



# Laatua luonnon raaka-aineiden talteenottoon

LUONNON RAAKA-AINEIDEN TALTEENOTON  
LAATUKÄSIKIRJA

---

Heli Pirinen

© Heli Pirinen, yhteistyössä Suomen metsäkeskuksen  
Kainuun metsätilat kuntoon -hankeen kanssa.

Kuvat: Heli Pirinen ellei toisin mainita.

ISBN 978-952-94-3470-1

Teos on suojattu tekijänoikeuslailla (404/61)



Metsäkeskus



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

## Sisällysluettelo

Sisällysluettelo .....	3
1 Johdanto.....	6
2 Laadunhallinta ja valvonta .....	7
2.1 Lakien ja asetusten määrittämä laatu .....	7
2.2 Asiakkaan vaatima laatu .....	9
2.3 Omavalvonta.....	12
2.4 Laatumittarit .....	13
2.4.1 Aistinvarainen laatu .....	13
2.4.2 Mitattava laatu.....	15
3 Poimija .....	19
3.1 Ammatillisuus ja osaaminen .....	20
3.2 Henkilökohtainen hygienia ja vaatetus .....	20
3.3 Työergonomia ja -turvallisuus.....	22
3.3.1 Työturvallisuuteen vaikuttaa keruusää.....	24
4 Raaka-aineiden talteenotto .....	25
4.1 Talteenottopaikan valitseminen.....	26
4.2 Talteenottoon liittyvät välineet ja tarvikkeet.....	28
4.3 Talteenottopaikassa toimiminen.....	31
5 Logistiikka.....	34
5.1 Logistiikka luonnontuotealalla .....	35
5.1.1 Raaka-aineen talteenoton valmistelu ja tuottaminen .....	35

5.2	Logistiikan tiedonhallinta.....	36
5.3	Raaka-aineen kuljetus maastosta.....	36
5.4	Raaka-aineiden vastaanotto .....	40
6	Raaka-aineiden esikäsittely .....	42
6.1	Puhdistus .....	43
6.2	Raaka-aineen hienonnus .....	45
6.3	Tuoreena toimittaminen .....	46
6.4	Kuivaus.....	47
6.5	Pakastus ja jäädytys .....	49
7	Raaka-aineiden pakkaus.....	50
7.1	Pakkauksen tarkoitus ja muoto.....	51
7.2	Pakkauksen valinta .....	52
7.3	Pakkausmerkinnät.....	52
8	Raaka-aineiden varastointi .....	54
8.1	Kuivavarastot .....	55
8.2	Kylmävarastot.....	55
8.3	Pakastevarastot.....	55
8.4	Varastojen puhtaanapito .....	56
8.5	Varastokirjanpito.....	57
9	Kasvikohtaisia ohjeita .....	58
9.1	Kuusi.....	59
9.1.1	Kerkkä .....	59
9.1.2	Pihka.....	60
9.2	Mänty.....	62
9.2.1	Pettu .....	63

9.2.2	Kerkkä .....	64
9.2.3	Pihka.....	64
9.2.4	Terva.....	64
9.2.5	Kuori .....	66
9.3	Kataja .....	66
9.3.1	Kerkät.....	66
9.3.2	Kävyt.....	66
9.4	Koivu .....	67
9.4.1	Mahla.....	67
9.4.2	Silmut ja lehdet.....	69
9.4.3	Tuohi.....	69
9.4.4	Pakuri .....	71
10	Laatutyökirja oman talteenoton suunnittelu.....	73

# 1 Johdanto

Luonnon raaka-aineita ovat kasvit ja kasvien eri osat kuten varsi, lehdet, juurakot, juuret, mukulat, maarönsyt, sipulit, kukat, marjat sekä sienet, jäkälät ja sammaleet. Raaka-aineita hyödynnetään elintarvikkeissa, kosmetiikassa, eläinten hoito- ja rehuvalmis-teissa sekä koriste- ja käsityötuot-teissa. Palveluissa raaka-aineita hyödynnetään elämyksinä tai osana ateriapalveluja. Raaka-aineita voi kerätä yksityinen henkilö tai yritys. Henkilön keräämä poimintatulo on verotonta, yrityksen aina verollista.



Kuva 1. Raaka-aineiden hygieniaprosessiin kuuluu oikeanlainen vaatetus.

Talteenotto raaka-aineista alkaa jo suunnittelutyöllä, jossa lasketaan raaka-aineiden tarve. Tarve pohjautuu joko raaka-aineen myyntitavoitteisiin, ostajan kanssa tehtäviin sopimuksiin tai jatkojalostuksessa tarvittaviin määriin. Nämä määritellään yrityksen tai yksittäisen poimijan tulostavoitteissa. Suunnittelu aloitetaan hyvissä ajoin joko jo edellisenä syksynä heti

edellisen keruukauden päätyttyä tai viimeistään vuoden vaihtuessa alkutalvesta. Jos yrityksellä on tarve hankkia ulkomaisia poimijoita, hakemukset jätetään jo edellisenä syksynä. Myös ajoissa tapahtuvan suunnittelun avulla keruukaudella on valmiina paitsi poimijat, myös toimiva kuljetuskalusto, ehjät ja talteenottoon soveltuvat välineet ja tarvikkeet. Se on osa talteenoton laadunhallintaa.



Kuva 2. Kuusenkerkän keruuta tehdään viiltohanskoilla.

Laadunhallintaan kuuluu erilaisia prosesseja eli tuotannollisia ja taloudellisia toiminnan sarjoja, joilla tavoitellaan paitsi talteenoton sujuvuutta myös raaka-aineen laatua ja kustannustehokkuutta. Edellä mainittu suunnitteluprosessi on yksi vuodenkiertoon kuuluvista työtehtävistä. Hygieniaprosessi kulkee läpi talteenottoketjun ja varmistaa lopputuotteen laatua ja turvallisuutta käytössä. Keruuprosessi kohdistuu kasvukauteen, jossa

toiminnallisesti raaka-aine kerätään, käsitellään ja varastoidaan. Asiakasprosessi on laadun määrittelyä, keruumäärien mitoittamista ja talteenoton aikatauluttamista. Työturvallisuuden hallinta kuuluu osana kaikkia prosesseja. Laadunhallinta on osa yrityksen normaalia liiketoimintaa ja sen varmistamiseen kannattaa varata resursseja.

## 2 Laadunhallinta ja valvonta



### 2.1 Lakien ja asetusten määrittämä laatu

Jokamiehenoikeus antaa Suomessa mahdollisuuden liikkua luonnossa vapaasti ja kerätä ruohovartisia kasveja ja marjoja vapaasti käsin tai pienillä työvälineillä kuten käsipoimureilla. Metsänomistajalta keräämiseen on oltava lupa puuvartisten kasvosien kuten kuusenkerkkien, tuohen tai

petun talteenottoon, sammalien ja jäkälien sekä kokonaisten varpukasvien keruuseen. Poikkeuksena puuvartisten kasvien marjat kuten pihlajan marjat ja katajan kävyt, joita voi kerätä käsin vapaasti.

Maanomistajalta on aina pyydettävä lupa, jos keruu tapahtuu moottoroidulla työvälineellä. Keruusopimukset kannattaa aina tehdä kirjallisesti. Maastossa ei saa aiheuttaa myöskään pysyvää haittaa. Jokamiehenoikeus ei itsessään ole laki tai asetus vaan se perustuu useaan eri lakiin ja asetukseen.

Raaka-aineen talteenotto luonnosta on alkutuotantoa. Alkutuotannossa laatua määrittelevät alkutuotantoasetus 1368/2011 ja Valtioneuvoston asetus elintarviketurvallisuusriskeiltään vähäisistä toiminnoista 1258/2011. Tärkein asetuksiin kuuluva toiminnalliseen laadunhallintaan kuuluva toimenpide on jäljitettävyyden jäljittäminen jokaisessa tuotanto-, valmistus- ja jakeluvaiheessa. Vastuussa siitä ovat koko raaka-aineen kierrossa olevat toimijat alkaen yrityksestä, joka vastaanottaa raaka-aineita. Toimijan on osoitettava, mistä raaka-aine- tai muu tuote-erä on tullut ja mihin ja milloin lähetetty erä on toimitettu.

Elintarvikelaki (23/2006, 1397/2019, uudistus 2021) määrittää raaka-aineiden laatua elintarviketuotannossa. Uuselintarvikeasetus (2015/2283) määrittää kaupallisesti myytäviä elintarvikkeita ja niissä käytettäviä raaka-aineita.

Luonnonkasvien kasvinosien käytölle on eniten rajoituksia. Elintarvikelain mukaisesti jo kasvien kuivaaminen kuuluu elintarvikehuoneistoon ja on siten omavalvonnan alaista toimintaa. Asetuksella ravintolisistä (78/2010) säädellään luontaistuotteina myytäviä kapseleita, pastilleja, tabletteja, pilleireitä, jauhepusseja, nesteampulleja ja tippapulloja. Ravintolisiä ovat esimerkiksi vitamiinien, kivennäisaineiden, kuidun ja rasvahappojen saantiin tarkoitettut valmisteet sekä yrtti-, levä- ja mehiläisvalmisteet. Elintarvikkeiden markkinoinnissa voi käyttää ravitsemus- tai terveysväitteitä, jos ne soveltuvat ravitsemus- ja väiteasetukseen (1924/2006).

Raaka-aineita kerätessä materiaaleista ja tarvikkeista ei saa tavallisissa tai ennakoitavissa käyttöolosuhteissa siirtyä haitallisia ainesosia raaka-aineeseen tai raaka-aineesta vaikkapa poiminta-astioihin. Kaikille elintarvikkeen kanssa kosketukseen joutuville materiaaleille ja tarvikkeille asetuista vaatimuksista säädetään EU:n asetuksessa elintarvikkeen kanssa kosketukseen joutuvista materiaaleista ja tarvikkeista (EU N:o 1935/2004).

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1223/2009 kosmeettisista valmisteista ja laki kosmeettisista valmisteista (492/2013) määrittävät raaka-aineiden laatua kosmeettisissa valmisteissa. Kosmetiikan valmistusta ohjaa SFS-EN ISO 22716 Kosmetiikka. Hyvät tuotantotavat (GMP). Ohjeita hyvistä tuotantotavoista. Standardissa määritellään

tuotannon hygieniaprosessia ja siihen liittyviä tuotantotiloja ja tapoja toimia.

Eläinsuojelulaki (247/1996) ja Rehulaki (1263/2020) määrittävät laatua eläinvalmisteissa. Eläinsuojelulain mukaisesti eläimiä tulee suojella parhaalla mahdollisella tavalla kärsimykseltä, kivulta ja tuskalta. Eläimille käytettävien valmisteiden on oltava turvallisia. Turvallisuus ulkoisissa hoitovalmisteissa perustuu laadukkaaseen raaka-aineeseen. Rehulain mukaan rehujen valmistavan on ilmoitauduttava Ruokavirastoon rehuntoimijaksi ja tuotantotiloihin ja rehujen tuottamiseen tehdään riskinhallinta järjestelmä HACCP, joka ottaa omavalvontasuunnitelmaa tarkemmin huomioon mahdolliset tuotannolliset riskit ja niiden ehkäisyn.

Lääkelaki (395/1987) ja -asetus (693/1987) ohjaavat lääkkeiden valmistusta. Luonnontuotteisiin kohdistuu erityisesti lääkekasviluettelo, jossa nimetyt kasvit ovat vain lääkkeissä käytettäviä muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. Luonnonkasveista tehdään myös lääkkeitä ja valmisteita rekisteröidään lääkkeiden lisäksi lääkinnällisinä laitteina. Kasvien laatua ja käyttöä ohjataan Euroopan farmakopeassa.

Kemikaalilaki 599/2013 ohjaa kemikaalien valmistusta. REACH -asetus (EY) N:o 1907/2006 kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista, CLP – asetus (EY) N:o 1272/2008 aineiden ja seosten luokituksista, merkinnöistä ja pakkaamisesta, asetus (EY) N:o



648/2004 pesuaineista ja asetus (EU) N:o 528/2012 biosidivalmisteiden asettamisesta saataville markkinoilla ja niiden käytöstä ohjaavat luonnon raaka-aineista siivous- tai torjunta-aineiden valmistusta.

Kuluttajasuojalaki (38/1978) suojaa yleisesti kuluttajaa. Sen ohjaus ulottuu kaikkiin kuluttajalle myytäviin valmisteisiin.

Lakeja ja asetuksia valvovat eri viranomaiset. Elintarvikkeet ja ravintolisät sekä eläinten rehut kuuluvat Ruokaviraston valvontaan. Kosmetiikkaa ja kemikaaleja valvoo Tukes. Lääkkeitä ja lääkelaitteita valvoo Fimea ja alkoholilainsäädäntöä Valvira. Maahantuotavissa valmisteissa ja raaka-aineissa valvontaa hoitaa myös tulli.

## 2.2 Asiakkaan vaatima laatu

Tärkein laatua määrittävä tekijä laadun ja asetusten jälkeen on ostava asiakas. Suunnitteluprosessissa huomioidaan asiakkaan haluama laatu-taso. Kasvinosissa haluttu laatu vaihtelee sen mukaisesti, mihin käyttötarkoitukseen asiakas kasvinosaa käyttää.

Teollinen tuotanto tarvitsee erilaista laatua kuin kuluttaja tai pienempi jatkojalostaja. Teollisessa tuotannossa mm. raaka-aineiden pakastus on helppompaa, kun marjojen seassa on roskia, jotka pitävät marjat erillään. Pienemmälle jatkojalostajalle roskat ovat ylimääräinen työvaihe, joka lisää tuotannon kustannuksia. Sienissä

laatuvirhe kasvaa jalostusastetta nostettaessa.

Ravintola-annoksessa hampaissa narskahteleva hiekka ei raaka-aineen loppukäyttäjälle ole laatu-elämys ja voi aiheuttaa terveydellistä haittaa vaikkapa hampaan lohkeamisena. Raaka-aine voikin kulkea poimijasta eteenpäin eri jalostusasteissa useamman asiakkaan läpi ennen laatuvirheen ilmenemistä.

### Laadunhallinnan ohjeistukset

- Herkkutattien standardi (UNECE standard FFV-54 concerning the marketing and commercial quality control of ceps)
- Kantarellien standardi (UNECE standard FFV-55 concerning the marketing and commercial quality control of the family of chanterelles)
- Viljeltyjen sienien standardi (UNECE standard FFV-24 concerning the marketing and commercial quality control of cultivated mushrooms)
- Tryffelien standardi (UNECE standard FFV-53 concerning the marketing and commercial quality control of truffles)
- Kantarellien standardi (Codex standard for fresh fungus "chanterelle" (European Regional Standard) Codex stan 40-1981)
- Syötävät sienet ja sienituotteet (Codex general standard for edible fungi and fungus products codex stan 38-1981)

- Kuivatut syötävät sienet (Codex standard for dried edible fungi codex stan 39-1981)

Elintarvikkeisiin haluttu laatu täyttää elintarviketurvallisuudelle määritetyt raja-arvot sekä ulkoisessa että sisäisessä laadussa. Elintarvikkeiden laadun hallintaan on olemassa ohjeistuksia; marjoille laatuluokitusohjeita, samoin sienistä herkkutatille, tryffelille, keltavahverolle ja viljellyille sineille. Ostajalle nämä ohjeistukset tuovat laadunhallintaan varmuutta ja helpottavat laadun määrittelyä. Myös talteenottajan on helppo noudattaa selkeitä ohjeita laadusta.

Ulkoisen laadun vähimmäisvaatimus on, että kerättävä kasvinosa on lajilleen tyypillinen, ehjä, kokonainen ja kiinteä, ulkonäöltään tuore, terve ja puhdas. Raaka-aine ei maistu eikä tuoksu oudolta, hyönteisten tai niiden syömäjälkien osuus on pieni, taudinaiheuttajien rihmasto tai itiöasteita ei aistinvaraisesti havaita. Kasvinosa ei sisällä värivirheellisiä kasvin osia tai raakoja yksilöitä (lähinnä marjat). Kasvinosa kerätään sille määritellyssä kasvuvaiheessa, esimerkiksi kuusenkerkän keruu tapahtuu, kun kerkkä on vielä pehmeä ja väriltään vaaleanvihreä. Roskien osuus on pieni tai niitä ei ole lainkaan.

Kosmeettisissa ja lääkevalmisteissa sisäisellä laadulla on enemmän merkitystä, mikäli painotetaan vaikuttavien aineiden osuutta. Sisäisen laadun painottaminen ei kuitenkaan saa johtaa riskinkasvuun ulkoisesta laadusta.

Kasveista saatavien antimikrobisten ja antioksidanttisten yhdisteiden määrä kasvaa, jos kasvi on kokenut kasvukaudella stressitilanteita joko mekaanisten kuten tuulen, sateen, kuivuu- den tai auringonvalon vaikutuksesta.

Myös hyönteiset ja kasvitaudit käynnistävät kasvissa oman puolustusjärjestelmän, jolloin kasvi alkaa tuottamaan hoitovalmisteissa tarvittavia sekundäärisen aineenvaihdunnan tuotteita enemmän. Ulkoisesti nämä vioitukset näkyvät kasvissa hyönteisten syömäjälkinä tai tuulen repiminä lehtinä. Tällainen ulkoinen laatu ei vastaa totuttua laatukäsitettä.

Asiakkaalla on oikeus pyytää mikrobiologisia testejä, joissa tutkitaan haitallisten mikrobien määrää. Elintarviketeollisuus on määritellyt elintarvikkeiden mikrobiologisia ohjausarvoja viimeisenä käyttöpäivänä mm. mausteille, kuivatuille yrteille ja teeaineksille. Kokonaismikrobien määrä ei saa ylittää  $1 \times 10^6$ , homeissa luku on  $1 \times 10^3$  ja hiivoissa  $1 \times 10^4$ .

Tuotespesifikaatio kertoo yksityiskohtaisesti ja mitattavissa olevilla määreillä halutut raaka-aineen ominaisuudet sekä yrittäjälle itselleen että ostavalle asiakkaalle. Spesifikaation sisältö on raaka-ainekohtainen ja siihen vaikuttavat myös asiakkaan vaatimat laatumittarit.

Tuotespesifikaatiolla todennetaan tuotteen talteenottoa, käsittelyä, pakkausta ja myyntierän kokoa. Siihen voi lisätä laatuun liittyviä tietoja kuten tutkimustietoja mikrobeista.

Valmistaja: LuontoYrtti Oy  
Kuusenpolku 15, 99900  
Kajaani

TUOTESPESIFIKAATIO  
8.6.2020

<b>Tuotteen nimi:</b>	<b>Kuusenkerkkä</b> 3–5 cm, laatuluokka hyvä	<b>Yksikköpaino:</b>	10 kg
<b>EAN -koodi:</b>	5665352197898	<b>Tuotenumero:</b>	20005
<b>Ainesosat:</b> Kuusenkerkkä Sisältää hartsia (allergeeni)	100 %	<b>Alkuperämaa:</b>	Suomi
<b>Tuote on GMO-vapaa</b>			
<b>Valmistusparametrit:</b> Kuusenkerkkä kerätään kesäkuussa, nuori vuosikasvain on väriltään vaaleanvihreä ja se on rakenteeltaan pehmeä. Jäähdytetään keruusta 8 tunnin sisällä + 5 °C, pakastetaan vuorokauden sisällä -35 °C ja varastoidaan pakastevarastossa – 18 °C max vuosi.			
<b>Ravintoarvot:</b>			
Energia KJ/Kcal: 141 kJ (34 kcal)		Rauta 0.4 mg	
Rasvaa 0.5 g		Natrium 0.8 mg	
Proteiinia 3.1 g		C-vitamiini 66.7 mg	
Hilihydraatti 0.7 g		Kalsium 16 mg	
josta sokereita 0.6 g		Kalium 210 mg	
Ravintokuitu 7.2 g		Magnesium 21 mg	
<b>Mikrobiologia</b> Raaka-aine noudattaa ETL ohjearvoja tuoreiden kasvisten maksimimikrobimääristä. Alla olevat raja-arvot eivät ylitä. Mittayksikkö pmy/g. Hiivat 1 x 10 <sup>4</sup> , Homeet 1 x 10 <sup>3</sup> , Bacillus cereus –ryhmä 1 x 10 <sup>2</sup> , Koag.pos.stafylokokit / S.aureus 1 x 10 <sup>2</sup> , Escherichia coli 1 x 10 <sup>2</sup>			
<b>Pakkausmerkinnät:</b> Tuotteen nimi: Kuusenkerkkä, pakastettu Erätunniste: tuotteen valmistusvuosi ja parasta ennen päiväys Paino 10 kg Pakkaaja: LuontoYrtti Oy, Kuusenpolku 15, 99900 Kajaani			
<b>Säilyvyysaika ja säilytystapa:</b> Säilyvyysaika vuosi tuotteen valmistusajankohdasta lukien. Säilytys pakastevarastossa – 18 °C, vakumoituna.			
<b>Pakkauskoot:</b>			
Myyntiyksikkö	10 kg		
Kuljetuspakkaus	50 kg		
Minimitilausmäärä	50 kg		
<b>Pakkausmateriaali:</b> Tuotepakkaus vakuumpussi, muovi; elintarvikekelpoinen Kuljetuspakkaus pahvilaatikko, kartonki (5 tuotepakkausta)			
<b>Jakelu:</b>			
Tilaus-toimitusrytmi		Sopimuksen mukaan	
Jakelualue		Koko Suomi	
Kuljetusväline		Jakelu kuljetusliikkeen kuljetuskalustolla	
<b>Käyttäjryhmä:</b> Jatkojalostajat, suurkeittiöt			
<b>Tuotteen käyttötapa:</b> Jatkojalosteisiin. Voi pakastekuivata.			

Kuva 3. Tuotespesifikaatio kertoo esimerkiksi luonnontuotteen ravintoarvoista.



Kuva 4. Kuusenkerkän laatuun vaikuttavat lainsäädännön vaatimukset ja asiakkaan vaatima laatu.

## 2.3 Omavalvonta

Omavalvonta on hygienian ja riskien hallintaa ja se liittyy kaikkiin raaka-aineisiin ja niistä tehtäviin valmisteisiin. Vaikka Maa- ja metsätalousministeriön asetus 1368/2011 elintarvikkeiden alkutuotannon elintarvikehygieniasta mukaan luonnonvaraisten kasvien ja sienten alkutuotantoa eivät koske vaatimukset kirjallisesta omavalvonnan kuvauksesta, on laadun hallinnan kannalta tärkeää, että talteenotossa toimitaan hygieenisesti.

Alkutuotannon hygieniaprosessin hallinnan osa-alueet:

1. **Käsittelytilojen puhtaanapito**
  - a. Marjojen, sienien ja yrttien puhdistustilat; Miten tilojen puhtaudesta huolehditaan?

- b. Mitä aineita käytetään ja kuinka usein tilat puhdistetaan?

2. **Keruuastioiden ja -laitteiden ja kuljetusvälineiden puhtaanapito**

- a. Miten laitteiden ym. puhtaudesta huolehditaan (menetelmä)?

- b. Mitä aineita käytetään ja kuinka usein puhdistus suoritetaan?

3. **Kasveista ja sienistä saatavien sellaisenaan syötävien alkutuotannon tuotteiden puhtauden tarkkailu**

- a. Miten huolehditaan em. tuoteryhmien hyvästä hygieenisestä laadusta ja puhtaudesta?

4. **Veden aistinvaraisen laadun valvonta**

- a. Miten ja milloin arvioidaan veden aistinvaraista laatua?

- b. Jos tilalla käytetään kunnallisen vesilaitoksen vettä, niin veden laadusta vastaa vesilaitos.

- c. Vesitutkimukset ja todistus veden hankkimisesta tulee toimittaa pyydettyä valvontaviranomaiselle.

- d. Jos tilalla on käytössä oma kaivovesi, niin vesitutkimukset tulee tehdä kolmen vuoden välein. Tulokset tulee säilyttää vähintään 10 vuotta. Vedestä tulee tutkia ainakin

Escherichia coli ja suolistoperäiset enterokokit.

- e. Veden aistinvaraisessa arvioinnissa huomioidaan mm. väri ja haju.

## 5. Haittaeläinten torjunta (jyrsijöiden, lintujen ja kärpästen torjunta)

- a. Miten estetään haittaeläinten pääsy tuotantotiloihin, varastoihin jne.?

## 6. Jätteiden käsittely

- a. Miten ja kuinka usein jätteen lajittelu, käsittely, säilytys ja jätehuolto on järjestetty?

## 7. Elintarviketurvallisuuden ja jäljitettävyyden varmistamiseksi tarpeelliset varotoimet tuotessa kasveja ja sieniä alkutuotantopaikalle

- a. Miten huolehditaan jäljitettävyydestä esim. kirjanpidon keinoin?

## 8. Henkilöstön perehdyttäminen elintarvikehygieniaan ja tartuntatautien torjuntaan

- a. Miten tilalla hoidetaan henkilökunnan perehdyttäminen?
- b. Kuka on vastuussa perehdyttämisestä?
- c. Miten uudet työntekijät perehdytetään hyvään elintarvikehygieniaan?

## 2.4 Laatumittarit

### 2.4.1 Aistinvarainen laatu

Poimija ja raaka-aineiden vastaanottaja sekä jalostaja tarkkailevat laatua aistinvaraisesti. Aistinvaraisessa arvioinnissa näköaisti on ensimmäinen, jolla havainnoidaan raaka-aineen väriä, pinnan laatua, kokoa ja muotoa, mutta myös raaka-aineessa mahdollisesti olevia epäpuhtauksia ja muodon muutoksia.

Metsässä olevat raaka-aineet altistuvat vuodenajan mukaisille ilmaston aiheuttamille rasituksille ja kasvukauden aikana voimakas sade ja tuuli aiheuttavat kasvinosiin repeämiä tai koloja. Kesän ukkoskuurojen aikaan voi sataa isokokoisia rakeita, jotka aiheuttavat esimerkiksi koivunlehtiin herkästi vaurioita.

Ilmastolliset olosuhteet mm. lämpötila ja kosteus altistavat kasvinosat erilaisille kasvitaudeille, jotka muuttavat väriä ja kasvinosan muotoa. Rihmasto ja itiökasvu värjäävät kasvinosaa; harmaahome harmaaksi ja ruostetaudit eri punaisen sävyisiksi. Kasvien tuholaiset paitsi tuhoavat kasvisolukkoa, myös ulostavat, erittävät tai punovat suojaverkkoja kasvinosaan tuoden siihen epäpuhtauksia.

Tuntoaisti arvioi laatua, kun raaka-ainetta kosketaan eli aloitetaan kerääminen, lajitellaan tai jatkojalostetaan. Raaka-aineen pinnan laadusta kertoo sen karheus, liukkaus, sileys,

pehmeys, kovuus, karvaisuus tai pistävyys. Pinta voi olla lämmin tai kylmä.

#### NÄKÖAISTI

Väri vaaleanvihreä  
Pinta kiiltävä  
Muoto pitkulainen, leveyttään pidempi  
Neulasten rakenne ehyt, kärjestä terävä

#### TUNTOAISTI

Rakenne pehmeä  
Kerätessä hieman pistävä  
Liukas  
Urainen  
Viileä



#### HAJUAISTI

Tuoksu pihkainen  
Raikas

#### KUULOAISTI

Napsahtaa katkaistaessa  
Rapsahtaa keruuastiaan laitettaessa

#### MAKUAISTI

Hapan  
Kirpeä  
Havumainen  
Raikas  
Viileä

Kuva 5. Kuusenkerkän aistinvaraisia laatuominaisuuksia.

Kuusenkerkän aistinvaraisia laatuominaisuuksia (kuva 5):

#### Näköaisti

- Väri vaaleanvihreä
- Pinta kiiltävä
- Muoto pitkulainen, leveyttään pidempi
- Neulasten rakenne ehyt, kärjestä terävä

#### Tuntoaisti

- Rakenne pehmeä
- Kerätessä hieman pistävä
- Liukas, urainen ja viileä

#### Hajuaisti

- Tuoksu pihkainen, raikas

#### Kuuloaisti

- Napsahtaa katkaistaessa
- Rapsahtaa keruuastiaan laitettaessa

#### Makuaisti

- Hapan, kirpeä
- Havumainen
- Raikas, viileä

Hajuaisti kertoo paitsi keruupaikan hygieenisyydestä, myös raaka-aineen tuoreudesta. Lajille tyypilliset tuoksut ovat tunnistettavissa ja niistä poikkeama voi kertoa laadun heikkenemisestä. Kuusenkerkän haihtuvat yhdisteet, muodostavat sille tyypillisen tuoksun kerkkää irrotettaessa. Lämpötilan nousu vahvistaa yhdisteiden haihtumista. Yhdisteitä haihtuu myös käsittelytilassa ja havupuiden kasvin osia käsiteltäessä isoja määriä, jolloin tilassa voi olla voimakas metsän tuoksu.

Kuuloaistilla havainnoidaan raaka-aineen irrottamisesta ja siirrosta keruuastiaan kuuluvaa ääntä. Maisteltaessa puraisun ääni voi olla pehmeä, rapsahtava, kova tai sulava.

Raaka-ainetta maistettaessa arvioidaan lajille tyypillistä makua, johon laatuvirheitä aiheuttavat esimerkiksi kasvitaudit ja tuholaiset.

Aistimus on myös erilainen eri ihmisillä. Makuelämykseen vaikuttavat raaka-aineen väri, tuoksut ja hajut. Yksilöllisesti myös jokin aisteista voi herkistyä tunnistamaan laatua paremmin kuin joku toinen aisti. Esimerkiksi tuntoaisti ja näköaisti voivat korvata toisiaan.

**Aistinvarainen laatu****Näköaisti**

- väri, pinnan laatu, koko, muoto, liike

**Tuntoaisti**

- lämmin, kylmä, karhea, sileä, karvainen, pistävä, suutuntuma

**Hajuaisti**

- haihtuvat yhdisteet

**Kuuloaisti**

- lohkeaminen, rapeus

**Makuaisti**

- makea, hapan, karvas, suolainen, umami

**Mitattava laatu****Paino**

- kilogramma tai gramma

**Lämpötila**

- raaka-aineen pinnan lämpötila
- infrapunalämpömittarit
- raaka-aineen sisälämpötila
- lämpömittarit anturilla

**Kosteus**

- aw-mittari
- kosteusmittarit
- pH (happamuus/emäksisyys)
- pH-mittarit

**Väri**

- standardiväritaulukot

**Viskositeetti**

- viskosimetrit
- viskositeettikupit

**Kovuus**

- kovuusmittarit

**2.4.2 Mitattava laatu**

Mittaamalla saadaan lukuja, joilla arvioidaan laatua keruuhetkellä, kuljetuksessa tai raaka-ainetta käsitellessä jatkojalostaessa valmisteita.

Raaka-aineen painon avulla arvioidaan lajille tyypillistä painoa suhteessa tilavuuteen. Paino voi vaihdella kosteusilanteen mukaan, mutta se säilyy kuitenkin tietyissä raja-arvoissa. Painolla on merkitystä jatkokäsittelyssä. Tuorepainoa verrataan kuivapainoon, kun suunnitellaan kuivatun raaka-aineen myyntiä ja tuotteistetaan kasvinosia tai sieniä vaikkapa suola ja sokeri valmisteiksi. Joko raaka-ainetta keräävän tai vastaanottavan henkilön tai yrityksen kannattaakin tehdä kerättävistä raaka-aineista jo varastokirjanpitoon merkinnät tuorepainosta ja samasta erästä kuivattaessa kuivapainosta. Erotusta käytetään myös kuivauksen laadunhallinnassa tasalaatuisuuden mittaamina.

Keruuhetkellä ja kuljetusketjussa laatua seurataan mittaamalla raaka-

aineen lämpötilaa. Raaka-aineen entsyymitoiminta käynnistyy välittömästi, kun raaka-aine irrotetaan kasvavasta kasvista. Entsyymitoiminta alkaa hajottamaan kasvin rakennetta ja altistaa sen pilaaville mikrobeille. Mikrobin kasvua vauhdittavat korkeat lämpötilat. Jäähdyttämällä raaka-aine, sen säilyvyyttä ja sitä kautta laatua voidaan parantaa. Useimmat home sienet kasvavat lämpötila-alueella  $+5-35\text{ }^{\circ}\text{C}$  ja optimilämpötilassa  $+20-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Kylmäketju metsästä jatkokäsittelyyn toteutetaan jäähdyttävän pakettiauton, peräkärryn tai kylmäkontin avulla. Kylmäketju ei saa katketa missään vaiheessa, koska pilaantuminen voi olla silloin jopa nopeampaa kuin tuomalla raaka-aine maastosta ilman lämpötilan mukaisessa lämpötilassa. Jos jäähdytyskalustoa ei ole käytettävissä huolehditaan, että kerätyt raaka-aineet eivät seiso auringonpaisteessa tai keruuastia ei muodosta kasvihuoneolosuhteita raaka-aineelle.



Kuva 6. Infrapunalämpömittari pintalämmön mittaukseen. [Tässä Solotopin sivuilta löytyvässä Testo mittarissa](#) on myös anturi raaka-aineen sisälämmön mittaukseen.

Vaikka elintarvikekelpoiset muovipussit soveltuvatkin esimerkiksi kuusenkerkän keruuseen, on ne pidettävä auki, jotta lämpötila ja kosteus pussissa eivät nouse niissä mikrobien optimikasvualueelle. Laatua pilaa myös haihtuvien öljyjen poistuminen kasvista, joka vauhdittuu lämpötilan noustessa. Raaka-aineen pinnan lämpötilaa on helppo seurata infrapunalämpömittareilla. Raaka-aineen sisälämpötilan mittaamiseen tarvitaan anturillinen lämpötilamittari.

Mikrobit tarvitsevat vettä kasvaakseen, mutta itiöt pystyvät säilymään myös kuivissa olosuhteissa.

Keruussa ilman suhteellinen kosteus on laatuun vaikuttava tekijä. Sen vuoksi raaka-aineita ei suositella kerättävän saateella tai, kun kasvien pinta on kostea yön jälkeen. Jos ilman suhteellinen kosteus on yli 70 %, mikrobikasvu on todennäköinen.

Mikrobeille erityisen tärkeä on aktiivinen vesi (aw), joka arvo vaihtelee välillä 0–1. Arvo 1 on puhdas vesi. Alle aw 0,6 useimmat mikrobit eivät pysty lisääntymään. Tämä taso saavutetaan esimerkiksi kuivattamalla kasveja eli poistetaan vettä haihduttamalla. Kosteutta mitataan kosteusmittareilla, joiden mittaus perustuu infrapunaan tai mikroaaltoihin. Aktiivista vettä mitataan erityisillä aw mittareilla. Aktiivisen veden arvo kasvaa lämpötilan noustessa.





Kuva 7. [Stig Wahlström Oy:n](#) sivuilta löytyy lämpötila- kosteusmittari.

Raaka-aine on hapan, kun sen pH arvo laskee alle 7 ja emäksinen, kun sen pH arvo nousee yli 7. Neutraali pH arvo on 7. Kasvilajien kasvinesteet tai murskattu kasviaines ovat yleensä happamia pH 5–6 välillä. Happamuuteen vaikuttavat kasvissa olevat erilaiset hapot ja niiden määrä. Kasvi ei välttämättä maistu happamalta, vaikka siinä olisikin runsaasti happoja, koska makua kompensoivat hiilihydraatit, pääasiallisesti sokerit glukoosi ja fruktoosi. Tuoreen kuusenkerkän kasvinesteen pH on 4–4,5. Mahlan pH on valutuskauden alussa 7 ja lopussa 5. Happamuus vaikuttaa raaka-aineen makuun ja säilyvyyteen. Mitä happamampi raaka-aine on, sitä vähemmän makealta se maistuu ja sitä paremmin se säilyy.



Kuva 8. [Sensorcell Oy:n](#) sivuilta löytyvällä pH-mittarilla mitataan liuoksen happamuutta tai emäksisyyttä.

Kasvin lehtien ja varren väri on kasvukauden alussa erilainen ja yleensä kasvukauden edetessä väri tummenee. Ruohovartisten kasvien lehdillä ja havupuiden neulasilla värit vaihtelevat vaaleanvihreästä tummanvihreään. Kullekin kasvinosalle tietynlainen väri kertoo oikeasta keruuajasta. Kuusenkerkkä on keruuajana vaaleanvihreä ja sen rakenne kovenee ja väri muuttuu tummanvihreäksi, kun keruukausi on ohi. Raaka puolukka on vihreä ja kypsä marja tummanpunainen. Paljon pektiiniä sisältävä hieman raaka puolukka on kirkkaan punainen. Sitä kerätään hyytelömarjaksi. Väriä voidaan mitata väritaulukoiden avulla, joissa esimerkiksi vihreälle värille on useita eri asteita näkyvissä. Väriin mittauksen on myös digitaalisia värimitareita.



Kuva 9. [Colorliten sivuilta](#) löytyvä digitaalinen värimittari muuntaa värit luvuiksi.

Viskositeetti kuvaa kykyä vastustaa virtausta eli käytännössä valumisnopeutta. Mahla on viskositeetiltaan pieni, kun sitä valutetaan, mutta haihdutettaessa siitä vettä, viskositeetti muuttuu suuremmaksi. Viskositeettiä mitataan valuvien raaka-aineiden laadun hallinnassa viskosimetrillä tai maastossa viskositeettikupeilla.



Kuva 10. YTM Industrialin sivuilta löytyvillä viskositeettikupeilla mitataan raaka-aineen valumista.



Kuva 11. Väritaulukoiden avulla voidaan verrata raaka-aineen väriä oikean keruusteen mukaiseen väriin.

Raaka-aineen kovuus vaihtelee kasvilajin ja kasvuvaiheen mukaan. Kovuusmittauksilla määritetään oikeaa keruu-aikaa esimerkiksi marjoilla. Marjat pehmenevät kypsyessään ja kovuusmittareilla on helppo todentaa haluttu kypsyysaste. Toisaalta liian pehmeät marjat kertovat laadun heikkenemisestä. Kuusenkerkän keruussa voidaan kovuusmittarilla todentaa pehmeyttä.



Kuva 12. ESSKA.fi-sivustolta löytyvää kovuusmittaria käytetään esimerkiksi sienien kovuuden mittaamiseen.

### 3 Poimija



### 3.1 Ammatillisuus ja osaaminen

Poimijakoulutus antaa valmiudet tunnistaa kerättäviä lajeja ja niistä kerättävien raaka-aineiden laatua. Poimijoita kouluttavat luontoalan ammattitutkinnon suorittaneet laji- ja laatuosaamisen ammattilaiset. Luontoalan ammattitutkinnoissa kouluttavat luontoalan erikoisammattitutkinnon suorittaneet ja aiemmin keruutuote-tarkastajiksi kouluttautuneet henkilöt.



Kuva 13. Suomessa kolmiportainen koulutusjärjestelmä toimii laadunhallinnan pohjana.

Poimijakoulutuksissa opitaan kasvilajeittain tunnistaminen, kerättävien kasvinosien hygieeninen keruu- ja varastointiprosessi ja kasvien käsittelystä ja käytöstä keruun jälkeen. Kaupallisen keruuseen tähtäävissä poimijakoulutuksissa käsitellään enintään neljä kasvia päivän aikana. Koulutukseen liittyvät keruuharjoitukset, joissa koulutettavan kasvilajin kasvinosaa kerätään ensin ryhmässä, sitten pareittain ja lopuksi yksin. Näin asteittain opitaan tunnistamaan oikeaa lajia, keruuastetta ja laatua. Opittuaan lajit kurssilaiset saavat lajikohtaiset

merkinnät valtakunnalliseen sähköiseen kerääjärekisteriin, josta raaka-aineiden ostajat voivat alueellisesti tai valtakunnallisesti tavoittaa koulutetut poimijat.

Poimijakoulutuksia järjestetään ammattioppilaitoksissa ja järjestöjen toimesta (ProAgria/Maa- ja kotitalousnaiset, Martat, 4H). Myös luontoalan ammattitutkintoon kouluttautuneet yrittäjät tarjoavat poimijakoulutuksia.



Kuva 14. Kuusenkerkän keruuharjoitus käynnissä harvennukseen menossa olevassa kuusen taimikossa. Kuva Heli Pirinen 2019.

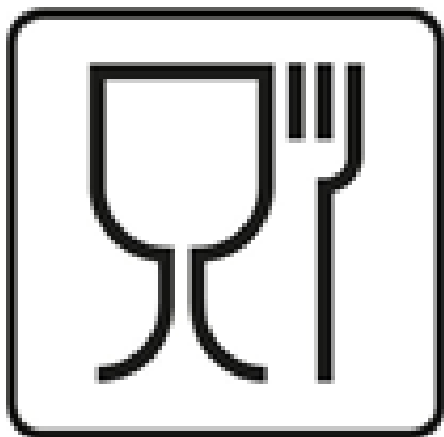
### 3.2 Henkilökohtainen hygienia ja vaatetus

Raaka-aineita kerätään eniten elintarvikkeisiin, kosmeettisten valmisteiden tuotantoon ja eläimille valmistettaviin hoito- ja rehuvalmisteisiin. Lakien ja asetusten vaatiman laadun saavuttamiseksi on tärkeää, että hygienia koko

keruuketjussa poimijasta jatkojalostukseen säilyy hyvänä.

Poimijan henkilökohtainen hygienia tarkoittaa kehon ja hiusten puhtautta. Sairaana maastoon ei saa lähteä jo oman terveydentilan vuoksi, mutta myös riski mikrobin siirtymisestä raaka-aineeseen tai muihin poimijoihin on suuri.

Maastossa lämpiminä päivinä ja fyysisessä rasituksessa ihminen alkaa hikoilla. Hiki koostuu vedestä, kalium, natrium ja kloori-ioneista, virtsa-aineista, valkuaisaineista ja hapoista. Lämpimässä, kosteassa ja bakteereille ravinnerikkaassa ympäristössä mikrobit alkavat lisääntyä ja niistä haihtuu pahanhajuisia yhdisteitä. Hiki haisee bakteerien takia. Poimijan on syytä käydä suihkussa päivittäin.



Kuva 15. Malja-haarukka kuva kertoo käsineiden ja mm. poiminta-astioiden elintarvikekelteisestä käytöstä.

Eryteisesti käsien puhtaudesta huolehtiminen estää mikrobien siirtymistä kerättävään raaka-aineeseen. Puhtaudesta voi varmistua käyttämällä

elintarvikehyväksytyjä käsineitä. Jos käsissä on haavoja tai iho on rikkoonnut, henkilöllä on rakennekynnet ja koruja käsissään, on aina pidettävä käsineitä kerätessä. Pehmeiden kasvinosien kuten lehtien keruuseen riittää nitrilipohjaiset käsineet, kuusenkerkän katkaisuun tai koivunlehtien riipimiseen suositellaan viiltohansikkaita, jotka suojaavat käsiä myös vioituksilta. Hiukset suojataan päähiineellä, jotta hilsettä ja putoilevia hiuksia ei joudu keruuastiaan. Päähine voi olla esimerkiksi huivi, lippis tai pipo.



Kuva 16. Viiltohansikkaat suojaavat myös käsiä vioittumiselta.

Maastossa päivän mittaan pidetään taukoja, syödään ja on käytävä myös tarpeilla, jonka jälkeen kädet puhdistetaan kosteuspyyhkeillä tai maastossa on mukana käsien pesuun tarvittavaa vettä ja saippuaa. Esimerkiksi salmonella leviää yleensä bakteeria kantavan ihmisen tai eläimen ulosteella saastuneiden elintarvikkeiden

välityksellä. Se voi myös tarttua ihmisestä toiseen, jos esimerkiksi käsihygienia on puutteellinen.

Vaatetuksella suojataan myös poimijaa. Päähine suojaa hyönteisiltä ja auringonpaisteelta. Kevyet ja väljät housut, pitkähihainen paita tai takki suojaavat ihoa UV-säteilyltä. Hyvät kengät maastossa ovat joko kumisaappaat tai maastokengät. Erityisesti liikuttaessa kivisillä hakkuuaukeilla riski kyykäärmeistä on suuri. Pitkävartiset kengät estävät puraisun jalan alaosiin.

### Hyvä käsihygienia:

1. Pese kädet huolellisesti ennen maastoon lähtöä ja tarvittaessa poiminnan aikana, esimerkiksi multaisten, likaisten tai pilaantuneiden raaka-aineiden käsittelyn jälkeen.
2. Pese kädet aina WC:ssä käynnin jälkeen, tupakoinnin, yskimisen, aivastamisen tai niistämisen jälkeen.
3. Pidä mieluiten kynnet lyhyenä ja huolehdi kynsinauhojen eheydestä. Jos käsittelet käsiä voiteilla tai lääkkeillä, suojaa ne aina käsineillä.
4. Käsissä olevat haavat peitetään huolellisesti erityisellä elintarviketyöhön valmistetulla, puhtaalla vesitiiviillä laastarilla ja kertakäyttökäsineillä.
5. Kun käytät kertakäyttösuojakäsineitä, vaihda niitä päivän aikana ja vaihdon välillä pese kädet. Suojakäsineet on tarkoitettu käsiteltävän elintarvikkeen suojaus-

ei vain käsien. Käsineiden puhtaudesta tulee pitää samalla tavalla huolta kuin käsistä. Jos kosketat käsineillä likaista kohtaa, vaihda käsineet uusiin.

Lähde: [www.ruokavirasto.fi](http://www.ruokavirasto.fi)



Kuva 17. Poimija on suojannut hiukset tuubihuivilla ja kädet käsineillä. Säänmuokainen takki suojaa myös hyönteisiltä. Kuva Sanna Lehto 2019.

### 3.3 Työergonomia ja -turvallisuus

Maastoon liikutaan yleensä moottoroidulla ajoneuvolla. Liikenteessä turvallisuusriskit liittyvät liikkujiin, kulkuunvoihin ja liikkumisympäristöön. Hirvet liikkuvat syksyllä vilkkaasti, jolloin on myös usean luonnon raaka-aineen parasta keruukautta. Nisäkkäiden aktiivisuuteen vaikuttavat kiima-

aika ja metsästyskaudet. Aktiivisimmillaan hirvet ovat hämärässä aurin-  
gonlaskun tunteina.

Tieonnettomuuksia sattuu myös peurojen ja porojen tiellä liikkumisen seurauksena. Maltti liikenteessä, rajoitusten mukainen nopeus ja tarkkaavaisuus estävät tehokkaasti liikenneonnettomuuksia.

Poimijan työasennot ovat kerättävän raaka-aineen sijainnin takia erilaisia. Keruumaaston valinta vaikuttaa myös poiminta-asentoon. Ensiharvennuskohdeilla on helppo kerätä kuusenkerkkiä seisomalla ja raaka-aine on käden ulottuvilla. Erityisesti marjojen talteenotossa jatkuva kyykyssä oleminen tai kumarassa kerääminen rasittavat jalkojen ja selän lihaksia. Marjharavoilla tai varrellisilla poimureilla poiminnan voi tehdä myös seisaaltaan. Tärkeää päivän aikana on vaihtaa asentoa ja tarvittaessa tehdä venytyksiä. Sopivat tauotukset poiminnassa tuovat vaihtelua työasentoon.

Maastossa nostetaan painavia keruustioita ja kannetaan niitä kohteesta toiseen. Fyysinen rasitus vaikuttaa tuki- ja liikuntaelimiin ja aiheuttaa hengitys- ja verenkiertoelimistön kuormittumista. Tapaturmariskit kasvavat erityisesti, kun liikutaan epätaisisessa maastossa. Riskejä arvioidessa huomioidaan taakan paino ja muoto, taakasta saatavan otteen pitävyys, taakan sijainti suhteessa vartaloon, vartalon asento noston aikana, nostojen ja toistojen määrä, siirtotakan pituus, nostoympäristö ja poimijan henkilökohtaiset ominaisuudet.

Tuohta kiskotaan kaadetusta puusta ja käsittelyssä käytetään teräviä veitsiä, samoin petun otossa vuoluraudalla otetaan ensin männyn rungosta kuoriosaa pois. Näissä keruuvaiheissa on syytä käyttää joko viiltohanskoja tai paksummasta kankaasta tehtyjä hanskoja, jotka suojaavat käsiä haavaumilta. Kuoren vuolennassa pysyvuudesta syntyy myös ylhäältä alaspäin lentävää pientä roskaa, joka voi aiheuttaa silmävammoja. Suojalasien käyttö on perusteltua oman työturvallisuuden takia.

Tervaspuuta kolotaan viiden vuoden ajan, jonka jälkeen se on pihkottunut tervan polttoon sopivaksi. Koloamisen yhteydessä otetaan irti männyn nila ja jälsi kerrosta eli pettua. Koska koloaminen aloitetaan rungon alaosasta ja edetään viiden vuoden sisällä ylöspäin, ollaan kolmen tai neljän vuoden päästä tilanteessa, jossa kuoren vuoleminen vuoluraudalla ja nilakerroksen irrottaminen pitää tehdä yli kaksi metriä maan pinnasta. Siinä vaiheessa on työturvallisuuden takia oltava nostolaite, jossa seisoma-alustaa kiertää suojaava kaide.

Muidenkin raaka-aineiden keruun kohdalla ylöspäin mentäessä on huomioitava turvallisuus. Joissakin tapauksissa kuusen kerkkää tai koivun lehtiä riivitään vanhemmista puista, ja laadukas raaka-aine sijaitsee korkeammalla.

### Lämpötilan aiheuttamia riskejä:

- Runsas hikoilu kuumassa ärsyttää ihoa ja altistaa erilaisille ihomuu- toksille ja -sairauksille.
- Elimistön nestetasapainoon vaikuttavan hormonitoiminnan muuttuminen kuumassa voi aiheuttaa turvotusta alaraajoissa.
- Ulkotöissä suojaamaton iho altistuu auringon UV-säteilylle ja palovammoille.
- Kuumuus voi heikentää tasapainoa ja lisätä siten kaatumisriskiä.
- Kuumuus voi altistaa lämpösairauksille.
- Auringonpistoksen aiheuttaa päähän ja niskaan kohdistuva voimakas lämpösäteily.
- Lämpöpyörtyminen aiheutuu pinta- ja ääreisverenkierron voimakkaasta vilkastumisesta, joka jättää aivot hetkellisesti ilman riittävää verenkiertoa.
- Lämpökrampit, kivuliaat käsivarren sekä jalka- ja vatsalihasten kouristukset ovat tavallisia kuumatyöntekijällä, joka juo runsaasti vettä ja syö vähäsuolaista ruokaa.
- Lämpöuupumisen aiheuttavat tunteja kestävä kuumakuormitus ja

hikoilu, jotka horjuttavat elimistön neste- ja suolatasapainoa.

- Lämpöhalvauksessa elimistön lämmönsäätelyjärjestelmä ylikuormittuu tai sen toiminta häiriintyy. Lämpöhalvaus on henkeä uhkaava tila.

Lähde: [www.ttl.fi](http://www.ttl.fi)

### 3.3.1 Työturvallisuuteen vaikuttaa keruusää

Voimakas tuuli katkoo puita, ukkosmyrskyllä salamoit ja sataa rankasti. Sääennusteiden seuranta tehdään valitessa keruupäiviä ja myrsky säällä ei maastoon kannata lähteä. Kesällä voi lämpötila muuttua viileäksi ja rakeitakin voi sataa. Toisaalta myös lämmin hellepäivä aiheuttaa nestehukkaa ja kun siihen yhdistetään fyysinen rasitus, on riski kehon kuivumisesta olemassa. Poimijan on juotava vähintään 2–5 dl joka tunti, jotta neste- ja kaliumtasapaino säilyy hyvänä. Mitä lämpimämpi ilma on, sitä enemmän tarvitaan nesteytystä.



## 4 Raaka-aineiden talteenotto



## 4.1 Talteenottoaikan valitseminen

Talteenottoaikan valintaan vaikuttaa kerättävän raaka-aineen laji sen ja sen kasvupaikka vaatimukset. Ensimmäinen kriteeri on, että kerättävää lajia kasvaa valitulla paikalla runsaasti ja sen laatu on hyvä.

Hyviä keruupaikkoja voi hakea Metsään.fi kartta-aineiston avulla. Esimerkiksi kuusenkerkän optimikeruualue on ensi harvennukseen menevä istutettu kuusikko. Harvennuspuidusta voidaan kerätä kaikki kerkät ja korjuukorkeus on sopiva. Petun, mahlan, tuohen ja pihkan talteenottoon tarvitaan iäkkäämpiä puita. Pakuria kannattaa etsiä kosteikkojen reunamilta tai tuoreista pienilmastoltaan kosteammista kangasmetsistä, joissa kasvaa koivua.

Karttojen mukaan paikallistettu keruualue varmistetaan käymällä paikan päällä. Vaikka alue olisikin optimi lajin keruuseen, ilmastolliset tekijät vaikuttavat lopulliseen sadon määrän toteutumiseen.

**Puuvartisen kasvien ja kasvinosien talteenotossa on kysyttävä maanomistajalta lupa keruuseen.**

Vältettäviä keruupaikkoja ovat kaatopaikkojen, tehtaiden ja kaivosalueiden lähellä olevat alueet. Kaatopaikkojen haasteena ovat linnut, joiden ulosteet ovat isoin riski raaka-aineen puhtaudelle. Tehtaiden ja kaivosalueiden metalli- ja epämetallilaskeumat eivät näy

välttämättä kasvustossa. Kaivosalueiden laskeumia seurataan kaivosalueen sisällä ja tutkimustuloksia voi seurata esimerkiksi kaivoksen internetsivuilta.



Kuva 18. Pakuria löytyy hyvin pienilmastoltaan kosteista metsistä. Pääisäntälaji pakurille on koivu.

Liikennemäärä/vrk/kpl autoja	Keruuosuus tiestä /metriä
< 1000	30
1000–3000	50
3000–6000	100
6000–12000	150
12000–40000	200
< 40000	250–500

Taulukko 1. Suositellut keruuetäisyydet tiestä liikennemäärien mukaan.

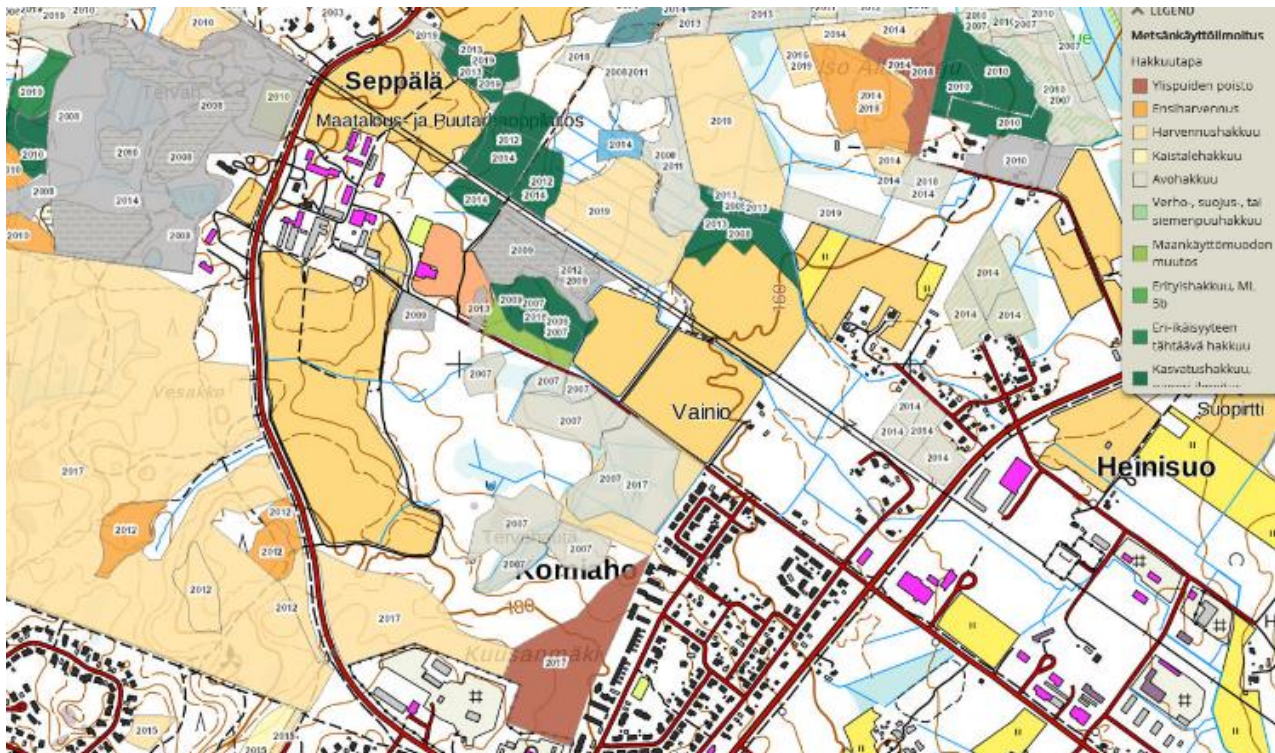
On huomioitava myös yksityisyyden suoja ja vältettävä asuin- ja piha-alueita ja viljeltyjä peltoja. Tien penkereiltä ja tien läheisyydestä raaka-ainesten talteenotto ei ole suositeltavaa tiestä irtoavan pölyn ja liikenteen aiheuttamien epäpuhtauksien takia. Tiellä liikkuvien ajoneuvojen määrät antavat viitteitä siitä, kuinka kauas tiestä kannattaa siirtyä keräämään raaka-ainetta. Tien ja keruualueen välissä oleva suojakasvillisuus; pajukko tms. estää epäpuhtauksien siirtymistä keruualueelle ja niissä tapauksissa keruuta voi tehdä jopa tien läheisyydessä. Aistinvarainen arviointi kasvustosta auttaa valinnan teossa. Pöly tai

muut epäpuhtaudet kasvuston lehdistöllä ovat selvä merkki alueen soveltumattomuudesta talteenottoon.

Omalle metsäpalstalle kannattaa tehdä luonnontuotepainotteinen metsäsuunnitelma. Suunnitelmassa arvotetaan puun lisäksi valittuja raaka-aineita kuten esimerkiksi mahlaa, peltua, pihkaa, kuusen kerkkiä ja pakuria. Suunnitelma ohjeistaa metsänhoidollisiin toimenpiteisiin, joilla tavoitteena on mahdollisimman suuri luonnontuotepotentiaali.

### Hyvän talteenottopaikan ominaisuudet:

- Kerättävää lajia on runsaasti ja sen laatu on hyvä.
- Alueen lähellä ei ole tehtaita, kaivosalueita tai kaatopaikkoja.
- Alue on suojainen, kauempana vilkasliikenteisistä teistä.
- Alueelle on tiestöä, joka helpottaa raaka-aineen siirtämistä pakettiautolla tai peräkärryn avulla.
- Alueen maasto on helppokulkuista.
- Alueen maastossa on helppo suunnistaa maamerkkien yms. avulla.



Kuva 19. Metsään.fi palvelusta näkee metsänkäyttöilmoitusten avulla mm. tietoja metsäkohteen ensiharvennuksesta. Puulajeja näkee liittämällä muita karttatasoja tarkasteluun. Kuva: metsään.fi

## 4.2 Talteenottoon liittyvät välineet ja tarvikkeet

Keruuissa käytetään elintarvikehyväksytyjä astioita ja muita keruuvälineitä. Suositus on, että raaka-aineeseen koskevat tai koskettavat pinnat olisivat kaikki käyneet läpi elintarvikehyväksynnän. Tämä tarkoittaa myös suojakäsineitä. Elintarvikehyväksytty materiaali on testattu ominaisuuksiltaan sellaiseksi, ettei siitä siirry raaka-aineeseen kemikaaleja.



Kuva 20. Karpaloa kerätään elintarvikehyväksytyyn muoviympäriin. Suoalueella se on kevyt kantaa.

Markkinoilla olevat välineet ja tarvikkeet ovat joko muovia, metallia tai lasia. Biopohjaisten materiaalien tarjonta on kasvamassa, mutta eniten käytetään muovista valmistettuja ämpäreitä, koreja, laatikoita, pusseja ja poimureita. Muovi on hyvä materiaali suojaamaan raaka-ainetta, se on kestävä, kevyt ja se on myös pestävissä ja siten käytettävissä uudestaan.

Metalli on turvallinen vaihtoehto, mutta sen paino tekee siitä hankalan kuljetettavan maastossa. Samoin lasi on painavaa materiaalia ja herkästi särkyvää.



Kuva 21. Marjojen kuljetuslaatikot ovat päällekkäin pinottavia ja niitä mahtuu kuljetusautoon paljon.

Raaka-aine, keruuastia, keruuteknologia, keruuajankohdan lämpötila ja

kerääjän fyysinen kunto ja terveys määrittävät keruuastian kokoa ja muotoa. Herkästi lämmön vaikutuksesta pilaantuvat raaka-aineet kerätään ilmaviin astioihin tai vaihtoehtona toimitetaan jäähdyttämöön heti keruuastian täytyttyä. Jäähdyttämö voi olla myös keruualueen lähelle tuotu kontti, kylmäkuljetukseen suunniteltu pakettiauto tai jäähdyttävä peräkärry. Kylmäketju jatkuu koko raaka-aineen kuljetuksen ja varastoinnin ajan.

Marjoja kerätään maastossa marjharavalla saaveihin ja saavit käydään tyhjentämässä pakettiautossa odottaviin kuljetuslaatikoihin. Jokaisen keruuerän laatua seurataan tarkasti ja marjojen jäljitettävyyttä jopa poimijakohtaisesti on Suomessa huippuluokkaa.

Kuusenkerkkää ja koivun lehteä on ergonomista kerätä pystyssä olevista puista taimivakkaan asteltuun elintarvikehyväksytyistä muovista valmistettuun ns. eräsäkkiin. Taimivakan ansiosta molemmat kädet ovat vapaan keruuseen. Samaa taimivakkaa ei suositella käytettävän taimien istutukseen, koska puiden taimien mukana voi siirtyä mm. kasvinsuojeluaineita taimivakan pintaan ja siitä elintarvike- tai kosmetiikkakäyttöön kerättävään raaka-aineeseen.



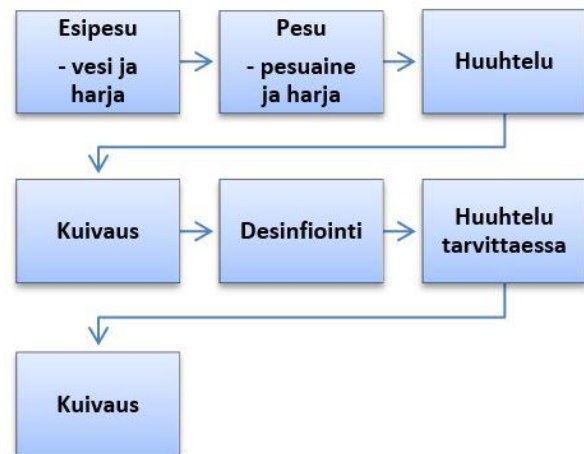
Kuva 22. Raaka-aineiden jäädytys onnistuu keruualueen viereen tuodun ajoneuvon sijoitetun jäädytyskontin avulla.

Huomioitava on, että lämpimänä keruupäivänä muovipussi toimii kasvihuoneen tavoin ja sen sisällä lämpötila ja kosteus nousevat nopeasti. Myös orgaanista ainesta hajottavan entsyymin toiminta käynnistyy kasveissa ja nopeutuu lämmön noustessa. Olosuhteet mikrobien toiminnalle paranevat nopeasti ja raaka-aineen laatu kärsii. Maastossa keruuastia pidetään suojassa suoralta auringonpaisteelta.

Moottoroituja keruuvälineitä käytettäessä on oltava maanomistajan lupa keruuseen myös ruohovartisten kasvien ja marjojen keruussa. Biopohjaisilla polttoaineilla toimivat raivaussahat ovat ympäristöystävällinen valinta sekä metsän että raaka-aineen kannalta. Samalla tavalla kuin huolehditaan keruuastioiden ja välineiden puhtaudesta, huolehditaan myös teknologisten välineiden puhtaudesta ja kunnosta.

Välineiden valintaan vaikuttaa myös kerääjän kyky kantaa keruuastiaa sen

täyttyessä. Keruuastian paino keruu- ja kuljetusasento ovat tärkeitä mittareita suhteessa kerääjän fysiikkaan. Omaan terveyteen ja työkykyyn kiinnitetään huomiota keruuvälineiden painossa ja ergonomiassa.



Kuva 23. Talteenoton välineiden pesuvaiheet.

Talteenoton välineiden ja tarvikkeiden puhtaudesta huolehditaan ennen maastoon lähtöä ja maastosta palatessa. Keruuvälineet pestään päivän päätteeksi ja tarvittaessa desinfioidaan. Esipesussa poistetaan näkyvä lika huuhtelemalla vedellä ja harjaamalla välinettä. Sen jälkeen pestään väline sille soveltuvalla elintarvikehuoltoon soveltuvalla pesuaineella ja huuhdellaan. Ennen desinfiointia välineet kuivataan ja tarvittaessa desinfioinnin jälkeen vielä huuhdellaan ja kuivataan. Kuivaus on tärkeää, koska välineiden pinnoilla kasvavat mikrobit tarvitsevat vettä lisääntyäkseen. Herkästi pilaantuvan mahlan talteenotossa hygienia on erityisen tärkeää lopputuotteen säilymisen kannalta. Ennen maastoon lähtöä tarkistetaan

vielä aistinvaraisesti puhtaus ja tarvittaessa pestään näkyvä lika pois.

### Hyvän keruuvälineen ominaisuudet

1. Elintarvikehyväksytty
2. Kevyt
3. Kestävä
4. Pestävä
5. Kierrätettävissä
6. Ilmava
7. Ergonominen

## 4.3 Talteenotto paikassa toimiminen

Talteenotto paikkaan liikutaan moottoroiduilla ajoneuvoilla, yleisimmin pakettiauto tai henkilöautolla ja sen perään liitetyllä peräkärryllä. Kuljetusväline puhdistetaan ennen maastoon siirtymistä. Raaka-aineita kuljettavassa tilassa ei saa olla polttoaineita, öljyjä tai muita raaka-aineen laatuun kuten makuun tai hajuun vaikuttavia aineita. Ajoneuvon kunto tarkistetaan säännöllisesti ja sitä huolletaan ohjesääntöjen mukaisesti. Ennen maastoon lähtöä tarkistetaan, että polttoaine, moottoriöljy ja tuulilasinpesuneste riittävät. Samoin tarkistetaan rengaspaineet.

Liikenteessä toimitaan liikennesääntöjen mukaisesti. Liikenteessä olevat riskit liittyvät keruu aikaan suurnisäkkäisiin ja petoihin, jotka metsästysaikoina liikkuvat normaalia enemmän tiealueilla. Oikea tilannenopeus ja tarkkaavaisuus liikenteessä estävät hirvikolareita. Ajoneuvo pysäytetään

kohtaan, jossa se ei haittaa tai aiheuta turvallisuuteen riskiä muulle liikenteelle.

### Luonnon raaka-aineen talteenottajan eettiset ohjeet

- Rehellisyys
- Avoimuus
- Kunnioitus
- Kohtuullisuus
- Luotettavuus
- Ammatillinen osaaminen

Lähde: European Association of Communication Agencies EACA

Noudatetaan yleisiä eettisiä ohjeita, jotka ohjeistavat toimimaan ihmisten ja ympäristön kanssa rehellisesti ja avoimesti sekä kunnioittamaan muita maastossa kulkijoita ja luonnon raaka-aineita kerääviä henkilöitä.



Kuva 24. Käsien puhtaudella estetään lian ja mikrobien leviämistä kerättävään raaka-aineeseen.

Talteenotto paikalle tultaessa tarkistetaan vielä käsien puhtaus ja tarvittaessa joko pestään kädet mukana tuodulla vedellä ja puhdistusaineella tai pyyhitään kosteuspyyhkeellä. Käsien

puhtaudesta huolehditaan myös ennen ja jälkeen taukojen.

Maastossa liikutaan ryhmissä tai pareittain, joka nopeuttaa loukkaantumisen yhteydessä avun saamista tai ek-symistilanteissa rauhoittaa kadonneita. Jokaisella kerääjällä on mukana puhelin ja sen akku on muistettava ladata täyteen ennen maastoon lähtöä. Maastoon mukaan otettavia vara-akkuja ja varavirtalähteitä mahtuu hyvin takin taskuun tai mukana kuljetettavaan pieneen reppuun. Reppuun pakataan myös ennen lähtöä pieni ensiapulaukku ja vesipullo.



Kuva 25. Jätteitä ei jätetä maastoon.

Minkä viet maastoon, sen tuot sieltä myös pois. Jätteitä ei maastoon jätetä. Jokamiehen oikeudet ovat voimassa vain, jos et jätä maastoon pysyviä merkkejä kulkemisesta. Mukana kuljetetaan roskille omaa pussia ja roskat lajitellaan maastosta poistulon jälkeen muoveihin, metalleihin, lasiin, paperiin, bioaineisiin tai kartonkeihin. Harvoin maastossa syntyy sekajätettä.

Tulen teko on tauolla mahdollista erityisillä tulentekopaikoilla tai taukopai-kalla, jos maanomistaja on sen sallinut. Nuotiota tai muuta avotulta ei saa sytyttää, kun metsäpalon, ruohikopalon tai muun tulipalon vaara on ilmeinen.



Kuva 26. Tulen tekeminen on sallittua erityisillä tulentekopaikoilla tai maanomistajan luvalla.

Maastossa oman kehon ja kaverin nesteytyksestä huolehtiminen on tärkeää. Vesi on paras janojuoma, tarvittaessa voit juoda myös hiilihydraatteja sisältäviä mehuja. Jaksamisen ja elimistön terveyden kannalta myös maastossa syödään säännöllisesti. Samalla tulee sopivia taukoja, jolloin elimistö palautuu sekä fyysisesti että henkisesti. Tarpeilla käyminen, virtsaaminen ja ulostaminen tehdään kauempana keruupaikasta ja orgaaniset jätteet peitetään maan sisään. Aina tarpeilla käymisen jälkeen kädet puhdistetaan pesemällä tai pyyhkimällä desinfioivilla puhdistusliinoilla. Ulostaiden kautta leviää ruokamyrkytyksiä aiheuttavia mikrobeja kuten kolibakteereita.



Maastoon lähdetessä tai maastossa ei ole suositeltavaa käyttää hyönteisten karkottamiseen tarkoitettuja kemikaaleja. Kemikaalin siirtyminen kerättävään raaka-aineeseen on hyvin todennäköistä hien ja käsien kautta. Hyönteisiltä suojaava vaatetus on parempi vaihtoehto.

**Lähtö talteenottopaikkaan:**

Poimintavälineiden ja kerääjän puhtaus  
Liikenteessä kulkeminen

**Saapuminen talteenottopaikkaan:**

Kulkuvälineen pysäyttäminen  
Poiminnan ohjeistus  
Poiminta-alueen kuvaus ja karttamerkit

**Talteenoton toteuttamisen vaiheet:**

**Vaihe 1** Poimintavälineiden ja kerääjän puhtaus  
**Vaihe 2** Poiminta  
**Vaihe 3** Poimitun raaka-aineen vieni logistiseen kohtaan ja tarvittaessa jäähdytys  
**Vaihe 4** Tauko ja tauolta paluu  
**Vaihe 5** Poiminta  
**Vaihe 6** Poimitun raaka-aineen vieni logistiseen kohtaan ja tarvittaessa jäähdytys

**Pois talteenotto paikasta:**

Liikenteessä kulkeminen

**Raaka-aineen toimitus asiakkaalle:**

Raaka-aineiden vastaanottopiste  
Raaka-aineiden jalostaja

Kuva 27. Kerääjän toimintaprosessi.

Keruun aikana kerätään vain laadukasta raaka-ainetta. Lajintuntemus on tässä vaiheessa tärkeää ja se on osa kerääjän ammattitaitoa. Aistinvaraisen arvioinnin perusteella arvioidaan raaka-aineen puhtautta. Epäpuhtauksia ovat luonnossa elävien eläimien jätökset, myrskyn ja tuulen aiheuttamat vioitukset, taudit ja tuholaiset.

Keruuastiaan ei kerätä muiden kasvi-, sieni- tai jäkälälajien osia. Samoin kivet ja talteenottoon kuulumattomat oksat, risut ja muut epäpuhtaudet seulotaan pois jo maastossa.



Kuva 28. Laadukas raaka-aine mahdollistaa laadukkaan jatkojalosteen.

Yleissääntö on, että sairaana ei lähdetä keräämään. Niistettäessä tai päänahkaa raapiessa siirretään kerättävään raaka-aineeseen huomaamatta epäpuhtauksia. Käsien puhdistus säännöllisin väliajoin ja aina niistäminen jälkeen tehdään myös keruun aikana. Hansikkaita on pidettävä aina, kun käsissä on rohtumia tai haavaumia. Kerääjä voi ottaa tavaksi myös pitää hansikkaita aina kerätessä. Nekin on muistettava välillä vaihtaa.



Kuva 29. Tauko on palautumisen, ravinnon ja nesteytyksen takia välttämätöntä keruupäivän aikana.

5 Logistiikka



## 5.1 Logistiikka luonnontuotealalla

Luonnontuotteiden talteenotossa logistiikka on raaka-aineen ohjaamista keruu-, puoliviljely- tai viljelyalueilta loppuasiakkaille. Logistiikan avulla saadaan oikea raaka-aine oikeaan paikkaan oikeaan aikaan mahdollisimman matalin kustannuksin.

Logistiikka on luonnon raaka-aineiden tuottamista, ostamista, varastointia ja kuljetusta, valmistuksen ohjausta, jakelua, varastointia ja myyntipalvelua. Ohjaamista tehdään materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus- ja muiden lisäarvopalvelujen sekä asiakaspalvelun ja asiakassuhteiden kokonaisvaltaisessa johtamisessa ja kehittämisessä.

Logistiikan avulla ohjataan raaka-aineen arvoketjua sen talteenotosta ja jatkojalostuksesta lopulliselle asiakkaalle saakka.

### 5.1.1 Raaka-aineen talteenoton valmistelu ja tuottaminen

Raaka-aineiden tuottaminen toteutetaan luonnosta keräämällä raaka-aineita, edistämällä luonnossa olevien kerättävien kasvinosien tai sienien, sammalten ja jäkälien kasvua puoliviljelyn avulla tai tuomalla peltoviljelyyn luonnon raaka-aineita. Luonnosta suoraan kerättäviin raaka-aineiden kasvatamiseen sidotaan tuotantopanoksia vain metsänhoidollisina

toimenpiteinä. Luonnontuotepainotteisessa metsäsuunnitelmassa optimoidaan luonnontuotteiden saatavuutta suosimalla toimenpiteitä, jotka edistävät esimerkiksi kuusenkerkän kasvua, mahlan määrää, pakurin kasvua tai mustikan verson tuottoa.

Agrometsätaloudessa tuotantopanosten määrä kasvaa, kun luonnollisen kasvualueen kasvutekijöitä parannetaan lisäämällä valoa, ravinteita ja vettä kasvien saataville. Toimenpiteitä ovat esimerkiksi harvennus, muokaus, lannoitus, kalkitus, kastelu tai paikalle tuodaan mehiläispesiä parantamaan pölytystä.

Agrometsätaloutta on myös pakurin ja lakkakäävän rihmaston ympärys olemassa oleviin puihin, joilla vaikutetaan sadontuoton onnistumiseen. Mesimarjan ja lakan taimien istutus niiden luonnollisille kasvupaikoille edistää kasvin kykyä onnistua pölytyksessä ja lisää myös vegetatiivisen kasvumateriaalin määrän kasvun kautta marjonnan onnistumista.

Ennen tuotannon käynnistämistä tuotantopanoksia käytetään potentiaalisten keruupaikkojen hakuun, keruuvälineiden hankintaan ja kulkemiseen. Puoliviljelyssä ja viljelyssä valitaan alihankintaketjut raaka-aineiden ja teknologiaa vaativien toimenpiteiden toteuttamiseen. Metsänhoidolliset toimenpiteet toteutetaan pitkällä aikavälillä puun taimen istutuksesta lajin vaatimiin harvennushakkuisiin ja lopulta päätehakkuuseen.

Teknologia talteenotossa tehostaa raaka-aineiden saantia. Luonnon raaka-aineiden talteenotossa on kuitenkin edelleen erityinen merkitys ihmistyöllä. Raaka-aineita kerätään käsin tai teknologiaa hyödyntäen.

Keruurinkien organisointiin kuuluu useita logistisia ratkaisuja viestinnästä ryhmien kokoamiseen ja keruun hallintaan maastossa. Ryhmien logistinen liikuttaminen potentiaalisille keruualueille on suunniteltua ja ohjattua. Valmistelu aloitetaan jo edellisen satokauden loputtua. Siihen kuuluvat erilaiset lupaprosessit etenkin ulkomaalaisia poimijoita maahan tuottaessa ja maanomistajan luvalla kerättävien raaka-aineiden keruussa, koulutukset, matkustamiseen liittyvät toimenpiteet, asumisen järjestäminen, keruu- ja kuljetusastioiden, keruuvälineiden hankintaan ja raaka-aineiden kuljetukseen liittyvät toimenpiteet.

Ulkoministeriön ennalta määrittämistä viisumivollisista maista tulevien ulkomaalaisten henkilöiden on mahdollista poimia luonnon raaka-aineita enintään 90 päivää 180 päivän jakson aikana viisumilla ilman oleskelulupaa. Mikäli henkilö on maassa pidempään, tulee ulkomaalaisen henkilön hakea työntekijän oleskelulupaa ennen työn aloittamista Suomessa. Maahanmuuttovirasto vastaa oleskelulupa hakemusten käsittelystä.

## 5.2 Logistiikan tiedonhallinta

Tiedon tuottaminen ja kulkeminen tuotantoketjussa liittyy paitsi

laadunhallintaan myös kustannustehokkuuteen ja lainsäädännön vaatimukseen raaka-aineen jäljitettävyydestä. Tietojärjestelmien hyödyntäminen nopeuttaa, lisää koko ketjun läpinäkyvyyttä ja lisää mahdollisuuksia yhteistyöhön nopeammin ja tehokkaammin.

Tuotantopaikka merkitään digitaaliselle kartalle ja siihen kytketään mukaan poimijanumerot. Tuotantoketjua seurataan raaka-aineista eräkohtaisesti eränumeroiden avulla. Tietoon liitetään mukaan tuotantopanoksien hankintaan liittyvät alihankintaketjut, kylmäketjun hallinta, kuljetukset, raaka-aineen käsittely, varastointi ja raaka-aineen siirtyminen jatkojalostukseen.

Jatkojalostuksessa tietoketjua jatketaan tuotannon seurantajärjestelmissä, johon kuuluu loppuasiakkaan käyttökokemus ja jälkimarkkinointi. Kaikkea tätä voidaan hallita viivakoodien tai QR-koodien avulla, jolloin tieto saadaan nopeasti siirtymään digitaalisiin hallintajärjestelmiin luku-laitteilla. Numeerisia mittareita tuotannossa ovat esimerkiksi lämpötilat, kosteus ja mikrobien määrä. Jokaisella toimenpiteellä on tavoitteena tuottaa loppukäyttäjälle turvallinen ja laadukas tuote, jonka asiakas ostaa.

## 5.3 Raaka-aineen kuljetus maastosta

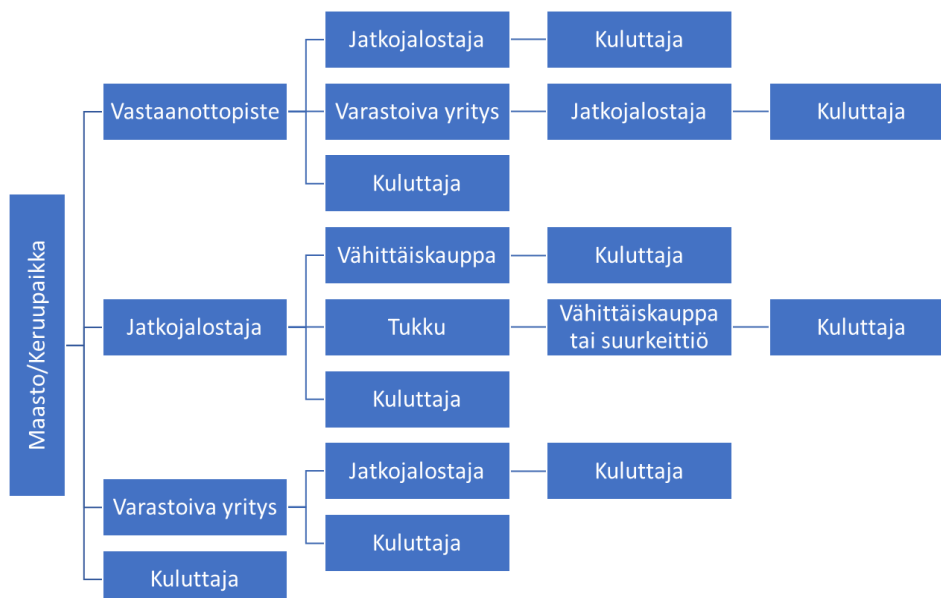
Ennen maastosta lähtöä varmistetaan, että keruulaatikat ovat tukevasti ja taiseisesti ajoneuvossa. Logistinen reitti

on valittu jo maastokohteiden suunnittelun yhteydessä sellaiseksi, että kuljetus hoituu riskittömästi.

Raaka-aineella on mahdollisuus kulkea eri reittejä pitkin, mutta lopullinen käyttäjä on aina kuluttaja. Kuluttajalle raaka-aine näkyy joko sellaisenaan tuoreena, pakastettuna, kuivatuna, muulla tavalla esikäsittelynä tai valmiina tuotteena.

Kun raaka-aine on luovutettu vastaanottajalle, puhdistetaan ajoneuvo, keruulaatikot ja -astiat ja valmistellaan seuraavaa keruu-aikaa ja -paikkaa.

Logistinen ketju maastosta kuluttajalle tapahtuu joko suoraan tai vastaanottavan, varastoivan tai jatkojalostajan kautta (kuva 29). Raaka-aineen hinta nousee jalostusasteen nousun ja ketjussa olevien välittäjien kautta. Esimerkiksi kuusenkerkän hinta poimijalle on 5–7 €/kg ja pakastekuivattuna valmiina jauheena se on kuluttajalle 500 €/kg. Arvonnousu on perusteltua, koska kustannuksia syntyy raaka-aineen käsittelystä, varastoinnista, jatkojalostuksesta, logistista ja markkinoinnista. Raaka-aineiden kuljetus tapahtuu maastosta joko henkilö- tai pakettiautolla, peräkärryllä tai muulla vastaavalla kuljetusvälineellä. Talteenotossa hyödynnetään myös kylmä- ja pakastekontteja, pakastekärryjä tai termokaappeja.



Kuva 30. Raaka-aineen logistinen ketju maastosta loppukäyttäjälle.



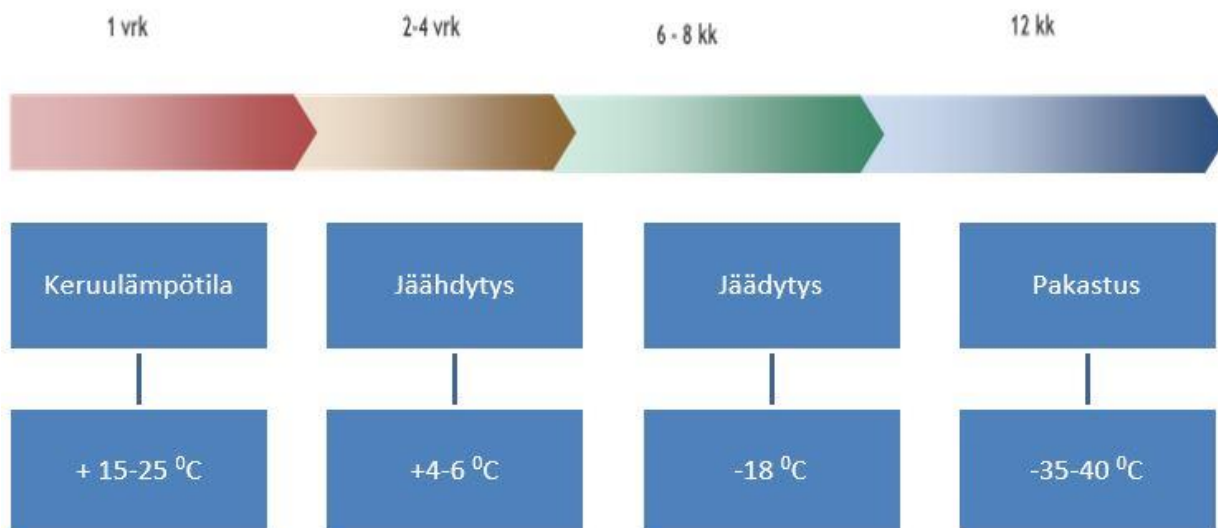
Kuva 31. Termokaappi ja erikokoisia termolaatikoita voidaan sijoittaa pakettiautoon ja lisätä siihen kylmäelementtejä raaka-aineen jäähdytystä varten.



Kuva 32. Pakastekärry toimii omana kuljetusyksikkönä ja sitä voi kuljettaa B-ajokortilla. Pakastekontit kuljetetaan rekka-autoilla. Pakaste- ja kylmäkontteihin mahtuu raaka-aineita 6–70 m<sup>3</sup>

	ULKOMITAT (keskimääräiset)			SISÄMITAT (keskimääräiset)			paino kg tilavuus m <sup>3</sup>	
	pituus mm	leveys mm	korkeus mm	pituus mm	leveys mm	korkeus mm		
6' LC varasto	1980	1950	1910	1800	1860	1730	450	6,66
8' LC varasto	2348	2200	2260	2275	2106	2050	630	9,82
10' LC varasto	2991	2438	2591	2831	2344	2376	825	15,76
10' BM toimisto	2991	2438	2800	2721	2168	2480	1550	14,63
20' BM toimisto	6058	2438	2800	5788	2248	2480	1965	31,12
20' DC merikontti	6050	2440	2590	5890	2330	2370	2250	31,80
40' DC merikontti	12200	2440	2590	12010	2330	2370	4000	66,40

Kuva 33. Erikokoisiin kontteihin mahtuu EURO tai FIN-lavoja 1–20 kpl. FIN-lava on kooltaan 1000 mm × 1200 mm ja EUR-lava 800 mm × 1200 mm.



Kuva 34. Raaka-aineen lämpötila vaikuttaa sen laatuun. Keruulämpötilasta raaka-aine on toimitettava vuorokauden sisällä, joiden raaka-aineiden osalta nopeamminkin, jäähdytykseen ja sen jälkeen jäädytyseseen tai pakastukseen.

Pakastekonttien jäähdytysjärjestelmät mahdollistavat niiden hyödyntämisen joko jäähdyttämisessä, jäädytysessä tai pakastamisessa. Lämpötilaa on mahdollista säätää 0 - -400 C. Kun raaka-aine jäätyy noin 1 cm tunnissa, on kyseessä pakaste. Jos raaka-aine jäädytetään -18 0C lämpötilassa, on kyseessä jäädytetty tuote. Raaka-

aineen kylmäketju ei saa katketa, jos sen lämpötilaa lasketaan talteenoton yhteydessä tai kuljetuksessa. Jos katkeamatonta kylmäketjua ei ole mahdollista toteuttaa, on parempi, että lämpötila säilyy seuraavalle vastaanottajalle saman lämpöisenä kuin se on kerätty. Silloin toimitus pitää toteuttaa vuorokauden sisällä.

## 5.4 Raaka-aineiden vastaanotto

Raaka-aineita vastaanotetaan vastaanottopisteissä, varastoivissa ja jatkojalostavissa yrityksissä. Logistisen kestävän kehityksen, kustannustehokkuuden ja raaka-aineen laadun hallinnan kannalta on parasta, jos ostopiste sijaitsee lähellä keruualuetta. Kuljetusajan- ja tavan käyttämä energia suhteessa ajettaviin kilometreihin toimii ilmastonmuutosta ehkäisevänä mittarina. Jopa raskasliikenteen ajoneuvoissa on siirretty osin jo käyttämään kaasua energiana. Raaka-ainetta talteen ottavalle kerääjälle on kannattavampaa tuoda kerralla isompia erä, jonka vuoksi maastossa raaka-aineita keräävät ryhmät ovat kustannustehokkaampia kuin yksittäisen kerääjän toimittamat raaka-aineerät.

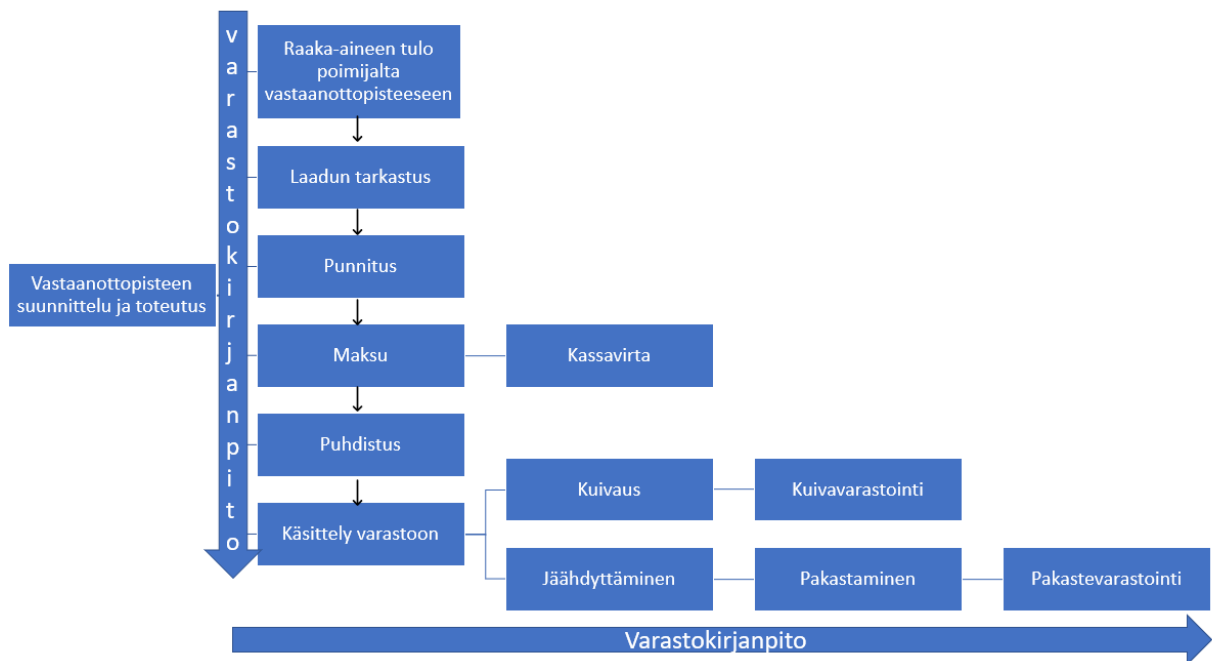
Vastaanotettaessa raaka-aineita niiden laji ja laatu tarkastetaan. Halutun määrän määrittää aina ostaja ja hän voi hyödyntää siinä lajille suositeltuja laatuluokitusohjeita. Laatuluokitus mahdollistaa extra-, I-, II- tai jopa III-laadun vastaanottamisen. Tarkastus toteutetaan aistinvaraisesti tai siihen liitetään mukaan digitaalisia mittareita. Raaka-aineen määrä mitataan kiloina, nestemäisessä raaka-aineessa on mahdollista myös hyödyntää tilavuusmittoja. Tieto raaka-aineesta sen määrästä ja laadusta siirretään varastokirjanpitoon. Siihen kytketään mukaan jäljitettävyys kerääjästä ja

talteenottopaikasta. Jos raaka-aineen siirtymiseen liittyy kylmäketju, siirtyy kirjanpitoon myös jäähdytys-, jäädyttämis- ja pakastuslämpötilat sekä kuljetuksen aikainen lämpötilan seuranta. Tässä vaiheessa liittyy mukaan myös maksut raaka-aineesta ja kassavirtaan liittyvä kirjanpito. Raaka-aineet joko käsitellään välittömästi tuotteiksi tai ne siirretään pakastus- tai kuivausprosessiin. Välivarastointi on yleinen käytäntö luonnon raaka-aineille ennen niiden käyttöä lopputuotteessa.



Kuva 35. Kaupallisessa raaka-aineiden kuljetuksessa erät kuljetetaan jatkojalostavaan yritykseen rekka-autolla ja vastaanottamisessa käytetään teknologiaa siirtoihin.





Kuva 36. Raaka-aineiden vastaanoton toimintamalli. Eri raaka-aineiden käsittelyssä voi toiminta sijoittua eri järjestykseen.

### Raaka-aineen vastaanoton toimintamalli:

1. Raaka-aineen tulo poimijalta vastaanottpisteeseen
2. Laadun tarkastus
3. Punnitus
4. Maksu
  - 4.1 Kassavirta
5. Puhdistus
6. Käsittely varastoon
  - 6.1 Kuivaus
    - 6.1.1 Kuivavarastointi
  - 6.2 Jäähdyttäminen
    - 6.2.1 Pakastaminen
      - 6.2.1.1 Pakastevarastointi

## 6 Raaka-aineiden esikäsittely



## 6.1 Puhdistus

Raaka-aineen puhdistuksen tarkoitus on erottaa raaka-aineissa esiintyvät virheet, vaurioitumiset iskun, toisien kappaleiden tai piston vaikutuksesta, värivirheet, hyönteisten, tuhoeläinten ja taudin aiheuttajien aiheuttamat laatua heikentävät tekijät.

Raaka-aineen puhdistustapa on kullekin lajille ja kasvinosalle omansa. Kivipuhdistusmenetelmissä raaka-ainetta seulotaan, harjataan, hangataan tai ilmaa hyödyntämällä puhallutetaan epäpuhtauksia pois.



Kuva 37. Kasvien juurien pesulaite.

Märkäpuhdistusmenetelmissä liotetaan, suihkutetaan, vaahdotetaan tai johdetaan raaka-aineen läpi liikkuvaa vettä, joka hankaa epäpuhtauksia irti. Puhdistusta toteutetaan myös ultraäänen, suodatuksen ja sedimentaation avulla. Märkäpuhdistusmenetelmää tehostetaan yhdistämällä siihen hankaus tai harjaus. Puhdistuksessa voidaan hyödyntää myös kemikaaleja kuten entsyymaattisessa kuorinnassa juurien kuoriosaa käsiteltäessä.

Raaka-aineiden puhdistus tapahtuu ajallisesti joko keruun yhteydessä, toimitettaessa raaka-aine vastaanotto-pisteeseen tai vasta välivarastoinnin jälkeen. Luonnonkasvien kasvinosat kerätään talteen jo maastossa välttämällä epäpuhtauksia, kuten havunneulasia, kiviä, oksia ja kasvinosia, jotka eivät ole kyseistä lajia.

Koulutettu kerääjä tunnistaa puhtaan ja lajilleen tyypillisen keruuajan kasvuvaiheen mukaisen ulkoasun. Osalle raaka-aineista puhdistus tehdään vasta sen saavuttua vastaanotto-pisteeseen joko heti laadun tarkistuksen ja punnitusten jälkeen tai vasta raaka-aineen käytyä läpi pakastusprosessin.



Kuva 38. Juurien puhdistuksessa esipesun ja varsinaisen pesun ja mekaanisen harjauksen avulla poistetaan näkyvä lika. Maa-ainesten poistaminen on tärkeää raaka-aineen mikrobiologisen turvallisuuden takia. Kuva Arctic Warriors.

Myös ostaja määrittelee puhdistuksen ajankohtaa. Esimerkiksi puolukkaa teolliseen tuotantoon myytäessä, kerätään se tarkoituksellisesti roskaisena, koska marja pysyy siten paremmin irrallisena pakastuslinjastoissa.

Puhdistus tehdään väritunnistimien avulla vasta pakastetusta marjasta.

Suoraan kuluttajalle myytäessä, puhdistus on tarpeen jo maastossa tai viimeistään vastaanottopisteessä. Myös pienemmät jatkojalostavat yritykset haluavat puolukan useimmiten jo valmiiksi puhdistettuna.

Puuvartisten kasvinosien talteenotossa on mahdollista kerätä esimerkiksi kuusenkerkkää suoraan keruuastiaan ilman epäpuhtauksia. Riski roskaisuudesta voi kuitenkin olla arvoltaan niin iso, että on kannattavaa toteuttaa puhdistusvaihe ennen pakastusta. Huono laatu johtaa pahimmillaan keruuerien hylkäämiseen raaka-aineen jatkojalostusketjussa. Koska puhdistukseen ei vaikuta vain raaka-aine, vaan koko sen arvoketju, on kuitenkin vastaanottavan yrityksen määrittävä ketjun hallinta huolellisesti.



Kuva 39. Puhdistus toteutuu teollismittakaavaisessa tunnelipakastuksessa vasta jäätyneestä raaka-aineesta.

Osalla keruu raaka-aineista puhdistuksesta jäävät sivuvirrat hyödynnetään muissa arvoketjuissa. Mustikan ja puolukan puhdistuksesta tulevasta lehdistä ja versoista uutetaan vahoja

ja antioksidanttisia aktiiviaineita. Jalostusastetta nostettaessa niiden arvon on mahdollista nousta korkeammaksi kuin itse pääraaka-aineen.

Kiertotalouden hallinta on osa raaka-aineen käsittelyn toimintaketjua. Puhdistustapaa valittaessa on huomioitava myös sivuvirtojen kokoaminen tehokkaasti ja hygieniää hallittava samalla tavalla kuin pääraaka-aineen prosessoinnissa.

Puhdistuksen hinnoittelu on jatkojalostuksessa ns. käyttöhävikkiä. Raaka-aineen ostaja maksaa raaka-aineesta kilpailukykyisen hinnan laadun mukaisesti. Hintaan vaikuttaa kysynnän ja tarjonnan laki. Ostohinta on raaka-aineen hankkijalle kuluerä, jonka hän maksaa. Jos raaka-aineen puhdistuksessa ja esikäsittelyssä raaka-aineen määrä vähenee, nousee kiloon kohdistuva hinta suuremmaksi.

Esimerkiksi kuusen pihkan markkinoilla oleva hinta on 25–80 eur/kg. Jos halvimmassa vaihtoehdossa on 50 % roskaa ja liukenematonta pihkaa, nousee sen arvo ostajalle 50 eur/kg. Lisäksi kustannuksia nostaa lisääntyvä työmäärä. Puhdistusprosessi voi vaikuttaa myös hintaan. Pihkan vaikutus on tavoiteltu, kun sitä on 10 % kosmeettisissa valmisteissa. Tämä edellyttää, että pihkan käsittelyssä ja tuotteistamisessa lämpötilat ovat alle + 40 °C. Lämpötilojen noustessa pihkan aktiiviaineita hajoaa ja raaka-ainetta tarvitaan lopputuotteessa enemmän saman vaikutuksen aikaan saamiseksi. Kustannus nousee, kun raaka-ainetta tarvitaan enemmän.

## 6.2 Raaka-aineen hienonnus

Varastoitavan raaka-aineen partikkelikokoon vaikuttaa sen varastointi- ja käyttötapa. Kuivattaessa säästetään energiaa, jos raaka-aine pilkotaan, raastetaan tai hienonnetaan pieniksi partikkeleiksi. Huonona puolena siinä on aktiivaineiden hajoaminen erityisesti, jos kasvi sisältää paljon eteerisiä öljyjä. Pakastettaessa huomioidaan energian tarve ja tilan käyttö. Pieneksi pilkottu raaka-aine saadaan pienempään tilaan. Lopputuote määrittää raaka-aineen käsittelykokoa. Jos lopputuote on uute, jauhe tai rouhe, raaka-aine pilkotaan joka tapauksessa pienempään partikkelikokoon.



Kuva 41. Vihannesleikkurilla saadaan erilaisia partikkelikokoja tehtyä kovasta raaka-aineesta esimerkiksi voikukan juuresta. Kuva [www.metos.fi](http://www.metos.fi)



Kuva 40. Kutterilla voidaan hienontaa raaka-aine rouheeksi ja jauhoksi.

Kuva [www.electrolux.fi](http://www.electrolux.fi)



Kuva 42. kasvosien murskaukseen on saatavilla teknologisia välineitä. Kuvassa erilaisia murskaimia. Kuva: [www.mehupuristin.fi](http://www.mehupuristin.fi)

### 6.3 Tuoreena toimittaminen

Luonnonkasvien kasvinosia kuten lehtiä, nuppuja, kukkia ja juuria toimitetaan tuoreena suurkeittiöille esimerkiksi salaattien raaka-aineiksi. Tuoreiden kasvinosien toimitus on kasvu-kausiin sidottua tai tuotanto on siirretty kasvi- tai kasvuhuoneisiin, jolloin tuoretta raaka-ainetta on saatavilla ympärivuotisesti.

Tuore kasvi hengittää ja haihduttaa samalla vettä. Hengittäminen kiihtyy, kun lämpötila nousee. Laadun heikkeneminen näkyy kasvin turgoripaineen laskuna, nuutumisena. Tuoreessa emokasvista irti otetussa kasvinosassa käynnistyy myös välittömästi entsyymitoiminta, joka nopeuttaa solujen hajoamista.

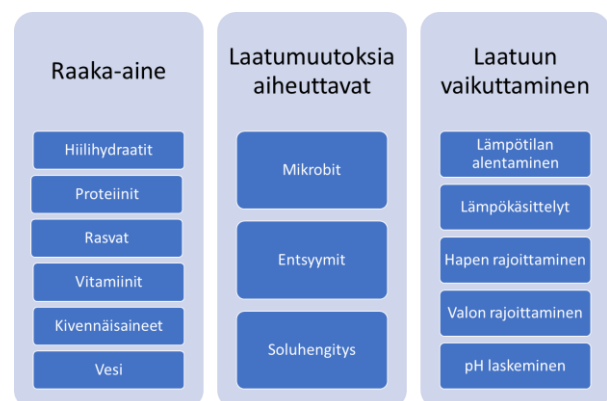
Tuoreiden kasvinosien käsittelyssä jäädyttäminen lisää toimitus- ja myyntiaikaa 2–5 vrk. Vaihtelua säilyvyyteen tekee kasvinosan pinnan pakkaus ja mm. vahapintaisuus, jotka vaikuttavat veden haihtumisnopeuteen raaka-aineesta.

Tuoreen kasvinosan pakkaamisella on merkitystä sen säilyvyysaikaan. Suojakaasujen käyttö ja valinta pidentää myyntiaikaa, esimerkiksi voikukan lehdelle 80 % O<sub>2</sub> + 20 % N<sub>2</sub> säilyttää lehden kaupakelpoisena 6–11 vrk 3–5 °C. Lisäksi raaka-aine voidaan korkeapaine käsitellä pakkauksessaan. HPP (High-pressure processing) on korkeapainekäsittely, jossa valmiste käsitellään paineessa 600 MPa, 2 min, 5 °C.



Kuva 43. Tuoreita yrttejä pakattuna suojakaasuun.

Lämpötila pidetään alhaisena, jonka vuoksi valmisteiden koostumus säilyy parempana kuin pastöroinnissa tai autoklaavauksessa. Käsittely soveltuu hyvin valmisteille, joille lämpötilan nousulla on haitallista vaikutusta ja erityisesti tuoreena myytävälle raaka-aineille. Paine-käsittely tuhoaa listerian, salmonellan, noroviruksen, hiivoja ja homeita.



Kuva 44. Raaka-aineiden käsittelyllä hidastetaan kasvinosan entsyymien toimintaa, haihduttamista ja mikrobien kasvua.

## 6.4 Kuivaus

Kuivaus on veden poistamista raaka-aineesta haihduttamalla. Haihdutusta lisätään lämmön ja tuuletuksen avulla. Kuivatusta voidaan tehostaa paineen avulla. Mikrobin määrää vähennetään kytkemällä kuivaukseen infrapuna valoa, UV-säteilyä tai mikroaaltoja.

Tärkein säilyvyyttä lisäävä tekijä kuivauksessa on aktiivisen veden ( $a_w$ ) väheneminen. Aktiivinen vesi on mikrobin kasvuunsa hyödyntämää vettä. Aktiivisen veden asteikko on 0–1, jossa 1 on puhtaan veden  $a_w$ -arvo. Kun raaka-aine kuivataan 5–10 %:n kosteuteen, useimmat mikrobit eivät pysty siinä kasvamaan. Silloin  $a_w$ -arvo on alle 0,6.

Veden haihduttaminen hidastaa mikrobi- ja entsyymitoimintaa, jonka vuoksi kuivatun raaka-aineen säilyvyys pitenee. Koska kuivaus poistaa pääasiassa vettä, säilytetään raaka-aineen maku ja tuoksu. Kuivauslämpötilat pidetään alhaisina; kasvinosat 30–40 °C, marjat ja sienet 40–50 °C.

Kuivamisnopeuteen vaikuttavat raaka-aineen ominaisuudet, raaka-aineen palakoko ja -muoto, raaka-aineen määrä, kuivausolosuhteet ja kuivauslaitteiston ominaisuudet. Raaka-aineen vahapinta tai paksu lehden pintakerros estävät tehokkaasti veden haihtumista ja hidastavat kuivumisai-kaa. Mitä pienempi partikkelikoko raaka-aineella on, sitä enemmän siinä on haihduttavaa pinta-alaa- kuivuminen nopeutuu.

Kuivureihin mahtuu raaka-ainetta kuivurimallin ja koon mukaisesti. Teknologisilla laitteilla kuivausteho vaihtelee. Kuivattava raaka-aine sijoitetaan ritilätasolle, joissa raaka-aineen pak-suutta säätelee raaka-aine, ritilän reunan korkeus, mutta myös haluttu kuivausnopeus ja -tulos. Tiiviiksi painuva raaka-aine estää puhaltavan ilman läpimenon ja estää kuivamista ylempillä ritilöillä. Erityisesti tämä vaikuttaa kuivureissa, joissa puhallus tulee alhaaltapäin. Kuivauksen hidastuminen aiheuttaa mikrobiologisia riskejä. Kosteaa ja lämmin materiaali luo opti-miolosuhteet homeiden kasvulle.

Lämminilmakuivausmenetelmissä lämmintä ilmaa puhalletaan kuivattavan raaka-aineen läpi. Lämmin ilma sitoo raaka-aineessa olevaa kosteutta, joka nousee ilman mukana ylöspäin. Lämmitys ja puhallus kuivureissa on sijoitettu joko kuivurin alaosaan, sivulle tai taakse. Kuivatustilassa on ol-tava hyvä tuuletus tai lämpimän il-man aktiivinen johdatus pois tilasta il-manvaihtokanavien kautta. Jos kui-vaustilan ilman kosteus nousee, hi-dastuu kuivaus ja mikrobin määrä voi nousta nopeasti kasvi- tai sieni-massassa. Tyypillisiä lämminilma-kuivureita ovat kaappikuivurit, pudo-tuskuivurit, lavakuivurit ja tunnelikui-vurit.



Kuva 45. Kaappikuivuri lämminilmapuhaltimella.

Kylmäilmakuivureissa puhalletaan ilmaa kuivattavan raaka-aineen läpi ilman lämmitystä. Raaka-aine kuivaa hitaammin, mutta energiakustannus on pienempi.

Infrapunakuivureissa infrapunan avulla saadaan kasvisolukoissa olevat vesimolekyylit värähtelemään. Värähtely nostaa veden raaka-aineen pintaan, josta se haihdutetaan kuivurissa olevan lämmittimen ja tuulettimen aiheuttaman ilmavirtauksen avulla pois.

Tyhjiökuivauksessa hyödynnetään alipaineistettua tilaa, jossa vesi nousee alipaineen vaikutuksesta kasvisolukosta raaka-aineen pintaasiin. Siirtynyt vesi haihdutetaan pois vesihöyrynä. Tyhjiökuivaimessa on tyhjiökammio, lämmönlähde, tyhjiölaite, vesihöyryn kerääjä, lämmönsiirtosysteemi ja vesihöyryn siirtosysteemi.

Pakastekuivain koostuu vakuumikammioista, vakuumikammiossa sijaitsevista lämpöä johtavista hyllyistä, jäädytyn- ja/tai lämmityslaitteistosta, vesihöyryn tiivistimestä ja

vakuumpumpusta. Jäädetytetystä materiaalista vesi poistetaan alipaineen avulla muuttamalla se kiinteästä olo muodosta suoraan höyryksi. Kuivaus tapahtuu miedolla lämmöllä tyhjiössä. Kuivattavat tuotteet laitetaan vakuumikammioon, jonka jälkeen kuivaustilaan imetään tyhjiöpumpulla tyhjiö (10–130 Pa). Kuivaustilaa lämmitetään nesteen tai höyryn avulla (20–200°C). Tuotteen pintalämpötila pidetään halutulla tasolla (20–80°).

Osmoottisessa kuivauksessa tuotteesta poistetaan vettä osmoosin avulla. Kuivattavaa tuotetta pidetään väkevässä sokeri- tai suolaliuoksessa, jolloin vesi siirtyy tuotteesta osmoottisesti ympäröivään nesteeseen. Sokeripitoisuus vesiliuoksessa vaihtelee 60–80 %, suolan määrä on 25 %. Sakkarosi on käytetyin sokeri. Lämpötila vaikuttaa kuivausaikaan; mitä matalampi se on, sitä pidempi käsittely-aika.

Mikroaaltokuivauksessa käytetään radioaaltoja 300 MHz–300 GHz, yleisin käytetty radioaalto on 2,450 MHz. Mikroaaltosäteily on sähkömagneettista aaltoliikettä, joka imeytyy tehokkaasti vesipitoisiin aineisiin ja muuttuu niissä lämmöksi. Pelkästään mikroaalloilla kuivaaminen nostaa lämpötilaa useilla raaka-aineilla liian korkeaksi ja sen vuoksi se ei sellaisenaan sovellu lämmölle herkille kasvinosille. Paineistettu mikroaaltokuivaus on parempi vaihtoehto, jossa paine muuttaa veden kiehumispistettä korkeammaksi.



## 6.5 Pakastus ja jäädytys

Pakastettu elintarvike (pakaste) on jäädytetty pakastamiseksi kutsutulla jäädytysmenetelmällä, jossa maksimaalinen kiteenmuodostus etenee elintarviketyypistä riippuen mahdollisimman nopeasti, ja jonka lopullinen lämpötila pidetään lämmön tasaantumisen jälkeen  $-18\text{ °C}$ :ssa tai sitä kylmempänä elintarvikkeen kaikissa osissa, ja joka myydään tai luovutetaan pakastettuna (Pakasteasetus 818/2012).

Elintarvikkeen jäädyttäminen kotipakastimella on mahdollista, mutta raaka-aineen jäätyessä muodostuu suurempia vesikiteitä, jotka rikkovat elintarvikkeen rakennetta. Kyseessä on jäädytetty raaka-aine. Sulaessaan rikkoutunut rakenne tarjoaa mikrobeille hyvät edellytykset nopeaan kasvuun.

Puhdas vesi jäätyy normaalissa paineessa (101.325 kPa)  $0\text{ °C}$ . Jäätymispistettä alentamalla voidaan raaka-aineen rakennetta suojata, myös sitomalla vettä estetään kiderakenteen sulamisesta aiheutuvaa solujen hajomista raaka-aineessa.



Kuva 46. Tunnelipakastuksessa raaka-aine jäätyy noin 1 cm tunnissa.

Pakastuksen yhteydessä raaka-aineen rakennetta voidaan suojata sekoittamalla raaka-aineeseen humektantteja. Humektantti on aine, joka sitoo vettä itseensä. Pakastukseen soveltuvia elintarvikekelpoisia humektantteja ovat sokerialkoholit kuten sorbitoli ja glyseroli. Myös sokerit glukoosi, fruktoosi ja sakkaroosi alentavat pakastuslämpötilaa.

### Pakastetun raaka-aineen tiedot pakkauksessa:

- Tuotteen nimi
- Paino
- Sana ”pakastettu” tai ”pakaste”,
- Pakastuspäivämäärä
- Vähimmäissäilyvyysaika (parasta ennen) sekä aika, jonka ostaja voi pakastetta säilyttää
- Elintarvikkeen säilytyslämpötila
- Merkintä ”ei saa jäädyttää uudelleen sulatuksen jälkeen”
- Elintarvike-erän tunnus
- Valmistajan, pakkaajan tai Euroopan unionissa toimivan myyjän nimi, toiminimi tai apunimi sekä osoite.

## 7 Raaka-aineiden pakkaus



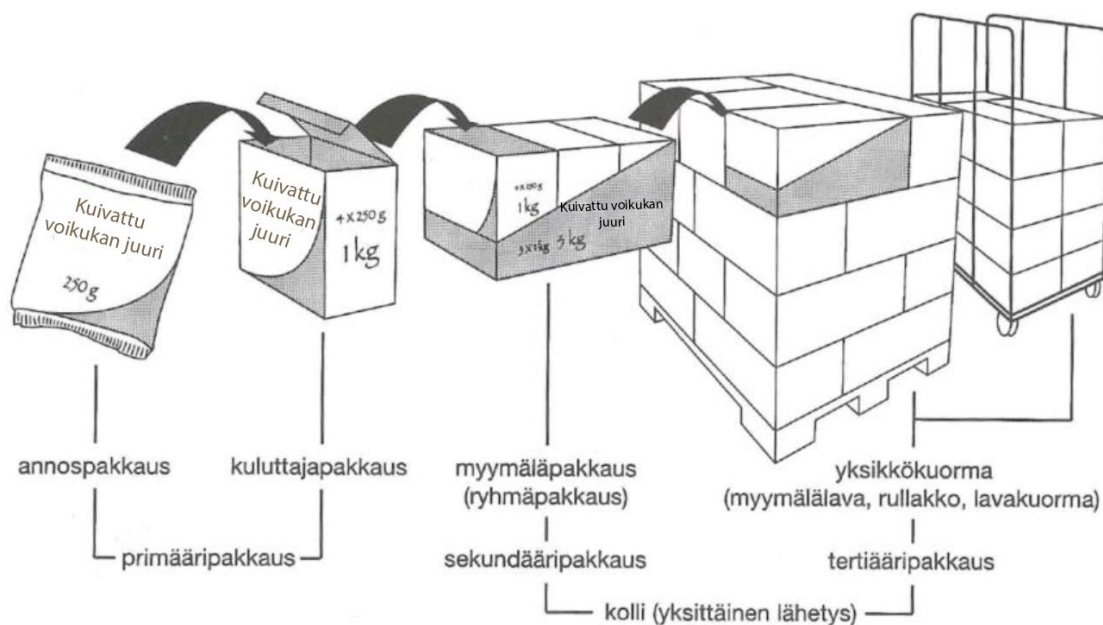
## 7.1 Pakkauksen tarkoitus ja muoto

Pakkausten tehtävä on suojata sen sisällä olevaa raaka-ainetta mikrobeilta, valon tai hapen vaikutukselta, vierailta mauilta ja hajuilta, lämmöltä, kosteudelta, epäpuhtauksilta ja kuljetuksen aikaiselta tuotteeseen kohdistuvalta iskuilta ja värinältä. Pakkaus siis suojaa raaka-ainetta.

Primääripakkaus on raaka-aineen pakkaus, jossa raaka-aine koskettaa pakkausmateriaalia. Pakkaus on tehty

materiaalista, josta ei vapaudu yhdisteitä raaka-aineeseen ja raaka-aineesta ei pysty imeytymään yhdisteitä pakkaukseen. Sekundääripakkaus sitoo yhteen primääripakkauksia ja tertiääripakkaus sitoo yhteen useampia sekundääripakkauksia.

Pakkauksen ulkoasu on brändäyksen ja myynnin kannalta tärkeimpiä asiakkaan ostovalintaan vaikuttavia tekijöitä. Se kertoo yrityksen arvoista, raaka-aineen laadusta ja sisällöstä. Muoto, värit ja tekstien typografia viestittävät ostajalle valmisteen sisällöstä.



Kuva 47. Raaka-aine pakataan primääri-, sekundääri- ja tertiääripakkauksiin. (Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, s.10).

## 7.2 Pakkauksen valinta

Pakkaus valitaan raaka-aineelle ja välitulle asiakasryhmälle sopivaksi. Pakkaukseen voi liittyä lisäarvoja esimerkiksi helppokäyttöisyys tai pakkauksen kierrätettävyyys samassa tai muussa tarkoituksessa sellaisenaan. Pakkauksen materiaali valitaan segmentin ostotrendien mukaisesti tai se voidaan arvottaa raaka-aineen säilyvyyden kautta. Biopohjainen raaka-aine viesti raaka-aineen tuottajan ekologisuudesta ja ilmastonmuutosta ehkäisevien arvojen noudattamisesta. Ensisijainen pakkauksen tarkoitus on suojata sen sisällä olevaa raaka-ainetta. Muovi on materiaalina edelleen raaka-aine, joka suojaa hyvin. Muovilaatuja on useita ja niiden kierto on järjestetty Suomessa tehokkaasti.

Jos valmistetta joudutaan kuljetta-  
maan pitkiä matkoja, painavien pak-  
kausten rahti on suurempi. Lasi on  
pakkausmateriaalina kallis sen painon  
vuoksi, vaikka sen kierrätettävyyden on  
hyvä.

Pakkauskokoon vaikuttaa valittu asia-  
kasryhmä. Suurtalouspakkaus on  
isompi kooltaan, koska raaka-ainetta  
käytetään enemmän ja nopeammin  
kuin kotitalouksissa.

Pakattu raaka-aine on mahdollista kä-  
sitellä säilyvämmäksi suojakaasun,  
korkeapainekäsittelyn, steriloinnin tai  
pastöroinnin avulla. Käsittelyproses-  
sissa pakkaus altistuu voimakkaalle  
paineelle ja vedelle, autoklaavauk-  
sessa myös korkealle lämpötilalle.

Suojakaasun pitää pysyä pakkauksen  
sisällä. Nämä kaikki tekijät rajaavat  
pakkauksen valintaa, koska pakkauk-  
sen pitää kestää käsittelyn aiheutta-  
mat fysikaaliset ja kemialliset rasit-  
teet.

## 7.3 Pakkausmerkinnät

Pakolliset lainsäädännön vaatimat  
pakkausmerkinnät ovat elintarvik-  
keissa:

- elintarvikkeen nimi
- ainesosaluettelo
- allergioita ja intoleransseja ai-  
heuttavat aineet ja tuotteet ko-  
rostettuna ainesosaluettelossa
- tiettyjen ainesosien tai ai-  
nesosien ryhmien määrät (tarvit-  
taessa)
- sisällön määrä (paino- tai tila-  
vuusyksikkö)
- vähimmäissäilyvyysaika (parasta  
ennen -päivämäärä) tai viimei-  
nen käyttöajankohta
- vastuussa olevan elintarvikealan  
toimijan nimi, toiminimi tai apu-  
toiminimi ja osoite
- alkuperämaa tai lähtöpaikka (si-  
ten kuin elintarviketietoasetuk-  
sessa tai sen nojalla säädetään  
tai siten kuin muussa lainsää-  
dännössä säädetään)
- säilytysohje (tarvittaessa)
- käyttöohje (tarvittaessa, muun  
muassa varoitusmerkintä tarvit-  
taessa)
- juomien todellinen alkoholipitoi-  
suus tilavuusprosentteina, jos  
alkoholipitoisuus on suurempi  
kuin 1,2 tilavuusprosenttia

(Ruokaviraston suositus: kiinteässä elintarvikkeessa, jos alkoholipitoisuus enemmän kuin 1,8 painoprosenttia)

- ravintoarvo (eli ravintoarvoilmoitus) (poikkeukset huomioiden).
- elintarvike-erän tunnus (MMMä 834/2014, 5 §)
- voimakassuolaisuusmerkintä (MMMä 1010/2014, 4 §)

Pakkausmerkinnät kosmeettisessa valmisteessa:

- tuotteen nimi
- sisällön määrä
- säilyvyysaika
- eränumero
- vastuuhenkilön nimi ja osoite
- ainesosaluettelo

## 8 Raaka-aineiden varastointi



## 8.1 Kuivavarastot

Kuivavarastoissa säilytetään kuivattuja raaka-aineita. Eriytyisen tärkeää on, että varaston kosteus ei nouse korkeaksi, koska kuivatut kasvit ja sienet imevät ilmasta nopeasti vettä. Kostunut kuiva-aines pilaantuu nopeasti, kun siinä olevat lepotilaiset mikrobin itiöt alkavat kasvaa. Homeutumisen näkee rihmaston kasvuna ja raaka-aineen tuoksu ja väri muuttuvat.

Paras paikka säilyttää kuivattuja raaka-aineita on puhdas, kuiva, viileä, hajuton ja auringon valolta suojattu varasto. Varasto on ilmastoitu, kuiva ja viileä. Kuivavarastoissa lämpötila voi olla joko +15-20 °C tai tasaisesti +5 °C, suhteellinen kosteus 55-60 %. Kylmävarastointia 9-13 asteessa suositellaan eteerisiä öljyjä sisältäville raaka-aineille. Kokonaisten yrttikasvien aromiaineiden hävikki on pienin ja laatu säilyy hyvänä viileissä pimeissä ja kuivissa varastointiolosuhteissa.

Säilytysaika kuivavarastossa useimmille kuivatuille raaka-aineille on 12-24 kk. Jos raaka-aineen partikkelikoko on muutettu pienemmäksi, säilyvyys heikkenee ja esimerkiksi jauhemaiselle raaka-aineelle säilyvyys on 6 kk. Vakumoimalla raaka-aine suojataan kosteudelta ja hapelta. Vakumoitu kuivatuote säilyy murskattuna 12 kk.

## 8.2 Kylmävarastot

Kylmävarastojen lämpötila + 0-6 °C. Hengitys on hitainta varaston lämpötilan ollessa 3-5 °C. on Kylmävarastona toimivat kylmäkaapit, -huoneet tai -kontit. Säilytysaika kylmävarastoissa on tuoreille raaka-aineille 1-7 vrk. Ne on joko jatkojalostettava tai siirrettävä pakastukseen viikon sisällä.

Jäähdytyskaappia käytetään raaka-aineiden jäähdytykseen. Sinne tuodaan lämpimiä raaka-aineita, jotka nostavat hetkellisesti myös jäähdytyskaapin lämpötilaa. Sen vuoksi se ei sovellu kylmävarastoksi. Jäähdytyskaapista raaka-aineet siirretään joko kylmävarastoon tai pakastukseen.

## 8.3 Pakastevarastot

Pakastevarastot ovat pakasteiden säilytystä varten. Niissä lämpötila on -18 °C. Pakastevarastoon tuodaan ennalta pakastetut raaka-aineet, joiden jäädyttämiseen on käytetty -35-40 °C yltävää pakastuskaappia- tai tunnelia.



Kuva 48. Pakastuskaappi on jäädyttämiseen tehtyä teknologiaa.

Kuva: [www.metos.com](http://www.metos.com)

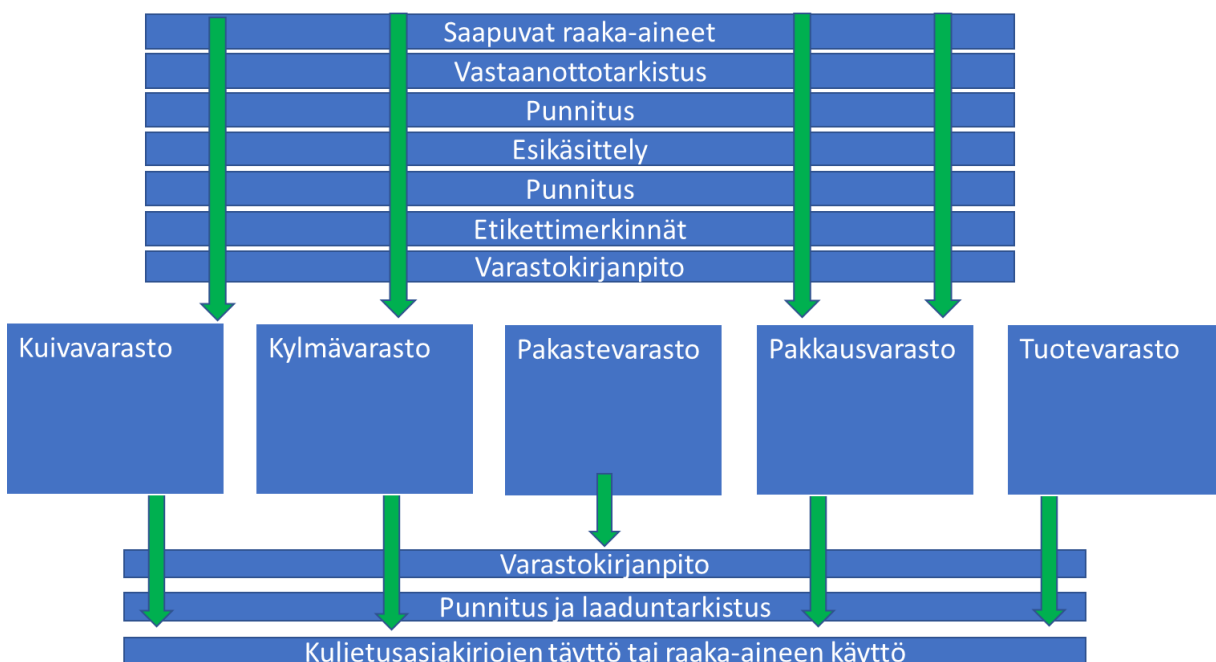
## 8.4 Varastojen puhtaanapito

Varastoille on omavalvonnassa määritelty puhtaanapitosuunnitelma. Siihen kuuluu päivittäiset, viikko-, kuukausi ja vuosisiivoukset. Päivittäistä ja viikkoittaista siivousta on näkyvän lian ja roskien poisto, joka on aikataulutettu keruusesongille tiheämpään kuin talvikaudelle. Kerran kuussa tehdään astetta isompi puhdistus ja kerran vuodessa koko varaston puhdistus ennen seuraavaa keruukautta.

Vuosipuhdistuksessa poistetaan roskat ja näkyvä lika, pestään pinnat ja tarvittaessa desinfioidaan varasto desinfiointiaineilla, UV-valolla tai otsonilla. UV-valo on silmille näkymätöntä

ja läpätunkevaa säteilyä, jonka aallonpituus on lyhyt (10–400 nm). UV-valoa käytetään mm. elintarvike tuotantotilojen ja vihannesvarastojen ilman, veden ja muiden nesteiden desinfiointiin.

Otsoni molekyyli (O<sub>3</sub>) tuhoaa tehokkaasti bakteereita, homeita, hiivoja, alkueläimiä ja viruksia suhteellisen alhaisissa pitoisuuksissa (1 ppm vesiliuoksessa tai alhaisempi). Otsonaattorin tuottaman ilman otsonipitoisuus välillä 4–10 g/m<sup>3</sup>. Käsittely kestää 1–4 tuntia tilan suuruuden mukaan. Otsoni on haitallista ihmisille, joten käsittelyn aikana tilasta poistutaan ja se tuuletetaan hyvin ennen käyttöönottoa.



Kuva 49. Varastointiprosessi on osa laadunhallintaa.



## 8.5 Varastokirjanpito

Raaka-aineiden jäljitettävyyden, laadunhallinnan ja kirjanpidollisten tietojen takia varastossa olevista raaka-aineista pidetään varastokirjanpitoa. Se antaa myös reaaliaikaista tietoa varastosaldoista ja helpottaa raaka-aineen käytön seuranta.

Varastokirjanpito voi yksinkertaisimmillaan olla tulostettu taulukko, johon merkitään raaka-aineesta tärkeitä tietoja; raaka-aine, kerääjä, keruupaikka, keruumäärät, käsittelyt ja

varastopaikka. Varastokirjanpitoon merkitään raaka-aineet, kun niitä vietään varastoon ja, kun niitä otetaan varastosta käyttöön tai myydään eteenpäin. Kirjanpitoon voidaan liittää mukaan omavalvontaa kuten varaston lämpötilan ja kosteuden seuranta ja varaston puhtaanpitoon liittyviä puhdistuspäivämääriä.

Varastokirjanpidon digitalisointi säästää aikaa ja tieto siirtyy tehokkaasti yrityksen eri käyttöasteissa hyödynnettäväksi.

## 9 Kasvikohtaisia ohjeita



## 9.1 Kuusi

Kuusta kasvaa lähes koko Suomen alueella. Mäntykasvien heimoon kuuluva havupuu tuottaa raaka-aineina kuusen kerkkiä ja pihkaa, joita hyödynnetään elintarvikkeissa, kosmetiikassa, lääkkeissä ja desinfiointiaineissa. Näiden lisäksi kuusesta saadaan raaka-ainetta käsityö- ja koriste-tuotteisiin; käpyjä, siemeniä ja juuria.

### 9.1.1 Kerkkä

Kuusen uusi vuosikasvu, kerkkä, kerätään touko-kesäkuussa, kun sen väri on vaaleanvihreä ja neulaset ovat pehmeitä. Kerkän keruukausi kestää 2–4 vk. Kerkän kokoon vaikuttavat puun ikä ja kasvupaikka. Parhaimmillaan kerkkä on 3–5 cm pituisena ja 1–3 cm paksuna. Kerkkää voidaan kerätä eri ikäisistä puista. Talteenottoa varten kysytään maanomistajan lupa.



Kuva 50. Kuusenkerkkä aloittaa kasvunsa touko-kesäkuussa.



Kuva 51. Kerkän keruu sujuu nopeasti taimivakassa olevaan eräsäkkiin.

Ensiharvennuskuusikosta kaadettavista puista kerätään kaikki kerkät ja kasvuun jätettävistä 30 %. Kasvua jatkavat päätykerkät sekä sivu- että latvaosista jätetään keräämättä. Matlassa kuusikossa työasento on ergonomialtaan hyvä ja työteho saadaan optimoitua 2–4 kg/h laadukasta kerkkää.

Suuremmista kuusista kerkän keruulle asettaa haastetta keruukorkeus. Nostolaitteiden avulla päästään korkeammalle keruukorkeudelle, mutta se asettaa työturvallisuuden hallintaan haasteita, koska yli kahden metrin korkeudelle noustessa on es-tettävä riski putoamisesta nostoteli-neeseen sijoitettavilla reunoilla ja kerääjään kiinnitettävillä valjailla.



Kuva 52. Laadukas kuusenkerkkä on vaaleanvihreä ja neulasiltaan pehmeä.

Kerkkä kerätään joko suoraan eräsäkeihin tai laatikoihin, joiden pintamateriaali on elintarvikekelpoista. Kummatkin kädet keruuseen vapauttava taimien istutusvakka on kätevä ja ergonominen keruustia, johon sijoitetaan eräsäkki. Suoraan puhdasta kuusenkerkkää eräsäkkiin kerättäessä ei tarvita erillisiä puhdistusvaiheita, vaan kerkkä voidaan keruun jälkeen siirtää jäähdytykseen ja sen jälkeen pakastukseen.

Kerkästä tehdään siirappia, makeisia, jauheita ja sitä käytetään maustamaa erilaisia juomia oluesta kivennäis- ja lähdevesiin. Kosmetiikassa kerkästä hyödynnetään antimikrobiset ominaisuudet, jotka tulevat kerkän hartsiyhdisteistä. Antimikrobisuutta hyödynnetään myös kemikaaleissa kuten kerkästä tehdyissä puhdistusaineissa – ja pyyhkeissä.

### 9.1.2 Pihka

Pihka on kuusen sekundäärisen eli toissijaisen aineenvaihdunnan tulos ja sen tarkoitus on suojata puuta tuholaisilta ja taudeilta. Pihkan tuotanto käynnistyy, kun kuusta suojaava kuori saa vioituksen. Se aktivoi pihkatiehyiden ja –kanavien lisääntymistä, joiden kautta pihkaa erittyy haavapintoihin suojaamaan puuta.

Puusta valuva pihka on alussa juoksevaa ns. aktiivipihkaa, jonka väri on kirkas tai vaalea. Pihka kiinteytyy ja muuttuu passiiviseksi pihkaksi rungolla ollessaan, kun siitä haihtuu pois vettä ja siinä olevat yhdisteet reagoivat UV-valon vaikutuksesta.

Pihkan tuotantoa aktivoidaan teemmällä kuusen kuori, nila ja jälsiosaan haavapinta ns. kalanruotokuviolla. Valutuskuviot tehdään kesäkuussa, sillä heinä- ja elokuu ovat Suomessa parhaimmat valuntakuukaudet. Valutettaviksi kuusiksi valitaan halkaisijaltaan yli 20 cm kuusia. Lämpösummalla on merkitystä saatavan pihkan määrään. Lämpösummaan vaikuttaa kuusikon sijainti ja erityisesti pienilmasto, johon vaikuttavat myös kuusikossa tehdyt harvennukset. Mitä enemmän lämpöä sitoutuu puun runkoon, sitä enemmän pihkaa valuu ja se valuu tehokkaasti keruustiaan. Tehokkaimpia valutusvuorokausia ovat lämpötilaltaan yli 20 asteen päivät.

Valutuskuvion teko aloitetaan ohentamalla kuoriosaa vuoluraudalla. Se aktivoi heti jo pihkatiehyiden syntymistä,

mutta estää myös pihkaan tarttumasta roskaa.



Kuva 53. Kuusen kuoren ohentaminen vuoluraudalla.

Sen jälkeen tehdään pystyviilto rungon suuntaisesti ja aloitetaan sivuviiltojen teko noin 45 asteen kulmassa pystyviiltoa kohti alaspäin. Viiltojen kohdalta kuoritaan pois kuoriossa, nila ja jälsi, jolloin viillon kohdalta paljastuu puuosaa ns. kevätpuuta. Se alkaa välittömästi pisaroida pihkaa.



Kuva 54. Kalanruotokuvio syntyy monitoimimityökaluun kiinnitetyllä vuolevalla terällä ja nopeuttaa kuvion vuolemista.

Sivuviiltoja tehdään monitoimimityökalulla tai puukolla ja niiden määrä voi olla muutamasta viillosta jopa

kahteenkymmeneen. Kaikki viillot voidaan tehdä samaan aikaan tai niitä voi käydä lisäämässä heinä-elokuun aikana. Valunnan määrälle viiltojen teon ajankohdalla ei ole ollut merkitystä.



Kuva 55. Sivuviillot tehdään 45 asteen kulmaan ja niitä voi olla muutamasta jopa kahteenkymmeneen saakka.



Kuva 56. Valuntaa ohjaamaan kiinnitetään valuntaputki, joka ohjaa pihkan keruupussiin.

Kun kuvio on valmis, tehdään pystyviillon alaosaan taltalla kieleke, johon kiinnitetään valutusputki. Valutusputken päälle sijoitetaan keruupussi, joka kiinnitetään kiinni nitojalla.



Kuva 57. Valmis kuvio, jossa keruupussiin valuu pihkaa.

Pihkan valuntaa voidaan aktivoida ns. elisitorien avulla, jotka käynnistävät kuusen oman puolustusjärjestelmän. Ne viestittävät puulle uhkaavasta vaarasta. Kuusella elisitoreina on lupaa- via tuloksia saatu metyylijasmonaa- teista ja eteenipohjaisista valmis- teista. Sivelemällä haavapintaan eli- sitoria, nostetaan pihkan saanti jopa kaksinkertaiseksi. Ilman käsittelyä pihkaa saadaan valuntakaudella noin 100 g/puu.

Pihkasatoa korjataan 2–3 viikon välein ja samalla vaihdetaan uusi pussi ti- lalle. Kerätty pihka varastoidaan joko sellaisenaan kuivassa ja valolta suo- jattuna tai pakastettuna.

Passiivista pihkaa voi kerätä kaikkina vuodenaikoina, mutta keväällä jäisenä se irtoaa helpoiten puun rungosta.

Puukon tai muun teräaseen kanssa pihka irtoaa parhaiten, isoimmat valu- mat saa lohkaistua myös käsin.



Kuva 58. Passiivista pihkaa on muodostu- nut kuusen oksan katkeamiskohtaan.

Pihkaa irrotetaan puusta myös metsä- teollisuuden sivuvirroista erilaisilla uuttotekniikoilla. Puiden käsittelyssä irtoava kuori on yksi pihkan raaka- aine lähteistä.

Pihkaa käytetään elintarvikkeissa ra- vintolisänä, kosmetiikassa, lääkeval- misteissa ja eläinten hoitotuotteissa. Eläinten rehuissa pihkalla on saatu vähennettyä antibioottien käyttöä.

## 9.2 Mänty

Mäntyä kasvaa lähes koko Suomen alueella. Mäntykasvien heimoon kuu- luva havupuu tuottaa raaka-aineina

pettua, kerkkiä ja pihkaa, joita hyödynnetään elintarvikkeissa, kosmetiikassa, lääkkeissä ja desinfiointiaineissa. Näiden lisäksi männystä saadaan raaka-ainetta käsityö- ja koristetuotteisiin; käpyjä, siemeniä ja juuria.

### 9.2.1 Pettu

Pettu on männyn nila- ja jälsikerrosta heti kuoren alla. Se irtoaa parhaiten toukokuusta kesäkuun loppuun. Pettua voidaan irrottaa joko pystypuusta tai jo kaadetusta puusta. Pystypuusta irrotus on ergonomisesti helpompaa. Pettua irrotetaan halkaisijaltaan yli 20 cm leveistä puista, joista saadaan isompia pettulevyjä ja puun nilakerros on jo kehittynyt tarpeeksi paksuksi.

Petun otto aloitetaan poistamalla kaarna ja kuori vuoluraudalla. Alta paljastuva puun nilakerros on väriltään vaaleaa. Kuoriaines puhdistetaan tarkasti viimeistellen puukolla. Kerralla voidaan irrottaa 50 x 50 cm alueita tai pienempiä suikaleitakin. Jos levyä tehdään jauhoja ei levyn koolla ole merkitystä. Pienempien palojen käsittely on työläämpää ja vie aikaa enemmän kuin kerralla irrotettavien isojen palojen.

Pettua hyödynnetään elintarvikkeena jauhoina. Runsaan kuitupitoisuuden vuoksi pettujauhoja suositellaan käytettävän noin 10 % jauhojen määrästä. Pettujauho soveltuu sekä suo-laisten että makeisten leivonnaisten raaka-aineeksi. Pettulevyä voi käyttää myös käyttöastioiden tekoon ja käsityömateriaalina.



Kuva 59. Kaarna ja kuori poistetaan vuoluraudalla.



Kuva 60. Petun ottoa kaadetusta männystä.



Kuva 61. Petun otto pystypuusta on ergonomisesti helpompaa.

### 9.2.2 Kerkkä

Männyn uutta vuosikasvua kasvaa oksien kärkiin kesäkuussa. Vuosikasvujen pituus vaihtelee 2–5 cm. Kerkkien talteenotto aloitetaan alkukesällä, kun kerkät ovat kasvaneet tarpeeksi pitkiksi, mutta ovat vielä pehmeitä ja vaaleanvihreitä. Kerkkiä kerätään kaadettavista puista. Jos puu jätetään kasvamaan, kerätään noin 30 % kerkistä.

Männyn kerkät ja neulaset sisältävät hartsia, aromaattisia haihtuvia aineita ja vitamiineja, erityisesti C- ja E-vitamiinia. Männyn kerkkiä hyödynnetään ravintolisissä elintarvikkeina, kosmetiikassa ja lääkkeissä.



Kuva 62. Männyn kerkät kasvavat pidemmiksi kuin kuusenkerkät, mutta niitä on määrällisesti vähemmän kuin kuusen vuosikasvuja.

### 9.2.3 Pihka

Mänty suojaa puun haavapinnat erittämällä pihkaa. Pihkan valuntaa

voidaan aktivoida samanlaisella kalanruotokuvailla kuin kuusen pihkan valutuksessa tai hyödyntää pettulevyn irrotuskohtaa myös pihkan talteenotossa.

Kun nila ja jälsi irrotetaan männystä, esille tulee vaalea puuosa. Puuosa alkaa tihkua kirkasta pihkaa välittömästi petun irrotuksen jälkeen. Se voidaan kaapia siitä talteen tai ohjata ohjauksourujen avulla keruuastiaan.

Männyn pihkaa käytetään antimikrobisena raaka-aineena kuten kuusen pihkaa kosmetiikassa ja eläinten hoitovalmisteissa. Lääketeollisuus on kiinnostunut männyn pihkasta sen sisältämien kasviestrogenien takia.



Kuva 63. Männyn pihkaa erittyy 150–300 g/puu.

### 9.2.4 Terva

Terva tislataan männystä kovassa kuumuudessa ns. kuivatislauksella. Tuloksena on paksua ja tummaa



raaka-ainetta, joka koostuu useista erilaisista puun ja kuumuuden muokkaamista yhdisteistä. Kuivatilaus toteutetaan joko tervahaudoissa, tervauuneissa, tynnyreissä tai retorteissa eli erillisissä tislauksastioissa.

Tervaspuita pihkotetaan ennen niiden käyttöä tislauksessa. Pihkottaminen aloitetaan koloamalla puut eli männyn runko kuoritaan parin metrin korkeuteen edellisen kolmen vuoden aikana. Puun pohjoispuolelle jätetään 3–5 cm paksu elämänlanka eli kuorimaton kaistale, jonka avulla puu pysyy siirtämään vettä ja ravinteita käyttöönsä. Neljäntenä tai viidentenä vuotena elämänlanka katkaistaan, ja puun annetaan tervoitua vielä 1–2 vuotta ennen kaatoa. Kaadon jälkeen puu pilkotaan haloiksi, jotka kuivataan. Halot pilkotaan vielä tervahautaan pilkkeiksi eli säröiksi.



Kuva 64. Tervaa tuotetaan tervahaudoissa latomalla pihkottuneita männyn pilkkeitä keskiosaa kohti.



Kuva 65. Tervahaudan sytytys.

Kun puut on ladottu hautaan, kasaetaan sen päälle metsästä karikekerrosta, sammalta ja savea. Tervahauta sytytetään haudan sivuosasta. Tervahautaa valvotaan koko polton ajan. Puiden pitää palaa hapettomasti ilman liekkiä. Liekit tukahdutetaan savella tai vedellä.



Kuva 66. Pienenkin tervahaudan poltto kestää 2 vrk kunnes tervaa alkaa valumaan tervahaudan alaosaan sijoitetusta valumiskaukalosta.

Tervaa hyödynnetään kemikaalina esimerkiksi puunsuoja-aineena. Se muodostaa puun pinnalle vettä läpäisemättömän kalvon, mutta toimii myös antimikrobisena aineena. Kosmetiikassa ja eläinten hoitovalmisteissa hyödynnetään männyn hautatervaa sekä tuoksuna että sen antimikrobisten vaikutusten takia.

Elintarvikkeiden maustamiseen on sallittua käyttää terva-aromia. Markkinoilla on terva-aromilla maustettuja alkoholeja, makeisia, jäätelöitä ja leivonnaisia.

### 9.2.5 Kuori

Puiden kuori on kehittynyt suojaamaan puuta. Männyllä kuori sisältää useita erilaisia aktiiviaineita, joilla on antioksidanttista ja antimikrobista vaikutusta. Kuorta kerätään eri kokoisista männyistä ja kuoren keruu voidaan yhdistää petun keruuseen tai tervaspuiden koloamiseen. Kuoren keruu on helppo myös koneellistaa hirsi-puiden kuorimalaitteella.

Paras kuori saadaan nuorista puista, joiden latvan halkaisija on 12–18 cm ja pituus 2,5–4 metriä. Kymmenestä nuoresta rungosta saadaan noin 7,5 kg ja yhdestä rungosta 0,5–1,0 kg kuorta. Kuori irtoaa hyvin petun otto aikaan toukokuusta kesäkuun loppuun tai lämpötilan ollessa lähellä nollaa astetta.

Kuivattuna kuori varastoidaan kuivassa ja valolta suojattuna. Tuore kuori on toimitettava uuttoon viikon sisällä kuorimisesta tai se voidaan pakastaa. Männyn kuorta käytetään

ravintolisissä, yrttiijuomissa ja kosmetiikassa.

## 9.3 Kataja



Kuva 67. Katajan kerkät ovat pieniä, vaaleanvihreitä ja pehmeitä.

### 9.3.1 Kerkät

Kataja kasvattaa kesäkuun aikana uudet vuosikasvaimet eli kerkät. Vaaleanvihreitä ja pehmeitä kerkkiä kerätään kesäkuun loppuun saakka. Versot katkaistaan joko käsin, saksilla tai veitsellä siten, että koko uusi vuosikasvu saadaan talteen. Kerkät varastoidaan pakastamalla tai pakaste-kuivaamalla. Versot sisältävät haihtuvia öljyjä, hartsia, parkkiaineita, vahaa ja flavonoideja. Versoissa on C-vitamiinia 167 mg/100 g. Niitä kerätään lähinnä haihtuvan öljyn tislauksen varten.

### 9.3.2 Kävyt

Katajanmarjat eli kävyt muodostuvat kolmen vuoden aikana. Emikukintojen pölytyttyä, ne alkavat muodostaa käpyä, joka ensimmäisenä vuonna on väriltään vihreä ja pienikokoinen. Toisena vuonna käpy paisuu

suuremmaksi ja on edelleen vihreä. Kolmantena vuonna käpy värittyy tummansiniseksi ja on keruukypsä heinä- elokuussa.

Käpyjä kerätään käsin yksitellen, riipimällä, pamputtamalla tai marjaimurilla. Kypsä käpy irtoaa herkästi kiinnitysmiskohdastaan katajanversoja ravistelemalla, jolloin se tipahtaa maahan. Ravistamista tehdään pehmeällä pampulla, oksalla tai täristyskoneella. Täristettäessä katajan tyveen asetetaan keruuaastia. Keruuaastia voi olla elintarvikehyväksytty kangas, muovi, pahvi tai kaukalo. Käsin keruu kuuluu jokamiehenoikeuksiin, mutta täristyskoneen käyttöön pyydetään maanomistajan lupa.

Täristämällä irrotetut kävyt tuovat mukanaan paljon roskaa, joka lisää keruun jälkeiseen käsittelyn roskien puhdistusvaiheen. Puhdistuksen jälkeen kävyt kuivataan tai pakastetaan. Katajan käpyä käytetään riistalihan maustamiseen, säilykkeisiin ja alkoholijuomiin.



Kuva 68. Samassa katajan emipensaassa on yhtä aikaa sekä kypsiä että raakoja käpyjä.

## 9.4 Koivu

### 9.4.1 Mahla

Koivun mahla on ensimmäisiä kerättäviä luonnon raaka-aineita. Valunta alkaa huhti-toukokuussa, kun koivun tyveltä on lumi alkanut sulaa. Mahlaa valutetaan yksittäisitä puista tai valutukseen rakennetaan valutuslinjasto. Kummassakin tapauksessa koivun kylkeen noin metrin korkeuteen porataan 3–5 cm syvä valutusreikä, johon asetetaan valutusholkki. Holkkiin kiinnitetään 8–10 mm elintarvikekelppinen valutusletku. Valutusletku johdetaan keruuaastiaan.

Linjastovalutuksessa letkuja yhdistetään ns. emoletkuun, jonka kautta voidaan mahlaa siirtää useammasta

puusta valutusastiaan. Mahlan siirtymistä nopeuttaa letkujen alipaineistaminen. Alipaineistamisessa mahla lypsetään erilliseen mahlankerääjään alipainepumpun avulla ja siirretään siitä jäähdyttävään tankkiin.



Kuva 69. Mahlanvalutuslinjasto.

Mahlaa saadaan vuorokaudessa noin 10 litraa/puu. Koska mahla on herkästi pilaantuvaa raaka-ainetta, noudatetaan sen käsittelyssä tarkkaa hygieniää.

Valutuskalusto on puhdistettu hyvin ennen maastoon menoa ja maastossa desinfioidaan porausreiät ja holkit 70 % etanolilla. Mahlan keräykseen tarvitaan maanomistajan lupa.

Mahlaa jatkojalostetaan juomaksi sellaisenaan tai sitä käytetään mehujen ja viinien raaka-aineena. Kosmetiikassa mahlan kuiva-aineet, glukoosi ja fruktoosi, toimivat kosteuttavina raaka-aineina.



Kuva 70. Noin metrin korkeuteen porataan 3–5 cm reikä 10 mm terällä ja asetetaan siihen sopiva holkki, johon kiinnitetään valutusletku.



Kuva 71. Alipaineistettu valutuslinjasto toimii sähköllä, joka voidaan maastokohteeseen tuoda aggregaatilla tai aurinkopaneeleilla.

### 9.4.2 Silmut ja lehdet

Koivun silmujen keruukausi koittaa nopeasti lämpötilojen ylittäessä yli 5 0C vuorokauden keskilämpötilassa. Silmuja kerätään joko yksitellen tai riipimällä käyttämällä elintarvikehyväksytyjä viiltohanskoja. Kun lehdet ovat kehittyneet täysikasvuiseksi kerätään niitä kuten silmujakin. lehtien keruuseen on testattu myös riipimäkoneita. Koivunlehtiä pystytään riipimään noin 3–6 kg tunnissa. Silmujen ja lehtien keruuseen tarvitaan maanomistajan lupa.

Hyviä keruupaikkoja ovat koivujen hakkuualueet, pensoittuneet vanhat pellot, sähkölinjat ja muut vesakoituneet alueet. Niissä koivut ovat vielä pieniä ja korjuukorkeus on ergonominen. Koivu on siellä myös poistettava haittapuu, joka mahdollistaa kaikkien lehtien keruun. Kasvamaan jätettävistä puista kerätään enintään 30 % lehdistä.



Kuva 72. Rauduskoivun lehti on aromikas.

Koivun lehti esikuivataan lavakuivurissa ilman lämpöä tai kuivaushuoneessa tasoilla, joissa ilma vaihtuu kuivattavan lehtimassan läpi. Nuorena kerätyt lehdet eivät kestä kuivurin lämpötiloja, vaan tummuvat ja rusketuvat hyvin herkästi. Silmut ja lehdet voidaan myös pakastaa.

Koivunsilmuja ja lehtiä käytetään ravintolisänä, yrttitee valmistuksiin, mausteena ja annoskoristeena. Ne käytetään tuoreena, kuivattuna tai pakastettuna. Kosmetiikassa koivun eteerisiä öljyä hyödynnetään uuttamalla ne öljyyn, alkoholiin tai glyseriiniin. Uutosta käytetään saippuoissa, voiteissa, shampoissa ja hoitoaineissa.

### 9.4.3 Tuohi

Tuohen tehtävä on kuoren pintaosassa suojata puuta. Sen vuoksi tuohessa on antimikrobisia yhdisteitä ja sen pinnalla on vahakerros estämässä veden pääsyä puuosaan. Tuohi irtoaa kesäkuun puolivälistä heinäkuun alkuun. Silein ja laadukkain tuohi saadaan hieskoivusta. Sen runko on alhaalta oksaton ja tuohen pinta kauriin tasaisen vaalea.

Tuohia otetaan koristekäyttöön halkaisijaltaan yli 20 cm koivuista. Tuohia voidaan ottaa sekä kaadetusta että pystyssä kasvavasta puusta, joka on menossa pian tuohenoton jälkeen kaadettavaksi. Tuohen ottaminen aiheuttaa puun runkoon vioituksen, josta kasvitautit ja tuholaiset pääsevät nopeasti puun sisäosiin.



Kuva 73. Pystyviillosta lähdetään vetämään tuhta irti.

Tuohi irrotetaan koivun kyljestä tekemällä siihen sivu ja pystyviillot puukolla nilaosaan saakka. Toinen pystyviilloista vedetään auki ja aletaan vetämään tuhta irti. Levyn koko voi olla esim. 50 x 50 cm tai tuhta voidaan ottaa myös nauhamaisena 2 cm levyisenä punoksena.

Irrotetut tuohilevyt pinotaan maastossa vuorotellen valkeat pintaosat päällekkäin ja taas kellertävän ruskeat nilapinnat päällekkäin. Varastossa tuohi pinotaan ilmavasti ulkovarastossa esim. kuormalavan päälle.



Kuva 74. Irrotetut tuohet pinotaan samat puolet vastakkain.

Kosmeettisiin valmistuksiin käytettävä tuohen pintaosa lähtee irti nyhtämällä joko suoraan tuoreesta levystä tai tuohilevy voidaan pakastaa, joka helpottaa pintarakenteen irtoamista.

Tuhta käytetään koriste-, käsityö- ja käyttöesineissä. Kosmetiikka- ja lääkekäytössä tuohen pintaosalla on mikrobin kasvua ehkäisevä vaikutus.



Kuva 75. Kaadettaessa koivu huomioidaan, että sen rungon ympärille jää tilaa irrottaa tuohi koko matkalta.



Kuva 76. Tuohen pintaosa sisältää arvokkaita aktiiviaineita, betuliinia ja betuliinihappoa, jotka estävät tehokkaasti mikrobian kasvua.

#### 9.4.4 Pakuri

Pakurikäppä, *Inonotus obliquus* lahottaa kasvavaa koivua. Sieni aiheuttaa koivun kylkeen kasvannaisen, joka päältä on hiilenmusta ja karkearakenteinen, sisältä vaaleanruskea ja hienorakenteinen.



Kuva 77. Pakuri on pakurikäävän aiheuttama kasvannainen.

Sieni viihtyy pienilmastollisesti kosteilla alueilla ja sitä löytääkin yleensä hieskoivusta. Pakurin terveysvaikutusten vuoksi, sitä on alettu puoliviljellä ympäremällä rihmasto koivun runkoon. Rihmasto on kasvatettu ympittappeihin, joita voi ostaa kaupallisesti.

Koivun runkoon porataan ympittapin kokoinen ja syvyinen reikä, johon tappi naputellaan kevyesti. Sen jälkeen reikä ja tappi peitetään mehiläisvahalla.

Samaan runkoon voi ympätä useita tappeja. Rihmaston kasvu tapista runkoon on hidasta ja ensimmäiset merkit kasvannaisesta voi huomata kolmantena vuonna ympäyksestä.

Luonnonvaraisen pakurin talteenottoon ja pakurin ympäykseen tarvitaan maanomistajan lupa. Valmis kasvannainen irrotetaan puusta kirveen, sahan ja puukon avulla.

Pakuri pilkotaan ja kuivataan varastoon. Valmisteeiksi tehtäessä se jauheetaan eri karkeusasteisiksi jauhoiksi. Pakuria käytetään ravintolisänä ja siitä tehdään pakuriteetä.



Kuva 78. Pakuri irrotetaan puusta sahalla, kirveellä ja puukolla.



## 10 Laatuökirja oman talteenoton suunnittelu

1. Laatuökirjan käyttäjä, toimipaikka, ja henkilöstö  
Yritys, henkilö tai yhteisö, joka talteen ottaa luonnon raaka-aineita:

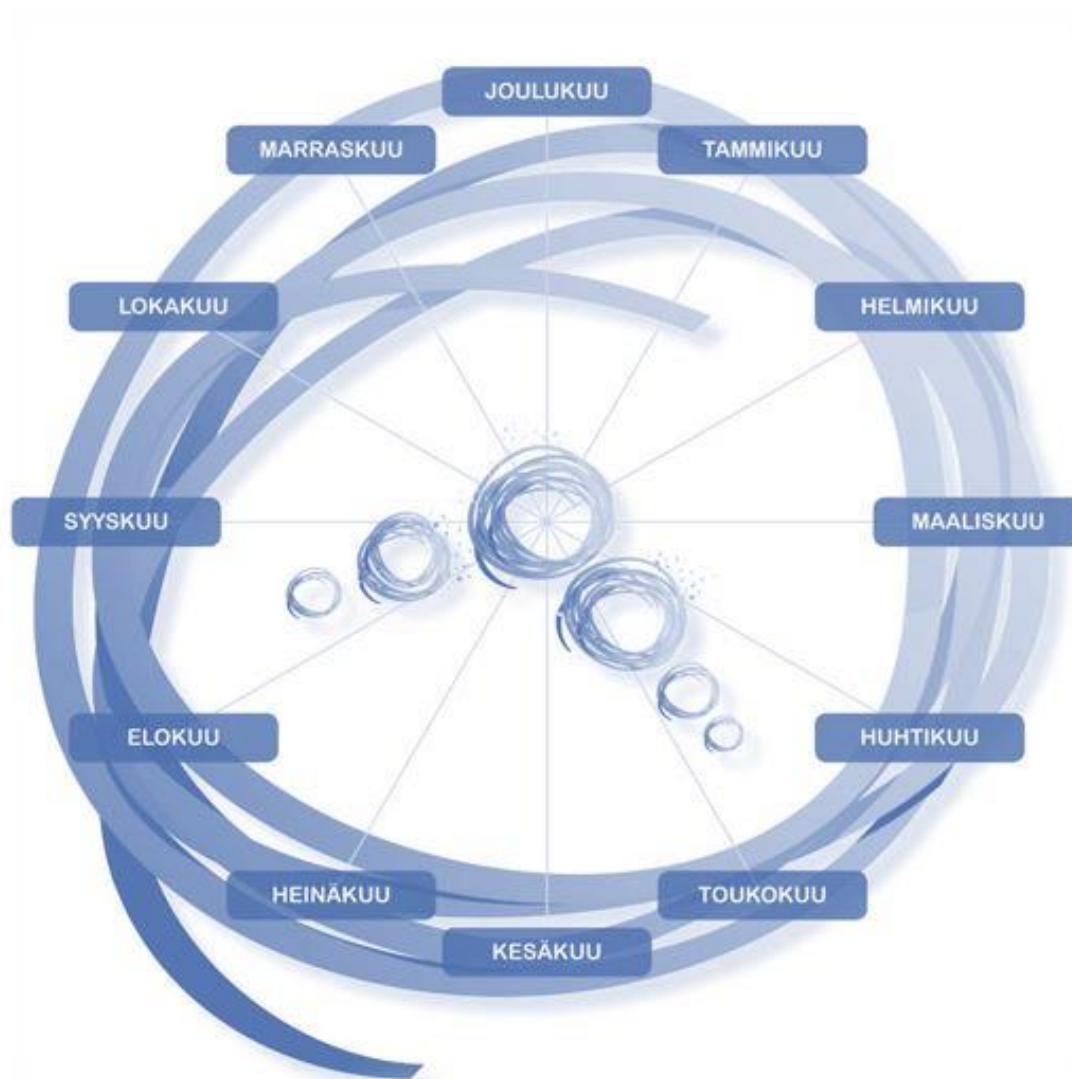
Työkirjan täyttävä(t), nimi, koulutus ja asema:

Henkilöstö ja/tai verkosto:

Työkirjan täyttämispäivämäärä ja päivityspäivämäärät:

2. Henkilöstön osaaminen  
Selvitys osaamisesta, tutkinnon nimi tai ammattinimike.

### 3. Keruukalenteri



4. Raaka-aineet

Raaka-aine I keruuprosessi ja laadun hallinta:

Raaka-aine II keruuprosessi ja laadun hallinta:

Raaka-aine III keruuprosessi ja laadun hallinta:

Raaka-aine IV keruuprosessi ja laadun hallinta:



## 6. Omia merkintöjä: