jolloin vettä ei sada, on kasvien ainut mahdollisuus saada sitä ihmisen tarjoaman kastelun avulla. Kasvit pystyvät pienissä määrissä säätelemään elintoimintojaan esimerkiksi haihduttamista, jotta ne sopeutuisivat vallitsevaan kuivuuteen. Pitkällä ajanjaksolla kuitenkin kasvin omat elintoimintojen säätely ei riitä, vaan se kuivuu ja lopulta kuolee. Tällöin ainut ratkaisu on kasvien kastelu. Kastelu on hyvä tehdä joko aamulla tai illalla. Kasveja ei tule koskaan kastella keskellä päivää. Kasveille annettava vesi on tärkeää kaataa suoraan kasvin juurille, mikäli kasvien lehtiä kastellaan, on suurena riskinä, että pisaroita jää lehtien päälle ja ne toimivat suurennuslasin tavoin. Kun aurinko alkaa paistaa ja lämmittämään, niin vesipisarot toimivat suurennuslasina ja näin ollen polttavat kasvien lehtiä.

Rakennetuilla alueilla käytettäessä kuorikatetta ja sen avulla saadaan pidettyä kosteutta maassa. Mikäli istutusalueille on levitetty kuorikatettu noin 5–7 cm paksuinen kerros, pidättää se kosteutta maassa. Kuorikate ehkäisee lämpötilan noustessa maaperässä olevan veden haihtumista ja näin ollen maaperässä oleva vesi pysyy pidemmän aikaa kasvien käytettävissä. (Tajakka, 2017. s. 93)

5.4 Syksyn olosuhteet

Syksy on aikaa, jolloin kasvit alkavat varautua talven tuloon ja talvehtimiseen. Syksyllä kasvi alkaa siirtämään lehtivihreää pois lehdistä ja näin ollen väkevöittäen solunesteitä sekä turvaten talvehtimisen varsissa ja juurissa. Syksyn olosuhteet ovat pääsääntöisesti melko sateisia ja märkiä. (Kalliola, 1959, s. 70) Ulkolämpötilan laskiessa on mahdollista, että esimerkiksi istutusalueet pysyvät pidempään kosteina. On kuitenkin mahdollista, että syksy on hyvinkin kuivaa aikaa, jolloin kasvit voivat kärsiä kuivuudesta. Ilmastonmuutoksen vaikutukset näkyvät syksyssä ääri-ilmiöiden myötä. Vettä voi sataa yhtenä päivänä todella paljon. Yhä yleistymään päin ovat juuri ääri-ilmiöt esimerkiksi, kun vettä sataa, tulee sitä kerralla suuria määriä. Kun taas kesällä voi olla kausia, jolloin on todella kuumaa ja vettä ei

sada ollenkaan. Syysmyrskyjen yleistyessä myös voimakkaat tuulet yleistyvät. Voimakkaan tuulen seurauksena voi esiintyä tuulieroosiota. (Kalliola, 1959, ss. 279–280)

Syksy tuo mukanaan kasveille omat stressitekijänsä. Syksyllä kasvin kokemat stressit ovat hyvin erilaisia eri kasveille, kun taas talven tuomat stressitekijät vaikuttavat lähes samalla tavalla kaikkiin kasveihin. Syksyn aikaan, jolloin kasvit valmistautuvat talveen. Etenkin nuoret kasvit todella arkoja tuleville pakkasille ja muutoksille. Kasvien syyshoidolla pystytään edesauttamaan kasveja valmistautumaan talveen eli tuleentumaan. (Puutarha.net, 2023)

Nuoret ikivihreät kasvit eivät lakastu ja ala näin ollen siirtämään lehtivihreää pois lehdistä, vaan niiden elintoiminnot jatkuvat talven yli. Ikivihreät kasvit haihduttavat myös talven aikana pieniä määriä, haihdutus on kuitenkin hyvin paljon vähäisempää kuin kasvukaudella. Nuorten ikivihreiden kasvien stressitekijä kohdistuu, kuitenkin enemmän kevääseen kuin syksyyn. Keväällä lämpötilan noustessa etenkin nuoret ikivihreät kasvit saattavat alkaa käynnistämään elintoimintojaan kesän vaatimalle tasolle, jonka seurauksena kasvin haihduttaminen lisääntyy. Tästä johtuvaan kasvin kokemaan stressiin pystytään vaikuttamaan syyshoidolla ihmisen toimesta peittämällä kasvit kevät auringolta. (Puutarha.net, 2023)

Lämpötilavaihtelu vahingoittaa myös kasvien kehitystä altistaen stressille. Kasvien kehitys häiriintyy, voimakkaasta lämpötilan vaihtelusta. Kukinta ja lisääntymisvaiheessa olevat kasvit ovat arkoja lämpötilan vaihtelulle. Tässä vaiheessa kasvi saattaa vahingoittua ja näin ollen lisääntyminen tai sadon tuottaminen ei onnistu. (Hedhly, 2011)

Tuuli tuo kasveille monenlaisia haasteita. Tuulen vaikutus kasveihin meren läheisyydessä on hyvin voimakas. Merialueiden läheisyydessä voi tuulen voimakkuus olla moninkertainen sisämaahan verrattuna. (Määttä, 2011, s. 30) Kasvit pyrkivät sopeutumaan vallitseviin tuuliolosuhteisiin maanpinnalla. Tuuli aiheuttaa myös mekaanista stressiä kasveille. Mikäli kasvi ei pysty sopeutumaan vallitseviin tuuliin, voi se pahimmassa tapauksessa katketa varresta voimakkaan tuulen seurauksena. Tuulen vaikutus näkyy kasvien kasvussa niiden tehdessä sopeutumistoimia vallitseviin tuuliolosuhteisiin. Kasvien sopeutuessa tuuleen ne saattavat joutua muuttamaan kasvusuuntaansa vallitsevan tuulen pakottamina. Tässä tapauksessa kasvi ei saavuta sille ominaista kasvutapaa, vaan kasvutapa määräytyy pitkälti mukailen tuuliolosuhteita. Tuulen mekaanisen kuormituksen seurauksena kasvi voi joutua vähentämään lehdistöään tai jopa pudottamaan oksia, jotta se sopeutuisi vallitseviin tuuliolosuhteisiin. (Gardiner ym., 2016) Voidaan siis todeta, että tuulen mekaanisella kuormituksella on merkittävä vaikutus kasvin fysikaaliseen rakenteeseen.

Tuuli aiheuttaa myös tuulieroosiota. Tuulieroosiolla tarkoitetaan tapahtumaketjua, jonka seurauksena tuulen mukana esimerkiksi istutusalueesta pölyää pois kasvualustaa. Voimakas tuuli irrottaa kasvien juuristoalueelta kasvualustaa ja kuljettaa sen muualle kasvien ulottumattomiin. Tuulieroosio altistaa kasvien juuret esimerkiksi talven tuomille pakkasille. (Gardiner ym., 2016) Tuulieroosion vaikutus korostuu merenrannalla missä tuuliolosuhteet ovat huomattavasti ankarammat kuin mantereella. Tuulieroosiota esiintyy kuitenkin joka puolella Suomea eikä sitä pystytä kokonaan sulkemaan pois kasvin stressitekijöistä.

Kasvualustaan kohdistuvaa tuulieroosiota pystytään estämään katekankailla. Katekangas levitetään kasvualustan päälle ja sen jälkeen peitetään kuorikatteella. Katekangas ja sen päällä oleva esimerkiksi havupuunkuorikate läpäisevät vettä ja säilyttävät kosteuden kasvualustassa. Katekankaan ainut huono puoli on se, että se estää kasveja leviämästä maanpintaa pitkin esimerkiksi rönsyjen tai juurivesojen avulla. Näin ollen katekangas rajautuu pois tässä vaihtoehtosuunnitelmassa, jonka pohjana toimii dynaaminen istutus menettely. Vaihtoehtosuunnitelmassa käytetään katteena kiviainesta, mistä puuttuu 0 mm raekoko. (Määttä, 2011, ss. 29–30) Taina Suonion haastattelun tulleen tiedon mukaan tämä kiviaines pidättää kosteuden kasvualustassa sekä vähentää tuulieroosiota (Henkilökohtainen tiedonanto, 25.4.2024).

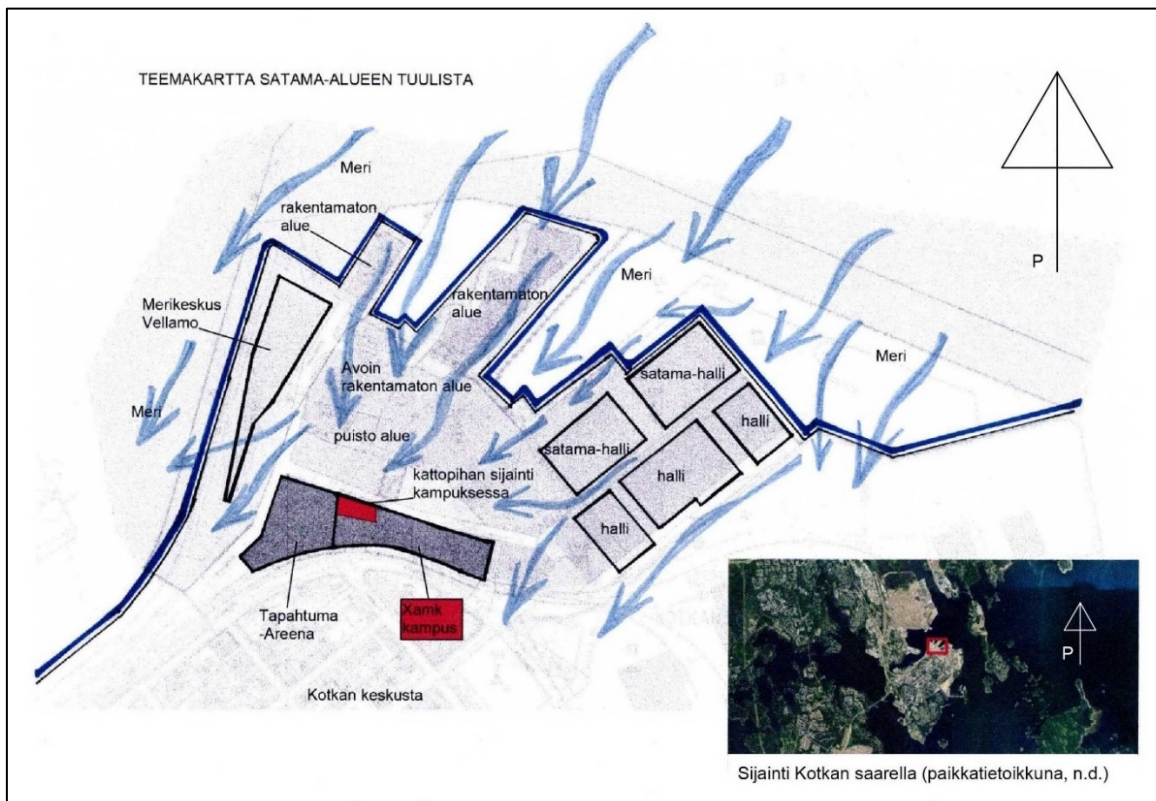
Syksyn tuomien myrskytuulien vaikutus korostuu etenkin kattorakentamisessa.

Rakennettaessa kattopuutarhoja ovat olosuhteet hyvinkin erilaiset, jonka seurauksena myös tuuliolosuhteet katoilla poikkeavat maantasolla tapahtuvasta rakentamisesta täysin. Kun sijoitetaan kasvi, mikä on tottunut taimistolla maanpinnan tuuliolosuhteisiin, joutuu se aivan uudenlaisen stressin eteen kattopuutarhassa. Kattopuutarhaan sijoitetut kasvit joutuvat sopeuttamaan itsensä uudelleen vallitseviin tuuliolosuhteisiin. (Gardiner ym., 2016)

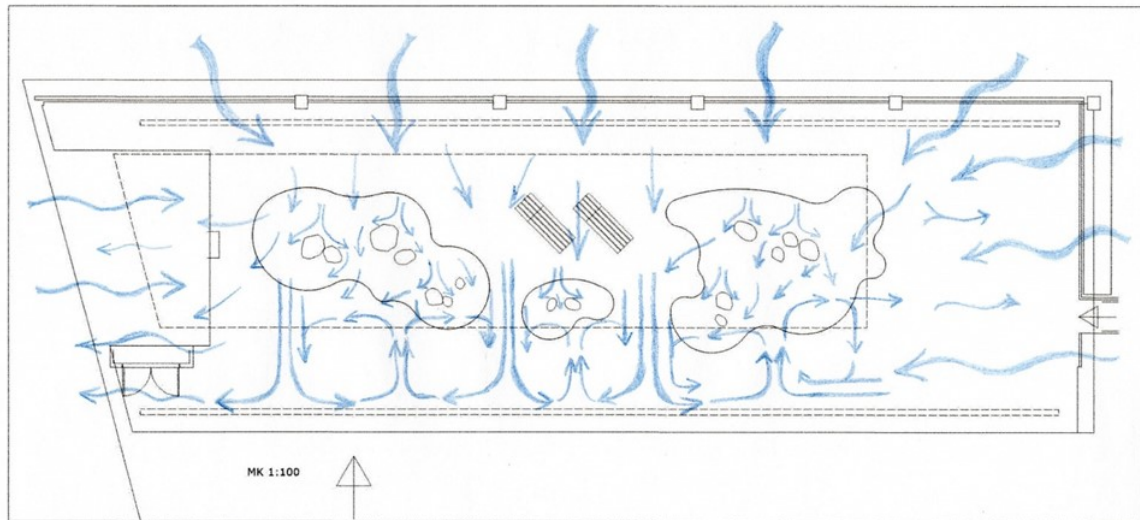
Teemakartasta (Kuvat 4 ja Kuva 5) voidaan nähdä, kuinka tuulet liikkuvat alueella. Nuolen paksuus ja koko kuvaa tuulen kovuutta. Aivan aluksi mereltä saapuva tuuli on kovimmillaan (Kuva 4). Ympärillä olevien rakenteiden, kuten yhden kiinteän seinän ja länsi sivun osittain auki oleva rakenne ovat tuulta suojaavia elementtejä ja näin ollen pienentävät tuulia. Kuvassa (Kuva 5) suoraan pohjoisesta puhaltava tuuli törmää seinään ja tuuli kääntyy seinän myötäisesti, jolloin tuulessa syntyy pyörteitä. Idän puoleinen sivu on auki pohjoisen sivun kanssa, mutta idän puoleisella sivulla jatkuu katos kiinteänä seuraavaan kerroksen matalammalla olevaan kivikkoiseen kattopihaan. Tällöin tuuli on hieman heikompi, kuin suoraan mereltä puhaltava tuuli. Istutuksien maanpinnan läheisyydessä tuulet muuttavat helposti suuntaa olevien maakivien takia. Kivet ja lahoppurungot rikkovat tuulta ja näin ollen pienentävät kasveille aiheutuvaa tuulikuormaa. Tämän kyseisen asian otin huomioon

suunnitellessani vaihtoehtosuunnitelmaa. Päädyin toteuttamaan vaihtoehtosuunnitelman kasvillisuuden jaottelemalla kasvit alueisiin kasvien korkeuksien mukaan. Tällöin kasvit eivät ota osua tuulesta, kun ovat saman korkeisissa alueissa sekä tuuli hidastuu osuessa kasveihin ”portaitaisesti”, kun kasvit ovat luokiteltu mataliin, keskikorkuisiin ja korkeisiin kasveihin. Aluksi mereltä puhaltava tuuli osuu mataliin kasveihin, jonka jälkeen keskikorkuisiin ja korkeisiin kasveihin.

Kuva 4. Teemakartta satama-alueen tuulista (Kotka, n.d., muokannut: Enni Silvo).



Kuva 5. Tuuliteemakartta viherkatolla puhaltavista tuulista (Enni Silvo, 2024).



6 Kohteena Kotkan uusi kampus

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun uusi Kotkan kampus sijaitsee merikaupunki Kotkassa Kotkansaarella ja sen on tarkoitus valmistua keväällä 2024. Uusi kampus rakentuu Kantasatamaan Merikeskus Vellamon viereen ja on Satama Areenan kanssa samaa rakennusta. Esimerkiksi koulun ruokailu tapahtuu Satama Areenan tiloissa. Kampuksen on suunnitellut työryhmä Arkkitehdit NRT Oy ja Aarti Ollila Ristola Arkkitehdit Oy. Uuden kampuksen tunnistaa suomumaisesta metalliverhoilusta ja suuret kattolappeet muodostavat rakennukselle leijuvan hahmon kuten kuvasta 8. voidaan nähdä. (Kantasatamakotka, n.d.)

Olen saanut Kotkan uuden kampuksen tilaajan edustajalta Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun kiinteistöpäälliköltä Tuomo Kotolalta henkilökohtaisena tiedonantona 11.4.2024. (Tuomo Kotolan henkilökohtainen tiedonanto 11.4.2024) tähän opinnäytetyöhön tarvittavat työpiirustukset, jotka ovat työseloste, työpiirustus julkisivu pohjoiseen sekä kattopuutarhat suunnitelma, joka sisältää detalji piirrokset viherkatosta, josta teen vaihtoehtosuunnitelman sekä rakenneleikkauskuvan. Nämä suunnitelmat toimivat vaihtoehtosuunnitelman pohjana.

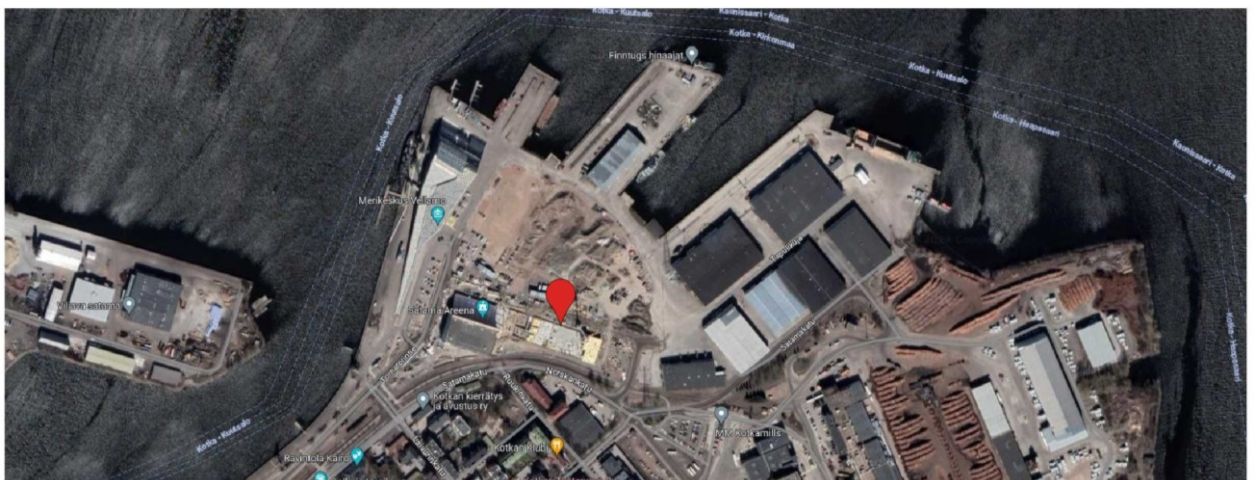
Kuva 6. Havainnekuva uudesta kampuksesta (Xamk, 2022).



6.1 Kotkan kampuksen sijaintitiedot

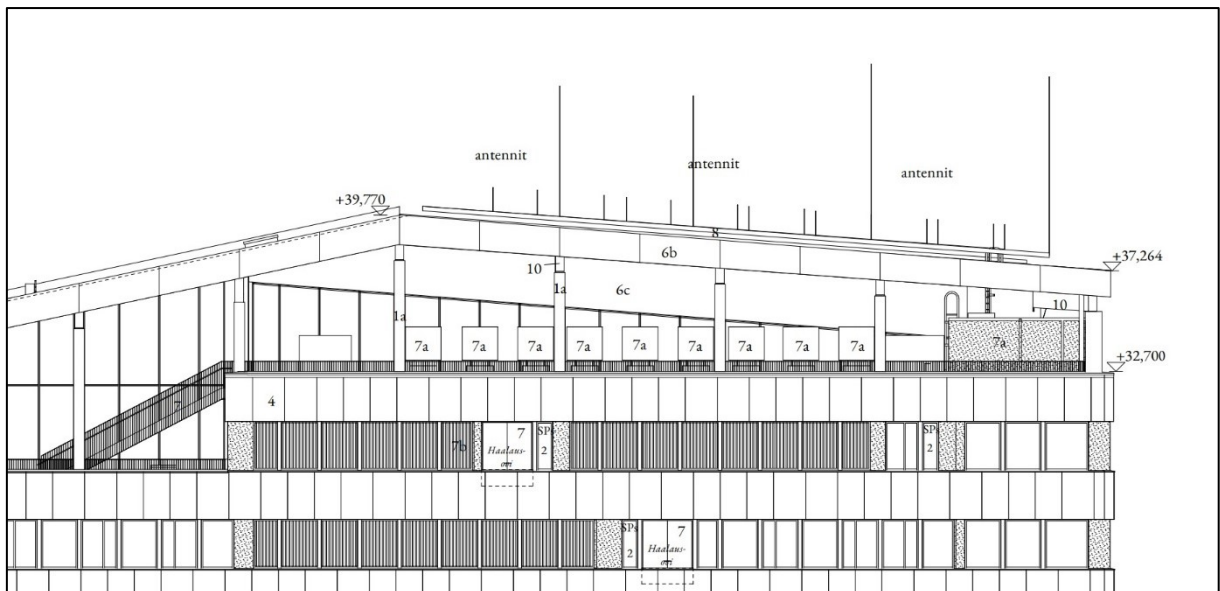
Uudesta kampusrakennuksesta on merelle matkaa noin 200 m. Kampus siis sijaitsee välittömässä meren läheisyydessä (Kuva 7), joka tuo kasveille omat haasteensa ja rasitteensa. (Google maps, n.d.) Kantasatama on vanhaa satama aluetta, jota on alettu kehittämään uudelleen toiminnallisemmaksi alueeksi satamatoiminnan vähentyessä alueella. Kantasataman alue on tärkeä osa Kotkan historiaa ja se halutaan pitää osana Kotkan toimintaa tänäkin päivänä. Alueella on muun muassa Merikeskus Vellamo, Tapahtuma Areena ja kesäisin Kantasataman alueelle saapuu risteilyaluksia. Kotkan kaupungin toimesta uuden kampuksen edustalle on rakenteilla puisto- ja torialue. (Kantasatamakotka, n.d.)

Kuva 7. Uuden kampuksen sijainnin havainnollistava kuva (Google maps, n.d., muokannut Enni Silvo).



Kampuksen viherkattoja on yhteensä kolme ja ne sijaitsevat kolmessa eri tasossa 5. ja 6. sekä 7. kerroksissa, kuten kuvasta (Kuva 8) voidaan todeta (Tuomo Kotolan henkilökohtainen tiedonanto 11.4.2024). Kahdella viherkatolla on kasvillisuutta, jotka ovat 5. ja 7. kerrosten viherkatot ja 6. kerroksen viherkatolla on ainoastaan luonnonkivirakentamista. Viherkaton yllä olevaan kattorakenteeseen on jätetty avoin osuus, joka on niin iso, että istutusalue on taivasalla. Kuvassa (Kuva 8) on näkymä viherkatolle pohjoisesta, merenpuolelta on osa-alue kuva kampuksen 'julkisivu pohjoiseen' -suunnitelmasta, kuva ei ole mittakaavassa (Tuomo Kotolan henkilökohtainen tiedonanto, 11.4.2024).

Kuva 8. Näkymä viherkatolle pohjoisesta, merenpuolelta (Tuomo Kotolan henkilökohtainen tiedonanto, 11.4.2024, suunnitelma nimeltään: Työpiirustus julkisivu pohjoiseen, muokannut Enni Silvo).



6.2 Kasvupaikkatekijät kampuksen viherkatolla

Kohde sijaitsee kasvuvyöhykkeellä 2. Kohteen sijaitessa aivan meren läheisyydessä, paikallisilmasto leudontaa ilmastoa. Kevään aikaan on yleensä viileää, koska merivesi on pitkään kylmää, kun taas syksyisin paikallisilma on leutoa pitkälle syksyyn lämpimän veden seurauksena. (Ilmatieteenlaitos, n.d.-e)

Uuden kampuksen ylimmän kerroksen viherkatto aukeaa rakennuksen pohjoiselle sivulle. Vaihtoehtosuunnitelmani sijaitsee kampuksen ylimmässä kerroksessa +32.00 metrin korkeudessa meren pinnasta. (Tuomo Kotolan henkilökohtainen tiedonanto, 11.4.2024) Pohjoisesta puhaltava tuuli voi olla hyvinkin ankara kattopuutarhan kasveille. Tuulen

nopeuden merialueen läheisyydessä ollessa huomattavasti suurempi kuin sisämaassa, lisää se merkittävästi tuulen aiheuttamia ilmiöitä, kuten tuulieroosiota. Yleensä merenrannalla puhaltava kova tuuli kuivattaa entisestään kasvillisuutta sekä kasvualustaa. Tuuli haihduttaa kasvien solukoista niiden sitomaa vettä. Ohuen kasvualustan takia istutusalueen vedenpidätyskyky on rajallinen. Lisäksi kasvualustan alla on tehokas salaojitus ja ylimääräisen veden poistokaivot, jotka eivät pysty pidättämään vettä alueella. Kaivojen kautta poistetaan kaikki vesi, mitä kasvualusta tai kasvit eivät pysty itseensä sitomaan. (Määttä, 2011, s. 29)

Kohteen työselosteesta, jonka käy ilmi (Tuomo Kotolan henkilökohtainen tiedonanto, 11.4.2024), että kampuksen katoilla olevien istutusalueiden katteena käytetään kaakaokuorikate, joka kastuessaan muodostaa kovan yhtenäisen katekerroksen, millä pyritään minimoimaan tuulieroosiosta aiheutuvaa haittaa. Kuitenkin kaakaokuorikatteen muodostaessa kovan pinnan se estää näin ollen kasveja leviämästä rönsyjen avulla. Kaakaokatteen ansiosta pystytään vähentämään irtoavaa maa-ainesta, mikä tuulen mukana irtoaisi ja lentäisi pois istutusalueelta rakennuksia vasten kuluttaen näin myös rakenteita. Esimerkiksi ikkunoille lentävä maa-aines kuluttaa ikkunalasia. Tuulen takia kasvualustan häviämisen takia joudutaan lisäämään aika-ajoin uutta kasvualustaa. Pahimmassa tapauksessa kasvien juuret voivat tulla näkyviin kasvualustasta. Mikäli tämä tapahtuu syysmyrskyjen aikana, eikä asiaan keretä reagoimaan ennen talven tuloa, voi pakkasten tullessa kasvien juuret paleltua ja kasvi kuolla. (Tuomo Kotolan henkilökohtainen tiedonanto, 11.4.2024)

Kasvillisuus saa vettä taivaalta kattorakenteisiin jätetyn aukon takia. Tämän takia kasvit ovat riippuvaisia taivaalta tulevasta vedestä. Alueelle ei ole suunniteltu minkäänlaista kastelujärjestelmää, vaan kasvit ovat luonnosta tulevan veden varassa. Rasiitteena on, että kun kasveja ei voida kastella, niin alue saattaa olla ajoittain todella kuiva tuulen sekä auringon paisteen haihduttaessa vettä kasveista ja kasvualustasta. Vaikka istutusalue aukeaa pohjoiseen, niin aurinko ja kuumuus kuivattavat kasvillisuutta ja kasvualustaa, mutta verraten etelän puoleiselle seinustalle haihdutus on vähäisempää ja vedentarve pienempää. Auringon säteet eivät osu alueelle, jolloin suoranaista auringon säteilyn vaikutusta ei synny kasveille. Kasveihin kohdistuvaa kuumuutta mahdollisesti lisäävä tekijä on rakennuksen peltirakenteiden lämpeneminen. Rakennus on suunniteltu niin, että sen ylikuumenemista on pyritty estämään esimerkiksi välttämällä suurien lasipintojen rakentamista eteläiselle sivulle. Näin ollen rakennuksen suurin osa ikkunoista on pohjoisella sivulla, kuten kattopihatkin ovat. (Kantasatamakotka, n.d.)

Istutusalueella työselosteen mukaan (Tuomo Kotolan henkilökohtainen tiedonanto, 11.4.2024) käytetään kattorakentamiseen tarkoitettua kasvualustaa, joka säilyttää kosteuden sekä orgaanisen aineksen pitoisuus on pienempi kuin yleensä viherrakentamisessa. Kasvualustan joukkoon sekoitetaan kosteutta sitovia rakeita 1,5 kg/m³ (Tuomo Kotolan henkilökohtainen tiedonanto, 11.4.2024). Esimerkiksi Terra Cotten tuotetta. Kasvualusta muutoksilla pystytään vaikuttamaan veden pidätyskykyyn kasvualustassa ja näin ollen vettä on saatavilla kasveille pidemmän aikaa kuivina aikoinakin. (Schetelig, n.d.)

Ilmaston lämpenemisen seurauksena rankkasateet lisääntyvät ja näin ollen viherkaton istutusalueelle sataa suuria määriä vettä. Kun on kova pohjoistuuli, niin tuuli voi puhalttaa veden rakennuksen avoimelta pohjoiselta sivulta, pääosin vesi sataa katossa olevasta avonaisesta kattorakenteesta. Rankkasateiden aikaan kasvualusta ei pysty pidättämään suuria määriä vettä, joten vesi poistuu pohjarakenteissa olevan kaivon kautta pois. Kun vettä sataa paljon, kasvualusta pystyy sitomaan itseensä enemmän vettä kuin normaali viherrakentamisessa käytetty kasvualusta vettä sitovien hiukkasten avulla. Hiukkaset vapauttavat vettä hiljalleen kasvualustaan kasvien käytettäväksi. Näin ollen paikoin niukasti tulevaa vettä pystytään hyödyntämään paremmin kuin normaalilla viherrakentamisessa käytettävällä kasvualustalla voidaan. Loppusyksyn liika märkyys ja pakkanen voivat vaurioittaa kasvien juuristoa. (Gardiner ym., 2016; Ilmatieteenlaitos, n.d.-b)

Talviaikaan lumen määrä vaihtelee paljonkin vallitsevan meri-ilmaston takia Kotkassa. On talvia, jolloin ei ole lunta tai se on tuulten takia kinostunut tietyille kohdille, tai on talvia, jolloin sataa paljon lunta ja lumi sataa tasaisesti koko alueelle. Talviolosuhteiden vaihtelevuus asettaa kasveille hyvinkin erilaiset haasteet riippuen lumen kertymästä ja pakkasista. Lumikerros tuo suojan kasveille ja eristää samalla kasvualustaa jäätymiseltä. Lumikerros antaa hyvät olosuhteet kasvien talvehtimiselle.

7 Vaihtoehtosuunnitelma

Tuomo Kotolan lähettämästä kattopuutarhat- suunnitelmassa esiintyy (Tuomo Kotolan henkilökohtainen tiedonanto, 11.4.2024) kaikkien kolmen kattopuutarhan suunnitelmat. Olen valinnut uuden kampuksen kolmesta kattopihasta yhden kattopihan istutusalueen, josta teen oman vaihtoehtosuunnitelman. Vaihtoehtosuunnitelma on tehty vesikatton viherkatosta, joka sijaitsee rakennuksen ylimmässä kerroksessa. Istutusalueen yläpuolella oleva katto on jätetty avonaiseksi, jotta kasvit pystyvät hyödyntämään taivaalta tulevaa vettä. Alkuperäinen istutussuunnitelma on suunniteltu niin ettei sitä tarvitse erikseen kastella eikä siihen

asenneta erillistä kastelujärjestelmää. Asia huomioitiin myös kasvisuunnittelussa vaihtoehtoisessa suunnitelmassa, niin että kasvit, mitä on suunniteltu, tulevat kestäämään jopa vähäistä veden saantia. (Tuomo Kotolan henkilökohtainen tiedonanto, 11.4.2024)

Viherkaton kasvien valintaan vaikuttaa olennaisesti se minkälaiselle katolle kattopihaa ollaan rakentamassa. Kattorakenteet on jaettu neljään eri tyyppiin (Rakennustieto Oy, 2016, s. 4) RT- ohjekortti 85–11204 mukaan, jotka ovat viherkattotyyppi 1. Maksaruohokatto, viherkattotyyppi 2. Niitty/ketokatto, viherkattotyyppi 3. Heinäkatto sekä viherkattotyyppi 4. Kattopuutarha.

Mitä lähempänä keskikesää olemme, jolloin aurinko on korkeimmillaan, istutusalueelle säteilee eniten auringonvaloa katossa olevasta aukosta. Kampusrakennus ja sen rakenteet tuovat omat rasitteensa kasveille. Rakenteiden tuomia rasitteita ovat korkea sijainti, lämpöä varaavat ja heijastavat pinnat sekä voimakkaat lämpötilan vaihtelut. (Rakennustieto Oy, 2016, ss. 1–2)

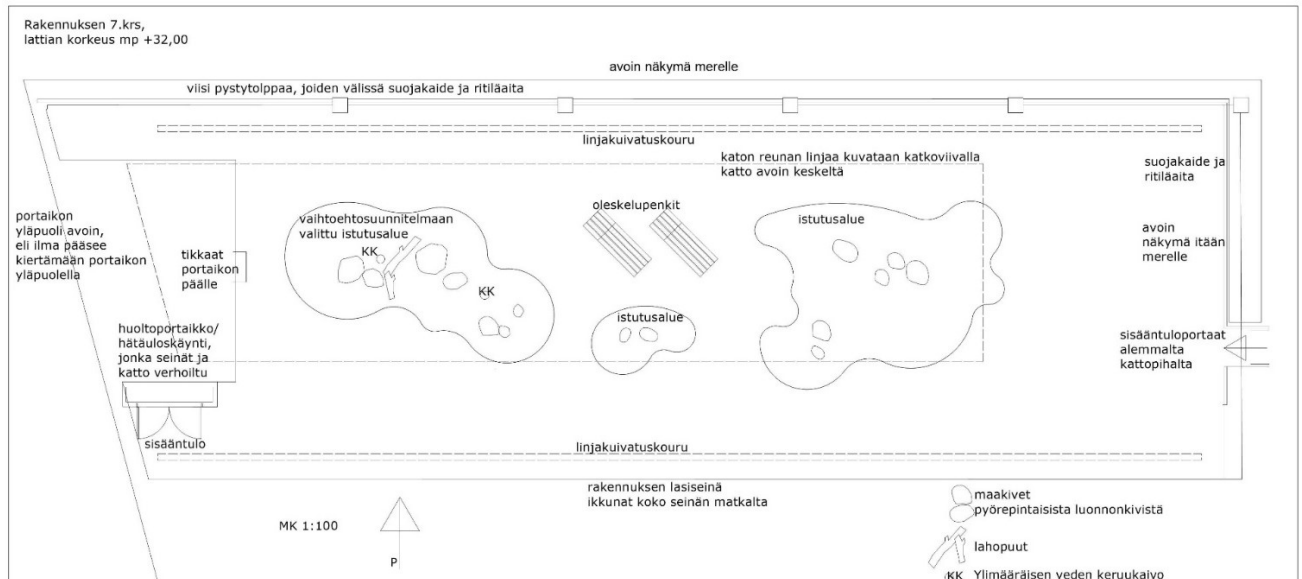
Viherkattotyyppiluokituksen mukaan kampuksen kattopiha sijoittuu viherkattotyyppin 4 alle. Kyseisen kattotyyppin katolla on tarkoitus päästä liikkumaan jalan sekä alue on tarkoitettu myös oleskelua varten. RT-kortin 85–11204 mukaan viherkattotyyppi 4 pystytään käyttämään kaikkien muiden kattotyyppien kasvien lisäksi puita, pensaita, köynnöksiä, perennoja, nurmikkoja, hyötykasveja, sipulikasveja, varpuja ja sammalia. Kampuksen kasvivalinnoissa kuitenkin osa viherkattotyyppin mahdollisista kasveista rajautuu mielestäni automaattisesti pois, johtuen vallitsevasta meri-ilmastosta ja sen tuomista haasteista. (Rakennustieto Oy, 2016, ss. 4–5)

7.1 Vaihtoehtosuunnitelman kasvuolosuhteet

Kattoalueet ovat kasvienkannalta erittäin haastavia kasvuympäristöjä, jossa on ääriolosuhteet. Kun mietitään kattopihan sijaintia suunnitelmien perusteella (Tuomo Kotolan henkilökohtainen tiedonanto, 11.4.2024), on se pääsääntöisesti tontin korkein kohta. Ainoastaan muut rakennukset tai kattopihalla olevat rakenteet ovat kasvien ainut suoja niihin kohdistuvia rasitteita vastaan. Kattopihojen korkean sijainnin vuoksi ovat ne erittäin alltiita paahteelle ja kuivuudelle. Kuvasta (Kuva 9) nähdään, että osittain avoinna oleva katto tarjoaa vain osittaista suojaa sekä avoimien seinien takia kasvit ovat alltiita myös tuulen vaikutuksille.

Viherkatot ovat kasveille hyvin erilainen kasvuympäristö kuin maantasolla sijaitsevat pihat. Katoilla on myös alueita, jotka ovat jatkuvasti varjossa. Kun tarkastellaan uuden kampuksen viherkaton suunnitelmaa, voidaan todeta, että istutusalue, josta tein vaihtoehtosuunnitelman, jää suurimmaksi osaksi rakennuksen katon tuomaan varjoon.

Kuva 9. Viherkaton kattopiha ja sen ympärillä olevat rakenteet (Tuomo Kotolan henkilökohtainen tiedonanto 11.4.2024, suunnitelma nimeltään: Kattopuutarhat suunnitelma, det viherkatto suunnitelma, muokannut Enni Silvo).



7.2 Vaihtoehtosuunnitelman kasvien valinta

Vaihtoehtosuunnitelma tehtiin kampuksen olemassa olevan suunnitelman (Tuomo Kotolan henkilökohtainen tiedonanto 11.4.2024) päälle. Suunnitellun kasvialueen mitat sekä muoto ovat samat kuin alkuperäisessä suunnitelmassa. Vaihtoehtosuunnitelmassa ainoastaan kasveja on muutettu. Vaihtoehtosuunnitelman tarkoituksena on tuoda uutta näkökulmaa kasvien valintaan kattopihoilla dynaamisen istutuksen suunnittelun kautta.

Vaihtoehtosuunnitelmaan (Kuva 10) haluttiin tuoda kasvillisuuden mahdollisimman monilajiseksi. Suunnitelmassa on kasveja useammasta eri kasvutyypistä, jotka ovat varpuja, heiniä, perennoja, kivikkokasveja. Kasvivalintoja tehdessäni huomioin kohteen tuomat haasteet ja niiden vaikutuksen kasvillisuuteen. Lisäksi kartoitettiin haluttujen kasvien ominaisuuksia verraten niitä alueen tuomiin haasteisiin kasvupaikan osalta.

Kasvienvaihtoa tehdessä otettiin huomioon kasvillisuuteen vaikuttavia tekijöitä. Esimerkiksi sen, kuinka kasvit lähtevät kasvuun ja miten kasvit lisääntyvät. Tässä nousee erityisesti esille kohteen kunnossapitotoimi, joka on kitkeminen. Kasvituntemus on erityisen tärkeää, sillä sen avulla tunnistaa kasvit oikeiksi ja pystytään kitkemään oikeat rikkakasvit pois. Kitkeminen tulee suorittaa useita kertoja kasvukaudessa, jotta alueelle tarkoitettu kasvillisuus pääsee hyvin kasvuun ja leviämään. Vanhan kasvillisuuden maatumisen kasvattaa karikkekerrosta ja maatu hiljalleen tuoden uutta ravinteikasta ainesta kasvien käyttöön.

Kasvien välinen kilpailu leviämisessä on kovaa, koska kasveilla on alun perinkin vaikeat olosuhteet niin maan päällä, kuin maan alla. Kasveilla ravinteiden määrä on hyvin rajallista kattopuutarhassa. Valittiin sopivissa suhteissa, niin nopealevinteisiä kuin yksittäisiä, jotka yksilötasolla kestäviä kasveja. Kuitenkin varmoja kasveja, jotka kestävät kyseisiä olosuhteita. Tavoitteena on, että istutusalue saadaan siihen tarkoitettulla kasvillisuudella täytettyä. Aika näyttää, mitkä kasvit lähtevät leviämään ja viemään tilaa toisilta kasveilta. (Karilas, 2019, ss. 33–34)

Vaihtoehtosuunnitelma (Kuva 10) on jaettu kasvien korkeuden mukaan kasviryhmiin, korkeat, keskikokoiset ja matalat. Vaihtoehtosuunnitelmassa on viisi eri kasvilohkoa, joissa on käytetty kasveja kasvien korkeusluokittelun mukaan. Käyttämällä eri korkuisia kasveja pystyn suunnitelmalla vaikuttamaan esimerkiksi tuulikuorman, joka kohdistuu eniten korkeisiin kasveihin. Tein päätöksen, että koko alueelle kylvetään kangasajuruohoa ja istutetaan pottitaimina ahomansikkaa, joka tuo maanpeittokerroksen. Koen, että kangasajuruoho sekä ahomansikka ovat vahvoja ja sitkeitä leviämään koko alueelle tuoden maanpeittävyttä, joka suojaa omalta osaltaan kasvualustaa kuivumiselta. (Kuva 10)

Vaihtoehtosuunnitelmaan (Kuva 10) on tuotu luonnon pyöreitä maakiviä Tuomo Kotolan antaman alkuperäisen suunnitelman (Tuomo Kotolan henkilökohtainen tiedonanto 11.4.2024) mukaisesti sekä Vihreistä vihrein kohteesta sekä Taina Suonion haastattelun (Henkilökohtainen tiedonanto, 25.4.2024) pohjalta uutena elementtinä tuon lahoppuita, jotka tuovat hyönteisille talvehtimispaikan. Kivet ja lahoppuit tuovat myös eloa ja vaihtelua kasvillisuuden rinnalle. Lisäksi kivet antavat tuulensuojaa kasveille jakaen suoranaisia tuulen virtauksia useampaan eri suuntaan istutusalueella sekä ovat hyviä haihdunnan estäjiä.

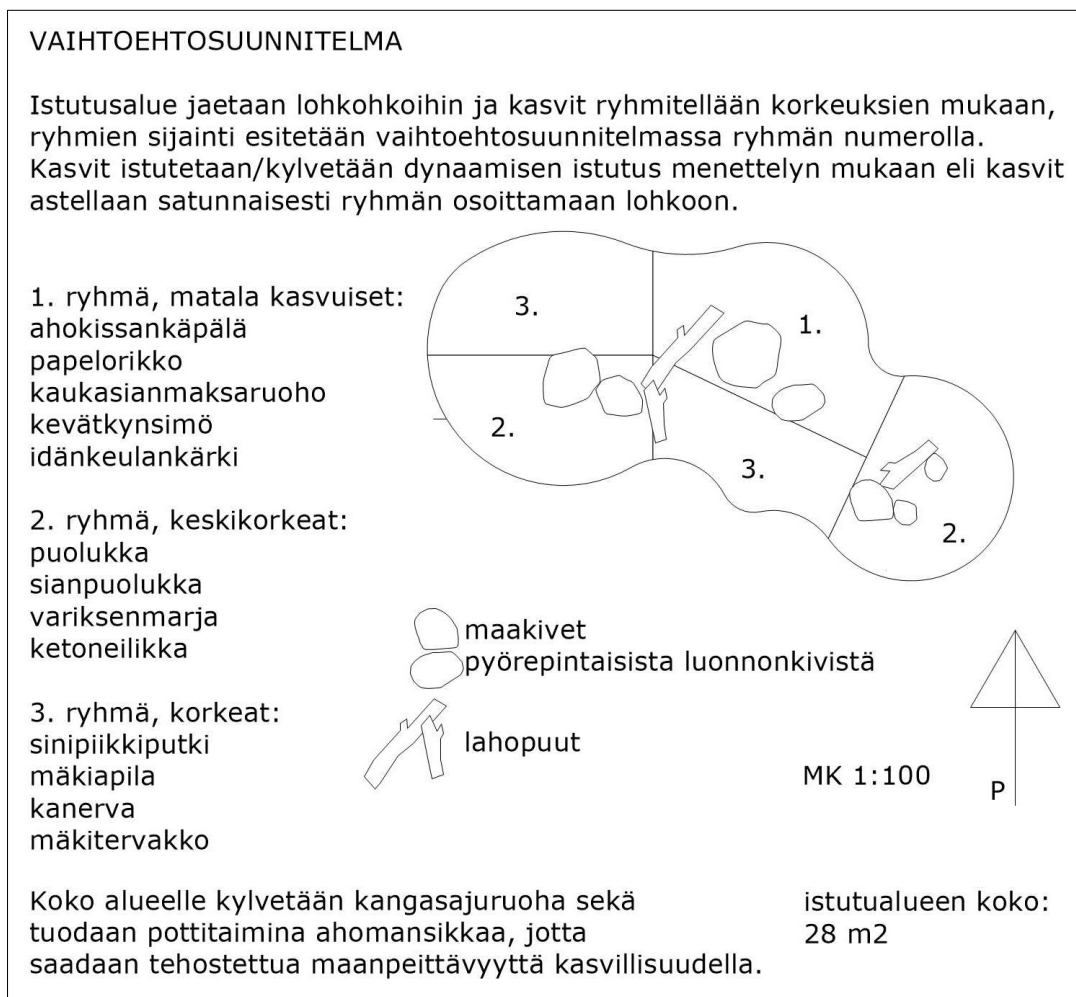
Vaihtoehtosuunnitelmaan (Kuva 10) haluttiin tuoda kevään kukkijoita. Keväällä auringon vaikutuksesta rakenteet lämpenevät ja näin ollen nopeuttavat lumien sulamista kattopihoilla. Viherkattojen suurin hyöty eliöstölle on, että kattoalueet ovat pääsääntöisesti usein jo sulia maantasossa olevien alueiden ollessa vielä lepotilassa. Tällöin monet eliölajit pääsevät

hyödyntämään kattokasvillisuuden varhaista kukintaa. Keväällä kukkivilla, kuten crokuksilla saadaan tuotua monenlaista hyötyjä viherkatoille.

Pelkästään sipulikasvien aikaisen kukinnan vuoksi useat eliölajit hyötyvät niistä.

Sipulikasvien avulla voidaan myös aikaistaa kattopihan käyttöönottoa, muiden kasvien ollessa vielä lepotilassa, saadaan sipulikasveilla tuotua vihreyttä ja kukintaa viherkaton käyttäjille. (Rakennustieto Oy, 2016, s. 1)

Kuva 10. Vaihtoehtosuunnitelma ja sen kasvillisuuden sijainti esitettynä (Enni Silvo, 2024).



8 Analyysitaulukko vaihtoehtosuunnitelman kasveista

Tässä luvussa tarkastelen valitsemiani kasveja ja niiden sopivuutta viherkatolle.

Vaihtoehtosuunnitelmassa on 15 eri kasvia, joihin taulukko perustuu. Taulukossa tarkastelen valitsemieni kasvien kasviekologisia ominaisuuksia, joita ovat C-, S- ja R- lajipoiminnot, K- ja r-lajipoiminnot, Raunkiaerin elomuodot, lumen ja tuulen vaikutus kasveihin.

Taulukon ja siitä saadun tiedon perusteella pystyn nostamaan esille kasveista huomioita.

Tämän avulla pystyn toteamaan, mitkä kasvit mahdollisesti menestyvät äärevissä merenrantaolosuhteissa viherkatolla. Kasvien mahdollinen menestyminen aiemmin mainituissa olosuhteissa perustuvat taulukosta saatuun tietoon.

8.1 C-, S- ja R- lajipoiminnot

Taulukkoa tarkastellessa pystytään huomaan, että kaikki lajit kuuluvat C-S-R -luokituksessa, vähintään S-luokkaan. Tämän perusteella pysty toteamaan, että kasvit kestävät hyvin stressitekijöitä. Näin ollen kasveilla on mahdollisuus selvitä katolla vallitsevissa stressiolosuhteissa.

Taulukon avulla pystytään nostamaan esille kolme erityistä kasvia sianpuolukka, kanerva ja sinipiikkiputki. Sianpuolukka muodostaa tiheää kasvustoa, jossa muiden kasvien on vaikea levitä sen lähetyvillä. Tämän takia sianpuolukka kuuluu myös C-luokitukseen (kilpailija), sen omaavan hyvän kilpailukyvyn ansiosta. Näin ollen sianpuolukka saattaa vallata tehokkaasti dynaamisessa istutuksessa tilaa itselleen karulla kasvupaikoilla, mutta ei rehevillä, tukahduttamalla ympäröiviltä kasveilta elintilan. (Luontoportti, n.d.-d) Kanerva kuuluu sianpuolukan tavoin myös C-luokitukseen, koska sen juuristo omaa hyvän toipumiskyvyn kasvin kuivumisen ja jopa metsäpalon jälkeen. (Luontoportti, n.d.-c) Sinipiikkiputki on luokiteltu taulukossa kuuluvaksi kaikkiin luokkiin. Erityisenä piirteenä sinipiikkiputken verson kova rakenne ja vahapinta antavat kasville suojan kovaa paahdetta vastaan. Lisäksi kasvin sinertävä väritys vahvistuu mitä karummissa olosuhteissa kasvi kasvaa. Sinisen värityksen ansiosta se houkuttelee tehokkaasti pölyttäjiä, näin ollen se on myös tehokas palautumaan häiriöistä. (Luontoportti, n.d.-e)

8.2 K- ja r-lajipoinninnat

Taulukkoa tarkastellessa on vaikea sanoa suoraan, onko kasvi nimenomaan K- vai r-laji. Taulukkoon tehdyt merkinnät K- ja r-lajin osalta ovat päätelmiä, jotka olen tehnyt keräämäni tiedon perusteella. Jotta saataisiin varmaa ja tarkempaa tietoa kumpaa lajia kasvit ovat, täytyisi tehdä isompi ja tarkempi tutkimus kasveista liittyen nimenomaan niiden palautumiskykyyn ja kasvustrategiaan. Vaihtoehtosuunnitelman ollessa dynaaminen istutussuunnitelma on vaikeaa määrittää, kuinka monipuolista kasvien vuorovaikutus on toisiinsa, esimerkiksi miten kilpailevat lajit reagoivat toisen lajin vähenemiseen tai lisääntymiseen. Onko tietyn lajin poistumisella merkitystä muille suunnitelmassa oleville kasveille vai onko lajin poistumisella vaikutusta koko elinympäristölle? Taulukon kohdasta K- ja r-lajit kanervasta pystytään tehdä selkeä tulkinta, että se kuuluu K-lajiin sen juuriston hyvän toipumiskyvyn perusteella. Kasvi pystyy korjaamaan itsensä häiriöltä esimerkiksi kasvin kuivumiselta tai metsäpalon seuraukselta. (Luontoportti, n.d.-c)

Toinen kasvi mikä pystytään tulkita selkeästi, on papelorikko se tulkitaan r-lajiksi. Papelorikko kukkii keväällä talven sulamisvesien ansiosta. Sulamisvesien jälkeen tulevan kuivan ajanjakson seurauksena kasvi kuivuu ja siirtyy lepotilaan jättäen jälkeensä itusilmut. Syksyn sateiden koittaessa kasvi kasvattaa kasvuston itusilmuista, jolloin se muodostaa lehtiruusukkeen talveksi. Lehtiruusukkeen avulla se kukkii seuraavan kevään sulamisvesien turvin. Tämä kasvi pystytään tulkitsemaan selkeäksi r-lajiksi, koska kasvi pystyy muokkaamaan elintoimintojaan stressin aiheuttajien koittaessa. (Luontoportti, n.d.-b)

8.3 Elomuotojen ja lumen suosioiden poiminnat

Tietoa on niukasti saatavilla. Tiedot perustuvat lähteistä saatuihin tietoihin, omia päätelmiä kasvin rakenteen perusteella ei ole tehty. Taulukkoa (Kuva 11) tulkittaessa huomataan, että suunnitelmaan valitut kasvit ovat pääosin joko puolipiilijöitä tai matalatalvehtijoita. Taulukossa (Kuva 11) on yksi siementalvehtija, joka on yksivuotinen kevätkynsimö.

Pohjoisilla kasvuvyöhykkeillä elomuotojen avulla pystytään tulkitsemaan kasvien tarvetta esimerkiksi talven lumisuojuille. Niiden avulla pystytään myös tarkastelemaan kasvien talvehtimistä, kun elomuotojen perustella tiedetään kasvin talvehtivien silmujen sijainti. Puolipiilijöille ja matalatalvehtijoille lumen tuoma suoja on eduksi ja auttaa niitä talvehtimaan varmemmin talven yli. Puolipiilijöille ja matalatalvehtijoilla lumen tuoma suoja ei kuitenkaan ole pakollinen.

Taulukon (Kuva 11) kasveista suurin osa (8 kpl) on puolipiilijöitä. Ahokissankäpälä, ketoneilikka, ahomansikka, idänkeulankärki, kaukasianmaksaruoho, sinipiikkiputki, papelorikko ja mäkiapila ovat puolipiilijöitä, niiden talvehtivat silmut sijaitsevat maanpinnan tasossa. Tästä voidaan todeta, että lumipeite on eduksi kasveille, joka takaa myös varmemman talvehtimisen. Tarkastellessa kattopihaa on vaikea todeta, kuinka pysyvä lumipeite on kasvien yllä. Onko mahdollista, että lumi pölyää kova kovan tuulen vaikutuksesta pois kasvien päältä? Miten tämä vaikuttaa juuri puolipiilijöiden talvehtimiseen? Altistaako lumipeitteen puute kasvit pakkaselle ja näin ollen estää niitä talvehtimasta ja menestymästä katoilla? Ahomansikka puolipiilijänä kasvattaa talveksi talvilehdet, joiden ansiosta se ei ole niin arka jäätymään lumipeitteen puuttuessa. Tällöin voi päätellä, että lumipeite ei ole välttämätön ahomansikan talvehtimisen kannalta. (Helsinki.fi, n.d.-a)

Toiseksi suurin ryhmä on matalatalvehtijat. Sianpuolukka, kanerva, variksenmarja, kangasajuruoho ja puolukka ovat matalatalvehtijoita. Niiden talvehtimissilmut sijaitsevat maanpinnan yläpuolella, kuitenkin aivan maanpinnan lähellä. Matalatalvehtijat tarvitsevat lähtökohtaisesti lumipeitteen, jotta kasvustolla on suotuisimmat talvehtimisolosuhteet. Lumipeite ei kuitenkaan ole välttämätön, eli kasvi voi kuitenkin talvehtia ilman lunta. Kasvupisteiden sijaitessa maanpinnan yläpuolella, on niiden tuhoutuminen pakkasten takia todennäköisempää. Kaikki suunnitelmassa käytettävät matalatalvehtijat ovat varpukasveja eli niiden kasvusto on puutunut sekä ne ovat ikivihreitä.

Vaihtoehtosuunnitelmasta (Kuva 10) löytyy myös yksi siementalvehtija (kevätkynsimö). Kevätkynsimö kasvaa keväällä sulamisvesien turvin ja muodostaa kasvukauden aikana siemenet. Kuvana kautena kesällä kasvin kasvusto kuolee, mutta säilyttää elinvoimansa siemenessä. Yksivuotiset siementalvehtijat muodostavat kasvukauden aikana siemenet, joiden voimin ne talvehtivat. Siemenen pakkasen kestävyys on yleisesti hyvä, jonka takia siemenet eivät tarvitse lumipeitettä talvehtiäkseen.

8.4 Tuulen kestävyys poiminnat

Tuulen kestävydestä ei ole löytynyt tarkkaa tietoa, vaan taulukon (Kuva 11) tulokset perustuvat kasvien rakenteellisiin ominaisuuksiin. Yleisesti voi todeta, että tuulen kestävyys taulukon (Kuva 11) kasveilla on hyvä tai erinomainen. Kolmesta taulukon (Kuva 11) kasvista (mäkitervakko, papelorikko ja kevätkynsimö) ei löytynyt riittävän tarkkaa tietoa kasvien rakenteellisista ominaisuuksista, jotka viittaisivat tuulen kestävyteen, mutta viihtyvät luonnossa silokallioilla, joka voisi viitata hyvään tuulenkestävyyteen.

Kasvien rakenteelliset ominaisuudet kuten vahapintaiset lehdet hidastavat kasvin haihduttamista tuulisissa ja paahteisissa olosuhteissa. Näitä ovat taulukossa (Kuva 11) varvut (sianpuolukka, variksenmarja, puolukka ja kanerva) (Soveri ym., 1965, ss. 92–93) Karvapinta kasvustossa ja lehdissä antavat erinomaisen tuulensuojan ja hidastaa kasvin haihduttamista. Näitä ovat taulukon (Kuva 11) mukaan ahokissankäpäle ja ketoneilikka. (Soveri ym., 1965, ss. 93–94; Luontoportti, n.d.) Ahomansikalla on myös lyhyt karvapeite varressa ja lehtiruodissa, jonka ansiosta tuulen sietokyky on myös hyvä. (Hackman ym., 1998, s. 258) Sinipiikkiputken verson kovan rakenteen ja vahapinnan ansiosta haihdunta on vähäistä ja suojaa kasvia kuivumiselta. (Luontoportti, n.d.)

Kuten taulukosta (Kuva 11) voidaan todeta kaukasianmaksaruoho ilmenee hyvänä tuulen kestäjä lajikkeena. Sen rakenteellisten ominaisuuksia ovat tiheä toisiinsa takertunut kasvusto, lehdissä oleva aineen ansiosta vesi pääsee haihtumaan huonosti. Lisäksi kasvuston vahapintaiset lehdet estävät haihduttamista. (Soveri ym., 1965, s. 183)

Kuva 11. Vaihtoehtosuunnitelman kasvien ominaisuudet (Enni Silvo, 2024, mukailien Luontoportti, n.d.; laji.fi, n.d.; Hackman ym., 1998; Soveri ym., 1965; FloraVeg, n.d.)

tieteellinen nimi	lajinimi	C (kilpailija)-S (stressinsietäjä)-R (ruderaatti) -luokka	leviämiskyky, houno kilpailukyky)/K (hyvä kilpaillemaan, huono leviämisen ja lisääntymiskyky)-laji	elomuoto	tuulen kestävyys	Lumen suosija
<i>Antennaria dioica</i>	ahokissankäpäle	S	Uhanalainen. K-laji ?	Hemikryptofyytit (puolipiilijä)	++	Lumisuoja ei välttämätön.
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	sianpuolukka	S/C	K-laji	Kamefytyti (matalalalvehtia)	++	Lumisuoja ei välttämätön.
<i>Calluna vulgaris</i>	kanerva	C/S	K-laji	Kamefytyti (matalalalvehtia)	++	Ei ole lumasta riippuvainen.
<i>Dianthus deltoides</i>	ketoneilikka	S	K-laji	Hemikryptofyytit (puolipiilijä)	+	Neilikan mätäs talvehtii osin vihreänä, joten lumipeite on eduksi, mutta pärjää lumettomillakin alueilla.
<i>Draba verna</i>	kevätksynimö	S	r-laji	terofyyti (siementalvehtija)	?	Lumipeite eduksi simenelle, mutta siemenen pakkasen kestävyys on hyvä.
<i>Empetrum nigrum</i>	variksenmarja	S	K-laji.	Kamefytyti (matalalalvehtia)	++	Pärjää ilman lunta, mutta lumen alla marjat säily syöntikelposina.
<i>Eryngium planum</i>	sinipiikkiputki	S/R	r- laji	Hemikryptofyytit (puolipiilijä)	+	Voi tarvita lumisuojan.
<i>Fragaria vesca</i>	ahomansikka	S/C	r- ja K-laji	Hemikryptofyytit (puolipiilijä)	++	Talvilehtien rakenteen ansiosta ne eivät ole arkoja jäätyämään, joten voisi päätellä, että lumipeite ei ole välttämätön.
<i>Oxytropis campestris subsp. sordida</i>	idänkeulankärki	S/R	K-laji	Hemikryptofyytit (puolipiilijä)	+	Jos hemikryptofyytti ja on monivuotinen ruoho, niin lumipeite on eduksi.
<i>Sedum spurium</i>	kaukasianmaksaruoho	S/C/R	r-laji	Geofyytti (piilotalvehtija) suomalaisentaimi.fi	++	On hyvä olla lumisuoja.
<i>Saxifraga granulata</i>	papelorikko	S/R	r-laji	Hemikryptofyytit (puolipiilijä)	?	Tarvitsee lumisuojan.
<i>Thymus serpyllum</i>	kangasajuruoho	S/R/C	r- ja K-laji	Kamefytyti (matalalalvehtia)	++	Ei tarvitse lumisuoja, menestyy paahte paikoilla, joista lumi sulaa ensimmäisenä pois.
<i>Trifolium montanum</i>	mäkiapila	S/C/R	r-laji	Hemikryptofyytit (puolipiilijä)	+	Lumipeite suotuisa kasville.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	puolukka	C/S/R	K-laji	Kamefytyti (matalalalvehtia)	++	Pärjää ilman lunta.
<i>Viscaria vulgaris</i>	mäkitervakko	S/C	K-laji	Hemikryptofyytit (puolipiilijä)	++	Lumipeite ei välttämätön. Kasvupaikat avoimia kallioita ja mäenrinteitä.

8.5 Tulosten tarkastelu

Oikeilla materiaali- ja kasvivalinnoilla on mahdollisuus rakentaa toimiva viherkattokokonaisuus. Esimerkiksi kasvien katevalinnalla pystytään ehkäisemään tehokkaasti tuulieroosion vaikutusta kasveihin ja pidättämään kosteutta kasvualustassa. Oikeat valinnat syntyvät laajan taustatyön tuloksena. Kasveja analysoidessa jäi kuitenkin useita kysymyksiä ja aukkoja niiden menestymisen osalta. Kasvien menestyminen on monen asian summa, eikä pystytä tarkkaan toteamaan, miten esimerkiksi yhden lajin häviäminen istutusalueelta vaikuttaa muihin lajeihin tai ympäröivään eliöstöön. On näin ollen siis mahdotonta suoraan todeta mikä laji menestyy ja mikä ei. Vaikka kasvin ominaisuudet kasviekologian kannalta olisivat oikeat, voi sen menestymiseen vaikuttaa jokin muu ulkopuolinen tekijä, mihin kasvi ei voi yksinään vaikuttaa. (Kuva 11)

Viherkatoilla vallitseviin olosuhteisiin ei pystytä täydellisesti vaikuttamaan eikä olosuhteiden muutoksia pystytä tarkkaan ennustamaan. Kasvin sopeutuminen on hyvin tärkeässä osassa viherkatoilla menestyäkseen. Olosuhteita tarkasteltaessa korostuu kaksi tärkeää tekijää, lumipeitteen vaikutus ja tuulen kestävyys kasveihin. Lumipeitteisyyteen ei pystytä suoranaisesti vaikuttamaan, mikä tarkoittaa, että kasvien on sopeuduttava sen puutteeseen tai lumen tuomaan suojaan. (Bauer ym., 2011) Lumen vaikutus kestää vain osan vuodesta, tuulen ollessa kuitenkin ympäri vuotinen stressitekijä kasveille. Kasvien on kuitenkin helpompi sopeutua tuulen vaikutuksiin tekemällä rakenteellisia muutoksia. (Gardiner ym., 2016)

Taulukosta (Kuva 11) saatujen havaintojen perusteella huomattiin, että yksi kasvi (variksenmarja) oli erityisesti sopeutunut merenrantakivikoille sekä yksi kasvi (mäkiapila) sopeutunut erityisesti satama-alueille. Kun verrataan viherkattoa merenrannalla ja merenrantakivikkoa tai satama-aluetta, pystytään huomaamaan yhtäläisyyksiä karun kasvupaikan osalta. Kasvi, joka menestyy karuissa merenrantakivikoissa tai satama-alueilla, selviytyisi merenrannalla sijaitsevan viherkaton karuissa olosuhteissa. Lisäksi yhden kasvin (kevätkynsimö) luontainen kasvupaikka oli linnunistumakalliot, joiden karuja kasvuolosuhteita voidaan verrata viherkaton karuihin olosuhteisiin.

Taulukon avulla kyettiin toteamaan, että suurimmalle osalle kasveista lumipeitteen suoja oli eduksi, mutta ei välttämätön. Kasveilla oli näin ollen mahdollisuus selviytyä viherkatolla, vaikka talvi olisi vähäluminen tai tuuli puhaltaisi lumikerroksen pois kasvien päältä. Kasvit, joille lumipeite ei ole välttämätön, saavat varmemman mahdollisuuden talvehtia mahdollisen lumipeitteen turvin. (Kuva 11)

Tarkastelun tuloksena huomattiin, että kasvien rakenteelliset ominaisuuksista haihduttamisen hidastaminen korostuu taulukossa. Kasvin on pystyttävä reagoimaan vallitsevaan kuivuuteen omilla rakenteellisilla ominaisuuksilla. Näin ollen tuloksista huomataan, että kasvien, joilla on esimerkiksi vahapintaiset lehdet, karvainen kasvusto tai lehdistö, pystyvät parhaiten reagoimaan ulkoisiin stressitekijöihin. (Kuva 11; Luontoportti, n.d.)

Tarkastelussa huomattiin kanervan omaavan todella hyvän kyvyn palautua äärimmäisistä stressitekijöistä kuten metsäpaloista ja siksi sillä on hyvät mahdollisuudet pärjätä viherkatoilla. On kuitenkin vaikea todeta, mikä on juuri tämä äärimmäinen stressitekijä viherkatoilla. Kun tuuli ja talviolosuhteet luokitellaan stressitekijöihin, eivät ne kuitenkaan ole verrattavissa äärimmäiseen stressiin kuten metsäpaloon. (Luontoportti, n.d.-c)

Kun taulukon (Kuva 11) avulla tehtyä tarkastelua kasvien osalta verrataan Taina Suonion haastatteluun (Taina Suonion henkilökohtainen tiedonanto, 25.4.2024), jossa huomaamaan yhtäläisyyksiä, esimerkiksi Vihreistä vihrein -kohteessa on todettu varpukasvillisuuden kuten puolukan menestyminen ääreissä katto-olosuhteissa. Myös taulukosta saadun tiedon perusteella voidaan todeta, että puolukan ominaisuudet viittaavat siihen, että sillä on mahdollisuus menestyä viherkatoilla.

Taulukkoa (Kuva 11) tehdessä huomattiin, että tietoa kasvien K- ja r-luokituksesta on hyvin vähän. Tämä vaatisi paljon laajemman tutkimuksen, jotta saadaan selville, miten kasvi todella käyttäytyy äärimmäisissä häiriötilanteissa ja millä kasveilla on kyky palautua näistä tilanteista. (Oulu, n.d.) Tuloksia tarkastellessa ilmenee kysymys, onko tarpeellista tarkastella, onko kasvi r-laji (pioneerilaji) vai K-laji (kliimaksivaiheen laji)?

Pystyttiin tekemään päätelmä, että kasvit, jotka menestyvät viherkatoilla tarvitsee Grimen laatimasta kasvien strategiaan ja menestymiseen liittyvästä C-S-R-luokituksesta olla vähintään S eli stressinsietäjä. Kaikki kasvit, mitä valitsin vaihtoehtosuunnitelmaan osuivat vähintään stressinsietäjä kohdalle ja samalla verrattaessa kasvin muita ominaisuuksia pystyttiin toteamaan ominaisuuksien olevan soveltuvia viherkatoille. (Lettojärvi, I. 2017, ss. 7–8)

Valituista kasveista osoittautui Raunkiaerin elomuotoja tarkasteltaessa, että niiden talvehtivat osat ovat hyvin lähellä maanpintaa tai maanpinnan tasossa. Näin ollen maanläheisyys tuo vakaamman talvehtimismahdollisuuden kuin verrattaan reilusti maan pintaa ylempänä sijaitsevien kasvupisteiden talvehtiminen. (Vallikivi, L., 2022, ss. 7–8)

Olosuhteet voivat olla hyvinkin erilaiset eri puolilla kattoa. Esimerkiksi kasvi, joka menestyy pohjoisella seinustalla ei menesty eteläisellä kasvupaikkatekijöiden ja olosuhteiden ollessa samat. (Taina Suonion henkilökohtainen tiedonanto, 25.4.2024) Taina Suonion haastattelussa (Taina Suonion henkilökohtainen tiedonanto, 25.4.2024) vahvistui käsitys siitä, että todella pienet muutokset ovat hyvin ratkaisevia kasvin menestymisen kannalta viherkatoilla.

9 Pohdinta

Rakennuttajat varmasti pohtivat tuoko viherkatto rahallista hyötyä jatkossa taloyhtiölle tai onko viherkatto vain rahallinen menoerä. Viherkattoja suunnittelevat tahot kuitenkin haluavat tuoda näkyväksi viherkattojen tuomat monenlaiset hyödyt. Asukkaat voivat kokea tarvitsevansa lisää oleskelutilaa tiiviissä rakentamisessa sekä kasvillisuuden tuomisen lähemmäksi heitä. Viherkaton toteuttaminen on näin ollen ainut mahdollinen ratkaisu tiiviissä kaupunkirakentamisessa.

Kasviekologian kautta oli selkeää lähetä miettimään, mitkä kasvit voivat menestyä katoilla. Kasviekologian avulla saatiin helppo tuki ja turva, johon pystyttiin vertaamaan tarvittavia kasvin ominaisuuksia, jotta ne selviäisivät viherkatoilla. Kasviekologian kautta viherkattosuunnittelu ja sen onnistuminen vaikuttavat erittäin mahdollisilta toteuttaa menestyksekkäästi.

Rajatulla taulukkomenettelyllä pystyttiin helposti toteamaan, soveltuvatko kasvit ominaisuuksiensa perusteella viherkatoille merenrantaolosuhteisiin. Riittäväällä kasviekologian ja kasvin kasvustrategian tarkastelulla pystytään valitsemaan oikeat kasvit viherkatoille. Viherkattosuunnittelussa vaaditaan todella tarkkaa ympäristön ja sen olosuhteiden huomioimista. Suunnittelun lähtökohtana toimii kasvien valitseminen vallitsevien kasvuolosuhteiden mukaisesti.

Kasvien ekologisella tarkastelulla pystytään valitsemaan vallitseviin olosuhteisiin sopeutuneet kasvit, mutta niiden menestymistä katoilla ei pystytä täysin varmasti toteamaan olosuhteiden vaihteluiden ollessa erittäin merkittävä tekijä kasvin menestymiseen. Huomattiin, että jopa pienet asiat pystyvät vaikuttamaan kasvin menestymiseen viherkatoilla heikentävästi tai vahvistavasti.

Kasvuolosuhteisiin pystytään osittain reagoimaan esimerkiksi katteiden avulla tai kastelunjärjestelmillä. Kasvuolosuhteita ei kuitenkaan pystytä muuttamaan täydelliseksi kasveille, mutta pystymme edesauttamaan kasvien menestymistä. Ihmisten teoilla, kuten hoitotoimenpiteillä tai rakenteellisilla muutoksilla saadaan autettua kasveja selviämään jopa karuissakin viherkatto-olosuhteissa.

Lähteet

- Alam, M., Fujita, M., Hasanuzzman, M. & Roychowdhury, R. (2013). *Physiological, Biochemical, and Molecular Mechanisms of Heat Stress Tolerance in Plants*.
<https://doi.org/10.3390/ijms14059643>
- Bauer, E., Taulavuori, E. & Taulavuori, K. (2011). *Overwintering stress of Vaccinium vitis-idaea in the absence of snow cover*. [Overwintering stress of Vaccinium vitis-idaea in the absence of snow cover - ScienceDirect](#)
- ELY-keskus. (2024). *Luontoselvitysten laatiminen*. <https://www.ely-keskus.fi/varsinais-suomi-luontoselvitykset>
- Foreca. (2020). *Suomen sää eri vuodenaikoina*.
<https://www.foreca.fi/s%C3%A4%C3%A4pedia/xpgysz8>
- Gardiner, B., Marja, P. & Moulia, B. (2016). *Review: Wind impacts on plant growth, mechanics and damage*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168945216300061>
- Go botany. (n.d.). *Draba verna*. Haettu 3.5.2024 osoitteesta
<https://gobotany.nativeplanttrust.org/species/draba/verna/>
- Google maps. (n.d.). [kuva]. Haettu 29.4.2024 osoitteesta
<https://www.google.com/maps/place/Kotka/@60.472348,26.9448426,1528m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x46910d51b1120345:0x400b551554bb310!8m2!3d60.4665666!4d26.9459403!16zL20vMDIxbDEy?entry=ttu>
- Hackman, W., Hægström, E., Hämet-Ahti, L., Jalas, J., Karlsson, T., Kukkonen, I., Kurto, A., Kytövuori, I., Kääntönen, M., Laine, U., Lampinen, R., Lempiäinen, T., Mäkinen, Y., Nurmi, J., Pykälä, J., Reinikainen, E., Rostański, K., Sennikov, A., Suominen, J., . . . Väre, H. (1998). *Retkeilykasvio*. Luonnontieteellinen Keskusmuseo.
- Hakkarainen, L. (2022). *Kansipihojen ja kattopuutarhojen viherrakenteiden suunnittelu*. [opinnäytetyö, Hämeen ammattikorkeakoulu]. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2022053013395>
- Hanski, I., Lindström, J., Niemelä, J., Pietiäinen, H. & Ranta, E. (1998). *Ekologia*. WSOY.
- Headly A. (2011). *Sensitivity of flowering plant gametophytes to temperature fluctuations*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0098847211000748>
- Helsingin kaupunki. (2024). *Kansirakenteet ja viherrakenteet kannella*.
<https://kaupunkitilaohje.hel.fi/kortti/kansirakenteet/>
- Helsinki.fi. (n.d.-a). *Ahomansikan talvilehdet*. Haettu 27.4.2024 osoitteesta
<https://www.helsinki.fi/fi/projektit/kasvien-talvi/talvitutkimus/ahomansikan-talvilehdet>
- Helsinki.fi (n.d.-b). *Kasvien talvehtiminen ja elomuodot*. Haettu 13.4.2024 osoitteesta
<https://www.helsinki.fi/assets/drupal/2022-10/kasvien-talvehtiminen-elomuodot.pdf>

- Helsinki.fi (n.d.-c). *Kasvien talvehtiminen ja elomuodot* [kuva].
<https://www.helsinki.fi/assets/drupal/2022-10/kasvien-talvehtiminen-elomuodot.pdf>
- Hyötykasviyhdistys. (n.d.) *Biohiilen käyttö*. Haettu 20.4.2024 osoitteesta
<https://hyotykasviyhdistys.fi/puutarhatieto/biohiilen-kaytto/>
- Ilmatieteenlaitos. (n.d.-a). *Ilmastollinen vertailukausi 1991–2020*. Haettu 14.4.2024
osoitteesta <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmastollinen-vertailukausi>
- Ilmatieteenlaitos. (n.d.-b). *Ilmastomuutos*. Haettu 12.4.2024 osoitteesta
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmastomuutoskysymyksiä>
- Ilmatieteenlaitos. (n.d.-c). *Suomen ilmastovyöhykkeet*. Haettu 10.4.2024 osoitteesta
<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet>
- Ilmatieteenlaitos. (n.d.-e). *Valitse oikea kasvi oikealle kasvuyöhykkeelle*. Haettu 12.4.2024
osoitteesta <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/kasvuyohykkeet>
- Jones, I. (2013). *Fragaria vesca*.
<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompium.24409>
- Kalliola, R. (1959). *Suomen luonto vuodenaikojen vaihtelussa*. WSOY.
- Kantasatamakotka. (n.d.-a). *Historia*. Haettu 6.4.2024 osoitteesta
<https://kantasatamakotka.fi/kantasatama/historia/>
- Kantasatamakotka. (n.d.-b). *Xamk Kotkan kampus*. Haettu 6.4.2024 osoitteesta
<https://kantasatamakotka.fi/kantasatama/rakennukset/xamk-kotkan-kampus/>
- Karilas, A. (2019). *Dynaaminen kasvillisuus*. Viherympäristöliitto ry. Viherympäristöliiton
julkaisu nro 64. [kuva].
- Kattoliitto ry. (2019). *Toimivat katot 2019*. [ohjekirja, Kattoliitto ry]. https://www.kattoliitto.fi/wp-content/uploads/pdf/Toimivat_katot_2019_netti.pdf
- Kotka. (n.d.). *Lainvoimaiset asemakaavat*. [kuva].
<https://www.kotka.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu-ja-kaavoitus/lainvoimaiset-asekaavat/>
- laji.fi. (n.d.-a). *Ahokissankäpäälä – Antennaria dioica*. <https://laji.fi/taxon/MX.39761>
- laji.fi. (n.d.-b). *Ahomansikka – Fragaria vesca*. <https://laji.fi/taxon/MX.38869>
- laji.fi. (n.d.-c). *Idänkeulankärki – Oxytropis campestris subsp. sordida*.
<https://laji.fi/taxon/MX.38966>
- laji.fi. (n.d.-d). *Kanerva (kangaskanerva) – Calluna vulgaris*. <https://laji.fi/taxon/MX.38598>
- laji.fi. (n.d.-e). *Kangasajuruoho – Thymus serpyllum*. <https://laji.fi/taxon/MX.39512>
- laji.fi. (n.d.-f). *Kaukasianmaksaruoho – Phedimus spurius*. <https://laji.fi/taxon/MX.38748>
- laji.fi. (n.d.-g). *Kevätkynsimö – Draba verna*. <https://laji.fi/taxon/MX.38439?showTree=true>
- laji.fi. (n.d.-h). *Ketoneilikka – Dianthus deltoides*.
<https://laji.fi/taxon/MX.38150?showTree=true>
- laji.fi. (n.d.-i). *Mäkiapila – Trifolium montanum*. <https://laji.fi/taxon/MX.39037?showTree=true>

- laji.fi. (n.d.-j). *Mäkitervakko – Viscaria vulgaris*. <https://laji.fi/taxon/MX.38107?showTree=true>
- laji.fi. (n.d.-k). *Papelorikko – Saxifraga granulata*.
<https://laji.fi/taxon/MX.38728?showTree=true>
- laji.fi. (n.d.-l). *Puolukka (taigapuolukka) – Vaccinium vitis-idaea*.
<https://laji.fi/taxon/MX.38620?showTree=true>
- laji.fi. (n.d.-m). *Sianpuolukka (kangassianpuolukka) – Arctostaphylos uva-ursi*.
<https://laji.fi/taxon/MX.38611?showTree=true>
- laji.fi. (n.d.-n). *Sinipiikkiputki – Eryngium planum*.
<https://laji.fi/taxon/MX.39177?showTree=true>
- laji.fi. (n.d.-o). *Variksenmarja (mustavariksenmarja) – Empetrum nigrum*.
<https://laji.fi/taxon/MX.38646?showTree=true>
- Lettojärvi, I. (2017). ss. 7–8. *Dynaaminen kasvillisuussuunnittelu*. Viherympäristöliitto ry.
https://www.vyl.fi/site/assets/files/1550/dynaaminen_kasvillisuussuunnittelu_web.pdf
- Luontoportti. (n.d.-a). *Idänkeulankärki*. Haettu 19.4.2024 osoitteesta
<https://luontoportti.com/t/1477/idankeulankarki>
- Luontoportti. (n.d.-b). *Papelorikko*. Haettu 19.4.2024 osoitteesta
<https://luontoportti.com/t/1112/papelorikko>
- Luontoportti. (n.d.-c). *Kanerva*. Haettu 27.4.2024 osoitteesta
<https://luontoportti.com/t/46/kanerva>
- Luontoportti. (n.d.-d). *Sianpuolukka*. Haettu 27.4.2024 osoitteesta
<https://luontoportti.com/t/26/sianpuolukka>
- Luontoportti. (n.d.-e). *Sinipiikkiputki*. Haettu 27.4.2024 osoitteesta
<https://luontoportti.com/t/1855/sinipiikkiputki>
- Mesimäki, M. & Suonio, T. (2018). *Vihreistä vihrein keidas kattojen yllä*.
<https://www.helsinki.fi/assets/drupal/s3fs-public/migrated-research-group-long-pages/files/148922-helsinki-jatkasaari.pdf>
- Määttä, A. (2011). *Nallikarin ranta-alueen yleissuunnitelma*. [opinnäytetyö, Oulun seudun ammattikorkeakoulu]. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201105279985>
- Nature. (2022). *Edward O. Wilson (1929–2021)*. <https://www.nature.com/articles/d41586-022-00078-7>
- Oppla. (n.d.). *The Greenest of the Green block, Helsinki, Finland*. Haettu 3.5.2024 osoitteesta <https://oppla.eu/casestudy/18875>
- Oulu. (n.d.). *Pohjoisen luonnon ekologiaa*. Haettu 3.5.2024 osoitteesta
<https://www oulu.fi/northnature/finnish/Suomi/ekologia01.html>
- Powo. (n.d.-a). *Dianthus deltoides L.* Haettu 3.5.2024 osoitteesta
<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:302054-2>

- Powo. (n.d.-b). *Viscaria vulgaris Bernh.* Haettu 4.5.2024 osoitteesta <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:159789-1>
- Puutarha.net. (2023). *Pakkanen tuo haasteita kasveille.*
<https://puutarha.net/artikkelit/pakkanen-tuo-haasteita-kasveille/>
- Rakennustieto Oy. (2016). Viherkatot ja katto- ja kansipuutarhat, kasvillisuus ja kasvualustat RT- ohjekortti 85–11204.
- Rakennustieto Oy. (2020). Yläpohjat, perustietoja. RT-ohjekortti 103274.
- Ratamäki, O., Vihervaara, P., Furman, E. & Tuomisaari, J. (2011). *Ekosysteemipalveluiden tutkimus osaksi ympäristö- ja luonnonvarojen hallintaa.* Suomen ympäristökeskus.
<https://helda.helsinki.fi/items/7366d8ea-126f-41eb-89ca-0e2e9feaa409>
- Renkonen, E. (2016). *Kerrostalon kansipihan talvikausihuomioiden.* [kandidaatintyö, Aalto yliopisto]. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:aalto-201606292826>
- Schetelig. (n.d.). *TerraCottem.* Haettu 23.4.2024 osoitteesta [TerraCottem-maanparannusaine | Schetelig Oy](https://www.terracottem.com/maanparannusaine)
- Smith, W. (n.d.). *Raunkiaer's "Life-Forms" and Statistical Methods.* Haettu 11.4.2024 osoitteesta <https://doi.org/10.2307/2255456>
- Soveri, J., Ulvinen, A & Kalliola, R. (1965). *Kasvioppi.* Otava.
- Tajakka, H. (2017). *Viherrakentamisen yleinen työseloste VRT' 17.* Viherympäristöliitto ry. Viherympäristöliiton julkaisu nro 57.
- Vallinkivi, L. (2022). *Kyselytutkimus talvivihreiden puutarhakasvien käytöstä Suomessa.* [maisteritutkielma, Helsingin yliopisto]. <https://helda.helsinki.fi/bitstreams/a3b3f997-4643-4f11-8983-51973746a0da/download>
- Xamk. (2022). Xamkin uusi Kotkan kampus on energiatehokas ja käyttöikä 150 vuotta! [kuva]. <https://www.xamk.fi/tiedotteet/xamkin-uusi-kotkan-kampus-on-energiatehokas-ja-kayttoika-150-vuotta/>

Liite 1. Kasvilajitaulukko

tieteellinen nimi	lajinimi	korkeus	kukinta-aika	luonnon kasvupaikka	Leviämisbiologia	Lajin maantieteellinen levinneisyys	C (kilpailija)-S (stressinsietäjä)-R (ruderaatti) -luokka	r- (hyvä lisääntymisleviämiskyky, houno kilpailukyky)/K (hyvä kilpailemaan, huono leviämiskyky)-laji	elomuoto	tuulenkestävyys	Lumen suosija
<i>Antennaria dioica</i>	ahokissankäpäpä	5-30 cm	(touko-)kesä-heinäkuu	Kalliot, avoimet ja kuivat pientareet, H	Tuottaa siemeniä kasvupaikalle, rönsyt, mattomainen kasvutapa.	Koko Suomessa, paitsi rannikko. Koko Eurooppa, paitsi Espanja ja Portugali.	S	Uhanalainen. K-laji ?	Hemikryptofyytit (puolipiilijä)	++	Lumisuoja ei välttämätön.
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	sianpuolukka	n. 15 cm	touko-kesäkuu	Runsaimmillaan harjuilla ja rapakivialueilla, H	Haarat, jopa 100cm pitkiä.	Kuuluu kanervakasvien heimoon, joten Keski-Eurooppa ja pohjoismaat, koko Suomi.	S/C	K-laji	Kamefyytti (matalalvehtia)	++	Lumisuoja ei välttämätön.
<i>Calluna vulgaris</i>	kanerva	10-50 cm	heinä-elokuu	Avoimet ja kuivat rinteet, H	Hyönteis- ja tuulipölytteinen.	Keski-Eurooppa ja Pohjoismaat, koko Suomi.	C/S	K-laji	Kamefyytti (matalalvehtia)	++	Ei ole lumesta riippuvainen.
<i>Dianthus deltoides</i>	ketoneilikka	10-30 cm	kesä-elokuu	Kivikkoiset mäenrinteet, teiden varret, istutettuna kasvina, ketojen ja niittyjen perinnekasvi, H	Eryisesti perhospölytteinen, koska punaisen värin takia muut hyönteiset eivät näe kukkaa.	levinnyt Euroopasta, siperiaan viihtyy lauhekan ilmoston alueella.	S	K-laji	Hemikryptofyytit (puolipiilijä)	+	Neilikan mätäs talvehti osin vihreänä, joten lumipeite on eduksi, mutta pärjää lumettomillakin alueilla.
<i>Draba verna</i>	kevätksynimö	3-15 cm	huhti-toukokuu	Kalliot, linnunistumakalliot, luonnonpientareet, lähtee kasvuun sulamisvesien aikana, jolloin tekee heti simenenet, H	Itsepölytteinen, sen ansiosta monivuotinen, koska muuten on yksivuotinen ruoho.	Euraasiasta, sieltä tuotu Pohjois-Amerikan itä- ja länsiosiin.	S	r-laji	terofyytti (siementalvehtija)	?	Lumipeite eduksi simenelle, mutta siemenen pakkasen kestävyys on hyvä.
<i>Empetrum nigrum</i>	variksenmarja	10-30 cm	huhti-kesäkuu	Kalliot, karut merenrantakivikot, H	Tuottaa siemeniä kasvupaikalle.	Jakautuu kahteen alalajiin: etelänvariksenmarja ja pohjanvariksenmarja. merenrannat, mantereet.	S	K-laji	Kamefyytti (matalalvehtia)	++	Pärjää ilman lunta, mutta lumen alla marjat säilyy syöntikelposina.
<i>Eryngium planum</i>	sinipiikkiputki	30-60 cm	elo-syyskuu	Koristekasvi, levinnyt hiekka- ja soramailla, H	Tuottaa siemeniä kasvupaikalle, hyönteispölytteinen. Jalostetut lajikkeet ei tuota siemeniä.	Etelä-Suomi, tullut Suomeen Keski- ja Kaakkois-Euroopasta.	S/R	r-laji	Hemikryptofyytit (puolipiilijä)	+	Voi tarvita lumisuojan.
<i>Fragaria vesca</i>	ahomansikka	5-20 cm	touko-heinäkuu	Hiekka-, niitty, lehto- ja harjualueet kuivien kankaiden indikaattorilaji, H	Rönsyt (jopa 2 m pitkiä), leviäminen nisäkkäiden avulla	Suku on Euroopasta, Pohjois-Aasiasta, Pohjois-Amerikasta ja Pohjois-Afrikasta.	S/C	r- ja K-laji	Hemikryptofyytit (puolipiilijä)	++	Talvilehtien rakenteen ansiosta ne eivät ole arkoja jäätymään, joten voisi päätellä, että lumipeite ei ole välttämätön.
<i>Oxytropis campestris subsp. sordida</i>	idänkeulankärki	10-20 cm	kesä-hienäkuu	Kalliot, moreeni- ja hiekka-alueet, H	Tuottaa siemeniä kasvupaikalle, leviäminen imisten avulla.	Kuolan niemimaalta ja Karjalankannakselta.	S/R	K-laji	Hemikryptofyytit (puolipiilijä)	+	Jos hemikryptofyytti ja on monivuotinen ruoho, niin lumipeite on eduksi.
<i>Sedum spurium</i>	kaukasianmaksaruoho	7-15 cm	kesä-heinäkuu	Kalliot, muurit, myös koristekasvi, villiintynyt, H/S	Rönsyt, mattomainen kasvutapa.	Matksaruohot kasvavat maailmanlaajuisesti, kaukasianmaksaruoho lähtöisin Kaukasiasta, jossa luontainen kasvupaikka varjainen ja ravinteikas kalliot ja seinämät.	S/C/R	r-laji	Hemikryptofyytit (puolipiilijä)	++	On hyvä olla lumisuoja.
<i>Saxifraga granulata</i>	papelorikko	15-40 cm	touko-kesäkuu	Kalliot, satamat ja niityt, H/S	Itusilmut, huono siementuotanto.	Laivojen painolastikasvina tullut Suomeen. Lounais- ja Etelä-Suomi.	R	r-laji	Hemikryptofyytit (puolipiilijä)	?	Tarvitsee lumisuojan.
<i>Thymus serpyllum</i>	kangasajuruoho	5-15 cm	heinä-elokuu	Hiekka- ja kallioalueiden ja tienvarsien kasvi, paahteiden kasvi, H	Tuottaa siemeniä kasvupaikalle, muurahaiset levittävät siemeniä. Rönsyt, pistokkaat	On Etelä-Suomessa alkuperäislaji.	S/R/C	r- ja K-laji	Kamefyytti (matalalvehtia)	++	Ei tarvitse lumisuoja, menstyy paahde paikoilla, joista lumi sulaa ensimmäisenä pois.
<i>Trifolium montanum</i>	mäkiapila	20-50 cm	kesä-heinäkuu	Kuivat ja kiviset maa- ja satama-alueet, kalliot, H	Tuottaa siemeniä kasvupaikalle, hyönteispölytteinen, simenet myös ihmisten levittämänä.	Levinnyt jääkauden jälkeen Suomeen.	S/C/R	r-laji	Hemikryptofyytit (puolipiilijä)	+	Lumipeite suotuisa kasville.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	puolukka	5-30 cm	kesä-heinäkuu	Kuivat kangasmetsäalueet ja kalliot läpi Suomen, H	Juurakko, leviäminen nisäkkäiden avulla.	Keski-Eurooppa ja Pohjoismaat (kanervakasvien heimo).	C/S/R	K-laji	Kamefyytti (matalalvehtia)	++	Pärjää ilman lunta.
<i>Viscaria vulgaris</i>	mäkitervakko	20-40 cm	kesä-heinäkuu	Kuivat kallio- ja hiekka-alueet, pientareet, H	Tuottaa siemeniä kasvupaikalle, Tehostaa pölytyksen enimmäkseen perhospölytteiseksi tahmean varren estäen muiden siivettömien hyönteisten käyttämästä kasvin mettä.	Lähtöisin Siperiasta ja Kaukasiasta. Levinneisyys alue lounais-Eurooppa.	S/C	K-laji	Hemikryptofyytit (puolipiilijä)	++	Lumipeite ei välttämätön. Kasvupaikat avoimia kallioita ja mäenrinteitä.

Lähteet taulukkoon: Luontoportti, n.d.; laji.fi, n.d.; Hackman ym., 1998; Soveri ym., 1965; FloraVeg, n.d.