
KUINKA AMMATILLINEN OPPIKIRJA KIRJOITETAAN

Rikkakasvien luonnonmukainen torjunta



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Mustiala, kevät 2014

Olli-Pekka Aalto

MUSTIALA

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Maatilatalouden suuntautumisvaihtoehto

Tekijä	Olli-Pekka Aalto	Vuosi 2014
Työn nimi	Kuinka ammatillinen oppikirja kirjoitetaan: Rikkakasvien luonnonmukainen torjunta	

TIIVISTELMÄ

Työn tilaajana toimi Peimarin koulutuskuntayhtymän ammattiopisto Livi-an maaseutuopisto. Työn tavoitteena oli käydä läpi oppikirjan tekoon liittyviä seikkoja. Tutkimusta varten kirjoitettiin opetukseen soveltuva kokonaisuus luonnonmukaisesta rikkakasvien torjunnasta.

Työn tavoitteena on paitsi antaa lukijalleen kuva niistä keinoista, joilla luonnonmukaisessa tuotannossa torjutaan rikkakasveja, myös käsitys siitä, mitä kaikkea oppikirjan tekemisessä tulee ottaa huomioon.

Kyseessä on toiminnallinen opinnäytetyö, jonka tulokset ja johtopäätökset perustuvat kirjoittajan työn etenemisen aikana havaitsemiin seikkoihin. Koska nämä ovat hyvinkin subjektiivisia, saattaisi työ toisen tekijän tekemänä antaa näistä eriävät tulokset.

Oppikirjan kirjoittaminen on aikaa ja hermoja vaativa prosessi. Laajuuden ja vaadittujen pedagogisten taitojen vuoksi sitä ei voida suositella esikoiskirjailijalle.

Tutkimusta voitaisiin jatkaa ensimmäistä tietokirjaansa kirjoittaville kirjailijoille kohdennetulla kyselyllä, jonka avulla selvitettäisiin mitä ongelmia nämä yleensä kohtaavat ja miten he ovat ne ratkoneet.

Avainsanat Luonnonmukainen, rikkakasvit, oppikirja, kirjoittaminen

Sivut 69 s.

MUSTIALA

Degree Programme in Agricultural and Rural Industries
Agricultural option

Author Olli-Pekka Aalto **Year** 2014

Subject of Bachelor's thesis How a professional textbook is written:
Organic weed control

ABSTRACT

The commissioner of this thesis was The College of Landbased Studies in Luvia College of Peimari Group of Further Education and Training. The aim for this work was to go through different things needed in writing a textbook. For this study, a chapter about organic weed control suitable for educational purposes was written.

The aim for this study was, besides to give its reader a picture of the means for organic weed control, also an impression for what should be considered while writing a textbook.

This study is a functional thesis and its results and conclusions are based on the things the author discovered while writing. Because these observations are very subjective, it would be possible, that a research made by another person, would give different results.

Writing a professional textbook is a process that takes time and nerves. For its scale and pedagogic skills needed it can't be recommended for those writing their first book.

Keywords Organic, weed, textbook, writing

Pages 69 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	KUINKA OPPIKIRJA TEORIASSA KIRJOITETAAN.....	2
2.1	Ennen projektin alkua.....	2
2.2	Aloitukset ja suunnittelu	2
2.2.1	Työryhmän perustaminen	2
2.2.2	Aiheiden rajaus	3
2.2.3	Opetussuunnitelma	6
2.2.4	Käsitteiden määrittely.....	6
2.2.5	Lähteet	10
2.2.6	Jäsentely	10
2.2.7	Aikataulu	11
2.3	Kirjoittaminen	11
2.3.1	Liikkeelle lähtö.....	12
2.3.2	Versiointi	12
2.3.3	Hyvän asiategstin perusteita	13
2.3.4	Tyylilaji	13
2.3.5	Virke	14
2.3.6	Kappale.....	15
2.3.7	Luku.....	15
2.3.8	Otsikot	16
2.3.9	Kuvat ja kuvat	17
2.3.10	Taulukot.....	26
2.3.11	Tehtävät ja harjoitukset	27
3	RIKKAKASVIEN LUONNONMUKAISEN TORJUNNAN YLEISET PERIAATTEET	29
4	RIKKAKASVEISTA	29
4.1	Juolavehna.....	32
4.2	Peltovalvatti.....	34
4.3	Ohdake	35
4.4	Hukkakaura	36
5	ENNAKOIVA TORJUNTA.....	37
5.1	Maan kasvukunnon parantaminen.....	37
5.2	Viljelyhygieniä	37
5.3	Viljelykierto	38
5.3.1	Ruis.....	39
5.3.2	Ohra	40
5.3.3	Kaura	41
5.3.4	Vehna.....	41
5.3.5	Herne	43
5.3.6	Härkäpapu.....	43
5.3.7	Nurmi.....	43
5.3.8	Tehtävä	45

5.4	Maanmuokkaus	45
5.4.1	Pimeämuokkaus.....	45
5.4.2	Kyntö	46
5.4.3	Kultivointi.....	47
5.4.4	Tasausäestys	47
5.4.5	Äestys	47
5.4.6	Jyräys.....	48
5.4.7	Kylvö	49
6	SUORA TORJUNTA	49
6.1	Mekaaninen muokkaus.....	50
6.1.1	Sänkimuokkaus.....	50
6.1.2	Rikkaäestys	51
6.1.3	Juolannostin.....	54
6.1.4	Haraus	55
6.1.5	Liekitys	56
6.2	Kesannointi.....	57
6.2.1	Täyskesanto	58
6.2.2	Puolikesanto	59
6.2.3	Pikakesanto.....	59
7	KIRJOITTAMISEN KARU TODELLISUUS	59
7.1	Valmistelu	59
7.1.1	Idea	59
7.1.2	Aiheen rajaus	60
7.1.3	Käsitteiden määrittely.....	61
7.1.4	Lähteet	61
7.2	Tekeminen.....	62
7.2.1	Aloitus	62
7.2.2	Rakenne	62
7.2.3	Versiointi	63
7.2.4	Otsikot	64
7.2.5	Kuvat	64
7.2.6	Kuviot ja taulukot.....	65
7.2.7	Aikataulu	65
7.2.8	Pedagogiset näköseikat.....	66
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	66
9	LOPPUSANAT	67
9.1	Tehtävä.....	67
9.2	Vastaus ja todistus.....	67
	LÄHTEET	68



1 JOHDANTO

Yksi suurimmista syistä luonnonmukaisen tuotannon tavanomaista tuotantoa pienempiin satoihin ovat rikkakasvit. Luonnonmukaisessa tuotannossa ei niiden torjunnassa voida turvautua kemikaaleihin, vaan ongelmia torjutaan ennaltaehkäisyllä ja mekaanisella torjunnalla.

Tietoa käytettävistä keinoista voidaan levittää paitsi tuottajien keskuudessa, myös tuleville viljelijöille näiden ollessa vielä alan opiskelijoita. Opin-tojen tukena käytetään monella alalla erilaisia oppikirjoja. Näillä paitsi helpotetaan opiskelijoiden mahdollisuutta itseopiskeluun, myös yhtenäistetään eri puolilla maata toteutettuja alan opintoja. Ilman yhteistä käytössä olevaa oppikirjaa, tuottaa kukin opettaja omista lähtökohdista omanlaisensa materiaalin.

Oppikirjat ovat eräs tietokirjallisuuden osa-alue. Sellaisen kirjoittaminen on monivaiheinen prosessi, joka alkaa ideasta ja päättyy painokoneiden meteliin. Siinä välissä töitä tekevät monien eri alojen ihmiset: Kirjoittajat, tuottajat, taittajat, kuvaajat, painajat ja monet muut. Työtä lähinnä on kuitenkin kirjoittaja, jonka tehtävänä on kertoa asia sellaisessa muodossa, joka kiinnostaisi lukijaakin.

Samoja periaatteita, joita sovelletaan oppikirjan kirjoittamiseen, voidaan käyttää myös monilla muilla tietokirjoittamisen aloilla aina ammattilaisille suunnatusta kirjallisuudesta opinnäytetöihin.

Tässä työssä on käyty lävitse niitä asioita, joita oppikirjan kirjoittaminen vaatii. Tämän selvittämiseksi on kirjoitettu yhdeksi luvuksi soveltuva kokonaisuus rikkakasvien luonnonmukaisesta torjunnasta.

2 KUINKA OPPIKIRJA TEORIASSA KIRJOITETAAN

Kaikki hyvät todistukset alkavat: Olkoon epsilon suurempi kuin nolla. Näin tapasi sanoa Turun yliopiston matematiikan professori Kari Ylinen. Vaikkei tämä opinnäytetyö käsittelekään teoreettista matematiikkaa, on lausahdus kuitenkin sen synnyn kannalta varsin tärkeä. Syy tähän selviää lukijallekin myöhemmin.

Oppikirjan kirjoittamista ohjailevat pääosin samat lainalaisuudet kuin muutakin tietokirjallisuutta. Faktojen pitää olla oikein ja tekstin luettavaa. Muusta tietokirjallisuudesta poiketen tulee opetuksen tueksi tarkoitetuissa materiaaleissa kuitenkin huomioida myös pedagogiset seikat, sekä voimassa olevat alan opetussuunnitelmat. Oppikirjan on tarkoitus antaa lukijalleen valmiudet ratkaista itse eteen tulevat ongelmat.

2.1 Ennen projektin alkua

Oppikirjan kirjoittamiseen johtava prosessi voi saada alkunsa lähinnä kahdella eri tavalla. Kirjailijalla voi olla idea aiheesta, josta hän voi tehdä esityksen kustannusyhtiölle (Saarinen & Väyrynen 1989, 12.). Jos oppikirjan aihe on vähänkin pienemmältä alalta, kuten maataloudesta, kannattanee esitys sen julkaisemisesta tehdä opetushallitukselle. Se kustantaa oppimateriaaleja koulutuksen pienille aloille ja oppiaineisiin, sekä erityisryhmille (Opetushallitus 2013).

Toinen tapa on se, että opetushallituksessa ilmenee tarve uudelle oppikirjalle. Tieto tarpeesta voi tulla esimerkiksi opettajilta. (Saarinen & Väyrynen 1989, 12) Tällöin kustantaja etsii kirjalle halukkaan kirjoittajan tai kirjoittajaryhmän.

2.2 Aloitukset ja suunnittelu

2.2.1 Työryhmän perustaminen

Oppikirja on laaja kokonaisuus. Yleensä sen kirjoittamista varten kootaan useammasta kirjoittajasta koostuva työryhmä.

Työryhmän ensimmäisessä kokoontumisessa olisi hyvä käydä yleisluontoista keskustelua tulevasta aiheesta ja sen rajauksista. Ensimmäinen kokoontuminen on paitsi hyvä aika tutustua muihin kirjoittajiin, myös selvittää sellaisia seikkoja kuin miksi kirjaa tarvitaan ja minkälainen se voisi olla, millä tavoin kukin kirjoittajista on halukas osallistumaan ja mitä ovat kunkin erikoisalueet (Saarinen & Väyrynen 1989, 13). Tässä vaiheessa keskustelua käydään vielä hyvin yleisellä tasolla. On aivan normaalia, että aikaiseksi saadaan vasta karkeat suuntaviivat. Tarkemmista yksityiskohdista sovitaan myöhemmissä kokoontumisissa.

2.2.2 Aiheen raja

Aluksi idea tulevasta oppikirjasta voi olla hyvinkin laaja ja epämääräinen. Siksi heti alussa, jo ennen kuin ensimmäistäkään riviä on kirjoitettu, aihetta pitäisi rajata. Oleellisia kysymyksiä tässä vaiheessa ovat miksi, mitä ja kenelle (Mertanen 2007, 17). Pitäisi siis tietää miksi kirjoitetaan, mitä kirjoitetaan ja kenelle ollaan kirjoittamassa. Jos kirjaa kirjoittaa työryhmä, tulisi näitä asioita pohtia alustavasti jo ensimmäisessä kokoontumisessa.

Ensimmäinen kysymys oli, että miksi kirjoitetaan. Koska tekijänoikeusmaksuilla ei tietokirjailija voi Suomessa ajatella rikastuvansa, vaikuttavat hänen intoonsa ryhtyä projektiin luultavasti muut seikat. Tavoitteet voivat olla epäitsekkäitä taikka sitten eivät. Kirjailijan tavoitteena voi olla puhtaasti tiedon jakaminen siinä toivossa että useampi henkilö kiinnostuisi samasta asiasta kuin hän. Toisaalta voi olla niinkin, että kirjoittaja pyrkii tuomaan esille nimeään ja tavoittelee näin esimerkiksi parempaa työpaikkaa. Joskus tavoitteena voi olla yksinkertaisesti kirjoittamisesta maksettu palkka. (Mertanen 2007, 18.)

Olipa syy kirjoittamiseen mikä tahansa, niin se tulisi huomioida jo kirjaa suunniteltaessa. Jos oppikirjaa ollaan kirjoittamassa liian itsekkäistä syistä, se näkyy helposti siinä, että kirjoitus kohdennetaan väärin. Ei ajatella kirjoittamisen kohteena olevien opiskelijoiden, vaan omien kollegojen tarpeita. Tällöin ilmaisusta tulee helposti liian tieteellistä ja kankeaa, jotta varsinainen kohdeyleisö jaksaisi materiaaliin perehtyä.

Toinen pohdittava kysymys on mitä kirjoitetaan. Ongelmaksi voi yllättäen nousta se, että kirjoittajalla on liikaa tietoa aiheesta. Koska kaikkea tietämystä ei kannata oppikirjaankaan laittaa, tulisi aihetta rajata siten, että keskitytään niihin seikkoihin, jotka ovat opiskelijan kannalta oleellisia. Jotta kirjoituksen edetessä pysyttäisiin aiheessa, kannattaisi tavoiteltu sanoma tiivistää jo alkuvaiheessa mahdollisimman pieneen tilaan (Mertanen 2007, 19). Parin kappaleen pituinen tiivistelmä voisi olla tässä hyvä. Näin pystyttäisiin välttelemään turhien rönsyjen syntymistä. Jos esimerkiksi perustutkintolaisille kohdennetussa oppimateriaalissa selvitetään kalkituksen merkitystä, ei ole oleellista kertoa mitä kaikkia kemiallisia reaktioita pellossa tapahtuu. Ennenmin kannattaa keskittyä siihen, paljonko kalkkia pellolle laitetaan ja miten se vaikuttaa ravinteiden saantiin ja satotasoihin.

Oppikirjoissa perusajatuksena on opettaa lukijalle jokin hänelle uusi asia. Vaikka tämä olisikin helppo tehdä referoimalla jo jokin aiemmin julkaistu teos, niin olisi silti hyvä, että kirjoittaja pyrkisi tuomaan asiaa persoonallisesti esille (Mertanen 2007, 19).

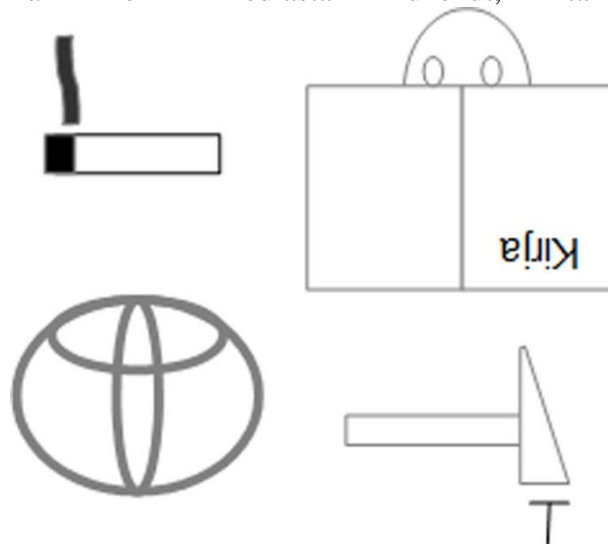
Kolmas kysymys on kenelle kirjoitetaan. Mitä tarkempi kuva kirjoittajalla on kohteesta, sen yksilöllisempää tekstiä hän voi tuottaa (Mertanen 2007, 20). Yksittäiselle henkilölle on helpompi kirjoittaa kuin suurelle ryhmälle. Ammatillista oppimateriaalia kirjoittaessa voisi pohtia minkä ikäinen henkilö on, miten pukeutuu, asuuko vanhempiansa luona vai asuntolassa, mitkä ovat hänen tulevaisuudentavoitteensa ja käykö hän nurkan takana tupakkalla aina kun opettajan silmä välttää. Kuten tästäkin listasta näkyy, ei kaikkien oppikirjan teossa vastaan tulevien kysymysten tarvitse olla vaka-

vamielisiä. Pieni pilkahdus silmäkulmassa silloin tällöin voi helpottaa paitsi kirjoittajan, myös lukijan taakkaa.

Materiaalia suunniteltaessa tulisi huomioida, että opiskelijoiden pohjakoulutukset voivat samassa ryhmässäkin olla hyvin erilaisia (Saarinen & Väyrynen 1989, 31). On hankalaa, ellei suorastaan mahdotonta, opettaa asiaa pelkän peruskoulupohjan omaavalle oppilaalle, jos materiaalin kirjoittajan lähtökohtana on ollut, että kaikki opiskelijat ovat käyneet lukion. Toisaalta teksti ei saisi olla liian yksinkertaistakaan, jotta saadaan pidettyä korkeamman koulutusohjelman omaavien kiinnostusta yllä.

Oman vaikeusasteensa tähän tuo vielä se, ollaanko kirjoittamassa nuorisosteen opiskelijoille, vai pitääkö materiaalin soveltua aikuisopiskelijoille. Varsinkin pienemmillä aloilla ei liene kannattavaa tuottaa kummallekin ryhmälle omia materiaalejaan, joten jo suunnitteluvaiheessa tulee pohtia, miten oppimateriaalista tehdään riittävän yksinkertaista nuorisopiskelijoille ja riittävän haastavaa aikuisopiskelijoille. Lukijoiden ikähaitari tuo kirjoittajalle samat haasteet kuin heidän pohjakoulutuksensakin.

Kohderyhmän määrittelyssä vaikuttavat lähes poikkeuksetta myös kirjoittajan omat stereotyyppit. Voi olla, että materiaalia kirjoittavalle opettajalle on sattunut kohdalle lähinnä kymppin tyttöistä koostuvia ryhmiä, tai sitten joukko sellaisia oppilaita, joita ei usein edes koululla nähty. Jos kirjoittaja ei ole toiminut opettajana, saattavat ajatukset perustua niihin asioihin, joita hän on mediasta lukenut, tai tuttaviltaan kuullut.

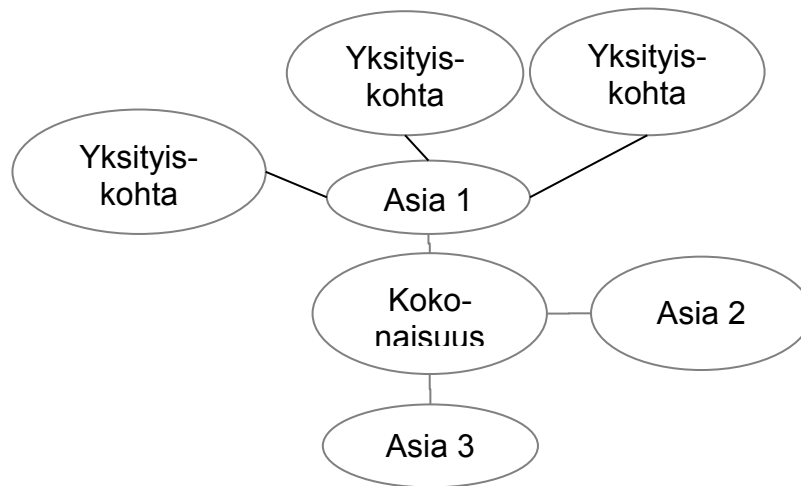


Kuva 1. Nuorisosteen opiskelijoihin liittyviä stereotyyppioita

Kuvaan 1 on kerätty joitain stereotyyppisiä ominaisuuksia, joita ihmisille saattaa tulla mieleen ammatti-instituutin nuorisolinjalla opiskelevista henkilöistä. Opiskelijat polttavat tupakkaa aina kun ehtivät, eivät ole innostuneet tietokirjallisuuden lukemisesta, ajavat mopoautoilla basson hajottaessa lähiseutujen ikkunat ja ovat käteviä käsistään. Lopputulokseen vaikuttaa huomattavasti se, montako näistä kirjoittaja omassa mielessään liittyy haluamaansa kohderyhmään. Harjoituksena voi opinnäytetyön lukija itse koota mielessään yhden kuvan opiskelijasta ja miettiä millaista tekstiä antaisi tälle luettavaksi. Seuraavaksi kuvaa kannattaa hieman muuttaa ja

mieltä teksti uusiksi. Kuinka suuren muutoksen lukija havaitsi tekstissä?

Valmisteluvaiheessa kannattaa pitää mukanaan pientä muistikirjaa. Alitajunta työskentelee silloinkin kun henkilö itse ei asiaan kiinnitä huomiota. Joskus vaikka kaupan kassajonossa saattaa keksiä sellaisen näkökulman, joka voisi olla kirjan kannalta hyvä. Tuolloin mukana oleva muistikirja auttaa muistamaan seikan vielä kotonakin. Kirjaseen voi laittaa ylös kaikki pieniltäkin tuntuvat seikat. (Mertanen 2007, 22.)



Kuva 2. Käsitekartan rakenne

Vihkoon kerätyistä asioista voi muodostaa mielle-, eli käsitekartan (mind map, kuva 2). Käsitekartta toimii kuin puu. Siinä on muutama suurempi oksa, jotka edelleen jakaantuvat pienempiin. Kuhunkin haaraumaan kirjoittaja kirjaa jonkin ajatuksensa (Mertanen 2007, 22). Saadut ideat voidaan näin koota loogiseksi kokonaisuudeksi ja samalla saadaan parempi kuva siitä, millaisia suhteita eri asioiden välillä on.

Aluksi miellekartasta kannattaa tehdä mahdollisimman laaja. Seuraavassa vaiheessa ryhdytään aihetta rajaamaan tarkemmin ja karsitaan pois sellaisia haaroja, jotka eivät ole asian kannalta oleellisia. Pitää kuitenkin muistaa, ettei tässä vaiheessa syntynyt miellekartta välttämättä ole vielä lopullinen. Usein vielä kirjoitusvaiheessakin tulee esille sellaisia seikkoja, joita ei suunnitellessa tule ajatelleeksikaan.

Vaikkei miellekarttaa välttämättä ole kirjoitettu mihinkään loogiseen etenemisjärjestykseen, antaa se silti hyvän kuvan siitä, mihin alakokonaisuuksiin jokin suurempi asia jakaantuu. Tätä voidaan myöhemmin käyttää apuna sisällysluetteloja suunniteltaessa.

Suunnitteluvaiheessa syntynyt miellekartta ei luultavasti ole mikään lopullinen versio. Esimerkiksi tämän työn kohdalla kirjoittamista koskevaan osuuteen lisättiin jäsentelyä käsittelevä osuus vasta siinä vaiheessa kun työtä oltiin jo kirjoittamassa. Toisaalta työstä poistettiin itsestäänselvyydeltä tuntunut luku rikkakasvien käsin kitkennästä.

Kun lopulta päästään kirjoittamaan, auttaa miellekartta eli mind map muistamaan seikkoja, jotka muuten saattaisivat unohtua.

2.2.3 Opetussuunnitelma

Muuhun tietokirjallisuuteen verrattuna tuo opintomateriaalin suunnitteluun oman lisänsä alan voimassa oleva opetussuunnitelma. Maatalousalan perustutkinnon perusteet (Opetushallitus 2009) on annettu 2009 ja ne ovat voimassa toistaiseksi.

Maatalousalan perustutkinnon opetussuunnitelmasta löytyvät tutkinnon pakolliset ja valinnaiset kurssit, sekä kunkin ammatillisen kurssin osalta ammattitaitovaatimukset ja arviointiperusteet jaoteltuina neljään ryhmään:

- Työprosessin hallinta
- Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta
- Työn perustana olevan tiedon hallinta
- Elinikäisen oppimisen avaintaidot

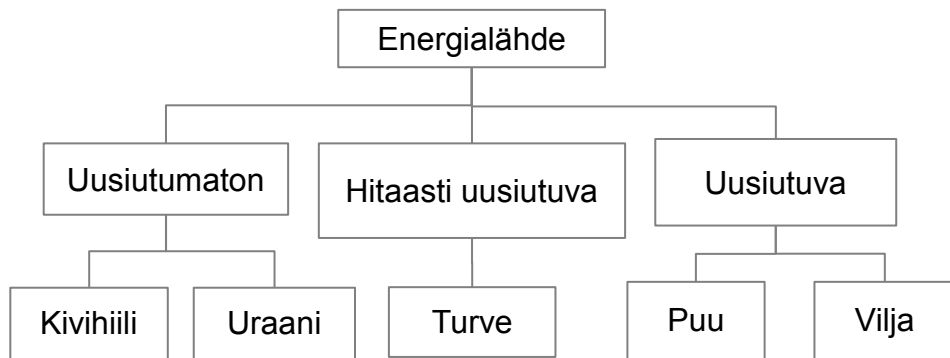
Esimerkiksi kurssilla Peltokasvien tuotanto, Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta -otsikon alla olevan vaatimuksen mukaan opiskelijan olisi kurssin läpäistäkseen osattava laatia viljelysuunnitelma ohjattuna (Opetushallitus 2009, 60). Arvosanaan kiitettävä vaadittaisiin samassa kohdassa että opiskelija laatii viljelykierto- ja viljelysuunnitelman itsenäisesti.

Tehtäessä oppimateriaalia tulisi huomioida, että sen tehtävä on ensisijaisesti opastaa opiskelijaa opetussuunnitelmassa määriteltäviin tavoitteisiin (Saarinen & Väyrynen 1989, 33). Vaikka suunnitelma onkin varsin ympäröivä, niin se antaa silti tietyt raamit kirjoittajan työlle ja osaltaan myös rajaa aihetta. Vaikka oppimateriaalin onkin tarkoitus olla opetusta tukevaa aineistoa, niin sen tulisi olla laajuudeltaan sellainen, että sen avulla olisi itseopiskeluna mahdollista saavuttaa kiitettävä arvosana.

2.2.4 Käsitteiden määrittely

Varsinkin jos oppikirjaa on työstämässä useampia henkilöitä, tulisi määrittellä käytettävä käsitteistö. Kaikilla ryhmän jäsenillä ei välttämättä ole yhtenevää käsitystä siitä, mitä mikään käsite tarkoittaa tai pitää sisällään. Sopimalla näistä erikseen vältetään tekstissä esiintyvät ristiriitaisuudet.

Ymmärtämisen helpottamiseksi voidaan käsitteistä luoda erilaisia taulukoita ja diagrammeja. Nämä ovat hyödyllisiä varsinkin, jos käsitteet ovat monimutkaisia, eikä niistä olla täysin yksimielisiä. Niiden avulla on myös helpompi hahmottaa kuinka eri asiat liittyvät toisiinsa.



Kuva 3. Koostumussuhteet kampadiagrammina

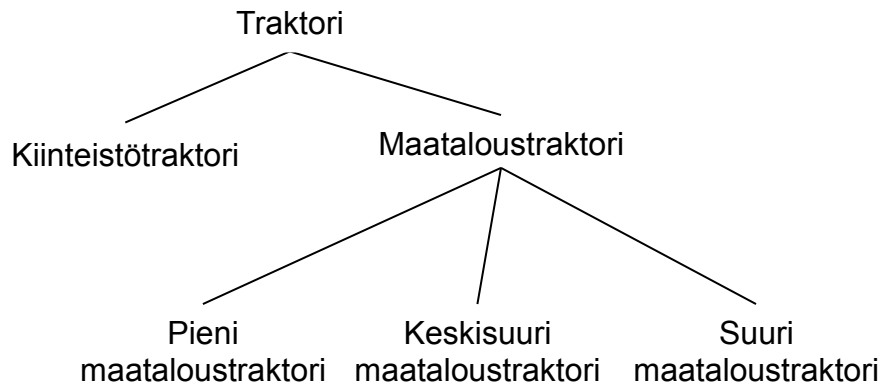
Kuvassa 3 esitetään kuinka energialähteet voidaan kuvata diagrammina. Kyseessä on koostumusdiagrammi, jossa jokainen alemmalla tasolla oleva osa eli alakäsite on osa ylemmällä tasolla olevaa yläkäsitettä. Jokainen alakäsite on siis yläkäsitteensä osanen. (Saarinen & Väyrynen 1989, 20) Eri energialähteet jaotellaan ensin karkeasti kolmeen osaan sen mukaan mihin luonnonvarojen ryhmään ne kuuluvat: uusiutumattomiin, hitaasti uusiutuviin ja uusiutuviin. Nämä jakautuvat edelleen pienempiin osiin.

Koostumussuhteisessa järjestelmässä alakäsitteellä voi olla muitakin piirteitä kuin mitä yläkäsitteellä. Kuvan 3 mukaisessa tapauksessa esimerkiksi uusiutumattomat luonnonvarat ovat yksi energialähde, mutta kaikki uusiutumattomat luonnonvarat eivät sovellu energialähteiksi. Kivihielestä saa tuotettua sähköä, mutta suomalaisesta graniitista ei siihen ole, vaikka onkin uusiutumaton luonnonvara. Sillä on siis sellaisiakin piirteitä, joita käsitteellä energialähde ei ole.

Hierarkkisessa käsitejärjestelmässä alakäsite sisältää yläkäsitteen kaikki piirteet sekä näiden lisäksi vähintään yhden muun piirteen (Saarinen & Väyrynen 1989, 18). Kun hierarkkinen käsitejärjestelmä halutaan kuvata graafina, käytetään puudiagrammia.

Taulukko 1. Hierarkkisen käsitejärjestelmän kuvaus taulukkona

Termi	Traktori	Maataloustraktori	Pieni maataloustraktori
Käsitepiirre	1. Ajoneuvo 2. Työkone 3. 1-2 henkilöä	1. Ajoneuvo 2. Työkone 3. 1-2 henkilöä 4. Maatalouskäyttöön	1. Ajoneuvo 2. Työkone 3. 1-2 henkilöä 4. Maatalouskäyttöön 5. 60-70 kW



Kuva 4. Hierarkkinen käsitejärjestelmä diagrammina

Taulukossa 1 ja kuvassa 4 on kuvattu esimerkin avulla sitä, kuinka hierarkkinen käsitejärjestelmä muotoutuu. Sekä kiinteistö-, että maataloustraktorilla on kaikki samat piirteet kuin yläkäsitteellä traktori. Edelleen kaikilla eri kokoluokan maataloustraktoreilla on kaikki ne piirteet kuin maataloustraktoreilla ja tämän yläkäsitteellä, traktoreilla. Kiinteistötraktori voi kuitenkin sisältää sellaisia piirteitä joita pieni maataloustraktori ei sisällä, joten ne eivät ole suorassa hierarkkisessa suhteessa.

Harjoitukseksi lukija voi miettiä millainen käsitejärjestelmän saisi aikaan yläkäsitteestä kärryt. Mitä piirteitä kärryllä tyypillisesti on? Sen alakäsitteinä voisi käsitellä eri käyttöön tarkoitettuja käryjä ja jälleen jaotella nämä eri alakäsitteisiin sen mukaan mikä niiden kantavuus on tai montako akselia niillä on.

Kolmas tapa rakentaa käsitejärjestelmä on tehdä se funktiosuhteiden mukaan. Tavallisimmat funktiosuhteet ovat

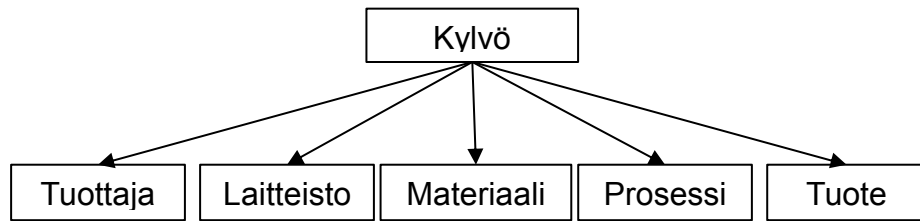
- syyn ja seurauksen välinen syy-suhde
- edeltävän ja seuraavan ilmiön välinen tapahtumasuhde
- tuottajan ja tuotteen välinen geneettinen suhde
- toiminnan ja siihen käytetyn välineen välinen tuotantosuhde
- raaka-aineen ja valmistetun tuotteen välinen tuotantosuhde
- suureen ja mittayksikön välinen suhde.

(Saarinen & Väyrynen 1989, 21)

Taulukko 2. Kylväminen esitettyinä funktiosuhteisessa käsitejärjestelmässä

Kylvö				
Tuottaja	Laitteisto	Materiaali	Prosessi	Tuote
Viljelijä	Traktori Kylvökone	Polttoaine Siemen Lannoite	Kylvökoneen täyttö Kylvö	Oraat

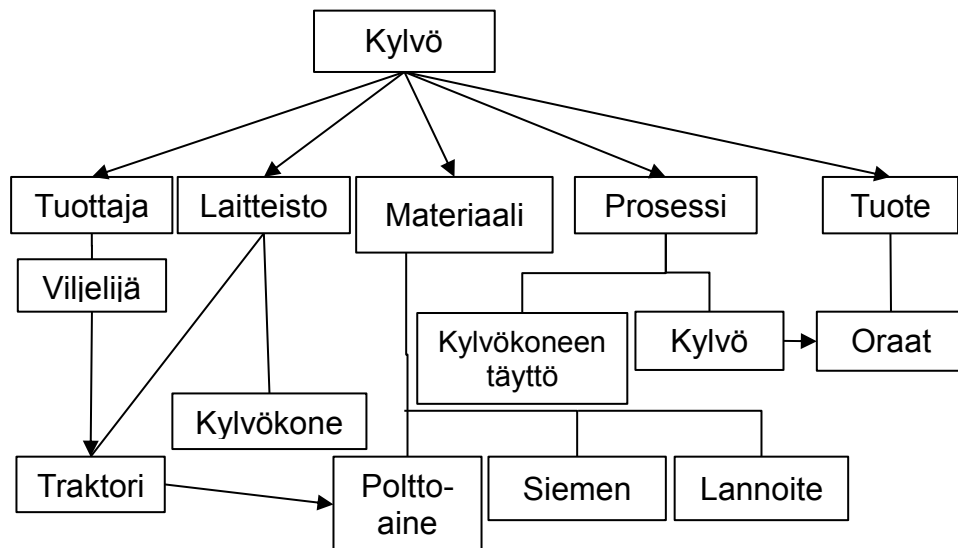
Taulukossa 2 on luotu erilaisten funktiosuhteiden avulla käsitejärjestelmä kylvämisestä. Viljelijä ajaa traktoria, jonka perässä on kylvökone. Traktori käy polttoaineella ja kylvökoneeseen laitetaan siemeniä ja lannoitetta. Kylvökone pitää välillä täyttää. Tuotteena kylvöstä saadaan oraat. Kylvöä ja traktorilla ajoa ei tässä ole eroteltu erillisiksi prosesseiksi, vaikka sekin olisi ollut mahdollista.



Kuva 5. Yksinkertaistettu funktiodiagrammi kylvöstä

Kun funktiosuhteet halutaan kuvata graafisesti, käytetään yleensä nuolidiagrammia. Kuvassa 5 on esitetty yksinkertaistettu versio aiemmin esitetyistä kylvöstä. Eri alakäsitteillä on diagrammissa erilaiset suhteet yläkäsitteeseensä. Myös eri alakäsitteillä on keskinäisiä suhteita, mutta niitä ei ole tähän merkitty näkyviin.

Graafia, jossa käytetään useampaa erityyppistä käsitejärjestelmää, kutsutaan sekakoosteiseksi käsitejärjestelmäksi (Saarinen & Väyrynen 1989, 24).



Kuva 6. Kylvö esitettyä sekakoosteisena käsitejärjestelmänä

Kuvassa 6 on laajennettu kuvan 5 funktiodiagrammia lisäämällä siihen taulukossa 2 näkyvät alakäsitteet. Traktorilla ja kylvökoneella voidaan ajatella olevan hierarkkinen suhde yläkäsitteeseen laitteisto. Kylvökoneen täyttö ja kylvö voidaan ajatella yläkäsitteen prosessi osasina, jolloin saadaan koostumussuhde. Viljelijän ja traktorin sekä traktorin ja polttoaineen välillä on funktiosuhde. Viljelijä ajaa traktoria, joka käyttää polttoainetta. Erilaisia suhteita ei siis välttämättä ole pelkästään ylä- ja alatasojen välillä vaan myös saman käsitetason jäsenten välillä.

2.2.5 Lähteet

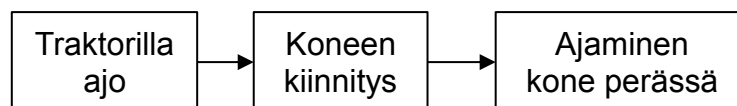
Yksi mietittävä seikka suunnitteluvaiheessa on lähteiden merkintä. Kun kirjaa työstetään työryhmässä, helpottaa alusta asti käytetty yhtenäinen merkintätapa myöhemmin kirjan painokuntoon taittavan henkilön työtä.

Jos lähdeviitteet merkittäisiin näkyviin ja tekstin yhteyteen kuten HAMK:n opinnäytetöissä käytetyssä Harvardin mallissa, saattaisi oppikirjasta helposti tulla vaikealukuinen. Vaikka itse teksti olisikin selkeää ja loogista, voivat toistuvat viittaukset aiheuttaa sen, että tekstissä käsitellyt asiat vaikuttavat lukijasta vaikeammilta kuin ne todellisuudessa ovatkaan. Luettavuuden kannalta on usein parempi jättää lähdeviittaukset kokonaan merkitsemättä tekstiin ja tehdä erillinen kirjallisuusluettelo kunkin luvun, tai koko teoksen loppuun (Saarinen & Väyrynen 1989, 66).

2.2.6 Jäsentely

Yksi tärkeä vaihe jo kirjaa suunniteltaessa on oikeanlainen jäsentely. Olisi helppo ajatella, että otetaan yksi osa aiheesta ja kirjoitetaan siitä. Sitten otetaan toinen osa ja kirjoitetaan siitä. Näin sitten edettäisiin, kunnes kirja olisi valmis. Tämä on kuitenkin väärä tapa lähestyä ongelmaa.

Tietokirjoissa ja erityisesti oppikirjoissa oikeanlainen jäsentely on tärkeä asia. Aiheen pitää edetä loogisessa järjestyksessä siten, että uusi asia perustuu jo aiemmin käsitelyihin tai jo aiemmilla kursseilla opittuihin asioihin. Uusi asia on helpompi oppia, kun hallitsee sen pohjaksi vaadittavat tiedot (Saarinen & Väyrynen 1989, 26). Esimerkiksi peräkärryn kanssa ajamisen opettelussa voisi asiat käydä läpi kuvassa 7 esitettyssä järjestyksessä.



Kuva 7. Opetus etenee loogisesti yksinkertaisista asioista monimutkaisempiin

Aluksi opetellaan käynnistämään ja ajamaan traktoria. Vasta sen jälkeen ryhdytään harjoittelemaan sitä kuinka kone kiinnitetään traktorin perään. Viimeisessä vaiheessa harjoitellaan kuinka traktori-peräkärri - yhdistelmällä ajetaan eteen- ja taaksepäin. Voidaan myös leikkiä ajatuksella että asiat opetettaisiinkin toisessa järjestyksessä, traktorilla ajo viimeiseksi. Henkilöllä, joka ei ole koskaan ajanut polkupyörää kummemmalla ajoneuvolla, voisi olla suuria vaikeuksia saada kiinnitetyksi konetta traktoriin. Joko traktori ei lähtisi lainkaan käyntiin, sitä ei saataisi liikkeelle tai sitten se menisi läpi lähimmästä seinästä. Etenemällä loogisessa järjestyksessä voidaan siis välttää potentiaalisia vaaratilanteitakin.

Sama periaate pätee myös silloin kun käsitellään rikkakasvien torjuntaa. Ennen kuin voidaan käsitellä sitä, mitä torjuntakeinoja on olemassa, pitäisi tietää jotain rikkakasveista. Aluksi käytiin lävitse niihin liittyviä yleisiä asioita, kuten kompensatiopiste. Näiden jälkeen esiteltiin rikkakasvit. Alkuperäisessä suunnitelmassa olisi käsitelty kolme luonnonmukaisessa tuo-

tannossa hankalasti torjuttavaa kasvia. Koska nämä kaikki olivat juuririkkakasveja, toivottiin mukaan otettavan myös yksi siemenrikkakasvi, joksi valikoitui hukkakaura.

Rikkakasvien esittelyn jälkeen on loogista käydä lävitse ensisijaisesti käytettävät torjuntatoimet. Luomutuotannon ehtojen mukaan ongelmat pitää torjua ensisijaisesti ennakoiden, ja siksi työssä esitellään ensin ennakoiva torjunta ja vasta sen jälkeen suorat torjuntatoimet.

Välillä jäsentely voi olla vaikeakin. Sen helpottamiseksi on kuitenkin monia keinoja. Yksi näistä on jo luvussa 2.2.2 käsitelty miellekartta. Kuvassa 8 on osa tätä lukua varten tehdystä mind map.



Kuva 8. Miellekartta oppikirjan kirjoittamisesta prosessin alkuvaiheessa

2.2.7 Aikataulu

Hyvin suunniteltu on puoliksi tehty, sanoo sananlasku. Tämä seikka pätee myös tietokirjoittamiseen. Kuten aiemmissa luvuissa on nähty, sisältää suunnitteluvaihe paljon seikkoja, jotka tulisi ottaa huomioon. Aikataulu suunnittellessa kannattaa ensin miettiä, paljonko aikaa saattaisi kuhunkin vaiheeseen enintään kuluu, ja kertoa se sitten kahdella (Mertanen 2007, 17). Tämä seikka pätee erityisesti ensimmäistä kirjaansa kirjoittaville.

Tämän työn luonnonmukaista rikkakasvien torjuntaa käsittelevän osuuden piti valmistua jo syksyllä 2013. Erilaisten kiireiden ja ”kiireiden” vuoksi se kuitenkin venyi keväälle 2014, eli työn suunniteluun varattu aika oli noin kaksinkertainen verrattuna siihen mitä toivottiin.

2.3 Kirjoittaminen

Suunnitteluvaiheen jälkeen päästään lopulta työstämään käsikirjoitusta. Kirjoittamisen lisäksi tässä kappaleessa tullaan käymään läpi mitä eri versioiteja kirjoittaja luultavasti joutuu tekemään, sekä kuvitusta ja tekstin elävöittämiseen käytettävissä olevia keinoja. Osa näistä on sovellettavissa myös opinnäytetyön kirjoittamiseen, mutta vaadittujen muotoilujen vuoksi monet ovat sellaisia, joiden hyödyntäminen niissä on lähes mahdotonta.

2.3.1 Liikkeelle lähtö

Monelle on kirjoittamisessa vaikeinta sen aloittaminen. Ongelmaksi nousevat mistä ja miten sen aloittaisi. Kirjoittamista ei ole pakko aloittaa sisällysluettelon alusta. Jos tuntuu siltä, että saa paremmin tekstiä aikaan jostain toisesta osasta, niin kannattaa sitten aloittaa siitä.

Liikkeelle lähtöä voi helpottaa erilaisilla teemasanoilla, muistilapuilla, ranskalaisilla viivoilla tai mikä sitten kirjoittajasta tuntuukaan parhaalta tavalta järjestellä ajatuksiaan juuri ennen kirjoittamiseen ryhtymistä. (Mertanen 2007, 24.)

Kirjoitelmaan voi ainakin aluksi laittaa jonkin sellaisen kappaleen, joka ei varsinaisesti liity aiheeseen. Tyhjä sivu ei olekaan enää tyhjä ja kirjoitusta on helpompi jatkaa. Tarvittaessa mainitun kappaleen voi myöhemmin poistaa. Tässä opinnäytetyössä aloittamista helpottaneena kappaleena toimi Kari Ylisen lausahdus. Tämä kappale jääköön paikalleen esimerkiksi siitä, miten kirjoittaja voi helpottaa tyhjän paperin ongelmaa.

2.3.2 Versiointi

Harva meistä pystyy kerralla tuottamaan sellaista tekstiä, jonka voisi suoraan lähettää painettavaksi. On hyvin mahdollista, että kirjoittaja joutuu tekemään samasta tekstistä montakin eri versiota. Tämä ei välttämättä ole huono asia, vaikka voikin aluksi kuulostaa turhauttavalta. Kirjoituksen tarkoituksellisella versiointilla voidaan myös helpottaa kirjoittajan taakkaa.

Jo lähtökohtaisesti olisi hyvä ajatella tekevänsä kirjoituksesta vähintään kaksi eri kehitysasteen versiota. Ensimmäisessä versiossa, josta Virve Mertanen (2007, 24) käyttää nimitystä nauruversio, tekstin annetaan vain purkautua ilman turhaa kriittisyyttä. Jälkikäteen lukiessa voi tämä raakaversio vaikuttaa hyvinkin huvittavalta ja siitä sen nimityskin tulee. Vielä tässä vaiheessa ei olla niin tarkkoja siitä, että kaikki pilkut ovat kohdallaan ja faktoissakin voi olla pientä epätarkkuutta. Myöskään kappaleiden ja lukujen rakenne ei vielä tässä vaiheessa ole oleellista.

Toisessa vaiheessa alkaa tekstin hiominen. Tarkistetaan, että faktat ovat oikein ja lähteet merkitty kuten suunnitteluvaiheessa on päätetty. Käydään läpi lauserakenteita ja asioiden ilmaisemiseen käytettyjä sanoja. Tarkistetaan että teksti etenee loogisesti niin, että lukija pystyy vaivatta seuraamaan tekstiä. Tiivistetään tekstiä, jos siihen on aihetta. Tavoitellaan siis hyvää, luettavaa tekstiä. (Mertanen 2007, 24.)

Kirjoitustaan kannattaa välillä luetuttaa muilla. Ihminen tulee helposti sokeaksi omalle tekstilleen eikä huomaa, jos sinne on jäänyt kirjoitusvirheitä. Tästäkään työstä ei kielentarkastajan jäljiltä löytynyt montaakaan sivua joissa ei olisi ollut korjaamista. Toinen hyvä syy luetuttaa tekstiään myös muilla on se, että ihmiset ymmärtävät asioita eri tavoin. Vaikka itselle olisikin selvää mitä mikäkin asia kirjoituksessa tarkoittaa, se ei välttämättä tarkoita, että asia avautuisi ulkopuoliselle. Kun otetaan vastaan palautetta

ulkopuoliselta, saadaan ongelmalliset kohdat vähitellen korjattua. (Mertanen 2007, 25)

2.3.3 Hyvän asiatekstin perusteita

Olipa kyseessä sitten oppi-, tai muu tietokirja, tulisi tekstin lukemisen olla miellyttävä kokemus. Jos heti alussa alkaa toivoa että kirja jo loppuisi, ei se ainakaan edistä oppimista. Luettavuutta voidaan parantaa jo pelkästään sillä että rakennetaan leipäteksti oikein.

Asiat tulisi esittää tiiviisti, mutta ei kuitenkaan liian tiiviisti. Suunnilleen sama idea pätee siinä, että sioille pitää antaa ruokaa riittävästi, että ne kasvavat, muttei kuitenkaan liikaa, jotteivät ne rasvoitu. Jos asiat on käyty tekstissä läpi luettelomaisesti niitä enempiä perustelematta, on ainoa tapa niiden opettelussa ulkoa opettelu. Nykyisin tavoitteena on, että opiskelija kykenisi tekemään itsenäisesti oikeita johtopäätöksiä. Sitä varten tekstin tulisi edetessään perustua aiemmin opittuun ja avata opiskelijalle uutta tietoa johdattelulla, syillä, seurauksilla ja esimerkeillä. (Saarinen & Väyrynen 1989, 56)

Toisessa ääripäässä tekstissä jaaritellaan asiaa niin, että lukija lopulta menettää mielenkiintonsa koko aiheeseen (Mertanen 2007, 27). Pitäisi siis löytää lukijaa miellyttävä keskitie.

2.3.4 Tyylilaji

Valitse tyylilaji aiheen mukaan. Erilaisille teksteille on oma aikansa ja paikkansa. Vainajan muistokirjoitukseen ei laiteta puujalkavitsejä, eikä syntymäpäivillä puhuta kuolemasta. Kun kirjoitetaan äestämisestä ammatikouluopiskelijoille, kannattaa ennemmin tavoitella helppolukuista tekstiä työn käytänteistä, kuin erilaisia termejä vilisevää kirjoitusta, jossa otsa kurtussa käsitellään kaikkia mahdollisia asiaan liittyviä seikkoja aina äkeen piikkien optimaaliseen värähtelytaajuuteen asti. Kirjoituksessa käytettävä tyylilaji riippuukin useammasta eri seikasta: kenelle kirjoitetaan, mistä kirjoitetaan, mitä reaktioita lukijassa halutaan herättää ja halutaanko lukijan muuttavan käyttäytymistään tekstin luettuaan. (Mertanen 2007, 33.)

Kun kirjaa ollaan kirjoittamassa yksin, voi tyylilajin valintaa miettiä vielä kirjoitusta aloittaessa. Sitä on myös mahdollista hieman muuttaa vielä eri versioidenkin välillä. Tyylilajin muutos tarkoittaisi kuitenkin sitä, että koko työ tulisi kirjoittaa uusiksi. Työryhmämuotoisessa työskentelyssä käytettävästä tyylilajista tulisi sopia jo suunnitteluvaiheessa. Toisistaan täysin eroavat tyylit eivät anna kirjasta yhtenäistä kuvaa.

Vaikka tietokirjallisuuden tuleekin olla asiallista, niin sen ei silti tarvitse olla tylsää (Mertanen 2007, 33). Aiheesta riippuen voi kirjoitus sisältää myös humoristisia piirteitä. Asia jää paremmin mieleen, jos sen lukeminen on aiheuttanut jonkin tunnereaktion. Onhan tylsistymisenkin tietysti sellainen, mutta ei se ainakaan innosta lukijaa jatkamaan lukemista. Pitää silti

muistaa, että kun oppikirjaan halutaan sisällyttää huumoria, niin se ei saa aiheuttaa ristiriitaisuuksia ja vaikeuttaa asian oppimista. Sanojen eri merkityksillä leikittelyn voi siis heti unohtaa.

Toisinaan kirjallisuudella halutaan vaikuttaa ihmisten käyttäytymiseen. Silloin kannattaa ottaa oppia mainoksista. Oma asiaa pyritään edistämään antamalla siitä mahdollisimman positiivinen ja valoisa kuva. Toinen tapa on esittää vastustettava asia mahdollisimman negatiivisessa valossa. Mietitään vaikka radikaaleja ”eläinoikeusaktivisteja”. Julkisuuteen annetaan ainoastaan ne kuvat, joissa on likaisia ja sairaita eläimiä. Syykin on ilmeinen. Ei iloisesti kameraa killittävä pieni ja puhdas possu herätä kaupunkilaisessa haluttua inhoreaktiota maataloustuottajia kohtaan. Jottei oltaisi asiassa aivan yksipuolisia, niin ei tuottajajärjestön ulkopuolisille syöttämä kuva maaseudusta laitumella kirmaavine vasikoineenkaan ole täydellinen. Turkistuottajien etu vastapuoleen verrattuna on se, että he sentään käyttävät mainoskuvissaan suomalaisia eläimiä.

Olipa kirjoituksessa tavoiteltu tyyli minkäläinen tahansa, niin siihen väistämättä vaikuttaa kirjoittajan oma tapa puhua. Tämä näkyy esimerkiksi painotuksissa ja tavoissa esittää asiaa. Toisen kirjoittajan tekemänä tämäkin opinnäytetyö näyttäisi varmasti aivan toisenlaiselta. Oman persoonan näkyminen tekstistä ei välttämättä ole mikään huono asia. Se saa lukijan muistamaan, että tekstin takana on oikea ihminen.

2.3.5 Virke

Virke muodostuu lauseista ja lause sanoista. Virke voi sisältää yhden tai useamman lauseen. Virke alkaa isolla kirjaimella ja päättyy pisteeseen. Nämä asiat opetetaan jo peruskoulussa. Tietokirjallisuudessa yhtenä perusyksikkönä on juurikin virke. Sen rakentamisessa on muutamia seikkoja, joita tulisi suosia ja toisia joita välttää.

Asiat kannattaa virkkeessä sanoa suoraan. Ei pidä ilmaista niitä liian pitkästi, mutkikkaasti eikä abstraktisti (Saarinen & Väyrynen 1989, 84). Traktori huolletaan tasaisin väliajoin, on parempi ilmaisu, kuin traktorin huolto suoritetaan tasaisin väliajoin. Eikä viljelijä suorita kyntöä vaan kynittää. Liian mutkikkailta ilmauksilla saadaan vain lukija pitkästymään.

Tieteellisessä kirjoittamisessa virkkeellä tulisi olla vain yksi merkitys. Sanojen ja virkkeiden monitulkintaisuudella leikittely kuuluu kevyen kirjallisuuden piiriin. Käytetyt ilmaukset eivät saa olla ristiriidassa keskenään eikä tekstissä kannata liikaa mutkitella ja hienostella. Ristiriitaiset ilmaisut vain vaikeuttavat asian oppimista. (Saarinen & Väyrynen 1989, 88)

Jokainen uusi termi tulee selittää (Saarinen & Väyrynen 1989, 92). Opinnäytetöissä ja tietokirjoissa näkee välillä ratkaisuja, joissa uudet sanat on käsitelty erillisissä sanastoissa irrallaan tekstistä. Oppikirjassa tällainen ratkaisu on kuitenkin huono. Parempi on esitellä uusi termi asiayhteydessään. Virkkeessä kannattaa pyrkiä etenemään tutusta asiasta uuteen (Mertanen 2007, 38). Käytännössä tämä tarkoittaa, että uusi termi annetaan vasta selityksen päätteeksi.

Uusi termi voidaan esitellä leipätekstin lisäksi myös marginaaliin laitettavalla tietolaatikolla. Näistä asiat on lisäksi helppo myöhemmin kerrata.

Virke ei saa sisältää liikaa informaatiota. Kuhunkin virkkeeseen pitäisi sisällyttää enintään yksi uusi asia. Oppimista helpottaa sekin, jos uusia asioita sisältäviä virkeitä ei ole useita peräkkäin. Jälleen palataan siihen, että teksti ei saa olla liian tiivistä.

2.3.6 Kappale

Hyvä kappale vie tekstiä eteenpäin ja pitää lukijan mielenkiintoa yllä. Näihin tavoitteisiin pääsemiseksi on kappaleen rakenteen suunnitteluun olemassa joitain sääntöjä.

Kappaleessa tulisi olla vähintään viisi virkettä (Mertanen 2007, 38). Jos tekstissä on paljon lyhyitä kappaleita, alkaa sivun visuaalinen kuva kärsiä. Liian lyhyet kappaleet ovat myös haitaksi oppimisen kannalta, sillä silloin kirjoitus alkaa helposti saada luettelomaisia piirteitä ja opiskelu muuttuu soveltamisesta ulkoa opetteluksi. Kirjoittajan voi kuitenkin olla hankala keksiä riittävästi kirjoitettavaa jostain pienestä aiheesta. Viisi virkettä kappaleessa ei siis saisi olla mikään itsetarkoitus.

Vain hyvin painokkaat asiat käsitellään alle viiden virkkeen kappaleissa (Mertanen 2007, 38).

Lyhyt kappale voi suorastaan hypätä silmille. Jos se sisältää vain yhden virkkeen ja kappaleiden välit ovat riittävän suuret, niin se alkaa jo hieman vaikuttaa otsikolta. Lyhyillä kappaleilla kirjoittaja voi tehokkaasti tuoda lukijan tietoon poikkeuksellisen tärkeinä pitämiään seikkoja. Tätä, kuten mitään muutakaan tehokeinoa ei silti kannata käyttää liikaa, jottei se menetä tehoaan.

Kappale ei saisi olla liian pitkäkään. Vaikka käsiteltävä asia olisikin monimutkainen, ei kappale saisi silti olla yli puolen sivun mittainen (Mertanen 2007, 85). On parempi jakaa suurempi kokonaisuus osiin ja käsitellä näitä omissa kappaleissaan.

Tavallisesti kappaleessa keskitytään jonkin yksittäisen asian ympärille. Tekstistä voidaan erottaa selkeä ydinlause, johon koko kappaleen sanoma kiteytyy. Niitä voi olla myös kaksi, jolloin yhtä voidaan käyttää kappaleen alussa otsikon tapaan ja toista lopussa eräänlaisena yhteenvetona (Mertanen 2007, 38). Näiden väliin jäävillä virkkeillä avataan ja perustellaan ydinasiaa. Oikean kappalerakenteen saavuttaminen ei kuitenkaan ole helppoa ja varsinkaan alkavan kirjailijan ei kannata harmistua, vaikkei aina saisi sellaista aikaiseksi.

2.3.7 Luku

Pääluku on suurempi kokonaisuus, joka voi sisältää useampia alalukuja. Jokaisessa luvussa käsitellään jotain kokonaisuutta. Tavoitteeksi ei kannata

takaan asettaa, että kirjasta löytyisi mahdollisimman monta päälukua, vaan 300-sivuiseenkin tietokirjaan voi sellaisten riittävä määrä olla 5-7 (Mertanen 2007, 84). Tämä on hyvä muistaa myös oppikirjaa kirjoittaessa. Vaikka eri aihekokonaisuuksia tuntuisikin olevan useita, on niitä tavallisesti mahdollista koota loogisiksi kokonaisuuksiksi yhden otsikon alle.

Luvun lopusta olisi hyvä löytyä yhteenveto (Mertanen 2007, 84). Tämä ei tarkoita sitä, että käsitellyistä asioista olisi tehty loppuun luettelo. Yhteenvedon tulisi olla kirjoitettu samalla tavalla kuin muunkin tekstin. Sen tarkoituksena on auttaa lukijaa jatkamaan seuraavaan asiakokonaisuuteen, vaikka edellisestä lukukerrasta olisikin jo useampi päivä.

2.3.8 Otsikot

Otsikkotasojen määrä tulisi päättää mahdollisimman aikaisin (Saarinen & Väyrynen 1989, 66). Koska kyseessä on rakenteellinen asia, on sen muuttaminen kirjoituksen edetessä hankalaa. Yleensä riittää, että kirjassa on kolme otsikkotasoa (Mertanen 2007, 41).

Otsikoilla kirjaa jaetaan eri pää- ja alalukuihin. Päälukujen otsikoita kutsutaan pääotsikoiksi ja alalukujen väli- tai alaotsikoiksi. Uusi luku alkaa aina otsikolla. Edellisen alaluvun perusteella voidaan siis sanoa, että otsikko aloittaa uuden asian. (Mertanen 2007, 41.)

Väliotsikoilla saadaan pidettyä lukija hereillä. Pelkkää leipätekstiä lukies- sa lähtevät ajatukset helposti harhailemaan. Jos aihe on sellainen, ettei tekstiä voi järkevästi elävöittää esimerkiksi kuvilla, voi yrittää miettiä josko lukua saisi väliotsikoiden avulla jaettua pienempiin osiin. Näin saadaan paitsi heräteltyä lukijaa uuteen asiaan, myös tarjottua tälle hetken hengäh- dystauko.

Hyvä otsikko antaa tietoa, on houkutteleva, selkeä ja lyhyt (Mertanen 2007, 41). Otsikoinnin miettimiseen kannattaakin käyttää aikaa, sillä ne näkyvät lukijalle sisällöstä ensimmäisenä. Niistä riippuu paljon tullaanko kirjaa edes lukemaan. Oppikirjankaan lukujen nimeämiseen ei kannata suhtautua liian kevyesti. Niiden avulla saadaan hankinnoista tai kurssista vastaava henkilö valitsemaan juuri haluttu kirja kurssin lukemistoksi.

Otsikkohierarkian avulla voidaan ilmaista missä suhteessa eri asiat ovat toisiinsa nähden (Mertanen 2007, 41). Esimerkiksi tämä luku käsittelee otsikoita ja on edelleen osa kirjoitusvaihetta käsittelevää lukua, joka taasen on osa oppikirjan kirjoittamisen teoriaa käsittelevää lukua. Syntyy hierarkkinen järjestelmä, jota kirjassa kuvaavat otsikkotasojen numeroinnit ja sisällysluettelo.

Otsikon tyyli voi olla räväkämpi kuin varsinainen tekstiosa (Mertanen 2007, 41). Tässä opinnäytetyössä tätä tehokeinoa on käytetty hyväksi luvussa 7, jossa otsikosta huolimatta käsitellään oppimateriaalin teossa il- menneitä asioita.

Otsikosta alkava luku voidaan aloittaa lyhyellä tiivistelmällä niistä asioista, joita seuraavaksi tullaan käymään lävitse. Tätä tyylikeinoa kutsutaan ingressiksi. (Mertanen 2007, 41.) Kirjallisuudessa nämä eivät välttämättä eroa kirjoitustyylyiltään mitenkään muusta leipätekstistä. Lehtikirjoituksissa jutun alussa näkee usein lihavoidun osion, johon on koottu kirjoituksen oleelliset seikat. Ingressin tarkoituksena onkin sanoman tiivistämisen lisäksi orientoida lukijaa käsiteltävään asiaan.

Kokonaan oma ryhmänsä ovat marginaaliin sijoitettavat vierus- eli marginaaliotsikot. Niiden avulla voidaan ilmaista mistä kohtaa leipätekstiä kirjoittajan oleellisina pitämät tiedot löytyvät ja helpottavat ne lukijaakin löytämään uudelleen oikean kohdan, jos lukeminen on jostain syystä keskeytynyt. Oppikirjoissa vierusotsikoilla voidaan auttaa asioiden jäämistä mieleen. Kerran luettu palaa helpommin mieleen, eikä kirjaa tarvitse välttämättä alleviivata. (Mertanen 2007, 41.)

2.3.9 Kuvat ja kuvat

Kuvien käyttö helpottaa lukijaa hahmottamaan mitä tekstissä yritetään sanoa (Saarinen & Väyrynen 1989, 45). Niiden avulla voidaan havainnollistaa ja yhdistää asioita (Mertanen 2007, 63). Kuvalla voidaan myös herättää keskustelua aiheesta ja motivoida lukijaa jatkamaan lukemista. Niiden käytön ei pidä olla oppikirjassakaan itsetarkoitus vaan toimia tekstin tukena.

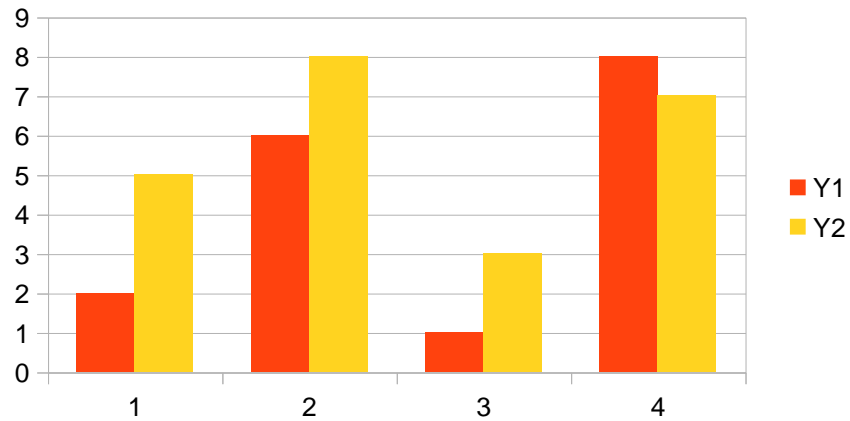
Monesti on helpompi ilmaista jokin asia kuvan avulla kuin yrittää selittää mitä täsmälleen tarkoitetaan. Moottorin toimintaperiaatteen selostaminen pelkästään tekstin avulla ei ole mahdotonta, mutta kuvan avulla lukijalle jää parempi kuva siitä, missä kohtaa mikäkin osa on ja kun yksi liikkuu niin mitä muuta silloin tapahtuu. Kuva myös jää helpommin mieleen (Mertanen 2007, 63). Moottorin toimintaperiaatteen opettamisessa voi selkeä animaatio olla kuvaakin parempi. Oppikirjaan voidaan tehdä erilliseksi liitteeksi CD- tai DVD-levy, jolle kootaan sellaista materiaalia jota ei voida esittää kirjallisesti. Jos saatavilla on vakaa palvelin, voidaan oheismateriaaleista koota oma kokonaisuutensa verkkoon, jolloin oppikirjaan laitetaan ainoastaan sivujen internetosoite.

Usein tieteellisessä kirjoittamisessa kirjoitetaan ensin teksti ja ryhdytään vasta sitten miettimään kuvia (Mertanen 2007, 62). Hyvää tässä etenemisjärjestyksessä on se, että kuvaajalla on tarkka tieto mitä häneltä odotetaan. Huono puoli asiassa on, että aina kuvista ei tule juuri sellaisia kuin on toivottu. Silloin kuva voi vaikuttaa irralliselta.

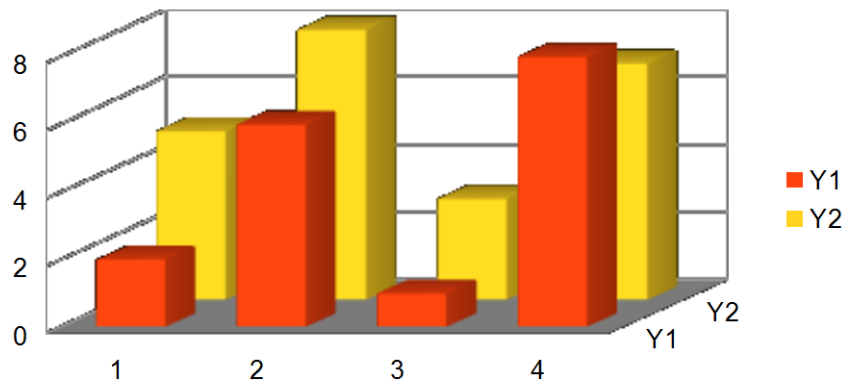
Kaikki kuvat eivät sovellu käytettäväksi kirjoihin. Painotuotteeseen käytettävässä kuvassa tulee resoluution olla vähintään 300 dpi, eli kuvassa jokaisella tuumalla on 300 pistettä (Mertanen 2007, 82). Pienemmällä resoluutiolla kuvasta tulee helposti rakeinen. Suuremman resoluution käyttöä antaa parempilaatuisen kuvan, mutta samalla sen tiedoston koko kasvaa.

Kun halutaan käyttää diagrammeja, kannattaa miettiä tarkkaan millainen niistä antaa parhaan kuvan asiasta. Kolmiulotteiset diagrammit ovat kyllä

näyttäviä, mutta tavallisesta pylväsdiagrammista lukija saa paremman käsityksen asiasta. Kuvioissa 1 ja 2 on esitetty sama informaatio kahdella eri tavalla. Kuten lukijakin voi havaita, on kolmiulotteisesta diagrammista vaikea sanoa, mikä on esimerkiksi sarjan Y1 arvo kohdassa kolme. Tavallisesta pylväsdiagrammista on helppo todeta, että oikea vastaus on yksi. Kolmiulotteinen esitys on näyttävä, mutta hankalasti tulkittava.

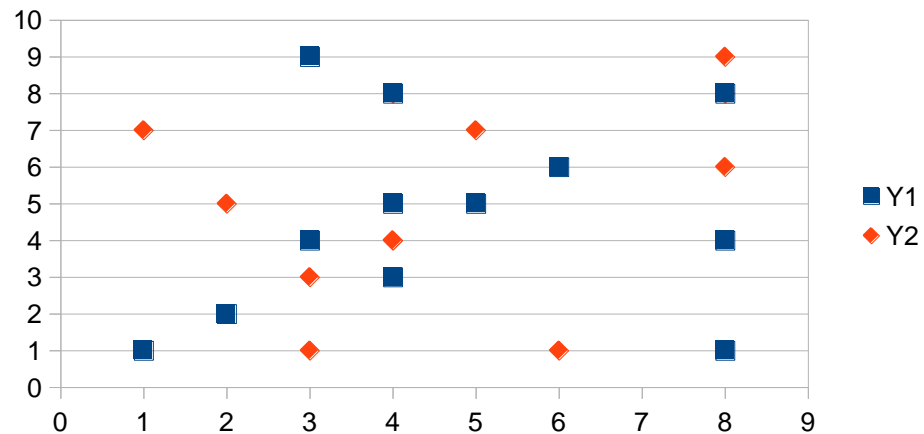


Kuvio 1. Satunnainen lukusarja esitettynä pylväsdiagrammina

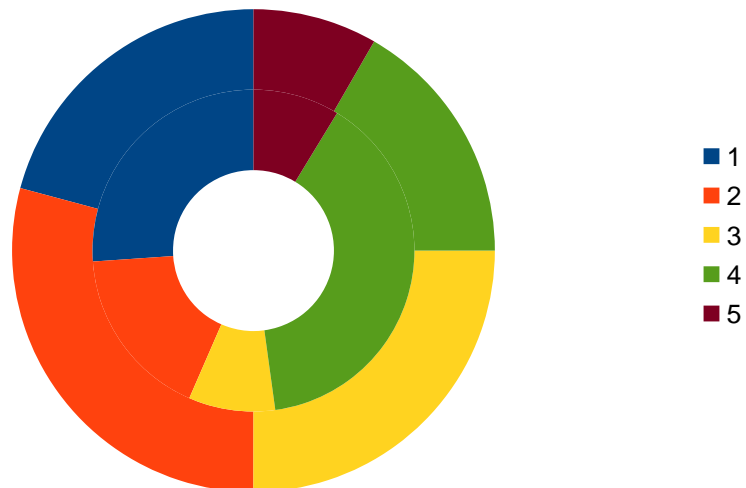


Kuvio 2. Lukusarja esitettynä kolmiulotteisena pylväsdiagrammina

Kolmiulotteisten lisäksi myös erilaiset hajontadiagrammit (kuvio 3) ja kehiin jaetut piirakkadiagrammit (kuvio 4) ovat usein vaikeaselkoisia (Mertanen 2007, 67). Ne voivat olla käyttökelpoisia kun kirjoitetaan asiantuntijatekstiä toisille asiantuntijoille, mutta asiaa tuntemattomat eivät todennäköisesti ymmärrä niitä oikein. Tieteellisessä kirjoittamisessa ja erityisesti opetukseen tarkoitettavissa julkaisuissa hankalasti tulkittavia asioita pitää välttää.

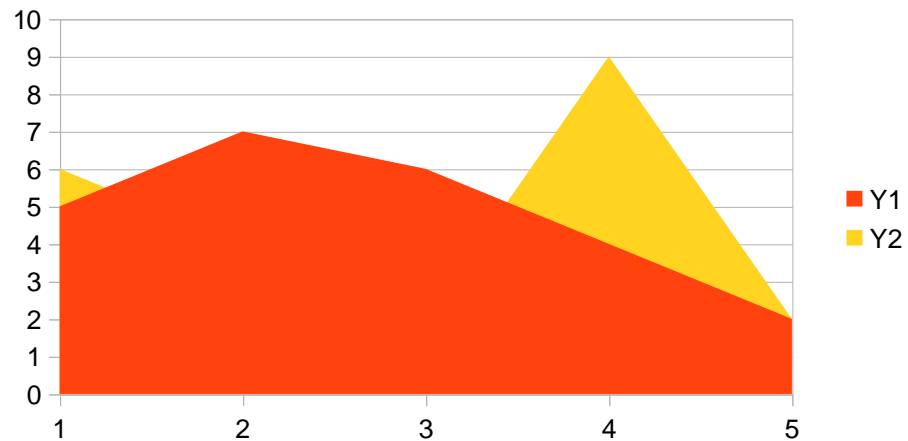


Kuvio 3. Hajontadiagrammi

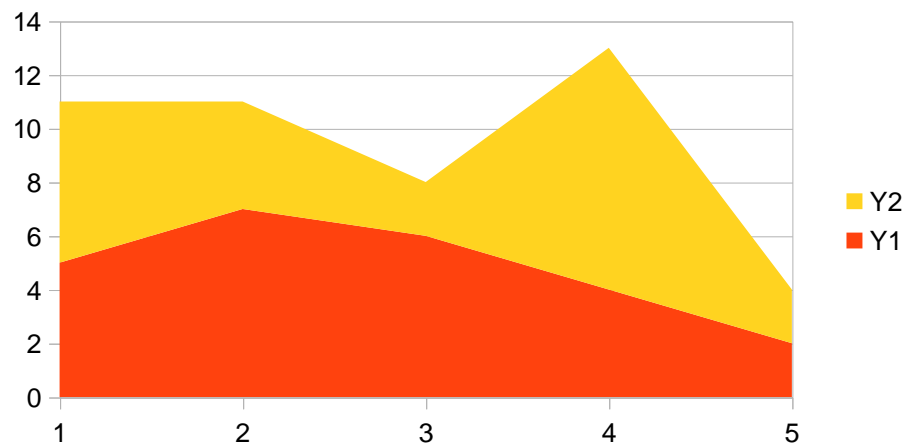


Kuvio 4. Kehiin jaettu piirakkadiagrammi

Oikein käytettynä pinta-aladiagrammi voi olla havainnollinen tapa esittää asioita. Sen käyttöä suunnitellessa kannattaa miettiä tarkkaan minkä tyyppistä pinta-aladiagrammia aikoo käyttää. Kuvioissa 5 ja 6 on esitetty kahden erityyppisen pinta-aladiagrammin avulla, kuinka saman taulukon tiedot voidaan esittää eri tavoin. Kuviossa 5 esitetyssä muodossa nähdään miten sarjojen arvot muuttuvat siirryttäessä vasemmalta oikealle. Ongelmana on, kuten kuvastakin voidaan havaita, että osa sarjan Y2 informaatiosta jää sarjan Y1 taakse piiloon. Kuvion perusteella on mahdotonta sanoa, mikä sarjan Y2 arvo olisi esimerkiksi kohdassa 2. Pinta-aladiagrammin sijaan kannattaisi tässä valita viivadiagrammi. Kuviossa 6 kummatkin sarjat ovat näkyvissä. Kaaviolla voidaan helposti havainnoida sarjojen Y1 ja Y2 yhteistä kehitystä. Kyseinen kaaviotyyppi on kuitenkin huono, jos halutaan vertailla sarjojen kehitysten eroja.



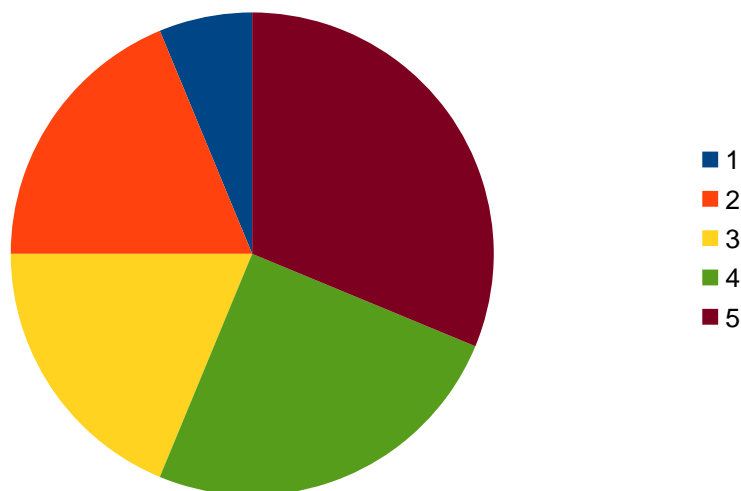
Kuvio 5. Tavallinen pinta-aladiagrammi



Kuvio 6. Pinottu pinta-aladiagrammi

Eri kaavioille on omat käyttökohteensa ja -tapansa. Yksi kaavio soveltuu yhteen tarkoitukseen ja toinen toiseen. Huonosti opetuskäyttöön soveltuville kaavioillekin on omat käyttökohteensa.

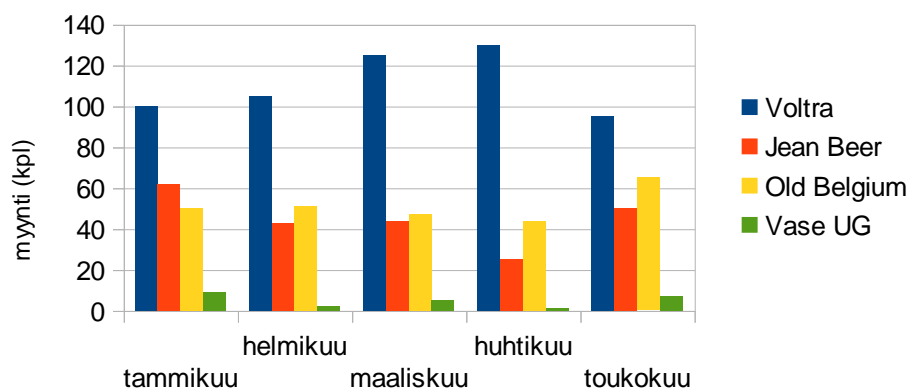
Ympyräkaavio (kuvio 7) soveltuu osuuksien kuvaamiseen. Kustannusten jakaantuminen urakan sisällä on esimerkki tällaisesta. Tärkein lohko alkaa kello 12 kohdalta. Lohkoja tulisi olla kolmesta kymmeneen. (Mertanen 2007, 69.) Kun kyseessä on eri sukupuolien osuuksien vertailu työpaikalla tai muu selvästi kahteen ryhmään jakaantunut asia, voidaan tyytyä kahteenkin lohkokon.



Kuvio 7. Perinteinen ympyräkaavio

Pylväs- ja palkkikaavioilla kuvataan tarkkoja määriä. Pylväsdiagrammia käytetään, kun kaavion kummankin akselin arvot voidaan mitata. Vaaka-akselilla voidaan kuvata aikaa tai muuta loogisesti etenevää suuretta. Pystyakselille tulevat toisen tarkasteltavan suureen arvot. Niiden ei tarvitse käyttäytyä minkään loogisen kaavan mukaan. (Mertanen 2007, 69.) Työttömien määrä vuosittain, tai traktorien myynti kuukausittain voidaan kuvata pylväsdiagrammien avulla. Kuviossa 8 on neljän kuvitteellisen traktorimerkin myyntimäärät tarkasteluajankohtana.

Traktorien myynti tammi-toukokuussa

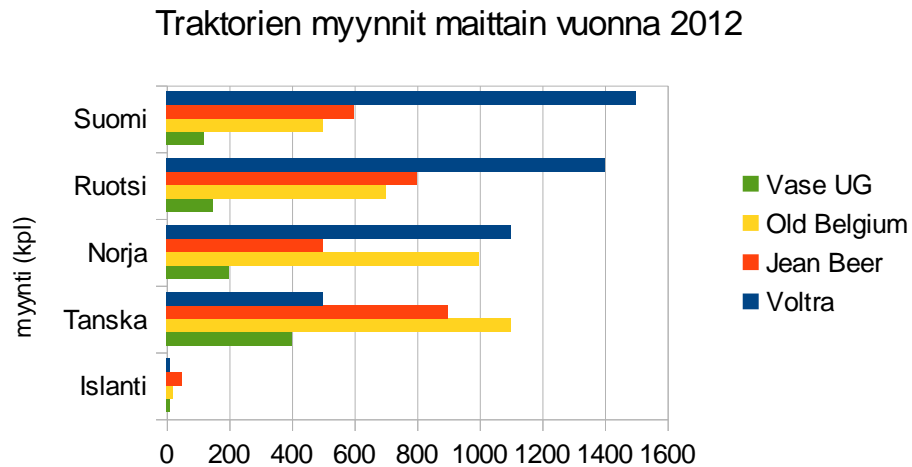


Kuvio 8. Myyntimäärien esittäminen pylväsdiagrammilla

Jos haluttaisiin tarkastella traktorien kokonaisymyynnin määrää ja kunkin merkin osuutta siitä, voitaisiin käyttää pinottua pylväsdiagrammia.

Palkkikaaviota käytetään, kun vain yhtä kuvattavista ilmiöistä voidaan mitata. Edellisessä kaaviossa mainittujen kuvitteellisten traktorien myynti eri pohjoismaissa vuonna 2012 voisi olla tällainen (kuvio 9). Pystyakselil-

le tulevat valtioiden nimet, jotka eivät ole mitattavia suureita. Vaaka-akselille tulevat myyntimäärät, jotka ovat mitattavissa.

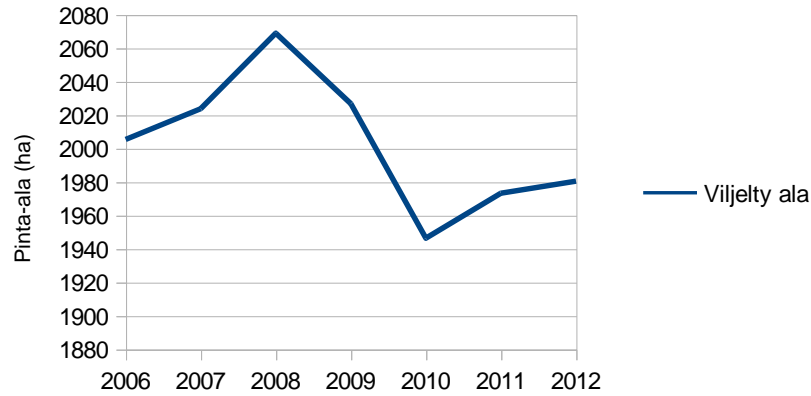


Kuvio 9. Palkkikaavio traktorien myynnistä maittäin

Näiden diagrammien kanssa tulee muistaa muutamia seikkoja. Pylväillä ja palkeilla halutaan havainnollistaa todellisia määriä, joten asteikkojen tulee aina alkaa nolasta. Jos palkkien yhteyteen halutaan merkitä numeroarvot tai tekstiä, ne tulee laittaa palkkien sisään, ei päälle tai viereen. (Mertanen 2007, 70.)

Viivakaavioilla voidaan havainnollistaa ilmiöiden kehitystä. Yhtenäinen viiva antaa lukijalle kuvan jatkuvuudesta. Tätä kaaviotyyppiä ei pidä käyttää, jos toinen tarkasteltavista ilmiöistä ei ole jatkuva. Toisin kuin pylväs- ja palkkikaavioissa, ei viivadiagrammin asteikon tarvitse alkaa nolasta. (Mertanen 2007, 70.)

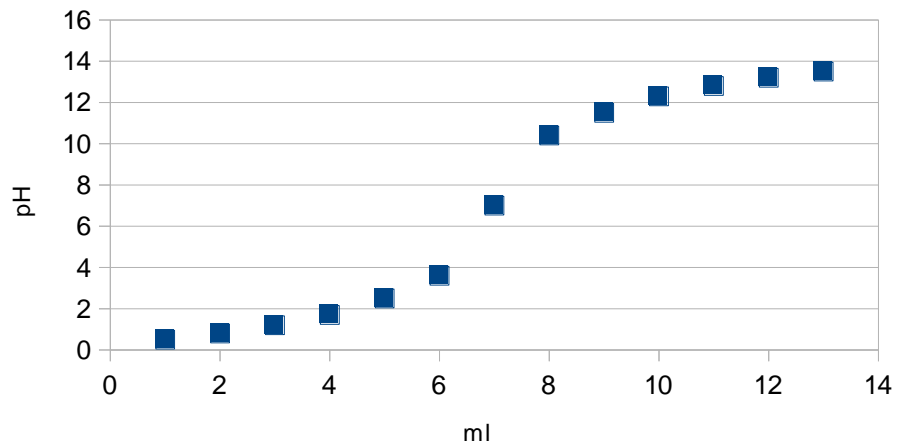
Kuviosta 10 nähdään kuinka viljelty peltopinta-ala on muuttunut vuosina 2006–2012 (Tike 2013). Ajan tiedetään olevan jatkuva suure ja perättäisten vuosien pinta-alojen voidaan olettaa olevan yhteydessä toisiinsa. Ilmiötä voidaan täten perustellusti kuvata viivakaavion avulla. Asiaa voitaisiin yrittää kuvata myös pylväsdigrammilla. Kuvio antaisi tuolloin kuitenkin vaikutelman, että peräkkäisten vuosien viljelty pinta-alat eivät olisi millään tavalla sidoksissa toisiinsa. Joka vuosi eri pellot olisivat viljelyksessä. Näin ei tietenkään ole, joten tässä tapauksessa kannattaa pitäytyä viivadiagrammeissa.



Kuvio 10. Viljelty peltopinta-ala Suomessa 2006–2012

Hajontakaavion todettiin jo aiemmin olevan hankalasti ymmärrettävissä. Välillä senkin käyttöä kannattaa silti harkita. Hajontakaavion avulla voidaan esittää eri muuttujien välisiä riippuvuuksia eli korrelaatioita tai mikä on ilmiön kehityksen trendi. (Mertanen 2007, 70.) Jos hajontakaavio ilmiön kuvaamisessa alkaa kirjoittajasta itsestäänkin näyttää sekavalta ja hankalasti ymmärrettävältä, niin kannattaa suosiolla käyttää sen sijaan taulukoita. Jos kirjoittaja ei itse ymmärrä tuotostaan, niin tuskin lukijakaan.

Kuviossa 11 on esimerkki titrauksessa saadusta hajontakaaviosta. Titrattavan liuoksen pH on mitattu aina kun titranttia on kulunut 1 ml. Kaaviosta voidaan havaita titrantin kulumisen ja pH:n välinen suhde. Kyseisessä tapauksessa on perusteltua käyttää havainnollistamiseen hajontakaaviota. Tarvittaessa diagrammissa voidaan pisteet yhdistää trendiviivan avulla jolloin saadaan näkyviin havaintokohtien väliset todennäköiset arvot.



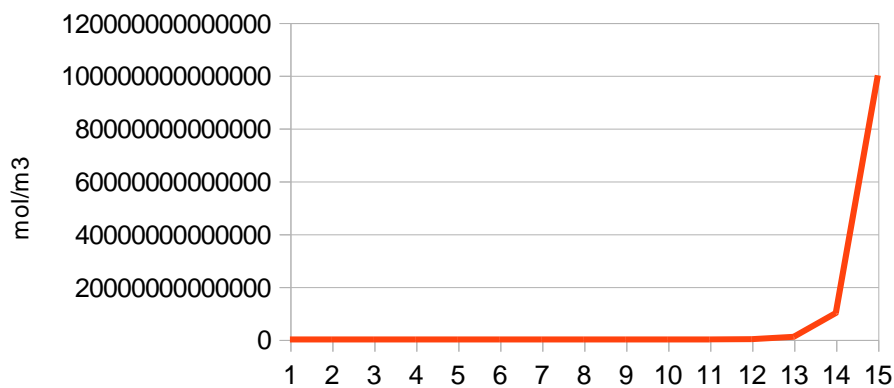
Kuvio 11. pH:n muutos titrauksessa

Diagrammien teossa kannattaa miettiä tarkkaan, mikä arvoasteikko ja skaala kaaviossa olisivat havainnollisimmat. Alkaako asteikko nolasta ja mihin asti se menee? Tarvitaanko logaritmista asteikkoa? Osa näistä mää-

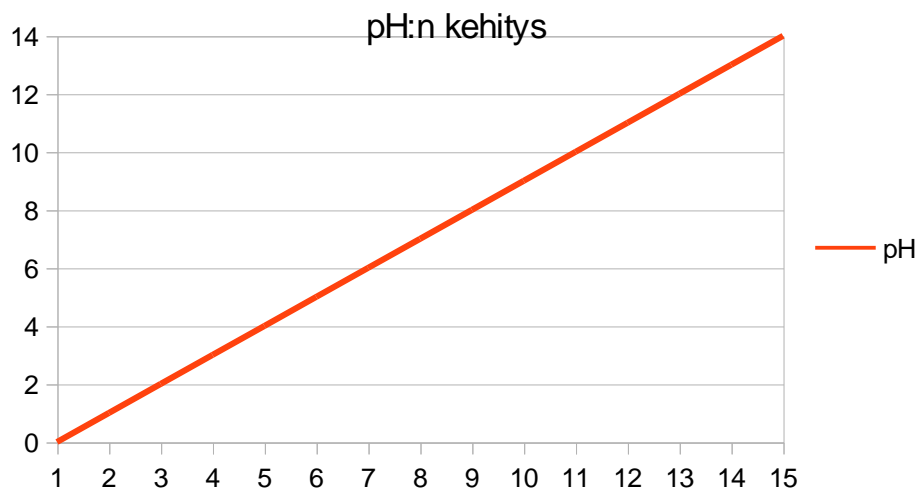
räytyy jo siinä vaiheessa, kun valitaan minkä tyyppistä kaaviota halutaan käyttää.

Valitsemalla asteikon tai skaalauksen väärin menetetään helposti paljon tietoa (Mertanen 2007, 71). Kuviot 12 ja 13 kertovat täsmälleen samasta asiasta. Valitsemalla asteikoksi vetyionien tehollisen konsentraation sijaan sen 10-kantainen logaritmi, pH, saadaan kuvasta paljon havainnollisempi. Kuvioista 13 nähdään helposti, että x-akselin arvolla seitsemän pH on 7. Kuvioista 12 on paljon vaikeampi havaita käyrän arvoa samassa kohdassa.

Vetyionien tehollinen konsentraatio



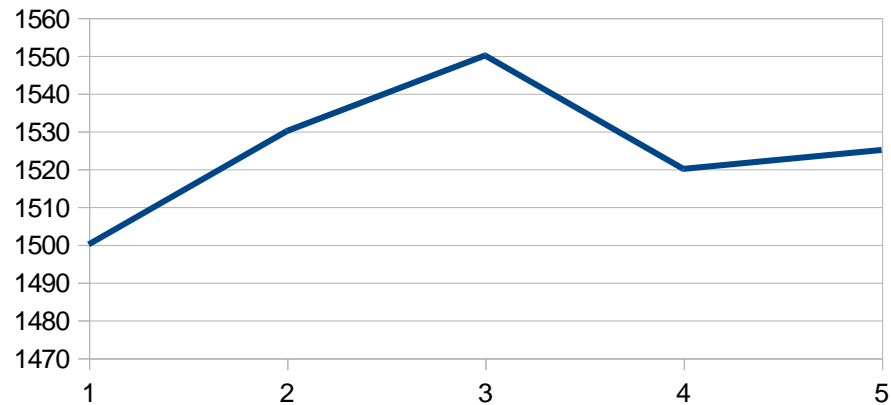
Kuvio 12. Väärin valittu asteikko



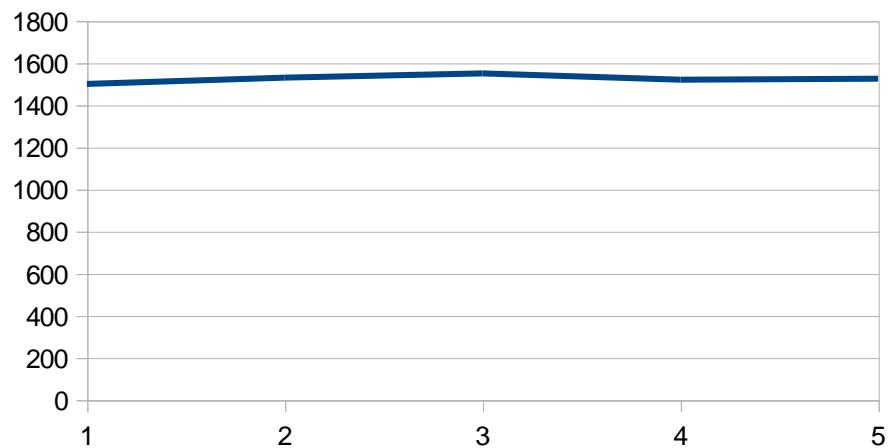
Kuvio 13. Oikein valittu asteikko

Virheellisellä skaalauksella saa helposti aikaiseksi yhtä pahaa jälkeä kuin asteikon väärällä valinnalla. Monissa kaaviotyypeissä asteikon alin arvo voi olla muutakin kuin nolla. Tätä on syytä hyödyntää. Jos taulukon arvot vaihtelevat välillä 1500–1550, on hankala nähdä miltä arvojen vaihtelu todella näyttää. Kuviossa 14 on tarkastelluksi arvoalueeksi valittu 1470–1560. Tällöin käyrä mahtuu hyvin arvoalueelle ja muutokset ovat selvästi nähtävissä. Kuviossa 15 arvoalueeksi on valittu 0–1800. Käyrän muutokset näkyvät pieninä ja ovat hankalasti havaittavia. Jos tarkoituksena on ha-

vainnollistaa sarjassa tapahtuvia muutoksia, on syytä valita kuvion 14 esittämä kaavio.



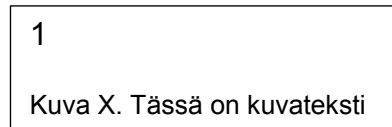
Kuvio 14. Oikein skaalattu kaavio



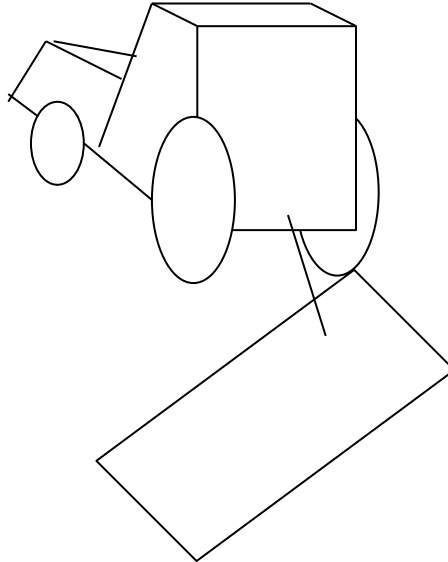
Kuvio 15. Väärin skaalattu kaavio

Kuvaan liittyy aina kuvateksti. Sen avulla lukijan pitäisi saada käsitys kuvan sisällöstä. Kuvateksti ei saa olla liian pitkä, eikä siinä pitäisi toistaa sanasta sanaan leipätekstiin jo kirjoitettua asiaa. Jos kuvateksti alkaa vaikuttaa liian pitkältä, kannattaa se siirtää muun tekstin joukkoon ja keksiä uusi. (Mertanen 2007, 46.)

Käsikirjoituksen ulkoasu voi muuttua paljonkin kun sitä työstetään painokuntoon. Sivunumerot muuttuvat. Kuvien paikat ja numerointi muuttuvat. Tekstissä ei kannatakaan viitata käsikirjoitusvaiheessa mihinkään kuvaan sen kuvatekstin järjestysnumerolla, ellei ole aivan varma että numero tulee olemaan sama myös lopullisessa tuotoksessa. On parempi käyttää muotoilua ”Kuva XX”.



Kuva 9. Kuvan paikan merkintä tekstikäsikirjoituksessa



1. Äestävä traktori takaviistosta kuvattuna

Kuva 10. Kuvan luonnos ja luonnehdinta kuvakäsikirjoituksessa

Kuvista tehdään oma kuvakäsikirjoituksensa ja tekstistä tekstikäsikirjoitus. Tekstiin voidaan merkitä alustavasti numerolla mihin kohtaan kuva haluttaisiin sijoittaa (kuva 9). Kuvakäsikirjoituksesta löytyy numeroituna joko haluttu kuva, tai sen luonnos ja luonnehdinta kuvasta (kuva 10) (Saarinen & Väyrynen 1989, 49). Kuvien paikkojen lisäksi tekstikäsikirjoituksen pa-peritulosteeseen merkitään erikoismerkkien paikat (Mertanen 2007, 78).

2.3.10 Taulukot

Taulukoiden tehtävä tekstissä on hyvin samankaltainen kuin kuvienkin. Niillä saadaan havainnollistettua tekstissä esitettyjä asioita ja elävöitettyä muutoin tylsältä näyttävää sivua.

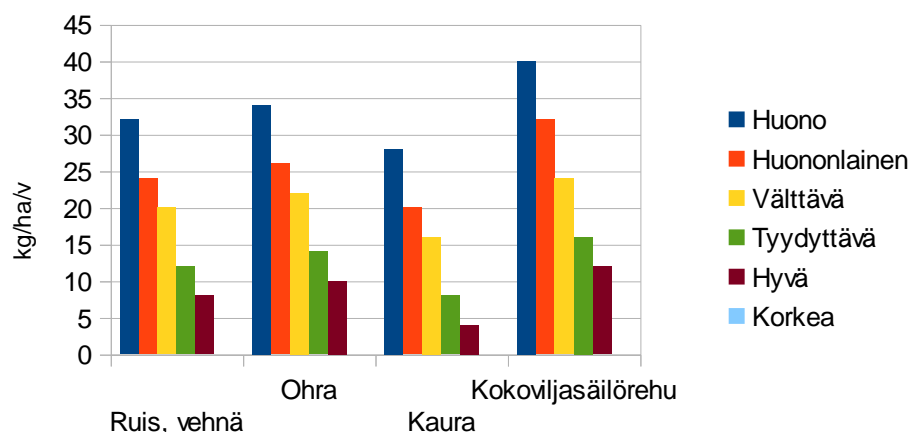
Taulukot ovat usein epähavainnollisia, mutta ovat kuitenkin joissain tapauksissa hyvä tapa esittää tietoa. Lukijalle ne eivät ole samanlaista visuaalista ilotulitusta kuin kaaviot, joten niistä hypätäänkin helposti ylitse. Jos taulukosta muodostettu kaavio olisi sekava, tai se sisältää sellaisia tietoja, joita ei ole syytä esittää kaaviomuodossa, niin on aiheellista pitäytyä lukijalle tylsemässä esitystavassa. Taulukoilla voidaan esittää huomattavasti suurempia tietomääriä kuin kaavioilla.

Taulukossa 3 ja kuviossa 16 on esitetty eri muodoissa maatalouden ympäristötuen fosforilannoituksen enimmäismäärät viljavuusluokittain (Maa-

seutuvirasto 2007, 18). Tässä tapauksessa taulukko on parempi muoto ilmaista asia. Tuottajan on helppo katsoa siitä tarvitsemansa lukuarvo, kun taas kaaviosta sitä on paljon hankalampi etsiä.

Taulukko 3. Ympäristötuen ehtojen mukaisen fosforilannoituksen enimmäismäärät taulukkona

	Huono	Huononlainen	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä	Korkea
Ruis, vehnä	32	24	20	12	8	
Ohra	34	26	22	14	10	
Kaura	28	20	16	8	4	
Kokoviljasäilörehu	40	32	24	16	12	



Kuvio 16. Ympäristötuen ehtojen mukaiset fosforilannoituksen enimmäismäärät kaaviona

2.3.11 Tehtävät ja harjoitukset

Tehtävien ja harjoitusten tarkoituksena on ohjata lukijaa soveltamaan oppimaansa. Toisissa aineissa on totuttu siihen, että suurin osa oppimisesta tapahtuu erilaisten tehtävien avulla. Olisi hankala kuvitella matematiikan, kemian tai fysiikan oppikirjaa, jossa ei olisi ainuttakaan tehtävää. Toisissa aineissa, kuten englannissa tai ruotsissa, tehtäviä varten on usein oma tehtäväkirjansa. Osassa aineista harjoitusten osuus jää hyvin pieneksi. Historiassa ja uskonossa oppikirjoissa saattaa luvun lopussa olla muutama kysymys pohdittaviksi luokan kesken. (Saarinen & Väyrynen 1989, 38–39.) Maatalousalan oppikirjoissa ei tavallisesti ole erillisiä tehtäviä.

Ammatillisessa oppikirjassa jää kirjoittajien vastuulle päättää, otetaanko mukaan harjoituksia, tehdäänkö niistä oma kirjasensa, vai jätetäänkö tehtävät kokonaan pois. Tehtävät voivat olla lyhyitä kysymyksiä, joilla palautetaan mieleen aiemmin käsiteltyjä asioita, tai laajoja harjoituksia, joissa opiskelija pääsee soveltamaan oppimaansa. Ne voivat olla erilaisia pelejä tai niiden avulla voidaan tuottaa erilaisia multimediaesityksiä. Esimerkiksi tehtävä, jonka puitteissa tuotettaisiin video jostain sikatalouden osa-alueesta, voisi soveltua oppikirjaan.

Jotta oppikirja tulisi käyttöön, se pitäisi ensin saada myytyä opettajalle. Sellaisilla aloilla, kuten maataloudessa, joissa oppikirjoihin ei perinteisesti ole laitettu tehtäviä, pitkään virassa toimineet opettajat ovat yleensä jo tehneet kursseilleen haluamansa tehtävät. Aloittelevat opettajat voisivat kuitenkin olla kiinnostuneita oppikirjasta, joka sisältäisi heidän työtään helpottavia harjoitteita. Jos kyseessä on kokonaan uusi tehtävätyyppi, voi se herättää myös vanhempien opettajien mielenkiinnon.

Tehtävissä voi olla piilotettuja tavoitteita, kuten luokan ryhmytyminen ryhmätehtävillä tai jonkin hyväksi nähdyn seikan edistäminen asettamalla kysymys siten, että halutusta vastauksesta poikkeaminen vaikuttaisi huonolta vaihtoehdolta. Oikeanlaisella kysymysten asettelulla työturvallisuus vaikuttaa pakollisen sijaan tarpeelliselta asialta.

Kertauskysymykset ovat pieniä, luvun loppuun tulevia kysymyksiä, joilla saadaan tarkistettua oppimista ja täydennettyä tietoihin jääneitä aukkoja. Näillä opiskelija saa palautettua mieleen luvun keskeiset asiat, mutta niiden käyttö voi johtaa ”hauki on kala” -tyyppiseen opetteluun. (Saarinen & Väyrynen 1989, 39.)

- Millainen on hyvän luvun rakenne?
- Mihin tarkoitukseen käytetään palkki- ja pylväskaavioita?

Laajemmissa harjoituksissa opiskelija pääsee soveltamaan aiemmin oppimaansa. Näissä jo tehtävänto antaa opiskelijalle vapaammat kädet toimia.

- Kirjoita hyvän rakenteen omaava kappale aiheesta NN.

Tehtäviä mietittäessä olisi hyvä, jos niitä saisi testattua oikeilla oppilailla. Vaikka tehtävänto tuntuisikin itsestä selkeältä, voi olla, etteivät sen enempää opiskelijat kuin asiaa opettavatkaan ymmärrä mitä kirjoittaja yrittää tarkoittaa. (Saarinen & Väyrynen 1989, 38.) Erityisen tärkeää kysymysten selkeys on silloin, kun tehdään itseopiskeluun tarkoitettua materiaalia.

Harjoituksen vaatimat resurssit voivat tehdä siitä käyttökelvottoman. Jos tehtävän tekemiseen vaaditaan huomattavan pitkä aika tai sellaista kalustoa, jota oppilaitoksesta ei löydy, jää tehtävä varmasti tekemättä. Liian monimutkaisia tehtäviä on hyvä välttää. (Saarinen & Väyrynen 1989, 39)

Harjoitus voidaan toteuttaa usealla eri tavalla. Niitä voidaan toteuttaa niin yksin kuin ryhmässä, luokassa tai sen ulkopuolella. Yksilöharjoitukset edistävät henkilökohtaista oppimista, ryhmätöissä korostuvat sosiaaliset taidot. Tehtävän tyyppi määräytyy käsiteltävän aiheen ja kirjoittajan piilotavoitteiden mukaan.

Seuraavissa luonnonmukaista rikkakasvien torjuntaa käsittelevissä luvuissa on pyritty soveltamaan tässä pääluvussa lävitse käytyjä asioita.

3 RIKKAKASVIEN LUONNONMUKAISEN TORJUNNAN YLEISET PERIAATTEET

Rikkakasvi on kasvi, joka kasvaa ihmisen kannalta väärässä paikassa (Koskimies ym. 2000, 78). Juolavehnän, valvatin ja muiden tuttujen rikkakasvien lisäksi rypsiakin voi olla sellainen kasvaessaan toisen viljeltävän kasvin seassa. Rikkakasvit jaotellaan leviämistapansa perusteella siemen- ja juuririkkakasveihin.

Luonnonmukaisessa tuotannossa kasvinsuojelu perustuu pääasiassa erilaisiin ennaltaehkäiseviin menetelmiin (Evira 2013, 34). Hyvällä viljelykierrolla ja oikea-aikaisilla peltotöillä yritetään estää rikkakasvien pääsy ja leviäminen pellolle.

Suoraan torjuntaan joudutaan turvautumaan, kun ennaltaehkäisevät toimet eivät ole riittäneet. Rikkakasveille ei ole luomuhyväksytyjä torjunta-aineita (Evira 2014). Rikkojen suorat hallintamenetelmät ovatkin pääasiassa mekaanisia ja aiheuttavat ylimääräisiä rahallisia kuluja. Niitto, maanmuokkaus, haraus ja kitkentä ovat tällaisia menetelmiä.

Luonnonmukaisessa rikkakasvien torjunnassa pyritään hyödyntämään luonnon omia prosesseja. Estetään rikkojen kasvua parantamalla viljelykasvien olosuhteita ja heikentämällä rikkakasvien kasvumahdollisuuksia. Rikkakasveilla on pellossa sekä hyviä että huonoja puolia (Koskimies ym. 2000, 79). Niiden hävittäminen pellostä on yleensä kallista, joten luonnonmukaisessa tuotannossa onkin yleensä tarkoituksenmukaisempaa yrittää pitää niiden määrä hallinnassa. Toisinaan kuuleekin puhuttavan oheiskasvillisuuden hallinnasta (Rajala 2004, 256). Pyritään hyvään tasapainoon viljeltävien ja rikkoina kasvavien kasvien välillä.

4 RIKKAKASVEISTA

Pieni määrä rikkakasveja pellolla ei ole vielä suuri vahinko. Luonnonmukaisessa tuotannossa niihin kannattaa jopa totutella. Vaarana on kuitenkin niiden runsastuminen ja siksi on aiheutta tutustua myös niihin keinoihin, joilla ongelmat saadaan pidettyä pieninä.

Rikkakasveista voi olla sekä haittaa että hyötyä (kuva 11) (Koskimies ym. 2000, 79). Selviä haittoja ovat kilpailu elintilasta ja ravinteista. Jos rikkakasvi on sukua viljelykasville, ovat riskinä myös erilaiset kasvitaudit ja tuholaiset. Juolavehnä levittää helposti vehnän eri tauteja ja ristikkukaiset rikkakasvit levittävät rypsilille vaarallista möhöjuurta ja vetävät puoleensa sen tuholaisia.

Edut	Haitat
Parantavat maan rakennetta	Kilpailu tilasta ja ravinteista
Tuovat uusia ravinteita kasvien käyttöön	Haittaavat puintia
Estävät eroosiota ja raviteiden huuhtoutumista	Epätasainen tuleentuminen
Tuottavat rehua	Alempi myyntihinta
Mesikasveja	Rehun huono maittavuus tai myrkyllisyys
Hyötyhyönteiset	Kasvitautilien ja tuholaisten leviäminen

Kuva 11. Rikkakasvien etuja ja haittoja pellolla

Rikat aiheuttavat ongelmia eri viljelytyöissä. Keväällä runsas määrä juola-vehnän juurakoita pellolla voi tukkia äkeen, tai kerääntyä kylvökoneen vantaiden eteen. Sadonkorjuun aikaan rikkakasveista johtuva epätasainen tuleentuminen ja ylimääräinen kasvimassa aiheuttavat päänvaivaa puimurin kuljettajalle. Puija joutuu miettimään mitä tehdä, kun puolet puitavasta lohkoista on ylituleentunutta ja toinen puoli ei ole vielä kunnolla valmista. Rikat alentavat myytävän sadon arvoa, tai tekevät sen kokonaan käyttökelvottomaksi (Rajala 2004, 255). Suokorte on karjalle myrkyllinen ja jos pellossa on sitä runsaasti, ei rehusatoa voi käyttää eläinten ruokintaan. Tämä kannattaa pitää mielessä myös silloin jos viljan oljet korjataan pahoiksi.

Kaikista huonoista asioista huolimatta on rikkakasveista hyviäkin puolia. Ne voivat kuohkeuttaa maata ja estää sitä liettymästä. Jopa 40 senttimetrin syvyyteen tunkeutuvat ohdakkeen juuret möyhentävät maata koko pituudeltaan ja nostavat samalla syvemmällä olevia ravinteita ylöspäin.

Rikkakasveja voidaan hyödyntää tuholaisten torjunnassa ja niiden haittojen hallinnassa. Jotkin viljojen tuholaisten luontaiset viholliset viihtyvät paremmin oheiskasvillisuuden joukossa kuin puhtaassa viljelykasvustossa. Riviväleissä kasvavat rikkakasvit voivat myös vetää kasvintuholaisia puoleensa, jolloin varsinaiset viljelykasvit saavat kasvaa rauhassa. (Rajala 2004, 255.)

Siemenrikkakasvit voivat olla yksi- tai kaksivuotisia. Lisäksi ne voivat olla kevät- tai syysitoisia riippuen siitä, milloin niiden siemenet parhaiten itävät. Jos viljellään vuodesta toiseen pelkästään kevätilvoja, voivat kevätitoiset rikkakasvit runsastua. Syysrukiiseen ja -vehnään painottunut viljelykierto vastaavasti suosii syysitoisia rikkakasveja.

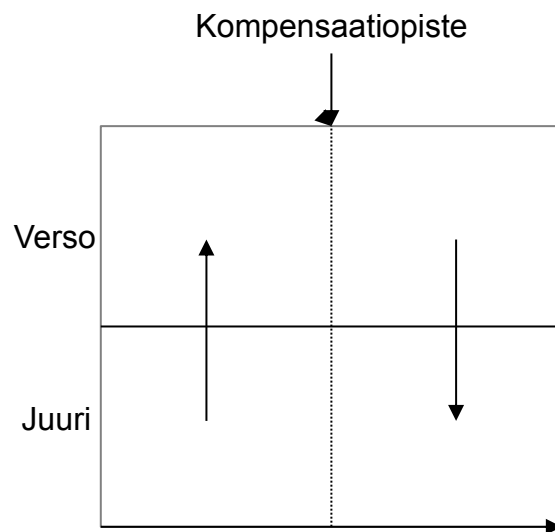
Kevätitoisia yksivuotisia rikkakasveja ovat esimerkiksi pillike ja tatar. Ne itävät keväällä, kukkivat kesällä ja tuottavat siemenen vielä samana kasvukautena (Koskimies ym. 2000, 79).

Syysitoiset yksivuotiset kasvit kasvattavat taimen, joka talvehtii. Ne kukkivat varhain seuraavana keväänä ja tuottavat siementä ennen viljan val-

mistumista. Saunakukka on yksi esimerkki syysitoisista kasveista. Useimmat syysitoisista rikkakasveista voivat itää myös keväällä.

Siemenrikkakasvien leviämistä voidaan tehokkaasti hillitä estämällä niitä tekemästä uusia siemeniä. Niitä hankalampia hallittavia ovatkin juurtensa avulla leviävät juuririkkakasvit. Juuririkkakasveja kutsutaan usein kesto-rikkakasveiksi. Niiden määrään yritetään yleensä vaikuttaa heikentämällä niiden juurakkoa.

Sitä hetkeä kasvin kasvusta, jolloin sen juurakon ravinnevarastot ovat pienimmillään, kutsutaan kompensatiopisteeksi. Ennen sitä kasvi kuljettaa ravinteita juurakosta versoihin ja sen jälkeen versoista juurakkoon (kuva 12). Luonnonmukaisessa tuotannossa kannattaa hyödyntää tätä ja ajoittaa toimenpiteet juuri siihen ajankohtaan, jolloin kasvi on heikoimmillaan ja vaikutus suurin.



Kuva 12. Ravinteiden virtaus kasvissa ennen ja jälkeen kompensatiopisteen

4.1 Juolavehnä



Kuva 13. Juolavehnän tähkä

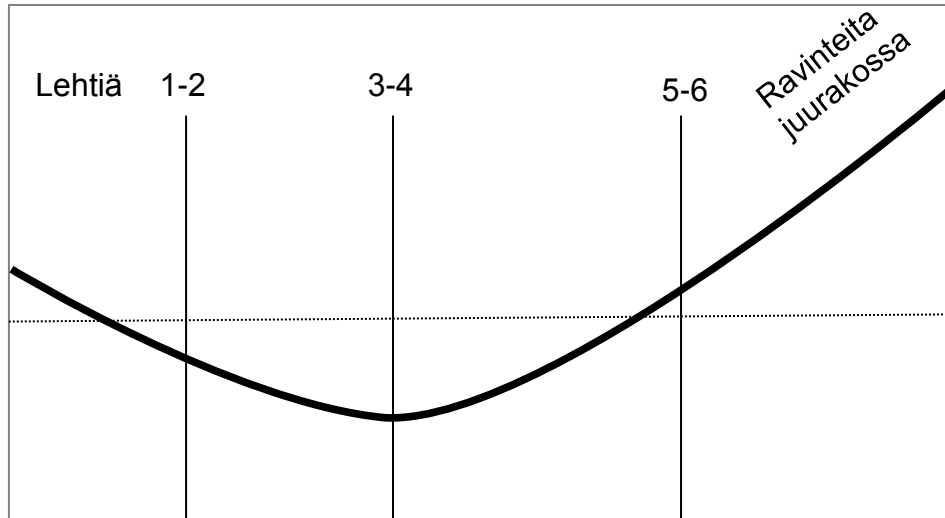
Juolavehnä (kuva 13) on kestorikkakasvi, joka leviää siementen ja juurien avulla. Suurin osa sen juurakosta sijaitsee varsin matalalla, alle 20 senttimerin syvyydellä. Vanhemmissa nurmissa juuret ovat lähempänä pintaa. Juolavehnän siemenet pysyvät maassa itämiskykyisinä 5-10 vuotta (Scheffel 2000, 102). Erityisen ongelmallinen kasvi juolavehnä on eloperäisillä turvemailla.

Juolavehnä talvehtii pääasiassa juurakkojensa avulla. Juurakossa on silmuja, joista aikanaan muodostuvat versot (kuva 14). Kun juurakko on yhtenäinen, suurin osa silmuista on levossa. Jos juurakko pilkkotaan, useimmat silmuista aktivoituvat ja ryhtyvät kasvamaan. Pilkkomalla juolavehnän juurakkoa syntyy tiheämpi kasvusto. Pienemmissä juurenpalasissa on kuitenkin pienemmät ravinnevarastot, mitä voidaan hyödyntää juolavehnän torjunnassa.



Kuva 14. Juolavehnä 2-lehtiasteella

Juolavehnän juurakon ravinnevarasto on pienimmillään, kun kasvustossa on 3-4 lehteä (kuva 15). Tällöin kasvi on noin 10–15 cm pitkä (Källander 1993, 277). Kun muokkaus tehdään tässä vaiheessa, joutuu kasvi käyttämään jo muutoinkin vähissä olevia ravinteitaan uuden kasvuston kasvatamiseen. Toistamalla muokkaus riittävän usein saadaan juolavehnä näännytettyä.



Kuva 15. Ravinteiden määrä juolavehnän juurakossa

Juolavehnnää voidaan ehkäistä pitämällä kierrossa riittävästi niitettävää nurmea. Vaikka rehevä kasvusto hillitseekin juolavehnnän kasvua, saadaan oikea-aikaisilla niitoilla sitä vähitellen väsytettyä. Niitoilla myös estetään juolavehnnää tekemästä uusia siemeniä. Juolavehnnää voidaan vähentää parantamalla maan rakennetta esimerkiksi viherlannoituksella ja kalkituksella (Källander 1993, 276).

Paras tapa torjua juolavehnnää on kuitenkin estää sen leviäminen pellolle. Tähän päästään käyttämällä puhdasta siementä, puhdistamalla koneet lohkojen välillä ja välttämällä vetämästä uusia juuria pellolle sen reunoilta.

4.2 Peltovalvatti



Kuva 16. Peltovalvatin kasvusto

Peltovalvatti (kuva 16) on matalajuurinen, monivuotinen rikkakasvi. Suurin osa sen juurakosta sijaitsee kyntökerroksessa vaakasuorassa. Juuret ovat hauraita, mutta uudistuvat helposti katkomisen jälkeen.

Valvatti leviää ympäristöönsä sekä siemenien että juuriensa avulla. Vaikka siemeniä onkin paljon, ei peltovalvatti silti leviä niiden avulla tehokkaasti. (Källander 1993, 283) Karjatiloilta kasvi pysyy aisoissa niitettävien nurmien ansioista, mutta voi olla melkoinen riesa viljatilaille.

Valvatin siemenet leviävät tuulen mukana ja puimurin sisuksissa, jos sitä ei ole riittävän tarkkaan puhdistettu. Tuulen mukana kulkevien siementen leviämistä pelloille on hankala estää koneiden puhdistuksella tai puhtaan siemenen käytöllä, joten valvatin torjunnassa joudutaan turvautumaan muihinkin keinoihin.

Siemen muodostaa itäessään aluksi lehtiruusukkeeseen. Ensimmäisenä kasvukautena peltovalvatti kasvattaa pystyjuuren. Seuraavina kasvukausina se ryhtyy kasvattamaan vaakasuoria juurihaaroja. Näihin syntyy jälkisilmuja, joista kasvaa uusia versoja. Peltovalvatin juuret ovat hauraat ja kesannoinnin yhteydessä ne pilkkoutuvat herkästi.

Peltovalvatti on herkkä varjostukselle. Riittävän rehevä kasvusto hillitsee sen kasvua alkuvaiheessa. Vauhtiin päästyään peltovalvatti kuitenkin kasvaa helposti muun kasvuston ylitse. Jos peltovalvattia ei torjuta riittävän ajoissa, sen lehtiruusukkeet valtaavat kasvualaa varsinaisilta viljelykasveilta.

Peltovalvatin kompensatiopiste on 5-7 -lehtiasteella. Torjunnan kannalta tuolloin olisi otollisinta niittää kasvusto tai muokata maata. Muokkaukseen riittää tavallinen joustopiikkiäes. Torjunta tulisi tällöin tehdä 2-3 ker-

taa kesässä. Viljan seasta pesäkkeet voidaan niittää ja yksittäiset kasvit nyhtää käsin.

Peltovalvatti kasvattaa vain vähän uusia versoja syksyllä (Källander 1993, 283). Sänkimuokkaus ennen kyntöä ei siksi ole erityisen tehokas keino sen torjumiseen.

4.3 Ohdake



Kuva 17. Nupullaan oleva ohdake

Ohdaketta (kuva 17) esiintyy kaikilla maalajeilla. Se leviää siemenistä ja juurakoista. Ohdakkeen juurakko tunkeutuu syvälle maahan, jopa 15–40 cm ja siksi monet suorat torjuntatoimet eivät toimi sille. Ohdake on kuitenkin heikoimmillaan alkukesästä kasvin ollessa 7-8 -lehtiasteella. Tuolloin sitä voidaan yrittää torjua haraamalla kasvusto, pesäkekäsittelyä siimaleikkurilla tai muokkaamalla maa hanhenjalkateräisellä kultivaattorilla. Vähäiset esiintymät voidaan nyhtää käsin.

Ohdake on arka varjostukselle. Tiheät nurmet ovatkin hyvä keino pitää sen leviäminen kurissa. Nurmien vaikutuksen tehoa voidaan edelleen parantaa oikea-aikaisilla niitoilla.

Sänkimuokkauksessa kannattaa käyttää hanhenjalkateräistä kultivaattoria. Sen avulla saadaan juuret nostettua pintaan kuivumaan katkomatta niitä. Jos juuret katkeavat ja maahan jää riittävän suuri osa juurta, kasvattaa ohdake uuden kasvuston.

4.4 Hukkakaura



Kuva 18. Hukkakauran kasvusto

Hukkakaura on yksivuotinen kauraa muistuttava siemenrikkakasvi. Kaurasta se on helppo erottaa laajemmasta röyhystä, sekä kaikissa jyvissä olevista vihneistä. (Hyytiäinen & Hiltunen 1992, 124.) Joillain viljellyilläkin kauralajikkeilla on jyvissään vihneitä, mutta vain tähkylän uloimmissa jyvissä (Koskimies ym. 2000, 100). Hukkakauran siemen voi itää jo ennen kuin kasvi on tuleentunut, joten sen torjunta tulisi tehdä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

Hukkakauran siemen voi säilyä kuivassa maassa pitkäänkin, yleensä kuitenkin enintään kuusi vuotta (Hyytiäinen & Hiltunen 1992, 124). Kosteassa maassa biologinen toiminta tuhoaa siemenet tätäkin nopeammin (Koskimies ym. 2000, 100). Hukkakaura ei juuri idä syksyllä, joten sänki-
muokkaus ei auta sen torjunnassa. Joissain tapauksissa siitä voi olla jopa haittaa. Jos perusmuokkaus tehdään vasta keväällä, ei siemeniä kannata syksyllä kevytmuokkauksella mullata, sillä ne säilyvät paremmin maan sisällä kuin maan pinnalla (Koskimies ym. 2000, 100). Rukiin juuristo ja oljet tuottavat aineita, jotka estävät hukkakauran siementä itämisestä (Koskimies ym. 2000, 126).

Hukkakauraa voidaan vähentää estämällä sen siementäminen ja pienentämällä jo maassa olevien siementen määrää. Pieniltä aloilta hukkakaura voidaan hävittää käsin kitkemällä. Yksilöt irrotetaan varovasti kasvin ollessa vielä vihreä. Koska siemenet irtoavat helposti, laitetaan kasvusto muovisäkkiin kuljetuksen ajaksi. (Hyytiäinen & Hiltunen 1992, 124.) Kasvit poltetaan kokonaisina. Jotta kitkemisestä olisi apua, saatetaan se joutua uusimaan kesän aikana 2–3 kertaa (Koskimies ym. 2000, 100).

Riittävän usein niitettävät monivuotiset nurmet on hyvä tapa torjua hukkakauraa. Kun kasvusto niitetään ennen hukkakauran röyhylle tuloa, se ei ehdi tuottaa maahan uusia siemeniä.

Maassa jo olevien siementen määrää voidaan vähentää myöhästetyllä kylvöllä. Kun maa on muokattu kylvökuntoon, alkavat siemenet itää ja parin viikon kuluttua tehtävä matala muokkaus tuhoaa taimet. Samoin voidaan itävien siementen määrää vähentää kesantojen avulla.

Hukkakaura on pellossa ikävä kasvi ja estää siemenviljelyn lohkolta. Useimmat luonnonmukaisen torjunnan keinot kuitenkin auttavat sen torjunnassa.

5 ENNAKOIVA TORJUNTA

Ennakoivaksi torjunnaksi kutsutaan kaikkia niitä keinoja, joilla yritetään estää rikkakasvin leviäminen pellolle tai pellolla. Useimmiten nämä perustuvat tavanomaisestakin viljelystä tuttuihin asioihin kuten viljelykiertoon ja tavallisiin muokkaustoimiin. Suurimmat erot tulevat niiden suunnittelussa ja ajoituksessa.

5.1 Maan kasvukunnon parantaminen

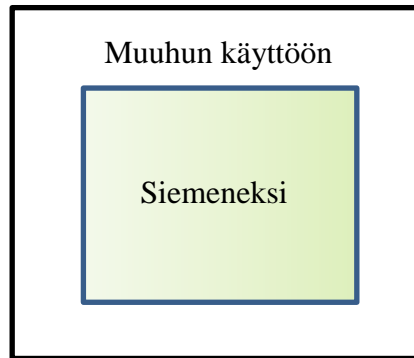
Täystiheä, hyväkuntoinen ja kilpailukykyinen viljelykasvusto pysyy harvaa ja talvituhojen vaivaamaa paremmin puhtaana rikkakasveista. Tätä voidaan edistää parantamalla maan kasvukuntoa kunnollisella ojituksella, pinnan muotoilulla, kalkituksella ja maan rakenteen hoidolla (Rajala 2004, 258). Rikkakasvit menestyvät yleensä viljelykasveja paremmin vähäravinteisessa maassa, joten riittävä lannoitus on tärkeää. Tähän voidaan käyttää karjanlantaa, komposteja, viherlannoitusta tai muita luomuhyväksytyjä lannoitteita. Luomuun hyväksytyt lannoitteet voi tarkistaa Eviran ylläpitämästä rekisteristä: www.evira.fi → Asiakokonaisuudet/Luomu → Kasvit → Lannoitus → Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat lannoitteet ja maanparannusaineet (pdf-tiedosto).

5.2 Viljelyhygieniä

Viljelyhygieniällä viitataan koneiden ja käytetyn lisäysaineiston eli siementen puhtauteen sekä huolellisuuteen viljelytoimissa (Hyttiäinen ym.1999, 234). Siirryttäessä lohkolta toiselle koneet pitäisi aina puhdistaa. Muokkuskoneissa, kuten äkeissä ja kultivaattoreissa, rikkakasvien juuret jäävät helposti kiinni piikkeihin. Kyntöauroissa eri osien liitoskohdat keräävät savea ja sen mukana siemeniä ja juuria. Kylvökoneissa pitää tarkistaa, ettei vantaisiin ole kertynyt juurakkoja.

Kylvössä tulee käyttää vain puhdasta siementä. Sertifioidun siemenen käyttöä kannattaa suosia, mutta tilan oman siemenenkin (TOS) käyttö on mahdollista. Oman siemenen tulee olla vähintäänkin lajiteltua. Parempi kuitenkin on, jos jo ennen puintia päätetään miltä lohkolta tuleva siemen otetaan. Valitun lohkon kasvuston pitää olla puhdasta ja tervettä. Ennen puintia kannattaa kitkeä rikkakasvit pois, etteivät niiden siemenet joudu kylvösiemenen joukkoon (Koskimies ym. 2000, 98). Puidessa kannattaa pientareiden läheinen osuus pellostaa erilleen (kuva 19). Näin välte-

tään kylvösiemenen saastuminen pientareilta leviävien rikkakasvien siemenistä. Pienemmällä tiloilla tämä on tietysti hankalaa, mutta suuremmilla käyttökelpoinen keino.



Kuva 19. Pellolta puitavan viljan käyttö siemeneksi ja muuhun käyttöön

Rikkakasvit, kuten valvatti ja ohdake, voivat levitä pellolle pientareilta (Koskimies ym. 2000, 98). Jollei pellon ympärille haluta jättää kyllin leveää piennarta, joka voitaisiin niittää useamman kerran kesässä, tulisi niitto tehdä ainakin ennen orastumista ja puintien jälkeen.

5.3 Viljelykierto

Oikealla viljelykierrolla voidaan pitkällä aikavälillä vaikuttaa pellon rikkakasvilajistoon (Koskimies ym. 2000, 95). Mitä enemmän kierrossa viljeltyt kasvit ja viljelytoimet eroavat toisistaan, sen huonommin rikkakasvit ehtivät asiaan reagoida.

Hyvä viljelykierto sallii käytettävän monia erilaisia torjuntatoimia. Aikaisin korjattavien viljojen, kuten ohran, jälkeen voidaan lohko kevytluokata ennen kyntöä. Myöhään kylvettävillä lajeilla, kuten rypsilä tai nurmilla, on mahdollista kurittaa rikkakasveja ennen kylvöä.

Viljelykierrosta tulisi löytyä eri lajiryhmiä. Viljoilla ja palkokasveilla on omat rikkakasvinsa. Jos yksi rikka runsastuu viljaa viljellessä, niin se voi vähentyä, jos välissä on vuosi hennettä. Samoin kannattaa hyödyntää rikkakasvien eri itämisaikoja. Syysitoiset menestyvät syysviljojen kanssa ja kevätitoiset kevätiljojen. Vaihtelemalla näitä ei kumpikaan rikkakasviryhmä saa kunnolla jalansijaa.

Viljelykierron suunnitelmaan voidaan sisällyttää suunnitelma suorista torjuntatoimista. Näillekin olisi hyvä varata oma aikansa siltä varalta, että rikkakasvit pääsisivät runsastumaan. Jollei näitä ole huomioitu, niin kesken kierron voi suunnitelman muuttaminen olla vaikeaa.

5.3.1 Ruis

Ruis on hyvä kasvi luomuun. Se lähtee keväällä nopeasti kasvuun ja on kilpailukykyinen rikkakasveja vastaan. Rukiilla on kuitenkin riskinä huono talvehtiminen. Jos kasvusto on epätasainen, leviävät rikat nopeasti paljaisiin paikkoihin. Parhaiten ruis viihtyy kivennäismailla.

Talvehtimista voidaan edistää oikein tehdyillä muokkauksilla. Pari viikkoa ennen kylvöä maa kynnetään (Rajala 2004, 333). Tällöin pintaan nousseet juuret ehtivät kuivua. Kyntöaurojen säätöjen kanssa kannattaa olla tarkkana, sillä kynnöksen tulisi olla tasainen, jottei vesi myöhemmin makaa pellolla. Pelto äestetään matalaan, kylvösyvyudeksi rukiilla halutaan vain 2–3 cm. Muokatun kerroksen ei tarvitse olla yhtä hienojakoista kuin muilla viljoilla. Kylvö tehdään aikaisin, muttei kuitenkaan ennen elokuun alkua. Liian aikaisessa kylvössä pelto voi ehtiä rikkaruohottua ennen talvea. (Koskimies ym. 2000, 126.)

Rukiin juuri ja oljet erittävät aineita, jotka estävät joitain rikkakasveja itämästä. Näiden allelopaattisten ominaisuuksien vuoksi rukiin olki käy myös kasvimaille katteeksi.

Ruista ei kannata rikkaäestää keväällä, sillä se häiritsee kasvuun lähtöä. Syksyllä toimenpiteeseen voidaan joutua turvautumaan. Mekaanisen torjunnan sijaan kannattaakin rikkoja torjua lisäämällä kilpailua kylvämällä keväällä huhtikuun lopussa rukiin joukkoon aluskasveja.

Ruis varjostaa juolavehnää ja muita rikkakasveja tehokkaasti. Puinnin jälkeisellä sänkimuokkauksella saataisiinkin näitä jo ennestään heikentyneitä kasveja entisestään kuritettua. Hankaluuksia kuitenkin aiheuttavat rukiin pitkät oljet. Ongelmien välttämiseksi ne voidaan kerätä pois tai murskata. Rukiin jälkeen voidaan peltoon kylvää jokin vähemmän varjostava kasvi (taulukko 4). Rukiin jäljiltä pellolla ovat vallalla syysitoiset rikkakasvit. Seuraavaksi kasviksi ei siis kannata valita mitään syysviljaa. Hyviä kasveja rukiin jälkeen kylvettäviksi ovat kevätiljat, juurikasvit ja eri palkokasvit.

Taulukko 4. Rukiin viljelyssä huomioitavia asioita

Kylvö	Kylvösyvyys 2–3 cm Elokuun alkupuoli
Rikkaäestys	Syksyllä tarvittaessa Keväällä ei
Aluskasvit	Huhtikuun lopulla
Puinnin jälkeen	Aluskasvin niitto Sänkimuokkaus
Esikasvi	Kesanto Nurmi
Seuraava kasvi	Kevätvilja Hernekaura Juurikasvi

5.3.2 Ohra

Ohra on rikkakasvien torjunnan kannalta ongelmallinen kasvi. Pensoittuessaan se varjostaa hyvin, mutta jos sen saatavilla ei ole riittävästi helppoliukoisia ravinteita, niin rikkakasvit pääsevät valloilleen. (Koskimies ym. 2000, 123.) Ohraa kannattaa miettiä lohkoille, joissa kasvuolosuhteet ja ravinteiden määrä ovat kunnossa.

Kylvöajankohta valitaan sen mukaan mitä tavoitellaan. Suositeltavaa olisi, että ohra kylvettäisiin pensomisen edistämiseksi mahdollisimman aikaisin, heti maan kuivuttua. Tällöin maassa tulee olla riittävästi helppoliukoisia ravinteita kasvin käyttöön.

Ohra soveltuu myös myöhästettyyn kylvöön (Rajala 2004, 339). Tasoittamalla maa tasausäkeellä saadaan säästettyä kosteutta ja idätettyä rikkojen siemeniä. Kylvömuokkauksen yhteydessä itäneet rikat tuhoutuvat ja pelolla olevien rikkojen siementen määrä, siemenpankki, pienenee. Viivästetty kylvö sopii hyvin erityisesti hikeville hietamaille (Koskimies ym. 2000, 123).

Ohrapelto kannattaa rikkaäestää kahteen kertaan. Ensimmäisen kerran äestetään jo ennen orastumista, tai viimeistään ohran ollessa 2-lehtiasteella. Toisen kerran rikkaäestetään, kun rikat ovat taimettuneet. Puinnin jälkeen kannattaa pelto sänkimuokata. Sänkimuokkauksen jälkeen pelto kynnetään. Jos on tiedossa pitkä kuiva kausi, voidaan torjunnan tehostamiseksi rikkojen antaa taimettua ennen kyntöä.

Ohra sopii viljelykierrossa hyvin nurmen suojaviljäksi (taulukko 5). Kevätvehnän tai rukiin viljelyä esikasvina tulisi tautivaaran vuoksi välttää. (Hyytiäinen ym. 1999, 78.)

Taulukko 5. Ohran viljelyssä huomioitavia asioita

Kylvö	Heti maan kuivuttua
Tasausäestys	Sopii ohralle
Rikkaäestys	Ennen orastumista Rikkojen taimetuttua
Aluskasvit	Kylvön yhteydessä Ennen orastumista 2-lehtivaiheessa pintaan
Puinnin jälkeen	Sänkimuokkaus Kyntö
Esikasvi	Nurmi Palkokasvit Öljykasvit Juurikasvit Kaura
Seuraava kasvi	Peruna Nurmi

leen kestävät käsittelyä. Ajonopeus kannattaa pitää pienenä, 2–5 km/h. Jos tarvitaan kolmas rikkaäestys, voidaan ajonopeutta silloin nostaa. (Koskimies ym. 2000, 125.)

Syysvehnä on rikkakasvien hallinnan kannalta huomattavasti kevätevehnää parempi. Syysviljana se tuo vaihtelua viljelykiertoon ja varjostavampana estää rikkoja taimettumasta. Syysvehnän ongelmana on kuitenkin huono talvehtivuus ja siksi sen viljelyä kannattaa harkita tarkasti.

Syysvehnä kylvetään elokuun lopulla. Luonnonmukaisessa viljelyssä paras aika on sen toiseksi viimeisellä viikolla. Aikaisessa kylvössä syysvehnä ehtii pensoittua ja kasvattaa vahvemman juuren. Tämä parantaa sen talvenkestävyyttä. (Källander 1993, 337.) Syksyllä kasvaneet maanpäälliset osat kuolevat talvella. Sen lisäksi, että vahva juuri lisää kasvin talvenkestävyyttä, se myös auttaa syysvehnää lähtemään keväällä nopeammin kasvuun ja antaa näin kilpailuetua rikkakasveihin nähden (Koskimies ym. 2000, 126). Aikaisin kasvun aloittanut ja pensoittunut syysvehnä varjostaa rikkakasveja hyvin. Heikko juuri paitsi huonontaisi kasvin talvehtivuutta, myös hidastaisi sen pensomista ja pienentäisi siten varjostavaa vaikutusta.

Jos maa on riittävän kuivaa, voidaan ensimmäinen rikkaäestys tehdä syksyllä. Usein se kuitenkin jää keväeseen. Tuolloin kannattaa liikkeelle lähteä riittävän ajoissa, ennen kuin rikat ovat lähteneet kasvuun ja maa ehtinyt kovettua. Piikit säädetään ottaviksi ja ajonopeus voi tuolloin olla 6–9 km/h. Rikkaäestyksen yhteydessä voidaan kylvää matalakasvuisia aluskasveja, valkoapilaa tai raiheinää. (Koskimies ym. 2000, 125.)

Puinnin jälkeen maa voidaan sänkimuokata. Syysviljan jäljiltä maassa on todennäköisesti syysitoisten rikkakasvien siemeniä, joita saadaan idätettyä sekoittamalla maan pintaa. Siementen idettyä pelto kynnetään.

Taulukko 7. Vehnän viljelyssä huomioitavia asioita

Kylvö	Aikaisin
Tasausäestys	Savimailla
Rikkaäestys	Ennen orastumista 2–3-lehtiasteella Varovasti 2–5 km/h
Aluskasvit	Valko- tai persianapila
Puinnin jälkeen	Kyntö
Esikasvi	Viherlannoitus Nurmi Hernekaura Juurikasvi Ruis Kaura
Seuraava kasvi	Kaura Ohra Hernekaura Nurmi

5.3.5 Herne

Herne on yksinään huono suoja rikkakasveja vastaan (Hyytiäinen ym. 1999, 90). Erityisesti juolavehänä voi runsastua hernettä viljeltäessä. Kannattaakin mieluummin kylvää herneen ja kauran sekakasvustoa. Parhaiten herne viihtyy hyvärakenteisilla hieta- ja liejusavimailla (Rajala 2004, 329).

Herne kylvetään syvään ja ennen itujen nousua pintaan on hyvä hetki rikkaäestää. Itujen tultua pintaan pitää pelloilta pysyä poissa kunnes kasvi on riittävästi vahvistunut. Seuraava rikkaäestys voidaan tehdä, kun herneellä on 3–4 lehteä. Kasvuston vahingoittumisen välttämiseksi äestys kannattaa tehdä helteisellä säällä.

5.3.6 Härkäpapu

Härkäpapu on hyvä valkuaiskasvi. Alkukesästä se varjostaa rikkakasveja hernettä paremmin, mutta pudottaa loppukesällä lehtensä, jolloin rikat voivat lisääntyä. Ongelmien ehkäisemiseksi voidaan aluskasviksi kylvää raiheinää. (Koskimies ym. 2000, 128.)

Härkäpapu voidaan rikkaäestää ennen taimettumista. Jos rikat ovat tämänkin jälkeen ongelmana, voidaan toinen äestys tehdä taimettumisen jälkeen, ennen kuin kasvuston pituus on 12–15 cm.

Taulukko 8. Herneen ja härkäpavun viljelyssä huomioitavia seikkoja

Kylvö	Syvään, 5–6 cm
Tasausäestys	Etelä-Suomessa
Rikkaäestys	Ennen orastumista 3–4-lehtiasteella
Aluskasvit	Raiheinä
Puinnin jälkeen	Kyntö
Esikasvi	Nurmi Peruna Juurikasvi
Seuraava kasvi	Ohra Ruis Kaura Vehnä

5.3.7 Nurmi

Monivuotiset nurmet ovat rikkojen torjunnan kannalta suositeltavampia kuin yksivuotiset. Yksivuotisilla, kuten viherlannoitusnurmilla, ei helposti saavuteta sitä vaikutusta, joka ehditään saada aikaan kahden tai useamman vuoden kuluessa.

Nurmen tulee olla rehevä ja aukoton (Hyytiäinen 1999, 58). Koska osa nurmen rikkoja ehkäisevästä vaikutuksesta johtuu sen varjostavuudesta,

voivat rikkakasvit päästä valloilleen sellaisissa paikoissa, joissa kasvusto on alitiheä tai sitä ei ole lainkaan. Keväisin tulisi tarkistaa, ettei pellolla ole talvituhoja. Aukkopaikat täydennyskylvetään.



Kuva 20. McConnell kesantomurskain

Nurmi pitää niittää riittävän usein. Tämä voidaan tehdä perinteisellä niitokoneella tai kesantomurskaimella (kuva 20), riippuen siitä halutaanko kasvusto kerätä pellolta. Niittojen avulla saadaan rikkakasveja kuluttamaan juuristonsa vararavintoa ja estetään niitä tekemästä uusia siemeniä. Jos tarkoituksena on rikkojen vähentäminen, voidaan monivuotinen nurmi niittää kasvukaudella 3–5 kertaa, aina kun torjuttava kasvi on saavuttanut kompensatiopisteensä. Yksivuotista nurmea ei ehditä näin montaa kertaa niittää, mutta sekin tulisi käsitellä vähintään 2 kertaa kesässä (Koskimies ym. 2000, 130).

Nurmikasveista koirraheinä on kilpailukyvyltään paras (Koskimies ym. 2000, 130). Se kasvaa nopeasti ja kestää toistuvia niittoja. Koirraheinän talvenkestävyys on kuitenkin epävarma, eikä sitä siitä syystä kannata viljellä yksinään. Nurminata kasvaa hitaammin ja on kilpailukyvyltään huonompi kuin koirraheinä, mutta sen on talvenkestävyydeltään parempi (Hyytiäinen ym. 1999, 13). Timotei on kilpailukyvyltään heikko (Koskimies ym. 2000 130), mutta kestää hyvin talvea (Hyytiäinen ym. 1999, 12). Jos nurmella tavoitellaan pääasiassa rikkakasvien vähentämistä, ei timoteita kannata ottaa mukaan seokseen. Rehunurmissa se kuitenkin antaa viljelyvarmuutta.

Apilat ovat monella tapaa hyviä nurmikasveja luonnonmukaisessa tuotannossa. Ne sitovat maahan typpeä, parantavat maan rakennetta syvän juuristonsa avulla ja hillitsevät rikkakasvien kasvua. Tiheän kasvustonsa avulla apilat varjostavat ja tukehduttavat rikkakasveja, estäen niitä pääsemästä kunnolla kasvuun (Koskimies ym. 2000, 130). Rikkojen torjunnassa korkeammaksi kasvava puna-apila on varjostavuuden vuoksi matalakasvuista valko-apilaa parempi. Jottei apilan oma kilpailukyky kärsisi liikaa, saisi apilanurmen niittää enintään 3 kertaa kesässä.

Nurmi voidaan perustaa suojaviljalla tai ilman sitä. Suojaviljaan kylvö tarkoittaa, että pellolle kylvetään jokin satokasvi sekä nurmensiemen. Nurmensiemen voidaan kylvää samalla kun satokasvikin, kylvökoneessa on

erillinen heinäsiemenyksikkö. Suojaviljan hyöty on sen varjostus jo ensimmäisenä kylvövuonna, jolloin nurmikasvi ei vielä ole ehtinyt täyteen kasvuvauhtiin. Torjunnan tehostamiseksi kannattaa karjatilojen kerätä suojakasvi rehuksi tuoreviljana.

Nurmen perustamista edeltävänä vuonna lohko sänkimuokataan epätoivottujen siementen idättämiseksi. Tämän jälkeen pelto kynnetään. Ilman suojakasia kylvettäessä maa muokataan matalaan, jottei nosteta kylvökerrokseen enempää itäviä siemeniä. Suojakasvin kanssa perustettaessa kannattaa pelto jyrätä ennen nurmensiemenen kylvöä. (Koskimies ym. 2000, 129.)

Nurmi lopetetaan kyntämällä. Kyntöä voidaan helpottaa murskaamalla kasvusto.

Taulukko 9. Nurmen viljelyssä huomioitavia asioita

Kylvö	Matalaan, 1–2 cm
Tasausäestys	Ei
Niitto	Vähintään 2 kertaa kesässä
Esikasvit	Vehnä Kaura Ohra
Seuraava kasvi	Viljakasvit Herne

5.3.8 Tehtävä

Suunnittele viljatilan viljelykierto. Hyväksesi voit käyttää edellisten lukujen loppuissa olevia tietolaatikoita (taulukot 4–9).

5.4 Maanmuokkaus

Monilla tavallisilla maanmuokkauskeinoilla voidaan vaikuttaa rikkakasvien määrään. Oikea-aikaisilla muokkauksilla saadaan merkittävästi heikennettyä niiden kilpailukykyä ja kasvumahdollisuuksia.

5.4.1 Pimeämuokkaus

Pimeämuokkauksen idea perustuu siihen, että monet rikkakasvit tarvitsevat valoa ennen kuin lähtevät kasvuun. Muokkaamalla pimeässä tai suojaamalla työkoneet esimerkiksi pressuilla voidaan estää valon pääsy siemenille. Vaikkei pimeämuokkauksella kokonaan saataisikaan itämistä estettyä, hidastaa se silti rikkojen itämistä muutamilla päivillä antaen viljakasville paremman aseman kilpailussa ravinteista ja tilasta. Suomessa yöt ovat valoisia ja riittävän pimeää ilman erillisiä valosuojia tehtävään pimeämuokkaukseen on vasta puolenyön jälkeen. (Koskimies ym. 2000, 89–90.)

Rikkakasveille riittää itämiseen lähtöön hyvin pieni määrä valoa. Siksi pimentämiseen käytetyn pressun tai muun suojakankaan tulisi kulkea mahdollisimman hyvin maan pintaa pitkin. Varustamalla helma painavalla ketjulla voidaan suojaa estää nousemasta (Schepel 2000, 105).

Parhaiten pimeämuokkaus toimii pienisiemenisten rikkakasvien, kuten pi-hatähtimön, jauhosavikan ja orvokin torjunnassa.

5.4.2 Kyntö

Hyvin onnistuneella kynnöllä saadaan tehokkaasti vähennettyä rikkakasvien määrää pellolla (kuva 21). Huonon kynnön epätasaista jälkeä taas on hankala korjata kylvömuokkauksilla. Kyntöauran säätöjen kanssa kannattaakin pellolla olla tarkkana. Jos kylvöalustaa ei saada tasaiseksi, ei viljakaan orastu tasaisesti.



Kuva 21. Kevytmuokkauksen ja kynnön ero. Kynnetty alue oikealla.

Kynnön vaikutusta rikkakasveihin voidaan tehostaa käyttämällä kuorimia tai esiauroja (Rajala 2000, 260). Niiden avulla maan pintakerroksissa olevat juuret ja siemenet kuoritaan kyntövaon pohjalle. Kun kyntösyvyys on 20–25 cm, eivät useimmat rikkaruohot jaksakaan enää kasvaa pintaan. Ilman kuorinten käyttöä jää viilujen väliin helposti pintakerrosta. Kuorinten säädön onnistumisen näkeekin viimeistään siitä, alkavatko viilujen välit viertää.

Pelto tulee kyntää riittävän aikaisin. Jos kyntö tehdään kovin myöhään ja märkään maahan, voi maa tiivistyä ja sen rakenne huonontua. Liian myöhään kynnetty pelto ei myöskään murene kunnolla. Vaikka liian myöhäisellä kynnöllä onkin haittansa, niin ei sitä kannata keskellä kesääkään tehdä. Liian aikaisin kynnetyssä maassa on uhkana, että pellolla olevat ravinteet liukenevat sateiden mukana ja että rikkakasvit ryhtyvät kasvamaan viilujen välistä.

Kyntämällä syvään saadaan paremmin torjuttua rikkoja. Kääntöpuolena toimessa on se, että samalla kynnetään piiloon ravinteikkaampaa pinta- maata ja nostetaan ylös vähäravinteisempaa maata.

5.4.3 Kultivointi



Kuva 22. Kultivaattori odottamassa töihin pääsyä

Kultivaattori (kuva 22) soveltuu luomutilalla sekä syysmuokkaukseen että rikkakasvien torjuntaan. Kääntämisen sijaan kultivaattori repii maata, mikä on kasvukunnan kannalta edullista (Riipinen 2007, 50). Kultivoinnin haittana on, että rikkakasvien juuria ja siemeniä ei haudata syvään, vaan ne jäävät maan pintakerrokseen. Tällöin on olemassa riski että rikkakasvien määrä lisääntyy. Korvattaessa kyntöä kultivoinnilla tuleekin rikkakasvien torjuntaan kiinnittää erityistä huomiota.

Kultivaattorin teriksi kannattaa valita hanhenjalkaterät, sillä niiden avulla saadaan maassa olevia rikkakasvien juuria pilkottua. Savi- ja hiesumailla kultivointi on oikein tehtynä tehokas keino torjua juolavehneä ja muita juuririkkaruohoja (Koskimies ym. 2000, 102). Muutoinkin hankalille eloperäisille maille kultivointia ei kannata harkita perusmuokkaukseen.

Vaikka kultivoinnilla voidaankin korvata kyntöä, ei kyntöauroja kannata silti myydä, sillä nurmen lopettaminen kultivaattorilla on lähes mahdotonta.

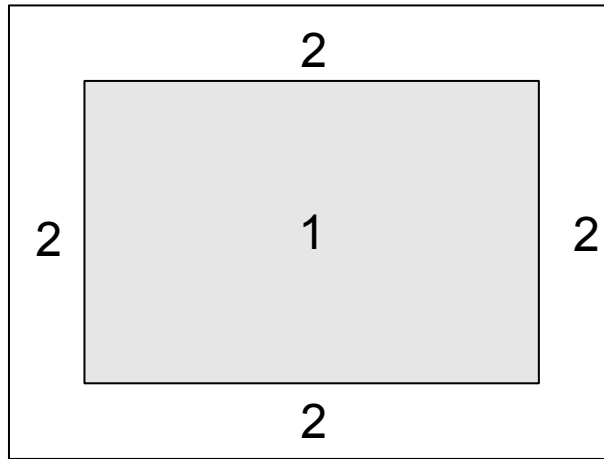
5.4.4 Tasausäestys

Tasausäestyksellä tasoitetaan kyntöviiluja. Näin saadaan tasoitettua maan kasvuolosuhteita ja estettyä maata kuivumasta ennen kylvömuokkausta (Riipinen 2007, 55.) Tasausäestyksellä on myös rikkakasveja vähentävä vaikutus. Rikat lähtevät kasvuun muokatussa maassa. Kun pelto aikanaan kylvömuokataan, joutuvat ne kasvattamaan jälleen uuden kasvuston kuluttaen samalla ravinnevarastojaan.

5.4.5 Äestys

Luonnonmukaisessa tuotannossa, kuten tavanomaisessakin, äestys on tehtävä huolellisesti. Äkeellä pelto muokataan kylvökuntoon ja piikkien muokkaussyvyydellä määritetään kylvösyvyys.

Oikeilla ajolinjoilla voidaan vaikuttaa siihen, paljonko uusia rikkakasvien siemeniä ja juuria pientareen läheltä pellon keskiosiin kulkeutuu. Jos lohkon koko ja muoto sen sallivat, kannattaa äestäessä suosia kuvan 23 mukaista äestysjärjestystä. Pellon reunaan jätetään 1–2 äkeenleveyden verran muokkaamatonta maata. Aluksi äestetään pellon keskiosa (1) kuten normaalisti. Lopuksi äestetään reunat (2) ajaen peltoa ympäri.



Kuva 23. Rikkakasvien juurakoiden leviämistä ehkäisevä äestysjärjestys.

Pelto tulisi kylvää heti viimeisen äestyksen jälkeen (Koskimies ym. 2000, 106). Jos maa jätetään kuivumaan muutamiksi päiviksi, ehtivät rikkakasvien siemenet itää. Kylvökoneen vantaat eivät tuhoa ituja, vaan ne jäävät peltoon kasvamaan.

Kylvösyvyys määritellään äestyksessä. Jotta viljellyt kasvit lähtisivät nopeammin kasvuun, kannattaa luonnonmukaisessa tuotannossa kylvää hie-man tavanomaista matalampaan (Rajala 2004, 259). Hyvä kylvösyvyys olisi 2–3 cm, kun peltoa ei aiota rikkaestää. Jos rikkaäestys on suunnitel-massa, kannattaa vaurioiden vähentämiseksi vilja kylvää 3–5 cm syvyy-teen.

Kylvöä voidaan joillain kasveilla myöhästyttää. Suomessa tämä onnistuu ilman suurempia sadonmenetyksiä viherrehulla, perunalla, ohralla ja muu-tamilla vihanneksilla (Källander 1994, 270). Myöhästetyssä kylvössä maa muokataan ensin kylvökuntoon, minkä päätteeksi pelto jyrätään. Lohkon annetaan olla rauhassa, kunnes rikkakasvit ovat taimettuneet, enimmillään parikin viikkoa. Ennen kylvöä maa äestetään mahdollisimman matalalta, jolloin itäneet rikkakasvit kuolevat. (Koskimies ym. 2000, 91–92.)

5.4.6 Jyräys

Jyräämällä maa kylvön jälkeen tasataan pellon kasvuolosuhteita. Ilman jyräystä ovat lähempänä maan pintaa olevat rikkakasvien siemenet parem-massa kilpailuasemassa viljoihin nähden. Jyräys tulisi tehdä silloinkin, kun kylvökone on varustettu jyräpyörin. (Rajala 2004, 260.)

5.4.7 Kylvö

Luonnonmukaisessa tuotannossa on muokkausten lisäksi myös kylvössä pari tavanomaisesta tuotannosta eroava seikka, jotka tulisi huomioida. Osa kylvöön liittyvistä asioista määräytyy jo äestettäessä. Tällainen on esimerkiksi kylvösyvyys, joka luonnonmukaisessa tuotannossa voi olla tavanomaista matalampi. Sen lisäksi kannattaa varjostavuuden parantamiseksi lisätä siementen kylvömäärää 10–20 % normaalista (Koskimies ym. 2000, 91). Tällä ei ole satotasoon merkittävää vaikutusta, mutta se vähentää kasvin suojeletoimenpiteiden tarvetta lohkolle.

Harattavilla kasveilla käytetyn siemenen määrää ei kannata lisätä. Sen sijaan voidaan rikkakasveja ehkäistä suurentamalla riviväliä ja pienentämällä taimien väliä (Rajala 2004, 260). Rikkakasvit eivät mahdu kasvamaan riveihin, joten myöhemmin tehtävällä harauksella saadaan tuhottua lähinnä rivien välissä kasvavat rikot.

6 SUORA TORJUNTA

Aina ennakoiva torjunta ei riitä. Rikkakasvit voivat sopeutua viljelykiertoon, olipa se kuinka monipuolinen tahansa. Tuolloin joudutaan turvautumaan suoraan torjuntaan. Sen eri keinoilla yritetään suoraan vaikuttaa rikkakasvien määrään ja kasvuun (Koskimies ym. 2000, 108). Tavallisesti tavoitteena on kestorikkakasvien vähentäminen. Siemenrikkojen määrä pysytään normaalisti pitämään kohtuullisena nurmien niitoilla. Suoria torjuntakeinoja ei kannata ottaa vakituiseksi osaksi viljelykiertoa, mutta ongelmien varalta kannattaa miettiä missä kohtaa niitä voitaisiin tarvittaessa käyttää. Osa keinoista on sellaisia, että niitä voidaan harjoittaa tavallisilla maatilan muokkuskoneillakin. Jotkin kuitenkin vaativat uusien koneiden hankkimista.

Suorat torjuntatoimet ovat usein raskaita ja vaativat useampia käsittelykerroja. Polttoöljyn kulutus hehtaaria kohti voi hitaammissa menetelmissä olla korkea. Suorien torjuntamenetelmien kustannusten vuoksi niiden sijaan kannattaakin enemmän keskittyä ennakoivaan torjuntaan.

6.1 Mekaaninen muokkaus

6.1.1 Sänkimuokkaus



Kuva 24. Kultivaattorilla sänkimuokattu pelto

Sänkimuokkauksella (kuva 24 ja taulukko 10) tarkoitetaan ennen perusmuokkausta tehtävää kevyehköä muokkausta, jolla rikotaan maan pintaa. Tällä yritetään saada maahan jääneet siemenet ja rikkakasvien juurakot kasvattamaan uutta kasvustoa ja tuhlaamaan ravinnevarastojaan (Koskimies ym. 2000, 102).

Sänkimuokkaus tehdään mahdollisimman pian puinnin jälkeen. Koska Suomen syksyt ovat usein sateisia, ei muokkauksen kanssa kannata odotella. Kun se tehdään riittävän aikaisin, ehtivät syksyllä itävät rikkakasvit vielä taimettua ennen kyntöä tai muuta perusmuokkausta.

Sänkimuokkauksella voidaan vaikuttaa sekä juuri- että siemenrikkakasvien määrään (Källander 1994, 286). Muokkauksen jälkeen siemenrikkakasvit itävät ja seuraavan kerran muokatessa tuhoutuvat. Juuririkkakasveilla, kuten juolavehnällä, vaikutus perustuu siihen, että muokkauksessa juuristo pilkotaan ja kukin juurenpala yrittää tuottaa uuden kasvuston (Koskimies ym. 2000, 103). Samalla nämä kuluttavat varastoimiaan ravinteita.

Sään kanssa kannattaa olla tarkkana. Jos maa pääsee sänkimuokkauksen jälkeen kostumaan, voidaan saatu hyöty menettää. Peltoa ei ajallaan päästä kyntämään ja erityisesti juuririkkakasvit ehtivät täydentää ravinnevarastojaan.

Kultivaattori on rikkojen torjunnassa tehokas. Se paitsi pilkkoo, myös nostaa juuria pintaan kuivumaan. Sillä voidaan torjua paitsi juolavehneä, myös ohdaketta ja valvattia. Kultivoinnin jälkeen maa voidaan kyntää.

Lautasäes soveltuu lopetettavan nurmen rikkojen torjuntaan. Sen avulla saadaan nurmi rikottua ja pilkottua rikkakasvien juuria. Ongelmana lautasäkeessä on se, että maata muokatessaan se samalla multaa juuret takaisin maahan sen sijaan että jättäisi ne pinnalle kuivumaan.

Sekä lapiorulla- että S-piikkiäes ovat keveiden maiden sänkimuokkaukseen sopivia koneita. Niiden periaatteet rikkojen torjunnassa eroavat hieman toisistaan. Lapiorullaäes pilkkoo rikkakasvien juuret ja S-piikkiäes repii ne ylös. Yhteistä koneilla on se, että muokkaus tulee tehdä vähintään kaksi kertaa ja viimeisen muokkauksen jälkeen maa kynnetään.

Taulukko 10. Sänkimuokkauksen perusteita

Ajankohta	Puinnin jälkeen
Muokkaussyvyys	3–5 cm
Koneet	Kultivaattori Lautasäes Lapiorullaäes Joustopiikkiäes

6.1.2 Rikkaäestys



Kuva 25. Rikkaäestystä Koskella T1

Rikkaäestyksessä (kuva 25) tavoitteena ei ole repiä rikkojen taimia irti, vaan peittää ne (Schepel 2000, 105). Osa rikoista kuitenkin lähtee irti ja kuolee nesteen puutteeseen. Maan alle jääneet taimet joko kuolevat, tai niiden kasvu hidastuu niin paljon, ettei niistä enää ole haittaa. Äestys tehdään viimeistään, kun rikan taimella on 3 lehteä. Rikkaäestys sopii parhaiten viljoille ja perunalle, mutta sitä voidaan käyttää myös palko- ja öljykasveilla.

Rikkakasvien lisäksi myös viljelty kasvi kärsii muokkauksesta (kuva 26). Sato saattaa äestyksen seurauksena pienentyä, ellei sitä ole jo kylvövaiheessa huomioitu. Jos pellolle suunnitellaan rikkaäestystä, kylvetään siemenet normaalille kylvösyvyydelle, 3–6 cm. Äkeen piikit kulkevat lähempänä pintaa eivätkä pääse vahingoittamaan syvemmällä olevia viljan ituja.



Kuva 26. Rikkaäestys peittää osan oraistakin

Oraista saisi äestettäessä peittyä enintään 25–30 %. Tästä seuranneita sadonmenetyksiä voidaan kompensoida käyttämällä kylvettäessä 10–20 % enemmän siementä. (Schepel 2000, 106.) Rikkaäestettävä lohko jyrätään. Rikkaäestykset jaetaan ajankohdan mukaan sokko-, tavalliseen ja valikoivaan äestykseen. Sokkoäestys tehdään juuri ennen viljojen orastumista (Koskimies ym. 2000, 115). Se ei ole erityisen tehokas ja vaatiikin yleensä toisen äestyskerran. Sokkoäestys voi silti olla tarpeellinen, jos pellossa on nopeasti kasvavia rikkoja.

Sokkoäestys (taulukko 11) tehdään hellävaraisesti pintaa raapien. Äkeen piikit kulkevat hyvin matalalla, vain 0,5–1 cm syvyydellä. Koska viljat eivät ole vielä nousseet pintaan, voidaan äestettäessä ajaa jopa 6–8 km/h.

Taulukko 11. Sokkoäestyksen perusteita

Ajankohta	Ennen viljan taimettumista
Ajonopeus	6–8 km/h
Muokkaussyvyys	0,5–1 cm
Edut	Torjuu nopeakasvuiset rikat
Haitat	Tehoton

Tavallinen rikkaäestys (taulukko 12) tehdään, kun viljassa on 2–4 lehteä (Koskimies ym. 2000, 115). Aikaisemmin tehty muokkaus vahingoittaa oraita. Paras tulos saavutetaan, jos rikkakasvit ovat tuolloin sirkkalehtivaiheessa. Kun lehtiä on yli 4, ovat rikat jo ehtineet kunnolla juurtua ja vaikutus jää pieneksi. Paras hyöty saavutetaan, kun viljan oraista peittyy 20–30 %. Tuolloin rikoista tuhoutuu jopa 70 %, mutta viljan sadonmenetys jää muutamaan prosenttiin. (Koskimies ym. 2000, 115.) Palkokasveja voidaan äestää ilman vahingoittumisen vaaraa ennen taimettumista ja jälleen 4–5-lehtivaiheessa. Kevätöljykasvit äestetään sirkkalehtivaiheessa ja 3–5-lehtivaiheessa. Syysöljykasvit rikkaäestetään tarvittaessa syksyllä ja keväällä. (Källander 1994, 289–291.)

Äestyksessä käytettävä nopeus ja muokkauksen syvyys riippuvat siitä, kuinka suuria viljan oraat ovat. Pienet oraat vaurioituvat suurina helpommin, joten niillä joudutaan ajonopeutta ja äestyssyvyyttä pienentämään. Viljan ollessa 2-lehtivaiheessa olisi hyvä ajonopeus niinkin pieni kuin 2–4

km/h. Suositeltava äestysyvyys tuolloin on 1,5–2 cm. Myöhemmässä vaiheessa, kun viljalla on 3–4 lehteä, voidaan ajaa jo 7–10 km/h ja äestyskin tehdä 2–3 cm syvyyteen. (Koskimies ym. 2000 115.)

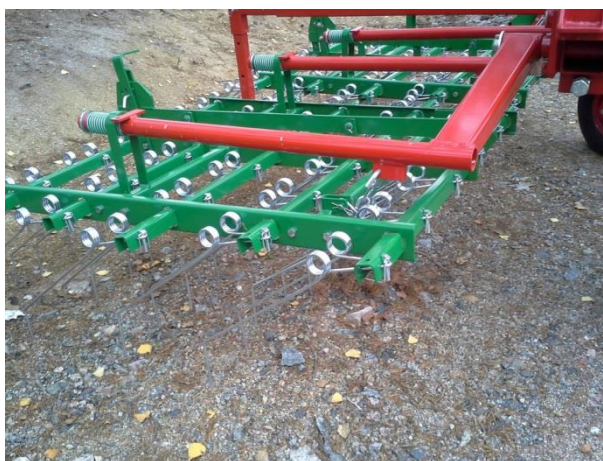
Taulukko 12. Tavallisen rikkaäestyksen perusteet

Ajankohta	Viljan 2–4-lehtiasteella
Ajonopeus	Pienet oraat 2–4 km/h Suuret oraat 7–10 km/h
Muokkaussyvyys	Pienet oraat 1,5–2 cm Suuret oraat 2–3 cm
Edut	Tehokas
Haitat	Oraat kärsivät

Valikoivassa rikkaäestyksessä tavoitteena on vähentää ainoastaan rikkakasveja tekemällä äestys siinä vaiheessa, kun vilja on kasvanut niin pitkäksi, että piikit kulkevat enää rivien välissä. Valikoivassa rikkaäestyksessä on jälkivihannan riski.

Ajosuunta vaikuttaa paljon lopputulokseen. Kylvörievien suuntaisesti ajo on käytetyin. Suurempi torjuntateho kuitenkin saavutetaan ajamalla riviin nähden vinottain. Haittana on, että myös viljat kärsivät tästä enemmän. Poikittaista ajoa ei voida suositella. Vaikka torjuntateho on tuolloin suurimmillaan, myös vilja kärsii muokkauksesta merkittävästi.

Rikkaäkeitä on montaa eri tyyppiä (Rajala 2004, 261). Pitkäpiikkiäkeissä (kuva 27) on nimensä mukaisesti pitkät piikit. Sen etuihin kuuluu, että piikit osaavat väistellä kylvörieväjä, mikä puolestaan vähentää satotappioita. Kevyemmille maille äes voidaan varustella pidemmällä ja ohuemmillä piikkeillä. Jäykemmille maille soveltuvat paremmin paksummat ja lyhyemmät piikit. (Rajala 2004, 261–262.) Pitkäpiikkiäkeen lisäksi on olemassa myös verkko- ja tähtipyörä-äkeitä. Verkkoäes myötäilee maan pintaa ja soveltuu siksi erinomaisesti esimerkiksi perunalle (Källander 1994, 290). Tähtipyörä-äkeet soveltuvat hyvin kuorettumien rikkomiseen. Rikkojen torjunnassa ne toimivat hyvin multavilla mailla, mutta savimaa voi vaatia useamman ajokerran (Schepel 2000, 112).



Kuva 27. Pitkäpiikkiäes

6.1.3 Juolannostin



Kuva 28. Kvik-Finn juolannostin työssään

Juolannostimet (kuva 28), joista Suomessa tunnetuin lienee Kvik-Finn, ovat erityisesti juuririkkakasvien torjuntaan suunniteltuja laitteita. Edessä oleva kultivaattoriosi möyhentää maata ja irrottaa rikkojen juuria. Takana tulevassa pyörivässä roottorissa olevat piikit heittävät irrotetun maan ja juuret ilmaan. Maata kevyemmät rikkakasvien juuret laskeutuvat hitaammin ja jäävät pintaan tuulen ja auringon armoille kuivumaan. Muokkaus voidaan uusia 2–3 viikon kuluttua.

Savisilla mailla voi olla tarpeellista käydä muutamaa päivää ennen juolannostimella ajoa muokkaamassa maa kultivaattorilla. Maan kuivuessa juolavehnan juuret irtoavat paremmin savipaakuista. Karkeammilla mailla tämä ei ole tarpeellista.

Juolannostimen käyttöön kuiva ja aurinkoinen keli on paras. Koska ensisijaisesti tavoitteena on kuivata rikkojen juuret, ei niitä kannata nostaa kostealla ja sateisella säällä pintaan itämään. Väsytystaktiikkaan konetta ei kannata käyttää, sillä siihen menetelmä on liian kallis.

Juolannostimella (taulukko 13) maa muokataan matalaan. Koska kone vaatii toimiakseen melkoisesti voimaa voimanotosta, kannattaa syvyys pitää alle viidessä senttimetrissä. Menetelmä on rikkaäestystä hitaampi. Hyvä ajonopeus juolannostinta käytettäessä on 5–7 km/h. Paras ajankohta menetelmän käytölle olisi nurmen lopetuksen yhteydessä heinä–elokuussa. Tuolloin kelit ovat yleensä otollisimmat. Juolannostinta voidaan käyttää myös keväällä ennen kylvöä.

Taulukko 13. Juolannostimen käytön perusteita

Ajankohta	Keväällä ennen kylvöä Heinä–elokuussa 2–3 viikon välein
Ajonopeus	5–7 km/h
Muokkaussyvyys	5 cm
Edut	Tehokas juuririkkakasveille
Haitat	Kallis

6.1.4 Haraus



Kuva 29. Hampun harausta Kaarinan Tuorlassa

Haraus (Kuva 29) soveltuu parhaiten riviviljelykasveille (Källander 1994, 298). Sen avulla voidaan torjua sekä siemen- että juuririkkakasveja. Haraus sekä peittää rikkojen taimia että leikkaa niiden juuria (Koskimies ym. 2000, 116). Menetelmänä se on hitaampi, mutta tehokkaampi kuin rikka-äestys.

Perunoilla ja juurikkailla rivien väli ei tuota ongelmia, mutta jos halutaan harata viljakasveja, pitää kylvössä riviväliä suurentaa. Hyvä riviväli olisi 17–22 cm (Rajala 2004, 261), mutta se vaatisi kylvökoneeseen rakenteellisia muutoksia. Helpompaa onkin sulkea joka toinen vannas, jolloin riviväli on normaalisti 25 cm. Erityisesti rypsilille ja härkäpavulle tämä sopii hyvin. (Koskimies ym. 2000, 117.)

Vaikka riviväli kaksinkertaistetaan, niin hehtaarin kylvömäärä pidetään samana (Källander 1994, 299). Jos normaalilla rivivälillä kylvetään siementä 250 kg/ha, niin silloin leveämmälläkin rivivälillä kylvetään 250 kg/h. Osittain tällä estetään satotason putoaminen, mutta samalla suurempi oraiden tiheys rivillä estää rikkoja taimettumasta viljelykasvin joukkoon. Suurin osa rikoista on silloin rivien välissä haran ulottuvissa.

Viljelykasvien tallaantumisen välttämiseksi traktorissa tulisi olla riviviljelypyörät. Hyvä ajonopeus on 5 km/h. (Schepel 2000, 110.) Jos haraa ohjaa apuhenkilö, niin tuolla vauhdilla ajettaessa hänen on vielä helppoa seurata rivien kulkua. Nopeus on sopiva myös silloin, kun ohjaus hoidetaan kylvön yhteydessä tehdyssä vaossa kulkevalla ohjuripyörällä. Pyörän vaatimura voidaan tehdä esimerkiksi kylvökoneen perään kiinnitetyllä äkeenpiikillä. Tunnissa saadaan käsiteltyä noin hehtaari peltoa.

Harauksia tarvitaan tavallisesti vähintään kaksi. Näistä ensimmäinen tehdään, kun vilja on 3–4-lehtiasteella tai kestorikkakasvit ovat kompensatiopisteessään. (Koskimies ym. 2000, 117) Käsitely uusitaan tarvittaessa. Haraukset lopetetaan viimeistään siinä vaiheessa, kun vilja on 40 cm pitkää (Källander 1994, 299). Härkäpavulla muokkaukset lopetetaan sen ollessa 25–35 cm (Koskimies ym. 2000, 118).

Harausten (taulukko 14) alkuvaiheessa hyvä muokkaussyvyys on 2–4 cm (Källander 1994, 298). Tuolloin suurin vaikutus tulee vielä rikkakasvien peittämisestä mullalla. Kestorikat näännytetään pakottamalla ne kasvattamaan uusi verso. Myöhemmin vaikutus perustuu pääasiassa rikkojen juurten leikkaamiseen. Myöhäisemmissä harauksissa syvyyttä voidaan laskea kahteen senttimetriin (Koskimies ym. 2000, 117).

Taulukko 14. Harauksen perusteita

Ajankohta	Ensimmäisen kerran, kun vilja 3–4-lehtiasteella
Ajonopeus	5 km/h
Muokkaussyvyys	Alussa 2–4 cm Myöhemmin 2 cm
Edut	Sekä juuri- että siemenrikkaruohoille
Haitat	Hidas

6.1.5 Liekitys

Liekityksessä (taulukko 15) rikkakasveja kuumennetaan niin, että niiden maanpäällisen osan lämpötila on 60–70 °C (Källander 1994, 295). Tavallisesti kuumennus tehdään propaanikäyttöisillä polttimilla. Rikkakasvien tuhoamiseen tarvittavan energiamäärän vuoksi keino on kuitenkin kallis ja sitä käytetään lähinnä vihannesten viljelyssä. Liekitys soveltuu hyvin siemenrikkakasvien torjuntaan, muttei juuri vaikuta juuririkkakasveihin (Rajala 2004, 263).

Liekitykseen löytyy erikokoisia laitteita kulloiseenkin tarpeeseen. Pienille harrastetiljoille löytyy käsikäyttöisiä yksipolttimisia laitteita, joista osa on kannettavia. Pienillä aloilla viljeleville on 2-polttimisia laitteita, joita voidaan kuljettaa käsikärryillä tai puutarhatraktoreilla. Suuremmille aloille on traktoriin kytkettäviä 3–8-polttimisia laitteita.

Liekitys ei ole mikään nopea toimenpide. Sopiva ajonopeus olisi tavallisesti 3–6 km/h (Källander 1994, 297). Liian suurella nopeudella vaikutus rikkakasveihin jää pieneksi ja pieni ajonopeus puolestaan vahingoittaa viljelykasveja.

Tavallisesti yksi käsittely ei riitä, vaan se tulisi uusia 2–3 viikon välein rikkakasvien ollessa 1–4-lehtiasteella. Hehtaarin käsittelyyn tarvitaan kaasua noin 20–60 kg jokaisena käsittelykertana. (Rajala 2004, 263.) Kaasun kulutusta voidaan hieman hillitä käyttämällä lämmön karkaamista estäviä suoja polttimen ympärillä. Riittävän usein tehty liekitys voi olla hankalaa, sillä useimmat viljelykasvit kestävät käsittelyä vain tietyinä aikana kasvustaan.

Perunalle paras aika liekitykselle on silloin, kun puolet mukuloista on taimettunut ja versot ovat 2–4 cm pitkiä. Myöhemmin tehty liekitys hidastaa versojen kasvua. (Källander 1994, 297.) Menetelmä on kuitenkin harauk-

seen ja multaukseen verrattuna kallis, joten sen käyttö ei useinkaan ole kannattavaa.

Rikkakasvien torjunnan sijaan liekitystä voidaan käyttää perunan varsien hävitykseen. Tällöin ajetaan tavallista hitaammin, vain 2–4 km/h, jotta käsittely ehtii vaikuttaa paksujen varsien sisäosiinkin (Källander 1994, 297). Porkkanalle paras liekitysaika on 7–12 päivää kylvöstä, kun taimet eivät ole vielä nousseet pintaan (Källander 1994, 297).

Sipuli kestää liekitystä parhaiten naattien ollessa 5 cm pituisia (Rajala 2004, 263). Silloin voidaan koko pelto liekittää. Muuna aikana voidaan pelto käsitellä suuntaamalla liekki niin, ettei se osu sipulin herkimpiin osiin. Sipulia ei kuitenkaan tulisi liekittää sen ollessa 5–15 cm korkea (Källander 1994, 267).

Viljoja voidaan liekittää, kun niiden oraat ovat noin 5 cm pitkiä ja kasvupiste vielä maan alla (Koskimies ym. 2000, 116). Parhaiten liekitystä kestävätsyysvehnä, ohra ja kaura (Källander 1994, 297). Viljoille liekitystä ei kuitenkaan kannata sen kalleudesta johtuen käyttää.

Taulukko 15. Liekityksen perusteita

Ajankohta	Viljelykasvin mukaan
Ajonopeus	2–3 viikon välein
Muokkaussyvyys	3–6 km/h
Edut	Tehokas
Haitat	Kallis

6.2 Kesannointi

Kesannoinnissa maata muokataan useampaan kerran kestorikkojen hävittämiseksi. Sillä saadaankin tehokkaasti hävitettyä matalajuurisia rikkakasveja, kuten juolavehneä ja peltovalvattia. Syväjuurisiin rikkoihin, kuten ohdakkeeseen ja peltokortteeseen, se ei ole yhtä tehokas, mutta auttaa heikentämään niitäkin. (Koskimies ym. 2000, 108.) Juuririkkaruohojen lisäksi myös siemenrikkaruohot kärsivät toistuvista muokkauksista. Siemenestä kasvanut itu kuolee muokkauksessa, eikä ehdi tuottaa uusia siemeniä. Jos pellolla ei ole juuririkkakasveja, ei kesantoa kannata perustaa.

Pidemmissä kesannoissa rikkoja voidaan torjua muokkaamalla maata aina kun niiden juurakon vararavinto on pienimmillään, eli kasvin kompensatiopisteessä. Juolavehneä on tällöin 3–4-lehtiasteella ja peltovalvatti 5–7-lehtiasteella. Muokkausten väli riippuu siitä mitä rikkakasvia halutaan torjua. Kompensatiopisteen hyödyntämiseen perustuvaa torjuntaa kutsutaan väsyttämiseksi. Väsytystaktiikka soveltuu pelloille, jotka eivät ole arkoja tiivistymiselle (Rajala 2004, 263).

Poutajaksoilla voidaan kesannoinnin tehoa parantaa nostamalla rikkojen juuret pintaan kuivumaan. Tämä on väsytystä tehokkaampaa, mutta vaatii myös enemmän työtä. Pelto tulisikin poutajakson aikana muokata parin päivän välein (Rajala 2004, 262). Muokkauksessa ei saa olla perässä

varpajyrää tai jälkiäestä, jottei pintaan nostettuja juuria muokattaisi uudelleen maahan. Nopeamman muokkaustahdin vuoksi juurten kuivaamiseen perustuva kuivatustaktiikka soveltuu täyskesantoa lyhyempiin puoli- ja pikakesantoihin. Täyskesannossa maa voidaan välillä kyntää, jotta saadaan tuhottua syvemmälläkin olevia juuria.

Kesannon hoitoon ei tarvita suuria koneinvestointeja. Tavallisilla joustopiikkiäkeillä saa maan muokattua riittävältä syvyydeltä. Tiheäpiikkisellä kultivaattorilla saadaan rikkoja torjuttua syvemmältä, mutta samalla nousevat polttoainekulut. (Rajala 2004, 262.)

Rikkakasvien torjunnan lisäksi saadaan kesannoinnilla parannettua vanhojen olkien hajoamista. Näistä vapautuu maahan ravinteita, joita seuraava viljelykasvi voi hyödyntää. Kesannon haittoina ovat maan rakenteen huononeminen toistuvien muokkausten seurauksena sekä pintavalunnan ja eroosion riskit (Källander 1994, 276).

6.2.1 Täyskesanto

Täyskesanto kestää koko kesän. Taktiikkana on tavallisesti rikkakasvien väsyttäminen, jota tehostetaan juurten kuivattamisella. Täyskesanto on avokesantomuodoista tehokkain ja kallein. Pitkällä aikavälillä jatkuvat toistuvat muokkaukset, sekä menetetyt ympäristötuet rasittavat viljelijän lompakkoa. Koska maa on paljaana koko kesän, ovat myös riskit ravinteiden huuhtoutumiseen ja eroosioon korkeat (Rajala 2004, 262). Täyskesantoon ei kannatakaan turvautua kuin poikkeustapauksissa.

Kesannon vaikutusta voidaan tehostaa aloittamalla se edellisenä syksynä sänkimuokkauksella (Koskimies ym. 2000, 108). Kesannointivuonna työt aloitetaan juolavehnän ollessa 3–4-lehtiasteella. Tätä ajankohtaa kannattaa käyttää, vaikka torjunnan kohteena olisikin jokin muu juuririkkaruoho.

Ensimmäinen muokkaus tehdään syvään. Parhaita koneita tässä ovat jyrsin ja lautasmuokkain. Mitä pienempiin osiin juuri saadaan pilkottua, sen suuremman osan ravinteistaan kukin juurenpala joutuu idun kasvattamiseen käyttämään. Kultivaattorillakin muokkaus voidaan tehdä, mutta osa hyödyistä menetetään, koska juuret eivät pilkkoudu niin paljoa.

Jos kevään ensimmäinen muokkaus onnistuu hyvin, kasvaa jokaisesta juurenpalasta uusi taimi. Ensimmäistä rikkakasvien määrän vähentämiseen tähtäävää muokkausta kutsutaan aloitusmuokkaukseksi. Se tehdään torjuttavan kasvin ollessa kompensatiopisteessään. Juolavehnällä tämä on 3–4-, valvatilla 5–7- ja ohdakkeella 7–8-lehtiasteella. Juolavehnälle paras kone on joustopiikkiäes, valvatille ja ohdakkeelle kultivaattori. Myöhemmissä muokkauksissa ei ole suurta väliä mikä kone valitaan. Muokatessa pitää olla tarkkana, ettei koneen mukana kulkeudu juurakoita uusille alueille. (Koskimies ym. 2000, 108–109.)

Kuivina kesinä ei väsytytaktiikka välttämättä toimi kunnolla. Silloin kannattaa suosia kuivatustaktiikkaa.

Kun uusien itujen määrä on muokkausten seurauksena merkittävästi vähentynyt, voidaan maa kyntää (Rajala 2004, 262). Näin saadaan pintaan uusia juurakoita. Hyvä kyntöaika voisi olla kesäkuun lopulla tai heinäkuun alussa toisen tai kolmannen äestyksen jälkeen (Koskimies ym. 2000, 110) Elokuussa täyskesanto lopetetaan kyntämällä. Jotteivät pellossa vielä olevat rikkakasvit pääsisi voimistumaan, kylvetään peltoon syysvilja. Ruis soveltuu ominaisuuksiensa vuoksi tähän hyvin. Keväällä kylvetään vielä aluskasvi tai monivuotinen nurmi.

6.2.2 Puolikesanto

Puolikesanto kestää nimensä mukaisesti vain puoli kesää. Sitä muokataan kuten täyskesantoakin. (Källander 1994, 276) Puolikesanto voi sijoittua alku- tai loppukesään. Alkukesän puolikesantoa jatketaan juhannukseen asti, jonka jälkeen kylvetään nurmen siementä. Loppukesälle haluttuna puolikesannointi aloitetaan yleensä heinänteon jälkeen rikkomalla nurmi. Loppukesän puolikesanto on hyvä päättää rukiin kylvöön.

6.2.3 Pikakesanto

Pikakesannointi on puolikesannointiakin lyhyempi. Siinä maata pidetään kesannolla vain 1–2 viikkoa. Koska juolavehnä ei tässä ajassa ehdi kasvaa riittävästi, muokataan maa, kun siinä on 1–2 lehteä. Tuolloin juolavehnä on jo käyttänyt orastumiseen merkittävän määrän ravinteistaan.

Pikakesannointi voidaan suorittaa esimerkiksi ennen perunan tai ohran kylvöä.

Taulukko 16. Yhteenveto suorista torjuntatoimista

	Juolavehnä	Peltovalvatti	Ohdake	Hukkakaura	Toimintaperiaate
Sänkimuokkaus	X				Pinnassa olevat siemenet idätetään
Rikkaäestys	X	X		X	Peittää rikkakasvien taimet
Juolannostin	X	X		X	Nostaa juuret pintaan kuivumaan
Haraus	X	X	X	X	Pienet taimet peitetään multaan, suurten taimien juuret katkotaan
Liekitys				X	Pinnassa oleva kasvusto tuhotaan kuumennuksella. Siemenrikkoille
Täeskesanto	X	X	X	X	Rikkakasvin juurakko väsytetään muokkaamalla maa aina sen ollessa kompensatiopisteessä tai nostamalla juuret pintaan kuivumaan.
Puolikesanto	X	X		X	
Pikakesanto	X				

7 KIRJOITTAMISEN KARU TODELLISUUS

7.1 Valmistelu

7.1.1 Idea

Idea työlle tuli kirjoittajalta itseltään. Se sai alkunsa siitä havainnosta, että luonnonmukaista rikkakasvien torjuntaa käsittelevät oppaat olivat järjes-

tään joko liian ylimalkaisia tai yksityiskohtiin meneviä, jotta niitä voitaisiin kunnolla käyttää toisen asteen koulutuksen tukena.

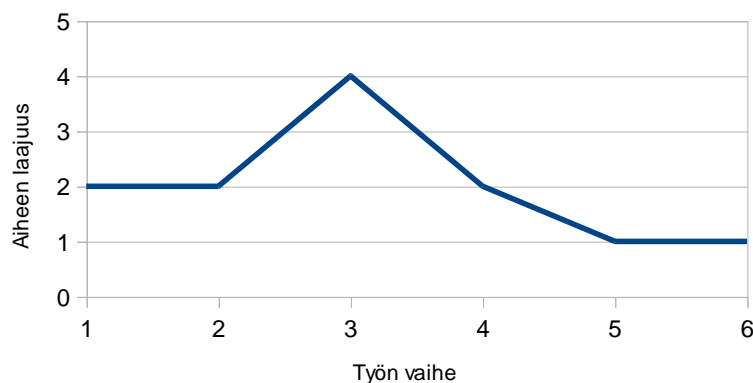
Ajatus jonkinlaisen oppimateriaalin tuottamisesta on kuitenkin jo paljon vanhempi. Lukuvuonna 2004–2005 kirjoittajan suorittaessa auskultointiaan Turun normaalikoulussa, oli sikäläinen erityisopettaja viimeistelemässä maahanmuuttajille suunnattua suomenkielen oppikirjaa. Samaisena vuonna pääsi kirjoittaja jo harjoittelemaan pienen opetusmateriaalin tekemistä kirjoittamalla toisille auskultanteille suunnatun monisteen Excelin käytöstä. Tuosta vaatimattomasta, pääasiassa kuvankaappauksia sisältäneestä vajaan 20 sivun mittaisesta tuotoksesta nousi idea, että ehkä joskus voisi tehdä vähän ammattimaisemmankin teoksen.

Idea aiheesta esiteltiin mahdollisille ohjaajille keväällä 2013. Suhtautuminen asiaan oli vaihtelevaa. Täydellistä tyrmäystä ei tullut, mutta silloisesta aiheen rajauksesta aiheellisesti huomauteltiin.

Aiheesta tiedotettiin myös Opetushallituksen maataloutta käsittelevistä julkaisuista vastaavalle henkilölle. Vastaanotto oli nihkeä, mutta lupasivat kuitenkin lukea valmiin tuotteen lävitse. Voidaan perustellusti odottaa, ettei opinnäytetyön aikana tehty oppimateriaali koskaan näe painokonetta.

7.1.2 Aiheen rajaus

Käsiteltävän aiheen laajuus on vaihdellut ajan myötä. Kuviossa 17 on esitelty kuinka aiheen laajuus on muuttunut työn eri vaiheiden välillä. Aluksi (vaiheet 1–2) suunnitelmissa oli käsitellä aihetta luonnonmukainen kasvinsuojelu. Tämä siksi, että monet asiaa käsittelevät kirjat ovat tautien ja tuholaisten torjunnan osalta jääneet ajasta jälkeen. Vähän ennen keskustelua ohjaajien kanssa (vaihe 3) nousi ajatus, että voisi kirjoittaa laajemman teoksen luonnonmukaisesta tuotannosta, jossa kutakin aihealuetta käsiteltäisiin suunniteltua suppeammin. Keskustelujen seurauksena tästä kuitenkin nopeasti luovuttiin ja suunnitteluseminaarin aikaan (vaihe 4) kokonaisuus oli jälleen alkuperäisten suunnitelmien mukainen. Kuvamateriaalin puutteiden ja työn haasteellisuuden vuoksi aihe rajautui edelleen kirjoitusvaiheen alkaessa käsittelemään luonnonmukaista rikkakasvien torjuntaa.



Kuvio 17. Aiheen laajuus työn eri vaiheissa idean ja toteutuksen välillä.

Kohderyhmä on ollut selvillä jo varsin pitkään. Ei haluttu tavoitella stereotyyppisiä luomuviljelijöitä norjalaisvillapaitoineen, liehuvine poninhäntineen ja pujopartoineen saarnaamassa pyhää asiaa jalat tukevasti ilmassa. Näiden sijaan lukijaksi ajateltiin 16–18-vuotias maatalousalan perustutkintoa suorittava nuori. Pohjakoulutukseltaan lukija olisi käynyt peruskoulun ja olisi ammatti-instituutissa jo opintojensa loppuvaiheessa. Henkilö käyttää farkkuja ja collegea, kesällä kulkee t-paidassa. Hänellä ei ole partaa, eikä varsinkaan poninhäntää. Kohderyhmän edustaja suhtautuu luonnonmukaiseen tuotantoon enemmän järjellä kuin tunteella.

7.1.3 Käsitteiden määrittely

Työtä ei tehty työryhmässä, joten suurempaa tarvetta erilliseen käsitteiden määrittelyyn ei aluksi nähty tarpeellisena. Kirjoitusvaiheessa tämä sitten kostautui. Samoihin torjuntamenetelmiin viitattiin parissa eri kohdassa. Lähdemateriaaleissa oli kuitenkin ristiriitaisuuksia ajonopeuksista tai muokkaussyvyyksistä. Tästä syystä jouduttiin useammankin kerran seläämaan työtä edestakaisin käytettyjen arvojen löytämiseksi, ettei siihen jäisi lukijaa hämmentäviä ristiriitaisuuksia. Turhalta selailulta olisi välttytty määrittelemällä käsitteet heti alussa.

7.1.4 Lähteet

Lähteiden etsiminen ei työssä ollut mikään ongelma. Pikemminkin vaikeuksia aiheutti materiaalin liiallinen määrä. Pian syntyikin päätös keskittyä muutamaaan pääasialliseen lähteeseen. Menetelmä on kuitenkin kaksiteräinen miekka. Vaikka informaatiotulvaa saadaankin padottua, niin samalla menetetään monien kirjoittajien antamat näkökulmat asiaan.

Ulkoasun selkeyden vuoksi oppikirjoihin ei yleensä merkitä lähteitä tekstin joukkoon. Opinnäytetyömuotoisessa työskentelyssä ne kuitenkin on merkittävä. Lähteiden merkitsemisessä pitikin koko luonnonmukaista rikkakasvien torjuntaa käsittelevän osuuden ajan käyttää sellaisia merkintätapoja, että ne olisi helppo myöhemmin poistaa. Tämä rajasi mahdollisuuksia käyttää erimuotoisia lähdemerkintöjä.

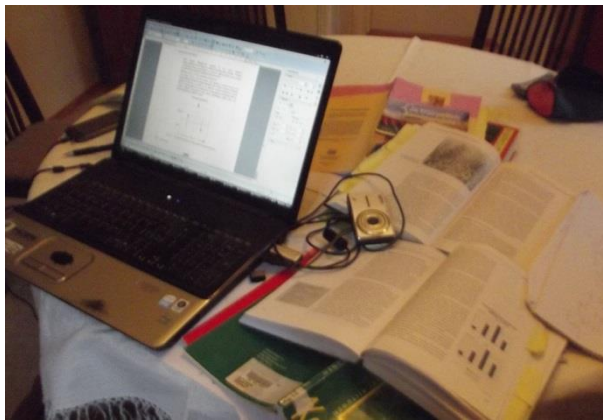
Ideoita voi käyttää ilman pelkoa tekijänoikeuksien rikkomisesta. Suoriin lähteisiin alkuperä sen sijaan pitää merkitä. Tästä syystä työssä ei haluttu käyttää suoria lainauksia. Välillä tämä oli hankalaa, sillä jotkin asiat on alkuperäisessä tekstissä sanottu niin hyvin, että oli sääli muuttaa niitä.

Opinnäytetyötään kirjoittaville voi ongelmaksi tulla, että sama asia on sanottu monessa eri lähteessä. Jos käyttää parasta, niin lähdemerkintöihin voi tulla toistoa. Toisinaan voi käydä jopa niin, että parhaiden lähteiden käyttö pudottaa jonkin kirjan kokonaan pois lähdeluettelosta. Niin kävi tässäkin työssä. Toistuvat samaan kirjaan kohdistuvat viitteet voivat antaa tekstin lukijalle kuvan siitä, ettei tutkimukseen ole panostettu, mutta jotkin lähteet vain ovat parempia kuin toiset.

Osa käsitellyistä asioista oli sellaisia, että ne ovat tulleet esiin muusta kuin kirjallisista lähteistä. Esimerkiksi idea lohkon äestysstrategiasta on alkuaan lähtöisin toiselta tuottajalta ja kirjoittaja on itse sitä kokeillut käytännössä. Sama asia löytyi myöhemmin Schepelin Luomun koneet ja laitteet -kirjasta. Omakohtaisten kokemusten vuoksi kirjallista lähdettä ei kuitenkaan enää nähty tarpeelliseksi merkitä esiin.

7.2 Tekeminen

Kirjoitusvaiheen ongelmat lienevät hyvin samankaltaiset kuin kellä tahansa esikoiskirjailijalla, tai opinnäytetyötä kirjoittavalla. Aloitus on hankalaa ja aina tuntuu löytyvän jotain muuta ja parempaa tekemistä, kuten ikkunoiden pesu tai poliittisen linjapuheen valmistelu. Kun lopulta pääsee vauhtiin, ei pöytä meinaa löytää lähdemateriaalin seasta (kuva 30).



Kuva 30. Jokaiselle laajempaa kirjoitustyötä tehneelle tuttu näky.

7.2.1 Aloitus

Luonnonmukaista rikkojentorjuntaa käsittelevän osuuden aloittaminen ei ollut mikään ongelma, olihan jo aiemmin kirjoitettu oppikirjan kirjoittamista käsittelevä osuus. Koko työn aloitus oli varsin hankalaa. Edessä oli kone, jonka ruudulla tyhjä sivu ja ajatus tulevasta urakasta kylmäämässä selkäpiitä.

Kuten jo aiemmin todettu, ei työtä ole pakko aloittaa alusta, eikä edes millään asiaan liittyvällä. Ylisen kuolemattoman lausahduksen jälkeen ei jatkaminen enää ollut suuri ongelma.

7.2.2 Rakenne

Opinnäytetyömuotoinen työskentely asettaa kirjoitukselle omat rajoituksensa. Monet sellaiset tekstiä elävöittävät tehokeinot, joita olisi mielellään käyttänyt, oli pakko jättää pois. Kuvat sijoitettiin tekstien väliin ja jokaista kuvaa varten piti keksiä tekstiin viittaus. Välillä viittauksista tulikin hyvin keinoitekoisia. Oppikirjassa olisi riittänyt, että kuva liittyy aiheeseen eikä viittauksilla siihen olisi tarvinnut vaivata päätään.

Otsikoiden visuaalinen muotoilukin olisi parantanut työn ulkoasua. Isolla kirjoitettu pääotsikko ja alaotsikot, joissa suurin ero oli edessä olevien numeroiden määrä, eivät anna suurtakaan silmäniloa.

Viittausten keinotekoisuutta lukuun ottamatta ovat kaikki edellä mainitut ongelmat sellaisia, että ne eivät liity kirjoittamiseen, vaan taittoon. Osaltaan opinnäytetyöpohjan asettamat rajoitteet jopa helpottivat ja nopeuttivat työn tekoa. Vaikka kuvien sijoittamisen rajoituksia edellä harmiteltiin, säästettiin niillä kuitenkin aikaa, kun kirjoittaja ei ryhtynyt pohtimaan, sijoitetaanko kuva johonkin tiettyyn paikkaan, vai puoli senttimetriä siitä vasemmalle. Tässä suhteessa oli siis parempi tyytyä annettuihin rajoituksiin, kuin tehdä rikkakasvien torjuntaa käsittelevästä osuudesta omaa liitetään ja keskittyä varsinaisessa työssä pelkästään oppikirjan kirjoittamista käsitteleviin seikkoihin.

Kappaleen rakenteessa pyrittiin noudattamaan aina samaa kaavaa, vaihtelevalla menestyksellä. Ensimmäisessä virkkeessä esitellään tärkeä asia ja loppuosa on perustelua. Joissain tapauksissa viimeisessä virkkeessä tehtiin yhteenveto asiasta. Kun kirjoitus sujui, nousi tästä mieleen kuoronjohtaja tai kapellimestari johtamassa joukkoaan. Jokainen virke on nuotti, jokainen kappale tahti. Jokainen luku on musiikkikappale tai rivi ja luvut yhteensä teos. Kuoronjohtaja liikuttaa kättään kaarella. Iskulla alas alkaa uusi tahti ja paino on tahdin alussa. Vähä vähältä musiikkiteos etenee loppua kohti. Samoin etenee kirjakin vähitellen loppua kohti, virke virkkeeltä ja kappale kappaleelta.

7.2.3 Versiointi

Kirjoituksen ensimmäisessä versiossa oli helppo nähdä missä kohtaa päivä vaihtui. Illan viimeisinä tunteina kirjoitetut rivit olivat kuin puoliunessa tehtyjä. Aamulla uusin voimin teksti virtasi jälleen vuolaana.

Toisella läpikäynnillä tilanteeseen ei tullut suurempia muutoksia. Kirjoitusvirheiden määrä väheni ja joidenkin virkkeiden ja kappaleiden rakennetta hieman muokattiin. Edelleen monet kohdat työssä tuntuivat kankeilta.

Jotkin asiat tulivat ilmi vasta siinä vaiheessa, kun teksti annettiin ulkopuolisten luettavaksi. Tässä vaiheessa tuli ilmi, että syysvehnää käsittelevä osuus oli osittain vajavainen, joten sitä täydennettiin. Ulkopuolisten lukijoiden huomioiden seurauksena lisättiin myös lyhyet esittelyt eri nurmikasvien kilpailukyvystä, sekä hukkakauraa käsittelevä luku. Viimeiseen suurin syy oli se, että aiemmassa versiossa kaikki esiteltyt rikkakasvit olivat juuririkkakasveja ja mukaan kaivattiin ainakin yhden siemenrikka-ruohon esittelyä. Ulkopuoliset lukijat löysivät myös suuren määrän kirjoitusvirheitä. Tämä oli selkeä osoitus siitä, kuinka sokeaksi kirjoittaja voi omalle tekstilleen tulla.

7.2.4 Otsikot

Otsikkotasojen määrä on seikka, joka pitää valita mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Se liittyy kirjoituksen rakenteisiin ja sitä voi olla työlästä enää myöhemmin korjata. Liian pitkien otsikkonumeroiden välttämiseksi haluttiin otsikkotasojen määrä tässä työssä rajata kolmeen. Alkuperäistä suunnitelmaa noudattaen otsikkotasoja olisi kuitenkin tullut neljä, joten luonnonmukaisessa rikkakasvien torjunnassa aiemmat korkeimman tason alaotsikot muutettiin pääotsikoiksi ja yhden yläotsikon politiikasta luovuttiin.

Otsikoiden nimet, kuten lukijakin voi huomata, ovat hyvin konservatiivisia. Niissä on lyhyesti kerrottu mitä aihetta minkäkin otsikon alla käsitellään. Yksinkertaiset otsikot antavat lukijalle kuitenkin selkeän käsityksen aiheesta eivätkä anna tulkinnanvaraa. Myöhemmin asiaa kerrattaessa on asiaan helppo palata. Haittana on luonnollisesti se, etteivät otsikot erityisesti innosta lukemaan.

Opinnäytetyön muotoseikoista johtuen työstä oli pakko jättää pois marginaaliotsikot. Näiden avulla olisi tekstistä ollut helppo löytää kirjoittajan tärkeinä pitämät asiat. Esimerkiksi luvussa 5.2 Viljelyhygieniä, olisi vierusotsikoiksi voinut laittaa ”Koneiden puhdistus”, ”Puhdas siemen” ja ”Pientareen niitto”. Tällä olisi voitu edelleen helpottaa pienempien asiakokonaisuuksien etsimistä lukujen sisältä.

7.2.5 Kuvat

Kuvien hankkiminen työhön on oma haasteensa. Tekijänoikeudellisista seikoista johtuen haluttiin käyttää omia kuvia. Näin välttyttiin lupien kysymisiltä ja mahdollisilta rojalttien maksuilta, jos työ joskus satuttaisiin julkaisemaan.

Suunnittelun kannalta kuvat ovat maataloutta käsittelevässä työssä vähintäänkin haasteellisia. Viimeistään kesän alussa pitäisi olla tiedossa mitä kuvia tarvitaan. Jos tekstiosaa ei ole vielä kirjoitettu, niin helposti jotain unohtuu.

Maatalous on kuvien ottamisen kannalta poikkeuksellinen ala moniin muihin verrattuna. Moottoritekniikan oppikirjaan voidaan kuvia moottorista ottaa koska tahansa. Maataloudessa kuvien ottamiselle on varsinkin peltotöitä koskevissa aiheissa hyvin lyhyt aikaväli. Monet torjuntatoimet tehdään viljan ollessa 3–4-lehtiasteella. Jos kuvia ei tällöin syystä tai toisesta ehditä tai voida ottaa, on seuraava mahdollisuus vasta vuoden kuluttua. Jos työ voidaan uusina kesänä, saadaan kuvien ottamiseenkin lisää aikaa. Aina eivät säät ole suosiollisia. Samoin jos syksyllä käsikirjotukseen tehdäänkin muutoksia, niin niihin liittyvät kuvat voidaan ottaa vasta seuraavana kesänä.

Tätä työtä varten oli olemassa karkea idea siitä, mitä kaikkia kuvia voitaisiin tarvita. Lopulta ongelmaksi muodostui se, että joihinkin aiheisiin oli kuvia aivan liikaa ja joihinkin ei lainkaan. Kasvitaudeista ja tuholaisista ei

kesän aikana saatu käyttökelpoisia kuvia ja tämä olikin osaltaan vaikuttamassa siihen, että nämä asiakokonaisuudet pudotettiin lopullisesta versioista pois.

Kuten kuvia vertailemalla voi havaita, on niiden ottamiseen käytetty useampaa kuvaukseen soveltuvaa laitetta. Kesän aikana kuvaamiseen käytettiin yhteensä neljää eri laitetta: kahta kännykkäkameraa ja kahta digikameraa. Suurimman osan kesästä mukana kulki Olympus fe, jolla valtaosa kuvistakin on otettu. Esimerkiksi otokset rikkaäestyksestä (kuva 25) ja haraksesta (kuva 29) on otettu tällä kameralla. Loppukesästä käytössä oli Fujifilm FinePix S9820 järjestelmäkamera. Koska käyttöä vasta opeteltiin, eivät kuvat olleet laadultaan mitenkään ylivertaisia. Kuva ohdakkeesta (kuva 17) on otettu tällä kameralla.

Kamerakännyköistä ensimmäisenä mukana kulki Nokia 2330c-2. Sillä otetut kuvat olivat laadultaan huonoja. Valitettavasti sen kerran kesän aikana kun oli mahdollisuus nähdä juolannostin (kuva 28) työssään, oli Olympus unohtunut kotiin ja kuvat oli pakko ottaa Nokialla.

Vanhan kännykän sanottua sopimuksensa irti, vaihtui se Samsungin Galaxy Xcover 2:een. Verrattuna edelliseen oli parannus huomattava. Kuvat peltovalvatista (kuva 16) ja sänkimuokatusta pellostä (kuva 24) on otettu tällä kamerakännykällä.

Laitteista Nokiaa lukuun ottamatta kaikki kuvausvälineet kykenivät ottamaan painotuotteeseen vaadittuja 300 dpi kuvia. Nokialla resoluutio oli 72 dpi. Kuvankäsittelyohjelmalla resoluutio nostettiin vaaditulle tasolle, mutta se ei hävittänyt kuvan rakeisuutta. Vaihtoehtona olisi ollut muokata kuvasta niin pieni, että pikselöityminen olisi hävinnyt. Postimerkin kokoisesta kuvasta keskellä sivua olisi tosin ollut vielä vähemmän hyötyä kuin huonolaatuisesta kuvasta.

Lopulliseen painotuotteeseen tulisi hankkia huonompilaatuisten kuvien tilalle uudet.

7.2.6 Kuviot ja taulukot

Kuvioissa ja taulukoissa ongelmia aiheuttivat lähinnä ohjelmalliset seikat. Aina tiedot eivät siirtyneet edes OpenOffice paketin ohjelmien välillä niin kuin oli toivottu. Muuntaminen Microsoftin doc-tiedostoksi oli suoranaisten katastrofi. Esimerkiksi luvun 2.2.4 Käsitteiden määrittely kuviot muuttuivat lähes tunnistamattomiksi.

7.2.7 Aikataulu

Kirjoitusvaiheeseen päästyä pidettiin yllä kohtuullista vauhtia. Tavoitteeksi asetettiin 4 sivua päivä ja 25 sivua viikko. On tunnettua, että kun tavoitteista kerran lipsuu, niin niistä on helppo lipsua jatkossakin. Tästä syystä vedettiin sivumäärien kanssa tiukkaa linjaa, vaikka välillä viimeisten rivien kirjoittaminen olikin työn ja tuskan takana.

Suurin osa työstä oli kuitenkin tehty jo ennen kirjoittamisen alkua. Suunnittelu, materiaaliin tutustuminen, omien kokeiden teko ja kuvien hankkiminen vaativat paljon aikaa, mutta samalla kunnon valmistautuminen mahdollisti sen, että etenemään päästiin niinkin nopeasti.

7.2.8 Pedagogiset näköseikat

Työn edetessä tuli todetuksi, että jako oppikirjoihin ja muihin tietokirjoihin voi olla hyvin häilyvä. Toisinaan oli hankala sanoa miksi juuri tämä työ olisi erityisen opetuksellinen.

Yksi asia on ainakin kohdeyleisö. Perustutkintoa opiskelevan ei ole tärkeätä tietää miksi jyvä lähtee itämään, vaan paljonko niitä jyviä peltoon pitäisi kylvää. Tässä työssä on lähdetty siitä ajatuksesta, että turha nippelitieto on yritetty karsia minimiin ja keskitytään opiskelijalle oleellisiin seikkoihin: ajonopeudet, muokkaussyvyydet, milloin jokin toimenpide kannattaa tehdä ja millaisilla laitteilla torjuntatyötä tehdään. Nämä ovat kirjoittajan mielestä tärkeämpiä seikkoja kuin kertoa missä tutkimuksessa mikäkin näistä on keksitty.

Koska on kyse opetuksellisesta materiaalista, ei voida olettaa, että lukija tuntisi kaikki käytettävät termit. Toisille asiantuntijoille kirjoitettavassa tekstissä ei selityksiä yleensä tarvita, mutta asiaa vasta opetteleville ne täytyy avata. Selityksen pitäisi olla vieläpä sellainen että kirjoittajan lisäksi myös lukija ymmärtää sen.

Olisi ollut mahdollista sanella lukijalle että jokin asia pitää tehdä tietyllä tavalla. Maataloudessa kuitenkin harvoin on vain yhtä totuutta, joten on haluttu jättää opiskelijalle mahdollisuus omaan soveltamiseen antamalla tietoa niistä vaihtoehdoista, joita hänellä on käytettävissään. Viljelykasvien lukujen loppuissa olleet tietolaatikotkaan eivät sitoneet opiskelijaa vain yhteen oikeaan ratkaisuun, vaan antavat esimerkiksi mahdollisuuden valita kierron seuraavan kasvin useasta eri vaihtoehdosta.

Tässä lähestymistavassa on oma riskinsä. Yhden oikean vastauksen sijaan on lukemattomia eri vastauksia. Hauki on kala -tyyppisen opiskelun sijaan, joutuu opiskelija pohtimaan, mitä haittoja ja hyötyjä eri vaihtoehdoilla on. Opiskelijan lisäksi myös opettaja joutuu miettimään eri vaihtoehtoja.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Jo alkujaankin työn odotettiin olevan laaja ja vaativan paljon taustatyötä. Todellisuus kuitenkin ylitti kaikki odotukset. Työtä varten kertyi paljon kirjallista ja suullista materiaalia, mutta vain osaa niistä päästiin tai voitiin käyttää.

Opetuksellista näkökulmaa oli hankala tuoda esille ja ainakaan tältä osin ei haluttuun lopputulokseen aina päästy. Monissa kohdissa tuotos jäi kankeaksi ja kuvien puuttumisen vuoksi visuaalinen puoli heikoksi.

Vaikka työ monilta osin epäonnistui, on oman kirjallisen tuotoksen tekeminen kuitenkin palkitsevaa. Tietokirjoittamista harkitsevalle ei oppikirjaa voitane suositella ensimmäiseksi julkaisuksi, vaan on parempi ensin harjoitella perusteita asiantuntijoille kohdennetulla asiatekstillä.

Jatkomahdollisuudet tälle tutkimukselle eivät ole kummoiset. Esikoiskirjailijoille suunnatuissa kyselyissä saataisiin luultavasti hyvin samantyyppisiä vastauksia koetuista ongelmakohdista ja muista kirjoittamiseen liittyvistä seikoista. On kuitenkin mahdollista, että koska tässä on kyseessä pelkästään yhden kirjoittajan subjektiivinen kokemus, voisi laajempi tutkimus kuitenkin antaa paremman kuvan siitä, kuinka noita ongelmia on ryhdytty ratkomaan. Näin voisivat tulevat sukupolvet välttyä astumasta samoihin ansoihin kuin edeltäjänsä.

9 LOPPUSANAT

Kirjoitus on hyvä lopettaa siihen mistä se on aloitettukin. Koska käsiteltävänä aiheena ovat olleet oppimiseen liittyvät seikat, lopettakaamme työpieneen tehtävään. Ennen vastauksen katsomista lukijan kannattaa itse pyrkiä ratkaisemaan ongelma.

9.1 Tehtävä

$$0,9999\dots=?$$

9.2 Vastaus ja todistus

$$0,9999\dots = 3 \times 0,3333\dots = 3 \times \frac{1}{3} = 1.$$

Kuten yllä olevasta esimerkistä voidaan nähdä, reaalityyppisten lukujen maailma on ihmeellinen.

LÄHTEET

- Evira. 2013. Eviran ohje 18219/4: Luonnonmukainen tuotanto 1: Yleiset ja kasvintuotannon ehdot. Viitattu 11.2.2014. http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/luomu/lo-makkeet_ja_ohjeet/luomuohje_1_yleiset_ja_kasvintuotannon_ehdot_4-painos_15042013_netti.pdf.
- Evira. 2014. Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat kasvinsuojeluvai-
kaineet. Viitattu 11.2.2014. http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/luomu/kasvit/kasvinsuojeluvaiaineet_20120322.pdf.
- Hyytiäinen, T. & Hiltunen, S. 1999. Kasvintuotanto 1. 5. uud. p. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Hyytiäinen, T., Hedman-Partanen, R. & Hiltunen, S. 1999. Kasvintuotanto 2. 2. p. Rauma: Kirjapaino Oy West Point.
- Koskimies, H., Ahlfors, K. & Teräväinen, H. (toim.). 2000. Tieto tuottamaan 84: Luomupellon kasvinsuojelu. 2. p. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Källander, I. 1993. Luonnonmukainen maanviljely. Suom. Eila Minkkinen, Hannele Vainio & Heikki Koskimies. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Maaseutuvirasto. 2007. Opas ympäristötuen ehtojen mukaiseen lannoitukseen 2007-2013. Viitattu 8.2.2014. <http://www.mavi.fi/fi/oppaat-jalomakkeet/viljelijä/Documents/Opas%20ymp%C3%A4rist%C3%B6tuen%20ehtojen%20mukaiseen%20lannoitukseen%202007-2013.pdf>.
- Mertanen, V. 2007. Tietokirjoittajan käsikirja. Tampere: Vastapaino
- Opetushallitus. 2013. Julkaisut ja oppimateriaalit. Viitattu 3.2.2014. <http://www.oph.fi/julkaisut>.
- Opetushallitus. 2009. Maatalousalan perustutkinto 2009. Viitattu 3.2.2014. http://www.oph.fi/download/110513_Maatalousalan_perustutkinto_2009.pdf.
- Rajala, J. 2004. Luonnonmukainen maatalous. Mikkeli: Teroprint Oy
- Riipinen, T. 2007. Maanmuokkaus- ja kylvötekniikka. Teoksessa Tiainen, R. (toim.) Maatilatalouden teknologia. Helsinki: Opetushallitus. 34–78.
- Saarinen, M. & Väyrynen, P. 1989. Ohjeita ammattioppikirjan tekijöille. 1.–3. p. Helsinki: Valtion painatuskeskus.

Schepel, I. 2000. Luomun koneet ja laitteet. Saarijärvi: Gummerus Kirjapaino Oy.

Tike 2013. Peltoalat 1910-2012, xls-tiedosto Viitattu 8.2.2014.
<http://www.maataloustilastot.fi/tilasto/35>.

