

Petra Pätsi & Elisa Vappula

**RAVINTOKASVEJA TUOTTAVA KATTOPUUTARHA VÄHIT-
TÄISKAUPAN YHTEYTEEN**

**RAVINTOKASVEJA TUOTTAVA KATTOPUUTARHA VÄHIT-
TÄISKAUPAN YHTEYTEEN**

Petra Pätsi & Elisa Vappula
Opinnäytetyö
Kevät 2013
Puutarhatalouden koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Puutarhatalouden koulutusohjelma, vihertuotannon sekä yritystoiminnan suun-
tautumisvaihtoehto

Tekijät: Petra Pätsi ja Elisa Vappula

Opinnäytetyön nimi: Ravintokasveja tuottava kattopuutarha vähittäiskaupan yh-
teyteen

Työn ohjaaja: Jaana Väisänen

Työnvalmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2013 Sivumäärä: 98 + 6 liitesivua

Opinnäytetyön idea lähti alkujaan liikkeelle Oulun seudun ammattikorkeakoulun Luonnonvara-alan yksikön opettaja Jaana Väisäsen ajatuksesta suunnitella kat-
toviljelmä vähittäiskaupan katolle. Opinnäytetyön tekijöiden oma kiinnostus ra-
vintokasvien viljelyyn, viherrakentamiseen ja kattopuutarhoihin siivitti opinnäyte-
työn aloittamista tästä aiheesta. Opinnäytetyö muotoutui lopulta pohtivaksi ja
ongelmanratkaisulähtöiseksi kokonaisuudeksi. Opinnäytetyön tilaaja on Elo-
mestari Oy.

Opinnäytetyössä oli tarkoitus pohtia katolla viljelyn toimivuutta, kannattavuutta
ja riskejä Suomen oloissa sekä suunnitella ravintokasveja tuottava kattopuutar-
ha vähittäiskaupan yhteyteen. Suunnitelman kohdealueeksi valittiin Pohjois-
Pohjanmaa ja kasvivalinnat tehtiin ilmaston sopivuuden mukaan. Muita valin-
taperusteita olivat nopeakasvuisuus, vähäinen kasvutilavaatimus ja sopivuus
viljelykiertoon.

Tietoperustassa käsitellään kattopuutarhoja ja kaupunkiviljelyä yleisesti. Opin-
näytetyössä käsitellään valittujen ravintokasvilajien viljelyyn liittyviä asioita kuten
teoreettisia kylvö- ja sadonkorjuuaikoja, viljelytekniisiä ratkaisuja ja kasvinsuoje-
lun kannalta tärkeimpiä kasvintuhoojia sekä niiden ottamista huomioon viljelys-
sä. Lisäksi muita aiheita työssä ovat kattopuutarhan markkinointi ja riskit sekä
kasvien laatuvaatimukset. Opinnäytetyön pääasiallisena lähdeaineistona käy-
tettiin ammattikirjallisuutta ja -lehtiä, asiantuntijahaastatteluita sekä Internet-
lähteitä.

Tulokseksi saatiin, että Pohjois-Suomessa sijaitsevaan tämän suunnitelman
mukaiseen kattopuutarhaan sopivia kasvilajeja on valittavana melko vähän. Kat-
toviljelyn riskit liittyvät pääasiassa sääoloihin ja ympäristöön. Erillisenä yritykse-
nä kattopuutarha ei osoittautunut kannattavaksi. Jos tarkastellaan kattopuutar-
hoja vähittäiskaupan menekinedistämiskeinona, tuotannon ei todennäköisesti
tarvitsekaan kattaa kaikkia kustannuksia.

Asiasanat: kattopuutarhat, viherkatot, ravintokasvit, kasvinviljely, tuotantokus-
tannukset, kannattavuus

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme in Horticulture, option of Landscape horticulture and technology and option of Entrepreneurship

Authors: Petra Pätsi and Elisa Vappula
Title of thesis: Food plant roof garden for retail market
Supervisor: Jaana Väisänen
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2013
Number of pages: 98 appendices 6

The idea for the thesis came from Jaana Väisänen, a teacher in Oulu University of Applied Sciences. She had a plan to design a rooftop garden for a retail trade market. Enthusiasm towards cultivation of food plants, landscaping and an overall interest in rooftop gardens all worked to heighten the motivation to create a thesis on the topic. The end-product became mostly theoretical with a focus towards problem-solving and was commissioned by Elomestari Ltd.

The main focus of the thesis was to contemplate the functionality, profitability, and the risks of rooftop gardening in the Finnish climate, and also, to design a suitable rooftop garden in junction with retail trade. Northern Ostrobothnia was selected as the target area and the plants were selected according to the climate. Other qualities of the plants which impacted the selection were: growth rate, low growing space requirement and suitability for effective crop rotation.

The topic of the knowledge base is rooftop gardening and an overall look in urban gardening. The thesis discusses certain qualities of the chosen food plants such as: sowing and harvesting periods, cultivation techniques and the impact of certain pests and plant diseases in the project. Other topics of the thesis included marketing and risks of roof garden and quality requirements of vegetables.

All research resulted in a find, according to which; the amount of plants that can thrive in a climate of a rooftop garden located in Northern Finland is rather small. The risks of the project are mainly related to weather and environment. As a separate company, a rooftop garden did not turn out to be a profitable undertaking. If rooftop gardens are regarded as a way of promoting the retail market, the production would not necessarily need to cover all the expenses of the project.

Keywords: roof gardens, rooftop gardens, green roofs, food plants, production expenses, profitability

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYSLUETTELO	5
1 JOHDANTO.....	8
2 KÄSITTEITÄ.....	10
2.1 Viherkatto.....	10
2.2 Kattopuutarha	10
2.2.1 Karu kattopuutarha.....	11
2.2.2 Rehevä kattopuutarha	11
3 KAUPUNKI- JA KATTOVILJELY	12
3.1 Suomessa.....	12
3.2 Muualla	14
4 KATTOPUUTARHAN SUUNNITTELU	16
4.1 Katon rakennekerrokset.....	17
4.2 Viljelylaatikoiden sijoittelu	18
5 KASVUOLOSUHTEET KATOLLA.....	20
5.1 Sääolot ja ilmasto Oulun seudulla.....	20
5.2 Viljelyolosuhteet katolla.....	22
5.2.1 Valon määrä, tuulisuus ja lämpötila.....	22
5.2.2 Vedensaanti katolla	23
6 VILJELYTEKNISET RATKAISUT	24
6.1 Viljelylaatikot.....	24
6.2 Kastelu.....	26
6.2.1 Kastelun tarve ja määrä	26
6.2.2 Eri kastelumenetelmiä	28
6.2.3 Valitut kastelutavat	30
6.3 Lannoitus	31
6.4 Muut huomiotavat asiat.....	32
7 KASVIVALINNAT JA VILJELYKUVAUKSET.....	35
7.1 Lehtitilli.....	36

7.1.1 Viljelytoimet	36
7.1.2 Sadonkorjuu ja säilytys.....	37
7.2 Kähäräpersilja	37
7.2.1 Viljelytoimet	38
7.2.2 Sadonkorjuu ja säilytys.....	38
7.3 Ruohosipuli	39
7.3.1 Viljelytoimet	39
7.3.2 Sadonkorjuu ja säilytys.....	40
7.4 Sokeriherne	41
7.4.1 Viljelytoimet	41
7.4.2 Sadonkorjuu ja säilytys.....	42
7.5 Lehtimangoldi	42
7.5.1 Viljelytoimet	43
7.5.2 Sadonkorjuu ja säilytys.....	44
7.6 Salaatti.....	44
7.6.1 Lajit ja lajikkeet	45
7.6.2 Viljelytoimet	45
7.6.3 Sadonkorjuu ja säilytys.....	48
7.7 Vuonankaali	49
7.8 Mansikka.....	51
7.8.1 Lajikkeet	51
7.8.2 Viljelytapa ja -toimet	53
7.8.3 Sato ja säilytys	55
7.9 Herukka	56
7.9.1 Hoitotyöt	56
7.9.2 Sato ja säilytys	57
8 KASVINSUOJELU.....	58
8.1 Viljelykierto.....	58
8.2 Taudit.....	60
8.2.1 Yhteiset taudit	61
8.2.2 Salaatti	62
8.2.3 Sokeriherne	62
8.2.4 Lehtitilli ja kähäräpersilja	63

8.2.5 Ruohosipuli	63
8.2.6 Lehtimangoldi.....	63
8.2.7 Mansikka.....	64
8.2.8 Herukka.....	64
8.3 Tuholaiset	65
8.3.1 Yhteiset tuhoeläimet.....	65
8.3.2 Sokeriherne.....	66
8.3.3 Lehtitilli ja kähäräpersilja	67
8.3.4 Ruohosipuli	67
8.3.5 Lehtimangoldi.....	67
8.3.6 Mansikka.....	68
8.3.7 Herukka.....	69
9 LAATUVAATIMUKSET	70
10 RISKIT.....	74
10.1 Sääolot.....	74
10.2 Tuholaiset ja taudit.....	76
10.3 Mikrobiologiset riskit.....	77
10.4 Muut riskit	77
11 MARKKINOINTI	78
12 KUSTANNUS- JA TUOTTOLASKELMAT	81
12.1 Tuotantokustannukset.....	81
12.1.1 Omaisuudesta aiheutuvat kustannukset.....	82
12.1.2 Viljelytyökustannukset	83
12.2 Tuotto- ja tuloslaskelmat	85
12.3 Tulokset ja päätelmät.....	86
13 POHDINTA.....	88
LÄHDELUETTELO.....	90
LIITTEET	99

1 JOHDANTO

Lähirooka, viherkatot ja kaupunkiviljely ovat nyt ajankohtaisia ilmiöitä Suomessa. Niinpä tässäkin opinnäytetyössä haluttiin perehtyä tarkemmin niitä sivuvaan aiheeseen kattopuutarhasuunnitelman muodossa. Idea opinnäytetyöhön lähti liikkeelle Jaana Väisäsen ajatuksesta suunnitella kattoviljelmä vähittäiskaupan katolle.

Suomessa on jonkin verran viherkattoja ja koristekattopuutarhoja, mutta ravintokasvien käyttö näissä on vielä vähäistä. Myöskään kattopuutarhan kaupallista hyödyntämisestä viljelemällä ei Suomessa ole juuri kokemusta lukuun ottamatta Helsingissä sijaitsevan Savoy-ravintolan kattopuutarhaa.

Opinnäytetyössä oli tarkoitus tutkia kattoviljelyyn sopivia ravintokasveja Pohjois-Suomen olosuhteissa, rakennusvaatimuksia sekä tuotannon kannattavuutta vähittäiskaupalle. Työ toteutettiin suunnitelmana kuviteltuun kohteeseen, koska työlle ei saatu kaupan alan yritystä tilaajaksi. Leena Pehkonen Plaana Oy:stä auttoi sopivan kohteen etsinnässä ja antoi piirustukset oikeata kohdetta vastaavasta rakennuksesta, johon kattopuutarha lopulta suunniteltiin.

Valituille kasveille suunniteltiin viljelykierto. Kannattavuuslaskelmassa on otettu huomioon katon rakentaminen kattopuutarhalle sopivaksi sekä viljely- ja työkuustannukset. Kattopuutarhoja ja viherkattoja on tutkittu aiemminkin opinnäytetöissä, mutta lähinnä yleisellä tasolla.

Työssä on käytetty mallina tietoja helsinkiläisen Savoy-ravintolan kattopuutarhasta. Savoy-ravintola on Suomessa yksi kattoviljelyn edelläkävijöistä, koska se hyödyntää kattopuutarhaa yrityksen toiminnassa tuottaakseen siellä raaka-aineita ravintolan omiin ruoka-annoksiin.

Opinnäytetyön tilaaja on Elomestari Oy, joka on luomuviljelyyn perehtynyt pohjoissuomalainen yritys. Vähittäiskaupan oma viljely rakennuksen katolla olisi todellista lähiruokaa. Kauppa hyötyisi katolla viljelystä markkinoinnissaan.

2 KÄSITTEITÄ

Viherkatto ja kattopuutarha ymmärretään toisinaan samaksi käsitteeksi. Tällöin puhutaan ekstensiivisistä ja intensiivisistä viherkatoista. Ekstensiiviset viherkatot jäljittelevät luontoa ja pärjäävät vähällä hoidolla. Intensiiviset viherkatot eli kattopuutarhat ovat yleensä oleskelukäyttöön tarkoitettuja. (Piironen 2011, 54 – 55.)

Viherkatto ja kattopuutarha voidaan toteuttaa sekä olemassa olevaan että uuteen kattoon. Kattokasvillisuutta perustettaessa olemassa olevalle katolle, tulee rakenteiden kantavuus tarkistaa aina. Kantavuuden perusteella valitaan kasvu- alustan syvyys ja kasvillisuustyypit. (Kansi- ja kattopuutarhat sekä viherkatot 1999, hakupäivä 10.1.2013.)

2.1 Viherkatto

Viherkatto on tasa- tai kalteva katto, jolla ei oleksella. Viherkatto ei edellytä jatkuvaa hoitoa tai sitä ei välttämättä tarvitse hoitaa ollenkaan. Viherkatolla käytetään karun luontotyypin matalaa kasvillisuutta kuten maksaruohoja ja sammalia. Kasvillisuuden täytyy olla sellainen, että se selviytyy ja uusiutuu karuissa kasvuoloissa itsekseen. (Kansi- ja kattopuutarhat sekä viherkatot 1999, hakupäivä 10.1.2013.)

2.2 Kattopuutarha

Kattopuutarhoja on malliltaan sekä karuja että reheviä. Kattopuutarhat perustetaan tasakatolle. Karun ja rehevän kattopuutarhan ero on pääasiassa se, millaisia kasveja niissä kasvaa. Karussa kattopuutarhassa käytetään pienempiä ja vähemmän hoitoa vaativia lajeja.

2.2.1 Karu kattopuutarha

Karu kattopuutarha on tasakatolle toteutettava kasvillisuusalue, joka vaatii hoitoa ja on oleskelukäyttöön sopiva. Kasvualustan syvyys on rajoitettu katon rakenteiden kantavuuden takia. Istutuksiin käytetään esimerkiksi maanpeittokasveja tai matalakasvuisia pensaita, jotka kestävät karuja kasvuoloja. (Kansi- ja kattopuutarhat sekä viherkatot 1999, hakupäivä 10.1.2013.) Kattopuutarhan kulkuväylät yleensä päällystetään esimerkiksi laatoituksella ja puutarha kalustetaan. Karussa kattopuutarhassa viherkerroksen paksuus on 120 – 650 mm ja paino 100 – 350 kg/m². (Viherkatto on kestävä ja ekologinen 2010, 22.)

2.2.2 Rehevä kattopuutarha

Rehevä kattopuutarha on muuten samanlainen kuin karu kattopuutarha, mutta se vaatii enemmän hoitoa ja katolle voidaan istuttaa isompia pensaita sekä puita. Puiden koolle ja kasvutavalle on kuitenkin omat vaatimuksensa. (Kansi- ja kattopuutarhat sekä viherkatot 1999, hakupäivä 10.1.2013.) Viherkerroksen paksuus on 220 – 1200 mm ja paino 160 – 950 kg/m². Katolle sopivat pihakalusteet kuten keinut, leikkivälineet ja valaisimet. (Viherkatto on kestävä ja ekologinen, 2010, 22.) Kasvit voidaan istuttaa myös istutusaltaisiin.

3 KAUPUNKI- JA KATTOVILJELY

Kaupunkiviljely tarkoittaa mm. intensiivistä vihannesten ja hedelmien kasvattamista kaupungissa. Kaupunkiviljelyä eri muodoissaan harjoitetaan koko maailmassa. YK:n mukaan kaupungeissa viljellään jo kolmasosa kaupunkilaisten tarvitsemasta ruoasta ja tulevaisuudessa määrä luultavasti kasvaa. (Piironen 2011, 20.)

Kaupunkiviljelyyn luetaan perinteisten kaupungin tarjoamien viljelypalstojen ja siirtolapuutarhojen lisäksi yksityisten ihmisten parveke- tai terassiviljely, pien- ja kerrostalojen pihamaalla viljely, omakotitalojen kasvimaat, ravintoloiden ja kahviloiden sekä ruokapiirien ja osuuskuntien omat viljelmät, kattoviljely eri muodoissa sekä kaupungin hoitamat hyötykasvipellot. (Vuori 2012, 5 – 6.) Tässä työssä esitellään isompia kokonaisuuksia kattoviljelyyn keskittyen. Yksityisten ihmisten omatarveviljelyyn ei kiinnitetä suurta huomiota.

3.1 Suomessa

Suomessa kaupunkiviljely on vielä paljolti lähinnä yksityisten ihmisten tekemää. Siirtolapuutarhat ovat yksi vanhin kaupunkiviljelyn muoto. Nykyään kaupungeissa asuvat ihmiset ovat yhä enemmän kiinnostuneet omatarveviljelystä etenkin Etelä-Suomessa.

Voidaan sanoa, että Suomessa nykypäivän kaupunkiviljelyinnostuksen on laittanut liikkeelle ympäristöjärjestö Dodo ry, joka hallinnoi useita kaupunkiviljelyprojekteja pääasiassa Etelä-Suomessa. Dodo ry:n perustajat ovat saaneet opinsa Hyötykasviyhdistykseltä, jonka viljelykurssit ovat jatkuvasti täynnä ja viljelypalstoille on pitkät jonot. Dodo ry on perustanut mm. Helsinkiin palstaviljelyyppisiä säkkiviljelmiä ja viljelylaareja kaupunkilaisille. Dodo ry on tehnyt yhteistyötä Biolanin kanssa ja myös Kekkilä Oy:ssä on huomattu, miten kiinnostuneita kaupunkiviljelystä nykyään ollaan. Kekkilän markkinointipäällikön mukaan

taloyhtiöt ovat halunneet hankkia viljelylaatikoita asukkailleen. (Vuori 2012, 5 – 6.) Ehkäpä tulevaisuudessa laatikoita voidaan sijoittaa katoillekin.

Savoy-ravintolan kattopuutarhan lisäksi samantyyppistä laatikkoviljelyä on toteutettu Kaapelitehtaan katolla, kuten kuviossa 1 näkyy. Jopa Nokian pääkonttorilla on viljelty laatikoissa (Kastari 2012; Kaupunkiviljelyä Nokian pääkonttorilla 2012, hakupäivä 11.3.2013.) Myös Helsingin Lasipalatsin katolle on suunniteltu ravintokasveja tuottavaa puutarhaa (Lasipalatsin katolle puuhataan puutarhaa 2011, hakupäivä 11.3.2013).



KUVIO 1. Laatikkoviljelyä Kaapelitehtaan katolla (Pineda 2012, hakupäivä 3.4.2013)

Viherkattoja ja kattopuutarhoja Suomen oloissa tulee tutkia vielä lisää. ”Viides ulottuvuus – viherkatot osaksi kaupunkia” -tutkimusprojekti tutkii viherkattoja, mutta ei ota juurikaan kantaa ruoantuotantoon katolla. Tutkimustuloksia saadaan muutaman vuoden kuluttua. Minna Pirosen ravintola Savoyn kattopuutar-

hasuunnitelman sisältävä pro gradu-työ on osa projektia. (Viides ulottuvuus-viherkatot osaksi kaupunkia 2012, hakupäivä 11.3.2013.)

3.2 Muualla

Euroopassa perinteisiä viherkattoja ja koristekattopuutarhoja on esimerkiksi Saksassa melko paljon. Kuitenkin katon hyödyntäminen viljelykäytössä on vielä vähäistä. Suomessakin viljelykäytössä olevia kattopuutarhoja on vain muutama (Kuuluvainen & Särkkä 2013, 131.)

Saksan Oberhausenissa Fraunhofer Umsicht-laitoksella on meneillään inFARMING-projekti. Instituutti haluaa olla osaltaan turvaamassa rakennukseen yhdistettyä maataloutta suurkaupungeissa. Idean takana on vihannestuotanto kaupungissa eli kaupunkiviljely. Tällä hetkellä on meneillään mm. Fraunhoferin inHaus-keskuksen tutkimus uusien materiaalien, jakelukanavien ja viljelymenetelmien soveltuvuudesta. Laskelmat ovat osoittaneet, että kooltaan 1000 m² viljelyalue on taloudellisesti realistinen. On kokeiltu myös kasvihuoneviljelyä vähittäiskaupan katolla, josta sato tulee hissillä alas kauppaan. (Grau 2013, 11 – 14.)

Amerikassa katolla viljelyä harjoitetaan paljon enemmän kuin Euroopassa. Kasvikatot ovat kooltaan suuria ja niillä tuotetaan kasviksia ja hedelmiä ammattimaisesti. Esimerkiksi Brooklynissä New Yorkissa on 558 m² kokoinen kattoviljelmä, joka tuottaa luonnonmukaisesti vihanneksia. Tuotteista osa myydään viikoittain torilla ja osa välitetään alueen ravintoloihin. (Eagle Street rooftop farm, hakupäivä 11.3.2013.) Viljely on toteutettu penkkiviljelynä, kastelujärjestelmänä on tippukastelu. Palkattuna on viljelypäällikkö, mutta isoa osaa töistä hoitavat vapaaehtoistyöntekijät. (Small green roofs – low tech options for greener living 2011, 160 – 161.)

Vancouverissa Kanadassa hotellin katolla on 195 m² kokoinen puutarha, joka tuottaa kaikki hotellin tarvitsemat yrtit. Kun ei tarvitse ostaa ulkopuoliselta, vuo-

sittainen säästö on 25 000 – 30 000 Kanadan dollaria (tällä hetkellä noin 19 200 – 23 000 €). (Dunnett & Kingsbury 2008, 83.)

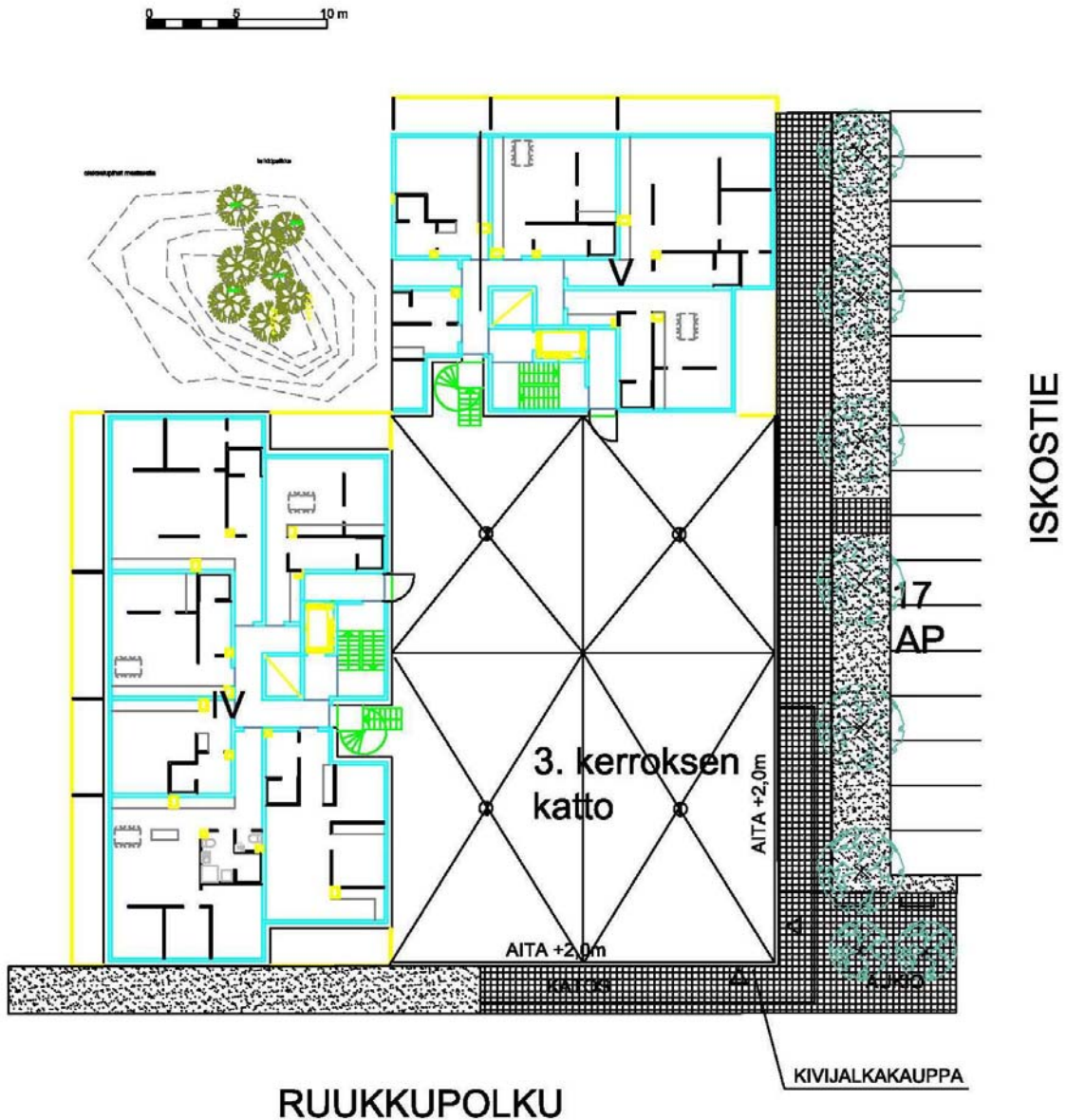
Maailmalta löytyy katolle perustettuja kasvihuone- ja jopa vesiviljelykokonaisuuksia (Foderaro 2012, hakupäivä 11.3.2013.) Bright Farms-niminen amerikkalainen yritys perustaa katoille kasvihuoneita, joissa viljellään mm. tomaatteja ja yrttejä. Yritys tekee sopimuksia paikallisten vähittäiskauppioiden ja ravintoloiden kanssa ja välittää tuotteitaan niille ympärivuotisesti. Uusin kasvihuoneviljelmä tulee olemaan kooltaan 5202,4 m². (Bright Farms, hakupäivä 11.3.2013.) Amerikassa tosin suurta kiinnostusta kattoviljelyinnostukseen selittää osittain se, että kaupungeissa ei ole niin paljon tilaa viljelyyn maan tasalla (Osmundson 1999, 19.)

Ilmansaasteet

Joitain ihmisiä saattaa huolettaa, että kaupungissa viljellyt kasvikset ovat keränneet ilmansaasteita ja niiden syömistä tulisi siksi välttää. Ilmansaasteet kerääntyvät kuitenkin pääasiassa kasvin pinnalle ja ne saadaan pesemällä pois. Varsinkin kaupungissa kasvatetut lehtivihannekset tulee huuhdella huolellisesti. Suosituksena kuitenkin on, että kaupunkiviljelmää ei perustettaisi vilkasliikenteisen tien viereen vaan vähintään 50 m päähän. Ilmansaasteiden kulkeutumista voi estää myös pensasaidalla tai muulla suojakasvillisuudella. (Kuuluvainen & Särkkä 2013, 41.)

4 KATTOPUUTARHAN SUUNNITTELU

Suunnittelukohteena on kolmannen kerroksen katto, joka on pinta-alaltaan noin 647,1 m². Rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa on vähittäiskaupan yksikkö, ns. kivijalkakauppa. Suunnittelukohde näkyy tarkemmin kuviossa 2.

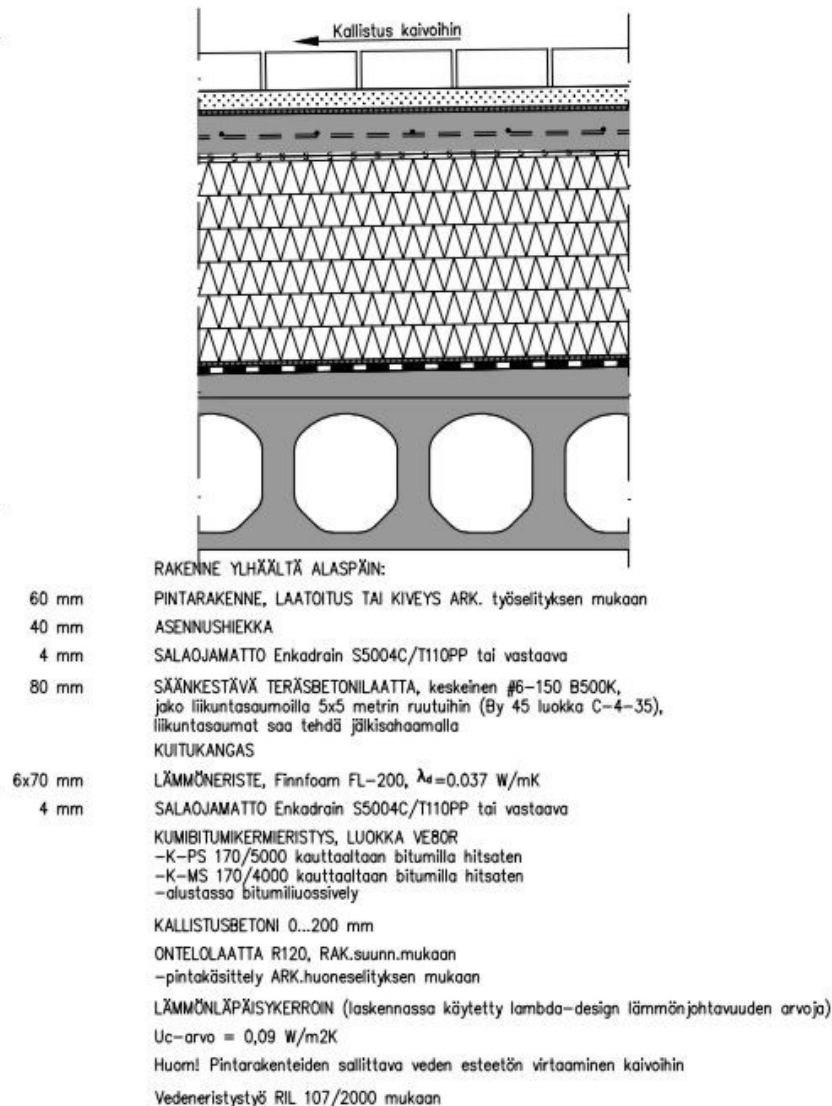


KUVIO 2. Suunnittelukohde (ei mittakaavassa) (Pehkonen sähköpostiviesti 18.12.2012)

Rakennuksen pohjois- ja itäpuolella on 4- ja 5-kerroksiset asuintornit, joista on pääsy katolle. Kulku paloportaisiin on järjestetty katon kautta. Kattopuutarha on tarkoitettu vain vähittäiskaupan käyttöön, asukkaiden oleskelupihat ovat maan tasalla. Katon kuivatus hoidetaan neljän sadevesikaivon kautta rännikaivoihin katotasoon.

4.1 Katon rakennekerrokset

Katon rakentamiseen ja päällystekerroksen asentamiseen ei tässä opinnäytetyössä anneta ohjeita. Katon rakennekerrokset tulisi olla kuten kuviossa 3.



KUVIO 3. Katon rakennekerrokset (Pehkonen, sähköpostiviesti 18.12.2012)

Katon rakenteiden kantavuus on 500 kg/m². Varsinaisia kattopuutarhan rakennekerroksia ovat päällysterakenne (betonilaatta tai -kivi), asennushiekka ja sallaoramatto. Vain nämä rakennekerrokset lasketaan kattopuutarhan kustannuksiin, koska muut kerrokset (teräsbetonilaatasta alaspäin) tulisivat myös tavalliseen kattoon. (Pehkonen 23.1.2013 sähköpostiviesti).

Katon turvallisuus

Suunnittelukohteessa on kadun puolella 2 m korkeat läpinäkyvät muoviset melusuoja-aidat, jotka toimivat myös putoamisesteenä. Jos aitoja ei olisi, tulisi katolla olla suojakaiteet (Kansi- ja kattopuutarhat sekä viherkatot 1999, hakupäivä 10.1.2013.)

4.2 Viljelylaatikoiden sijoittelu

Yksivuotisia viljeltävien kasvien (ks. luku Kasvivalinnat ja viljelykuvaukset) viljelylaatikoita on 81 kappaletta. Viljelylaatikot sijoitetaan kattokaivojen ympärille. Viljelypinta-alaa on yhteensä 162 m², yhden laatikon koon ollessa 2 m². Mansikkalle käytetyt viljelykourut tulevat vain kaivoja lähimpinä olevien laatikoiden päälle. Kuvio 4 on mallikuva kattopuutarhasta. Kouruja on yhteensä 41 kpl. Laatikoiden tarkempi sijoittelu katolle näkyy liitteessä 1.



KUVIO 4. Mallikuva kattopuutarhasta

Herukan viljelylaatikot tulisi sijoittaa suojaisaan paikkaan, jotta talvehtiminen onnistuisi. Suojaisin paikka tässä kohteessa on asuintornien viereisillä seinustoilla. Toisaalta laatikot eivät saisi olla liian kaukana kattokaivoista, jottei vesi jäisi seisomaan niiden alle. Laatikon koko on $0,64 \text{ m}^2$ ja niitä on yhteensä 12 kappaletta.

Laatikoiden väliin on jätetty 50 cm levyinen hoitotila. Paloportaiden ympärille ja kulkureitille katolta paloportaisiin on jätetty vähintään 2 m vapaata tilaa. Lumen kasaamista ja pudottamista varten on myös jätetty reilusti tilaa kadun puoleisille reunoille. Laatikot on sijoitettu niin, ettei kantavuusraja ylitä. Viljelylaatikoita käsitellään tarkemmin osiossa Viljelytekniset ratkaisut.

Katon kantavuutta ajatellen tulisi laskea lumikuorman paino. Kasvillisuus sitoo lunta lisäen lumikuorman vaikutusta (Levonoja 2007, 45.) Kuutiometri lunta painaa 300 kg (Ukkola 2010, hakupäivä 16.3.2013). Talvella kiinteistöhuollon täytyy jonkin verran puhdistaa lunta laatikoiden päältä, jottei katon kantavuusraja pääse ylittymään.

5 KASVUOLOSUHTEET KATOLLA

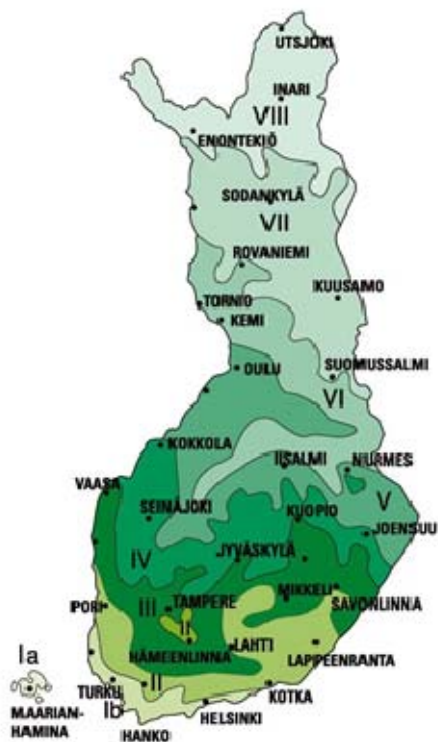
Kasvuolosuhteisiin katolla vaikuttavat sekä katon maantieteellinen sijainti että katolle syntyvä pienilmasto. Esimerkiksi siihen, kuinka paljon katolle sataa vettä, vaikuttavat sekä ilmastolliset tekijät että katon suojana mahdollisesti olevat rakenteet, jotka estävät sadetta pääsemään katolle.

Katon pienilmastollisiin olosuhteisiin vaikuttavat katon pintojen materiaalit sekä katon sijainti muihin lähellä oleviin rakennuksiin, rakennelmiin tai kasvillisuuteen nähden. Jos kattoviljelmän ympärillä on rakennusten seiniä, ne estävät tuulta jäädyttämästä aluetta, jolloin katolla oleva pienilmasto voi olla lämpimämpi kuin alueen ilmasto yleensä on. Myös se vaikuttaa, mistä ilmansuunnasta rakenteet estävät tuulta. Jos suojaseinä on pohjoispuolella, katto voi olla todella lämmin paikka. Jos taas seinämä estää auringon säteilyä lämmittämästä kattoa, katon pienilmasto voi olla todella kylmä koko kasvukauden ajan.

5.1 Sääolot ja ilmasto Oulun seudulla

Kattopuutarhan suunnittelukohteen on ajateltu sijoittuvan Oulun seudulle. Oulun kaupunki sijaitsee kasvien menestymisvyöhykkeellä V rannikolla Pohjois-Pohjanmaan länsiosassa. Länsiosa kuuluu keskiboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Kasvien menestymisvyöhykkeet, jotka näkyvät kuviossa 5, on määritetty niin, että kasvit selviävät tietyllä alueella talvesta vaurioitta. (Taimistoviljelijät ry 2003, hakupäivä 27.2.2013; Ilmasto-opas, hakupäivä 14.2.2013.)

Oulun alue on alavaa seutua lähellä merta ja Oulujokea. Perämeri vaikuttaa ilmastoon syksyllä lämmittävästi ja keväällä sekä kesällä viilentävästi. Vuoden keskilämpötila on Oulussa noin 2 °C ja sademäärä jää alle 500 mm. Heinä-elokuun aikana sataa yleensä 130 – 140 mm. (Ilmasto-opas, hakupäivä 14.2.2013.)



KUVIO 5. Kasvien menestymisvyöhykkeet (Taimistoviljelijät ry, hakupäivä 27.2.2013)

Terminen kasvukausi alkaa Oulun seudulla keskimäärin 5.-10.5. ja päättyy suunnilleen lokakuun 10. päivänä. Oulussa kasvukauden pituus on siis 150 – 160 päivää. Tehoisa lämpösumma jää 900–1100 °Cvrk:een. Kasvukauden aikainen sademäärä on ollut Hailuodossa keskimäärin 235 mm vuosina 1971 – 2000. Kuivuus vaivaa kasvukaudella ajoittain, esimerkiksi vuonna 2006 tuli Oulussa vettä vain 129 mm. Hallayöt kesäkuukausinakaan eivät ole harvinaisia. (Ilmasto-opas, hakupäivä 14.2.2013.)

Pysyvä lumipeite tulee Oulun seudulle keskimäärin 24. marraskuuta. Lumipeite on paksuimmillaan yleensä maaliskuun puolivälissä. Oulun seudulla lumen vahvuus on tällöin keskimäärin 40 – 50 cm. Enimmillään on Oulun lentokentällä ollut lunta 93 cm (23.3.1981). (Ilmasto-opas, hakupäivä 14.2.2013.)

5.2 Viljelyolosuhteet katolla

Katolla viljely on monin tavoin erilaista kuin tavanomainen avomaalla viljely. Valon määrä, tuulisuus ja lämpötila katolla riippuvat paljolti ympäristöstä. Olosuhteisiin voidaan kuitenkin jonkin verran vaikuttaa, esimerkiksi vähentää tuulen viilentävää vaikutusta kiinteillä aidoilla, tai suojata kasvustoa harsoilla tai käyttää pientunneleita kasvuston katteina. Heijastavat pinnat taas puolestaan parantavat kasvien valon saantia ja tummat pinnat, esimerkiksi katon päällysterakenteessa lämmön pidättämistä.

5.2.1 Valon määrä, tuulisuus ja lämpötila

Viljelyä ajatellen kasvit tulisi sijoittaa katolla niin, että ne saavat mahdollisimman paljon valoa. Jos katolla on varjostavia rakenteita tai rakennuksen läheisyydessä on muita, korkeampia rakennuksia, tulee tämä ottaa huomioon. Myös korkeat katupuut saattavat varjostaa kattopuutarhaa.

Suunnittelukohteessa rakennuksen, johon kattopuutarha on suunniteltu, pohjois- ja itäpuolella on asuintornit. Asuintornien aiheuttamaa varjostusta ei ole otettu suunnitelmassa huomioon, koska valon ja varjon määrää katolla kuhunkin vuorokauden aikaan ei voi määrittää mittaamatta.

Tuuli on katolla kovempi kuin maan tasossa (Piironen 2011, 116). Tuuli niin sanotusti kiertää nurkissa. Suunnittelukohteessa on 2 m korkeat läpinäkyvät melusuoja-aidat, jotka suojaavat jonkin verran myös tuulelta. Tuulisuus riippuu tietysti aina myös rakennuksen sijainnista.

Kasveja voidaan suojata tuulelta 50 % läpäisevällä tuulensuojaverkolla, joka ei täysin estä tuulta vaan hidastaa sen siedettävämmälle tasolle. Kiinteät läpäisemättömät tuuliesteet taas lisäävät turbulenssia katolla, joten niitä pitää välttää siellä, missä tuuliolosuhteet ovat erityisen vakavat. Myös tuulta sietäviä kasveja kuten puita, pensaita tai köynnöksiä voidaan käyttää tuulensuojina muille aremmille kasveille. (Hendy 1997, 104.) Viljeltävässä kattopuutarhassa muiden

kasvien käyttöä tuulensuojana tulee harkita tarkemmin mahdollisten tuholais- ja tautiriskien kannalta.

Viljelylaatikoissa kasvualustan määrä on vähäinen ja näin ollen lämpövarauskykyään ei ole niin suuri kuin tavanomaisessa avomaan penkkiviljelyssä. Avomaaviljelyssä kasvit eivät ole samanlaisessa vaarassa paleltua, koska maa si-
too lämpöä.

Katolla lämpötila voi olla jonkin verran kylmempi kuin maan tasalla. Varsinkin talvella tuuli kylmentää säätä entisestään (Piironen 2011, 116). Toisaalta kuumalla säällä katolla voi olla paahteisempaa.

5.2.2 Vedensaanti katolla

Maan tasossa ja katolla olevilla kasveilla on hieman erilaiset mahdollisuudet vedensaannille. Katolla ei esimerkiksi ole kosteutta antavaa pohjamaata. (Tynys 2009, 67.) Vettä sataa esteettömälle katolle kuten avomaallekin, mutta pelkkä sade ei todennäköisesti riitä täyttämään kasvien vedentarvetta, koska kasvualustan pinta-alan ollessa pieni myös vettä sataa pienemmälle alueelle verrattuna avomaalla olevaan viljelmään.

Katolla oleva viljelmä voidaan yhdistää kastelujärjestelmään ja näin helpottaa kasvien hoitotoimia. Aina tähän ei kuitenkaan ole mahdollisuutta. Tällöin olisi oltava käytössä vähintään jonkinlainen sadevedenkeräysjärjestelmä tai -astia, jotta kasvien riittävä vedensaanti voidaan turvata.

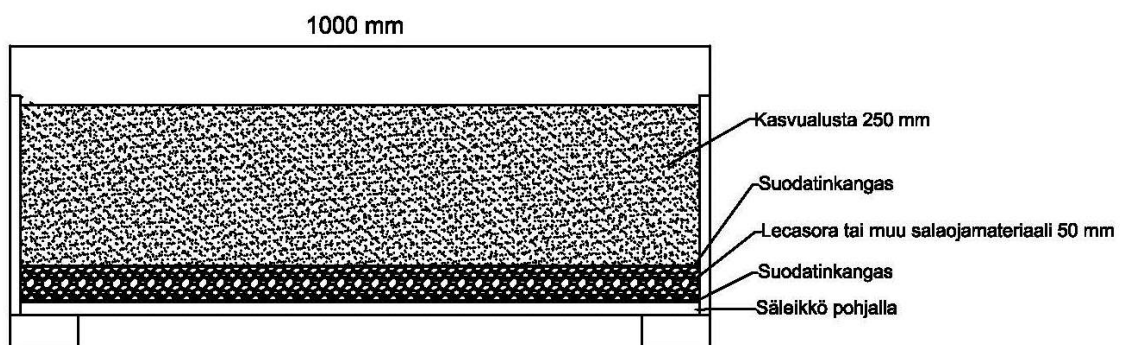
6 VILJELYTEKNISET RATKAISUT

Viljelymenetelmäksi valittiin viljely laatikoissa, koska se on luultavasti helpompi järjestää katolle kuin avomaalla tyypillinen penkkiviljely katon pinnalla. Viljelylaatikot saattavat olla myös kasvinsuojelun kannalta parempi vaihtoehto. Kasveille suunniteltiin viljelykierto ja sopiva kastelumenetelmä.

6.1 Viljelylaatikot

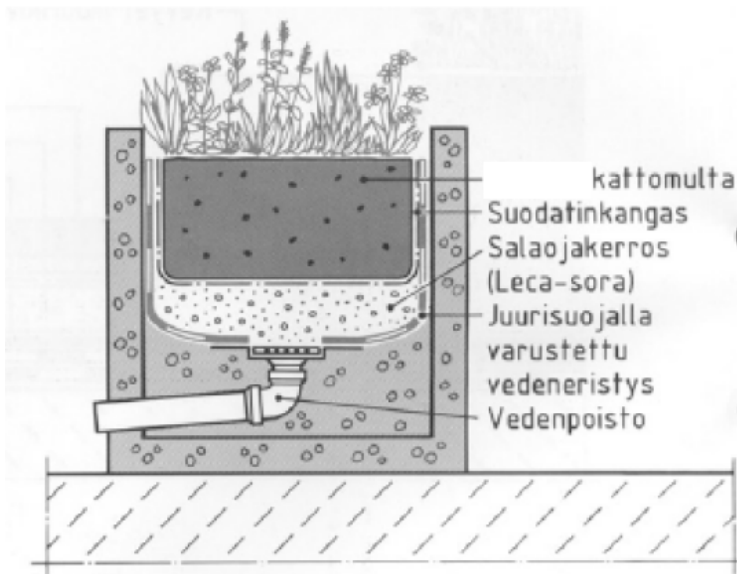
Viljelylaatikoiksi valittiin jalalliset istutusaltaat. Monivuotisille kasveille jalaton istutusallas on parempi, joten herukalle valittiin sellainen. Koska herukan istutusallas tulee suoraan katon pintaa vasten, täytyy kallistuksen olla vedenpoiston varmistamiseksi vähintään 1:50 (Kekkilä Viherkaton suunnitteluohje, hakupäivä 15.12.2012, 14).

Laatikoiden materiaali voisi olla puuta, kuten Savoysinkin, sillä se on hengittävä materiaali. Muovinen laatikko saattaa kerätä helteellä liikaa lämpöä. Viljelylaatikoiden rakennekerrokset ovat samanlaiset kuin Savoyn kattopuutarhassa käytetyt, ne näkyvät kuviossa 6.



KUVIO 6. Viljelylaatikon rakennekerrokset

Syväjuuristen (herne) ja monivuotisten (herukat) kasvien viljelylaatikot on lisäksi suojattava juurisuojalla. Herukan istutusallas eroaa muutenkin yksivuotisten kasvien viljelylaatikoista, sen tulisi olla rakenteeltaan kuten kuviossa 7.



KUVIO 7. Herukan istutusallas (Kekkilä Oy, Viherkaton suunnitteluohje, hakupäivä 15.12.2012)

Laatikoiden painot on laskettu Kekkilän Oy:n Viherkaton suunnitteluohjeesta (hakupäivä 15.12.2012, 14) sekä itse arvioimalla. Vihanneslaatikoiden kasvualustaa ajateltiin olevan enimmillään 25 cm, joten se painaa 200 kg/m^2 . Herukalaatikon kasvualustan syvyydeksi valittiin 50 cm. Kasvualustaa voi keventää sekoittamalla siihen kevyttä, vettä pidättämätöntä materiaalia esimerkiksi styrox-silppua (Pehkonen keskustelu 18.12.2012). Itse laatikon painoksi arvioitiin 30 kg.

TAULUKKO 1. Laatikoiden painon muodostuminen

Herukkalaatikon (0,64 m²) paino	
puinen laatikko	30 kg
kasvualusta 50 cm	256 kg
salaojakerros (lecasora)	16 kg
kasvit	4 kg
mekaaninen suoja	16 kg
Yhteensä	322 kg/m ²
Vihanneslaatikon (2 m²) paino	
puinen laatikko	30 kg
kasvualusta 25 cm	400 kg
salaojakerros (lecasora)	50 kg
kasvit	4 kg
Yhteensä	242 kg/m ²

6.2 Kastelu

Kastelumenetelmiä ovat esimerkiksi altakastelu- ja tihkukastelujärjestelmät, käsikäyttöiset kasteluletkut sekä pienet sadettimet. Kaikissa järjestelmissä on sekä hyviä että huonoja puolia. Se, mistä katolle saadaan tarvittava kasteluvesi, on myös ratkaistava. Vesi voidaan saada katolle suoraan vesijohtohanasta ja/tai keräämällä sadevettä.

6.2.1 Kastelun tarve ja määrä

Viljelykasvin kastelun tarve täytyy arvioida jo ennakkoon eli ennen kuin kasvissa näkyy vedenpuutteen merkkejä. Kastelu ajoitetaan niin, että sillä pystytään korvaamaan kasvialustasta ilmaan haihtunut ja kasvin siitä ottama vesimäärä. Kasvukauden aikana kasteluntarve on Suomessa suurinta kesäkuussa ja joskus myös heinäkuussa. (Muuttomaa 2003, 2.)

Kastelun määrään ja ajoittamiseen vaikuttaa, mikä viljelykasvi on kyseessä ja millaista kosteutta se tarvitsee (Muuttomaa 2003, 1). Silmämääräinen arviointi ja kasvialustan tunnusteleminen kasvin juurien tasolta on tarpeen. Myös ten-

siometrejä voidaan käyttää apuna kastelun tarpeen arvioimisessa kattopuutarhassa. Tensiometrejä voitaisiin sijoittaa esimerkiksi pariin kolmeen laatikkoon jokaiseen viljelylohkoon.

Tensiometri on laite, joka mittaa kasvualustan kosteutta. Sen kärki upotetaan satokasvin juuriston tasolle. (Marttinen 2011, hakupäivä 25.3.2013). MTT:n kokeen kasveilla (mansikka, mustaherukka, avomaankurkku) kastelu aloitettiin, kun tensiometrit osoittivat noin -150 – 300 hPa:n imua. (Hoppula, Kankaanhuh-ta, Karhula, Muuttomaa, Outa, Peltonen, Pulkkinen, Salo, Suojala & Tikanmäki 2004, 3.)

Kasteluveden määrä

Kasteluveden kulutus vaihtelee kasvukausittain riippuen sääoloista, mutta tässä suunnitelmassa oletetaan, että kattoviljelmät kastellaan kolme kertaa viikossa touko-, kesä- ja heinäkuussa. Elokuu on yleensä sateisin kuukausi Pohjois-Pohjanmaan rannikolla (Ilmasto-opas, hakupäivä 14.2.2013), joten elokuussa ei todennäköisesti tarvitse kastella kovin paljon. Myös syyskuun kastelun oletetaan olevan vähäistä, joten näiden kuukausien aikaista kastelua ei ole otettu huomioon laskuissa.

Vasta tehtyjä istutuksia kastellaan joka kohtaan 10 – 15 mm verran ja myöhem-pää kasvustoa kastellaan 20 – 30 mm (Muuttomaa 2003, 3.) Näiden ohjeiden mukaisesti istutuksille ja kylvöille annetaan vettä 15 mm (kahden ensimmäisen viikon ajan toukokuussa). Sen jälkeen kasvustoja kastellaan 30 mm toukokuun viimeisillä viikoilla sekä kesä- ja heinäkuussa. Yhteensä 15 mm:n kastelukertoja on siis kuusi vuorokautta ja 30 mm:n kastelukertoja 30 vuorokautta.

Vettä kuluu kahtena toukokuun alkuviikkona kaavalla 1 laskettuna $0,10125 \text{ m}^3/\text{h}$ eli yhteensä $2,43 \text{ m}^3$ (0,0162 ha, 15 mm, 6 vrk, 4 h). Muina viikkoina vettä kuluu $0,0405 \text{ m}^3/\text{h}$ eli yhteensä $4,86 \text{ m}^3$ (0,0162 ha, 30 mm, 30 vrk, 4 h). Koko kasvu-kauden kasteluveden määrän oletetaan olevan siis noin $7,5 \text{ m}^3$.

KAAVA 1. Vedentarve kuutiota tuntia kohden -laskukaava (Muuttomaa 2003, 3)

$$\frac{\text{pinta-ala (ha)} \times \text{sadetustarve (mm)} \times 10}{\text{sadetusaika (vrk)} \times \text{käyttö vuorokaudessa (h)}}$$

6.2.2 Eri kastelumenetelmiä

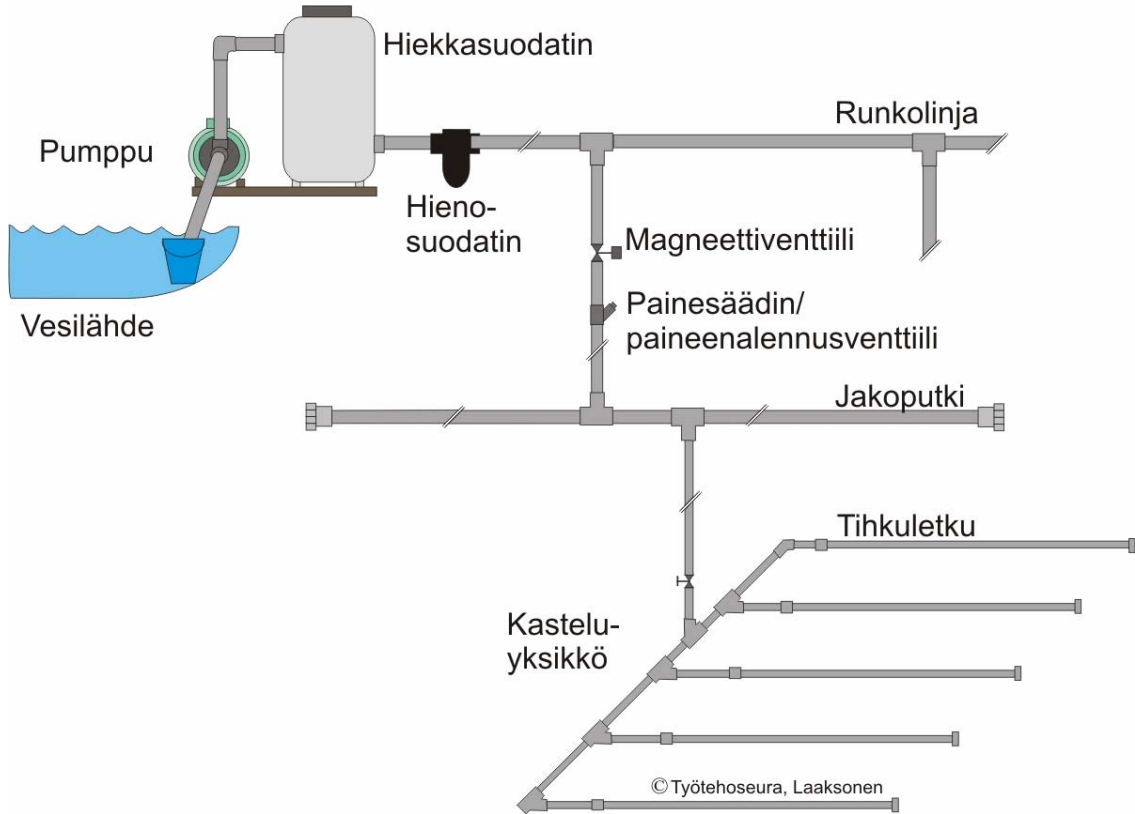
Tihkukastelujärjestelmä

Tihkukastelujärjestelmässä vesi jaetaan kasveille pieninä määrinä käyttäen pumppua, vedenkeruullasta, putkilinjastoa ja pieniä tihkuletkuja, joilla vesi saadaan aivan kasvin juurelle (kuvio 8). Pumppu voi toimia sähköisesti tai mekaanisesti. Järjestelmän hyvä puoli on se, että kasvien tautiriski pienenee, koska niiden lehdistöt pysyvät kuivina. Tihkukasteluveden mukana voidaan kasveja myös lannoittaa. (Muuttomaa 2003, 4 – 5.)

Kastelu toimii suhteellisen pienellä paineella. Kastelutekniikka perustuu painetasausventtiileihin, jotka tasaavat veden painetta putkilinjaston ja tihkuletkujen välillä niin, että ohuihin tihkuletkuihin ei mene liikaa vettä. (Muuttomaa 2003, 4 – 5.)

Tihkukastelulaitteiston rakentaminen vaatii ammattitaitoista työvoimaa ja useissa rakentamisvaiheissa tarvitaan 2 – 3 henkilön työpanos. (Hoppula ym. 2004, 27 – 28). Järjestelmä vähentää kuitenkin ratkaisevasti ihmistyön määrää itse kastelussa ja lannoituksessa. Tihkukastelu voidaan myös automatisoida kokonaan, mutta se on kallista mittausantureineen ja muine laitteineen. Sitä paitsi ihmisen on joka tapauksessa aina vahdittava järjestelmän työtulosta.

Talveksi putkistot ja tihkuletkut on tyhjennettävä vedestä, jos ne on tarkoitettu monivuotiseen käyttöön. Putket myös kerätään talveksi pois viljelmältä, mihin menee myös aikaa.



KUVIO 8. Tihkukastelujärjestelmän kaaviokuva (Kaija Laaksonen, TTS)

Kasteluletkut

Käsin puutarhaletkuilla kasteltaessa ihmistyön määrä on paljon suurempi kuin tihkukastelujärjestelmää käytettäessä, mikä lisää letkujen käyttökustannusta. Letkujen käyttöönotto (letkujen asentaminen ja letkujen hankintahinta) ei todennäköisesti ole kuitenkaan niin kallista kuin tihkukastelujärjestelmän.

Paljon riippuu letkua ohjaavasta ihmisestä, kuinka paljon kasvin lehdistö kastuu ja kuinka paljon tautiriski kasvaa verrattuna tihkukasteluun. Kasteluletkuihin on saatavana myös kasteluvarsia. Niiden avulla letkua voi olla helpompi ohjata.

Todennäköisesti letkuja tarvitaan joka tapauksessa katolle paikkauskasteluun, jos esimerkiksi tihkukastelussa jää kuivia kohtia tihkuletkujen tukkiuduttua tai jos tihkuletkut eivät kastele jotain paikkaa tarpeeksi. Paikkauskastelu voidaan tehdä myös tavallisilla kastelukannuilla.

Pienet sadettimet

Katolla voitaisiin todennäköisesti käyttää myös pienikokoisia sadettimia. Esimerkiksi Scheteligiltä saa Netafim Micronet -sadettimia, jotka on tehty säänkestävästä muovista. Asennus on helppoa ja sadettimet ovat kevyitä. (Schetelig Oy, Tekniikka-kuvasto, hakupäivä 13.4.2013.) Kastelutekniikka perustuu vettä heittäviin sprinklereihin. Sadettimien huono puoli on se, että ne kastelevat myös lehdistöä, mikä lisää tautiriskiä.

Altakastelujärjestelmä

Mahdollinen altakastelujärjestelmän käyttö katolla tulisi ottaa huomioon jo kattoviljelylaatikoita suunniteltaessa ja asennettaessa. Altakastelujärjestelmä rakennetaan viljelylaatikoihin. Altakastelumenetelmä perustuu siihen, että kasteluvesi tulee kasveille kasvualustan kautta. Siihen tarvitaan jonkinlainen laatikoiden alle rakennettu allas, josta vesi nousee kasvien juurten ulottuville kapillaarisesti. Altakastelujärjestelmässä olevan veden määrää seurataan jokaisessa viljelylaatikossa olevalla vedenpinnan mittarilla.

6.2.3 Valitut kastelutavat

Suunnittelukohteen katolla oletetaan olevan vesihana, josta saadaan vesijohtovettä, joten kasteluvesi on puhdasta eikä sitä tarvitse erityisemmin suodattaa isommista aineksista kuten hiekasta. Suunnitelman laskelmissa ei siis oteta huomioon investointia kastelujärjestelmän liittämistä vesijohtoverkostoon, vaikka sellainen pitäisi todennäköisesti tehdä, jos katolla ei ole hanaa.

Pääasialliseksi kastelumenetelmäksi suunnittelukohteeseen valittiin tihkukastelujärjestelmä. Se sopisi erityisesti mansikalle, herukalle ja herneelle, mutta täs-

sä suunnitelmassa sitä käytetään jokaisen kasvin kasteluun. Kastelua paika-
taan, jos tarvetta, perinteisesti kasteluletkuilla tai kastelukannuilla.

Vedenkeruualtaassa kylmä vesijohtovesi saa lämmitä mielellään yön yli ennen
kuin sitä käytetään kasteluun. Keruualtaan koko määräytyy sen mukaan, minkä
painoista kuormaa kattorakenteet jaksavat kantaa. Tässä kattopuutarhassa
kantavuusrajan ollessa 500 kg/m^2 , katolle pystyttäisiin sijoittamaan 1 m^2 kokoi-
selle alueelle enintään noin 500 l vetoinen säiliö. Tähän kattopuutarhaan riittää
todennäköisesti pienempikin keruuallas esimerkiksi iso saavi. Ennen talvea ke-
ruuallas ja tihkuletkut täytyy tyhjentää vedestä, jotta jäänyt vesi ei riko niitä.

Katolle suunnitellaan hankittavaksi vedenkeruualtaan lisäksi siirtolinjastoputket,
tihkuletkut, hienosuodatin sekä pieni sähköpumppu, jolla vesi saadaan pumpat-
tua tihkuletkuihin.

6.3 Lannoitus

Tämä opinnäytetyö ei sisällä kasvikohtaisia lannoitus suunnitelmia vaan yleisiä
ohjeita. Koska kasveilla tehdään useita kylvöjä samaan kasvualustaan, tulee
lannoitus suunnitella tarkasti.

Koska lannoittamiseen käytetään kastelulannoitusta eli lannoitus annetaan kas-
teluveden mukana, täytyy katolle hankkia myös lannoitteen sekoitusastia, lan-
noiteannostelija sekä hienosuodatin, joka suodattaa sulamattomat lannoitteet tai
saostumat vedestä (Hoppula ym. 2004, 14). Lannoittamiseen käytetään valmis-
teita, jotka sopivat kasteluveden mukana annettaviksi. Lannoitteiden pitää liueta
hyvin veteen, jotta ne eivät sakkaudu ohuihin tihkuletkuihin.

Esimerkiksi salaattiin tulee sen nopean kasvun vuoksi helposti laatuvirheitä, jos
jostain ravinteesta on puutetta. Erityisesti typpilannoitukseen kannattaa kiinnit-
tää huomiota, koska liiallisena se nostaa salaatin nitraattipitoisuutta. (Salaatin
lannoitus, hakupäivä 11.3.2013.) Nitraatti on suurempina määrinä terveydelle
vaarallista. Nitraatista muuntuu elimistössä nitriitiksi. Nitriitti hapettaa hemoglo-

biinin rautaa sellaiseen muotoon, ettei se pysty kuljettamaan happea elimistöön (methemoglobinia). Nitraatti- tai nitriittialtistuminen saattaa aiheuttaa myös syöpää. (Elintarviketurvallisuusvirasto 2012a, hakupäivä 29.4.2013.)

Myöskään mangoldia ei saa lannoittaa liikaa typellä samasta syystä kuin salaattia. Lannoituksessa noudatetaan muuten samoja suosituksia kuin punajuuren viljelyssä: lannoitus annetaan jaettuna ja kiinnitetään huomiota paitsi typen myös boorin oikeaan määrään. (Voipio 2001, 255.)

Esimerkiksi jos lehtitillin satotasotavoite on 10 000–15 000 kilogrammaa hehtaarilta, perustamislannoituksen typpimäärä on 50 kg/ha eloperäisillä mailla. Viljavuusluokalle hyvä tarvitaan P/K-suhteeksi 25/60. (Kemira GrowHow, 27.)

6.4 Muut huomiotavat asiat

Muita huomioitavia asioita viljelyssä ovat pölyttäjien tarve, hallantorjuntakeinot, koneiden käyttö ja maan muokkaus. Nämä seikat on käsitelty lyhyesti seuraavissa kappaleissa.

Pölytys

Mansikat ja herukat tarvitsevat ulkopuolisen pölytyksen. Pölytyksen varmistamiseksi katolle kannattaa tuoda mehiläis- tai kimalaisyhdyskunta. Pölyttäjät tulisi siirtää paikalle viimeistään, kun ensimmäiset mansikan kukat aukeavat (Matala 2006, 44.) Pölyttäjien pesä ei saa altistua sateelle tai liialliselle auringonpaisteelle, joten sille on rakennettava katos.

Hallantorjunta

Hallaa torjutaan harsoilla, jotka levitetään kylvön tai istutuksen jälkeen. Hallaharsoja käytetään kaikilla kasveilla paitsi mansikalla ja herukalla. Harsoja käytetään niin kauan kuin on hallanvaara.

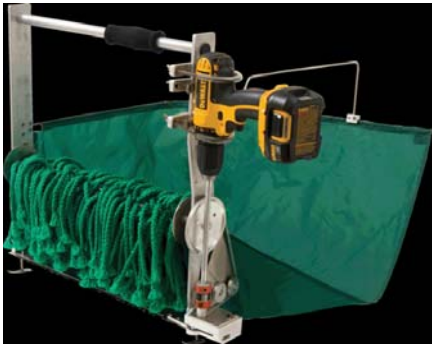
Koneet

Kasvualusta tiivistyy ajan kuluessa, joten sitä täytyy välillä kuohkeuttaa. Kasvualustaa muokataan keväällä kylvölle ja istutukselle sopivaksi käsin lapioimalla. Maan möyhentämisen voi tehdä myös koneellisesti käyttämällä pientä akkuporakoneen avulla kulkevaa jysintä. Myös kylvötoihin käytettävää aikaa voidaan vähentää erilaisilla käsikäyttöisillä työkaluilla. Tällaisia ovat esimerkiksi käsikäyttöiset siementen jakolaitteet ja siemenkylvökoneet (kuvio 9).



KUVIO 9. Siementen jakolaite ja käsikäyttöinen siemenkylvökone (Johnny's Selected Seeds, hakupäivä 14.4.2013)

Ulkomailla babyleaf-salaatin koneelliseen leikkuuseen käytetään mm. moottori-käyttöistä Supercut-leikkuria. Supercut on kuitenkin liian kallis investointi näin pienimuotoiseen tuotantoon, mutta USA:ssa Johnny's Selected Seedsillä on myytävänä pienempi akkuporakoneeseen kiinnitettävä Quick Cut Greens Harvester -leikkuri (kuvio 10). Sitä voisi käyttää babyleaf-salaatin, mangoldin ja vuonankaalin sadonkorjuuseen. (Johnny's Selected Seeds, hakupäivä 14.4.2013.)



KUVIO 10. Quick Cut Greens Harvester -leikkuri. (Johnny's Selected Seeds, hakupäivä 14.4.2013)

7 KASVIVALINNAT JA VILJELYKUVAUKSET

Viljelyyn valittujen ravintokasvien ja pensaiden tuli ensinnäkin sietää Oulussa sijaitsevan katon olosuhteita eli ajoittaista kylmyyttä ja tuulta. Paljon lämpöä ja tuulensuojan vaativat lajit jätettiin pois valikoimasta. Tällaisia olivat esimerkiksi basilika, *Ocimum basilicum* L., mäkimeirami, *Origanum vulgare* L. ja sitruunamelissa, *Melissa officinalis* L. (Galambosi 1995, 37). Ennaltaehkäisevän kasvin-suojelun takia viljeltävien kasvien tuli myös sopia samaan viljelykiertoon toistensa kanssa, koska viljelylaatikoiden kasvualustoja ei vaihdeta vuosittain.

Viljelykasveiksi haluttiin lisäksi melko nopeakasvuisia, lyhytjuurisia ja vähän kasvutilaa vieviä lajeja. Nopeakasvuiset lajit ehtivät tuottaa satoa myös Pohjois-Suomen lyhyemmällä kasvukaudella. Esimerkiksi juurekset ovat liian hidaskasvuisia. Lyhytjuuriset kasvit eivät vaadi kovin syvää kasvualustaa, joten viljelylaatikot pysyvät tarpeeksi kevyinä katon kantavuuteen nähden. Isokokoiset lajit taas kuten kesäkurpitsa, *Cucurbita pepo* L. veisivät paljon tilaa, mutta eivät tuotaisi satoa tilan tarpeeseensa nähden kovinkaan paljon.

Jos kattoviljelmä suunniteltaisiin olemassa olevalle yritykselle, kasvien valintaan vaikuttaisivat tietysti myös yrittäjän tarpeet. Tässä työssä pysyteltiin ns. tavallisissa ravintokasvilajeissa, joille olisi todennäköisesti menekkiä vähittäiskaupassa. Esimerkiksi ravintolan kattopuutarhassa kasvit olisivat luultavasti erilaisia, koska kasvien valinta pohjautuisi ravintolan tarpeisiin ja toiveisiin.

Valitut kasvit

- | | |
|------------------|---------------------|
| - lehtitilli | - jääsalaatti |
| - kähäräpersilja | - babyleaf-salaatti |
| - ruohosipuli | - vuonankaali |
| - sokeriherne | - mansikka |
| - lehtimangoldi | - herukka |

Kylvöjä tai taimien istutuksia suunniteltiin tehtäväksi viljelylohkoissa useita peräkkäin, jolloin satoa saadaan porrastetusti. Kasvit suunniteltiin viljeltäväksi pääasiassa yksivuotisina lukuun ottamatta herukkaa ja mansikkaa. Kylvösiemen- ja taimimääriin on lisätty hävikki 3 % (liite 2).

7.1 Lehtitilli

Yksivuotinen tilli, *Anethum graveolens* kuuluu sarjakukkaiskasveihin eli Apiaceae-heimoon kuten esimerkiksi porkkana. Se vaatii kasvupaikalta kosteutta, multavuutta ja runsasravinteisuutta. (Galambosi 1995, 196 – 197.) Tilli ei ole karaistuneena kylmänarka (Voipio 2001, 167), joten se menestyy V-vyöhykkeellä ja sopii viljeltäväksi ajoittain viileässäkin kattopuutarhassa.

Kattopuutarhassa on tarkoitus kasvattaa lehtitilliä eli tillin nuoria versoja, joten lajikkeeksi voidaan valita esimerkiksi 'Mammut'. Se kestää viljelijä Juhani Kivistön mukaan parhaiten tauteja ja virittyä kukkaan hitaammin kuin muut (Kuivatus-ta tillistä tuoreeseen 2007, 17).

7.1.1 Viljelytoimet

Lehtitilliä kylvetään ensimmäisenä vuonna noin 16 m²:n alalle eli vuosittain noin kahdelle viidesosalle koko viljelylohkon pinta-alasta. Kylvöt tehdään porrastetusti jatkuvan sadon saamiseksi. Kylvöviikot näkyvät taulukossa 2. Kylvötiheys on 0,5 g per 1 m riviä. Riviväli esimerkiksi 20 cm ja kylvösyvyys 2 – 3 cm (Voipio 2001, 167.) Yhteensä kylvetään 36 m² (taulukko 2). Siementarve on reilut 90 g (liite 2).

Lehtitillin kasvu-aika kylvöstä sadonkorjuuseen on 37 – 47 päivää, kun kylvöt tehdään 26.5. – 3.8. välisenä aikana. Aikaisempaan tai myöhempään ajankohdaksi taimettuminen on hitaampaa. Taimettumisen jouduttamiseksi voidaan keväällä käyttää kasvualustaa lämmittäviä kasvustokatteita, jotka otetaan kuitenkin pois juuri ennen tillin taimettumista. (Voipio 2001, 167.)

TAULUKKO 2. Lehtitillin kylvöviikot ja -määrät sekä sadonkorjuuviikot

Laatikot	toukokuu				kesäkuu				heinäkuu				elokuu				syyskuu			
1 ja 2 4 m ²	1. k							sk + 2. k				sk + 3. k					sk			
3 ja 4 4 m ²		1. k						sk + 2. k					sk							
5 ja 6 4 m ²			1. k						sk + 2. k					sk						
7 ja 8 4 m ²				1. k						sk + 2. k					sk					

k = kylvö, sk = sadonkorjuu

7.1.2 Sadonkorjuu ja säilytys

Yhdestä kylvöerästä otetaan vain yksi sato. Lehtitilli kerätään 15 – 30 cm korkeisena ja niputetaan 100 g puntteihin. Sato jäädytetään nopeasti korjuun jälkeen -1 – 0 asteeseen, jossa lehtitilli säilyy 1 – 2 viikkoa ilman suhteellisen kosteuden ollessa 95 %. (Voipio 2001, 168.) 36 m²:ltä satoa saadaan 14 – 18 kg (liite 2).

7.2 Kähäräpersilja

Kähäräpersilja, *Petroselinum crispum* (Miller) Nyman ex A. W. Hill, kuuluu samaan Apiaceae-heimoon kuin tilli ja sillä on samanlaiset kasvupaikkavaatimukset. (Galambosi 1995, 175.) Koska persilja on kylmänkestävä (Galambosi 1995, 176), se sopii viljeltäväksi kasvien V-menestymisvyöhykkeellä ja katolla. Persilja on kaksivuotinen kasvi (Galambosi 1995, 175), mutta tässä kattopuutarhassa sitä viljellään yksivuotisena. Lajikkeeksi meidän oloihimme voidaan valita esimerkiksi 'Verta Rz' tai 'Cruso' (HL-vihannes Oy Tuote- ja palvelukuvasto 2013, hakupäivä 13.4.2013).

7.2.1 Viljelytoimet

Persiljan kasvuaika avomaalla kylvöstä sadonkorjuuseen on pitkä hitaan taimettumisen vuoksi (Voipio 2001, 156). Tästä syystä kattopuutarhaan hankitaan valmiiksi esikasvatettuja taimia, joista ensimmäinen erä suunniteltiin istutettavaksi laatikoihin toukokuun alussa, kuten näkyy taulukosta 3.

Persiljaa istutetaan kattopuutarhaan joka vuosi noin 2/5 koko viljelylohkon pinta-alasta eli ensimmäisenä vuonna 14 m². Taimitiheytenä voisi olla 30 x 10 cm (Galambosi 1995, 176). Näin ollen persiljan taimia tarvitaan joka vuosi yhteensä noin 430 (liite 2).

TAULUKKO 3. Persiljan istutusviikot ja -määrät sekä sadonkorjuuviikot

toukokuu				kesäkuu				heinäkuu				elokuu				syyskuu			
1.										sk								sk	
is																			
4																			
m ²																			
	2.										sk								sk
	is																		
	4																		
	m ²																		
		3.										sk							sk
		is																	
		4																	
		m ²																	
			4.									sk							sk
			is																
			2																
			m ²																

is = istutus, sk = sadonkorjuu

7.2.2 Sadonkorjuu ja säilytys

Sadonkorjuu aloitetaan, kun persiljan lehdistö on 10 – 15 cm korkuista. Persilja leikataan 2 – 3 cm tynkään, niputetaan myyntiä varten ja suojataan haihdunnalta. (Voipio 2001, 157.) Neliösatomäärä on noin 1,1 kg (Galambosi 1995, 176).

Satoa saadaan näin ollen ensimmäisenä vuonna noin 15,4 kg. Persilja säilyy syksyllä korjattuna 2 – 4 kuukautta -1 – 0 asteessa ja 95 – 100 %:n ilman suhteellisessa kosteudessa. (Voipio 2001, 157.)

7.3 Ruohosipuli

Kylmyyttä ja kuumuutta hyvin sietävä ruohosipuli, *Allium schoenoprasum* L. on monivuotinen kasvi (Voipio 2001, 127), mutta tässä kattopuutarhassa sitäkin viljellään yksivuotisena. Lajikkeeksi voidaan valita esimerkiksi 'Broadleaf' (HL-Vihannes Oy Tuote- ja palvelukuvasto 2013, hakupäivä 13.4.2013).

7.3.1 Viljelytoimet

Ruohosipulia istutetaan kattopuutarhaan ryhmätainina joka vuosi yhden viljelylohkon verran porrastetusti jatkuvan sadon saamiseksi. Ensimmäisenä vuonna sitä istutetaan yhteensä 42 m²:lle. Istutus tehdään eri laatikoihin vuoroviikoin (taulukko 4). 5 – 10 yksilön ryhmätaimet istutetaan laatikoihin 20 cm välein (Voipio 2001, 127). Tällöin taimia tarvitaan vuosittain yhteensä noin 1080 kpl (liite 2).

Alkukevästä kasvuston seasta kerätään pois kukkavarret, mikä edistää uusien lehtien kasvua. Ruohosipulin ravinnetarve on suuri. Sille ei kuitenkaan anneta suuria kertalannoituksia vaan lannoitus tehdään kerran viikossa kasteluveden mukana. (Suojala 2003, 22.)

TAULUKKO 4. Ruohosipulin istutusviikot ja -määrät sekä sadonkorjuuviikot

toukokuu				kesäkuu				heinäkuu				elokuu				syyskuu			
1.								sk									sk		
	2.								sk								sk		
		3.								sk								sk	
			4.								sk								sk
				5.								sk							
					6.								sk						

is = istutus, sk = sadonkorjuu

7.3.2 Sadonkorjuu ja säilytys

Keväällä istutetusta ryhmätaimierästä saadaan kaksi satoa. Ensimmäinen sato voidaan kerätä noin kahden kuukauden kuluttua istutuksesta. Sato kerätään viileällä säällä esimerkiksi aamulla ruohosipulin pintojen ollessa kuivia. Satoa saadaan ensimmäisestä erästä noin 5 000 kg/ha ja seuraavasta korjuusta 14 000 kg/ha eli yhteensä noin 19 000 kg/ha. (Suojala 2003, 14 – 15, 22.)

Sadonkorjuu tehdään lehtien ollessa 15 – 25 cm pituisia. Ruohosipuli säilytetään joko 0 – 1 asteessa 95 – 97 %:n suhteellisessa ilmakeuhudessa tai 1 – 2 pakkasasteessa haihdunnalta suojattuna. Ensimmäisen vaihtoehdon mukaisissa olosuhteissa sato säilyy viikon, jälkimmäisessä viisi viikkoa. (Voipio 2001,

129.) Myös ruohosipuli niputetaan 100 g puntteihin, jotka kääritään muoviin. Satoa saadaan kattoviljelmältä yhteensä noin 85 kg (liite 2).

7.4 Sokeriherne

Sokeriherneen (*Pisum sativum*) lajikkeista valitaan aikaisia, jotta satoa saadaan pitkin kesää. Lajikkeena voisi olla esimerkiksi Suomessa paljon käytetty 'Aikainen matala'. Myöhäisimpiin kylvöihin käytetään päiväneutraalia lajiketta. Herneen kasvu-aika on 60 – 80 päivää. Tästä syystä kylvöt porrastetaan jatkuvan sadon saamiseksi kuten edellä mainituillakin kasveilla. (Voipio 2001, 287.)

7.4.1 Viljelytoimet

Herne tuottaa satoa parhaiten, kun kasvualusta on ravinteikas ja multava. Herneen kasvualustan ravinnetilan tulisi olla kuitenkin vähintään tyydyttävä ja pH:n 6 – 7,5. (Voipio 2001, 287 – 288.)

Sokeriherneen siemenet kylvetään laatikoihin, kun kasvualusta on lämmennyt 5-asteiseksi. Ensimmäinen kylvö tehdään toukokuun alussa, kuten taulukosta 5 näkyy. Kylvösyvyys on 2 – 5 cm. Kylvöt tehdään paririveihin rivivälinä 30 cm ja taimivälinä 4 – 5 cm. (Voipio 2001, 288; Balvoll 1998,194.) Hernettä kylvetään noin 8 m². Siemeniä tarvitaan noin 500 kpl (liite 2).

Sadonkorjuun helpottamiseksi hernetaimet tuetaan teräslanka-aidalla, kun taimet ovat 10 – 15 cm korkeita (Balvoll 1998, 194). Kastelu tehdään ennen kukintaa ja palkojen kasvun aikana. Vältetään kukinnan ja palkojen alkumuodostuksen aikaista kastelua, koska niissä vaiheissa herne ei siedä liikakosteutta. (Voipio 2001, 288.) Teräslanka-aidan pystytys teettää lisää työtä. Halvempi ratkaisu herneen tukemiseen olisi kylvää kauraa herneiden väleihin.

TAULUKKO 5. Herneen kylvöviikot ja -määrät sekä sadonkorjuuajat

toukokuu		kesäkuu		heinäkuu		elokuu		syyskuu	
1. k				sk, 1-2 kertaa viikossa					
	2. k				sk, 1-2 kertaa viikossa				
		3. k				sk, 1-2 kertaa viikossa			
			4. k				sk, 1-2 kertaa vii- kossa		

k = kylvö, sk = sadonkorjuu

7.4.2 Sadonkorjuu ja säilytys

Ensimmäinen sato voidaan saada jo 55 – 65 päivän kuluttua kylvöstä. Palkojen kypsyys määritetään yleensä maun mukaan. Se voidaan määrittää myös lämpösummalla, joka on aikaisilla lajikkeilla 710 ja myöhäisillä 955 astetta. Palot poimitaan 1 – 2 kertaa viikossa. Jatkuvasatoisista lajikkeista saadaan yhteensä 3 – 4 satoa kasvukauden aikana. Satomäärä koko kasvukaudelta on suunnitteen 1 kg per 1 m². (Voipio 2001, 288; Balvoll 1998, 195.) Satoa saadaan ensimmäisenä vuonna 8 kg.

Palot huuhdellaan lämpimällä säällä jääkylmällä vedellä 0-asteisiksi. Palot säilyvät -1 – 0 asteessa ja 95 %:n suhteellisessa ilmentösteudessa 1 – 2 viikkoa, pienpakkauksissa jopa 4 viikkoa. Jos säilytösolösuhteet eivät ole nämä, palot säilyvät muutaman päivän. (Voipio 2001, 288 – 289.) Herneet pakataan tässä tapauksessa 250 g muovirasioihin.

7.5 Lehtimangoldi

Lehtimangoldi, *Beta vulgaris* var. *cicla* on punajuuren, *Beta vulgaris* ja sokeri-juurikkaan eräs muunnos. Lehtimangoldista voidaan käyttää sekä lehdet että

lehtiruodit (kuvio 11). Lehtiä käytetään sellaisinaan muhennoksissa, salaateissa tai salaattisekoituksissa. (Kotimaiset Kasvikset ry A, hakupäivä 26.2.2013.)



KUVIO 11. Lehtimangoldi

Mangoldi valittiin kattoviljelyyn, koska se ei ole hallanarka ja sitä voidaan myydä valmiissa salaattisekoituksissa. Lehtimangoldilajikkeeksi valitaan sellainen, joka ei kasvata meidän oloissamme herkästi kukintovartta. (Voipio 2001, 252.) Tällainen on esimerkiksi Ruby Red-lajike (HL-Vihannes Oy Tuote- ja palvelukuvasto 2013, hakupäivä 13.4.2013).

7.5.1 Viljelytoimet

Mangoldi kylvetään, kun maa on lämmennyt 9 – 10 asteiseksi. Kylvösyvyys on 2 – 4 cm, kylvöväli 5 cm ja riviväli 20 – 40 cm. (Voipio 2001, 252.) Tarkemmat kattopuutarhassa käytetyt kylvöviikot näkyvät taulukossa 6. Tässä kattoviljelysuunnitelmassa mangoldia kylvetään ensimmäisenä vuonna noin 20 m². Kylvöt tehdään porrastetusti, jotta saadaan jatkuvaa satoa. Siementarve on 20 600 kpl (liite 2).

7.6.1 Lajit ja lajikkeet

Babyleaf-nimitystä käytetään nuorena leikatuista salaattien ja yrttien, esimerkiksi. tammenlehtisalaatin ja rucolan, lehdistä. Babyleaf-salaatti leikataan versojen ollessa noin 10 cm pitkiä (Salonen 2000, 12.) Babyleaf-salaatista käytetään myös nimitystä minisalaatti.

Babyleaf-salaatin siemeniä on kotipuutarhureille saatavana ns. valmissekoituksena. Ammattilaiset kuitenkin kylvävät sekaisin eri salaattilajikkeiden siemeniä. Sekoitus voisi olla vaikkapa tällainen:

Roblita (punainen Lollo rosso)

LS9498 (tyypillinen vihreä tammenlehtisalaatti)

Morgita (vihreä roomansalaatti)

Funly (batavia-tyyppinen vaaleanvihreä) (Syngenta Seeds Ltd 2011, hakupäivä 13.1.2013.)

Babyleaf-salaatin lisäksi katolla viljellään jääsalaattia. Jääsalaatti on jäävuorisalaattia muistuttava, rapea lehtisalaatti. Se on rapean keräsalaatin ja lehtisalaatin risteytys (Jääsalaatti, hakupäivä 10.3.2013.) Suomessa sitä viljellään kasvihuoneissa ruukuissa. Jääsalaatilla on kuitenkin myös avomaaviljelyyn sopivia lajikkeita, esimerkiksi HL-vihanneksen ”Frillice semi” (HL-vihannes Tuote- ja palvelukuvasto 2013, hakupäivä 13.4.2013).

7.6.2 Viljelytoimet

Kesällä kasvihuoneessa babyleaf-salaatin kasvu-aika on noin 4 viikkoa (Salonen 2000, 12.) Tavallisen lehtisalaatin kasvu-aika avomaalla on 3 – 6 viikkoa (Voipio 2001, 173.) Jääsalaatin kasvu-aika siemenestä korjuuseen kasvihuoneessa on 4 – 5 viikkoa (Myyrä-Mustonen 2011, 37.) Näistä tiedoista arvioituna jääsalaatin kasvu-aika avomaalla voisi olla noin 5 viikkoa.

Babyleaf-salaatti kylvetään hajakylvönä tasaisesti ympäri viljelylaatikkoa. Siementarve on suurempi kuin tavallisen salaatin viljelyssä (Salonen 2000, 13.) Sopiva kylvösyvyys molemmille salaateille on noin 1 cm. Lehtisalaatille sopiva riviväli on 30 – 50 cm ja taimiväli on 20 – 25 cm, joten tätä luultavasti voi käyttää myös jääsalaatilla. (Voipio 2001, 173.)

Jotta satoa saataisiin jatkuvasti, täytyy kylvöjä tehdä peräkkäin. Kylvöjä tehdessä on otettava huomioon lämpötila. Salaatti itää + 4 – 24 °C:ssa. Yli + 24 °C:ssa itäminen ei enää välttämättä onnistu, koska siemenet saattavat mennä lepotilaan (Salaatit – taimikasvatus ja hoito, hakupäivä 8.3.21013.) Kuumana kesänä useamman sadon saanti voi siis vaikeutua.

Nopeaan kasvuun ja hyvälaatuisen sadon tuottoon lehtisalaatti tarvitsee tasaisen ja riittävän kosteuden. Kuivina kausina kasvustoa on kasteltava toistuvasti, useamman kerran päivässä. Jos salaatti kärsii kuivuudesta, se voi vaikuttaa makuun kitkeröittävästi. (Voipio 2001, 173 – 174.)

Babyleaf-salaatin viljelyala ensimmäisenä vuonna on 20 m². Sitä kylvetään kerrallaan 2 laatikollista eli 4 m². Kylvöviikot ja -määrät sekä sadonkorjuuviikot näkyvät taulukossa 7.

TAULUKKO 7. Babyleaf-salaatin kylvöviikot ja -määrät sekä sadonkorjuuajat

Laa- tikot	toukokuu			kesäkuu			heinäkuu			elokuu			syys- kuu		
1 ja 2 4 m ²	1 · k			sk+ 2. k				s k + 3 · k				s k			
3 ja 4 4 m ²		1 · k			sk + 2. k				sk + 3. k				s k		
5 ja 6 4 m ²			1 · k			s k + 2 k				sk + 3. k				s k	
7 ja 8 4 m ²			1 · k			sk + 2. k					s k				
9 ja 10 4 m ²				1. k				sk + 2. k				s k			

k = kylvö, sk = sadonkorjuu

Jääsalaatin viljelypinta-ala on ensimmäisenä vuonna yhteensä 22 m². Kylvöviikot ja -määrät sekä sadonkorjuun ajoitus näkyvät taulukossa 8. Jääsalaatti kylvetään niin, että viikon alussa maanantaina kylvetään 2 m² alalle eli yhteen laatikkoon ja loppuviikosta torstaina toiset 2 m². Näin saadaan satoa porrastettua, eikä tarjontaa tule välttämättä liikaa. Jos taimiväli on 25 cm ja riviväli 30 cm, yhteen laatikkoon mahtuu 15 tainta. Jos kaksi laatikkoa kylvettäisiin aivan samaan aikaan, yhdellä kertaa voisi valmistua jopa 30 jääsalaattia.

TAULUKKO 8. Jääsalaatin kylvöviikot ja -määrät sekä sadonkorjuuviikot

Laa- tikko	toukokuu				kesäkuu				heinäkuu				elokuu				syyskuu			
	1 ja 2 4 m ²	1	.					s	k											s
3 ja 4 4 m ²	1	.					s	k											s	k
5 ja 6 4 m ²			1	.							s	k								s
7 ja 8 4 m ²				1							sk								s	k
9 ja 10 4 m ²					1	.					s	k							s	k
11 2 m ²							1.	k							s	k				s

k = kylvö, sk = sadonkorjuu

7.6.3 Sadonkorjuu ja säilytys

Kasvihuoneessa babyleaf-salaatin yhdestä kasvustosta on saatu satoa keskimäärin arviolta 500 g neliöltä (Salonen 2000, 13.) Vastaava määrä kauppakelpoista satoa avomaalta voisi olla noin 300 g. Kaijus Ahlbergin mukaan babyleaf-salaatista olisi mahdollista saada satoa jopa 1 – 1,2 kg neliöltä. Leikattavasta

salaatista, kuten jääsalaatti, satomäärän pitäisi olla noin 3 kg/m².(Ahlberg 3.4.2013 haastattelu.)

Korjaamisen jälkeen salaattit pestään ja kuivataan. Se aiheuttaa enemmän työtä kuin tavallisen salaatin kauppakunnostus. Sekä babyleaf- että jääsalaatti pakataan 100 g pusseihin. Jääsalaatti säilytetään +2 – 5 °C:ssa kuivuudelta suojattuna (Jääsalaatti hakupäivä 10.3.2013.)

7.7 Vuonankaali

Vuonankaali (*Varinella locusta* (L.) Laterrade) on salaatin tapaan käytettävä matalajuurinen kasvi. Keski- ja Etelä-Euroopassa sekä Amerikassa enemmän tunnettua vuonankaalia kutsutaan mache-nimellä. Maailmalla se tunnetaan myös ”lampaan lehtisalaattina” ja ”maissisalaattina”. Vuonankaali valittiin, koska sillä on vähän kasvintuhoojia ja näin ollen se sopi viljelykiertoon hyvin. Vuonankaalista voidaan hyvän kylmänkestävyyden vuoksi korjata satoa vielä myöhään syksyllä. Ulkomailla vuonankaalta korjataan vielä lumen alta, koska se sietää jopa - 15 °C. (Hänninen 2000, 8.)

Ensimmäisen kylvön voi tehdä aikaisin keväällä, jopa huhtikuussa, mutta tällöin vuonankaali saattaa ruveta kukkimaan (Voipio 2001, 342.) Kuten tavallisella salaattilla, kukinta pilaa maun. Kaijus Ahlbergin mukaan kevät-kesäviljely onnistuu, jos sato korjataan muutamassa päivässä ennen kukkavarsien pitenemistä (Ahlberg 3.4.2013 haastattelu.) Kukkavarsien tarkkailu ja poistaminen kuitenkin lisää työtä. Suositellumpi kylvöaika on heinäkuun lopusta syyskuun loppuun. (Siemenkauppa.com, hakupäivä 7.2.2013). Kasvualustan lämpötila pitää olla riittävän matala siementen itämiselle.

Taimivälin tulisi olla 10 – 15 cm ja riviväli 12 – 15 cm (Hänninen 2000, 8.) Saksassa vuonankaalin avomaaviljelyssä käytetään 13 cm riviväliä ja taimivälinä 1 cm. Tällöin kylvömäärä neliötä kohden on 800 siementä. Kylvösyvyys on 0,5 – 1 cm. Vuonankaali itää parhaiten lämpötilan ollessa + 10 – 20 °C ja itämisen aikana kasvualustan pitää pysyä kosteana (Rita 26.2.2013, sähköpostiviesti.)

Vuonankaali viihtyy runsasmultaisessa, kosteassa ja vettä läpäisevässä kasvu-
alustassa. Kasvualustan tulisi olla kalkkipitoista ja pH:n 6 – 7,5. Säännöllinen
kastelu on tarpeen, varsinkin kuivuuden uhatessa. Hyvin kuivalla säällä vesi-
stressi nopeuttaa kukkavarren kasvua. (Voipio 2001, 343.) Kuitenkaan lehtiä ei
tulisi kastella, harmaahomeen ja mustalaikun vaaran vuoksi (Siemenkaup-
pa.com, hakupäivä 7.2.2013.)

Viljelypinta-ala ensimmäisenä vuonna on 20 m². Kylvöviikot ja -määrät sekä
sadonkorjuun ajoitus näkyvät taulukossa 9.

TAULUKKO 9. Vuonankaalin kylvöviikot ja -määrät sekä sadonkorjuuviikot

Laatikot	heinäkuu			elokuu				syyskuu				lokakuu			
1 2 m ²			1. k						s k						
2 2 m ²				2. k						s k					
3 ja 4 4 m ²					3.k						s k				
5 ja 6 4 m ²						4. k						s k			
7 ja 8 4 m ²							5. k						s k		
9 ja 10 4 m ²								6. k						sk	

k = kylvö, sk = sadonkorjuu

Sadonkorjuu ja säilytys

Satona korjataan lehtiruusuke, jonka pisimmät lehdet ovat 8 cm mittaisia. Vuo-
nankaalin kasvu-aika siemenestä on lajikkeesta ja kylvöajankohdasta riippuen

1,5 – 3 kuukautta. Satoa saataisiin nopeammin taimia istuttamalla, mutta taimien saatavuus on Suomessa huono. (Hänninen 2000, 8.)

Keski-Euroopassa vuonankaalista saadaan satoa hyvissä kasvatusoloissa 0,8 – 2 kg neliötä kohden (Voipio 2001, 344.) Hämeen ammattikorkeakoulun kokeissa Lepaalla vuonankaalista on saatu kauppakelpoista satoa 700 – 1200 g neliöltä. (Hänninen 2000, 9.) Suomen oloissa satomäärä lienee lähempänä Lepaan koe-tuloksia. Puutarhatoimisto Alhbergilta saadun arvion mukaan vuonankaalin satomäärä voisi olla noin 2 kg (Ahlberg 3.4.2013, haastattelu.)

Sadonkorjuun jälkeen vuonankaali pestään ja pakataan 100 g muovirasioihin. Vuonankaali tulee säilyttää kylmässä + 2 – 5 °C:ssa. Se tulisi myydä mahdollisimman pian. (Mache eli vuonankaali, hakupäivä 14.2.2013.) Vuonankaali voi säilyä pitempään, 1 – 2 viikkoa, jos se pakataan mataliin laatikoihin ja säilytetään tilassa jossa lämpötila on 0 °C ja ilman suhteellinen kosteus 95 % (Voipio 2001, 344.) Tällöin vuonankaali pakattaisiin muovipusseihin vasta juuri ennen myyntiin laittamista. Tämä olisi ihan hyvä, koska satoa tulee kerralla paljon, jopa 60 kappaletta 100 g rasiaa.

7.8 Mansikka

Kaupallisessa viljelyssä käytetään puutarhamansikkaa (*Fragaria x ananassa*). Mansikka on pintajuurinen kasvi, joten se sopii katolla viljeltäväksi hyvin, koska ei tarvitse paljon kasvutilaa. Mansikka on myös kesällä erittäin suosittu tuote, joten luultavasti katolla viljellyt mansikat menisivät hyvin kaupaksi.

7.8.1 Lajikkeet

Mansikan lajikevalintaan vaikuttaa lajikkeen sopeutuminen viljelypaikan ilmasto- ja kasvualustaoloihin, satotaso, marjan laatuominaisuudet ja kestävyys kasvin-tuhoojia vastaan. Viljelyssä on keskeistä myös löytää sellainen lajikeyhdistelmä, josta saadaan satoa koko sesongin ajaksi. (Matala 2006, 229.) Kattoviljelmäsäkin olisi hyvä olla ainakin kaksi eri lajiketta, joiden sato ajoittuu eri aikaan.

Puutarhamansikan lajikkeita on olemassa aikaisia, keskiaikaisia ja myöhäisiä. Aikaisimpien lajikkeiden sato ajoittuu kasvupaikasta riippuen noin kesäkuun puoliväliin. Aikaisia lajikkeita ovat esimerkiksi 'Rumba', 'Korona' ja 'Jonsok', myöhäisiä esimerkiksi 'Polka' ja 'Bounty' (Hedelmä- ja marjanviljelijäin liitto, hakupäivä 10.1.2013.) Kaikki lajikkeet eivät ole talvenkestäviä Pohjois-Suomessa.

Lajikkeissa on eroja myös tautikestävyyden suhteen. Polka on yksi Suomen viljellyimmistä mansikkalajikkeista. Polka kestää hyvin harmaahometta ja härmää, jotka ovat mansikalla yleisiä tauteja. Se on koko Suomessa talvenkestävä ja kestää hyvin myös sadesäitä, mikä on hyvä asia kattoviljelyä ajatellen. Polka on kuitenkin melko arka tyvimädälle, mikä on otettava huomioon viljelyssä. (Matala 2006, 238). Esimerkiksi Bounty ei ole yhtä arka tyvimädälle, mutta sen satoajotus on hieman myöhäisempi (Lajikevalinta: mansikan tasapainoinen kasvinsuojelu, hakupäivä 14.2.2013; Matala 2006, 233.)

Mansikalla on myös joitain jatkuvasatoisia lajikkeita, mutta niiden talvenkestävyys Suomessa ei ole kovin hyvä tai siitä ei ole tarpeeksi tietoa (Matala 2006, 245.) Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT ja Marjaosaamiskeskus ovat tutkineet jatkuvasatoisen mansikan viljelymahdollisuuksia Suomessa. Näistä lajikkeista satoa saadaan runsainten loppukesästä, jolloin kysyntää voi olla vähän. Kasvintuhoojia on enemmän satokauden ollessa pidempi. Varsinkin harmaahome voi muodostua ongelmaksi, koska torjuntakeinoja on vähän. Avomaan sato jäi MTT:n kokeissa pieneksi, tunneliviljely on jatkuvasatoisille parempi vaihtoehto. (Karhu & Hietaranta 2010, 10 – 11.) Jatkuvasatoisia mansikkalajikkeita pitäisi Suomen oloissa tutkia vielä lisää. Tähän mennessä tutkimuksista on saatu vasta suuntaa-antavia tietoja jatkuvasatoisten lajikkeiden viljelyn taloudellisesta kannattavuudesta. (Tuovinen, Lindqvist & Kempainen 2010, 14 – 15.)

Myös kotipuutarhoissa käytetty kuukausimansikka (*Fragaria vesca* L. var *sempiflorens* Duch) on jatkuvasatoinen, mutta sen marjojen koko on pieni, satota-

so alhainen ja säilyvyys huono (Matala 2006, 17). Jos kattopuutarhassa käytettäisiin jatkuvasatoista lajiketta, mansikat viljeltäisiin luultavasti yksivuotisin.

Taimimateriaali

Mansikan taimista on erilaisia muotoja. Kotimaisena on saatavilla vain paakku-taimia. Ulkomaisista, Hollannista tuoduista, taimista on mahdollisuus saada ensimmäisenä vuotena suurempi sato kuin kotimaisista. Kotimaiset taimet kuitenkin ovat tervetaimia, eli puhtaita kasvitaudeista ja -tuholaisista. Ulkomaisista taimista ei saa samanlaista varmuutta. Kotimaista taimimateriaalia käytettäessä merkittävää satoa saadaan kuitenkin vasta istutusta seuraavana kesänä (Matala 2006, 212).

7.8.2 Viljelytapa ja -toimet

Mansikan viljelytavaksi valittiin turvesäkit viljelykouruissa. Viljelykouruja käytetään mansikan ja monien vihannesten kasvihuoneviljelyssä. Koururakenne näkyy kuviossa 12. Kun mansikat eivät ole viljelylaatikoissa, säästyy tilaa muille kasveille.



KUVIO 12. Mansikan viljelykouru kausihuoneessa (Matala 2006, 163)

Tässä suunnitelmassa kouruviljelyjärjestely on mansikan pöytäviljelyä vastaava, sillä kerran käytetty vesi ei kierrä kasveille uudestaan. Kourut sijoitetaan katto-kaivoja lähinnä olevien viljelylaatikoiden päälle samansuuntaisesti laatikoiden kanssa. Näin ollen kouruja olisi yhteensä 41 kappaletta. Kourut ovat malliltaan ns. vesiurakouruja, joiden molemmista päistä ylimääräinen kasteluvesi valuu pois.

Kourut voisivat olla samanpituisia tai hieman pidempiä kuin viljelylaatikot, mikä helpottaisi kulkua ja työskentelyä. Kourujen tukeminen tulee miettiä tarkkaan, jotta kourut pysyvät pystyssä myös kovan tuulen aikaan. Tukemiseen voisi käyttää teräksisiä putkia ns. jalkoina molemmissa päissä.

Kouruissa viljelyyn voisi käyttää samanlaisia turvesäkkejä kuin Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen mansikan pöytäviljelykokeissa on käytetty. Turvesäkeissä on valmiiksi kalkkia, mutta ei muuta lannoitusta. (Kajalo 2011, hakupäivä 10.2.2013.)

Perinteisessä mansikan avomaaviljelyssä taimiväli on 25 – 40 cm, Suomessa yleisesti 33 cm (Matala 2006, 152.) Turvesäkeissä väli voisi olla hieman pienempi. MTT:n pöytäviljelykokeissa yhdessä 60 cm pituisessa säkissä oli kolme tainta, eli riviväli oli noin 20 cm (Kajalo 2011, hakupäivä 10.2.2013.) Jos viljelykouru olisi pituudeltaan 2,2 m, mahtuisi kouruun kolme turvesäkkiä.

Kastelu toteutetaan tihkukasteluna. Jos turvesäkkien pohjassa ei ole valmiina reikiä, pitää pohjaan tehdä viiltoja, jotta ylimääräinen vesi poistuisi (Matala 2006, 176.) Kastelutarvetta mitataan tensiometrillä, jonka mittaussanturit sijoitetaan juuriston kanssa samaan tasoon, 10 – 20 cm syvyyteen (Matala 2006, 265).

Jos käytetään rönsyjä tekevää lajiketta, rönsyt voi poistaa halutessaan. Jotkin tuholaiset leviävät rönsyjen avulla ja rönsyt vievät elinvoimaa emokasvilta. Rönsyt myös lisäävät painoa ja voivat aiheuttaa kouruun epätasapainoa, joten niiden poistamista kannattaa harkita.

Talvehtiminen

Mansikat voisi koettaa saada talvehtimaan katolla. Turvesäkit otettaisiin syksyllä alas kouruista, peitettäisiin harsolla ja annettaisiin lumen sataa päälle. Kiinteistöhuollon tulisi lumitöissä ottaa huomioon, missä kohtaa mansikat ovat. Toisaalta kastelusta tulisi huolehtia pysyvän lumen tuloon saakka. Mansikan talvehtimisen onnistumisesta katolla ei voi olla varma. Myös koururakenteet tulisi viedä talveksi sisälle suojaan.

7.8.3 Sato ja säilytys

Jos käytetään ulkomaisia taimia, on satomäärä istutuskesänä taimityypistä riippuen 100 – 500 g per taimi (Matala 2006, 206, 223.) Suomessa yleisesti avomaalla käytetyt pienikokoiset odotuspetitaimet tuottavat jo istutuskesänä satoa noin 350 g (Matala 2006, 223.)

Jos mansikka saadaan talvehtimaan katolla, samoista taimista voidaan saada hyvin satoa noin 5 vuotta. Turvesäkit voi joutua muutaman vuoden kuluttua vaihtamaan uusiin tai ainakin niitä on välillä pöyhittävä, koska turve tiivistyy helposti.

Säilyvyyden takaamiseksi mansikat on jäähdytettävä poiminnan jälkeen. Jäähdytys täytyy aloittaa puolen tunnin-tunnin päästä. Jos marjat myydään vuorokauden kuluessa poiminnasta, riittää jäähdytys + 10 °C:een tai hieman alle. Jos marjojen on säilyttävä kaksi vuorokautta, jäähdytyksen taso on + 5 °C. 3 – 4 vuorokautta säilyäkseen mansikat on jäähdytettävä lähelle + 0 °C:sta varoen jäätymistä. (Matala 2006, 331 – 332.) Näin pitkä säilytysaika ei ehkä kuitenkaan ole vähittäiskaupassa todennäköinen, koska satoa ei saada kerralla niin paljoa, ettei niitä saataisi myytyä kahdessa vuorokaudessa.

Mansikat pakataan 250 tai 500 g rasioihin. Marjoja ei tule luultavasti kerralla myyntiin niin paljon, että esimerkiksi perinteinen mansikkalaatikko (5 kg) olisi järkevä pakkauskoko.

7.9 Herukka

Mustaherukka (*Ribes nigrum*), ”musta viinimarja”, on monivuotinen marjapensas. Herukka valittiin, koska kattopuutarhaan haluttiin mansikan lisäksi joku muukin monivuotinen ravintokasvi. Herukka on kattopuutarhassa ns. kokeellinen kasvi, koska talvehtimisesta ei voi olla varma. Herukoita on vain mustaherukka, koska siitä saadaan parempi sato aiemmin kuin esimerkiksi punaherukalla. Paras sato mustaherukoilla saadaan 2 – 4-vuotiaista versoista, punaherukalla taas vasta 3 – 5-vuotiaisista versoista (Suomalainen Taimi 2013, hakupäivä 15.1.2013). Herukoille on varattu vähiten tilaa katolta, joten siksikin lienee järkevää keskittyä vain yhdenlaisen marjan tuottamiseen. Kasvusto tulee perustaa tervetaimilla.

Mustaherukkalajike voisi olla ’Melalahti’, joka menestyy kasvuvyöhykkeillä I-VII (Ari Partasen Kauppapuutarha 2011, hakupäivä 10.2.2013). Kattopuutarhaan on hyvä valita lajike, joka talvehtii yhden kasvuvyöhykkeen korkeammalla.

7.9.1 Hoitotyöt

Taimien istutus kannattaa tehdä noin 5 cm syvemmälle kuin taimiston aikainen kasvussyvyys on. Jos astiataimi on haaroittunut hyvin, eli siinä on vähintään viisi vahvaa versoa, ei se välttämättä tarvitse istutusleikkausta. Paljasjuuritaimet ja esipakatut taimet leikataan aina. Istutusleikkaus tulee tehdä keväällä, mieluiten ennen kuin silmut avautuvat. Leikkaus edistää haaroittumista ja juurtumista. Versot leikataan terveen silmun yläpuolelta 10 – 20 cm korkeudelta ensimmäisestä haaroittumiskohdasta. Vahingoittuneet ja ohuet versot poistetaan. Istutusleikkauksen lisäksi nuorta pensasta ei juuri tarvitse leikata. (Suomalainen Taimi 2013, hakupäivä 15.1.2013.) Lannoituksen, kastelun, leikkausten ja tuholais-tarkkailun lisäksi mustaherukka ei tarvitse muuta hoitoa.

7.9.2 Sato ja säilytys

Istutusvuotena herukkasato on pienempi kuin seuraavina. Ensimmäiseksi varsinaiseksi satovuodeksi katsotaan kolmas kesä, eli kun taimi on kaksi vuotta vanha. Satovuotena mustaherukka tuottaa marjoja arviolta noin 1,8 kg per pensas (Hoppula 2012, hakupäivä 25.1.2013). Ostamalla vuoden ikäiset taimet satoa saataisiin aiemmin.

Jäähdytystä ei välttämättä tarvita, jos marjat myydään vuorokauden kuluessa. Jos myyntiin kuluu 2 vuorokautta poiminnasta, marjat tulee jäähdyttää noin 10 °C:een. (Matala 1999, 259 – 260). Herukat pakataan 250 tai 500 g:n rasioihin.

8 KASVINSUOJELU

Kasvintuhoojia eli kasvitauteja, rikkakasveja ja tuholaisia on paljon. Tässä opin- näytetyössä on keskitytty jokaisen kasvin tärkeimpien ja todennäköisimpien tau- tien ja tuholaisten tunnistus- ja torjuntaohjeisiin. Katolle valituilla kasveilla on myös osittain yhteisiä kasvintuhoojia. Jos katolla ei käytettäisi kemiallisia torjun- ta-aineita ollenkaan, se olisi varmasti hyväksi tuotteiden markkinoinnissa.

Viljelylaatikoihin ilmaantuvat mahdolliset rikkakasvit kitketään käsin. Eräs tärkeä seikka rikkakasvien ennaltaehkäisyssä on hankkia kasvualusta luotettavalta toimittajalta, jotta kasvualusta olisi puhdasta eikä sisältäisi rikkakasvien sie- meniä, jotka saattaisivat alkaa itää kattoviljelmällä.

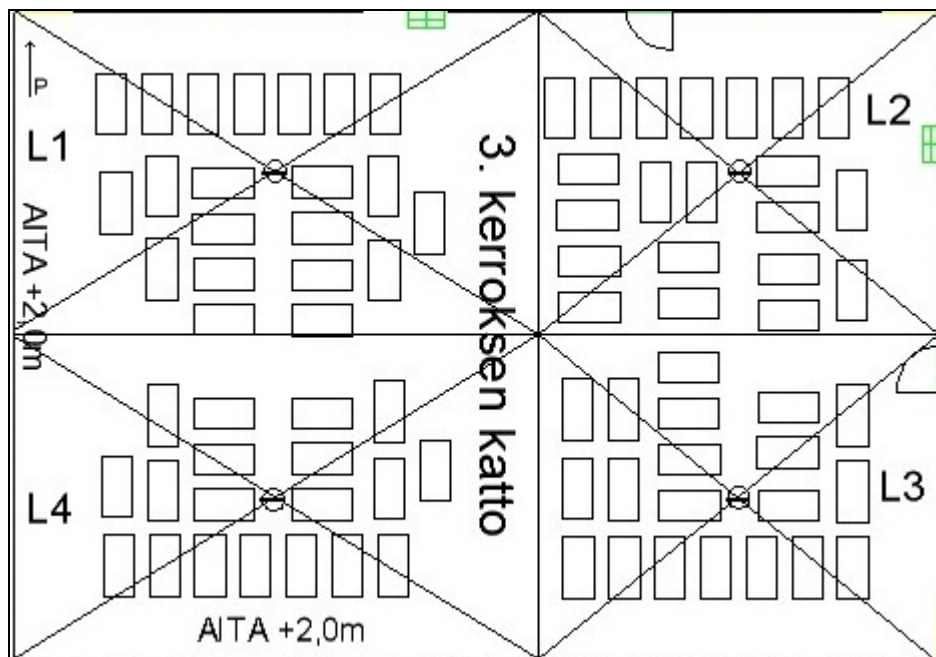
Ennakoivana kasvinsuojelutoimenpiteenä valituille kasveille suunniteltiin viljely- kierto. Myös lisäysmateriaalit (taimet ja siemenet) on tarkoitus hankkia puhtaina luotettavalta toimittajalta. Lisäksi huolehditaan kattopuutarhan siisteydestä vie- mällä kasvijätteet pois mahdollisimman pian.

8.1 Viljelykierto

Viljelykierto tarkoittaa, että samalla lohkolla ei viljellä samaa kasvia joka vuosi vaan viljelypaikkaa vaihdellaan vuosittain niin kauan, että suositeltu välivuosien määrä täyttyy. Tällainen kasvinvuorotus on hyväksi kasvualustan rakenteelle. Se myös estää kasvualustassa säilyviä lajikohtaisia kasvitauteja ja tuholaisia lisääntymästä liikaa. (Voipio 2001, 30.)

Viljelykierron pituus riippuu viljelyssä olevista kasvilajeista. Myös kasvinvuoro- tuksen järjestys ja sijoittelu riippuu lajeista, koska eri lajeillakin voi olla samoja tauteja tai tuholaisia. Esimerkiksi kaalin jälkeen on hyvä pitää kolme välivuotta ennen kuin sillä samaisella lohkolla viljellään punajuurta. (Ernst 2007, 27 – 28).

Viljelykiertoon tulevia kasveja ovat salaatit, ruohosipuli, mangoldi, vuonankaali, tilli, persilja ja herne. Viljelykierron pituudeksi määräytyi neljä vuotta. Pituuteen vaikutti se, että lähes jokaisella viljelykasvilla suositeltujen välivuosien määrä on Ernstin (2007, 27 – 28) mukaan kolme vuotta. Kattopuutarha jaetaan neljään suunnilleen yhtä suureen viljelylohkoon: luoteis-, koillis-, kaakkois- ja lounais-lohkoon. Lohkot näkyvät kuviossa 13. Nuoli osoittaa pohjoissuunnan.



KUVIO 13. Viljelylohkojen sijainti katolla

Herneen viljelykierto poikkeaa niin paljon muista (seitsemän välivuotta), että sen viljely keskeytetään neljännen vuoden jälkeen ja jatketaan taas kahdeksantena vuonna. Taulukosta 10 nähdään viljelykiertojärjestys ja missä lohossa kasvit kasvavat minäkin vuonna.

TAULUKKO 10. Viljelykierto salaateille, ruohosipulille, mangoldille, vuonankaalille, tillille, persiljalle ja herneelle

Viljelykasvi	1. vuosi	2. vuosi	3. vuosi	4. vuosi	5. vuosi
Jääsalaatti, 20 m ²	L1	L4	L3	L2	L1
Babyleaf-salaatti, 22 m ²	L1	L4	L3	L2	L1
Ruohosipuli, 42 m ²	L2	L1	L4	L3	L2
Lehtimangoldi, 20 m ²	L3	L2	L1	L4	L3
Vuonankaali, 20 m ²	L3	L2	L1	L4	L3
Lehtitilli, 16 m ²	L4	L3	L2	L1	L4
Kähäräpersilja, 14 m ²	L4	L3	L2	L1	L4
Herne, 8 m ²	L4	L3	L2	L1	

Luoteislohko = L1

Koillislohko = L2

Kaakkoislohko = L3

Lounaislohko = L4

8.2 Taudit

Joillekin valituille kasveille löytyi yhteisiä tauteja ja taudinaiheuttajia. Ne voivat ilmetä kasveissa hieman eri tavoin, mutta torjuntakeinot ovat yleensä samanlaiset. Lisäksi jokaisella kasvilla on omat erityiset tautinsa, joita ei ole muilla kasveilla esimerkiksi sipulinfusaroosia ei esiinny muilla kuin ruohosipulilla.

Suurin osa taudeista leviää liian tiheässä ja kosteassa kasvustossa joko saastuneesta siemenestä, kasvijätteistä tai maalevintäisenä. (Kasvinsuojeluseura ry B, hakupäivä 24.3.2013). Tästä syystä on huolehdittava viljelykierron lisäksi kasvijätteiden poisviemisestä katolta, varoa liian tiheitä istutuksia tai kylvöjä ja hankkia puhtaat siemenet ja taimet.

8.2.1 Yhteiset taudit

Harmaahome

Harmaahome on kaikille valituille kasveille yhteinen tauti. Tartunnan saaneiden kasvien pinnalla näkyy ruskeanharmaata sienikasvustoa ja itiöitä. Harmaahome voi näkyä taimivaiheessa taimipoltteena, mutta saattaa myös jäädä piileväksi aiheuttaen myöhemmin tyven mätänemistä. (Harmaahome, hakupäivä 27.4.2013; Parikka 2012, 265.)

Harmaahome voi tulla ongelmaksi tiheissä, kosteissa kasvustoissa sateisen kesän aikana. Kasvusto tulisi pitää tarpeeksi harvana, ilmavana ja nopeasti kuivuvana sopivan taimivälin avulla. Harmaahome leviää ilmaitse ja säilyy kasvinjätteissä, joten kuolleen kasvinjätteen poisvienti on tärkeää. Myös taudin saastuttamaksi huomattavat kasvit on vietävä pois, etteivät ne tartuttaisi terveitä yksilöitä. (Parikka 2012, 265.) Mansikan harmaahometorjuntaan on sallittu useita kemiallisia torjunta-aineita (Matala 2006, 277).

Taimipolte

Puutarhakasveilla taimipoltetta aiheuttaa pääasiassa maasta leviävä *Rhizoctonia solani* -sieni. Taimipoltetta voivat aiheuttaa myös siemenlevintäiset *Alternaria*-lajit. Taimipolte voi tappaa kasveja jo ennen niiden pintaan tuloa. Pintaan tulleiden kasvien sirkkavarsi ja -juuri tummuu ja kutistuu lankamaiseksi. Sairas kasvi katkeaa helposti. Taudin takia kasvustoon voi jäädä aukkoja, kuitenkin vain poikkeuksellisen suuri saastunta alentaa sadon määrää merkittävästi. *Alternaria*-taimipoltetta voidaan torjua käyttämällä peitattuja siemeniä, mutta maalevintäistä *Rhizoctonia*-sientä voidaan torjua vain kasvinvuorotuksella. (Taimipolte, hakupäivä 1.2.2013.)

Pahkahome

Pahkahome (*Sclerotinia sclerotiorum*) on salaatin, herneen, persiljan ja tillin tauti. Home säilyy maassa rihmastopahkoina 3 – 4 vuotta ja leviää kosteissa olosuhteissa. Salaatilla ensiksi saastuvat kasvin alaosat ja taimien tyvet vetistyvät. Salaatin pintaan kasvaa homekasvustoa, joka näkyy myöhemmin mustina pyöreinä pahkoina. (Salaatin tasapainoinen kasvinsuojelu, hakupäivä 27.4.2013.) Tilli- tai persiljakasvustossa pahkahome näkyy mädäntymisenä. Pahkahometta voidaan ehkäistä hyvin suunnittelulla viljelykierrolla tai vaihtamalla pahkahomeen saastuttama kasvualusta kokonaan. (Porkkanan sekä palsternakan, sellerin, tillin ja persiljan tasapainoinen kasvinsuojelu, hakupäivä 24.3.2013.)

8.2.2 Salaatti

Salaatille tuhoisimpia tauteja harmaa- ja pahkahomeen lisäksi on seittimätä. Seittimätä tarttuu salaattiin maasta ja näkyy aluksi uloimpien lehtien kellastumisena, sitten mätänemisenä tummanruskeaksi massaksi. Seittimätää torjutaan samalla tapaa kuin harmaahometta sekä riittäväällä viljelykierrolla. Saastuneet kasvinjätteet tulee poistaa ja tarvittaessa koko kasvualusta vaihtaa. (Parikka 2012, 266.)

8.2.3 Sokeriherne

Sokeriherneen, *Pisum sativum* ssp. *sativum*, pahimpia tauteja ovat tyvitaudit. Niitä torjutaan viljelykierrolla ja siementen peittauksella. Siementen peittäminen ennen kylvöä tehdään siihen soveltuvilla valmisteilla: tiraamalla, iprodionilla tai sädesienivalmisteella (Mycostop). Siementen peittauksella ja viljelykierrolla torjutaan myös herneen lehtiä, palkoja ja varsia vioittavat lehtilaikkutaudit. (Parikka 2012, 225 – 226.)

Herneenlehtihome saattaa tulla ongelmaksi kosteina, viileinä kesinä. Sitä voidaan torjua vain viljelykierrolla. Harmaahome on satunnaisesti esiintyvä, mutta kosteina kesinä pahin tauti. Pahkahome on moni-isäntäisenä hyvä ottaa huomi-

oon viljelykierrossa. (Herneen tasapainoinen kasvinsuojelu, hakupäivä 25.3.2013; Parikka 2012, 225 – 226.)

8.2.4 Lehtitilli ja kähäräpersilja

Tillin ja persiljan yleisimpiä tauteja ovat harmaahome, pahkahome ja taimipolte (Yhteiset taudit -luku). Persiljalla pahoja ovat lisäksi persiljanlehtilaikku ja tillillä *Alternaria*-sienet. Persiljanlehtilaikku aiheuttaa harmaanruskeita laikkuja persiljan lehtiin. (Porkkanan sekä palsternakan, sellerin, tillin ja persiljan tasapainoinen kasvinsuojelu, hakupäivä 24.3.2013.) Kasvukauden aikana tilli- ja persiljakasvustoja ei saa käsitellä tautien torjunta-aineilla.

8.2.5 Ruohosipuli

Ruohosipulilla esiintyviä tauteja ovat sipulinpahkamätä, -harmaahome ja -fusarioosi. Sipulinpahkamätä tuhoaa juuret, jolloin ne irtoavat helposti maasta. Tauti leviää maa-aineksen mukana. Sipulinharmaahome ei aiheuta oireita kasvukaudella, mutta ilmenee varastoitaessa. Sipulinfusarioosi tuhoaa ruohosipulin juuria aiheuttaen lehtien kuivumista ja heikentäen kasvua. (Parikka 2012, 218.)

Sipulinharmaahome voidaan torjua istukaspeittauksella, mutta sipulinpahkamätä ja -fusarioosi vain viljelykierrolla. Vähintään neljän välivuoden viljelykierto pitää sipulinpahkamädän kurissa, mutta jos kasvualusta on päässyt saastumaan, pahkamätä säilyy siinä tartuntakykyisenä yli kymmenen vuotta. (Parikka 2012, 218.) Pahkamädän saastuttama kasvualusta olisi luultavasti hyvä vaihtaa kokonaan uuteen, jos käytössä ovat viljelylaatikot kuten tässä kattopuutarhassa.

8.2.6 Lehtimangoldi

Mangoldin taudit ovat samoja kuin punajuurella. Haitallisin tauti on taimipolte (ks. Yhteiset taudit -luku). Muita satunnaisesti esiintyviä, mutta suotuisissa oloissa pahaakin tuhoa aikaansaavia tauteja ovat juurikkaanlehtilaikku ja harmaahome. Lehtilaikkua esiintyy kosteissa olosuhteissa, yleensä sateisina kesi-

nä. Lehtilaikkutautia torjutaan viljelykierrolla. (Punajuuren tasapainoinen kasvin-suojelu, hakupäivä 14.2.2013.)

8.2.7 Mansikka

Mansikalle tuhoisimpia tauteja harmaahomeen lisäksi ovat juurilaho sekä tyvi- ja nahkamätä. Mansikalla esiintyy myös runsaasti muita tauteja. Puhdas taimimateriaali, lajikevalinta ja yleinen viljelyhygieniä ovat ennakoivia torjuntakeinoja monen taudin osalta.

Mansikan juurilaho aiheutuu monien fysikaalisten ja biologisten tekijöiden yhteisvaikutuksesta. Liiallinen kosteus tai huono talvehtiminen voi aiheuttaa juurilahoa, samoin juuristoa ravinnokseen käyttävät tuholaiset. Ennestään heikkokuntoiseen juurakkoon iskevät helposti sienitaudit, esimerkiksi *Fusarium*-suvun sienet. Juurilahoiset kasvit ovat kitukasvuisia ja marjat pieniä. Juurakko on poikkileikatessa ruskea. (Matala 2006, 283.)

Tyvi- ja nahkamätää aiheuttaa sama sieni. Nimensä mukaisesti tyvimätä tuhoaa kasvin tyviosia. Tyvimätä aiheuttaa joko osittaisen tai koko kasvin kuivumisen. Varsikin nuoret taimet ovat alttiita tyvimädälle. Nahkamätä tarttuu kasvualustasta sateella tai sadettaessa vesiroiskeiden mukana. Tauti aiheuttaa kukkien ja raakileiden ruskistumista sekä marjojen muuttumisen punertaviksi tai ruskeiksi ja nahkamaisen sitkeiksi. Lämpimät ja kosteat olosuhteet ovat tyvi- ja nahkamädälle eduksi. Sato voi pilaantua vielä myynnissä olon aikana. Tyvi- ja nahkamätää voi torjua juuri ennen istutusta tehtävällä Alliette 80WG-käsittelyllä. Liuoksen tulisi olla 0,3 prosenttista ja taimien upotettuna 0,5 – 1 tunnin ajan. Tyvimätäherkkydessä on myös lajikekohtaisia eroja. (Matala 2006, 281 – 282.)

8.2.8 Herukka

Herukoilla pahimpia tauteja ovat variste- ja harmaalaikkutauti. Varistetauti aiheuttaa lehtiin ruskean- tai harmaanmustia, pyöreähköjä laikkuja. Tyypillisesti laikkuja esiintyy lehtisuonten vierellä. Pikkuhiljaa laikkujen välillä olevat osat kellas-

tuvat ja lehden reunat käpristyvät ylöspäin. Jo kesän alussa esiintyy pieniä kirjankeltaisia lehtiä isompien terveiden lehtien seassa. Taudin saastuttamat lehdet varisevat ennen muita, mistä seuraa kunnan heikkeneminen ja satotason alentuminen. (Matala 1999, 219.)

Harmaalaikkutaudin aiheuttamat laikut ovat vaaleanharmaita ja ruskeareunaisia. Taudin havaitsee helposti loppukesästä. Variste- ja harmaalaikkutauti esiintyvät usein yhtä aikaa samalla kasvulla. Molemmilla taudeilla tuhot ovat pahimpia kosteina kesinä. Tauteja vastaan on jonkin verran lajikekohtaisia kestävyyseroja. Kasvusto tulisi pitää ilmavana ja rikkakasveista vapaana. Kumpaakin tautia voidaan vähentää poistamalla pensaiden ympäristöstä pudonneet lehdet, joita sienet käyttävät talvehtimiseen. Kemiallisia torjunta-aineita on jonkin verran ja käsittely tehdään muutama päivä ennen kukintaa. (Matala 1999, 219 – 220.)

8.3 Tuholaiset

Kattopuutarhassa voi esiintyä useita tuholaisia. Jotkut tuhoeläimet tosin tarvitsevat itselleen talvehtimispaikan, mikä vähentää niiden halukkuutta tulla katolle, jos lähellä ei ole esimerkiksi puistoa tai muuta kasvillisuusaluetta. Kaikille kasveille yhteisiä tuholaisia ovat kirvat ja peltolude. Salaatilla ja vuonankaalilla ei ole yhteisten tuholaisten lisäksi muita tuholaisia.

8.3.1 Yhteiset tuhoeläimet

Kirvalajeja on useita. Kirvat ovat olleet ongelmana myös ravintola Savoy'n kattopuutarhassa joka vuosi (Aihinen 14.2.2013, puhelinkeskustelu). Salaattia, tilliä ja persiljaa vahingoittaa mm. persikka- ja orvokkiriva. Muita kirvoja salaatilla ovat salaattikirva ja juurikirva. Salaattikirvaa voi torjua kemiallisesti muutamilla eri aineilla. Kirvoja voi tulla katolle esimerkiksi läheisessä puistossa tai kadun varrella olevista puista. Salaatin juurikirvan pääasiallinen isäntäkasvi on haapa. Kun kasvualustan annetaan kuivua kasvustojen välillä, juurikirvat katoavat. (Vänninen 2012, 249, 266 – 267.) Kasvihuoneissa kirvoja torjutaan petohyönteisillä, mutta avomaalla niitä joutuisi levittämään usein. Kirvoilla on kuitenkin

runsaasti luonnollisia vihollisia esimerkiksi leppäpirkon toukat. Luomuviljelyssä kirvatorjuntaan käytetään luonnon pyretriiniä ja mäntyöljyvalmisteita. Kemiallisista torjunta-aineista erityisesti dimetotaatti-tehoaineiset tehoavat kirvoihin. (Matala 1999, 245.)

Peltoluteella (*Lygus rugulipennis*) on monia isäntäkasveja ja se vioittaa esimerkiksi mansikkaa (Matala 2006, 311), hernettä, mangoldia, tilliä ja persiljaa. (Huusela-Veistola 2012, 228.) Esiintymisen runsaus vaihtelee paljon. Peltoludetta tarkkaillaan sinisten liima-ansojen avulla. Torjuntaan voi käyttää harsoja, jotka levitetään heti kylvön jälkeen. Kemiallistakin torjuntaa, pyretroidivalmisteita, voi käyttää, mutta luteet liikkuvat hyvin, joten siitä ei välttämättä ole hyötyä. (Nissinen 2012, 213; Huusela-Veistola 2012, 228; Herneen tasapainoinen kasvinsuojelu, hakupäivä 25.3.2013.)

8.3.2 Sokeriherne

Herneen pahimpia ja yleisimpiä tuholaisia ovat hernekääriäinen (*Cydia nigriana*), juovahernekärsäkäs (*Sitona lineatus*) ja peltolude (Huusela-Veistola 2012, 227). Peltoludeesta on kerrottu luvussa Yhteiset tuhoeläimet. Hernekääriäinen on 6 – 7 mm pitkä harmaa perhonen. Hernekääriäisen toukka eli ”hernemato” vioittaa syömällä palon sisällä olevia herneitä. Feromonipyydyksillä voidaan tarkkailla hernekääriäisten runsautta, lennon ajoittumista ja torjuntakynnystä. (Huusela-Veistola 2012, 227.)

Juovahernekärsäkäs on kapea, harmaa, 5 mm pituinen kovakuoriainen. Aikuiset kärsäkkäät nakertavat taimien lehtiin pyöreitä koloja ja toukat vioittavat juurinyströitä. Kärsäkkäitä tarkkaillaan keltaisilla liima-ansoilla. Toukkien torjumiseksi lohko muokataan heti sadonkorjuun jälkeen. Hernekääriäisen ja juovahernekärsäkkään torjunnassa voidaan käyttää harsoja heti kylvön jälkeen tai pyretroidi-valmisteita, joiden tehoaineena on esimerkiksi alfa-sypermetriini, deltametriini tai tau-fluvalinaatti. (Huusela-Veistola 2012, 227 – 228; Herneen tasapainoinen kasvinsuojelu, hakupäivä 25.3.2013.)

8.3.3 Lehtitilli ja kähäräpersilja

Tillin ja persiljan haitallisimpia ja yleisimpiä tuholaisia ovat peltolude (katso luku Yhteiset tuhoeläimet), porkkanakemppi (*Trioza apicalis*) ja porkkanakärpänen (*Psila rosae*). (Porkkanan sekä palsternakan, sellerin, tillin ja persiljan tasapainoinen kasvinsuojelu, hakupäivä 24.3.2013.)

Tuuliset ja avoimet paikat eivät kiinnosta porkkanakärpäsiä, porkkanakempejä ja peltoluteita. Luteet, porkkanakemmit ja porkkanakärpäset torjutaan heti kylvön tai istutuksen jälkeen levitettävällä harsolla tai hyönteisverkolla. Luteita varten riittäisi kate 2 – 3 viikon ajan, mutta muiden takia sitä tarvitaan niin kauan, ettei keltaisiin liimapyydyksiin enää tule kempejä tai toisen sukupolven porkkanakärpäsiä. Porkkanakärpästen torjunnassa tärkeää on viljelykierto, jossa ei ole muita sarjakukkaisia lajeja. Mahdolliset lehtikirvat voidaan torjua luonnon pyretriinillä (Bioruiskute S) huomioiden maustekasvien pidempi varoaika. (Nissinen 2012, 212; Porkkanan sekä palsternakan, sellerin, tillin ja persiljan tasapainoinen kasvinsuojelu, hakupäivä 24.3.2013.)

8.3.4 Ruohosipuli

Ruohosipulin tuholaiset ovat samoja kuin tavallisella sipulillakin, niitä ovat esimerkiksi sipulikärpänen ja sipulikoi. Sipulikärpästä tarkkaillaan munista ja sitä torjutaan harsolla tai hyönteisverkolla. Myös viljelykierto torjuu sitä sekä lohkon sijainti kaukana edellisvuoden sipulikasvustosta. Sipulikoita voidaan tarkkailla feromonipyydyksillä. Kummankin tuhoeläimen torjuntaan kasvukaudella voidaan käyttää pyrethroideja. (Nissinen 2012, 219 – 221.)

8.3.5 Lehtimangoldi

Haitallisimpia mangoldin tuhoeläimiä ovat peltoluteet, kirpat ja juurikaskärpänen. Peltoluteet aiheuttavat samoja vioituksia kuin herneellä ja ne torjutaan samalla tavalla (luku 8.2.2). Kirpat vioittavat sirkka- tai kasvulehtiä kaivamalla niihin pieniä koloja tai syövät ne kokonaan, jolloin taimet kuivuvat. Juurikaskärpä-

sen toukka kaivaa käytäviä mangoldin lehden sisään. Luteet, juurikaskärpäset ja kirpat voidaan torjua tehokkaasti harsoilla. Kirppoja voidaan torjua myös pyretroideilla heti taimelle tulon jälkeen. Juurikaskärpänen torjutaan dimetooattitai pyretroidiruiskutuksilla. (Punajuuren tasapainoinen kasvinsuojelu, hakupäivä 14.2.2013.)

8.3.6 Mansikka

Mansikkaa vioittavia tuhoeläimiä on paljon, joten kasvuston kuntoa on seurattava usein mahdollisten voituksien huomaamiseksi ajoissa. Lentäviä hyönteisiä voi tarkkailla keltaisilla tai sinisillä liima-ansoilla. Perusta monen tuholaisen torjuntaan on tervetaimien käyttö. Jos on syytä epäillä taimiaineiston puhtautta, voidaan taimille tehdä lämminvesikäsitteily, joka hävittää osan tuholaisista. (Matala 2006, 300 – 301.) Merkittävimpiä satovahinkoja aiheuttavat tuholaiset ovat mansikkapunkki, vattukärsäkkäät, varsi- ja maayökkösen toukat ja vihannespunkki. (Matala 2006, 300 – 314.) Avomaaviljelyssä vihannespunkki on mansikalla ongelma lähinnä kuumina ja kuivina kesinä (Tuovinen 2012, 2012, 336.)

Mansikkapunkki on 0,25 mm kokoinen punkki, joka viihtyy vielä aukeamattomissa uusissa lehdissä. Mansikkapunkin aiheuttama vioitus näkyy ensiksi taimen keskiosan lehtien kurtuisuutena. Jos punkkeja on paljon, nuoret lehdet ruskettuvat eivät kehity pidemmälle. Kasvin kehitys voi pysähtyä kokonaan ja koko kasvi voi kuolla. Punkki leviää taimesta toiseen pääasiassa rönsyjen kautta. Mansikkapunkkia voidaan torjua ennaltaehkäisevästi petopunkeilla. (Matala 2006, 302.)

Aikuinen vattukärsäkäs on 2,5 – 3 mm kokoinen tumma kovakuoriainen, jolla on pitkä kärsä. Toukka on keltavalkoinen ja 3 – 4 mm pitkä. Vattukärsäkkään isäntäkasveja ovat mansikan ja vadelman lisäksi ruusut, jotka ovat varsinkin kaukunkialueella yleisiä viheralueiden kasveja. Vattukärsäkäs munii mansikan kukan nappuihin. Myöhemmin se puree kukkavarsia poikki. Vattukärsäkästä tulee tarkkailla heti ensimmäisten nappujen ilmestyessä. Kärsäkästä voidaan torjua pyretroidi-valmisteilla ja bioruiskuteella. Kynnysarvona torjuntaan on 4 kärsä-

kästä per vatinäyte tai yksi nuppuvioitus viittä kasvia kohden. (Matala 2006, 307 – 308.)

Varsi- ja maayökköset ovat Suomessa yleisiä hyönteisiä. Niiden toukat vioittavat mansikan tyveä ja juuria, mikä näkyy lehtien kuivumisena. Maayökkösen toukat syövät myös reikiä lehtiin. Toukkia ei voi torjua mitenkään. (Matala 2006, 314.)

8.3.7 Herukka

Mustaherukalla on paljon tuholaisia, joista merkittävimpiä ovat mm. mustaherukanäkämäpunkki ja karviaiskoisa. Mustaherukanäkämäpunkit elävät ja talvehtivat herukan silmuissa. Punkkien läsnäolon huomaa pallomaisiksi turvonneista silmuista. Yksi silmu voi sisältää tuhansia punkkeja, eivätkä saastuneet silmut kykene kehittämään lehtiä tai kukkia. Punkit lisääntyvät nopeasti ja leviävät tuulen mukana. Punkki levittää myös vakavaa suonenkatoa. Taudin saastuttamaa pensaasta ei voi parantaa eikä punkkia saa kokonaan poistettua pensaasta, kun se on niihin kerran iskenyt. Ensisijainen torjuntakeino on käyttää tervetaimia. Kuitenkin nuorilla taimilla tätä tuholaista kannattaa seurata joka tapauksessa. (Matala 1999, 236 – 237.)

Karviaiskoisa on Suomessa yleinen hyönteinen, jonka toukat vahingoittavat raakileita ja lehtiä. Toukkien aiheuttama tuho näkyy sadon laadun heikkenemisenä, ei juurikaan satomäärässä. Aikuinen karviaiskoisa on 2,5 cm kokoinen harmaa perhonen. Toukat ovat 2,5 cm pituisia, likaisenvihreitä ja niillä on tumma pää. Ne käärivät nuoria lehtiä ja raakileita seittiin sekä syövät raakileisiin koloja. Torjunnan kynnyksarvona on toukkaesiintymä kukkatertuissa 2 – 35 % oksista kukinnan aikana tai heti sen jälkeen. Luomuviljelyssä torjuntaan käytetään pyretriiniä ja mäntyöljypohjaisia valmisteita. (Matala 1999, 243.)

9 LAATUVAATIMUKSET

Kaupattaville tuoreille hedelmille ja vihanneksille on määritetty laatuvaatimukset, jotka helpottavat kaupankäyntiä etenkin kansainvälisillä, mutta myös kotimaisilla markkinoilla. Niiden avulla varmistetaan ostajalle tarjottavien tuotteiden hyvä laatu. Vaatimuksia tulee noudattaa ja niiden toteutumista valvotaan kaikissa kaupan pitämisen vaiheissa. Valvonnalla varmistetaan, että tuoreet hedelmät ja vihannekset vastaavat niille asetettuja vaatimuksia. Valvonnasta vastaa Elintarviketurvallisuusvirasto. (Elintarviketurvallisuusvirasto 2012b, hakupäivä 14.4.2013.)

EU:n asettamat yleisvaatimukset

EU:n neuvoston asetukseen perustuvan kaupanormien lainsäädännön mukaan kaikkien EU:n alueella myytävien vihannesten ja hedelmien tulee olla terveitä, puhtaita ja kauppakelpoisia. Kaikista hedelmä- ja vihannestuotteista tulee ilmoittaa alkuperämaa eli missä se on viljelty ja pakkaaja. (Elintarviketurvallisuusvirasto A 2012, hakupäivä 14.4.2013.)

Näiden EU:n määrittelemien yleisvaatimusten mukaan tuoreena myytävien kasvien tulee olla puhdasta, tervettä, tuoretta ja vailla juuria, kasvintuhoojia tai vieraita kasvinosia. Niissä ei saa myöskään olla vierasta hajua tai makua, terveydelle haitallisia määriä lannoite-, torjunta-aine- tai muita kemikaalijäämiä. (Kotimaiset Kasvikset ry B, hakupäivä 11.3.2013.)

Tämän kattoviljelmän tapauksessa EU:n asettamia yleisvaatimuksia sovelletaan jokaiselle katolla tuotetulle vihannekselle ja hedelmälle. Lehtimangoldille, soke-riherneelle, vuonankaalille, leikatulle jääsalaatille ja minisalaatille ei ole muita laatuvaatimuksia yleisvaatimusten lisäksi. Muille tällä katolla tuotetuille vihanneksille on lisäksi määritetty joko EU:n asettama erityisvaatimus (mansikalle) tai kansalliset laatustandardit (lehtitillille, ruohosipulille, persiljalle ja herukalle).

EU:n asettamat erityisvaatimukset

Joillekin vihanneksille ja hedelmille on säädetty tuotekohtaiset erityisvaatimukset. Nämä kymmenen tuotetta on mm. aina myytävä laatuluokiteltuina ja niissä on oltava laatuluokkamerkinnot. Niistä tulee löytyä aina myös pakkaajan nimi ja osoite. Joistakin pitää ilmoittaa myös lajike ja/tai kokoluokka. Tuotekohtaiset vaatimukset löytyvät esimerkiksi Eviran Internet-sivuilta. Tällaisia erityisvaatimustuotteita ovat mm. mansikka, omena, tomaatti ja salaatti. (Elintarviketurvallisuuksvirasto A 2012, hakupäivä 14.4.2013.) Tavalliselle salaatile on omat erityisvaatimuksensa, mutta koska tässä kattopuutarhassa jääsalaatti ja minisalaatti myydään leikattuina ja yksittäisinä lehtinä, eivät erityisvaatimukset koske niitä (Elintarviketurvallisuuksvirasto C 2009, hakupäivä 12.4.2013.)

Mansikka

Mansikat luokitellaan kolmeen laatuluokkaan: ekstraluokka, I- ja II-luokka. Luokilla on omat määritelmänsä ja sallitut poikkeavuudet. Mansikan vähimmäislaatuvaatimuksina on mm. marjan eheys, terveys ja puhtaus. Marjan tulee olla riittävän kypsä ja vapaa vieraista hajuista. Marjojen pitää näyttää tuoreilta, mutta niitä ei saa pestä. Verhiön ja kannan tulee olla kiinni marjassa. (Matala 2006, 106 – 108.)

Kansalliset laatuvaatimukset

EU-normien lisäksi Kotimaiset Kasvikset ry on määritellyt joillekin vihanneksille ja hedelmille tarkemmat kansalliset laatustandardit. Näitä kasveja ovat mm. tuoreena myytävät tilli, persilja ja ruohosipuli. Kansallisissa laatustandardeissa on määritelty esimerkiksi hyviä pakkaustapoja, -merkintöjä sekä laatuluokat, joita voi halutessaan käyttää. (Kotimaiset Kasvikset ry B, hakupäivä 11.3.2013.)

Kansallisten laatustandardien mukaan jokaisessa pakkauksessa tulee olla pakkaajan nimi ja paikkakunta, maininta esimerkiksi ”Tilliä” (mikäli tuote ei ole näkyvissä), alkuperämaa, luokka ja sisällyksen paino. Suositellaan merkittävän

myös pakkauspäivämäärä tai vastaava koodi. Lehtitilli, persilja ja ruohosipuli pakataan ja myydään 100 gramman puntteina tai kiloittain. Tyvet leikataan tassaiksi. Puntitus tehdään siten, ettei side vahingoita tuotetta. (Kotimaiset Kasvikset ry B, hakupäivä 11.3.2013.)

Lehtitilli

Vapaaehtoisessa laatuluokittelussa I luokan lehtitillin tulee olla virheetöntä ja puhdasta, täysin vihreää, lehtevää, ilman kukkanuppuja, ei kellastunutta eikä nuutunutta ja pituudeltaan 15 – 30 cm. Kotimaiset Kasvikset ry suosittelee I luokan tillin vähittäispakkauksen vähimmäispainoksi 30 g. II luokan lehtitilli on käytökelpoista, mutta ei täytä I luokan vaatimuksia. Sen tulee olla kuitenkin tuoretta, tervettä ja puhdasta eli EU:n vähimmäisvaatimusten mukaista. (Kotimaiset Kasvikset ry B, hakupäivä 11.3.2013.)

Persilja

Laatuluokan I persiljan tulee olla hyvälaatuista, täysin vihreää, lehdet kurttuaisia ja puhtaita, lehtiruodin tulee olla niin pitkä, että puntti pysyy hyvin koossa kuitenkin enintään 15 cm. I luokan tuotteen vähimmäispainoksi suositellaan 30 g. Laatuluokan II persiljan tulee olla tuoretta, tervettä ja puhdasta. Lehdet saavat olla osittain sileitä ja lievä värityksen epätasaisuus sallitaan. (Kotimaiset Kasvikset ry B, hakupäivä 11.3.2013.)

Ruohosipuli

I luokan ruohosipulin tulee olla täysin vihreää, ei kellastunutta tai nuutunutta, kukkavarsista vapaata ja pituudeltaan 15 – 25 cm. II luokkaan kuuluvan ruohosipulin laatu ei ole kyllin hyvää I luokkaan, mutta on tuoretta, tervettä ja puhdasta. Lievä kukkavartisuus ja lievät värivirheet ovat sallittuja. Pituus on vähintään 10 cm. (Kotimaiset Kasvikset ry B, hakupäivä 11.3.2013.)

Herukka

Herukan vähimmäislaatuvaatimuksissa on paljon samaa kuin mansikalla. Terveyden, tuoreuden ja puhtauden lisäksi huomiota kiinnitetään lannoite- ja torjunta-ainejäämiin. Niitä ei saa olla marjoissa siinä määrin, että ne saattaisivat olla terveydelle haitaksi. Vähimmäisvaatimukset täyttävät marjat voidaan myydä II-luokassa. I-luokan mustaherukan kuuluu olla kooltaan vähintään 8 mm, tasakypsä, puhdas ja virheetön. (Matala 1999, 106 – 107.)

10 RISKIT

Ammattimaisen kattopuutarhaviljelyn riskit liittyvät suurimmaksi osaksi sääoloihin kuten yleensä avomaaviljelyssä, koska myös kattopuutarha on suurelta osin ”luonnon armoilla”. Kattopuutarhassa riskit voivat kuitenkin esiintyä hieman eri tavoin kuin perinteisessä viljelyssä. Lähes kaikkia riskien perinteisiä torjuntakeinoja voidaan soveltaa myös kattoviljelyssä. Tosin torjuntakeinojen toteuttaminen voi olla vaikeampaa tai mahdotonta esimerkiksi katon kantavuuden asettamissa rajoissa.

10.1 Sääolot

Kasvukauden aikaiset oikukkaat sääolosuhteet voivat aiheuttaa suurtakin tuhoa kattoviljelmällä. Jos esimerkiksi kevät on kylmä ja kasvualustat ovat pitkään jäässä tai liian kylmiä, istutukset ja kylvöt myöhästyvät suunnitellusta aikataulusta. Kylmissä oloissa myös taimettuminen, juurtuminen ja sadonmuodostus ovat hitaampaa. Kylmä kasvukausi vähentää näin ollen katolta saatavan sadon määrää, mikä taas lisää taloudellisia riskejä ja vähentää kattoviljelyn kannattavuutta.

Jos kasvukauden lämpöolot ovat muuten hyvät, halla saattaa kuitenkin yllättää. Oulun seudulla halloja voi olla vielä kesäkuukausinakin (Ilmasto-opas, hakupäivä 14.2.2013). Tästä syystä tulisi seurata hallatiedotusta ja käyttää tarvittaessa hallaharsoja kasvuston suojana. Jotkut kasvit (yleensä taimina) tulisi karaista ennen avomaalle tai tässä tapauksessa katolle istutusta. Jos ympäristön yhtäkin lämpötilan muutos on suuri, ei siitä välttämättä selviä kestävätkään kasvi.

Eräs riskin aiheuttaja kattoviljelyssä on helteinen ajanjakso. Helteellä kasvien haihdunta kiihtyy (Ilmatieteenlaitos, hakupäivä 26.3.2013), jolloin kastelun tarve lisääntyy nopeasti. Vedenpuute voi joillekin kasveille olla kohtalokasta ja sato saatetaan menettää kokonaan. Kastelusta tulisikin huolehtia helteellä erityisen huolellisesti. Ratkaisevinta kastelussa on sen aloittaminen. Jos aloitetaan liian

myöhään, sato voi olla jo menetetty. Lisäksi on varottava kastelemasta liikaa. Sekin on haitallista kasveille, koska liian märässä kasvualustassa juuret eivät saa happea ja tukehtuvat. Liikaveden poistamiseksi viljelylaatikoissa tulisikin olla jonkinlainen salaojitus.

Kovat sade- ja raekuurot sekä voimakas tuuli voivat runnella pahastikin katolla olevaa suojaamatonta kasvustoa. Kasvusto saattaa katkeilla, laota ja likaantua, jos se joutuu kasvualustan kanssa tekemisiin. Lehtisadon likaantuminen tuottaa lisätyötä, koska lehdet joudutaan huuhtelemaan huolellisesti ennen myyntiä.

Raekuurojen, sateiden ja muiden luonnontuhojen varalta on hyvä olla koko ajan tulossa uutta satoa eli kylvöjä on hyvä porrastaa. Jos esimerkiksi yhden tillierän sato menetetään, se voidaan korvata toisen viljelyerän sadolla. (Kuivatusta tillistä tuoreeseen 2007, 17.)

Rankkasateiden aiheuttamia ongelmia voidaan torjua myös suojaamalla kasvusto sateen ajaksi vetämällä niiden yli kasvustopeite tai vaikka tavallisia pressuja. Näin tehdään esimerkiksi Savoy-ravintolan kattopuutarhassa (Aihinen 13.2.2013, puhelinkeskustelu.) Kasvustopeitteet tai muoviset pressut on tietenkin tarkoitettu vain hetkelliseen käyttöön. Kasvit tarvitsevat happea, joten peitteitä ei saisi pitää liian kauan tiiviisti niiden päällä. Lisäksi peitteiden alla lämpötila nousee herkästi liian korkeaksi. Peitteisiin olisikin hyvä tehdä sinne tänne reikiä ilman vaihtumiseksi. Vaihtoehtoinen keino torjua hapenpuutetta olisi virittää muovi- tms. peite jonkinlaisten tukien varaan niin, että sen ollessa kasvien päällä ilma pääsisi vaihtumaan reunoilta.

Tuulen aiheuttamasta kylmyydestä voidaan selvitä, jos kasveja suojataan jonkinlaisilla tuulensuojilla. Voipion (2001, 59) mukaan tuulisilla alueilla olevat vihannesviljelmät hyötyvät tuulensuojista, koska kasvustojen mikroilmastot muuttuvat suotuisemmiksi.

Myös jonkinlainen muovirakennelma esimerkiksi kausihuone katolla voi olla varteenotettava vaihtoehto mietittäessä kasvuston suojaamista hallalta, tuulelta,

kasvukauden kylmyydeltä tai rankkasateilta. Kausihuoneen rakentaminen lisää tietenkin kustannuksia ja sen rakentamisessa tulee ottaa huomioon katon kantavuusrajat.

10.2 Tuholaiset ja taudit

Erilaiset kasvintuhoojat kuten linnut, hyönteiset ja kasvitaudit voivat aiheuttaa huomattavaa sadon alenemista tai jopa koko sadon menetystä, jos niiden torjunnasta ei huolehdita. Edellä olevassa *Kasvinsuojelu*-osiossa esiteltiin viljelykasvikohtaisesti erilaisia tuholaisia ja tauteja sekä niiden torjuntakeinoja.

Jos jokin tauti esimerkiksi moni-isäntäinen pahkahome (katso luku 8.1.1) pääsee valtaamaan kasvualustan, sitä on vaikea enää torjua muuten kuin vaihtamalla koko kasvualusta uuteen ja puhdistamalla viljelylaatikot huolellisesti. Koko kasvualustan uusiminen voi tulla kalliiksi, jos kattoviljelmä on suuri.

Tautien leviämiskäskyä voidaan vähentää ensinnäkin hankkimalla taudittomat lisäysmateriaalit eli siemenet ja taimet. Lisäksi viljelmällä tulee olla oikeanlainen viljelykierto ja mietittynä kasvikohtaiset torjuntakeinot. Muita tautiriskin pienentämiskeinoja ovat kasvustojen pitäminen riittävän harvoina ja kuivina, kattopuutarhan siisteydestä ja kasvijätteiden poisviemisestä huolehtiminen sekä sairaiden yksilöiden poistaminen kasvustoista.

Eräs riski on suuren kirvajoukon ilmaantuminen katolle (katso luku 8.2.1). Lehtikirvoja on useita eri lajeja ja yleensä eri lajeilla on eri isäntäkasvinsa. Ne siirtyvät alueelta toiselle ilmapirtausten ja tuulien avulla ja voivat laajana ”pilvenä” osua juuri tälle kattoviljelmälle.

Linnut saattavat käyttää kattopuutarhan kasveja ravintolähteenään. Jos linnuista on suurta haittaa, niiden ruokailua voidaan estää lintuverkoilla, jotka viritetään kasvien ympärille tai erilaisia lintukarkotteita, jotka perustuvat ääneen tai kiiltäviin pintoihin.

10.3 Mikrobiologiset riskit

Syötäviä kasveja tuottaessa on pidettävä tarkasti huoli vihannesten mikrobiologisesta puhtaudesta. Jos viljelykasvien kasteluveteen pääsee ei-toivottuja mikrobeja esimerkiksi ulosteperäisiä bakteereja, joista tärkeimmät ovat *Escherichia coli* ja enterokokit, ne voivat siirtyä kasteluveden mukana syötäviin kasvinosiin (Hoppula ym. 2004, 13.)

Tämän riskin vähentämisessä auttaa kasteluvesisäiliön suojaaminen esimerkiksi kannella. Tässä kattopuutarhassa käytetään kasteluun vesijohtovettä, joka on mikrobiologisesti puhdasta ja käyttökelpoista sellaisenaan. Jos käytettäisiin esimerkiksi sadevettä tai pintavettä järvestä tai joesta, tulisi tutkia veden laatu ja onko vesi sopivaa ihmisravinnoksi menevien vihannesten kastelussa.

10.4 Muut riskit

Esimerkiksi levä voi tulla ongelmaksi, jos pinnat katolla tai muualla pysyvät jatkuvasti märkinä. Leväongelma ratkaistaan siis pitämällä katon pinta mahdollisimman kuivana. Jos levä alkaa muodostua ongelmaksi, voidaan katon pintaa kalkita, jolloin levä säikähtää pH:n äkillistä nousua. Levä aiheuttaa liukkautta, mikä lisää työntekijöiden ja muiden katolla liikkuvien tapaturmariskiä. Työtapa-
turmariskejä voivat aiheuttaa liukkauden lisäksi myös kasvinsuojeluaineiden käyttö ilman asianmukaista suojausta tai väärät työskentelyasennot.

Jos kattopuutarha sijaitsee samassa tasossa kuin asuinkerrokset (kuten tämänkin suunnitelman kattopuutarha), saattaa olla riskinä, että asukkaat tai ulkopuoliset kulkevat kattopuutarhassa, mistä saattaa aiheutua jonkinlaista tuhoa myös kasveille. Tämän riskin ennakointiin voidaan käyttää kameravalvontaa, koska ovien lukitseminen ei käy ainakaan tällaisella katolla, jossa on asuintaloja ja paloportaat.

11 MARKKINOINTI

Markkinointitavat riippuvat paljon itse yrityksestä. Lähiruokaa tuottava kattopuutarha toisi jo varmasti itsessään lisäarvoa sen yhteydessä olevalle yritykselle. Yritys voisi sen avulla markkinoida itseään lähiruokan ystävänä. Imagoetu olisi suuri verrattuna kilpailijoihin. Kattopuutarhan markkinointi toisi luultavasti yritykselle lisää myös asiakkaita.

Markkinointiviestintä

Markkinointiviestintä on yksi markkinoinnin kilpailukeinoista. Siihen sisältyvät esimerkiksi julkisuus, mainonta, suhde- ja tiedotustoiminta sekä menekinedistäminen. (Hollanti & Koski 2007, 21, 126.) Kattopuutarhan markkinoinnissa ei välttämättä tarvita kallista mainostamista eri medioissa vaan kattoviljelmää voitaisiin esitellä yrityksen Internet-sivuilla, kattopuutarhan omassa blogissa ja Facebook-sivuilla sekä paikan päällä vähittäiskaupan asiakkaille ja muille kiinnostuneille. Kattopuutarhan markkinointia edesauttaa myös se, että asiakkaat ja muut tahot kertovat siitä eteenpäin muillekin.

Yrityksen omilla Internet-sivuilla voisi olla tietoa kattopuutarhasta ja esimerkkejä siellä kasvatettavista tuotteista. Kattopuutarhan Facebook-sivuille ja blogiin voidaan lisätä paljon kuvia sekä tietoa kasvien kasvusta ja sadon valmistumisesta. Blogia voidaan ylläpitää jollakin ilmaisella palvelimella, jolloin siitä ei tule paljoa lisäkuluja.

Viestintä kattopuutarhaa pitävän yrityksen ja kattopuutarhasta kiinnostuneiden tahojen välillä tulisi pitää vaivattomana. Esimerkiksi puutarhan blogi-sivuilla ja Facebook-sivuilla voidaan vastaila kiinnostuneiden kysymyksiin ja yrityksen nettisivuillakin voisi olla kattoviljelmän esittelyosio. Yrityksen sisätiloissa, jossa on myytävänä tuotteita omasta kattopuutarhasta, olisi hyvä olla myös palautelaatikko, johon asiakkaat voivat lähettää palautetta. Lisäksi tuotteita myyvän

vähittäiskaupan henkilöstön tulisi olla tietoisia kattopuutarhaan liittyvistä asioista, jotta he voivat kertoa niistä kiinnostuneille.

Kattopuutarhan rakentamisesta ja valmistumisesta voidaan lähettää myös lehdistötiedotteita. Jos tiedotusvälineet kiinnostuvat kattopuutarhasta ja haluavat tehdä siitä lehtijuttuja tai muita vastaavia, toisi se myös kattopuutarhalle ilmaista julkisuutta. Muutenkin voidaan antaa haastatteluita eri tiedotusvälineille esimerkiksi paikallislehdille ja mahdolliselle asiakaslehdelle.

Tuote

Merkittävin kilpailutekijä markkinoinnissa on tuote (tai laajempina terminä tarjooma) (Hollanti & Koski 2007, 65.) Kattopuutarhan tarjoomana voidaan pitää sekä elämystä että katolla tuotettuja kasviksia. Elämyksen yritys voi tarjota asiakkaille järjestämällä esitysvierailuja kattopuutarhaan vaikkapa kerran kahdessa viikossa.

Kattopuutarhassa kasvatettuja kasviksia voitaisiin markkinoida lähiruokatuotteina, joiden alkuperä tunnetaan ja jotka näin lähellä tuotettuina ovat ekologisia ja ympäristöystävällisiä. Ne voisivat olla kaupassa omalla tiskillään hyvin esillä. Tuotteiden lähettyville voisi laittaa kattoviljelmästä kertovia julisteita ja esitteitä. Jos kaupassa on mainos-TV-tauluja, niissä voisi pyöriä kuvia kattoviljelmästä ja sadosta. Tuotteiden pakkauksissa olevat merkinnät auttavat myös tuotteiden markkinoinnissa, joten pakkausten etiketteihinkin olisi hyvä panostaa.

Hinnoittelu

Hinnoittelustrategian valinta riippuu siitä, mikä vuoksi kattoviljelmä halutaan rakentaa. Jos kattopuutarha rakennetaan muun liikevaihdon kasvattamiseksi eli halutaan nostaa asiakasmääriä vähittäiskaupassa, hinnoittelun ei välttämättä tarvitsisi olla tuotantokustannusperusteista eli myyntihinnoilla ei tällöin katettaisi kaikkia kuluja.

Toisaalta kattopuutarhan tuotteet voisi hinnoitella hieman yli yleisestä hevi-
tasosta esimerkiksi 20 %. Hinta muodostuisi niin sanotusta kattopuutarha- ja
lähiruokalisästä. Tällainen hinnoittelu kertoisi tuotteiden ainutkertaisuudesta
(Hollanti & Koski 2007, 102).

Jos kattopuutarhan tuotteiden myyntihinnat eivät olisi kovin korkeita verrattuna
vastaaviin myynnissä oleviin tuotteisiin, kustannuksia ei todennäköisesti saataisi
katettua. Tuotteet voitaisiin hinnoitella myös täysin kustannuspohjaisesti, mutta
tällöin myyntihinnat olisivat korkeat.

Yleensä vähittäiskaupassa vihannestuotteiden myyntihinnat ovat 20 – 50 % ve-
rotonta pakkaamohintaa korkeampia. Vähittäishinta riippuu kaupan katteesta ja
hävikkiprosentista, massatuotteilla se on alhaisempi. Mitä harvinaisempi ja her-
kemmin pilaantuva tuote on kyseessä, sitä kalliimpi on hinta. Sesonkien aikaan
hinnat ovat matalampia. (Tanska 27.2.2013, sähköpostiviesti.)

12 KUSTANNUS- JA TUOTTOLASKELMAT

Tuotantokustannuslaskelmassa käytetyt luvut perustuvat sekä omiin arvioihin, ammattikirjallisuuteen että tarvikkeita tms. myyvien yritysten hinnastoihin. Tuotolaskelmissa kattopuutarhatuotteiden myyntihinnat perustuvat vähittäiskaupassa myytävien kasvien hintoihin, koska kattopuutarhan omistajan ajatellaan tässä tapauksessa olevan vähittäiskauppa, jonka yhteydessä kattopuutarha toimii.

Laskelmat on laskettu ilman arvonlisäveroa. Tarkemmat laskelmat ovat erillisinä liitteinä 3 ja 4.

12.1 Tuotantokustannukset

Tuotantokustannuslaskelmassa (liite 3) eri menoerät on jaettu muuttuviin ja kiinteisiin kustannuksiin. Kiinteisiin kustannuksiin on otettu huomioon investoinnit, katon vuokra, kunnossapito- ja korjauskulut, vakuutusmaksut sekä toimisto- ja hallintotyökulut. Muuttuviin kustannuksiin laskettiin viljelytarvikekustannukset ja kausityökustannukset.

Laskelmissa ei ole otettu huomioon oman pääoman korkovaatimusta eli liikepääoman korkoa. Liikepääomaan kuuluvat kaikki tuotantotarvikkeet kuten siemenet, taimet, kasvinsuojeluaineet, lannoitteet, kalkki, kauppakunnostus- ja pakkaustarvikkeet, työvaatteet, ihmistyön arvo ja yleiskustannukset. Näille lasketaan korko, koska pääoma on niihin sitoutuneena tietyn aikaa ennen kuin niistä saadaan tuottoa. Korkoprosenttina voidaan käyttää esimerkiksi 5 % ja korkoajanjaksona sitä aikaa, minkä pääoma on sitoutuneena tuotantotarvikkeeseen. Laskelmissa tarvitaan lisäksi hankintahinta, joka sitten kerrotaan korkoprosentilla ja korkoajanjaksolla. (Koivisto 2004, 14.)

Laskelmassa pakkausmateriaaleihin on sisällytetty yrttipunttien ja muut pakkauspussit (2000 kpl, 0,01 €/kpl), marja- ja hernerasiat (500 kpl, 0,06 €/kpl) se-

kä pakkausten etiketit (4200 kpl, 0,017 €/kpl) (Zymotec Oy, hakupäivä 28.4.2013; Koivisto 2004, 21 – 22).

Työvaatteisiin kuuluu 2 sadeasua, 4 suojakäsineet, suodattimet ja puolinaamari. Niiden arvioitu yhteishinta on 68 € (Koivisto 2004, 22.) Kasvinsuojelutarvikkeita ei ole sisällytetty laskelmiin. Siementen ja taimien käyttömäärät löytyvät liitteestä 2.

12.1.1 Omaisuudesta aiheutuvat kustannukset

Koska tuotantovälineen arvo alenee iän, kulumisen ja käytön myötä, jaetaan tuotantovälineen hankkimisesta aiheutuneet kustannukset sen käyttövuosille. Poistokustannuksen laskemiseen tarvitaan tuotantovälineen jälleenhankintahinta, poistoaika ja jäännösarvo. Poistokustannus lasketaan koneille, kalustolle, rakennuksille ja salaojitukselle. (Koivisto 2004, 15.)

Näissä laskelmissa poistokustannusten laskemiseen käytettiin tasapoistomenetelmää, jossa kustannukset jakautuvat tasaisesti jokaiselle poistovuodelle. Poistokustannukset laskettiin investoitaville koneille, laitteille ja katon rakenteille. Koneille ja laitteille käytettiin poistoaikajaksona 5 vuotta ja katon rakennekerroksille 25 vuotta. Joillekin tavaroille käytettiin 3 vuotta. Koska kattopuutarha ajateltiin olevan kokeiluluonteinen, käytettiin lyhyitä poistoaikoja muilla paitsi katon rakenteilla, koska kattoa voidaan todennäköisesti hyödyntää vielä viljelykäytön päätyttyäkin oleskelukattopuutarhana.

Vakuutusmaksut katolle ja koneille laskettiin 0,2 % omaisuuden kokonaishankintahinnasta 29 640 €. Koneiden huolto- ja korjauskustannuksiksi laskettiin 3 % hankintahinnasta 7557 € ja katon korjaus-, huolto- tai kunnossapitokustannuksiksi 1 % hankintahinnasta 22 084 €. (Koivisto 2004, 16.)

Investoitavan katon päällysterakenteeksi valittiin Oulun seudulla toimivan yrityksen valikoimasta halvin betonilaatta. Jos kyseessä olisi olemassa oleva suunnittelukohde, rakennusalan yrityksille lähetettäisiin tarjouspyyntöjä, joiden perus-

teella saataisiin halvimmat katon päällystemateriaalit ja rakennekerrosten materiaalit sekä niiden kuljetus.

Tihkukastelulaitteiston investointikustannus laskettiin MTT:n tutkimuksessa lasketusta mansikan tihkulaitteiston hinnasta noin 2100 €/ha eli 0,21 €/m² (Hoppula ym. 2004, 116.) Tihkulaitteiston ajateltiin kattavan katolla noin 600 m². Tällöin tihkulaitteiston investointikustannukseksi saatiin 126 €.

12.1.2 Viljelytyökustannukset

Viljelytyökustannuksiin on ajateltu sisältyvän istutus-, kylvö-, sadonkorjuu-, kastelu-, lannoitus- ja kasvinsuojelutyöt. Todellisia työtuntimääriä on vaikea laskea, koska vastaavia malleja tällaiselle ravintokasvien tuotantomenetelmälle ei ole olemassa. Työmenekkilaskelmia on olemassa avomaa- ja kasvihuoneviljelyyn, mutta niiden soveltaminen on hankalaa, koska tuotantomenetelmät eroavat niin paljon tämän kohteen menetelmästä. Taulukosta 11 näkyy jäävuorisalaatin työmenekit avomaaviljelyssä, jossa on käytettävissä traktori. Ilman traktoria tehtyjen työvaiheiden työmenekkejä voitaisiin soveltaa myös tämän kattoviljelmän laskelmissa. Työaika kuluu paljon sadonkorjuuseen, sadon kauppakunnostukseen ja pakkaamiseen (Ahlberg 3.4.2013, haastattelu).

TAULUKKO 11. Jäävuorisalaatin avomaaviljelyn työtunnit eri työvaiheissa (Andersson 1992, hakupäivä 4.4.2013)

Jäävuorisalaatti	1500 m ²		1 ha	
Työmenekki (h)	IT	TT	IT	TT
Maanmuokkaus	5	5	23	23
Lannoitus	2	2	20	20
Kylvö	10		50	
Taimikasvatus	40		150	
Istutus	25	12	150	50
Käsin kitkeminen	20		100	
Haraaminen	8	8	50	50
Kastelu	4	4	25	25
Sadonkorjuu	22	5	135	
Kauppakunnostus	22		135	
Yhteensä	158	36	838	198

IT = ihmistyö

TT = traktoriyö

Savoy-ravintolan kattopuutarhassa ammattilaispuutarhurin työtunteja on viikossa arviolta noin 8. Lisäksi ravintolan työntekijät korjaavat satoa ja huolehtivat kastelusta päivittäin 1 – 2 h. (Aihinen 13.2.2013, puhelinkeskustelu.) Yhteensä työtunteja Savoyssa tulee 13 – 18 h viikossa. Näin ollen 16 viikon (touko-elokuu) viljelykaudella työtunteja on yhteensä noin 208. Savoyssa viljelypinta-ala on noin 50 m² (Piironen 2011, 159.) Neliömetrille työaikaa kuluu näin ollen koko viljelykaudella 4,16 h.

Savoyn tietojen pohjalta laskettuna työtunteja menisi touko-elokuussa tämän kattopuutarhan viljelytöihin yhteensä $4,16 \text{ h/m}^2 \times 162 \text{ m}^2 = 673,92 \text{ h}$. Lisäksi syyskuussa tulee muutamia työtunteja sadonkorjuusta ja muista töistä arviolta noin 5 h viikossa eli yhteensä 20 h. Koko kasvukaudelta työtunteja tulisi näin ollen suunnilleen 694 h.

Savoysta saatuja tietoja ei voi kuitenkaan täysin soveltaa tähän kattopuutarhaan, koska kasvit ovat erilaiset ja viljelytekniikka todennäköisesti hieman erilainen. Savoyssa ei luultavasti käytetä minkäänlaisia koneita esimerkiksi sadonkorjuussa. Tässä kattopuutarhassa taas työvaiheita koneellistetaan niin paljon

kuin on mahdollista käyttäen erilaisia käsikäyttöisiä laitteita ja tihkukastelua. Tästä syystä päivittäisiksi työtunneiksi arvioitiin 4. Neljän tunnin työpäiviä on touko-, kesä-, heinä- ja elokuussa yhteensä 80, eli työtunteja tältä ajalta tulee yhteensä 320. Syys- ja lokakuun työmenekiksi arvioitiin 1 h päivässä, jolloin työtunteja tulee näiltä kuukausilta 35 h. Koko kasvukaudelta työtunteja tuli siis 355.

Palkkakustannukset laskettiin puutarha-alan työehtosopimuksen vaatimusryhmän 3 (8,73 €/h) mukaan (Maaseudun työnantajaliitto & puu- ja erityisalojen liitto 2012, hakupäivä 28.4.2013). Vaatimusryhmä 3 valittiin, koska työntekijän tulee osata monia työtehtäviä mm. lannoittaminen ja ennaltaehkäisevä kasvin suojeleminen. Välillisiä palkkakustannuksia laskettiin 50 %. Eli yhteensä tuntityökustannus on 13,095 €

12.2 Tuotto- ja tuloslaskelmat

Tuottolaskelmissa (liite 4) on otettu huomioon koko kasvukauden kauppakelpoiset satomäärät eri kasveilla. Satohävikiä on arveltu 10 %. Eri kasvien myyntipakkausten lukumäärä riippuu sadonmäärästä ja myyntipakkauksen koosta.

Myyntituotot A on laskettu niin, että Kespron tukkuhintoihin (liite 4 Tukkuhinnat eri tuotteille) on lisätty kaupan kate 30 %. Myyntituotot B on laskettu niin, että tukkuhintoihin on lisätty kaupan kate ja ns. lähiruokalisä. Yhteensä siis myyntihinnat olisivat 70 % tukkuhintoja kalliimpia. Vaihtoehdossa B kattopuutarhan tuotteet myytäisiin siis ns. ylellisyys- eli erikoistuotteiden hinnoilla.

Vähittäiskaupan yksikkö voi joko ostaa tuotteet kattopuutarhaa hoitavalta yksityisyritykseltä tai olla itse sekä kasvisten tuottaja että myyjä. Tässä työssä on oletettu niin, että kauppa on sekä tuottaja että myyjä. Ilman välikäsiä tuotteista saa paremman hinnan.

Liiketuloksen laskemisessa käytettiin oikaistua tuloslaskelmaa. Se kuvaa varsinaista tuloslaskelmaa yksinkertaisemmin sen, mitä yrityksellä jää voitoksi tai

tappioksi. Aluksi liikevaihdosta (myyntituotoista) vähennetään muuttuvat ja kiinteät kulut. Näin saadaan käyttökate. Käyttökatteesta vähennetään poistot ja näin saadaan liiketulos. (Hoppula ym. 2004, 109.) Käyttökateen lisäksi kattopuutarhan tuloslaskelmassa laskettiin erikseen myyntikate, joka saadaan, kun liikevaihdosta vähennetään ensin vain muuttuvat kulut. Koska näissä laskelmissa ei ole otettu huomioon oman pääoman korkovaatimusta, oikaistusta tuloslaskelmasta ei näy voittoa/tappiota vaan vain liiketulos.

12.3 Tulokset ja päätelmät

Kattopuutarhan kannattavuuslaskelmien tulokseksi saatiin, että katolla viljely ei ole erillisenä yrityksenä kannattavaa (taulukko 12). Tämä johtuu siitä, että kattopuutarhan rakentamis- ja työkustannukset ovat korkeat verrattuna saatuihin tuottoihin. Tuotteet pitäisi hinnoitella melko korkeiksi, jotta saataisiin merkittävää voittoa. Joitakin tarvikkeita esimerkiksi lannoitteensekoittimen voisi ostaa käytettynä, jolloin kustannuksia saataisiin pienemmiksi.

TAULUKKO 12. Ensimmäisen vuoden oikaistu tuloslaskelmayhteenveto

	Myyntituotoilla A	Myyntituotoilla B
Liikevaihto	7 487	9 790
(-)muuttuvat kulut	6171,3434	6171,3434
Myyntikate	1 315	3 619
(-)kiinteät kulut	1305,55	1305,55
Käyttökate	10	2 313
(-)Poistot	2445,089264	2445,089264
Liiketulos	-2 435	-132

Osa viljelykustannuksista riippuu säästä ja ympäristöstä. Esimerkiksi kasteluveden määrä voi vaihdella vuosittain suurestikin riippuen siitä, kuinka paljon kasvukauden aikana sataa.

Myyntihinnoilla A tappiota tulee vuosittain 2 435 € ja myyntihinnoilla B tappiota tulee vuosittain 132 €. Myyntituotoissa A tuotteiden myyntihinnat ovat realistiset toisin kuin myyntituotoissa B, koska todennäköisesti normaalissa vähittäiskaupassa ei ole järkeä myydä kalliita ylellisyystuotteita. Sitä paitsi jos kattopuutarha toimii kaupan alan yritykselle myynninedistämiskeinona, voidaan puutarhan tappiot ajatella markkinointikuluna kaupalle. Tällöin myös kattopuutarhan tuotteet kannattaa myydä samoilla hinnoilla kuin kaupan muut vastaavat tuotteet, koska myyntihinnoilla ei tällöin tarvitse kattaa kaikkia kuluja. Myyntihinnat B voisivat olla realistiset, jos koko kaupan yritys olisi erikoistuotteisiin perustuva.

13 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia ammattimaiseen kattoviljelyyn sopivia ravintokasveja, tehdä viljelysuunnitelma ja kustannuslaskelma sekä miettiä kattoviljelyn kannattavuutta vähittäiskaupan yhteydessä. Menetelmänä käytettiin perehtymistä jo olemassa olevaan tietoon kattopuutarhoista ja ammattikirjallisuuteen sekä alan ammattilaisten haastatteluihin.

Tulokseksi saatiin, että tietyn viljelysuunnitelman mukaiseen kattopuutarhaan sopivia kasveja Pohjois-Suomessa sijaitsevalle katolle on melko vähän. Erillisenä yrityksenä kattopuutarha ei osoittautunut kannattavaksi. Jos tarkastellaan kattopuutarhoja kaupan tai ravintolan yhtenä menekinedistämiskeinona, tuotannon ei todennäköisesti tarvitsisikaan kattaa kaikkia kuluja vaan kattopuutarhan tappio oli ns. kaupan markkinointi-investointi. Työkustannukset ovat suurin menoerä, koska käsityötä on paljon. Myös investointi kattopuutarhan vaatimiin kattorakenteisiin on suuri, ellei rakennuskustannuksiin saada esimerkiksi ulkopuolista rahoittajaa tai sponsoria.

Opinnäytetyön tekeminen oli suurelta osin lähdeaineistoon perehtymistä, olennaisen tiedon etsimistä, yhdessä pohtimista ja itsenäistä työskentelyä. Kattopuutarhan rakentaminen viljelyyn sopivaksi, viljelysuunnitelmat ja viljelyn tuotantokustannuslaskelmien teko vaativat monialaista lähdemateriaalien käyttöä aina rakennusalasta puutarhatalouteen ja markkinointiin. Mietittäessä opinnäytetyön runkoa ja asioiden tärkeyttä yhdessä pohtiminen antoi useampia näkökulmia kuin jos tekijöitä olisi ollut vain yksi.

Tuotantokustannuslaskelman hintatietoja oli haastava hankkia, koska niitä täytyi kysellä monesta eri paikasta eikä siltikään kaikkia löytynyt. Näin ollen hintoja joutui arvioimaan myös itse.

Opinnäytetyö olisi ollut toisaalta helpompi toteuttaa, jos työn olisi saanut suunnitella olemassa olevalle vähittäiskaupan yritykselle. Jos kattopuutarha olisi toteu-

tettu käytännössä, se olisi vaatinut tarkempaa perehtymistä mm. yrityksen tarpeisiin, kohteeseen ja rakennusmateriaaleihin.

Elomestari Oy hyötyy tilaajana työstä siten, että työssä esitetty tuotantomuoto on yksi esimerkki hyödyntää esimerkiksi heiltä ostettuja kasvisten siemeniä. Elomestari myös maahantuo Johnny's Selected Seeds -yrityksen työkoneita ja saattaa tämän työn avulla saada lisää näkyvyyttä.

Opinnäytetyön ideaa voi kehittää edelleen. Kattopuutarhasuunnitelma voitaisiin toteuttaa esimerkiksi myös muulla viljelyteknisellä ratkaisulla esimerkiksi penkiviljelynä. Opinnäytetyön kattoviljelyaiheesta voitaisiin toteuttaa myös käytännön esimerkki. Käytännössä toteutettu ravintokasvikattopuutarha toisi varmasti lisätietoa kattoviljelyä harkitseville ja siitä saatuja tietoja voisi hyödyntää puutarha-alan opetuksessa.

LÄHDELUETTELO

Alhberg, K., viljelyvastaava, Puutarhatoimisto Alhberg. Puhelinhaastattelu 3.4.2013.

Aihinen, K., ravintolapäällikkö, Ravintola Savoy. Puhelinhaastattelu 14.2.2013.

Andersson, M. 1992. Företagsekonomisk planering av alternativa trädgårdsföretag. Hakupäivä 4.4.2013,
http://www.vaxteko.nu/html/sll/sjv/utan_serietitel_sjv/UST92-3/UST92-3AH.HTM.

Ari Partasen puutarha. 2011. Hakupäivä 10.2.2013,
<http://www.kauppapuutarha.com/index.asp?pid=93>.

Balvoll, G. 1998. Vihannesten avomaaviljely. Jyväskylä: Opetushallitus.

Bright Farms. Hakupäivä 11.3.2013,
http://brightfarms.com/s/#!/our_story/our_history.

Dunnett, N. & Kingsbury, N. 2008. Planting green roofs and living walls. Portland: Timber Press, 83.

Eagle Street rooftop farm. Hakupäivä 11.3.2013, <http://rooftopfarms.org/>.

Elintarviketurvallisuusvirasto. 2009. Tuoreiden hedelmien ja vihannesten kaupan pitämisen vaatimukset. Hakupäivä 12.4.2013,
http://www.evira.fi/files/attachments/fi/elintarvikkeet/valmistus_ja_myynti/kasvikset/heviohje_netti_01012010.pdf.

Elintarviketurvallisuusvirasto. 2012a. Kasvisten nitraatit. Hakupäivä 29.4.2013, http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/tietoa_elintarvikkeista/elintarvikevaarat/elintarvikkeiden_luontaiset_myrkyt/kasvisten_nitraatit

Elintarviketurvallisuusvirasto. 2012b. Hakupäivä 14.4.2013, http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/valmistus_ja_myynti/kasvikset/tuoreet_hedelmat_ja_vihannekset/.

Ernst, M. 2007. Anbauplanung – Fruchtfolge und Dokumentation. Gemüse 38 (12), 27 – 28.

Foderaro, L. 2012. Huge rooftop farm is set for Brooklyn. The New York Times. Hakupäivä 11.3.2012, http://www.nytimes.com/2012/04/06/nyregion/rooftop-greenhouse-will-boost-city-farming.html?_r=1&.

Galambosi, B. 1995. Mauste- ja rohdosyrttien luonnonmukainen viljely. Helsinki: Painatuskeskus Oy.

Grau, F. 2013. Vom Dach auf die Teller! Gemüse 44 (3), 11 – 14.

Harmaahome. Kasvinsuojeluseura ry. Hakupäivä 27.4.2013, <http://www.kasvinsuojeluseura.fi/Tasapainoinen/Kasvitauditietokanta/tabid/1876/topic/Harmaahome/Default.aspx>. *Vaatii kirjautumisen palveluun.*

Hendy, J. 1997. Balconies and Roof Gardens. London: New Holland Publishers (UK) Ltd.

Herneen tasapainoinen kasvinsuojelu. Kasvinsuojeluseura ry. Hakupäivä 25.3.2013, <http://www.kasvinsuojeluseura.fi/Tasapainoinen/11Herneh%C3%A4rk%C3%A4papujapensasapu/tabid/2079/Default.aspx>. *Vaatii kirjautumisen palveluun.*

HL-vihannes Oy. 2013. Tuote- ja palvelukuvasto. Hakupäivä 13.4.2013,
http://www.hl-vihannes.fi/materiaali/luettelo_2013_valmis_net_v2.pdf.

Hollanti, J. & Koski, J. 2007. Visio: Markkinoinnin soveltaminen liiketoiminnassa. Keuruu: Otava.

Hoppula, K. 2012. Musta- ja viherherukan uutuuslajikkeet Pohjois-Suomessa.
http://www.smts.fi/Potkua%20hedelman%20ja%20marjan/Hoppula_Musta%20ja%20viherherukan.pdf.

Hoppula, K., Kankaanhuhta, K., Karhula, T., Muuttomaa, E., Outa, P., Peltonen, M., Pulkkinen, J., Salo, T., Suojala, T. & Tikanmäki, E. 2004. Puutarhakasvien tihkukastelu ja kastelulannoitus avomaalla. Viljely, teknologia ja talous. Jokioinen, MTT.

Huusela-Veistola, E. & Tuovinen, T. 2012. Tuhoeläimet. Teoksessa P. Ahvenniemi (toim.) Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Hämeenlinna: Kasvinsuojeluseura ry, 226 – 229.

Hänninen, K. 2000. Tuleeko vuonankaalista Suomessakin suosittu salaattikasvi? Puutarha & kauppa 4 (29), 8 – 9.

Ilmasto-opas. Pohjois-Pohjanmaa – rannikkoa, jokilaaksoja ja mantereista Koillismaata. Hakupäivä 14.2.2013, <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/bc5ea5d3-6b55-45eb-a1d4-58171c73ef1e/pohjois-pohjanmaa-rannikkoa-jokilaaksoja-ja-mantereista-koillismaata.html>.

Ilmatieteenlaitos. 2012. Kesäsään tilastoja. Hakupäivä 15.3.2013,
<http://ilmatieteenlaitos.fi/kesatilastot>.

Johnny's Selected Seeds. 2010. Extend your Season, Increase your Revenue. Master Catalog. Chicago: Johnny's Selected Seeds.

Johnny's Selected Seeds. Tools and Supplies. Hakupäivä 14.4.2013,
<http://www.johnnyseeds.com/c-5-tools-and-supplies.aspx>.

Jääsalaatti. Kotimaiset Kasvikset ry. Hakupäivä 10.3.2013,
http://www.kasvikset.fi/Suomeksi/Asiakkaille/Kasvitieto/Syotavat_kasvit/Salaatit/jaasalaatti.

Kajalo, M. 2011. Mansikan tuotantokustannuslaskelmat: Mansikan pöytäviljelyn ja perinteisen avomaaviljelyn vertailu. Oulun yliopisto, Kajaanin yliopistokeskus. Hakupäivä 10.2.2013,
<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/kasper/puutarha/marjat/mansikka/mansikkatalo-us/MANSIKAN%20P%C3%96YT%C3%84VILJELYN%20JA%20PERINTEISEN%20AVOMAAVILJELYN%20VERTAILU%20%28340%20kt%291>.

Karhu, S. & Hietaranta, T. 2010. Tautiset jatkuvasatoiset. Puutarha & kauppa 14 (7), 10 – 11.

Kastari, A. 2012. Kaapelitehtaan katto puhkeaa paratiisiksi. Helsingin Sanomat. Hakupäivä 11.3.2013,
http://metro.fi/paakaupunkiseutu/uutiset/kaapelitehtaan_katto_puhkeaa_paratiisiksi/.

Kansi- ja kattopuutarhat sekä viherkatot. 1999. Rakennustieto. RT-ohjetiedosto RT 85–10709. Hakupäivä 10.1.2013, [https://www.rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortistot/tuotteet/RT_7871.html.stx](https://www.rakennustieto.fi.ezp.oamk.fi:2047/kortistot/tuotteet/RT_7871.html.stx). *Vaatii kirjautumisen palveluun.*

Kaupunkiviljelyä Nokian pääkonttorilla. 2012. Nokian ääni. Hakupäivä 11.3.2013, <http://aani.nokia.fi/2012/07/06/kaupunkiviljelya-nokian-paakonttorilla/>.

Kekkilä. Viherkaton suunnitteluohje. Hakupäivä 15.12.2012,
<http://www.kekkila.fi/content/download/4479/68977/file/Viherkaton%20suunnitteluoohje.pdf>.

Koivisto, A. 2004. Puutarhayritysten tuotantokustannusten seurantamallit. MTT:n selvityksiä 71. Helsinki: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus.

Kotimaiset Kasvikset ry. B. Kansalliset laatuvaatimukset. Hakupäivä 11.3.2013,
<http://www.kasvikset.fi/WebRoot/1033640/Page.aspx?id=1048660>.

Kotimaiset Kasvikset ry. A. Vuosi ei tiedossa. Mangoldi. Hakupäivä 26.2.2013,
http://www.kasvikset.fi/Suomeksi/Asiakkaille/Kasvitiето/Kasvit_A-O/M/Mangoldi.

Kuivatusta tillistä tuoreeseen. 2007. Puutarha-Sanomat 5 (4), 17.
Lajikevalinta: mansikan tasapainoinen kasvinsuojelu. Kasvinsuojeluseura ry.
Hakupäivä 14.2.2013,
<http://www.kasvinsuojeluseura.fi/Tasapainoinen/18Mansikantasapainoinenkasvinsuojelu/tabid/2086/topic/Lajikevalinta/Default.aspx>.

Lasipalatsin katolle puuhataan puutarhaa. 2011. Helsingin Sanomat. 11.3.2013,
http://metro.fi/paakaupunkiseutu/uutiset/lasipalatsin_katolle_puuhataan_puutarhaa/.

Levonoja, S. 2007. Aamuaurinko säteilee kattopuutarhaan. Lahden ammattikorkeakoulu. Ympäristöteknologia. Opinnäytetyö.

Maaseudun työnantajaliitto & puu- ja erityisalojen liitto. 2012. Hakupäivä 28.4.2013, <http://www.finlex.fi/data/tes/stes2663-MU46Puutarha1203.pdf>.

Mache eli vuonankaali. Kotimaiset Kasvikset ry. Hakupäivä 14.2.2013,
http://www.kasvikset.fi/Suomeksi/Asiakkaille/Kasvitiето/Syotavat_kasvit/Salaatit/Mache.

Marttinen, M. 2011. Kastelun salat tutuksi. Hakupäivä 25.3.2013, <http://hinkalo.fi/index.php/tarinoita-maataloudesta/kastelun-salat-tutuksi/>.

Matala, V. 1999. Herukan viljely. Helsinki: Puutarhaliitto.

Matala, V. 2006. Mansikan viljely. Helsinki: Puutarhaliitto.

Muuttomaa, E. 2003. Avomaan kastelumenetelmät. Työtehoseuran maataloustiedote 11/2003 (562). Helsinki, Työtehoseura.

Myyrä-Mustonen, S-J. 2011. Salaatin idättäminen ja taimikasvatus. Pohjoiskarjalan ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Opinnäytetyö.

Nissinen, A. 2012. Tuhoeläimet. Teoksessa P. Ahvenniemi (toim.) Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Hämeenlinna: Kasvinsuojeluseura ry, 210 – 212, 219 – 221.

Osmundson, T. 1999. Roof gardens – history, design and construction. New York: W. W. Norton.

Parikka, P. 2012. Kasvitaudit. Teoksessa P. Ahvenniemi (toim.) Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Hämeenlinna: Kasvinsuojeluseura ry, 218 – 219, 225 – 226.

Pehkonen, L., maisemasuunnittelija, Plaana Oy. Opinnäytetyömateriaalia. Sähköpostiviesti 18.12.2012.

Pehkonen, L., maisemasuunnittelija, Plaana Oy. Kattopuutarha/opinnäytetyö. Sähköpostiviesti 23.1.2013.

Piironen, M. 2011. Kattojen hyödyntäminen kaupunkiviljelyssä. Aalto-yliopisto Taideteollinen korkeakoulu, Muotoilun laitos. Tilasuunnittelu. Maisterin opinnäytetyö.

Pineda, A. 2012. Kaapelitehtaan kattopuutarha. Soup Opera -blogi. Hakupäivä 3.4.2013, <http://www.soupopera.fi/2012/kaapelitehtaan-kattopuutarha/>

Porkkanan sekä palsternakan, sellerin, tillin ja persiljan tasapainoinen kasvinsuojelu. Kasvinsuojeluseura ry. Hakupäivä 24.3.2013, <http://www.kasvinsuojeluseura.fi/Tasapainoinen/14Porkkanaselleripalsternakkatillipersilja/tabid/2082/Default.aspx>. *Vaatii kirjautumisen palveluun.*

Punajuuren tasapainoinen kasvinsuojelu. Kasvinsuojeluseura ry. Hakupäivä 14.2.2013, <http://www.kasvinsuojeluseura.fi/Tasapainoinen/17Punajuurentasapainoinenkasvinsuojelu/tabid/2085/Default.aspx>. *Vaatii kirjautumisen palveluun.*

Rita, J., siemen- sekä viljely- ja pakkaustarvikevastaava, HL-Vihannes Oy. Vuonankaalin siemenet. Sähköpostiviesti 26.2.2013.

Salaatit – taimikasvatus ja hoito. Suomela.fi. Hakupäivä 8.3.2013, <http://www.suomela.fi/piha-puutarha/Hyotykasvit/Salaatit---taimikasvatus-ja-hoito-50192>.

Salaatin tasapainoinen kasvinsuojelu. Kasvinsuojeluseura ry. Hakupäivä 27.4.2013, <http://www.kasvinsuojeluseura.fi/Tasapainoinen/15Salaatintasapainoinenkasvinsuojelu/tabid/2083/topic/Haitallisimmat+kasvitaudit/Default.aspx>. *Vaatii kirjautumisen palveluun.*

Salonen, K. 2000. Babyleaf kääntää uuden lehden salaattituotannossa. Puutarha & kauppa 4 (50), 12 – 13.

Schetelig Oy. Tekniikka-kuvasto. Hakupäivä 13.4.2013,
<http://frontier.schetelig.ee/kataloog/TEHNIKA/Schetelig-Tekniikka.pdf>.

Siemenkauppa.com. Salaattivuonakaali 'Vert de Cambrai'. Hakupäivä 7.2.2013,
<http://www.siemenkauppa.com/salaatit/101-salaattivuonankaali-vert-de-cambrai-.html>.

Small green roofs – low tech options for greener living. 2011. Dunnett, N., Gedge, D., Little, J. & Snodgrass, E. Portland, Or. : Timber Press, 160-161.

Suojala, T. 2003. Ruohosipulin lajikkeet ja viljelytekniikka avomaalla. MTT:n selvityksiä 31. Jokioinen: MTT.

Suomalainen Taimi. 2013. Herukan ja karviaisen leikkaus. 15.1.2013,
<http://suomalaintaimi.fi/herukoiden-ja-karviaisen-leikkaus>.

Syngenta Seeds Ltd. 2011. Hakupäivä 13.1.2013,
<http://www.syngenta.com/country/fi/su/vihannesten-siemenet/Documents/Baby-leaf-salaatti.pdf>.

Taimipolte. Kasvinsuojeluseura ry. Hakupäivä 1.2.2013,
<http://www.kasvinsuojeluseura.fi/Tasapainoinen/Kasvitauditietokanta/tabid/1876/topic/Taimipolte/Default.aspx>. *Vaatii kirjautumisen palveluun.*

Taimistoviljelijät ry. 2013. Menestymisvyöhykkeet. Hakupäivä 27.2.2013,
<http://www.taimistoviljelijat.fi/index.php?section=28>.

Tanska, T., hintatietovastaava, Puutarhaliitto. Hintatietoja/opinnäytetyö. Sähköpostiviesti 27.2.2013.

Tuovinen, T. Lindqvist, I. & Kemppainen, L. 2010. Mansikoita läpi kesän. Puutarha & kauppa (9), 14 – 15.

Tynys, O. 2009. Kasvi kuumalla katolla. Kotipuutarha 69 (2), 67.

Ukkola, J. Kuutiometri lunta painaa jo 300 kiloa - Katso ohjeet painon mittaamiselle. Suomen Kuvalehti. Hakupäivä 16.3.2013,
<http://suomenkuvalehti.fi/jutut/kotimaa/kuutiometri-lunta-painaa-jo-300-kiloa-katso-ohjeet-painon-mittaamiselle>

Viherkatto on kestävä ja ekologinen. 2010. Rakennustaito 105 (10), 22.

Viides ulottuvuus – viherkatot osaksi kaupunkia. 2012. Hakupäivä 11.3.2013,
<http://www.luomus.fi/kasvitiede/tutkimus/viherkatot/>

Voipio, I. 2001. Vihannekset – lajit, viljely ja sato. Helsinki: Puutarhaliitto.

Vuori, E. 2012. Kaupunkiviljelynto luo ympärilleen hyvää. Puutarha & kauppa 16 (14), 5 – 6.

Väisänen, J., tuntiopettaja, Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Luonnonvaralan yksikkö. Keskustelu 12.1.2013.

Vänninen, I. 2012. Teoksessa P. Ahvenniemi (toim.) Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Hämeenlinna: Kasvinsuojeluseura ry, 249, 266 – 267.

Zymotec Oy. Marjarasia 145x121x75, 1l. Hakupäivä 28.4.2013,
<http://www.zymotec.fi/1/product/marjarasia-145x121x75-1l/>.

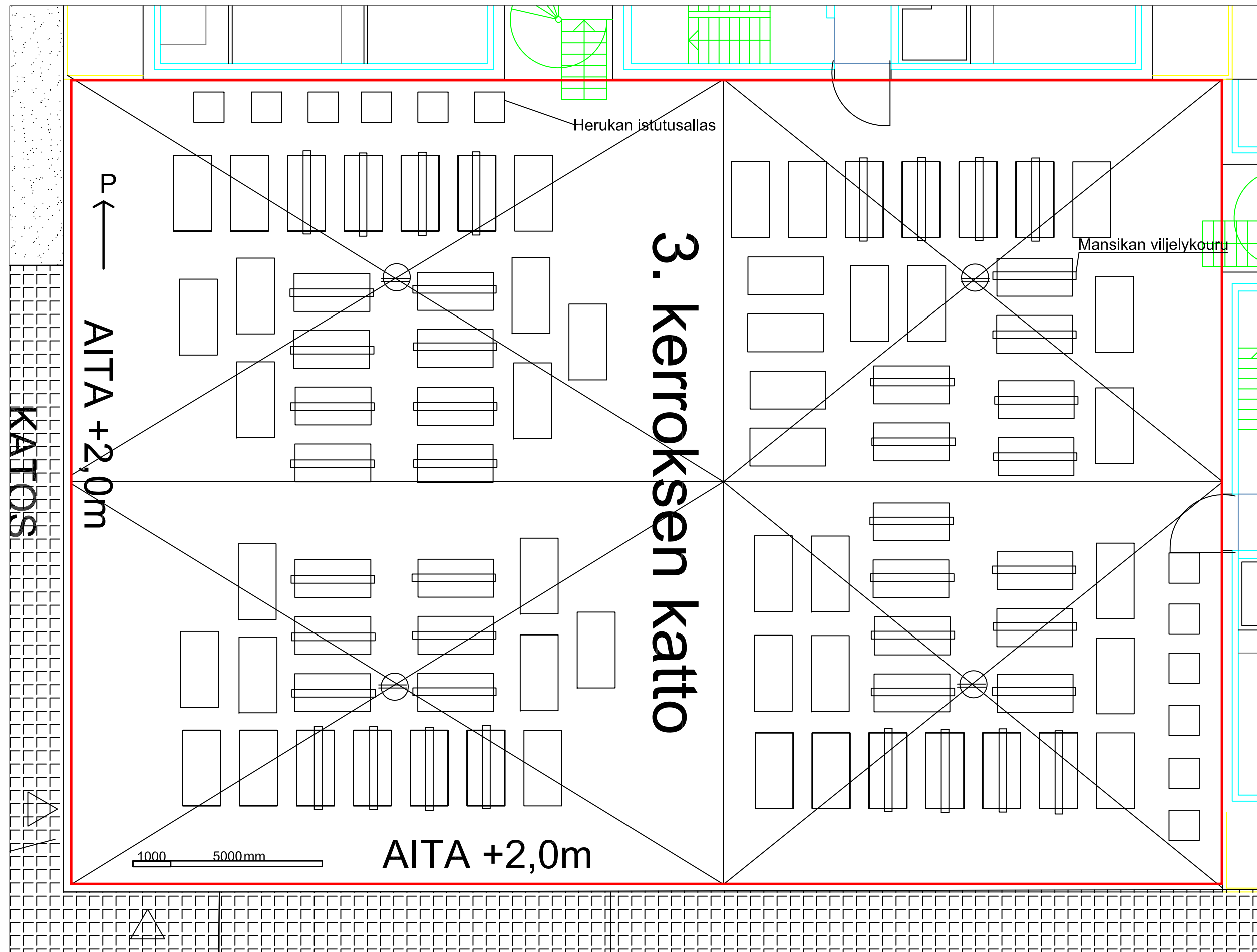
LIITTEET

LIITE 1 Viljelylaatikoiden sijoittelu kattopuutarhassa

LIITE 2 Siemen- ja satomäärät

LIITE 3 Tuotantokustannuslaskelma

LIITE 4 Tuottolaskelma



K.O.SA	KORTTELI/TILA	TONTTI/RN _o	VIRANOMAISTEN MERKINTÖJÄ		
RAKENNUSOIMENPIDE		PIIRUSTUSLAJI		JUOKS.No	
Kattopuutarha		Yleissuunnitelma			
RAKENNUSKOHTEN NIMI JA OSOITE		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ		MITTAKAAVAT	
		Viljelylaatikoiden sijoittelu		1:100	
OULUN SEUDUN AMMATTIKORKEAKOULU LUONNONVARA-ALAN YKSIKKÖ Metsäkouluntie 90650 OULU AMMATTIKORKEAKOULU puh. 08- 3126011		SUUN.ALA	TYÖ No	PIIR.No	MUUTOS
SUUNNITTELIJA Petra Pätsi		PÄIVÄYS	YHT.HENKILÖ		
		8.5.2013			

Siemen- ja satomäärälaskelmat**Lehtitilli**

Yhteensä kylvetään $12 \text{ m}^2 + (8 \text{ m}^2 \times 3) = 36 \text{ m}^2$ (TAULUKKO 1), joten ensimmäisenä vuonna satoa saadaan noin 14,4 – 28,8 kg. Siemeniä tarvitaan 1 m^2 :lle rivimäärän ollessa viisi yhteensä $0,5 \text{ g} \times 5 = 2,5 \text{ g}$. Yhteensä siementarve on reilut 90 g ($36 \text{ m}^2 \times 2,5 \text{ g}$). Lisättynä hävikki-prosentti 3 siemeniä tarvitaan noin 93 g.

Satoa tulee noin 40 – 80 kg/100 m^2 (Voipio 2001, 168.) Neliösatomäärä on 0,4 – 0,8 kg, joten 36 m^2 :ltä satoa saadaan reilut 14 – 18 kg.

Kähäräpersilja

Taimitiheytenä voisi olla 30 x 10 cm (Galambosi 1995, 176). Näin ollen persiljan taimia tarvitaan joka vuosi noin 30 tainta neliömetrille. Yhteen 2 m^2 :n viljelylaatikkoon tulee siis 60 tainta ja ensimmäisenä vuonna kaikkiin laatikoihin (14 m^2) yhteensä 420 tainta. Lisättynä 3 %:n hävikki taimia tarvitaan noin 433 kpl.

Ruohosipuli

Taimia tarvitaan 25 kpl/m^2 eli 1050 kpl. Hävikki (3 %) mukaan luettuna taimitarve on noin 1082 kpl.

Satoa saadaan yhteensä $(32 \text{ m}^2 \times 1,9 \text{ kg}) + (10 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ kg}) = 80,256 \text{ kg} + 5 \text{ kg} = 85,256 \text{ kg}$.

Sokeriherne

Neliölle tulee siemeniä 60 kpl (20 kpl/rivi, 3 riviä). Siemeniä tarvitaan yhteensä 480 kpl eli noin 72 – 154 g. 1000 siementä painaa 150 – 320 g (Voipio 2001, 286). Lisättynä hävikki 3 %, tarvitaan siemeniä noin 495 kpl.

Lehtimangoldi

Siemeniä grammassa on vähintään noin 60 kpl (Voipio 2001, 252). Siemeniä tarvitaan neliömetrille 5 x 20 cm kylvö- ja riviväleihin $20 \text{ kpl} \times 5 \text{ riviä} = 100 \text{ kpl}$ eli yhteensä $100 \text{ kpl} \times 20 = 2000 \text{ kpl}$, joten niitä tarvitaan noin 333 g. Hävikki (3 %) mukaan luettuna siementarve on 20 600 kpl eli noin 343 g.

Sadonmäärä on yhteensä 1 kg/m^2 eli yhteensä $20 \text{ m}^2 \times 1 \text{ kg} = 20 \text{ kg}$.

Jääsalaatti

866 kpl

Minisalaatti

Laskettu samalla kaavalla kuin vuonankaalin siemenet. Tulokseksi saatiin 42 848 kpl eli 42 900 kpl, kun minisalaatin tuotantopinta-alaa on yhteensä 52 m^2 .

Vuonankaali

1 m^2 :lle kylvetään 800 siementä, joten vuonankaalin siemeniä tarvitaan yhteensä $20 \text{ m}^2 \times 800 = 16000$ siementä. 3 %:n hävikki mukaan luettuna siementarve on 16 480 kpl.

KATTOPUUTARHAN TUOTANTOKUSTANNUSLASKELMA

MENOT	Määrä (yks/a)	Yksikkö	Yksikköhinta (€)	Muut huomiot	Hintatiedon lähde	Kustannus (€/a)
MUUTTUVAT KUSTANNUKSET						
Työntekijöiden palkkakulut						
palkat sivukuluineen	355	h	13,095	sivukulut 50 %	finlex.fi	4648,725
Raaka-aine- ja tarvikeostot						
jääsalaatin siemenet	866	kpl	0,0174		HL-Vihannes Oy	15,1
minisalaatin siemenet, 42 900 kpl	100 000	kpl			Kaijus Ahlberg/arvio	50,0
lehtimangoldin siemenet 350 g	4	pss 100g	13,5		HL-Vihannes Oy	54
vuonankaalin siemenet	25 000	kpl			Elomestari Oy	15
sokeriherneen siemenet, 75-160 g	1	pss 250 g	6		Siemenvesa verkkokauppa	6
tillin siemenet 93 g	2	pss 50 g	6		Siemenvesa verkkokauppa	12
ruohosipulin taimet	1082	kpl	0,5		Taimitaikurit Oy	541
persiljan taimet	433	kpl	0,5		Taimitaikurit Oy	216,5
herukan taimet	12	kpl	5,65		A. Partasen puutarha	67,8
mansikan taimet	246	kpl	0,6		Ahosen taimisto	147,6
pakkausmateriaali					Zymotec Oy, Koivisto, A	126,40
lannoitteet ja kalkki	1	säkki			arvioitu	15
kasteluvesi	7,5	m ³	1,1		Oulun vesi 3.4.2013	8,25
työvaatteet	1		68		Koivisto, A. s. 22	68
mansikan pölyttäjät	1	kpl	80		Schetelig Oy/arvio	80
Muut						
rahtikustannukset	1		100		arvioitu	100
MUUTT. KULUT YHTEENSÄ						6171,3434
KIINTEÄT KUSTANNUKSET						
Oman työn palkkakulut						
yrittäjien palkat 10 €/h					arvioitu	200
Toimisto- ja hallinnointikulut						
Korjaus ja kunnossapito						
koneiden ja laitteiden kunnossapito	3 %	hankintahinnasta	7557		Koivisto 2004, 16	226,71
katon kunnossapito	1 %	hankintahinnasta	22084		Koivisto 2004, 16	220,84
Vakuutukset omaisuudelle	0,20 %	hankintahinnasta	29640		Koivisto 2004, 16	58
Katon vuokramenot					arvioitu	100

Investoinnit	Määrä	Yksikkö	Yksikköhinta (€)	Hankintahinta yht. (€)	Poistoaika (a)	Vuosipoisto (€)	
lannoitteensekoitin	1	kpl	370	370	5	74	Schetelig
tihkukastelujärjestelmä	600	m ²	0,21	126	5	25,2	A. Koivisto
vedenkeruuallas, saavi 80 l	3	kpl	19,8	59,4	5	11,88	Smartia Oy
mansikan kourut	41	kpl	15	615	5	123	Schetelig
viljelylaatikot	81	kpl	35	2835	5	567	Elomestari Oy
herukan laatikot	12	kpl	40	480	5	96	arvioitu
kasvualusta + rahti	76,85	tn	17	1306,45	5	261,29	
turvesäkit	123	kpl	2,5	307,5	3	102,5	Kekkilä
katon rakennekerrokset:							
*salaojamatto	647,1	m ²	7	4529,7	25	181,188	
*asennushiekka + rahti	51,13	tn	13,12	670,8256	25	26,833024	
*saumaushiekka	1942	kg	0,24	466,08	25	18,6432	
*pintarakenne, betonilaatoitus	7190	kpl	1,28	9203,2	25	368,128	
katon pohjatytöt				7215	25	288,6	
käsikylvökone + rahti 30 €	1	kpl	221,55	221,55	5	44,31	Johnny's S. Seeds
pienet siemenkylvövälineet	2	kpl	3,1926	6,3852	5	1,27704	Johnny's S. Seeds
sadonkorjuuleikkuri + rahti 50 €	1	kpl	430,8	430,8	5	86,16	Johnny's S. Seeds
vaaka	1	kpl		100	5	20	arvioitu
sadonkorjuuveitset	2		370	5,8	5	2,32	Johnny's S. Seeds
tensiometrit	15			41	5	123	Marjo Marttinen
hallaharsot	162	m ²	0,44	71,28	3	23,76	HL-vihannes Oy
Investointien hankintahinta yht.				29640,7708			
Poistot yhteensä						2445,089264	
Kiinteät kulut ilman poistoja						1305,55	
KIINTEÄT KULUT YHTEENSÄ						3750,639264	
TUOTANTOKUSTANNUKSET YHTEENSÄ						9921,982664	

KATTOPUUTARHAN TUOTANTOLASKELMA

Satomäärät eri kasveilla	kg/m ²		kauppakelpoinen sato	Viljelypinta-ala	m ²	Sadon määrä 1. v. (kg)
			90 %			
Jääsalaatti	3		2,7	64	m ²	172,8
Babyleaf-salaatti	1,2		1,08	52	m ²	56,16
Ruohosipuli, 2 sadon istutukset	1,9		1,71	32	m ²	54,72
Ruohosipuli, 1 sadon istutukset	0,5		0,45	10	m ²	4,5
Mangoldi	1		0,9	20	m ²	18
Vuonankaali	2		1,8	20	m ²	36
Tilli	0,8		0,72	36	m ²	25,92
Persilja	1,1		0,99	14	m ²	13,86
Herne	1		0,9	8	m ²	7,2
Mansikka, kg/taimi	0,35		0,315	246	kpl	77,49
Herukka, kg/taimi, ei tuota 1. vuonna	1		0,9	12	kpl	10,8

TUKKUHINNAT ERI TUOTTEILLE

Kespron tukkuhinnat 2013

	Myyntipak k. koko (kg)	Myyntipakk. määrä (kpl)	Yksikköhinta	Tuotto
		Yks/vuosi	€	€/vuosi
Jääsalaatti	0,1	1728	0,88	1515,79
Babyleaf-salaatti	0,1	561,6	1,51	847,33
Ruohosipuli, 2 sadon istutukset	0,1	547,2	1,71	936,00
Ruohosipuli, 1 sadon istutukset	0,1	45	1,71	76,97
Mangoldi	0,1	180	1,51	271,58
Vuonankaali	0,1	360	1,93	694,74
Tilli	0,1	259,2	1,71	443,37
Persilja	0,1	138,6	1,45	200,61
Herne	0,25	28,8	0,8	23,04
Mansikka, kg/taimi	0,25	309,96	2	619,92
Herukka, kg/taimi, ei tuota 1. vuonna	0,25	43,2	3	129,60
Tuotot tukkuhinnoilla yhteensä				5758,938947

MYYNTITUOTOT A

Kespron tukkuhinnat 2013 + 30 % kate

	Myyntipak k. koko (kg)	Myyntipakk. määrä (kpl)	Yksikköhinta	Tuotto
130 %		Yks/vuosi	€	€/vuosi
Jääsalaatti	0,1	1728	1,14	1970,53
Babyleaf-salaatti	0,1	561,6	1,96	1101,52
Ruohosipuli, 2 sadon istutukset	0,1	547,2	2,22	1216,80
Ruohosipuli, 1 sadon istutukset	0,1	45	2,22	100,07
Mangoldi	0,1	180	1,96	353,05
Vuonankaali	0,1	360	2,51	903,16
Tilli	0,1	259,2	2,22	576,38
Persilja	0,1	138,6	1,88	260,79
Herne	0,25	28,8	1,04	29,95
Mansikka, kg/taimi	0,25	309,96	2,6	805,90
Herukka, kg/taimi, ei tuota 1. vuonna	0,25	43,2	3,9	168,48
Tuotot yhteensä				7486,620632

MYYNTITUOTOT B

Kespron tukkuhinnat 2013 + 70 % kate ja lähiruokalisä

	Myyntipak k. koko (kg)	Myyntipakk. määrä (kpl)	Yksikköhinta	Tuotto
170 %		Yks/vuosi	€	€/vuosi
Jääsalaatti	0,1	1728	1,49	2576,84
Babyleaf-salaatti	0,1	561,6	2,56	1440,45
Ruohosipuli, 2 sadon istutukset	0,1	547,2	2,91	1591,20
Ruohosipuli, 1 sadon istutukset	0,1	45	2,91	130,86
Mangoldi	0,1	180	2,56	461,68
Vuonankaali	0,1	360	3,28	1181,05
Tilli	0,1	259,2	2,91	753,73
Persilja	0,1	138,6	2,46	341,03
Herne	0,25	28,8	1,36	39,17
Mansikka, kg/taimi	0,25	309,96	3,4	1053,86
Herukka, kg/taimi, ei tuota 1. vuonna	0,25	43,2	5,1	220,32
Tuotot yhteensä				9790,196211