

TAMPERE.
FINLAND

TAMPEREEN KASVIKATTOLINJAUS



TAMPEREEN KAUPUNGIN KASVIKATTOLINJAUKSET PÄHKINÄNKUORESSA

- 1. Tampereella hyödynnetään kattojen tarjoamia monipuolisia mahdollisuuksia ja tunnistetaan kasvikattojen edut.**
 - Katot nähdään tilaresurssina tiivistyvässä kaupunkirakenteessa ja niitä hyödynnetään monipuolisesti.
- 2. Kasvikatoilla lisätään vehreyttä, viihtyisyyttä ja kaupunkikuvallista laatua tiivistyvään kaupunkimaisemaan, olemassa olevia arvoja kunnioittaen.**
 - Tavoitteena rakennusten arkkitehtuuriin ja ulkotilojen kokonaisuuteen sopeutuva, korkealaatuinen kattojen ympäristösuunnittelu.
- 3. Tampereen kaupunkiluonnon monimuotoisuutta parannetaan kasvikattojen avulla.**
 - Kasvikattojen avulla tuetaan kaupungin kasvun myötä väheneviä elinympäristöjä.
- 4. Kattojen suunnittelussa huomioidaan positiiviset ja negatiiviset ilmastovaikutukset ja huomioidaan eri tavat päästä ilmastotavoitteisiin.**
 - Rakennetaan asetettuihin tavoitteisiin vastaavia kasvikattoja ymmärtäen niiden rakennustekniset ja ilmastolliset vaikutukset ja reunaehdot.
- 5. Kasvikaton edellyttäminen ja rakentaminen perustuu kokonaisharkintaan ja kestävyystavoitteiden toteuttamiseen.**
 - Kasvikattojen rakentamiseen veloitetaan tai siihen kannustetaan kantakaupungin täydennysrakentamisessa ja uusien tiiviiden alueiden asuin- ja liikerakentamisessa sekä tilanteissa, joissa kasvikatolla on erityinen merkitys hulevesien käsittelylle tai luonnon monimuotoisuudelle.
- 6. Tampereen kaupunki on vastuullinen kasvikkatoimija, joka näyttää esimerkkiä, kannustaa ja jakaa tietoa.**
 - Kaupunki kartuttaa kokemuksia ja jakaa aktiivisesti tietoa edistääkseen kasvikattojen rakentamista ja niihin liittyvien riskien minimoimista yhteistyössä rakennusteollisuuden ja tutkimuslaitosten kanssa.

SISÄLLYSLUETTELO

Tampereen kaupungin kasvikkattolinjaukset pähkinänkuoressa	2
Sisällysluettelo	3
JOHDANTO / TAUSTAT	
Tavoitteet	4
Tähtäimessä Tampereen kasvikkattolinjaus	5
Kaupungin strategia ja tahtotila	8
Viher- tai kasvikkattolinjauksia muualla Suomessa	9
Taustatietoa kentältä	10
MIKSI KASVIKATTOJA?	
Kasvikkattojen etuja	12
Kasvikkatot edistämässä ilmastonmuutokseen sopeutumista	13
Hulevesien määrällistä hallintaa viherrakenteilla	14
Hulevesien laadullista hallintaa viherrakenteilla	15
Kasvikkatot elinympäristöinä	16
Kasvikkatot tukemassa hyvinvointia	19
Kasvikkatot ovat mahdollisuus	21
Kokonaiskestävyys	22
TAMPEREEN OMA TULOKULMA KASVIKATTOIHIN	
Katot monipuolisesti käyttöön	23
Huomio kokonaisuuteen, tunnistetaan riskit	24

TAMPEREEN KAUPUNGIN KASVIKATTOLINJAUKSET		
1. Tampereella hyödynnetään kattojen tarjoamia monipuolisia toiminnallisia mahdollisuuksia ja tunnistetaan kasvikkattojen edut.	26	
2. Kasvikkatoilla lisätään vehreyttä, viihtyisyyttä ja kaupunkikuvallista laatua tiivistyvään kaupunkimaisemaan, olemassa olevia arvoja kunnioittaen.	27	
3. Tampereen kaupunkiluonnon monimuotoisuutta parannetaan kasvikkattojen avulla.	28	
4. Kattojen suunnittelussa huomioidaan positiiviset ja negatiiviset ilmastovaikutukset ja huomioidaan eri tavat päästä ilmastotavoitteisiin.	29	
5. Kasvikaton edellyttäminen ja rakentaminen perustuu kokonaisharkintaan ja kestävyystavoitteiden toteuttamiseen.	30	
6. Tampereen kaupunki on vastuullinen kasvikkattoimija, joka näyttää esimerkkiä, kannustaa ja jakaa tietoa.	31	
MITÄ, MITEN JA MISSÄ?		
Tunnistetaan tarpeet ja asetetaan tavoitteet	32	
Kasvikaton valintaprosessi	33	
Kasvikkattojen alueellista tarpeellisuutta määrittäviä tekijöitä Tampereella	34	
Kasvikkattojen toteutettavuus ja tekniset reunaehdot	35	
Kasvikkattojen elinkaari	36	
Uudisrakennuksen hyötykäyttöön kaavaillun katon valintakaavio	37	
Linjauksen toteuttaminen, toimenpiteet	38	
KASVIKATTOLINJAUKSEN TYÖRYHMÄ JA VALMISTELUSSA MUKANA OLLEET TAHOT		40
LÄHTEET	41	
LIITTEET	42	

TAVOITTEET

- Tarkoituksena oli laatia Tampereen kaupungille ensimmäinen kasvikkatolinjaus, joka pohjautuu eri hallintokuntien laajaan yhteistyöhön ja osallistamiseen.
- Linjauksessa määritellään kasvikkatojen tarvetta ja edistämisen tapoja sekä kaupungin omissa kiinteistöissä että kaupungin ohjaamassa yksityisessä rakentamisessa.
- Linjaus ohjaa, kannustaa ja jakaa tietoa. Linjaus auttaa kohtelemaan rakennushankkeita johdonmukaisesti ja tasapuolisesti.
- Linjauksen valmistelussa sovitettiin eri näkemyksiä ja intressejä **yhteisesti hyväksytyksi kasvikkatorakentamista koskevaksi kaupungin linjaksi ja tavoitteiksi.**

TÄHTÄIMESSÄ TAMPEREEN KASVIKATTOLINJAUS

Tampereen kaupungin toiminnassa oli tunnistettu tarve määritellä kaupungin roolia kasvikattojen edistämässä sekä suhdetta niiden rakentamiseen, niin kaupungin oman kiinteistökannan suhteen kuin maankäytössä ja kaupungin valvomassa ja ohjaamassa yksityisessä rakentamisessa. Tampere haluaa sovittaa yhteen kasvavan ja kestäväen kaupungin haasteita keskittyen kasvun laatuun (Tampereen strategia 2030) ja tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2030 mennessä.

Tämä UNaLab*-projektin käynnistämänä laadittu työ vastaa havaittuun tarpeeseen. Linjaus valmisteltiin hallintokuntien laajassa yhteistyössä. Se selventää kasvikattojen käytön mahdollisuuksia, tarveharkinnan perusteita, asetettavia tavoitteita ja suunnittelun ja rakentamisen ohjausta sekä toteuttamisen toimintatapoja kaupungissa, joka haluaa olla kansainvälisesti tunnettu vaikuttavista teoistaan ilmaston ja luonnon monimuotoisuuden hyväksi.

Linjaus pyrkii ohjaamaan, kannustamaan ja jakamaan tietoa. Se auttaa osaltaan kohtelemaan rakennushankkeita johdonmukaisesti ja tasapuolisesti. Työtä laadittaessa pidettiin työpajoja, joissa sovitettiin yhteen eri tahojen näkemyksiä ja intressejä. Tuloksena on yhteisesti hyväksyttävä kaupungin kasvikkattolinjaus.

Kasvikkattolinjaus jakautuu seuraaviin osiin:



Tässä työssä käytetään erityyppisistä viherkattoista (green roof) vakiintuneen nimen sijasta viime aikoina yleistynyttä termiä **kasvikkatto**, joka kuvaa katon keskeisintä piirrettä ja tavoitetta paremmin. Kasvikkattojen kirjo ulottuu kevyistä, yleensä valmiina mattomaisina tuotteina toimitettavista maksaruohokatoista keto- ja niittykattoihin ja edelleen runsaskasvisiin kattopuutarhoihin. Vaadittavan kasvualustan paksuus riippuu katon tyypistä ja istutettavan kasvillisuuden vaatimuksista. Kattopuutarhoihin saatetaan istuttaa pensaita ja jopa runkopuita, jotka edellyttävät huomattavasti kevyitä kasvikkattoja suurempia kasvualustapaksuuksia.

Kansipihat eroavat kasvikkatoista lähinnä siten, että ne on rakennettu vastaamaan asumisen tai muun käyttötarkoituksen edellyttämiksi toiminnallisiksi ulkotiloiksi, sijaitsevat tavallisesti lähellä maanpinnan tasoa ja on mitoitettu kantamaan ajoneuvoja.

*) Kasvikkattolinjauksen laatiminen on aloitettu osana UNaLab – Urban Nature Labs -hanketta. Tampere oli mukana Horistontti 2020 -rahoitteisessa EU-hankkeessa, jossa vuosina 2017-2022 28 partneria 14 eri maasta kehittivät yhdessä luontopohjaisia ratkaisuja mm. yhteiskehittämisen, pilotoinnin ja reaaliaikaisen seurannan kautta. Tampere oli yksi hankkeen kolmesta edelläkävijä-kaupungista yhdessä Eindhovenin ja Genovan kanssa.

Kaupungin kasvun painottaminen joukkoliikennevyöhykkeille ja aluekeskuksiin merkitsee tyypillisesti tonttien tehokasta käyttöä. Jotta tiiviin kaupunkirakenteen rajallisella pinta-alalla voitaisiin ottaa ilmatoriskit vakavasti ja tukea luonnon monimuotoisuutta, täytyy myös kattopintoja käyttää hyödyksi.

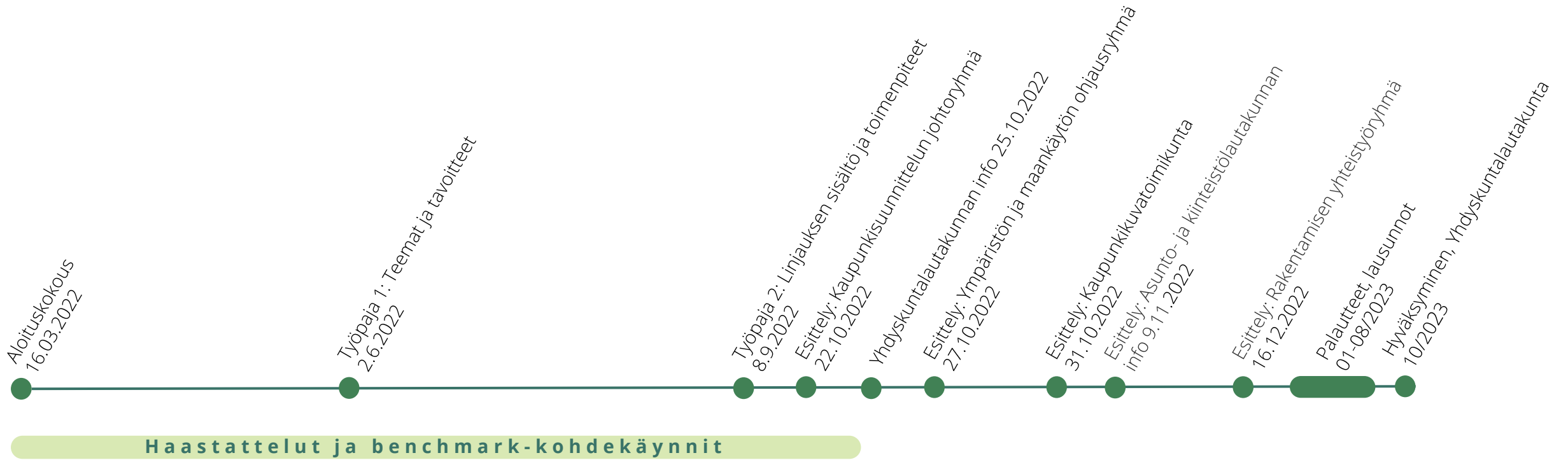
Linjauksen avulla edistetään kasvikkatorakentamista silloin, kun se on kokonaiskestävyyden kannalta harkittu päätös tai tehokas ratkaisu esimerkiksi hulevesien hallintaan, ekologisen yhteyden turvaamiseen tai asukasviihtyvyyden lisäämiseen. Linjauksella ei pyritä itseisarvoisesti lisäämään kasvikkatojen määrää, vaan ratkomaan tiiviin kaupunkirakenteen haasteita kestävästi, huomioiden katot osana kaupungin tilaresursseja.

Linjauksen valmistelua on ohjannut ohjausryhmä, joka muodostui Asemakaavoituksen, Viheralueet ja hulevedet -yksikön, Kitia:n (kiinteistöt, tilat ja asuntopolitiikka) ja Tampereen Tilapalvelut Oy:n, Ilmasto ja ympäristö-politiikka -yksikön, Rakennusvalvonnan, Yleiskaavoituksen, Ympäristönsuojelun ja Pelastuslaitoksen edustajista. Ohjausryhmää johtivat **Mirjam Larinkari** ja **Maarit Särkilahti** (kesään 2022 asti). Ryhmään kuuluivat myös **Pekka Heinonen, Saana Karala, Mirkka Katajamäki, Juho Korkalainen, Katri Laihosalo, Altti Moisala, Kaisa Mustajärvi, Pekka Mutikainen, Anni Nousiainen, Antonia Sucksdorff-Selkämaa, Minna Suomela, Katarina Surakka, Tapio Sten ja Minna H. Tuominen**. Työpajoissa oli lisäksi edustettuna Hiedanrannan kehitys Oy, Pirkanmaan maakuntamuseo, Tampereen sivistys- ja kulttuuritoimet sekä sosiaali- ja terveystalvelujen palveluryhmien edustajat.

Linjauksen työryhmä konsultilla (WSP Finland Oy): Projektipäällikkönä toimi Jouni Heinänen ja työhön osallistuivat Riikka Lauri, Katja Koskela, Alex Oljemark, Katri Kannisto, Miira Virtanen, Elina Regårdh, Elisa Lähde, Riikka Söyrinki ja Hanna-Maija Kehvola. Kasvillisuus-aiheisen ohjekorttiin osallistui myös Villi vyöhyke ry, Sanna Särkinen, Kalle Hermansson, Essi Kupari, Sonja Rapo ja Jere Nieminen.



KASVIKATTOLINJAUKSEN VALMISTELUN PROSESSI JA AIKATAULU



KAUPUNGIN STRATEGIA JA TAHTOTILA

- Tampereen kaupungin strategia linjaa kestävästä kaupunkikehityksestä ja ilmastonmuutokseen sopeutumisesta:

Hiilineutraaleja tekoja: Tampere on kansainvälisesti tunnettu vaikuttavista teoistaan ilmaston ja luonnon monimuotoisuuden eteen.

Parannamme määrätietoisesti luonnon monimuotoisuuden tilaa. Hyödynnämme rohkeasti uusia tapoja vehreyden lisäämiseksi kaupunkiympäristössä.

Sovitamme yhteen kasvavan ja kestäväen kaupungin haasteita keskittyen kasvun laatuun. Viihtyisä ja siisti kaupunkiympäristö, houkutteleva lähiluonto ja monipuoliset virkistysmahdollisuudet saavat Tampereen erottautumaan.

Varmistamme reilun siirtymän kestävämpään huomiseen. Ilmatoriskit ja muutokseen sopeutuminen otetaan Tampereella vakavasti.

- Hiilineutraali Tampere 2030 -tiekartta osoittaa yhdeksi kaupunkivihreän hiilinielujen kehittämisen toimenpiteeksi kasvikkatolinjauksen (viherkattolinjauksen) laadinnan, sekä seurantatietoa tuottavan kasvikkatokatopilotin toteuttamisen.
- Tampereen Luonnon monimuotoisuus (LUMO) -ohjelman laadinnan yhteydessä teetetyssä kyselyssä (Kysely luonnosta ja luonnon monimuotoisuudesta Tampereella) kehityskohteita oli merkitty huomattavan paljon myös kaupungin keskusta-alueelle, jonne vastaajat toivoivat lisää kaupunkivihreää, kuten puita, monipuolista kasvillisuutta sekä kasvikkatoja ja -seiniä.
- LUMO-ohjelman kolmantena toimenpiteenä on kasvikkatolinjauksen (viherkattolinjauksen) laatiminen ja pilottihankkeesta päättäminen.

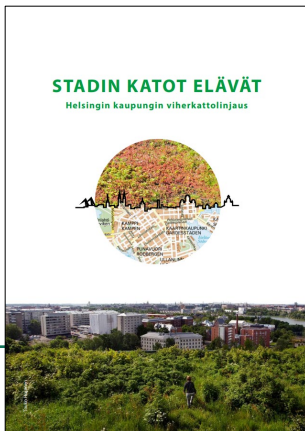
VIHER- JA KASVIKATTOLINJAUKSIA MUUALLA SUOMESSA

- Suomen ensimmäinen viherkattolinjaus tehtiin valtuustoaloitteen kannustamana **Helsingin** kaupungille ja se hyväksyttiin ohjeellisena noudatettavaksi vuonna 2016. Linjaus jakautui viiteen strategiseen linjaukseen ja eri hallintokunnille vastuutettuihin toimenpiteisiin, joista osa on toteutunut.
- **Espoon** viherkattovisio hyväksyttiin vuonna 2020. Visioon liittyy kuusikohtainen linjaus. Espoon viherkattovisioon kuuluu laaja tausta-aineisto ja selvitys kasvi-katoista, niiden suunnittelusta sekä kokemuksista toteutetuista eri tyyppisistä katoista. Espoon vision aineisto on sovellettavissa myös Tampereen olosuhteisiin.
- **Vantaan** kaupungin kasvikkatoselvitys hyväksyttiin vuonna 2022. Laajan selvityksen yhteydessä on kasvikkatovisio ja neljän kärkiteeman (**Ilmastonkestävä kaupunki, Monimuotoinen luonto, Hyvinvointia kaupunkilaisille ja Vehreä Vantaa**) ryhmitellyt toimenpiteet.

HELSINKI

Helsingin viherkattolinjaus 2016 (valtuustoaloite)

“Helsingin kaupunki haluaa profiloitua Suomessa viherkattorakentamisen edelläkävijänä”



ESPOO

Espoon viherkattovisio 2020 (valtuustoaloite)

“Espoon kaupunki haluaa edistää viherkattorakentamista”



VANTAA

Vantaan kasvikkatoselvitys ja -visio 2022

“Vantaalla edistetään kasvikkatojen rohkeaa toteuttamista osana ilmastonkestävää, luonnoltaan monipuolista ja hyvinvoivaa kaupunkia”



TAUSTATIETOA KENTÄLTÄ

Työtä varten haastateltiin joukko kasvikattojen parissa työskennelleitä asiantuntijoita. Tavoitteena oli kuulla kokemuksia ja mielipiteitä mahdollisimman monesta katsontakannasta kokonaiskuvan ja linjauksen painotusten muodostamiseksi sekä löytää oppeja laajasti niin aiempien linjausten vaikuttavuudesta kuin käytännön kokemuksista. Tietoa ja kokemuksia kerättiin kasvikattojen suunnitteluun, toteuttamiseen ja rakennuttamiseen erikoistuneilta tahoilta sekä Helsingin, Espoon ja Vantaan kasvikkatolinjaustöissä mukana olleilta. Erityisesti seuraavat haastatteluissa esiin nousseet kysymykset ja huomiot vaikuttivat linjauksen painotuksiin Tampereella:

- Suomessa on jo kerrytetty hyviä kokemuksia kasvikattojen toiminnasta, mutta niihin suhtaudutaan alalla ehkä tarpeettomankin epäillen. Kattavien kokemusten ja oppien saaminen edellyttää uusia, erilaisia hankkeita erilaisiin olosuhteisiin. Kaupunkien tulisi ottaa rooli tiennäyttäjänä kasvikattojen edistämiseksi omissa hankkeissaan ja jakaa tietoa.
- Kasvikattojen hyödyt ja kustannukset jakautuvat eri tahoille. Hankkeille ei ole riittäviä kannusteita toteuttaa kattoja, joiden hyödyt kohdistuvat kaupungille (hulevesijärjestelmien resilienssi ja kapasiteetin riittävyys) tai muuten laajempaan ympäristöön (luontohyödyt, näkymät naapureille).
- Sama hankkeen omien investointikustannusten ja ulkoishyötyjen epätasapaino koskee myös hiililaskentaa.
- Raskaat kasvikatot lisäävät rakentamisen aikaisia ilmastopäästöjä, sillä niiden aiheuttama lisäkuorma edellyttää järeämpiä rakenteita ja siten suurempaa hiilipäästöintensiivisen betonin ja teräksen määrää.
- Kantavien linjojen ja pisteiden hyödyntäminen raskaampien elementtien (puut, raskaat kalusteet) sijoittelussa mahdollistaa lähes normaaleilla rakenteilla rakentamisen. Virkistyskäyttöön tarkoitettu katto vaatii yleensä rakenteellisesti enemmän, mutta toisaalta luo myös suoraa lisäarvoa asukkaille/käyttäjille.
- Kaupunkiympäristöön voidaan lisätä vehreyttä tonteilla tai yleisillä alueilla. Katot voivat olla merkittävä resurssi, vaikka kasvikkatoilla ei voidakaan koskaan korvata rakentamisen myötä menetettyä luontoa. Koska kattopinta-alaa joka tapauksessa muodostuu, tulisi se käyttää jollain tavalla hyödyksi.

Haastattelut ja keskustelut:

Katariina Peltola / Espoon kaupunki, asemakaavoitus

Helen Johansson / Scandinavian Green Roof Institute

Pia-Liisa Orrenmaa / Helsingin kaupunki, rakennusvalvonta

Jonna Seppänen / Helsingin kaupunki, ATT

Susanna Lehvävirta / Viides ulottuvuus –hanke / Helsingin yliopisto

Mikael Lönnroth / TA-yhtiöt, rakennuttaja - Vihreistä vihrein

Taina Suonio / Vantaan kasvikkatosselvitys

Jouko Hannonen / Alotec Oy / Puutarhapalvelu Oy

Jukka Parkatti / REDI

Kirsi Kuoppamäki / KVVY Yhdistys, Helsingin yliopisto

Suunnittelija-asiantuntijoina kuullut:

Pia Kuusiniemi / LOCI maisema-arkkitehdit / Vihreistä Vihrein –kortteli, Helsinki

Niilo Tenkanen / LOCI maisema-arkkitehdit / Triplan katto, Helsinki

- Linjausten vaikuttavuus tulee velvoittavuudesta ja varmin tapa ohjata rakentamista on sitova asemakaavamääräys. Velvoittavuuden tulisi käsittää myös laatumääritelmä, sillä muutoin hankkeet päätyvät todennäköisesti halvimpiin vaihtoehtoihin, jotka eivät toteuta kasvikattojen tavoitteita ja mahdollisuuksia parhaalla mahdollisella tavalla.
- Kaupunkiorganisaatioissa tarvittaisiin asialle omistajataho, jonka tehtävänä olisi edistää kasvikattojen rakentamista, siihen liittyvää poikkihallintokunnallista yhteistyötä sekä seurata ja/tai valvoa toteutumista.
- Ruotsissa kasvikatot nähdään merkittävänä tekijänä hulevesien hallinnassa ja olennaisena osana sini-vihreää infrastruktuuria. Rakentamista ohjataan pääosin viherkerrointyökaluilla. Kasvikattolinjauksia on ollut käytössä useissa maissa Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa jo pitkään.
- Vastoin yleisiä ennakkoluuloja, haastatteluissa ei varsinaisesti nähty kattojen kasvipeitettä merkittävänä kosteusvaurioriskin lisääjänä, kunhan kattorakenne tehdään huolellisesti; sama pätee kasvittomiin kattoihin. Haastatteluissa ei tullut esille toteutuneita kosteusriskejä. Kiinnitettiin huomiota siihen, että Suomessa on toteutettu kasvikattoja jo parin kymmenen vuoden ajan, eli ensimmäiset kasvikatot alkavat lähestyä maksimaalista elinkaartaan, jota rytmittää vedeneristeen uusimissykli.
- Myöskään paloriskiä aurinkopaneelien yhdistämisessä kasvikattoihin ei nähty vakavana, sillä testeissä on osoitettu kasvikattojen palavan huonosti.
- Kun katon takuu-aika päättyy, saattaa hoidon ja kunnossapidon jatkuvuudessa olla haasteita. Ylläpidon järjestely on helpoiten varmistettavissa tahoilla jotka vastaavat sekä rakennuttamisesta että kiinteistön hallinnasta, kuten kaupunkien vuokratyöyhtiöillä.



Vihreän infran potentiaali kaupungissa. Malmin asemaseudun luontopohjaisten ratkaisujen skenaariot ja alueellinen viherkerroin. Kuva: WSP



KASVIKATTOJEN ETUJA

Erilaisten kasvikkattotyyppien kirjo on laaja. Niillä saavutetaan hyvin erilaisia hyötyjä, niillä on erilaiset toiminnalliset ja tekniset vaatimukset ja niihin liittyy erilaisia haasteita. Myös ylläpidon tarve vaihtelee kevyiden kattojen vuosittaisista tarkastuksista ja satunnaisesti ja tarvittaessa tehtävästä kastelusta ja leikkauksesta kattopuutarhoihin, joiden ylläpitotarve ei eroa vastaavista maanvaraisista piha-alueista.

Katto on tiivistyvässä kaupungissa tärkeä hyödynnettävä tilaresurssi. Tämän yleisluontoisen edun lisäksi Tampereen kaupungin alueella kasvikkatoilla tavoiteltavat keskeiset hyödyt ja laadulliset tavoitteet keskittyvät seuraaviin pääteemoihin:

Hulevesien hallinta

- haihduttavuus
- vedenpidätys (jopa 40-90 % vuotuisesta sateesta, rankkasateesta 55 %)
- vedenpuhdistus

Monimuotoisuuden edistäminen

- pölyttäjät
- luonnon elinympäristöjen tuki, kattobiotoopit

Visuaaliset tekijät

- kattomaiseman kokonaisuus
- näkymät katolta
- näkymät muualta viherkatoille

Ihmistoiminnan tuki

- oleskelu, viihtyisyys, asumisen ulkotilat, yhteisöllisyys
- mikrobikosketus, vihreiden näkymien terveysvaikutukset
- melunhallinta / akustiset ominaisuudet

	Maksaruohokatto	Niitty-/ketokatto	Heinäkatto	Katto- ja kansi-puutarha	Viherseinä	Viherjulkisivu
Kasvillisuuden kuvaus	Maksaruohot, mehikasvit ja sammalet sekä lisänä vaatimattomat ketokasvit ja pienet sipulikasvit. Matalat, kuivuutta, paahdetta, tuulta ja kylmyyttä kestävät lajit. Vaatimattomia ravinteiden suhteen.	Niitty- ja ketokasvit, heinäkasvit, kuivan paikan perennat ja sipulikasvit. Kuivuutta kestävä pääasiassa luonnon niitty- ja ketokasvilajit. Vaatimattomia ravinteiden suhteen.	Heinäkasvit. Kuivuutta ja paahdetta kestävä heinälaajit. Varjoisilla katoilla myös muita lajeja.	Puut, pensaat, köynnökset, perennat, nurmikko, hyötykasvit, sipulikasvit, varvut, sammalet jne. Ilmastollisesti kestävä lajisto, joka ominaisuuksiltaan sopii katoille.	Yleensä perennat, pienet pensaat pienellä kasvualustalla ja juuritelalla pärjäävät kasvit. Eivät uusiudu. Vaativat kastelujärjestelmän. Lannoituksesta huolehdittava kastelujärjestelmässä. Vaativa huolto.	Lähinnä köynnöskasvit. Voimakaskasvuiset köynnöslajit. Sietävät tuulta ja paahdetta. Tarvitsevat riittävät tukirakenteet ja ohjauksen kasvaakseen julkisivuksi.
Käyttö	Katseltava, ei kestä kulutusta, käyttö erillisillä terasseilla ja pohuilla	Katseltava, rajattu käyttö	Katseltava, rajattu käyttö	Monipuolisesti käytettävissä	Katseltava	Katseltava, sadonkorjuu yletyskorkeudelle asti mahdollinen
Kaupukokuva	+++	+++	+++	+ / +++ / +++	+++	+++
Yhteisöllisyys	+	+	+	+++	+	+
Virkistys	++	++	+	+++	++	++
Monimuotoisuus	++	+++	++	+ / +++ / +++	+	+
Hulevesien hallinta	+	++	++	+ / +++ / +++	+	+
Lämmönsäätely	+	++	++	+++	++	++
Melunhallinta	+	++	++	+++	++	++

Kasvikkattotyyppinä, niiden käyttötapoja ja soveltuvuus laadullisten tavoitteiden saavuttamiseen. RT 85-11203. Lähde: Espoon viherkattovisio 2020 / LOCI Maisema-arkkitehdit

KASVIKATOT EDISTÄMÄSSÄ ILMASTONMUUTOKSEEN SOPEUTUMISTA

Ilmastotyö edellyttää kasvihuonekaasujen vapautumisen merkittävää vähentämistä. Ilmastomuutoksen hillinnän lisäksi tarvitaan sopeutumis- ja varautumistoimia sekä muuttuvien olosuhteiden ennakoimista. Moniin näistä haasteista voidaan varautua muun muassa monipuolisen vihreän infrastruktuurin avulla.

Ilmastomuutos tulee näkymään Tampereella lisääntyvänä sadantana, rankkasateiden, tulvien, helleaaltojen lisääntymisenä sekä ekosysteemien nopeaan muutokseen liittyvinä ongelmina, kuten kasvitauteina ja tuholaisina sekä luonnon monimuotoisuuden taantumisena. Tiiviissä kaupunkirakenteessa suurimmaksi ongelmaksi ihmisten kannalta nousevat tulvien aiheuttamat omaisuusvahingot sekä kuumuudesta aiheutuvat terveyshaitat. Vedensidontaan ja pienilmaston säätelyyn liittyvien ominaisuuksiensa ansiosta kaupunkivihreällä, myös kasvikoilla, on merkittävää potentiaalia ilmastomuutoksen mukanaan tuomien haasteiden kanssa selviytymiseen.

Eurooppalaisissa olosuhteissa kasvikatot voivat toimia rakennuksen lisäeristeenä ja laskea lämmitys- ja viilennysenergian tarvetta, mutta Suomessa yleisesti käytettyjen rakennetyyppien ja mitoitusperiaatteiden tapauksessa tämä ei ole yhtä merkittävä tekijä. Myös Suomen olosuhteissa kasvikatot vähentävät vuosi vuodelta lisääntyvää viilennystarvetta kesällä. Tutkimuksissa on osoitettu, että kasvikatot toimivat lisäeristeenä myös kylmään vuodenaikaan, vaikkakin jäätyminen vaikuttaa kasvillisuuden ja kasvualustan eristyskykyyn (Collins et al.).

Tampereen kantakaupungin lämpösaarekeilmiöstä on laadittu selvitys vuonna 2022. Paikkatietoanalyysin perusteella lämpösaarekeilmiö korostuu Tampereen kantakaupungissa erityisesti teollisuus- ja keskusta-alueilla, joissa rakennusten ja läpäisemättömien pintojen osuus on suuri. Selvityksen mukaan keskeiset keinot lämpösaarekeilmiön lieventämiseen liittyvät ns. vihreän infrastruktuurin hyödyntämiseen eli läpäisevyyden ja latvuspeitteisyyden lisäämiseen rakennetuilla alueilla esimerkiksi katupuiden, kasvillisuuden ja kasvikattojen avulla. (Tampereen kantakaupungin lämpösaarekeilmiöselvitys)

Lämpösaarekeilmiö

Lämpösaarekeilmiö syntyy, kun auringon säteilyenergia imeytyy rakennuksiin, sen sijaan, että se heijastuisi takaisin avaruuteen tai kuluisi kasvien haihduttamisprosessiin. Kaupunkien heijastuskyky on kovien, tummien pintojen vuoksi pienempi kuin maaseudun, joten kaupungit sitovat itseensä enemmän lämpöenergiaa. Kaupunkien lämpötila voi olla useita asteita ympäröivää maaseutua korkeampi. Ilmiö tekee myös öistä kaupungeissa lämpimämpiä, sillä rakennusmassat varaavat lämpöenergiaa tehokkaasti ja vapauttavat sitä yön aikana.

Viherkatot lievittävät lämpösaarekeilmiötä ja alentavat kaupunkien lämpötilaa lisäämällä haihduntaa kasveista, kasvialustasta ja vettä pidättävistä kerroksista. Lisäksi ne toimivat lisäeristeenä ja vähentävät rakennuksiin sitoutuvan lämpöenergian määrää. Yksittäiset viherkatot ympäri kaupunkia eivät riitä lieventämään lämpösaarekeilmiötä, mutta mikäli kasvikattoja on kaupungissa enemmän, voi niiden yhteisvaikutus kaupungin lämpötilaan olla merkittävä.

HULEVESIEN MÄÄRÄLLISTÄ HALLINTAA VIHERRAKENTEILLA

Ilmaston lämpenemisestä johtuva sademäärien lisääntyminen ja etenkin entistä voimakkaammat yksittäiset sadetapahtumat kuormittavat hulevesiverkostoa ja aiheuttavat pahimmillaan kalliita haittavaikutuksia tuottavia hulevesitulvia. Hulevesiverkoston mitoitukselle on kasvupaineita. Tätä kehitystä pahentaa kaupungin keskusta-alueella, kaikilla valuma-alueilla merkittävä, ja täydennysrakentamisen myötä kasvava läpäisemättömän maanpinnan osuus. Hulevesien hallinnan osana, teknisten järjestelmien rinnalla, kaupunkivihreällä on suuri potentiaali hulevesien käsittelyssä ja viivytyksessä.

Kasvikatot voivat olla osana ratkaisua, sillä niiden avulla voidaan sitoa ja haihduttaa kesäkaudella jopa 80-90% niille sataneesta vedestä. Koko vuoden sademäärästä kasvikatot pidättävät 40-65%. (Kuoppamäki et al. 2023) Paikan päällä rakennetuilla kasvikatoilla on yleisesti korkeampi pidätyskyky kuin valmiilla kasvimatoilla (Silvennoinen 2015). Kasvikattojen avulla voidaan vähentää kaupunkitulvien riskiä ja niiden aiheuttamia omaisuusvahinkoja. Tampereen hulevesijärjestelmää ei ole mitoitettu ilmastonmuutoksen aiheuttamille kasvaville sademäärille. Viemärijärjestelmän päivittäminen on kallista ja energiantensiivistä; kasvikatoilla saadaan tasattua sadetapahtumien tulvahuippuja, jolloin olemassa oleva järjestelmä riittää pidemmälle.

Suurin osa Tampereen kantakaupungista on haavoittuvainen kaupunkitulville. Olemassa olevan viemäri- ja hulevesiverkoston kapasiteetti on rajallinen ja täydennys- ja tiivistysrakentaminen lisää jo entisestään korkeaa läpäisemättömän pinnan osuutta. Kasvikatot vähentävät hulevesien määrää verkostossa. Omaisuusvahinkojen välttämisen lisäksi hulevesien määrällinen vähentäminen suojelee vesistöjä haitta-aineilta sekä rantapenkereiden eroosiolta (Valtanen et al. 2023). Vaikka vedenpidätyskyky katoilla ei riitä pitkien sadetapahtumien aikana, on hulevesivirtaaman huippujen tasaamisella tiiviissä kaupunkiympäristössä merkittävä painoarvo.

Kasvikattojen rakentamisen tarvetta tulisi tarkastella etenkin uusilla maankäytön alueilla valuma-aluetasoisesti, jolloin pystytään tunnistamaan sekä viemäriverkoston kapasiteetti että luonnonvesistöjen laadulliset ja määrälliset rajat ja haasteet. Laajempi tarkastelu ja ohjaus mahdollistaa luontopohjaisten ratkaisujen, kuten kasvikattojen, hyödyntämisen tehokkaasti osana hulevesien hallintaa ja käsittelyä.



HULEVESIEN LAADULLISTA HALLINTAA VIHERRAKENTEILLA

Hulevesien pidättämisen ja viivyttämisen lisäksi kasvikatot parantavat vesistöihin päätyvien hulevesien laatua sitomalla ja suodattamalla niistä haitta-aineita. Osa hulevesien haitta-aineista päätyy vesikiertoon ilman välityksellä ja etenkin näiden torjunnassa kasvikatoilla on merkittävä rooli. Pakokaasujen sisältämät aineet ja muut ilmansaasteet laskeutuvat pinnoille, mistä sadevesi huuhtoo ne mukaansa ja kuljettaa vesistöihin. Esimerkiksi bensiinin lisäaineena käytetty MTBE kulkeutuu vesiliukoisena hulevesiin ja on hyvin haitallinen erityisesti pohjavesille.

Kasvikatot toisaalta sitovat itseensä haitta-aineita, mutta toisaalta myös vapauttavat ravinteita, kuten typpeä ja fosforia etenkin heti asentamisen ja lannoituksen jälkeen. Haitta-aineiden sitoutumista kasvualustaan voidaan parantaa lisäämällä siihen kevytbetonimurskettä sekä biohiiltä, joka tutkimusten mukaan parantaa myös kasvualustan vedenpidätyskykyä. Tutkimuksissa todettiin, että kevytbetonimurskeen käyttäminen kasvualustana on sen emäksisyyden vuoksi tehokkain tapa vähentää fosforin huuhtoutumista kasvualustasta sekä esikasvatetuista kasvimatoilla perustetuista, että siemenestä kylvetyillä kasvikatoilla. Biohiilen lisäämisen todettiin parantavan typen sitoutumista ja parantavan kasvikatot vedenpidätyskykyä alle 20mm sadetapahtumien aikana. Kasvillisuutta lannoitettaessa kasvualustan biohiilellä ei nähty olevan enää ravinteita suodattavaa vaikutusta. Kasvikattoja suositellaan hoitamaan niukkaravinteisina niittyinä ja lannoitusta ja kasvinsuojeluaineiden käyttöä tulisi välttää. (Kuoppamäki et al.2023)

Hulevesien hallinta on laaja kokonaisuus, jossa kasvikatot toimivat osana ketjua sitomalla vettä ja hidastamalla virtaamia. Katolta valuvia hulevesiä voidaan jatkokäsittelillä ravinteiden ja muiden haitta-aineiden osalta vielä maanvaraisesti mm. biosuodatusrakenteissa ja kosteikoissa ennen niiden päästämistä viemäriin ja edelleen vesistöihin (Vänskä). Vaikka yksittäistä sadetapahtumaa tarkastellessa kasvikatoilta valuvien vesien ravinnepitoisuudet ovat korkeampia, kuin paljailta katoilta valuvien, voidaan todeta, että kasvikatot vettä sitova ja haihduttava vaikutus on niin merkittävä, että koko elinkaari huomioon ottaen, lannoittamattoman kasvikatot ravinnepäästövaikutus on hyvin pieni (Kuoppamäki et al.).



KASVIKATOT ELINYMPÄRISTÖINÄ

Ilmastonmuutoksen ohella toinen ihmiskunnan tulevaisuutta uhkaava, käynnissä oleva ilmiö on biodiversiteettikato, joka on seurausta elinympäristöjen tuhoutumisesta, pirstoutumisesta ja pienentymisestä sekä rajuista ja nopeista muutoksista ympäristössä ja ilmastossa. Maankäytön muutoksista johtuva elinympäristöjen katoaminen ja pirstoutuminen uhkaa ekologisen verkoston toimintaa ja lajiston selviytymistä. Eristyksiin jääneillä laikuilla populaatiot alkavat köyhtyä geneettisesti, kun alueelle ei pääse uusia yksilöitä. Luontoalueiden ja sen myötä elinympäristöjen, pirstoutumisen voidaan todeta olevan kaupunkialueilla merkittävin syy monimuotoisuuden heikkenemiseen.

Toimiakseen tehokkaasti ja tuottaakseen monipuolisesti ekosysteemipalveluita, luonto tarvitsee tilaa ja verkostoituneen rakenteen. Ekologista verkostoa voidaan tarkastella useilla eri mittakaavatasoilla. Eri tasoilla on erilainen merkitys luonnon toiminnalle, mutta yhteyksien säilyttäminen kaikilla tasoilla on tärkeää luonnon toiminnan varmistamiseksi. Pirstoutuneessa viherverkostossa kasvikatot voivat toimia osalle lajistosta pysyvinä elinympäristönä ja osalle eräänlaisina askelkivinä ja tukea lajiston liikkumista ensisijaisten elinympäristöjen välillä.

Kasvillisuudeltaan monimuotoinen kasvikatto pystyy ylläpitämään myös monimuotoista eliöstöä. Paikallisen lajiston suosiminen edistää kasvikaton menestymistä ja parantaa sen mahdollisuuksia toimia täydentävänä elinympäristönä ja funktionaalisenä osana ekologista verkostoa. Kasvikattojen keskinäinen monimuotoisuus lisää niiden tarjoamien habitaattien monimuotoisuutta tarjoten erilaisia paikkoja ja olosuhteita eri lajien käyttöön.

Kasvikaton korkeus vaikuttaa sen olosuhteisiin ja kytkettyneisyyteen. Korkeammilla katoilla olosuhteet ovat tuulisempia ja aurinkoisempia, kun taas matalammille katoille voi muodostua suojaisempia elinympäristöjä. Eri korkeuksilla sijaitsevat katot palvelevat erilaista kasvi- ja eläinlajistoa olosuhteidensa, mutta myös saavutettavuutensa vuoksi. Eri lajien mahdollisuuteen levitä kasvikatoille vaikuttaa katon korkeus, lajin kyky siirtyä ja levittäytyä sinne, sekä katon tarjoaman habitaatin houkuttelevuus ja sopivuus lajille. Tutkimuksissa on havaittu, että kasvikaton korkeuden kasvaessa useiden hyönteislajien lajikirjo ja määrällinen esiintyvyys pienenee. Kasvikaton etäisyys muuhun kaupunkivihreään vaikuttaa myös hyönteisten määrään katolla. (Mills, et al. 2020. & MacIvor. 2016.)

Tutkittaessa biohiilen lisäämistä kasvualustaan todettiin jo 10 cm kasvialustapaksuuden omaavien kasvikattojen olevan biodiversiteetiltään yllättävän rikkaita tarjoten elinympäristöjä niin eliöstölle, kuin kasvillisuudellekin (Kuoppamäki et al).



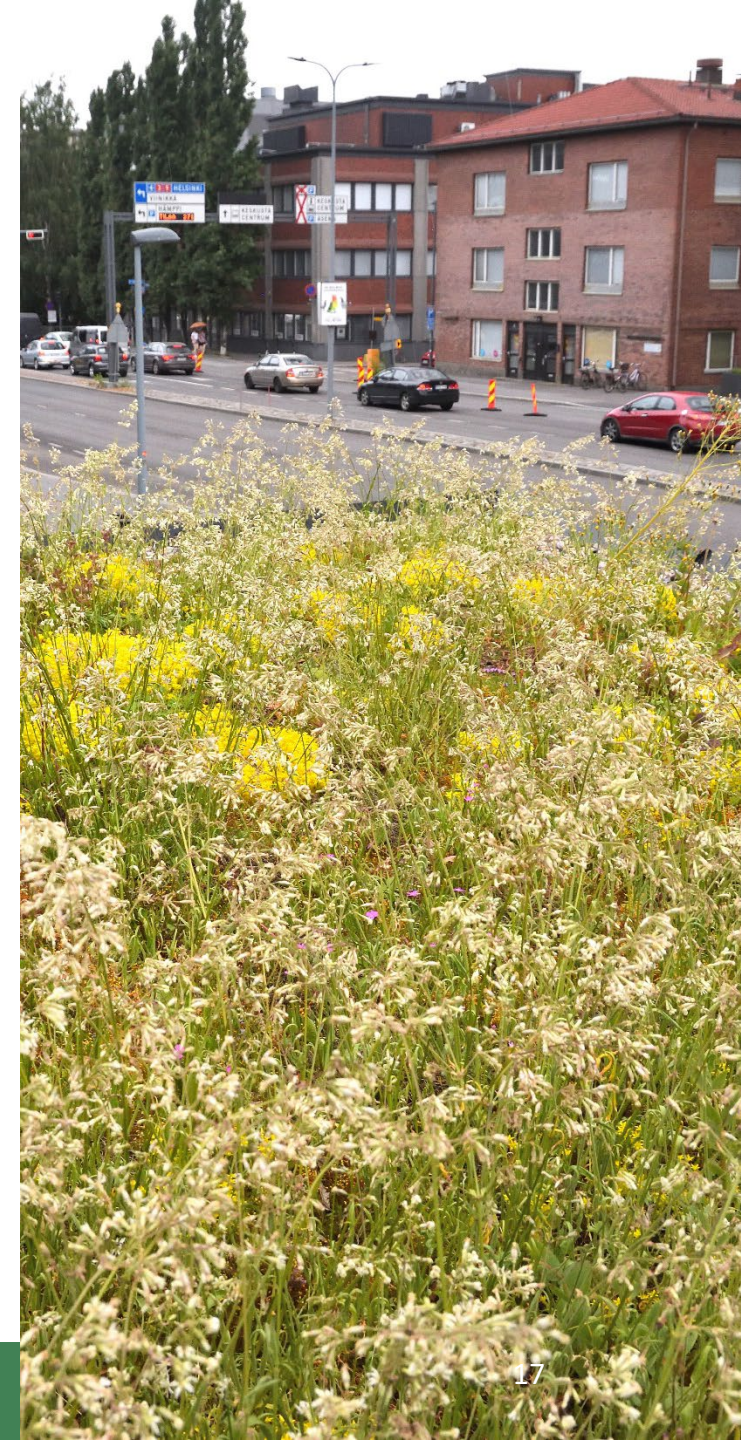
Mikrobiston kehittyminen

Kasvikattojen kasvualustan mikrobisto kehittyy vasteena erilaisiin tekijöihin, mukaan lukien substraattikoostumus, kasvilajit, ilmasto ja hoitokäytännöt. Kasvualusta koostuu tyypillisesti kevyistä, huokoisuutta lisäävistä materiaaleista sekoitettuna orgaaniseen aineeseen. Substraattiin lisätyn orgaanisen aineksen tyyppi ja määrä voivat vaikuttaa kehittyvään mikrobistoon. Esimerkiksi kompostoidun orgaanisen aineksen lisääminen saattaa lisätä hyödyllisten mikro-organismien, kuten tyypeä sitovien bakteerien ja mykorrhizasientien populaatiota, mikä voi edistää kasvien kasvua. Markkinoille on viime vuosina tullut mikrobirikastettuja kasvualustatuotteita.

Kasvilajit muokkaavat myös osaltaan kasvikattojen kasvualustan mikrobistoa. Eri kasvilajit tukevat erilaisia mikrobiyhteisöjä. Viherkaton kasvilajien tyyppi ja runsaus voivat myös vaikuttaa maaperän fysikaalisiin ja kemiallisiin ominaisuuksiin, mikä vaikuttaa mikrobistoon ja kasvualustan suodatuskykyyn.

Myös ilmasto, eli lämpötila, kosteus ja sateet voivat vaikuttaa mikrobien kasvuun ja toimintaan. Kasvikattojen mikrobiyhteisöt voivat sopeutua paikalliseen ilmastoon ja muuttua kestävämmiksi ympäristön rasituksia vastaan ajan myötä.

Kunnossapidolla, kuten kastelulla ja lannoituksella on vaikutus kasvikaton mikrobistoon. Lannoitteiden tai torjunta-aineiden liiallinen käyttö voi häiritä mikrobi populaatioita, kun taas säännöllinen kastelu voi tukea niiden kasvua ja toimintaa.



Karujen kasvikkatojen biotoopit

Kasvikatoille luontevimpia biotooppityyppejä ovat karun kasvualustan niityt ja paahdeympäristöt. Avoimien viheralueiden määrä ja monimuotoisuus ovat vähentyneet teollistumisen aikakaudella. Niistä riippuvaista lajistoa voidaan tukea luomalla korvaavia elinympäristöjä esimerkiksi katoille.

Tampereella harjuseudut ovat olleet otollisia paahdeympäristöjen syntymiselle. Ihmistoiminta on vähentänyt maastopaloja ja lisännyt alueiden rehevöitymistä, mikä uhkaa paahdeympäristöjä ja niistä riippuvaista kasvi- ja hyönteislajistoa, joista monet ovat jo taantuneet (Salminen, 2007). Korvaavia elinympäristöjä muodostuu kuitenkin avoimena pidettäville paahteisille kivennäismaan paikoille (Erävuori et al., 2018). Kasvikatot, etenkin Tampereella, harjujen läheisyydessä, ovat otollisia paikoja uusille paahdelajiston elinympäristöille. Paahdeympäristöille luonteenomaista on peittävien kasvien puuttuminen sekä paljaan mineraalimaan suhteellisen suuri osuus. Kattojen olosuhteet vastaavat paahteisuudeltaan ja muilta elinolosuhteiltaan hyvin harjujen aurinkoisia rinteitä ja sopivalla kasvualustalla alustettu kasvikkatto voi toimia harjualueiden läheisyydessä mahdollisena korvaavana tai täydentävänä elinympäristönä paahdeympäristöjen lajistolle.

Monimuotoisuuden ja lajiston säilymisen kannalta kasvikkatojen lajistoalannoissa kannattaa siis etenkin harjujen läheisyydessä suosia paahdekasveja, ja sellaisia kasveja, joiden on todettu olevan tärkeitä uhanalaisille hyönteislajeille. Ensisijaisesti tulisi käyttää alueella luontaisesti esiintyvää lajistoa. Mahdollisuuksien mukaan kasvikkatolle voidaan siirtää kasvualustaa kasveineen lähialueilta rakentamisen tieltä tai hyödyntää tontilta ylijääviä pintamaita siemenpankkeineen.

Työn yhteydessä on laadittu ohjekortteja, jotka täydentävät raportin sisältöä ja toimivat pikaohjeina kasvikkatoihin liittyvissä aihepiireissä.

Kasvillisuus ja hoito-ohjekortista löytyy tarkempaa tietoa kasvikkatojen lajivalinnoista ja hoidon suunnitteluun.

PAAHDEYMPÄRISTÖT

Luonnontilaisia paahdeympäristöjä esiintyy muun muassa harjujen paahteisilla rinteillä, missä metsäpalot ja eroosio ovat pitäneet alueen avoimena. Ihmistoiminta on vähentänyt maastopaloja ja lisännyt alueiden rehevöitymistä, mikä uhkaa paahdeympäristöjä ja niistä riippuvaista kasvi- ja hyönteislajistoa, joista monet ovat jo taantuneet (Salminen, 2007). Korvaavia elinympäristöjä muodostuu kuitenkin avoimena pidettäville paahteisille kivennäismaan paikoille (Erävuori et al., 2018). Sopivalla kasvualustalla alustettu kasvikkatto voi toimia harjualueiden läheisyydessä mahdollisena korvaavana elinympäristönä paahdeympäristöjen lajistolle. Tampereella esiintyy joitakin paahdeympäristöjen uhanalaisia lajeja, kuten mäkihililkoja ja tulikukkakoi.

NIITYT

Laiduntamisen vähentymisen myötä perinnebiotoopit ovat huvenneet merkittävästi Suomessa, niin kuin muuallakin maailmassa. Ylläpitämällä niittyverkostoa voimme suojella avoimista ympäristöistä riippuvaista lajistoa. Monet pölyttäjät, muut hyönteiset sekä pienet nisäkkäät ovat riippuvaisia niityistä, ja ihminen taas on riippuvainen niiden tarjoamista ekosysteemipalveluista. Kasvikatot voivat toimia hyvänä lisänä kaupunkien niittyverkostossa. Biodiversiteettirikasta niittyä hoidetaan niittämällä. Niittojäte viedään pois, jotta ravinnetaso pysyy matalana. Hoitotoimenpiteitä tehdään vaihtelevasti eri laikuille, jolloin muodostuu erityyppisiä niittyjä. (Ariluoma & Mikola, 2017)

KASVIKATOT TUKEMASSA HYVINVOINTIA

Luontokontakti / luontosuhteen vahvistaminen

Biodiversiteettihypoteesin mukaan ihmisen yksipuolistunut mikrobisto on yhteydessä heikentyneeseen vastustuskykyyn ja useiden tulehdusperäisten sairauksien, kuten astman ja allergioiden lisääntymiseen. Hypoteesin mukaan tähän on syynä erityisesti kaupungistumisesta seurannut elintapojen ja -ympäristöjen muutos, joka on johtanut luontokontaktin puutteeseen. (Luonnon monimuotoisuus ja ihmisen terveys kulkevat käsi kädessä - THL-blogi) Kattopuutarhat, joissa on mahdollisuus päästä kosketuksiin kasvillisuuden ja kasvialustan kanssa mahdollistavat mikrobialtistuksen. Etenkin hoivakiinteistöissä kattopuutarha voi muodostua asukkaiden ainoaksi luontokontaktiksi, jolloin sillä on suuri vaikutus käyttäjien terveyteen ja hyvinvointiin.

Rakennettuna ympäristönä kasvikatto ei tarjoa mikrobiologisesti yhtä merkittävää mikrobialtistusta, kuin esimerkiksi metsä, mutta on toisaalta joillekin käyttäjäryhmille saavutettavampi ja mahdollisesti ainoa luontokontakti. Laji- ja materiaalivalinnoilla voidaan pyrkiä lisäämään mikrobiston määrää ja laatua. Kasvialustoihin ja maaperään lisättävien mikrobiotuotteiden kehitys on ollut aktiivista viime vuosina.

Vaikutukset mikroilmastoon ja lämpösaarekeilmiöön

Kasvikatot voivat osaltaan auttaa madaltamaan kaupungin pintojen lämpötiloja ja siten vähentämään lämpösaarekeilmiötä. (Santamouris 2014). Lämpösaarekeilmiö aiheuttaa haasteita ihmisille lähinnä kuumina ajanjaksoina. Kuumuuden aiheuttamat fyysiset reaktiot kuormittavat elimistöä ja saattavat pahentaa olemassa olevia sairauksia ja niiden oireita. Erityisen herkkiä väestöryhmiä saattavat olla esimerkiksi kroonisesti sairaat, iäkkäät, lapset, ulkotyöntekijät tai heikossa sosioekonomisessa asemassa olevat.

Viherkatot tukevat hyvinvointia monin tavoin tarjoamalla virkistystä ja muita positiivisia kokemuksia. Jopa pienillä ja melko askeettisilla viherkatoilla voi olla suhteellisen suuri vaikutus elpymiseen ja siten ne voivat tarjota hetken hengähdystauon keskellä kaupunkia.

(Mesimäki ym. 2019)

Kaupunkikuva ja maisema / estetiikka

Korkean rakentamisen lisääntyessä entistä useammat katot ovat myös osa jonkun ikkunasta avautuvaa maisemaa. Yleisesti on todettu jo vihreyden ja vehreyden näkemisen hyvinvointia edistävät vaikutukset. Tiiviissä kaupunkirakenteessa puille ja muulle kasvillisuudelle on rajallisesti tilaa, ja ikkunoista avautuvat näkymät vehreisiin kattopuutarhoihin voivat täydentää kaupungin visuaalista vehreyttä ja näin parantaa kaupunkikuvaa.

Kattojen käyttö toimintoihin / oppiminen ja havainnointi / yhteisöllisyys

Kattojen hyödyntäminen erilaisten pihatoimintojen, kuten oleskelun, leikin ja kaupunkiviljelyn paikkoina on kannatettavaa ja vapauttaa maanvaraista tilaa kun siitä on pulaa. Kattopuutarhat ja terassit toimivat hyvin yhteisöllisyyden edistäjinä asuinyhteisöissä täydentäen asukkaiden yhteisiä toimintamahdollisuuksia. Kasvikattojen käyttömahdollisuuksien ja -ajan lisäämiseksi katoille voidaan sijoittaa myös kasvi- ja viherhuoneita, jotka voivat toimia monimuotoisina yhteisöllisyyden edistäjinä ja mahdollistaa erilaisia tapahtumia ja kohtaamisia, sekä ruoantuotantoa yhteisölle tai yrityksille. Erityisesti opetus- ja hoivakiinteistöt hyötyvät oleskelukattojen tarjoamista mahdollisuuksista.

Melunhallinta

Kasvikatoilla voi olla merkittävä vaikutus melunhallintaan kaupunkiympäristöissä, missä kovaa, ääntä heijastavaa pintaa on paljon. Oppaassa melun huomioon ottamisesta maankäytössä mainitaan, että kasvipeitteiset viherseinät ja -tasakatot voivat pienentää melutasoja 2–3 dB verrattuna akustisesti koviin pintoihin. Viherharjakaton äänitasoa pienentävä vaikutus voi olla jopa 8 dB verrattuna peltikattoon. (Chalmers University of Technology et.al.)



KASVIKATOT OVAT MAHDOLLISUUS

KAUPUNKIEN HAASTEET

KAUPUNGISTUMINEN

- tilankäyttö
- luontokontaktin puute
- koviin pintoihin lisääntyminen

ILMASTONMUUTOKSEN VAIKUTUKSIIN SOPEUTUMINEN

- hulevedet / lisääntyvä sadanta / sään ääri-ilmiöt
- lämpösaarekeilmiö

LUONNON MONIMUOTOISUUDEN TURVAAMINEN

- elinympäristöjen häviäminen
- nopeat muutokset ympäristössä

KASVIKATOT OSARATKAISUNA

- viihtyisyys
- maisema ja kaupunkikuva
- luonnon terveysvaikutukset & mikrobiotistutus
- melun hallinta
- kattojen hyötykäyttö

- hulevesien hallinta
- pienilmaston paraneminen, lämmöntasaus, haihdunnan lisääntyminen
- eco-solar: kasvikatot ja aurinkopaneelien yhdistäminen

- elinympäristöjen lisääminen
- voivat toimia "astinkivinä" ekologisten yhteyksien katkokohdissa osalle lajistosta
- elinympäristöjen verkostomainen rakenne

KOKONAISKESTÄVYYS

Kasvikattoa ja sen tarvetta harkittaessa tulee tarkastella kestävyttä kokonaisvaltaisesti. Välittömät kasvihuonekaasupäästöt tulee huomioida rakentamisen ja koko elinkaaren ajalta ja sen lisäksi arvioida kasvikattorakentamista koskevassa päätöksenteossa niiden tuottamat mahdolliset luontohyödyt, edut hulevesiverkon kannalta, terveysvaikutukset ja kaupunkikuvalliset tekijät.

Tampereen kaupungin Rambollilla teettämän viherkattoselvityksen mukaan kasvikaton nettohiilivaikutus oli kaikissa tarkastelluissa tapauksissa ilmastonmuutosta kiihdyttävä, kun otetaan huomioon myös kantavan rakenteen kasvanut hiilijalanjälki. Selvityksessä käsiteltiin päiväkotij- ja koulurakennuksia. Eri rakennus- ja kasvikattotyypeillä laskelmat ovat erilaisia, joten hiililaskenta tulee tehdä hankekohtaisesti. Kasvikattojen perustelevuus pelkästään hiilensidonnalla ei ole mielekästä, sillä kasvikatto ei parhaimmillaankaan saa kuin juuri ja juuri sidottua itsensä rakentamisesta aiheutuneet **hiilipäästöt ja mahdollinen korjaustarve kasvattaa kasvikatosta aiheutuneita päästöjä. Mikäli kasvikattoa kuitenkin tarkastellaan osana laajempaa kokonaiskestävyyttä, voidaan todeta, että useissa tapauksissa sen tuottamat hyödyt ovat suurempia kuin hiilipäästöjen haitat.**

Ilmastonmuutokseen sopeutumisessa kasvikatoilla voi olla suurikin rooli myös päästöjen vähentäjänä, sillä hulevesiviemäristön päivittäminen tulevaisuuden vaatimalle tasolle vaatii investointeja, jotka puolestaan aiheuttavat lisää päästöjä ja kiihdyttävät ilmastonmuutosta. Mikäli kasvikatto suunnitellaan kevyeksi ja mahdollisten raskaiden osien sijoittelussa suositaan valmiiksi rakenteellisesti parhaiten kuormaa kestäviä pisteitä ja linjoja, voidaan se rakentaa ilman rakennuksen merkittäviä rakenteellisia vahvistuksia ja näin minimoida aiheutuva lisähiilikuorma.

Kasvikatoilla on potentiaalia vähentää rakennusten energiankulutusta (esim. Castleton ym. 2010), mutta vaikutukset lämpötalouteen ja energiankulutukseen riippuvat hyvin paljon paikallisesta ilmastosta, katon ja kasvillisuuden ominaisuuksista sekä itse rakennuksen ominaisuuksista. Viherkatot ovat myös yhdistettävissä ruoan ja uusiutuvan energian tuotantoon. Aurinkopaneelien yhteyteen sijoittuva kasvillisuus voi lisätä paneelien tehokkuutta kasvillisuuden viilentävän vaikutuksen ansiosta (Chemisana & Lamnatou 2014).

TAMPEREEN OMA TULOKULMA KASVIKATTOIHIN

KATOT MONIPUOLISESTI KÄYTTÖÖN

Tampere kasvaa ja tiivistyy, jolloin viheralueiden merkitys niin virkistyskäytössä kuin hulevesien ja ilmanlaadun hallinnassa korostuu. Kun tilaa on vähän, myös katoille levittäytyvien toimintojen merkitys ja potentiaali korostuvat. Tällä hetkellä Tampereen katot ovat vähän hyödynnetty resurssi, jonka valjastaminen hyötykäyttöön mahdollistaa monenlaisten toimintojen ja uusien viherelementtien mahdollistamisen tiiviiseenkin kaupunkirakenteeseen. Vaikka katon ensisijainen funktio on suojata rakennusta sääilmiöiltä, voi se samalla olla myös paljon muuta.

Tampereen kasvikkattolinjauksessa halutaan korostaa kasvikkattojen monipuolisia mahdollisuuksia ja kasvikkatoille asetettavien laadullisten tavoitteiden tunnistamista. Kasvikkattojen rakentamista ei edistetä itsetarkoituksellisesti, vaan punniten etuja ja haittoja ja arvioiden tonttia, pihaa ja kattopintoja kokonaisuutena. Kasvikkatto ei ole täydellinen työkalu, mutta tiiviissä kaupunkirakenteessa usein paras mahdollinen.

Hyödynnetään toisistaan poikkeavien kasvikkattotyyppien kirjoa. Erilaisilla katoilla saavutetaan erilaisia etuja ja niihin liittyy erilaisia haasteita ja erilainen huoltotarve. Rakennuskohteet sijoittuvat ympäristöönsä yksilöllisesti ja kattopinnalle voidaan asettaa eri alueilla toisistaan poikkeavia tavoitteita.

Kattoja voi käyttää monella tavalla. **Halutaan edistää kattojen monipuolista kehittämistä** paitsi kasvikkattoina, myös oleskelussa ja virkistyskäytössä, kaupunkikuvallisena tekijänä sekä ruoan ja uusituvan energian tuotannossa.



HUOMIO KOKONAISUUTEEN, TUNNISTETAAN RISKIT

Kattojen kasvillisuuden hiilensidontakyky on rajallinen ja katon rakentaminen aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä. Kasvikaton tarpeen määrittelyssä onkin merkittävää huomioida ilmastovaikutusten lisäksi kaikki muut saavutettavat kestävyshyödyt – **kokonaiskestävyys**. Näihin hyötyihin kuuluu mm. hulevesiverkon kuormituksen tasaaminen ja hulevesitulvariskin pieneminen sekä kaupunkiluonnon monimuotoisuuden edistäminen. Kasvikattojen kasvualustoissa voidaan käyttää runsaasti kierrätysmateriaaleja paikallisesta pintamaasta betoni- ja tiilimurskeisiin.

Tampereella kiinnitetään huomiota kasvikattojen rakentamisen, materiaalien ja kuljetusten omaan hiilijalanjälkeen. Kuormituksen – kasvualustan ja kasvien – lisääminen katolle aiheuttaa tarpeen kasvattaa rakenteiden mittoja ja sen myötä rakentamisen hiilipäästöt kasvavat. Merkitys on pienehkö tyypillisessä asuinrakentamisessa, mutta suurissa hallirakennuksissa aiheuttaa merkittävä, kun joudutaan käyttämään totuttuihin runkoratkaisuihin verrattuna tiheämpää runkojakoa tai suurempia rakennevahvuuksia.

Pyritään minimoimaan kasvikatoista aiheutuva lisäkuorma. Ohutkasvualustaiset, karut keto/heinäkatot ovat usein onnistunut kompromissi niin biodiversiteetin, painon, ylläpidon, lannoitustarpeen, kustannusten kuin katon paahteisten ja tuulisten olosuhteiden keston kannalta.

Kasvikattoihin liittyy myös **riskejä**, jotka täytyy hallita suunnittelussa. Keskeisimmät ratkaistavat kysymykset koskevat kattojen paloturvallisuuden huomioimista ja vuotoriskien ennaltaehkäisyä. Haastattelussa ei noussut esiin merkittäviä Suomessa toteutuneita riskejä.



TAMPEREEN KAUPUNGIN KASVIKATTOLINJAUKSET

- 1. Tampereella hyödynnetään kattojen tarjoamia monipuolisia mahdollisuuksia ja tunnistetaan kasvikattojen edut.**
- 2. Kasvikatoilla lisätään vehreyttä, viihtyisyyttä ja kaupunkikuvallista laatua tiivistyvään kaupunkimaisemaan, olemassa olevia arvoja kunnioittaen.**
- 3. Tampereen kaupunkiluonnon monimuotoisuutta parannetaan kasvikattojen avulla.**
- 4. Kattojen suunnittelussa huomioidaan positiiviset ja negatiiviset ilmastovaikutukset ja huomioidaan eri tavat päästä ilmastotavoitteisiin.**
- 5. Kasvikaton edellyttäminen ja rakentaminen perustuu kokonaisharkintaan ja kestävyystavoitteiden toteuttamiseen.**
- 6. Tampereen kaupunki on vastuullinen kasvikkatoimija, joka näyttää esimerkkiä, kannustaa ja jakaa tietoa.**

1. Tampereella hyödynnetään kattojen tarjoamia monipuolisia mahdollisuuksia ja tunnistetaan kasvikkattojen edut

Tampere kasvaa kestävästi ja keskittyy kasvun laatuun. Jotta rajallisella pinta-alalla voitaisiin ottaa ilmatoriskit vakavasti ja tukea luonnon monimuotoisuutta, myös kattopintoja käytetään tehokkaasti.

Suunnittelussa huomioidaan, että katto saattaa olla tiiviin kaupunkitontin sopivin paikka käsitellä hulevesiä, torjua luontokatoa, säädellä pienilmastoa, tuottaa energiaa tai oleskella. Myös kattojen kaupunkikuvallisesti merkittävä rooli tunnistetaan.

Tampereella käytössä oleva viherkerrointyökalu kannustaa kasvikkattojen rakentamiseen. Viherkerroimen tavoiteluvun täyttymisen varmistamisen lisäksi asetetaan kasvikkatoille myös laadullisia tavoitteita sekä suunnitellaan ja toteutetaan kasvikkatto niiden mukaisesti.



2. Kasvikatoilla lisätään vehreyttä, viihtyisyyttä ja kaupunkikuvallista laatua tiivistyvään kaupunkimaisemaan, olemassa olevia arvoja kunnioittaen

Tampereella hillitään kasvikattojen avulla tiivistämisen ja tehokkaan rakentamisen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia vesitaloudessa, kaupunkiekologiassa ja -maisemassa, ääniympäristön laadussa, ilmanlaadussa sekä lämpötaloudessa.

Korkean rakentamisen osuus kasvaa ja se vaikuttaa yhä enemmän myös Tampereen kaupunkikuvaan. Suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota matalien rakennusten tai rakennusten osien kattojen ulkonäköön ylhäältä tarkasteltuna.

Etenkin tehokkaassa rakentamisessa ja korkeissa rakennuksissa katto voi olla tärkeä oleskelupaikka. Ottamalla yhä useampi katto hyötykäyttöön lisätään asukkaiden ja työntekijöiden viihtyisyyttä.

Kasvikatoilla tuodaan tamperelaisille lisää luontokontakteja, iloa ja mahdollisuuksia nauttia kaupunkiluonnosta myös kattomaisemassa.

Kasvikattojen suunnittelussa kunnioitetaan kaupunkikuvan arvoja ja kulttuurihistoriaa. Huomioidaan Tampereen ominaispiirteet, kuten rakennushistoria, korkeuserot ja rinteiden kattomaisemat. Tavoitteena on rakennusten arkkitehtuuriin ja ulkotilojen kokonaisuuteen sopeutuva, korkealaatuinen kattojen ympäristösuunnittelu.

Katto on yhä useamman kaupunkilaisen ikkunassa tärkeä lähinäköymä.

Katsellaanko viraston avokonttorista tai koulun luokkahuoneesta harmaalle huopakatolle vai vuodenaikojen mukaan elävälle kasvikatolle?

Tontti sijoittuu ympäristöönsä yksilöllisesti. Tunnista sen olosuhteet. Kasvikatto voi olla erityisen tärkeä kasvatus- ja hoivakiinteistöjen asiakkaille – katosta voi tulla ydinkeskustassa erityisryhmien rauhallinen ulkoilupaikka.

3. Tampereen kaupunkiluonnon monimuotoisuutta parannetaan kasvikattojen avulla

Kasvikatot eivät korvaa alkuperäistä luonnonympäristöä, mutta niiden avulla voidaan tukea kaupungin kasvun myötä väheneviä elinympäristöjä, kuten niittyjä tai paahtalueita, sekä niistä riippuvaisia hyönteisiä ja kasveja.

Kattojen suunnittelussa suositaan monimuotoista kasvillisuutta ja pyritään luomaan vaihtelevia kasvupaikkoja. Käytetään mahdollisimman paljon paikallista, kotimaista alkuperää olevaa lajistoa. Herkästi leviävien vieraslajien käyttöä vältetään.

Hyödynnetään tontin ympäristössä esiintyvää luontaista kasvillisuutta ja/tai paikallista pintamaata. Selvitetään alueellisesti mahdollisuuksia tukea uhanalaisia ja harvinaistuneita elinympäristöjä ja tarvittaessa määrätään tästä asemakaavassa.

Ketokasvillisuus sopii hyvin kattojen kuiviin ja paahteisiin olosuhteisiin. Ketokatot ovat myös kevyitä ja vaativat vähän hoitoa, mutta eivät toisaalta juurikaan pidätä hulevettä.

Hyödynnetään varjostavia rakenteita ja käytetään vaihtelevaa kasvualustapaksuutta.

Kasvualustoissa voidaan käyttää biohiiltä, joka parantaa sen vedenpidätyskykyä, sitoo itseensä raskasmetalleja ja ravinteita sekä luo mikrobitoiminnalle suotuisat olosuhteet.

Kasvillisuudeltaan arvokkaiden tai herkkien kohteiden, kuten harjujen, kallioiden ja luonnonketojen läheisyydessä kiinnitetään erityistä huomiota kasvillisuusvalintoihin. Tällä estetään perimältään vieraiden ja vierasperäisten lajien leviämistä ympäristöön ja voidaan myös tukea arvokkaan elinympäristön lajistoa.

4. Kattojen suunnittelussa tunnistetaan positiiviset ja negatiiviset ilmastovaikutukset ja huomioidaan eri tavat päästä ilmastotavoitteisiin

Suositaan mahdollisimman kevyitä, mutta kuitenkin asetettuihin tavoitteisiin vastaavia kasvikattoja. Lisääntyvä kuorma katolla saattaa edellyttää suurempia rakenteita ja vaatii enemmän rakennusmateriaaleja, mikä puolestaan kasvattaa ilmastopäästöjä. Siksi hyvin paksujen kasvualustojen ja painavien kasvien sijoittamista katoille ei suositella ilman erityistä syytä. Raskaan kasvikaton hiilijalanjälkeä tasapainotetaan muilla keinoilla tontin alueella.

Asemakaavoissa ei määrätä kasvikattoja pitkäjännelisiin rakennuksiin, kuten halleihin, jollei sille ole hulevesien hallinnan kannalta erityisiä perusteita.

Tampereella suositetaan vähän hiilipäästöjä aiheuttavia kasvikkomateriaaleja hiilijalanjäljen pienentämiseksi ja hyödynnetään kiertotalouden periaatteita.

Edistetään aurinkopaneelien ja kasvikattojen yhdistelmän yleistymistä. Kasvikatto voi laskea lämpötiloja paikallisesti, mikä nostaa aurinkopaneelien hyötysuhdetta. Paneelien varjostusvaikutus suojaa kattoa kuivumiselta.

Tampereella rakennetaan turvallisia ja pitkäikäisiä kasvikattoja. Kaupunki minimoi kasvikattoihin liittyviä riskejä, seuraa omien kasvikattojensa toimintaa, oppii kokemuksista ja jakaa tietoa.

Tyypillisessä asuntorakentamisessa kasvikatto ei kasvata rakennuksen hiilijalanjälkeä merkittävästi.

Kun katto toimii ulko-oleskelualueena, voi myös puutarhamainen, raskas kasvikatto tulla kyseeseen. Raskas kasvillisuus tai puut sijoitetaan suhteessa kantaviin rakenteisiin niin, että voidaan minimoida rakenteiden dimensioiden kasvu.

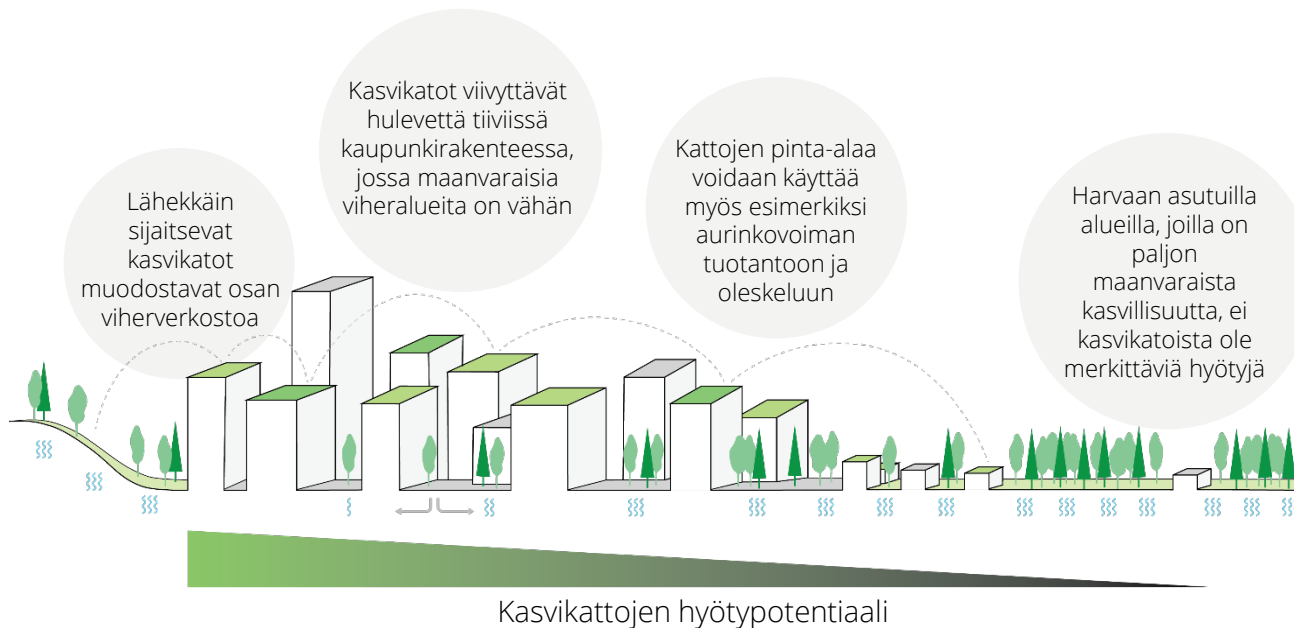
Myös kasvikaton rakennusmateriaaleilla ja niiden kuljettamisella on hiilijalanjälki.

5. Kasvikaton edellyttäminen ja rakentaminen perustuu kokonaisharkintaan ja kestävyystavoitteiden toteuttamiseen

Kasvikatot huomioidaan mahdollisena työkaluna kaikilla tasoilla maankäytön suunnittelusta rakentamiseen ja ylläpitoon. Kattopintojen ratkaisuja valittaessa otetaan huomioon alueen, tontin ja rakennuksen kokonaisuus, kohteen sijainti, käyttötarkoitus, hulevesi- ja luonnonolosuhteet, rakennustekniikka sekä hiilipäästöjen vähentämistavoitteet.

Kasvikattojen rakentamiseen velvoitetaan tai siihen kannustetaan kantakaupungin täydennysrakentamisessa ja uusien tiiviiden alueiden asuin- ja liikerakentamisessa sekä tilanteissa, joissa kasvikatolla on erityinen merkitys hulevesien käsittelylle tai luonnon monimuotoisuudelle.

Kaupunki suhtautuu positiivisesti kasvikattoihin myös muussa rakentamisessa, mutta asemakaava-alueen ulkopuolella ja muilla väljemmin mitoitetuilla alueilla on tavallisesti mahdollista toteuttaa maanvaraisia toimia, jotka ovat tehokkaampia ja hiilijalanjäljeltään pienempiä.



Tunnista mahdollisuus toteuttaa katolle suunnitellut raskaat rakenteet tai toiminnot maanvaraisesti!

Kasvikatto voi tuottaa suoria kestävyshyötyjä ilmastomuutokseen sopeutumisessa (hulevesien hallinta, lämpösaarekeilmiö) ja luontokadon hidastamisessa. Monet hyödyistä kohdistuvat yksittäisen kiinteistön ulkopuolelle: hulevesitasapainoon, pienilmastoon, muun infrastruktuurin mitoitukseen tai kaupunkiluontoon – tai naapuritalojen asukkaiden ikkunanäkymiin.

Alueilla, joilla hulevesijärjestelmä ei riitä lisääntyviin sademääriin, voidaan kasvikattoihin yhdistää vettä varastoivia kasetteja, jotka voivat säilöä vettä pitkäänkin ja toimia kasvikaton kastelujärjestelmänä

6. Tampereen kaupunki on vastuullinen kasvikkattotoimija, joka näyttää esimerkkiä, kannustaa ja jakaa tietoa

Tampereen kaupunki haluaa toimia vastuullisesti kasvikkattoja hyödyntävänä tahona. Kaupungin omissa hankkeissa rakennetaan tontti- ja aluekohtaisiin tavoitteisiin vastaavia kasvikkattoja.

Tampere kannustaa kasvikkattojen kestävään rakentamiseen. Kaupunki kartuttaa kokemuksia ja jakaa aktiivisesti tietoa edistääkseen kasvikkattojen rakentamista ja niihin liittyvien riskien minimoimista.

Tampere on mukana kehittämässä pohjoisiin olosuhteisiin parhaiten sopivia kasvikkattoratkaisuja ja tekee yhteistyötä rakennusteollisuuden ja tutkimuslaitosten kanssa.

Yritysyhteistyö voi vauhdittaa alueen vihreää siirtymää ja teollisuuden uudistumista

Tampereen kaupunki on

Maankäytön tavoitteiden määrittelijä ja suunnittelija

Rakentamisen valvoja ja ohjaaja, herättelijä

Hankkeiden toteuttaja, esimerkin näyttäjä

Tiedon tuottaja ja jakaja, kannustaja

TUNNISTETAAN TARPEET JA ASETETAAN TAVOITTEET

SUUNNITTELUSSA

1. Muodostetaan tilannekuva

- sademäärät nyt ja tulevaisuudessa
- tontin imeytys-/viivytyksen kapasiteetti vs. hulevesiviemäreiden kapasiteetti ja tontin sijainti hulevesiverkostossa, purkupisteet ja hulevesien puhdistusmahdollisuudet
- sijainti suhteessa ekologiseen verkostoon ja ekologiin arvoihin
- sijainti suhteessa toiminnalliseen viheralueverkostoon (läheiset viheralueet, korttelin piha-alueiden virkistyslaatu, näkymät katolle ja katolta)
- rakennus- ja kulttuurihistorialliset sekä maisemalliset arvot

2. Valitaan tavoitteet

- viivyttävän veden määrä
- toimiminen osana ekologista verkostoa
- esteettinen arvo
- viihtyisyys, virkistyskäyttö
- energiantuotanto
- lämmönhallinta
- meluntorjunta
- hiilipäästöjen vähentäminen

3. Valitaan toteutustavat / toimenpiteet ja niiden sijoittuminen

- tutkitaan, minkä toimintojen sijoittuminen maanvaraisesti on välttämätöntä
- tarkastellaan, mitä toimintoja on tarpeen siirtää toteutettavaksi katoille ja mihin toimintoihin kattopinnat sopivat erityisen hyvin
- säästetään mahdollisimman paljon maanvaraista kasvullista pintaa, läpäiseviä pintoja, kasvillisuutta ja erityisesti kookkaita puita, joita ei voida sijoittaa katoille.

KASVIKATON VALINTAPROSESSI

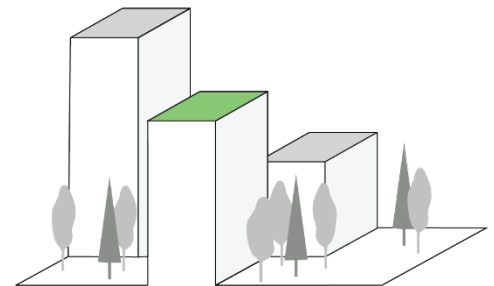
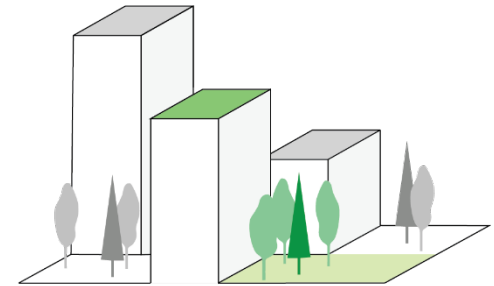
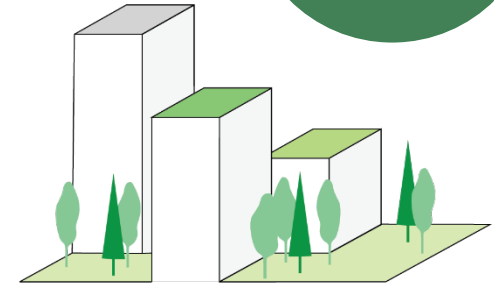
Tampereella käytössä oleva viherkerrointyökalu ohjaa osaltaan kasvikatton rakentamista, mutta yksin sen avulla ei voida taata laadukasta ja tavoitteisiin vastaavaa kasvikattoa. Myös viherkerrointa käytettäessä tulee siis kiinnittää huomiota kasvikatolle asetettuihin tavoitteisiin ja suunnitella katon tyyppi niiden mukaisesti. Kasvialusta ja sen paksuus määritellään toivotun lajiston perusteella. Lähtökohtaisesti kasvialustapaksuuden tulisi olla vähintään 10 cm kasvuun lähdön, kasvillisuuden menestymisen sekä merkityksellisen vedenpidätyskyvyn mahdollistamiseksi.

Siihen, mitä hyötyjä milläkin alueella tulee tavoitella, vaikuttavat alueen ja tontin rakennustehokkuus, koviin pintojen osuus maa-alasta, alueen hulevesiverkostossa, sijainti suhteessa ekologiseen verkostoon, sekä tavoitellut maisemalliset ja virkistys tavoitteet. Tarkastelun yhteydessä saatetaan todeta, että kasvikatolle on perusteita useista tai kaikista näistä syistä.



- Mieti mihin kokonaisuuteen katto sijoittuu ja mihin luonnon prosesseihin se kytkeytyy
- Huomioi tontin ja sen ympäristön kasvupaikat ja kasvillisuus, maankäyttö, kaupunkikuva ja historia, hulevesiverkon alueellinen kuormittuneisuus/ tulvariski
- Määrittele tavoitteet rakennuksessa ja ulkotiloissa toteutettaville toiminnoille, kuten hulevesien hallinnalle, oleskelulle, leikille tms.
- Mieti voidaanko kaikki toiminnot toteuttaa maanvaraisesti vai onko osa niistä kokonaisuuden kannalta perusteltua sijoittaa katolle
- Tunnista kasvikatolle asetettavat toiminnalliset kriteerit ja tavoitteet
- Pyri luomaan pihuille ja kattopinnoille monimuotoista kaupunkiluontoa
- Suunnittele kohteen kriteereihin vastaava, teknisesti turvallinen kasvikatto
- Pyri mahdollisimman kevyeen, mutta tavoitteet toteuttavaan kasvikkoratkaisuun
- Minimoi kantavien rakenteiden kasvu teräs- ja betonirakentamisessa → minimoi rakentamisaikainen hiilijalanjälki
- Minimoi elinkaaren aikainen hiilijalanjälki ja ravinnekuorma suunnittelemalla mahdollisimman vähäisellä ylläpidolla toimiva kattoratkaisu

Katot mahdollisuutena rakennushankkeissa - ohjekortista löytyy tarkempaa tietoa teknisistä reunaehdoista.



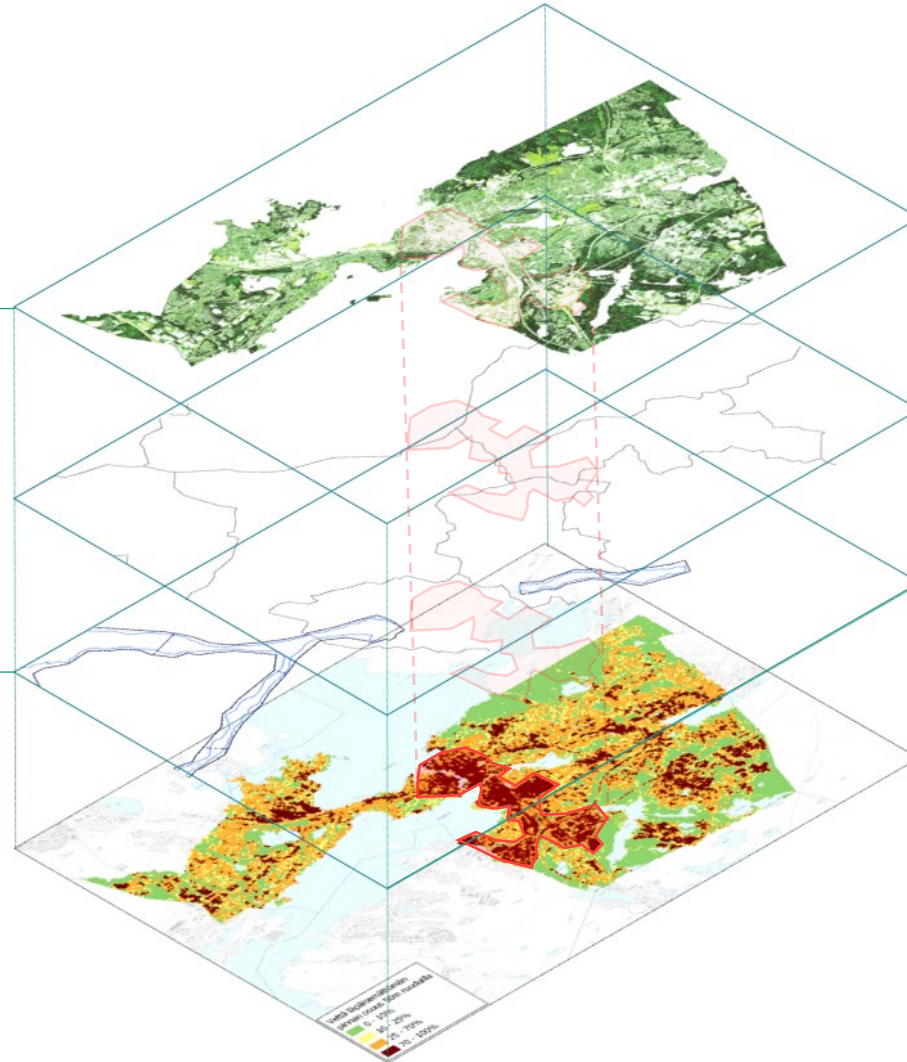
KASVIKATTOJEN ALUEELLISTA TARPEELLISUUTTA MÄÄRITTÄVIÄ TEKIJÖITÄ TAMPEREELLA

Ekologinen verkosto

- Ekologinen yhteys (niitty/ paahdeympäristö) katkeaa rakentamisen vuoksi

Pohjavesialueet ja pohjaveden muodostumisalueet

- Jotta pohjavettä pääsee muodostumaan, on alueella oltava imevää pintaa riittävästi -> kovia pintoja vaativia toimintoja voidaan sijoittaa katoille
- Tärkeillä pohjavesialueilla saa imeyttää vain puhtaita hulevesiä, jotta pohjaveden laatu pysyy hyvänä



Valuma-alueet ja hulevesijärjestelmät

- Vedenlaatuongelmat purkupisteissä
- Hulevesijärjestelmän mitoitus ei riitä sateiden lisääntyessä
- Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelmassa (2012) on kuvattu kaupungin hulevesien käsittelyn ja johtamisen periaatteet. Prioriteettijärjestyksessä ensimmäisenä esitetään hulevesien syntymisen ehkäisyä säilyttämällä ja lisäämällä läpäiseviä pintoja, sekä rakentamalla pidättäviä kasvikatkoja. Ohjelmassa korostetaan tapauskohtaista harkintaa ja suunnittelua.

Vettä läpäisemättömän pinnan osuus

- Alueilla, joilla kovien pintojen osuus on merkittävä, on suurempi riski hulevesitulville etenkin, mikäli hulevesiviemäristöä ei ole mitoitettu ilmastonmuutoksen mukanaan tuomalle sademäärien kasvulle
- Vesistöjen läheisyydessä hulevedet virtaavat kivilta pinnoilta suoraan vesistöihin kuljettaen mukanaan haitta-aineita
- Suurella osalla Tampereen kantakaupungin alueesta vettä läpäisemättömän pinnan osuus on merkittävä.

KASVIKATTOJEN TOTEUTETTAVUUS JA TEKNISET REUNAEDOT

Kasvikaton suunnitteluominaisuudet vaikuttavat kaikkiin kattojen tuottamiin hyötyihin ja niiden toteutusta rajoittaviin tekijöihin, joita ovat katon kuormitus, ylläpidon mahdollistaminen ja kustannukset. Rajoituksia voidaan huomioida optimoimalla kasvualustan syvyyttä ja tiheyttä sekä kasvien korkeutta ja vedentarvetta. Rajoitusten lieventäminen voi parantaa saavutettavissa olevia etuja tai johtaa kompromisseihin. Esimerkiksi syvemmät kasvualustat (yli ~15 cm), joissa on enemmän orgaanisia aineita, pidättävät enemmän vettä ja madaltavat pintalämpötilaa. Toisaalta paksu kasvualusta ei ehdi välttämättä kuivua sadetapahtumien välillä, joten sen vedenpidätyskyky voi olla vastaava kuin ohuemmalla. Toistuvien lyhyiden sateiden kannalta optimaalinen kasvualustapaksuus on 10-15 cm (Kuoppamäki, K.). Paksut kasvualustat mahdollistavat laajemman valikoiman kasveja, jotka kasvattavat syvemmät juuret ja joilla on suurempi jäähdyttävä vaikutus. (Kasvualustan tiheyden lisääminen voi kuitenkin lisätä lämmönjohtavuutta ja heikentää rakennuksen lämpötehoa.)

Joitakin suunnitteluominaisuuksia voidaan muuttaa yhteishyötyjen maksimoimiseksi ilman kompromisseja. Tällaisia ovat kasvualustan hiukkasten karheus tai lisäaineet, lehtien pinta-alaindeksi ja pintaominaisuudet, kuten albedo ja emissioikyky. Lehtien ja kasvillisuuden peittävyys lisääminen voi viilentää huomattavasti kattojen lämpötiloja ja parantaa rakennuksen lämpötehokkuutta (Saadatian m. 2013, Berndtsson 2010, Bowler ym. 2010, Cascone ym. 2019).

Suomen olosuhteissa suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös lumen kertyminen katolle, sen vaikutukset rakenteellisiin vaatimuksiin, katon huoltoon, sekä virkistyskäytössä olevan katon ylläpitoon. Kasvillisuuden päältä lunta ei tarvitse poistaa, mikäli se ei ole välttämätöntä katon kantavuuden vuoksi. Lumipeite suojaa kasvillisuutta pakkaselta ja toimii lisäeristeenä myös rakennukselle. Ympärivuotisesti avoimilla, virkistyskäytössä olevilla kasvikatoilla tulee huomioida kulun ja oleskelun mahdollistava lumen poisto varaamalla tilaa lumen kasaamiseen ja mahdollistamalla sen hallittu pudottaminen. Kuumia jaksoja ajatellen on varmistettava kasvikaton kastelumahdollisuus.

Suunnittelussa on tärkeää hakea ratkaisuja, joilla voidaan optimoida kasvikatoista saatavia hyötyjä ja samalla huolehtia rajoittavien tekijöiden huomioimisesta. Optimaalisen yhdistelmän ja synergioiden määrittäminen on haastavaa ja eri tekijöiden punnintaa on tehtävä tapauskohtaisesti.

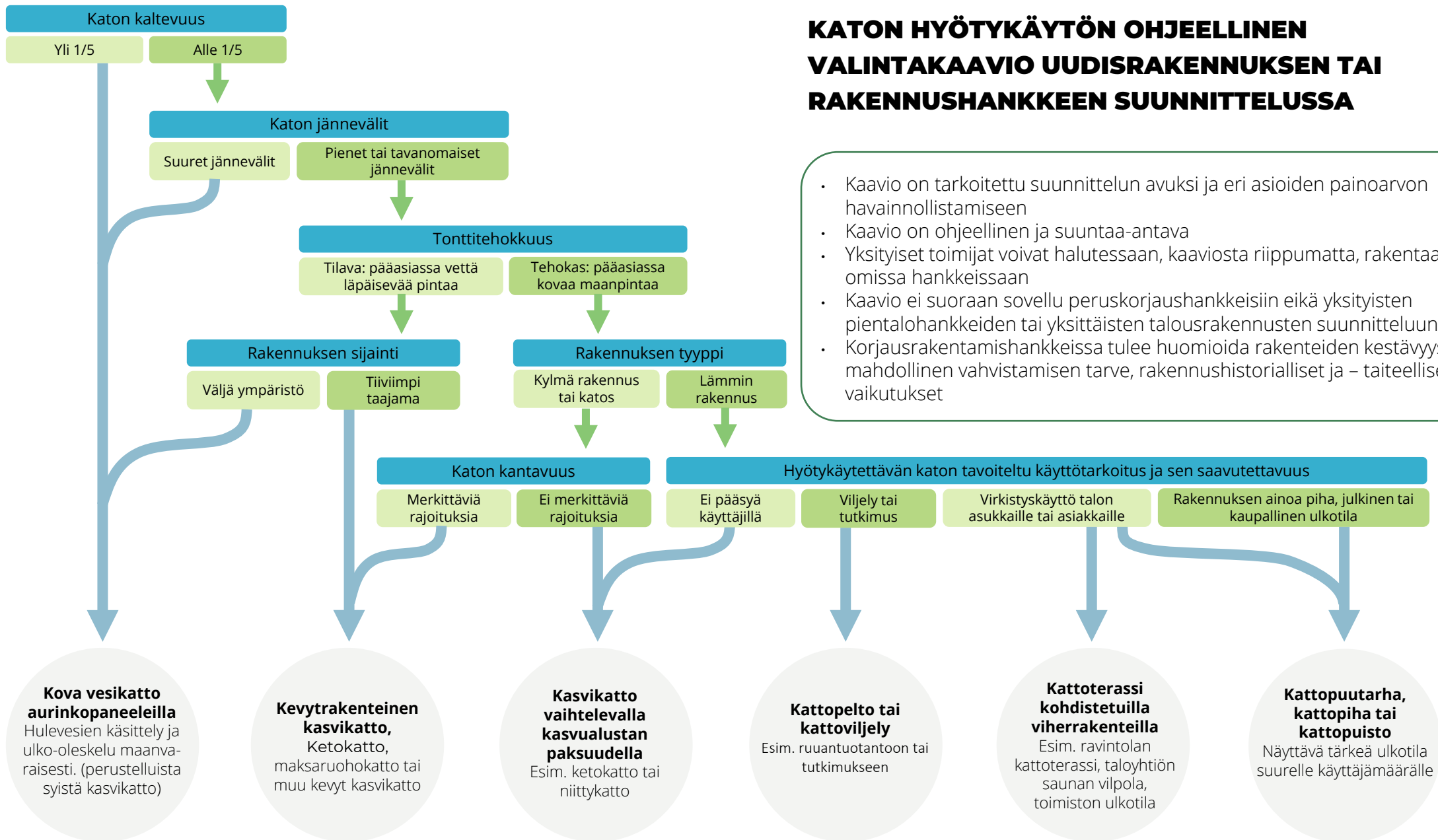


KASVIKATTOJEN ELINKAARI

Kasvikattojen peruskorjauksesta ja sen suositellusta ajankohdasta on toistaiseksi hyvin rajallisesti tietoa saatavilla. Normaalin vesikaton teknisenä käyttöikänä pidetään noin 20-30 vuotta. Kasvipeitteen nähdään usein suojaavan alapuolisia kattorakenteita auringon uv-säteilyltä ja lämpötilavaihteluiden mekaaniselta rasitukselta ja näin ollen pidentävän katon käyttöikää noin kaksinkertaiseksi, eli noin 40-60 vuoteen. Pitkäjänteistä tutkimusta aiheesta tarvitaan. Kasvillisuusrakenteiden alaisten rakennekerrosten tarkastaminen on hankalaa, mutta ennen kasvikaton peruskorjaushankkeeseen ryhtymistä rakenteiden tila tulisi selvittää huolellisesti, jottei kallista ja resursseja vaativaa työtä tehdä turhaan. Mikäli Kasvipeite katolla pidentää katon käyttöikää merkittävästi, vähentää se suhteessa kasvikaton rakentamisen aiheuttamaa hiilijalanjälkeä.

Korjaushankkeen yhteydessä kasvikaton kasvillisuus joudutaan poistamaan kokonaan. Tällöin tulisi tutkia mahdollisuutta kasvillisuuskerroksen ja kasvualustan uusiokäyttöön toisella kasvikatolla tai muissa viherrakennuskohteissa. Kasvikattojen mikrobisto, kasvi- ja eliölajisto on usein olosuhteisiin nähden hyvinkin rikasta (Kuoppamäki et al) ja vakiintuneen, rajatuissa oloissa kasvaneen kokonaisuuden siirto vastaavanlaisiin olosuhteisiin säästäisi uuden kasvikaton perustamisenaikaisilta haitoilta, kuten kasvuunlähdön varmistamiselta ja elinkaaren alkupään ravinnepäästöiltä. Kasvimateriaalin ja kasvualustan siirtämisessä ja varastoinnissa tulee huomioida samat asiat, kuin viherrakentamisen yhteydessä muutoinkin.





KATON HYÖTYKÄYTÖN OHJEELLINEN VALINTAKAAVIO UUDISRAKENNUKSEN TAI RAKENNUSHANKKEEN SUUNNITTELUSSA

- Kaavio on tarkoitettu suunnittelun avuksi ja eri asioiden painoarvon havainnollistamiseen
- Kaavio on ohjeellinen ja suuntaa-antava
- Yksityiset toimijat voivat halutessaan, kaaviosta riippumatta, rakentaa kasvikattoja omissa hankkeissaan
- Kaavio ei suoraan sovellu peruskorjaushankkeisiin eikä yksityisten pientalohankkeiden tai yksittäisten talousrakennusten suunnitteluun
- Korjausrakentamishankkeissa tulee huomioida rakenteiden kestävyys ja mahdollinen vahvistamisen tarve, rakennushistorialliset ja – taiteelliset vaikutukset

Kova vesikatto aurinkopaneeleilla
Hulevesien käsittely ja ulko-oleskelu maanvraisesti. (perustelluista syistä kasvikatto)

Kevytrakenteinen kasvikatto, Ketokatto, maksaruohokatto tai muu kevyt kasvikatto

Kasvikatto vaihtelevalla kasvualustan paksuudella
Esim. ketokatto tai niittykatto

Kattopelto tai kattoviljely
Esim. ruuantuotantoon tai tutkimukseen

Kattoterassi kohdistetuilla viherrakenteilla
Esim. ravintolan kattoterassi, taloyhtiön saunan vilpola, toimiston ulkotila

Kattopuutarha, kattopiha tai kattopiisto
Näyttävä tärkeä ulkotila suurelle käyttäjämäärälle

LINJAUKSEN TOTEUTTAMINEN 1/2

Kasvikattolinjauksen toimenpiteenä perustetaan eri hallintokuntia yhdistävä Kaupunkivihreän yhteistyöryhmä, jonka tehtävänä on ohjata kasvikattolinjauksen toimenpiteiden toteutumista eri vastuuyksiköissä. Kasvikattolinjauksen keskeisimpiä toimenpiteitä voidaan liittää Kaupunkiympäristön palvelualueen palvelu- ja vuosisuunnitelmaan, jonka kautta tavoitteiden toteutumista seurataan ja raportoidaan.

Vastuutaho	Toimenpiteet
Yleiskaavoitus	<ul style="list-style-type: none"> Yleispiirteisessä maankäytön suunnittelussa huomioidaan kasvikattolinjauksen tavoitteet. Laaditaan paikkatietopohjainen kasvikattovyöhykkeistö. Esitetään miten kasvikattojen laatutavoitteet korostuvat eri puolilla kaupunkia. Vyöhykejaossa huomioidaan alueelliset hulevesiolosuhteet, lämpösaareke-ilmion merkitys, latvuspeittävyys, ekologiset yhteydet ja LUMO-ohjelma. Määritellään yhteistyössä ja pidetään yllä alueittaista kriteeristöä kasvikatoilta edellytettävistä ominaisuuksista ja tavoitteista maankäytön suunnittelun pohjana. Tutkitaan mahdollisuutta ottaa käyttöön tonttikohtaista viherkerrontarkastelutasoa laajemman mittakaavan työkalu kestävyysratkaisujen arvioimiseen viherkertoimen tukena. Kehitys voi liittyä alueellisen viherkertoimen soveltamiseen.
Asemakaavoitus	<ul style="list-style-type: none"> Varmistetaan kasvikattoja koskevien asemakaavamääräysten yhtenäinen käyttö. Seurataan viherkertoimen sekä kasvikattolinjauksen ja kaavamääräysten yhteentoimivuutta ja päivitetään tarvittaessa viherkertoimen laskentatyökalua. Kehitetään kasvikattoihin liittyviä asemakaavamerkintöjä ja -määräyksiä huomioimaan myös katon laatutavoitteita. Selvitetään kattomaiseman arvot osana alueiden ominaispiirteiden tunnistamista. Alueellinen vastuumuseo/maakuntamuseo ja luonnontieteellinen museo ovat mukana määrittelyssä. Laaditaan yhteistyössä tarkistuslista kasvikattojen laatutavoitteiden määrittelyn tueksi. Laatutavoitteet: 1. Hulevedet (haihduttavuus, vedenpidätys, puhdistus) 2. Monimuotoisuus (pölyttäjät, luonnon elinympäristöjen tuki) 3. Visuaaliset (kattomaiseman kokonaisuus, näkymät katolta, näkymät muualta viherkatoille) 4. Ihmistoiminnan tuki (oleskelu, viihtyisyys, asumisen ulkotilat, yhteisöllisyys, luonnon terveysvaikutukset) Käynnistetään selvitys viherkertoimen toiminnasta kasvikattojen määrän ja laadun ohjauksessa siinä vaiheessa kun toteutuneita kasvikattokohteita on riittävästi.
Rakennusvalvonta	<ul style="list-style-type: none"> Valvotaan kasvikattokaavamääräysten toteutumista ja tehdään tarvittaessa tapauskohtaista harkintaa kattojen käytöstä. Seurataan kasvikattojen määrän/pinta-alan kehittymistä. Laaditaan selvitys olemassa olevien kasvikattojen määrästä ja tehdään selvitys kehityksestä viiden vuoden kuluttua linjauksen valmistumisesta. Varmistetaan kattojen terveellisyys ja pitkäikäisyys. Varmistetaan riittävä osaaminen kasvikattojen laadun takaamiseksi. Järjestetään rakennusvalvonnan henkilöstölle koulutus linjauksen soveltamisesta. Hyödynnetään rakennusvalvonnassa maisema-arkkitehtia tai muuta asiantuntijaa. Tarjotaan rakennushankkeille tietoa kasvikattojen hyödyistä ja niihin liittyvien riskien välttämisestä.
Ympäristönsuojelu	<ul style="list-style-type: none"> Tuotetaan luontoarvotietoa suunnittelun tueksi, osallistutaan alueelliseen uhanalaisen ja huomionarvoisen lajiston sekä luonnon monimuotoisuuden tukemismahdollisuuksien määrittelyyn. Ohjataan luontopohjaisiin suunnitteluratkaisuihin. Osallistutaan viherkertoimen kehittämiseen. Tehdään tutkimusyhteistyötä.
Ilmasto- ja ympäristöpolitiikka	<ul style="list-style-type: none"> Laaditaan tarkistuslista tonttikohtaisen kokonaiskestävyysarvioinnin tueksi. Tehdään tutkimusyhteistyötä.

LINJAUKSEN TOTEUTTAMINEN 2/2

Vastuutaho	Toimenpiteet
Viheralueet ja hulevedet	<ul style="list-style-type: none"> Tuetaan kasvikattojen suunnittelua vihersuunnittelun, yleisten alueiden ja maisema-arvojen sekä hulevesien asiantuntijana. Määritellään tontin liittymistapoja ympäristöönsä. Tarjotaan tarvittaessa asiantuntemusta kasvikattojen rakenteiden, kasvualustojen ja kasvien käyttöön, ohjataan hulevesiratkaisujen määrittelyä. Perustetaan kaupunkivihreän (ml. vihreä infra) yhteistyöryhmä, joka vastaa viheralueohjelman, viherkertoimen, kasvikkatolinjauksen, kaupunkipuulinjauksen ja muiden yksikköraajat ylittävien teemojen seurannasta ja toimeenpanosta. (Ryhmässä aka, yka, rava, vihu, ysu, ily ja kitia).
Kiinteistöt, tilat ja asuntopolitiikka	<ul style="list-style-type: none"> Kaupunki rakentaa omissa hankkeissaan kasvikattoa <ul style="list-style-type: none"> silloin kun asemakaava edellyttää rakentamista silloin kun kasvikatton rakentamiselle on erityiset kokonaisharkintaan pohjautuvat perusteet kaupungin ja Tampereen Tilapalvelut Oy:n yhteisen suunnitteluohjeen mukaisesti rakennuksen ulkopuolisiin kattoihin, pihavarastoihin ja katoksiin Kasvikattoja koskeva lisääntyvä tieto ja kokemus huomioidaan päivitettäessä suunnitteluohjeita. Kokeillaan ja testataan kylmien rakennusten katoilla tai katoksissa erilaisia kasvikattojen laatua ja monimuotoisuutta parantavia ratkaisuja. Tuetaan seurantatiedon tarjoamista kaupunkivihreän yhteistyöryhmälle.
Kaupunkivihreän yhteistyöryhmä	<ul style="list-style-type: none"> Seurataan kasvikkatolinjausten toteutumista. Täydennetään ja päivitetään kasvikkatolinjausta ja ohjekortteja tarvittaessa

KASVIKATTOLINJAUKSEN TYÖRYHMÄ JA VALMISTELUSSA MUKANA OLLEET TAHOT

Tilaja: Tampereen kaupunki

Ohjausryhmä:

Mirjam Larinkari, viheralueet ja hulevedet
Maarit Särkilahti (kesään 2022 asti),
Pekka Heinonen, viheralueet ja hulevedet
Saana Karala, rakennusvalvonta
Mirkka Katajamäki, yleiskaavoitus
Juho Korkalainen, viheralueet ja hulevedet
Katri Laihosalo, ympäristönsuojelu
Altti Moisala, asemakaavoitus
Kaisa Mustajärvi, ilmasto- ja ympäristöpolitiikka
Pekka Mutikainen, pelastuslaitos
Anni Nousiainen, ympäristönsuojelu
Antonia Sucksdorff-Selkämaa, asemakaavoitus
Minna Suomela, Tampereen Tilapalvelut Oy
Katarina Surakka, asemakaavoitus
Tapio Sten, pelastuslaitos
Minna H. Tuominen, kiinteistöt, tilat ja asuntopolitiikka

Muut yhteistyöhön osallistuneet tahot:

Hiedanrannan kehitys Oy
Hiedanrannan kehitysohjelma
Pirkanmaan maakuntamuseo
Tampereen sivistyspalvelujen palvelualue, perusopetus ja kulttuuri
Sosiaali- ja terveystieteiden palveluryhmät

WSP Finland Oy:ltä työhön osallistunut tiimi:

Jouni Heinänen, projektipäällikkö, maisema-arkkitehti
Riikka Lauri, maisema-arkkitehti
Katja Koskela, vuorovaikutus
Alex Oljemark, arkkitehti
Katri Kannisto, asiantuntija, kasvillisuus
Miira Virtanen, avustava suunnittelija
Elina Regårdh, asiantuntija, kasvillisuus ja kasvualustat
Elisa Lähde, asiantuntija
Riikka Söyrinki, asiantuntija
Hanna-Maija Kehvola, asiantuntija

Kasvillisuus-aiheisen ohjekortin laadintaan osallistui myös Villi vyöhyke ry, Sanna Särkinen, Kalle Hermansson, Essi Kupari, Sonja Rapo ja Jere Nieminen

LÄHTEET

Berndtsson, J. 2010. Green roof performance towards management of runoff water quantity and quality: a review, *Ecol. Eng.* 36, 351–360.

Bowler, D., Buyung-Ali, L., Knight, T., Pullin, A. 2010. Urban greening to cool towns and cities: a systematic review of the empirical evidence, *Landsc. Urban Plann.* 97, 147–155.

Cascone, S., Coma, J., Gagliano, G., Perez, G. 2019. The evapotranspiration process in green roofs: a review, *Build. Environ.* 147, 337–355, <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.10.024>.

Castleton, H., Stovin, V., Beck, S., Davison, J. 2010. Green roofs; building energy savings and the potential for retrofit, *Energy Build.* 42, 1582–1591.

Chemisana, D., Lamnatou, C. 2014. Photovoltaic-green roofs: an experimental evaluation of system performance, *Appl. Energy* 119, 246–256.

Collins, S., Kuoppamäki, K., Kotze, D.J., Xiaoshu Lü. 2017. Thermal behavior of green roofs under Nordic winter conditions. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/b011bc75-7752-4fca-8783-b8997d79a310/content>

HOSANNA Summary brochure 1/2013, Novel solutions for quieter and greener cities, Chalmers University of Technology et al.

Kuoppamäki, H., Lehvävirta, S. 2016. Mitigating nutrient leaching from green roofs with biochar. *Landscape and Urban Planning*, 152, 39-48. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.04.006>

Kuoppamäki, K., Setälä, H., Hagner, M. 2021. Nutrient dynamics and development of soil fauna in vegetated roofs with the focus on biochar amendment. <https://doi.org/10.1016/j.nbsj.2021.100001>

Kuoppamäki, K., Prass, M., Hagner, M. 2023. Crushed concrete and biochar: A sustainable solution for vegetated roofs. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.128082>

MacIvor, J. S. 2016. Building height matters: nesting activity of bees and wasps on vegetated roofs, *Israel Journal of Ecology and Evolution*. <https://doi.org/10.1080/15659801.2015.1052635>

Mesimäki M, Hauru K., Lehvävirta S. 2019. Do small green roofs have the possibility to offer recreational and experiential benefits in a dense urban area? A case study in Helsinki, Finland. *Urban Forestry & Urban Greening* 40:114-124. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.10.005>

Mills, E., Rott, A. 2020. Vertical life: impact of roof height on beetle diversity and abundance on wildflower green roofs, *Journal of Urban Ecology*, Volume 6, Issue 1.

Saadatian, O., Sopian, K., Salleh, E. Lim, C., Riffat, S., Saadatian, E., Toudeshki, A., Sulaiman, M. 2013. A review of energy aspects of green roofs, *Renew. Sustain. Energy Rev.* 23, 155–168.

Santamouris, M. 2014. Cooling the cities – a review of reflective and green roof mitigation technologies to fight heat island and improve comfort in urban environments, *Sol. Energy* 103, 682–703.

Silvennoinen, E. 2014. Water retention performance of newly constructed green roofs in cold climates. University of Helsinki, Faculty of Biological and Environmental Sciences, Department of Environmental Sciences.

Valtunen, M., Paavilainen, P., Jalonen, J., Sopenen, S., Suvanto, S., Haapalainen, J. 2023. SELVITYS HULEVESIEN LAADUSTA. [2220-Selvitys-hulevesien-laadusta-2023.pdf](https://www.tampere.fi/sites/default/files/2023-09/2220-Selvitys-hulevesien-laadusta-2023.pdf)

Vänskä, Eeva. [Rakentamisen hulevesikuormitus hallintaan ennakoinnilla](#). Viherympäristölehti artikkeli.

Hiilineutraali Tampere 2030 tiekartta. 2020. [Hiilineutraali Tampere 2030 tiekartta](#)

Tekemisen kaupunki - Tampereen strategia 2030. 2021. [Tampereen strategia 2030 – Tekemisen kaupunki](#)

Tampereen LUMO, luonnon monimuotoisuusohjelma 2021-2030. 2022. [Tampereen kaupungin luonnon monimuotoisuusohjelma](#)

Selvitys ilmastonmuutokseen sopeutumisesta ja varautumisesta Tampereella. 2022. [Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja varautuminen, Tampereen kaupunki](#)

Tampereen kantakaupungin lämpösaarekeilmiöselvitys. 2022. [Tampereen kantakaupungin lämpösaarekeilmiöselvitys](#)

STADIN KATOT ELÄVÄT - Helsingin kaupungin viherkattolinjaus, 2016. [Helsingin kaupungin viherkattolinjaus](#)

Espoon viherkattovisio. 2020. [Espoon viherkattovisio](#)

Kasvikatoilla lumoavaa ilmastoviisautta - Vantaan viherkattoselvitys. 2022. [Vantaan kasvikattoselvitys](#)

Kasvikattoihin liittyvät RT-kortit:

Viherkatot ja katto- ja kansipuutarhat, rakenteet. RT 85-11205. 2016.

Viherkatot ja katto- ja kansipuutarhat, periaatteet. RT 85-11203. 2016.

Viherkatot ja katto- ja kansipuutarhat, kasvillisuus ja kasvialustat. RT 85-11204. 2016.

LIITTEET

Tampereen kasvikatolinjaus – Ohjekortti 1: KATOT MAHDOLLISUUTENA RAKENNUSHANKKEESSA

Tampereen kasvikatolinjaus – Ohjekortti 2: KASVUALUSTA KASVIKATOLLA

Tampereen kasvikatolinjaus – Ohjekortti 3: KATTOKASVILLISUUS: VALINTA, HOITO JA LUONNONKASVIEN KÄYTTÖ