

SvG-harvuri

Sovellus metsäpuiden siemenviljelysten geneettisten harvennusten suunnitteluun

Ari Kinnunen ja Kaarlo Karvinen

Metlan työraportteja / Working Papers of the Finnish Forest Research Institute - sarjassa julkaistaan tutkimusten ennakkotuloksia ja ennakkotulosten luonteisia selvityksiä. Sarjassa voidaan julkaista myös esitelmiä ja kokouskoosteita yms.

Sarjassa ei käytetä tieteellistä tarkastusmenettelyä. Kirjoitukset luokitellaan Metlan julkaisu toiminnassa samaan ryhmään monisteiden kanssa.

Sarjan julkaisut ovat saatavissa pdf-muodossa sarjan Internet-sivuilta.

<http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/>
ISSN 1795-150X

Toimitus

PL 18, 01301 Vantaa
puh. 010 2111
faksi 010 211 2102
sähköposti julkaisutoimitus@metla.fi

Julkaisija

Metsäntutkimuslaitos
PL 18, 01301 Vantaa
puh. 010 2111
faksi 010 211 2102
sähköposti info@metla.fi
<http://www.metla.fi/>

Tekijät Kinnunen, Ari & Karvinen, Kaarlo			
Nimeke SvG-harvuri, sovellus metsäpuiden siemenviljelysten geneettisten harvennusten suunnitteluun			
Vuosi 2010	Sivumäärä 53	ISBN 978-951-40-2252-4 (PDF)	ISSN 1795-150X
Alueyksikkö / Tutkimusohjelma / Hankkeet Vantaan toimintayksikkö / 3413 Metsänjalostus- ja siemenviljelyohjelmat			
Hyväksynyt Matti Haapanen, hankkeen vastuututkija, 01.10.2010			
Tiivistelmä Metsänjalostuksen saavutukset siirretään käytännön metsätalouteen siemenviljelyn avulla. Siemenviljelykset on yleensä perustettu luonnonmetsistä valituista puista, ns. pluspuista, monistetuilla vartteilla. Vartteiden koon kasvaessa niiden latvukset varjostavat toisiaan yhä enemmän. Varjostus vähentää vartteiden kukintaa ja heikentää siemensatoa, minkä vaikutuksen minimoimiseksi vartteiden kasvutilaa on lisättävä eli siemenviljelykset on harvennettava. Harvennuksessa hyödynnetään metsänjalostuksen tuottamaa uusinta tietoa pluspuiden ominaisuuksista, kuten niiden kukinnasta ja jälkeläisten ominaisuuksista. Harvennus tehdään ominaisuuksiltaan parhaimpien kantapuiden vartteita suosien ja huonoimpien vartteita poistaen. Menetelmää kutsutaan siemenviljelyksen geneettiseksi harventamiseksi, ja sillä nostetaan siemenviljelyksen tuottamaa jalostushyötyä käytännön metsätalouden hyväksi. Geneettisen harventamisen toteuttamiseen tarvittavat yksityiskohtaiset harvennusohjeet, eli harvennussuunnitelma, laaditaan Metsäntutkimuslaitoksessa, siellä kehitetyn uuden tietokonesovelluksen avulla. Sovelluksen ohjelmoi Excel -taulukkolaskentaohjelman VisualBasic -sovellusympäristöön ATK-suunnittelija Kaarlo Karvinen. Uusi sovellus korvaa ensimmäisen geneettisten harvennussuunnitelmien laadinnassa käytetyn tietokonesovelluksen, jonka kehittivät Metsäntutkimuslaitoksessa Teijo Nikkanen ja Timo Pukkala VAX/VMS-tietokoneelle (Nikkanen & Pukkala 1987). Uusi harvennussovellus toimii PC-tietokoneissa Excel taulukkolaskentaohjelmassa. Sovelluksella voidaan tehdä geneettisiä harvennussuunnitelmia tilajärjestykseltään ja kooltaan eri tyyppisille viljelyksille ja sillä päästään harvennuksen jälkeen haluttuun viljelyksen vartetiheyteen. Sovellukselle voidaan syöttää haluttu määrä harvennettavan viljelyksen pluspuukloonien, ja yksittäisten vartteiden ominaisuustietoja. Tässä työraportissa esitellään kyseisen sovelluksen toimintaperiaatteet ja käyttömenetelmät.			
Asiasanat siemenviljelys, geneettinen harvennus, jalostushyöty, metsätalous			
Julkaisun verkko-osoite http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2010/mwp172.htm			
Tämä julkaisu korvaa julkaisun			
Tämä julkaisu on korvattu julkaisulla			
Yhteydenotot Ari Kinnunen, Metsäntutkimuslaitos, PL 18, 01301 Vantaa. Sähköposti ari.kinnunen@metla.fi			
Muita tietoja			

Sisällys

1 Johdanto	5
2 Geneettisen harvennussuunnitelman laadinta	6
2.1 Geneettisen harvennuksen suunnittelun pääperiaatteet	6
2.2 SvG-harvurin käytön periaatteet	6
3 Harvennussuunnitelman laadinnan vaiheet	8
3.1 Harvennusajon valmistelu	9
3.1.1 Vartekartan hakeminen harvennustyökirjan <i>Kartta-</i> ja <i>Svxxxvartall-</i> lehdille, tarvittavien tietojen editoiminen <i>Data-</i> lehdelle ja harvennustyökirjan tallentaminen.	10
3.1.2 Varteinventoinnin tietojen tallentaminen maastokartasta harvennustyökirjaan ...	15
3.1.3 Viljelyksen vartetietojen käsittely harvennustyökirjassa.....	15
3.1.3.1 Vartetietojen lukutoiminto <i>Svnnnvartall-</i> lehdeltä <i>hav-</i> lehdelle.	16
3.1.3.2 Vartteiden kuntoindeksien laskenta ja kohdentaminen <i>Varjo-</i> lehdelle, sekä <i>Kartta-lehden</i> päivitys.....	19
3.1.3.3 Itsepölytysriskin tarkistaminen	21
3.1.4 Harvennetavan viljelyksen kloonien ominaisuustietojen käsittely harvennustyökirjassa	21
3.1.4.1 Kloonien ominaisuustietojen kokoaminen <i>KLOONIDATA-</i> lehdelle.....	21
3.1.4.2 Kloonien ominaisuustietojen kopiointi <i>KlooniTun-</i> lehdelle.	23
3.1.4.3 Painotetun klooni-indeksin laskenta halutuista klooniominaisuuksista ja klooni-indeksien kohdistaminen vartteille.	25
3.1.4.4 Painotettavien klooniominaisuuksien valinta.....	26
3.1.4.5 Painotusten asettaminen	27
3.1.4.6 Kaksi menetelmää joilla klooniominaisuuksittaiset menestystasoluvut muunnetaan painotetuiksi indeksiluvuiksi	28
3.1.4.7 Klooni-indeksien laskenta annetuilla painotuksilla.....	30
3.1.4.8 Klooni-indeksien ja vartteiden kuntoindeksien yhdistäminen vartteen vertailuindeksiksi.	31
3.2 Harvennusajo	32
3.2.1 Vartteiden poistomenetelmät harvennusajossa.....	33
3.2.2 Harvennusajon ohjaus	36
3.3 Harvennuksen tulokset.....	38
3.3.1 Yhteenvedon käyttö.....	39
4 Hyväksytyn harvennussuunnitelman tulostaminen	41
5 Menetelmiä ja toimenpiteitä	42
5.1 Työkirja ikkunan minimointi nopeuttaa harvennusajoa	42
5.2 Kaksoisklikkaus <i>Kar-</i> tai <i>Varjo-</i> lehdillä	42
5.3 Kaksoisklikkaus <i>Loki-</i> lehdellä.....	43
5.4 Koevartteiden arvonta.....	43
Lähteet	44
Liitteet	45

1 Johdanto

Metsäpuiden siemenviljelysten harvennussuunnitelmat laaditaan Metlassa (Metsäntutkimuslaitos) tietokonesovelluksen avulla. Tässä käyttöohjeessa esitellään siemenviljelysten geneettisten harvennussuunnitelmien laadintaan Metlassa tehdyn harvennussovelluksen toiminta. Sovellus on kehitetty Excel-työkirjaan, ja siinä hyödynnetään VisualBasic-sovellusympäristöä.

Siemenviljelyksen harvennuksessa poistetaan geneettisesti ja muulla tavoin heikoimpia vartteita ja lisätään näin jäljelle jäävien vartteiden kasvutilaa. Harvennus perustuu pääasiassa viljelyksen klooneista saatuihin ominaisuustietoihin ja vartteiden kuntotietoihin. Muita huomioon otettavia tekijöitä ovat vartteen kasvutila ja itsepölytysriskin todennäköisyys. Koska kloonien ominaisuustiedoissa on enimmäkseen kyse pluspuiden periytyvistä ominaisuuksista, menettelyä kutsutaan siemenviljelysten geneettiseksi harventamiseksi.

Siemenviljelyksen geneettisellä harvennuksella vaikutetaan moniin viljelyksen ominaisuuksiin:

- nostetaan viljelykseltä saatavaa jalostushyötyä
- parannetaan viljelyksen elinvoimaisuutta
- turvataan runsas ja jatkuva siementuotanto
- parannetaan viljelyksen toimivuutta (muun muassa alkuperäalueen muutos, itsepölytysriskin pienentäminen)
- parannetaan työskentelyolosuhteita

Ensimmäisen geneettisten harvennussuunnitelmien laadinnassa käytetyn tietokonesovelluksen kehittivät Metsäntutkimuslaitoksessa Teijo Nikkanen ja Timo Pukkala VAX/VMS-tietokoneelle (Nikkanen & Pukkala 1987). Sovelluksella laadittiin siemenviljelysten ensimmäisen harvennuskerran suunnitelmia vuoden 2001 loppuun saakka. Kyseinen tietokoneohjelma ei kuitenkaan sopinut hyvin vanhojen siemenviljelysten toisen harvennuskerran suunnitteluun, sillä siinä ei ollut vartetiheyteen perustuvaa kasvutilan lisäysmenetelmää. Se ei myöskään olisi aina sopinut uudempien siemenviljelysten harventamiseen, koska niissä on yleensä erilainen tilajärjestys (eli vartteiden väliset etäisyydet) kuin vanhoissa siemenviljelyksissä, joiden tilajärjestykseen VAX-sovelluksen toiminta perustui. Kun lisäksi VAX-tietokoneen huoltosopimus oli päättymässä, päätettiin kehittää uusi harvennussovellus siemenviljelysten geneettisten harvennussuunnitelmien laadintaan (Kinnunen 2003).

Tärkeimmät vaatimukset uudelle sovellukselle olivat, että se 1) toimii PC-tietokoneissa, 2) sillä voidaan tehdä geneettisiä harvennussuunnitelmia tilajärjestykseltään ja kooltaan eri tyyppisille viljelyksille ja että 3) sillä päästään harvennuksen jälkeen haluttuun viljelyksen vartetiheyteen. Harvennussovellus päätettiin kehittää Excel taulukkolaskentaohjelmaan (Microsoft Office Excel 97 – 2003) siinä olevan VisualBasic ohjelmointikielellä Pukkalan ja Nikkasen VAX-sovelluksen periaatteiden pohjalta. Sovelluksen lähdekoodin kirjoitti ATK-suunnittelija Kaarlo Karvinen Metsäntutkimuslaitokselta. Ari Kinnunen toimi sovelluksen testaajana, korjaus- muutos- ja kehittämisehdotusten esittäjänä sekä sovelluksen dokumentoijana. Sovellus toimii sellaisenaan myös Excel 2007 -versiossa.

Tässä käyttöoppaassa uudesta siemenviljelysten harvennussovelluksesta käytetään nimitystä SvG-harvuri tai sovellus.

2 Geneettisen harvennussuunnitelman laadinta

2.1 Geneettisen harvennuksen suunnittelun pääperiaatteet

Geneettistä harvennusta suunniteltaessa määritellään aluksi tavoitteet, joihin siemenviljelyksen harvennuksella pyritään. Tämän jälkeen SvG-harvurilla simuloidaan useita harvennustapoja tavoitteiden saavuttamiseen. Näistä valitaan lopuksi sopivin, tavoitteet parhaiten täyttävä vaihtoehto. Valitun harvennusuaihtoehdon toteuttamiseksi siitä tehdään siemenviljelyksen omistajalle tulostuskelpoinen kooste, harvennussuunnitelma, Excel-työkirjana. Siinä on harvennuksen yhteenvetotiedot, kloonitiedot ja vartekartta, jossa poistettavat vartteet erottuvat selvästi. Omistaja käyttää tätä vartekarttaa maastokarttana siemenviljelyksellä poistettavia vartteita merkittäessä, ja Evira käyttää sitä tarkastaessaan harvennuksen toteutuksen.

Geneettisessä harvennuksessa viljelyksen vartteita vertaillaan toisiinsa. Yksittäisen vartteen poistuminen tai jääminen harvennuksessa riippuu kasvutilasta ja vartteen edustaman kloonin jalostuksellisesta arvosta. Lisätekijöitä ovat vartteen fyysinen koko ja kunto. Kloonin jalostuksellinen arvo koostuu monesta osatekijästä, joita ovat kloonin siemenjälkeläisten ominaisuudet, kuten kasvunopeus, ulkoinen laatu, ja ilmastonkestävyys, sekä kloonin kukintarunsaus ja tuhoalttius. SvG-harvurilla voidaan painottaa geneettisiä ja fysiologisia osatekijöitä halutun mukaisesti. Tekijöiden lukumäärää ei ole rajoitettu. Sovelluksen toiminnoilla lasketaan osatekijöistä käyttäjän asettamilla tekijöittäisillä painotuksilla kullekin viljelyksen vartteelle vertailuindeksi, joka ilmaisee vartteen kokonaisarvon.

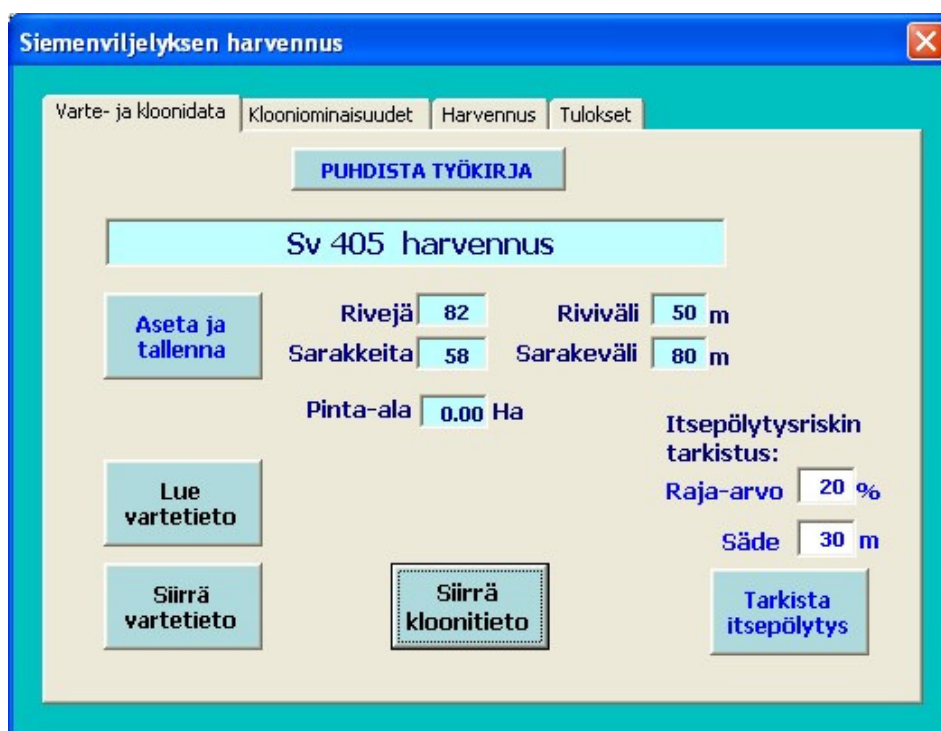
SvG-harvurin harvennustoiminto vertailee satunnaisessa järjetyksessä mainittuja vartteiden vertailuindeksilukuja keskenään ja valikoi vertailuindeksiltään huonoimpia vartteita poistettavaksi. Samalla se kontrolloi viljelyksen vartetiheyttä ja vartteiden tilajärjestystä siten, että harvennuksella päästään haluttuun vartetiheyteen, ja sitä, että vartetiheys on mahdollisimman tasainen koko viljelyksen alueella.

2.2 SvG-harvurin käytön periaatteet

Käyttäjä säätää ja ohjaa sovelluksen toimintaa lukuisten parametrien avulla. Tämä mahdollistaa harvennussuunnitelmien tekemisen rakenteeltaan ja kloonitiedoiltaan erilaisille viljelyksille. Toisaalta yhdelle ja samalle viljelykselle voidaan laatia monenlaisia harvennussuunnitelmia.

Harvennussuunnitelman tekemiseen SvG-harvurilla tarvitaan kaksi Excel-työkirjaa. Toinen niistä on *Harvennussovellus* -työkirja, jossa on pelkästään sovelluksen toimintojen lähdekoodi. Tästä työkirjasta käytetään jäljempänä termiä sovellustyökirja. Toinen on *Harvennustyökirja*, jossa halutun siemenviljelyksen harvennusuaihtoehdot simuloidaan.

Sovellustyökirjaan ei tehdä mitään muutoksia, se vain avataan. Harvennustyökirjaan viedään ensin harvennettavan siemenviljelyksen kartta-, varte- sekä kloonitiedot, ja se tallennetaan esimerkiksi nimellä *Svxxx harvennustyökirja* (xxx = viljelyksen numero). Nimi on vapaasti valittavissa, sillä SvG-harvuri ei käytä sitä toiminnoissaan. Harvennustyökirjassa annetaan harvennusta ohjaavat parametritiedot sovelluksen käyttövalikon avulla. Harvennuksen lopputulos nähdään harvennustyökirjan vartekartasta, kloonikohtaisesta vartejakaumasta harvennusta ennen ja sen jälkeen, sekä yhteenvetotiedoista, joissa näkyvät muun muassa harvennuksen aiheuttamat viljelyksen laskennalliset geneettiset muutokset.



Kuva 1. Käyttövalikko avautuu **Ctrl-H**-näppäinyhdistelmällä. Kuvassa on avattu käyttövalikon *Varte- ja kloonidata* -sivu.

Harvennustyökirjassa on 10 pakollista lehteä (sheet), joiden järjestys on vapaa mutta niiden nimiä ei saa muuttaa. Lisäksi siinä on kaksi apulehteä, ja käyttäjä voi luoda uusia apulehtiä tarpeen mukaan. SvG-harvurin nelisivuinen käyttövalikko (kuva 1) avautuu näppäinyhdistelmällä **Ctrl-H** kun sekä sovellus- että harvennustyökirja ovat avattuina ja harvennustyökirjan ollessa aktivoituna. Käyttövalikon avulla sovellukselle annetaan ohjausparametrien arvoja ja käytetään sen toimintoja. Käyttäjän on ennen harvennusajoa itse tuotava vartekartta, tallennettava vartetiedot ja koottava kloonitiedot harvennustyökirjan tietyille lehdille.

SvG-harvurin käyttämiseen tarvitaan seuraavat tiedot siemenviljelyksestä:

- vartekartta
- pinta-ala (ha)
- vartteiden etäisyydet toisistaan (dm)
- vartetiheys harvennuksen jälkeen
- klooni- ja vartetiedot
- suojeltavat kloonit ja vartteet

Harvennuksen suunnittelussa täytyy lisäksi määritellä kloonitietojen painotus sekä selvittää kloonien lämpösummatiedot harvennuksen jälkeisen kloonien välisen lämpösummaeron laskentaa varten. Harvennuksen jälkeisen viljelykseltä saatavan siemenen käyttöalue voidaan tarkistaa erillisellä käyttöalueen laskenta- ja tulostussovelluksella (K.Karvinen: SVKA.XLS).

3 Harvennussuunnitelman laadinnan vaiheet

Harvennuksen simulointivaihtoehtojen, eli vaihtoehtoisten harvennustapojen ajaminen SvG-harvurilla voidaan aloittaa sen jälkeen kun on määritelty harvennuksen tavoitteet, selvitetty ja koottu tarvittavat tiedot sekä määritelty kloonitietojen painotukset. Sovelluksen käyttö aloitetaan avaamalla ensin *Harvennussovellus*-työkirja ja sitten *Harvennustyökirja*-työkirja tavalliseen tapaan Excel-ohjelmaan. Harvennustyökirjan ollessa aktivoitu painetaan näppäinyhdistelmää **Ctrl-H**. Tämä avaa sovelluksen käyttövalikon (kuva 1). Harvennustyökirja voidaan nimetä vapaasti, sillä nimeä ei käytetä sovelluksen toiminnoissa. Hyvänä käytäntönä voitaneen pitää siemenviljelys 124 A-osan harvennustyökirjan mukaista nimeämistä: *Sv124A Harvennus.xlsm*. Harvennussuunnitelman laadinnassa SvG-harvuria käyttäen on 14 vaihetta, jotka voidaan jakaa viiteen pääjaksoon.

I Tietojen hakeminen ja kokoaminen harvennustyökirjaan (tehdään itse)

- 1) Vartekartta haetaan *Kartta*-lehdelle Eviran MEVI -tietojärjestelmästä.
- 2) Viljelyksen numero, pinta-ala, rivien ja sarakkeiden lukumäärä sekä niiden etäisyydet editoidaan *Data*-lehdelle.
- 3) Varteinventoinnista saadut vartetiedot tallennetaan *Svxxxvartall*-lehdelle, ja muut harvennuksessa huomioon otettavat vartetiedot haetaan tietokannoista ja tiedostoista *hav*-lehdelle (oikeellisuusvartteet, suojeltavat vartteet).
- 4) Kloonitiedot kootaan kloonitietokannoista ja -tiedostoista *KLOONIDATA*-lehdelle.

II Tietojen muuntaminen ja laskenta harvennustoiminnolle sopiviksi lukuarvoiksi ja niiden kohdentaminen vartteille (tehdään sovelluksella)

- 5) Vartetiedot muunnetaan vartteiden kuntoindekseiksi, jotka viedään *Varjo*-lehdelle.
- 6) Kloonitiedot kopioidaan *KLOONIDATA*-lehdeltä *KlooniTun*-lehdelle jossa niistä lasketaan painotetut klooni-indeksit.
- 7) Kuntoindeksit ja klooni-indeksit yhdistetään vartekohtaisiksi indekseiksi, eli vertailuindekseiksi.
- 8) Vertailuindeksit viedään *Kartta*-lehdelle vartteiden kloonitunnusten kohdille.

III Varsinainen harvennusajo eli harvennustoiminto (tehdään sovelluksella)

- 9) Parametrit asetetaan harvennustoiminnolle.
- 10) Harvennusajo suoritetaan.

IV Harvennuksen tarkastelu (tehdään sovelluksella ja itse)

- 11) Yhteenveto toiminto suoritetaan (sovelluksella).
- 12) Vertaillaan tuloksia tavoitteisiin (itse).
- 13) Jos tavoitteita ei ole saavutettu eikä tulosta hyväksytty, muutetaan kloonitietojen painotuksia ja/tai parametrien arvoja ja toistetaan pääjaksot II– IV (kohdasta 6 lähtien), tai III – IV.

V Hyväksytyyn harvennusajon mukaisen harvennussuunnitelman tulostaminen (tehdään itse)


14) Luodaan harvennustyökirjan tiedoista ja tuloksista viljelyksen harvennussuunnitelma erilliseen Excel –työkirjaan, jonka nimeksi voidaan antaa esimerkiksi Sv xxx harvennussuunnitelma. Se lähetetään ensin Eviraan hyväksyttäväksi jonka jälkeen hyväksytty suunnitelma lähetetään harvennettavan siemenviljelyksen omistajalle. Omistaja voi tulostaa harvennussuunnitelmasta otteita tarpeen mukaan, kuten vartekartan poistettavien vartteiden leimaamiseen maastossa. Svxxxharvennussuunnitelma – työkirjaan luodaan omille lehdilleen ainakin:

- Yhteenveto harvennuksen perusteista, ehdoista ja tuloksista.
- Klooniluettelo, jossa on kloonikohtaiset ominaisuustiedot, vartemäärät ennen harvennusta ja sen jälkeen sekä muut huomioon otettavat tiedot.
- Vartekartta, jossa näkyy poistettavat vartteet selvästi (käytetään leimauskarttana).
- Vartekartta, jossa on vain jäljelle jäävät vartteet.
- Muita lehtiä tarpeen mukaan.

Harvennussuunnitelma -työkirjan malli on liitteessä 2.

Seuraavassa käydään läpi harvennuksen suunnittelun eteneminen vaihe vaiheelta. Pääjaksoja I–II kutsutaan harvennussuunnittelun **valmisteluksi**, pääjaksoja III–IV **harvennusajoksi** ja pääjaksoa V harvennussuunnitelman **tulostamiseksi**.

3.1 Harvennusajon valmistelu

Valmistelevilla toimenpiteillä on tärkeä merkitys harvennussuunnitelman laadinnan onnistumiselle. Kun *Puhdas harvennustyökirja* on avattu on syytä varmistaa, että se on todella puhdas eli että siinä ei ole esimerkiksi aikaisemmista harvennuksista jäänyttä tietoa. Puhdistuksen voi tehdä SvG-harvurin toiminnolla, joka käynnistyy klikkaamalla käyttövalikon *Varte- ja kloonidata* -sivun **PUHDISTA TYÖKIRJA**  painiketta. Tällöin sovellus poistaa kaikki mahdolliset vanhat tiedot kaikilta harvennustyökirjan lehdiltä. Toiminnon päätyttyä *Kartta*-lehti jää aktiiviseksi, käyttövalikko jää näkyviin ja sen infoikkunaan tulee teksti ”Puhdas harvennustyökirja”. Käyttövalikon ikkunat *Rivejä*, *Riviväli*, *Sarakkeita* sekä *Sarakeväli* ovat tyhjiä, ja *Pinta-ala* ikkunassa näkyy arvo 0,00.

Harvennustyökirjaan syötettävien klooniominaisuus- ja vartetietojen on oltava oikeellisia, sillä harvennusajo perustuu niihin. Pinta-ala on annettava harvennettavan alueen pinta-ala, sillä haluttu harvennuksen jälkeinen vartetiheys perustuu siihen. Etenkin jos harvennussuunnitelma tehdään moniosaisella viljelyksellä vain tietyille osille, sovellukselle on muistettava antaa harvennettavien osien pinta-ala eikä koko viljelyksen pinta-ala. Pinta-ala voidaan mitata internetissä olevan Ammatillaisen karttapaikan (Maanmittauslaitos) ilmakuviosta, joissa siemenviljelykset, ja niiden osa-alueet, näkyvät hyvin. Myös vartteiden keskinäisen etäisyystiedon oikeellisuus (rivi ja sarakeväli) on syytä tarkistaa, sillä sovellus käyttää sitä itsepölytystarkastelussa ja paikallistiheyden määrittelyssä.

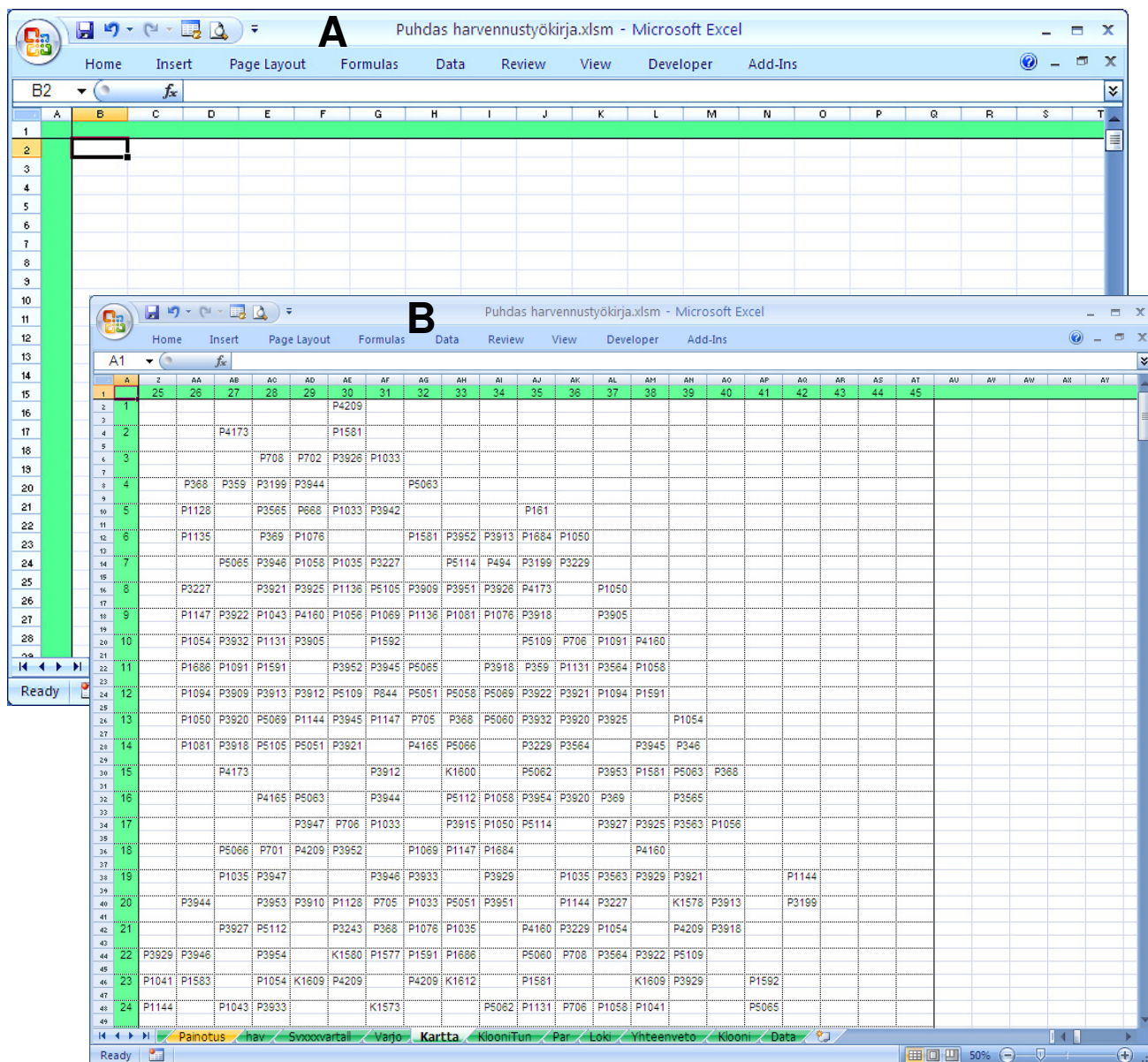
3.1.1 Vartekartan hakeminen harvennustyökirjan *Kartta-* ja *Svxxxvartall-*lehdille, tarvittavien tietojen editoiminen *Data-*lehdelle ja harvennustyökirjan tallentaminen.

Siemenviljelysten sisältötietokantoja ylläpitää Elintarviketurvallisuusvirasto (Evira), jonka MEVI -tietojärjestelmästä haetaan harvennettavan siemenviljelyksen vartekartta klooniluetteloon. MEVI on internetin kautta käytettävä sähköinen asiointipalvelu, josta voidaan hakea omalle tietokoneelle siemenviljelysten vartekartat ja klooniluettelot Excel-työkirjoina (kuva 2 ja 4 A). Tällaisessa sv-työkirjassa oleva vartekartta kopioidaan Excelin kopiointitoiminnolla harvennustyökirjan tyhjälle *Kartta-*lehdelle (kuva 3) ja *Svxxxvartall-*lehdelle. *Kartta-*lehti voidaan kopioida esim. *Kartta ennen-*lehdeksi, jossa vartekartta säilyy muuttumattomana. Klooniluettelo kopioidaan *KlooniTun-*lehdelle sarakkeeseen B (*Klooninum.*) ja kloonien vartemäärät sarakkeeseen C, *Vartteita Ennen* (kuva 4). Harvennustyökirjan *Data-*lehdelle on editoitava tiedot kohtiin *Sv:n numero*, *Pinta-ala* (harvennettavan alueen), *Rivien lkm*, *Sarakkeiden lkm*, *Riviväli dm*, *Sarakeväli dm*, *Kloonien lkm*, *Vartteiden lkm*, *Karttaosan lisämerkit* ja *VarTall-*lehti (kuva 5). *Kartta-* ja *Svxxxvartall-*lehdillä voidaan Excel-taulukon rivi- ja sarakelevydet säätää sellaisiksi, että kloonitunnusten suhteelliset etäisyydet vastaavat vartteiden etäisyyksiä maastossa.

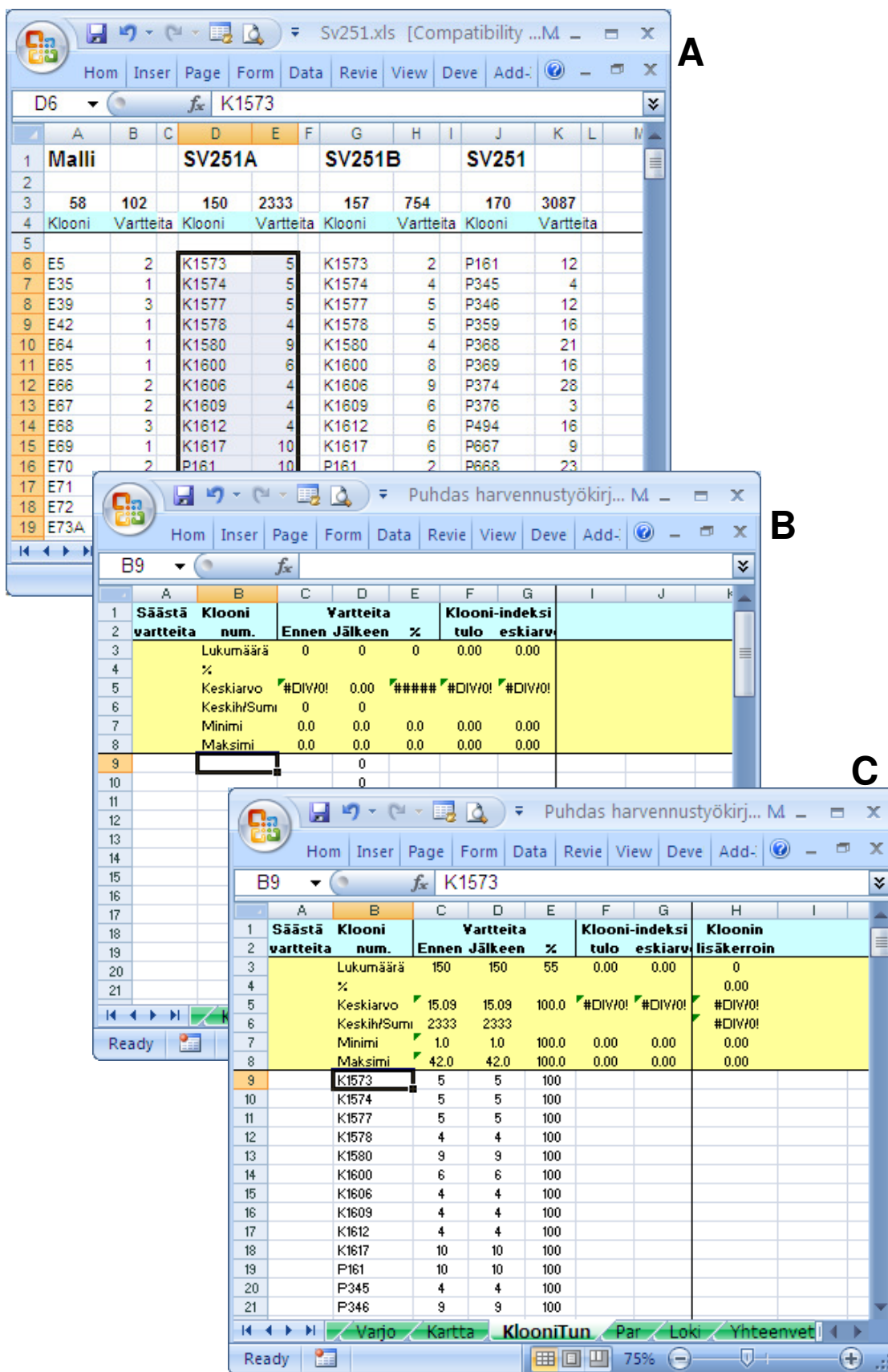
The image shows a screenshot of Microsoft Excel in Compatibility Mode. The spreadsheet is titled 'Sv251.xls'. The columns are labeled A1 through AV, and the rows are numbered 1 through 48. The data in the spreadsheet consists of alphanumeric codes, likely representing field identifiers and values. A sidebar on the right side of the window displays a list of fields for the 'SV251A.KAR' sheet, including: Sv numero (251), Rivien lkm (153), Sarakkeiden lkm (45), Kaistojen lkm (3), Oletuskirjan P, Riviväli dm (35), Sarakeväli dm (70), Kloonien lkm (150), Vartteiden lkm (2333), Selysten lkm (0), Kartan laji (Sv. Kok. Kc), Tekstien pituus (270), Rivien alkunumero (68331986), Sarakkeiden alkunumero (34288955), Alkupisteen l., Koordinaatiston suunt (63.3480072), Rivien alkunumero (0), Sarakkeiden alkunumero (0), Lisäotsikon pituus (0), Symboli (0), and Karttaosa lisämerkit. The status bar at the bottom indicates 'Ready' and '70%' zoom.

Kuva 2. Eviran MEVI:stä otettu siemenviljelysv 251 A -osan vartekartta.

Huom! Oikeassa reunassa olevissa viljelyksen tiedoissa Pinta-ala tarkoittaa koko viljelyksen pinta-alaa (osat A+B+C).



Kuva 3 A ja B. Tyhjään harvennustyökirjaan (A) on kopioitu sv 251 A –osan vartekartta (B) MEVI:stä otetusta sv:n työkirjasta (Excelin copy – paste toiminnolla).



Kuva 4 A, B ja C. MEVI:stä otetusta sv 251:n työkirjasta (A) on kopioitu harvennustyökirjan *Kloonitun-* lehdelle (B) sv251 A osan klooniluetelo (C, Excel sarakke B). Kuvassa 4 C on Excel-sarakkeessa D laskenta-kaava, joka laskee *Kartta*-lehdeltä kunkin kloonin vartemäärän.

Kuva 5 A: SV251A.KAR

	AU	AV	AW	AX
1		OTSAKE SV251A.KAR		
2	1	Sv numero	251	
3		Rivien lkm	153	
4	2	Sarakkeiden lkm	45	
5		Kaistojen lkm	3	
6	3	Oletuskirjain	P	
7		Riviväli dm	35	
8	4	Sarakeväli dm	70	
9		Kloonien lkm	150	
10	5	Vartteiden lkm	2333	
11		Selitysten lkm	0	
12	6	Kartan laji (Sv. Kok. k)	0	
13		Tekstien pituus	270	
14	7	Alkupisteen P.	68331986	
15		Alkupisteen I.	34296955	
16	8	Koordinaatiston suunta	63.3480072	
17		Rivien alkunumero	0	
18	9	Sarakkeiden alkunumero	0	
19		Lisäotsikon pituus	0	
20	10	Symboli	0	
21		Karttaosa lisämerkit		
22	11	TEKSTIT		
24	12	Puulaji	M_nty	
25		Kunta	Sysm_	
26	13	Paikka	Lent.m_	
27		Omistaja	MH, Mikkelin yksikk°	
28	14	Hoitaja		
29		Pinta-ala ha	19,5 ha	
30	15	Hoito henk.		
31		Karttalehti		
32	16	Tilanne		

Kuva 5 B: Puhdas h...

	A	B	C	D
1	OTSAKE			
2	Sv:n numero	251		
3	Rivien lkm	153		
4	Sarakkeiden lkm	45		
5	Kaistojen lkm			
6	Oletuskirjain			
7	Riviväli dm	35,0		
8	Sarakeväli dm	70,0		
9	Kloonien lkm	150		
10	Vartteiden lkm	2333		
11	Selitysten lkm			
12	Kartan laji (Sv. Kok. Koe)			
13	Tekstien pituus			
14	Alkupisteen P.			
15	Alkupisteen I.			
16	Koordinaatiston suunta			
17	Rivien alkunumero			
18	Sarakkeiden alkunumero			
19	Lisäotsikon pituus			
20	Symboli			
21	Karttaosa lisämerkit	A		
22	TEKSTIT			
24	Puulaji			
25	Kunta			
26	Paikka			
27	Omistaja			
28	Hoitaja			
29	Pinta-ala ha	9		
30	Hoito henk.			
31	Karttalehti			
32	Tilanne			
33	Työkirjan tila	Puhdas harvennustyökirja		
34	VarTall-arkki	Svxxxvartall		
35	Indeksin koko	2		
36	Varte	=		
37	Merkitty varte			
38	Sivunumeron väri			

Kuva 5 A ja B. MEVI:stä otetusta sv 251:n työkirjan vartekarttaosasta A (kuva 5 A) on kopioitu, tai editoitu arvot harvennustyökirjan Data-lehdelle (kuva B) kohtiin Sv:n numero, Rivien lkm, Sarakkeiden lkm, Riviväli dm, Sarakeväli dm. Kohtaan Pinta-ala ha editoidaan A-osan mitattu pinta-ala (se ei ole kuvassa 5 A näkyvä 19,5 ha). Vihreäpohjaisiin kenttiin saadaan arvot tai tekstit sovelluksen toiminnoilla.

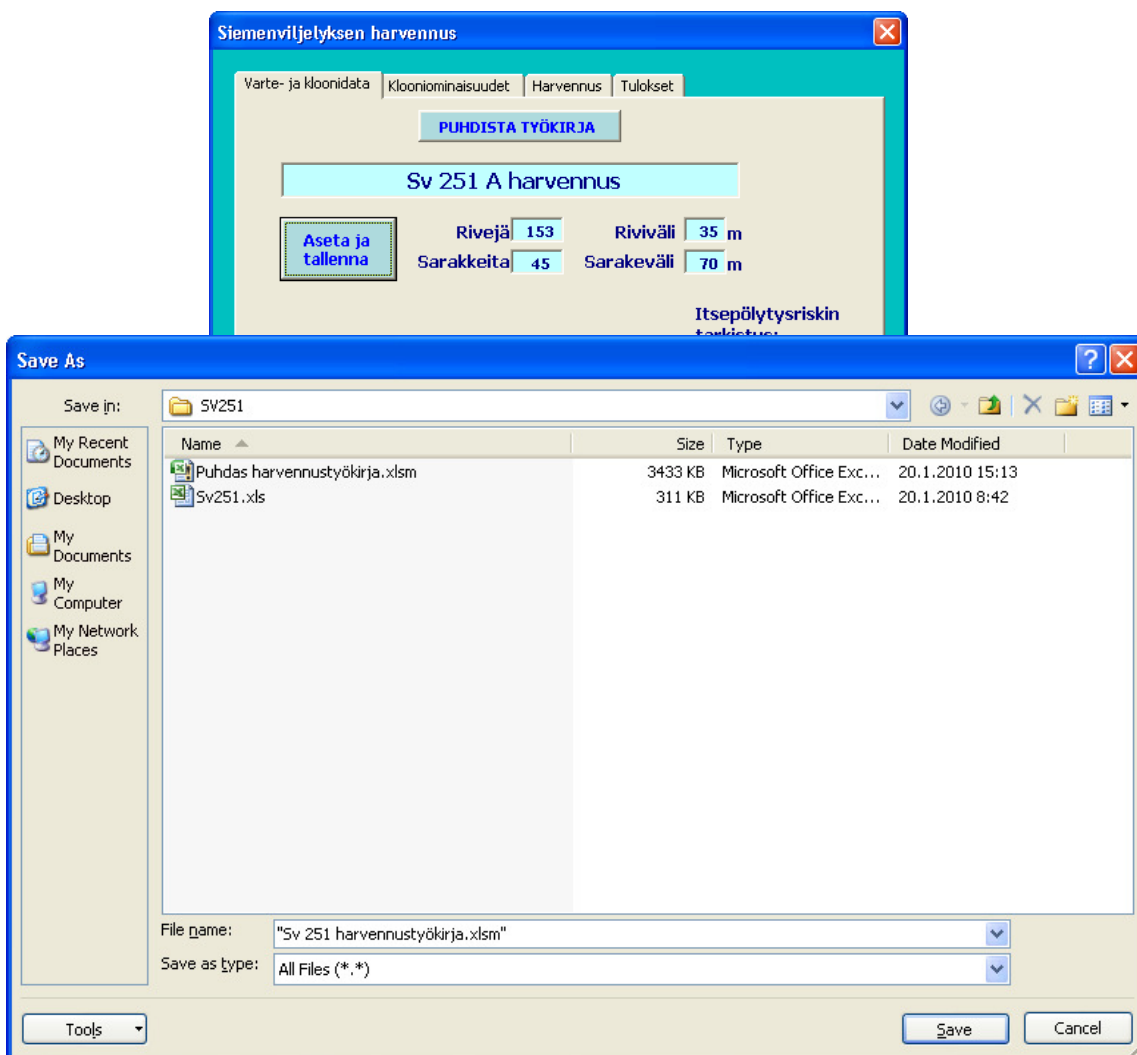
Edellä esiteltyjen toimenpiteiden jälkeen harvennustyökirjassa pitää olla:

- *Kartta*-lehdellä viljelyksen vartekartta
- *Kloonitun*-lehdellä viljelyksen klooniluettelo
- *Data*-lehdellä viljelyksen pinta-ala ja vartekartan rivi- ja sarakemäärä
- *Varjo*-lehdellä *Kartta*-lehden rivi- ja sarakenumerointi
- *Svxxxvartall*-lehdellä samanlainen kartta kuin *Kartta*-lehdellä.

Tämän jälkeen avataan käyttövalikko (Ctrl-H) ja klikataan *Aseta ja tallenna* -painiketta. Se käynnistää toiminnon, joka muuttaa *Svxxxvartall*-lehden nimen x-kirjainten paikalle viljelyksen tunnuksen, ja esiin tulee Windows tallennusikkuna johon editoidaan viljelyksen nimi ja klikataan tallennuspainiketta, Save (kuva 6).

Nyt on tehty jakson *Tietojen hakeminen ja kokoaminen harvennustyökirjaan* osat:

- 1) Vartekartta haetaan *Kartta*-lehdelle Eviran MEVI -tietojärjestelmästä.
- 2) Viljelyksen numero, pinta-ala, rivien ja sarakkeiden lukumäärä sekä niiden etäisyydet editoidaan *Data*-lehdelle.



Kuva 6. Käyttövalikon *Aseta ja tallenna* -painike tuo esiin tiedoston tallennusikkunan, johon editoidaan harvennettavan viljelyksen nimi.

Kartta-lehti

Kartta-lehdellä olevan vartekartan tulee olla kuvan 3 B mukainen. Vartekartan rivien numerointi on ensimmäisessä Excel-sarakkeessa (sarake A) ja vartekartan sarakkeiden numerointi on ylimmässä Excel-rivissä. Siemenviljelyksen ensimmäinen varterivi tulee tästä syystä riville 2 ja ensimmäinen vartesarake sarakkeeseen B. Kullakin vartteella on käytössään kaksi allekkaista solua, joista ylempi on varattu kloonitunnukselle ja alempi indeksiluvulle tai muulle indikaattorille. Tästä luonnollisesti seuraa, että vartekartan rivinumero on aina puolet vastaavasta Excelin rivinumerosta.

Erikoistapaus: kaksi- tai useampiosainen viljelys

Jos harvennettava viljelys koostuu kahdesta tai useammasta osasta (A, B, C,...), ja siitä halutaan harventaa vain tietyt osat, tai kaikki osat, samanaikaisesti, niin nämä osat haetaan yhdelle harvennustyökirjan *Kartta*-lehdelle. Tämä edellyttää, että vartteiden rivi- ja sarakevälit ovat jokaisessa haettavassa siemenviljelyksen osassa samat. Viljelyksen harvennettavien osa-alueiden vartekartat kopioidaan Eviran MEVI:stä haetusta siemenviljelyksen karttatyökirjasta *Kartta*-lehdelle Excelin kopiointitoiminnoilla. Osa-alueiden vartekartat pyritään asemoimaan *Kartta*-lehdelle siten kuin osa-alueet sijaitsevat maastossa. Jos näin ei voida tehdä (osa-alueiden rivisuunnat eivät ole yhteneviä), vaan osien väliin on jätettävä ylimääräisiä tyhjiä soluja, siitä voi aiheutua pientä virhettä jäävään vartetiheyteen osa-alueiden rajavyöhykkeillä. Koko harvennettavan siemenviljelysalueen vartetiheys tulee kuitenkin tavoitteen mukaiseksi. Osa-alueiden sijainti ja rivisuunnat näkyvät Karttapaikan ilmakuviissa.

3.1.2 Varteinventoinnin tietojen tallentaminen maastokartasta harvennustyökirjaan

Harvennetun siemenviljelyksen vartteiden lukumäärä ja ilmiasuun perustuva kunto inventoidaan maastossa varte vartteelta ennen harvennussuunnitelman tekoa. Inventoinnin suorittaa viljelyksen omistaja. Inventointihavainnot merkitään sovittuja tunnuksia käyttäen Eviran MEVI-tietojärjestelmästä haetun harvennettavan viljelyksen vartekartan paperitulosteeseen. Tästä inventointikartasta ne tallennetaan Excel vartekarttatyökirjaan toimistotyönä. Paperikarttaan maastossa tehtävät merkinnät ja niiden tallennus työkirjaan selitetään liitteessä 1.

Mikäli inventointikartan tallennus tehdään Metlassa, inventointimerkinnät voidaan tallentaa suoraan harvennustyökirjan *Svxxxvartall*-lehdelle vietyyn vartekarttaan kloonitunnusten alapuolella oleviin tyhjiin soluihin.

3.1.3 Viljelyksen vartetietojen käsittely harvennustyökirjassa

Harvennustyökirjan *Svxxxvartall*-lehdelle tallennetut varteinventoinnin merkinnät muutetaan numeroarvoiksi, vartteiden kuntoindekseiksi, jotka kopioidaan *Varjo*-lehdelle vastaavien vartteiden kohdalle (koska sovellus hakee vartteen kuntoindeksin sieltä vertailuindeksien laskennassa). Tämä tapahtuu sovelluksen toiminnoilla joita käytetään käyttövalikon *Varte- ja kloonidata* -sivulla olevilla painikkeilla *Lue vartetieto* ja *Siirrä vartetieto* (kuva 1).

Svxxxvartall-lehdelle tallennettujen varteinventointitietojen käsittely SvG-harvurissa on kaksi-vaiheinen:

1. Vartetiedon lukutoiminto (*Lue vartetieto* -painike), jolla sovellus kokoaa inventointimerkinnät *Svxxxvartall*-lehdeltä taulukkomuotoon *hav*-lehdelle.

2. Vartetiedon siirtotoiminto (*Siirrä vartetieto* -painike), jolla sovellus muuntaa ensin vartteiden inventointimerkinnät annettuja kertoimia käyttäen lukuarvoiksi eli kuntoindekseiksi, jonka jälkeen sovellus kopioi ne *Varjo*-lehdelle vastaavien vartepaikkojen kohdille.

Vartetiedot kootaan aluksi taulukkomuotoon sen vuoksi, että siinä niitä voidaan tarkastella kootusti, ja että siitä sovellus laskee vartteiden kuntoindeksit. Mahdolliset tallennus- ym. virheet tulevat *hav*-lehden *Huom* -sarakeessa esiin huomautuksella ”Tuntematon merkki”. Virheet korjataan *Svxxxvartall*-lehdelle, jonka jälkeen vartetiedon lukutoiminto (1.) suoritetaan uudelleen. Jos virheitä ei enää esiinny, tehdään vartetiedon_siirtotoiminto. Se voidaan toistaa, jos *hav*-lehdellä olevia merkintöjen kertoimia täytyy muuttaa.

Varjo-lehti on siis apulehti (vartekartan varjo), josta sovellus hakee vartekohtaiset kuntoindeksit laskiessaan kullekin vartteelle vertailuindeksin *Kartta*-lehdelle.

Vihje: Halutun vartteen mahdollista kuntoindeksiä *Varjo*-lehdellä päästään tarkastelemaan *Kartta*-lehdeltä tuplaklikkaamalla siellä halutun kloinitunnuksen päällä, jolloin näyttöön vaihtuu *Varjo*-lehden vastaava vartepaikka. Takaisin *Kartta*-lehdelle päästään tuplaklikkaamalla *Varjo*-lehdellä (ks. kohta 6.2).

3.1.3.1 Vartetietojen lukutoiminto *Svnnvartall*-lehdeltä *hav*-lehdelle.

SvG-harvurille annetaan varteinventoinnissa käytetyt merkit harvennustyökirjan *hav*-lehden *Merkki* -sarakeessa. Keltaisella alueella olevat merkit ovat sovittuja perusmerkkejä (kuva 7 B). Niiden alapuolella ilmoitetaan muut *Svxxxvartall*-lehdellä olevat inventointimerkit. Kun tämä on tehty, klikataan käyttövalikon *Lue vartetieto* -painiketta jolloin sovellus suorittaa seuraavat toimenpiteet:

**Lue
vartetieto**

- 1) *hav*-lehti tyhjenee ja *Merkki* -sarakeessa ilmoitetut inventoinnin merkit tulevat vartehavaintojen sarakeotsikoiksi.
 - o *Merkki* -sarakeen kuusi ensimmäistä merkkiä (1, 2, 3, 4, O ja X) ovat kiinteitä, eli niiden paikkaa ei saa muuttaa. Niiden alapuolelle kirjoitetaan muut inventoinnissa käytetyt merkit halutussa järjestyksessä. Merkkien tulee olla alakkaisissa soluissa (välissä ei saa olla tyhjiä soluja, kuva 7 B).
- 2) *Svxxxvartall*-lehdellä oleva inventointikartta käydään läpi järjestelmällisesti ja siinä olevat vartekohtaiset inventointimerkinnät haetaan *hav*-lehdelle. Siihen listautuu jokaisen merkinnän saaneen vartteen kloinitunnus, sijaintitieto sekä vartteen saamat inventointimerkit, kloinitunnusten lisäykset ja muutokset, sekä vapaamuotoiset tekstit (kuva 7 A). Kloinitunnusten muutokset ja lisäykset päivittyvät jo tässä vaiheessa *Kartta*-lehden vartekarttaan.

- Merkinnässä isot kirjaimet O (kehityskelvoton), X (kuollut) , T (pienikokoinen), L (lenko, mutkainen) ja P (perusrunko) tarkoittavat edellä suluissa mainittuja havaintoja, eikä niille pidä antaa muita merkityksiä. Numerot 1, 2, 3 ja 4 on varattu jonkin ominaisuuden luokitteluun (esim. tuho tai kukinta)
- Muut tarvittavat inventointimerkit voidaan valita vapaasti ja ne editoidaan *hav*-lehdelle sarakkeeseen ”Merkki” sen mukaisesti mitä merkkejä vartementoinnissa on käytetty. Tämä on tehtävä ennen kuin *Lue vartetieto* -painiketta klikataan. Vapaasti valittavien inventointimerkkien määrällä ei ole rajoitusta, mutta niiden on oltava kirjaimia (muuta kuin O, X, T, L tai P). Inventointimerkkejä vastaavat kertoimet editoidaan sarakkeeseen *Kerroin*. Ne voidaan antaa joko ennen vartetietojen poimintaa tai sen jälkeen. Jos *Svxxxvartall*-lehdellä on muita merkkejä (esim "å", tai " " (blanco)), kuin mitä *hav*-lehden *Merkki* -sarakeessa on ilmoitettu, sovellus tulostaa *hav*-lehden *Huom* sarakkeelle tekstin ”*Tuntematon merkki*” (esim. *Tuntematon merkki-å*, tai *Tuntematon merkki-* ,)
- Sovellus erottelee isot ja pienet kirjaimet (esim. A vrt. a), eli niillä on eri merkitys. Tallennettaessa tiettyä havaintotyyppiä *Svxxxvartall*-lehdelle on käytettävä aina samaa kirjainkokoja (esim. pieni varte on aina T, ei t).
- Jos *Svxxxvartall*-lehdelle halutaan kirjoittaa jonkin vartteen kohdalle vapaamuotoista tekstiä, sen alkuun on kirjoitettava pilkku (esim. ,*myyrätuho*). Silloin sovellus tulostaa *hav*-lehden *Huom* -sarakeeseen ko. tekstin (*myyrätuho*).
- *Svnnnvartall*-lehdellä olevat klooinitunnusten lisäykset tai muutokset listautuvat *hav*-lehdelle ja sen lisäksi *Kartta*-lehti päivittyy niiden mukaisesti. Lisäksi, jos viljelyksen inventoinnissa on havaittu klooneja, joita ei ollut kartassa aikaisemmin, ne ja niiden vartemäärät tulostuvat *KlooniTun*-lehdelle viimeisiksi (*Kloonitunnus* ja *Vartteita jälkeen* -sarakeisiin).

Huom 1. Vartteella voi olla yksi tai useampi inventointimerkintä *Svnnnvartall*-lehdellä (esim. T2,=E234). Vartetietojen lukutoiminto osaa erottaa ne omiksi merkityksikseen (T, 2 ja E234). Peräkkäisten merkintöjen on oltava ilman välejä! (liite 1)

Huom 2. Vartetietoja voidaan kirjoittaa myös suoraan *hav*-lehdelle sen jälkeen, kun vartetietojen poiminta on tehty *Lue vartetieto* toiminnolla. Tällöin vartteen tunnus ja sijainti kirjoitetaan *hav*-lehden sarakkeille *Klooni*, *Rivi* sekä *Sarake* ensimmäiselle vapaalle riville. Tyhjiä rivejä ei saa jättää väliin. Vartetta koskeva tieto merkataan asianomaiseen tietosarakkeeseen numerolla 1 (*Tuhoaste* sarakkeeseen tuholuokka 1-4). Jos *hav*-lehdellä ei vielä ole tarvittavaa tietosaraketta se lisätään välittömästi siellä jo olevien kuntotietosarakeiden perään (kuva 7 B) Excelin Insert Columns toiminnolla. Myös ”Merkki” ja ”Kerroin” sarakkeisiin tehdään tarvittavat lisäykset. Niitä seuraavaan tyhjään sarakkeeseen voidaan kirjoittaa muistiin merkkien selitykset. Edellä selostetulla tavalla sovellukselle voidaan antaa vartetietoja tallentamatta niitä ensin *Svnnnvartall*-lehdelle. Näitä vartetietoja ovat muun muassa suojeltavat vartteet, joita ovat esimerkiksi oikeaksi todetut vartteet, koevartteet ja suojeltavien klooniin vartteet. Nämä kaikki ovat ehdottomasti jätettäviä vartteita (*Kerroin* = 2), sekä virhevartteiksi todetut, jotka ovat ehdottomasti poistettavia vartteita (*Kerroin* = 0) (kuva 7 B).

Huom 3. Vartteelle ei saa editoida arvoa *hav*-lehden *Kunto* -sarakeeseen, sillä seuraava toiminto, vartetiedon siirto, laskee siihen lukuarvon *Merkki* - *Kerroin* -taulukon arvoilla.

Kuva 7 havainnollistaa edellä selostettua toimintoa.

A

B

	AAb	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	Klooni	Rivi	Sarake	Huom	Kunto	Tuhoaste	O	X	P	T	L	S	K	V	A	Merkki	Kerroin					
2	K556	1	15					1									1	0.85				
3	K926	1	17														2	0.7				
4	K392	1	21						1								3	0.5				
5	K207	1	23							1							4	0				
6	K832	1	27								1						O	0				
7	K216	3	15							1	1						X	-1				
8	K918	3	18									1					P	0				
9	K838	3	20				1										T	0.5				
10	K680	3	22				2										L	0.5				
11	K680	3	24				3										S	0				susipuu
12	K922	3	25				4										K	2				koevarte
13	E123	5	16	E123													V	0				vääräksi todettu
14	K456	6	18	K456													A	2				oikeaksi todettu
15	K205	6	20	myyrä																		
16	K832	6	23	katkennut				1														
17	E789	7	16	E789							1											
18	K697	7	26											1								
19	K909	8	20	Tuntematon merkki-F,																		
20	K762	1	16														1					
21	K926	2	24														1					
22	K762																					
23	K762																					
24																						

C

Kuva 7 A, B ja C. Varteinventointitietojen poiminta *Svxxxvartall*-lehdeltä *hav*-lehdelle (*Lue vartetieto* -painike).
A: *Svxxxvartall*-lehdelle tallennettuja varteinventoinnin havaintoja ja niiden selitykset.
B: Merkinnot ovat listautuneet *hav*-lehdelle *Lue vartetieto* -toiminnon aikana. Toiminnon kokoamien vartetietojen alapuolella on lisätty manuaalisesti vartteiden tietoja. Niiden kloonitunnukset ja sijainti on editoitu vihreällä korostettuihin soluihin riveille 20-23, merkkinsarakkeet (sarakeotsikot "V" ja "A") on lisätty, ja merkit sekä vastaavat kertoimet on editoitu sarakkeisiin "Merkki" ja "Kerroin". Niiden jälkeiseen tyhjään sarakkeeseen on kirjoitettu muistiin merkkien selitykset.
C: Muutetut ja lisätyt kloonitunnukset ovat päivittyneet *Kartta*-lehdelle *Lue vartetieto* -toiminnon aikana.

3.1.3.2 Vartteiden kuntoindeksien laskenta ja kohdentaminen *Varjo*-lehdelle, sekä *Kartta*-lehden päivitys.

Tässä toiminnossa vartekohtaiset kuntokertoimet, eli kuntoindeksit, lasketaan ja ne kopioidaan *Varjo*-lehdelle kunkin vartteen sijaintia vastaavalle kohdalle (koska sovellus hakee sieltä kuntoindeksit *Kartta*-lehdelle tulostuvien vertailuindeksien laskennassa). *Kartta*-lehti päivittyy jos *Svxxxvartall*-lehdellä on sv:n maastoinventoinnissa havaittuja poistuneita vartteita (merkintä X). Myös *Kloonitun*-lehden *Vartteita Ennen* ja *Vartteita Jälkeen* -sarakeiden arvot päivittyvät. Tämä toimintojen ketju käynnistyy käyttövalikon *Siirrä vartetieto* -painikkeella jolloin tapahtuu seuraavaa:

**Siirrä
vartetieto**

1. Sovellus laskee kullekin *hav*-lehdellä olevalle vartteelle sen ilmiäsuva kuvaavan lukuarvon, kuntoindeksin, *Kunto* -sarakeeseen. Se on vartteen saamia kuntomerkintöjä vastaavien kertoimien tulo.

Kuntomerkintöjen kertoimet annetaan *hav*-lehdellä sarakkeessa *Kerroin*. Koska kyse on vartteen huonoudesta, niin kerroin on välillä $0 \leq n < 1$, joista 0 on heikoin arvo jolloin kuntoindeksin arvoksi tulee 0 (nolla kertaa luku on nolla) mikä aiheuttaa vartteen poistumisen, jos jäävien vartteiden sallittu minimi-indeksi > 0 . Kertoimen arvo 1 on neutraali, eikä siten aiheuta muutoksia vartteen saamaan lopulliseen vertailuindeksiin (yksi kertaa luku on luku).

Poikkeus 1:

Merkinnän X (kuollut varte) kertoimeksi on varattu -1 (miinus yksi). Sovellus poistaa sen perusteella *Kartta*-lehdeltä kyseisen vartteen.

Poikkeus 2:

Kertoimen arvo 2 on varattu ilmaisemaan sovellukselle ehdottomasti jätettävää vartetta (esim. varteoksakeruita varten oikeaksi todetut vartteet).

2. Sovellus kopioi vartteiden saamat kuntoindeksit *Varjo*-lehdelle vastaavien vartteiden kohdille.
3. Sovellus poistaa *Kartta*-lehdeltä viljelykseltä poistuneet (X) vartteet
4. Sovellus päivittää *Kloonitun*-lehdellä D -sarakeen (*Vartteita ennen*)

Kuva 8 havainnollistaa edellä selostettuja toimintoja.

Kun *Lue vartetieto* ja *Siirrä vartetieto* -toiminnot on suoritettu, viljelykseltä inventoitujen vartetietojen käsittely on tehty ja voidaan siirtyä kloontietojen käsittelyyn.

A

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
1	Klooni	Rivi	Sarake	Huom	Kunto	Tuhoaste	O	X	P	T	L	S	K	V	A	Merkki	Kerrain					
2	K556	1	15		-1				1							1	0.85					
3	K926	1	17		0		1									2	0.7					
4	K392	1	21		0				1							3	0.5					
5	K207	1	23		0.5					1						4	0					
6	K832	1	27		0.5						1					O	0					
7	K216	3	15		0.25						1	1				X	-1					
8	K918	3	18		0								1			P	0					
9	K838	3	20		0.85	1										T	0.5					
10	K680	3	22		0.7	2										L	0.5					
11	K680	3	24		0.5	3										S	0				susipuu	
12	K922	3	25		0	4										K	2				koevarte	
13	E123	5	16	E123	1											V	0					vääräksi todettu
14	K456	6	18	K456	1											A	2					oikeaksi todettu
15	K205	6	20	myyrä	1																	
16	K832	6	23	katkennut	0			1														
17	E789	7	16	E789	0.5						1											
18	K697	7	26		2									1								
19	K909	8	20	Tuntematon	1																	
20	K762	1	16		0										1							
21	K926	8	24		0										1							
22	K762	5	22		2																	
23	K762	6	19		2																	

B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1			15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27			
2	1			0	0					0		0.5						0.5
3																		
4	2																	
5																		
6	3	0.25				0		0.85		0.7		0.5	0					
7																		
8	4																	
9																		
10	5			1						2								
11																		
12	6					1	2	1			0							
13																		
14	7		0.5														2	
15																		
16	8								1			0						
17																		
18	9																	

C

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
2	1		K762	K926		K881		K392		K207	K430					K
3																
4	2							K680	K832						K816	
5																
6	3	K216	K915		K918	K912	K838		K680		K680	K922	K912			
7																
8	4	K397		K697					K763							
9																
10	5		E123		K682				K762		K205	K887	K372			
11																
12	6		K392		K456	K762	K205	K214		K832						K
13																
14	7	K912	E789			K697									K697	K
15																
16	8			K832	K879		K909		K801	K816	K926					K

Kuva 8 A, B ja C. Siirrä vartetiето -painikkeeseen liittyvät sovelluksen toiminnot:

- A: Laskee *hav*-lehden *Kunto*-sarakeeseen kullekin vartteelle kuntoindeksin.
- B: Kopioi kuntoindeksin *Varjo*-lehdelle (Huom! oikeiksi todettujen vartteiden kohdilla on arvo 2 ja vääräksi todettujen vartteiden kohdilla arvo 0).
- C: Päivittää *Kartta*-lehdelle vartetunnusten poistot, eli poistuneet vartteet. Samalla päivitetty myös *KlooniTun*-lehden klooni luettelo.

3.1.3.3 Itsepölytysriskin tarkistaminen

Siirrä vartetieto -toiminnon jälkeen harvennustyökirjan *Kartta*-lehden vartekartta on viljelyksellä tehdyn varteinventoinnin mukainen, joten vartteiden itsepölytysriski (ip-riski) kannattaa tarkistaa tässä vaiheessa. Se tapahtuu SvG-harvurin toiminnolla, joka käynnistetään klikkaamalla käyttövalikon *Varte- ja kloonidata* -sivulla olevaa *Tarkista itsepölytys* -painiketta. Tällöin sovellus laskee jokaiselle *Kartta*-lehden vartteelle ip-riskiprosentin. Painikkeen yläpuolella olevissa syöttöikkunoissa on parametrit *Raja-arvo %* ja *Säde m* (kuva 1), joita laskennassa käytetään. *Raja-arvo %* on arvo, jota suuremman itsepölytysriskin omaavat vartteet listautuvat harvennustyökirjan *Loki*-lehdelle Excel -sarakeeseen P. Toinen arvo, *Säde m*, tarkoittaa sädettä, jonka suuruiselta ympyräalalta kunkin tarkasteltavan vartteen kloonin edustavat vartteet otetaan mukaan itsepölytyslaskentaan. Syöttöikkunoissa valmiina olevat lukemat (20 ja 30) ovat samat jotka olivat käytössä vanhassa VAX harvennussovelluksessa. Niitä käytetään edelleen, ja ne pohjautuvat Kosken (1980) julkaisuun, jossa selvitetään myös itsepölytyksen laskentaa. Käyttäjä voi muuttaa näitä arvoja tarvittaessa.

Tarkista
itsepölytys

Jos *Loki*-lehdelle listautuu vartteita (itsepölytysriski yli 20 %:n), niin *hav*-lehdelle voidaan merkitä (sivulla 17 olevassa Huom 2:ssa ja kuvassa 7 esitetyn menetelmän mukaisesti) poistettavaksi kyseisten kloonien vartteita, siten, että ip-riski menee alle 20 %:n. Merkinnän jälkeen pitää suorittaa uudelleen vartetietojen siirto -toiminto (*Siirrä vartetieto* -painikkeella).

3.1.4 Harvennettavan viljelyksen kloonien ominaisuustietojen käsittely harvennustyökirjassa

Kloonien ominaisuustiedot ovat tärkein tekijä siemenviljelyksen geneettisessä harventamisessa. Klooneista voi olla käytettävissä tietoa esimerkiksi kukinnasta, tuhoalttiudesta sekä ilmastonkestävyydestä. Kloonien jälkeläisistä voi olla kasvu-, elävyys- ja laatutietoa. Kloonien ominaisuustiedot on yleensä saatavilla valmiiksi laskettuina yhteismitallisina arvoina, menestystasoluokina. Jos jostakin ominaisuudesta on vain absoluutiset arvot, sovellus laskee niistä menestystasoluvut (ks. s. 26).

Koska kloonitietoja on erilaisissa tietokannoissa ja laskentataulukoissa, niiden hakemiseen ja harvennustyökirjaan viemiseen ei ole koodattua toimintoa SvG-harvurissa, vaan ne kootaan ja viedään viljelyksen harvennustyökirjaan itse näistä eri lähteistä. Yleensä ne saadaan koottua tietokantasovelluksen (esim. Paradox) ja Excelin toimintoja käyttäen. Kloonien perustiedot saadaan Metlan kantapuurekisteristä tietokantahuilla.

3.1.4.1 Kloonien ominaisuustietojen kokoaminen KLOONIDATA-lehdelle

Kloonien ominaisuustiedot kootaan ensin harvennustyökirjan *KLOONIDATA*-lehdelle, vaikka SvG-harvurin toiminnot lukevat tietoja *KlooniTun*-lehdeltä. Näin menetellään siksi, että *KLOONIDATA*-lehdeltä saadaan selkeä paperituloste ominaisuustietojen tarkastelua varten. Ensin varmistetaan, että *KLOONIDATA*-lehden tietuerivit ovat tyhjä. Sarakeotsikot tietuerivien ylä- ja alapuolella, sekä alapuolella olevat laskentakaavat jätetään paikoilleen. Sen jälkeen varmistetaan, että harvennettavan viljelyksen klooniluettelo mahtuu ylä- ja alaotsikoiden väliin. Tietuerivejä voidaan lisätä yli tarpeen, sillä ylimääräiset on helppo poistaa Excelin rivinpoisto toiminnolla (jolloin alapuolen kaavojen laskenta-alue muuttuu automaattisesti). Harvennettavan viljelyksen kloonitunnukset ja vartemäärät kopioidaan Excel -toiminnoilla itse *KlooniTun*-lehdeltä sarakkeista B ja D (kuva 10) *KLOONIDATA*-lehden sarakkeisiin B ja E (kuva 9). Kloonien järjestys on vapaa *KLOONIDATA*-lehdellä. Kloonitunnuksen kirjainosan ja numero-

osan välissä ei saa olla tyhjää (blancoja). *Jalostusvyöhyke* ja *Pluspuun lämpösomma* -sarakkeisiin haetaan tiedot Metlan kantapurekisteristä tietokantahaulla.

Kloonien ominaisuustiedot haetaan itse *KLOONIDATA*-lehdelle tietokannoista, toisista Excel työkirjoista, tai niitä voidaan kirjoittaa sinne suoraan. Kunkin ominaisuuden absoluuttiset arvot, tai menestystasoluvut, tai molemmat, kootaan omiin sarakkeisiinsa alkaen Excel sarakkeesta F (kuva 9). Tyhjän työkirjan sarakeotsikot muutetaan harvennettavan viljelyksen kloonitietojen mukaisiksi. Sarakkeiden lukumäärää ei ole rajoitettu, mutta niiden välissä ei saa olla tyhjiä sarakkeita. Sarakkeilla on kaksi otsikkoriviä (Excel rivit 2 ja 3), joista ylempään kirjoitetaan kloonin ominaisuuden nimi ja alempaan avainsana *ABS* jos sarakkeessa on absoluuttisia arvoja (kpl, dm), tai avainsana *MT* jos sarakkeessa on menestystasolukuja (huom! *ABS* ja *MT* isoilla kirjaimilla, kuva 9). Nämä avainsanat ohjaavat sovelluksen menestystaso- ja indeksilaskentaa.

Kun kloonien ominaisuustiedot on koottu *KLOONIDATA*-lehdelle, se voidaan tulostaa paperille. Tulostetta käytetään tarkasteltaessa ominaisuustietojen jakaumia ja määriteltäessä ominaisuuksien painotuksia kloonin indeksin laskentaan.

SV000KLOONIDATA					KLOONIEH OMINAISUUDET						JÄLKELÄISTEN OMINAISUUDET			
srt	Klooni	Jalostus- vyöhyke	Puspuun lämpösomma	Vartteita kpl	Emi	Hede	Pöly	Emi	Hede	Pöly	Pituus	Pituussomma	MT	MT
					ABS	ABS	ABS	MT	MT	MT	MT	MT		
88	85 K911	2	1166	1	581.5	3789.5	148.9	67.0	75.5	77.5	28.8	34.9	65.7	
89	86 K912	2	1166	47	670.0	2540.0	85.3	70.0	59.0	54.0	67.3	58.7	24.6	
90	87 K915	2	1166	47	208.0	2835.0	134.9	16.0	65.0	77.0	77.2	57.8	53.6	
91	88 K917	2	1166	67	78.0	4833.0	159.6	14.3	81.0	67.5	61.3	59.0	72.7	
92	89 K918	2	1166	43	787.0	3459.0	155.0	83.0	76.0	87.0	58.1	63.2	43.0	
93	90 K919	2	1166	51	558.0	1118.0	40.7	57.0	33.0	32.0	77.2	67.7	55.1	
94	91 K921	2	1166	92	257.7	2818.5	130.3	43.3	47.0	54.0	57.3	43.6	60.4	
95	92 K922	2	1166	70	485.0	3096.5	128.3	57.5	87.0	85.5	41.2	53.1	40.4	
96	93 K924	2	1169	33	492.0	4942.0	152.2	49.0	100.0	86.0	34.3	41.1	30.9	
97	94 K925	2	1175	36	598.0	2425.0	88.3	61.0	57.0	55.0	66.7	75.3	26.4	
98	95 K926	2	1137	19	710.0	2660.0	89.4	74.0	61.0	56.0	36.3	46.1	41.3	
99	96 K942	2	1152	1	493.5	1162.7	47.9	63.8	26.7	29.3	80.1	70.5	96.4	
100	97 K945	2	1152	1							34.0	27.9	17.9	
101	98 K947	2	1152	1	2042.0	593.0	21.6	100.0	35.0	37.0	51.1	69.9	63.7	
102	99 K958	2	1112	54	599.0	2502.0	77.1	61.0	59.0	50.0	39.2	43.6	77.7	
103	100 K1781	4	1018	10	429.0	15.0	0.6	42.0	13.0	13.0	53.0	56.1	72.8	
104	101 K1783	4	1107	9	561.0	53.0	2.1	46.0	19.5	21.5	51.7	46.1	31.4	
105	102 K1784	4	1107	3							61.9	61.6	23.3	
106	103 K1785	4	1107	4	498.5	188.5	8.5	30.5	22.0	24.0	68.4	55.0	63.7	
107	104 K1786	4	1107	6	725.0	103.0	3.5	76.0	15.0	14.0	37.1	42.2	32.1	
108	105 K1787	4	1107	9	386.0	818.0	32.1	37.0	28.0	28.0	54.5	62.2	42.7	
109	106 K1788	4	1107	13	331.0	569.0	19.1	31.0	23.0	22.0	67.6	46.6	88.1	
110	107 K1789	4	1022	2							49.0	47.8	69.2	
111	108 K1790	4	1022	4							84.0	82.1	96.2	
112														
113														
114														
					KLOONIEH OMINAISUUDET						JÄLKELÄISTEN OMINAISUUDET			
					Absoluuttiset			Menestystasot			Menestystasot			
srt	Klooni	Jalostus- vyöhyke	Puspuun lämpösomma	Vartteita kpl	Emi- kukinta	Hede- kukinta	Siite- pöly	Emi- kukinta	Hede- kukinta	Siite- pöly	Pituus- kasvu	Pituus- summa	Ulkoinen laatu	
115		min	1018	1	72.0	15.0	0.6	6.0	13.0	13.0	28.5	25.4	-13.6	
117		max	1175	92	2042.0	5437.5	253.0	100.0	100.0	150.0	87.9	82.7	106.6	
118		avg	1103	28	494.8	1811.3	70.1	51.0	49.9	51.7	54.4	54.5	57.8	
119														
120	Klooneja kpl	108	tietoa %klooneista->		94.4	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4	99.1	99.1	95.4	
121	Vartteita kpl	3013	tietoa %vartteista->		99.6	99.6	99.6	99.6	99.6	99.6	99.9	99.9	99.8	
122														
123														

Kuva 9. Harvennustyökirjan *KLOONIDATA*-lehti.

Seuraavaksi kloonien ominaisuustiedot kopioidaan SvG-harvurin toiminnolla *KLOONIDATA*-lehdeltä *KlooniTun*-lehdelle, josta harvuri lukee arvot menestystasojen ja painotettujen indeksilukujen laskennassa. Toiminto käynnistetään käyttövalikon *Varte- ja kloonidata* -sivulla olevalla *Siirrä kloonitieto* -painikkeella (kuva 1).

3.1.4.2 Kloonien ominaisuustietojen kopiointi *KlooniTun*-lehdelle.

Kun hiirellä klikataan käyttövalikon *Varte- ja kloonidata* -sivulla olevaa *Siirrä kloonitieto* -painiketta, sovellus tyhjentää ensin *KlooniTun*-lehden mahdolliset vanhat tiedot ja sen jälkeen se kopioi kloonien ominaisuustiedot *KLOONIDATA*-lehdeltä *KlooniTun*-lehdelle vastaavien kloonitunnusten riveille sarakkeesta *i* alkaen (kuvat 10 ja 11). Jos *KLOONIDATA*-lehdellä on eri klooneja, kuin *KlooniTun*-lehdellä, ne kopioituvat ominaisuustietoineen *KlooniTun*-lehdelle välittömästi siellä jo olevien kloonirivien alapuolelle.

A rectangular button with a light blue background and a thin border. The text "Siirrä kloonitieto" is centered on the button in a dark blue, sans-serif font.

Kun ominaisuuksien kopiointitoiminto on suoritettu, harvennustyökirjan *KlooniTun*-lehti sekä käyttövalikon *Klooniominaisuudet* -sivu jäävät näkyviin. *Klooniominaisuudet* -sivulla olevien syöttö- ja valintaikkunoiden sekä painikkeiden (kuva 12) avulla ohjataan seuraavaa SvG-harvurin toimintoa, joka on painotetun klooni-indeksin laskenta halutuista klooniominaisuuksista.

3.1.4.3 Painotetun klooni-indeksin laskenta halutuista klooniominaisuuksista ja klooni-indeksien kohdistaminen vartteille.

Siemenviljelyksen geneettisessä harvennuksessa tarkastellaan vartetiheyttä ja vartteiden ympärillä olevaan tilaa. Vartteita poistetaan niiden paremmuuden perusteella, huonoimmasta päästä, niin paljon, että tiheys ja tila saadaan sellaisiksi kuin on asetettu harvennuksen jälkeiseksi tavoitetheudeksi. SvG-harvuri laskee tiheyden ja päättelee tilan kun sille on annettu vartteiden lukumäärä, sijainti ja etäisyydet toisiinsa, sekä viljelyksen pinta-ala. Ne saadaan vartekartasta ja tietokannoista. Sen sijaan harvennettavan viljelyksen vartteiden paremmuustietoa ei ole valmiina missään, vaan se on muodostettava yhdistämällä vartteen klooni-, kunto- ja muut tiedot siten, että jokaiselle harvennettavan viljelyksen vartteelle saadaan yhteismitallinen lukuarvo jota SvG-harvuri käyttää vartteiden vertailussa. Tämä lukuarvoa kutsutaan termillä vartteen *vertailuindeksi*.

Erilaisilla mittayksiköillä mitatuista klooniominaisuustiedoista on yleensä saatavilla valmiiksi lasketut yhteismitalliset arvot, menestystasoluvut. Jos *KlooniTun*-lehdellä on jollakin ominaisuudella vain absoluuttiset arvot, sovellus laskee niille menestystasoluvut ja tulostaa ne *KlooniTun*-lehdelle.

Klooniominaisuuksien painotuksessa muunnetaan harvennettavan viljelyksen haluttujen ominaisuuksien *KlooniTun*-lehdelle kopioidut menestystasoluvut ($0 \leq MT \leq 100$) halutulla tavalla lineaarisesti painottaen ominaisuuskohtaisiksi indeksiluvuiksi välille $0 \leq IND \leq 2$, jossa 0 on pienin painotus, 1 on painottamaton, ja 2 on suurin painotus. Sivuilla 28-29 on tarkka selvitys painotusmenetelmistä.

Kloonien ominaisuuksien painotuksella säädellään kunkin ominaisuuden merkitystä (vaikutusta) klooni-indeksissä, joka on kullekin viljelyksen klooniin laskettu yksittäisten ominaisuuksien indeksilukujen tulo. Harvennuksessa poistettavien vartteiden valinta perustuu suurimmaksi osaksi klooni-indeksiin, koska yleensä vain alle neljäsosa vartteista saa kuntoindeksiluvun vartteinventoinnin, vartteen oikeellisuuden tai vartteen suojelun takia. Klooni-indeksien laskennan jälkeen viedään *Kartta*-lehdelle jokaiselle vartteelle sen *klooni-indeksin* ja *kuntoindeksin* tulo, *vartailuindeksi* (kuva 17 b).

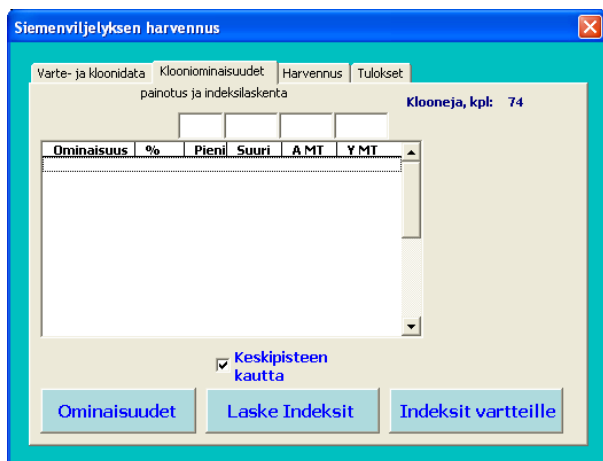
Edellä mainitut toiminnot suoritetaan SvG-harvuriin ohjelmoiduilla toiminnoilla joita ohjataan käyttövalikon *Klooniominaisuudet* -sivulla olevien ikkunoiden ja painikkeiden avulla (kuva 12).

3.1.4.4 Painotettavien klooniominaisuuksien valinta

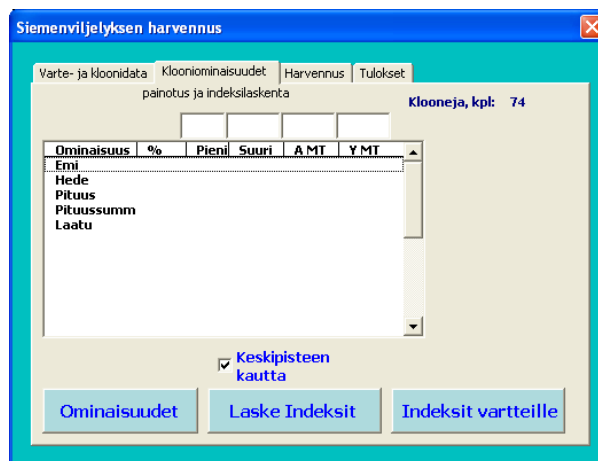
Ensin poimitaan SvG-harvurin toiminnolla *KlooniTun*-lehdeltä klooniominaisuuksien nimet. Tämä tapahtuu klikkaamalla käyttövalikon *Klooniominaisuudet* -sivulla olevaa *Ominaisuudet* -painiketta, jolloin sovellus näyttää ominaisuuksien nimet sivun koonti-ikkunassa (kuva 12).

Ominaisuudet

- Sovellus kokoaa niiden ominaisuuksien nimet, joiden alapuoleisessa solussa *KlooniTun*-lehdellä on avainsana MT.
- Jos *KlooniTun*-lehdellä ominaisuuden nimen alapuolella on avainsana ABS, mutta nimellä ei ole MT saraketta, niin sovellus laskee ensin ominaisuuden absoluuttisista arvoista menestystasoluvut *KlooniTun*-lehdelle omaan MT sarakkeeseensa, jonka jälkeen ominaisuuden nimi tulee näkyviin *Klooniominaisuudet* -valikkosivun koonti-ikkunassa.
- Jos *KlooniTun*-lehdellä on ominaisuuden nimellä sekä ABS että MT sarakkeet, niin sovellus ei laske uutta MT saraketta (nimen on oltava täsmälleen samanlainen ja samalla kirjainkoolla sekä ABS että MT sarakkeessa).
- Painotettavien ominaisuuksien valinta tehdään *Klooniominaisuudet* -valikkosivulla. Kun siellä jätetään jokin ominaisuus painottamatta, tällä ominaisuudella ei ole lainkaan merkitystä klooni-indeksin laskennassa. Ominaisuuden menestystason muutos (ennen harvennusta ja sen jälkeen) tulee kuitenkin näkyviin harvennuksen yhteenvedossa.



Ennen *Ominaisuudet* -painikkeen klikkaamista



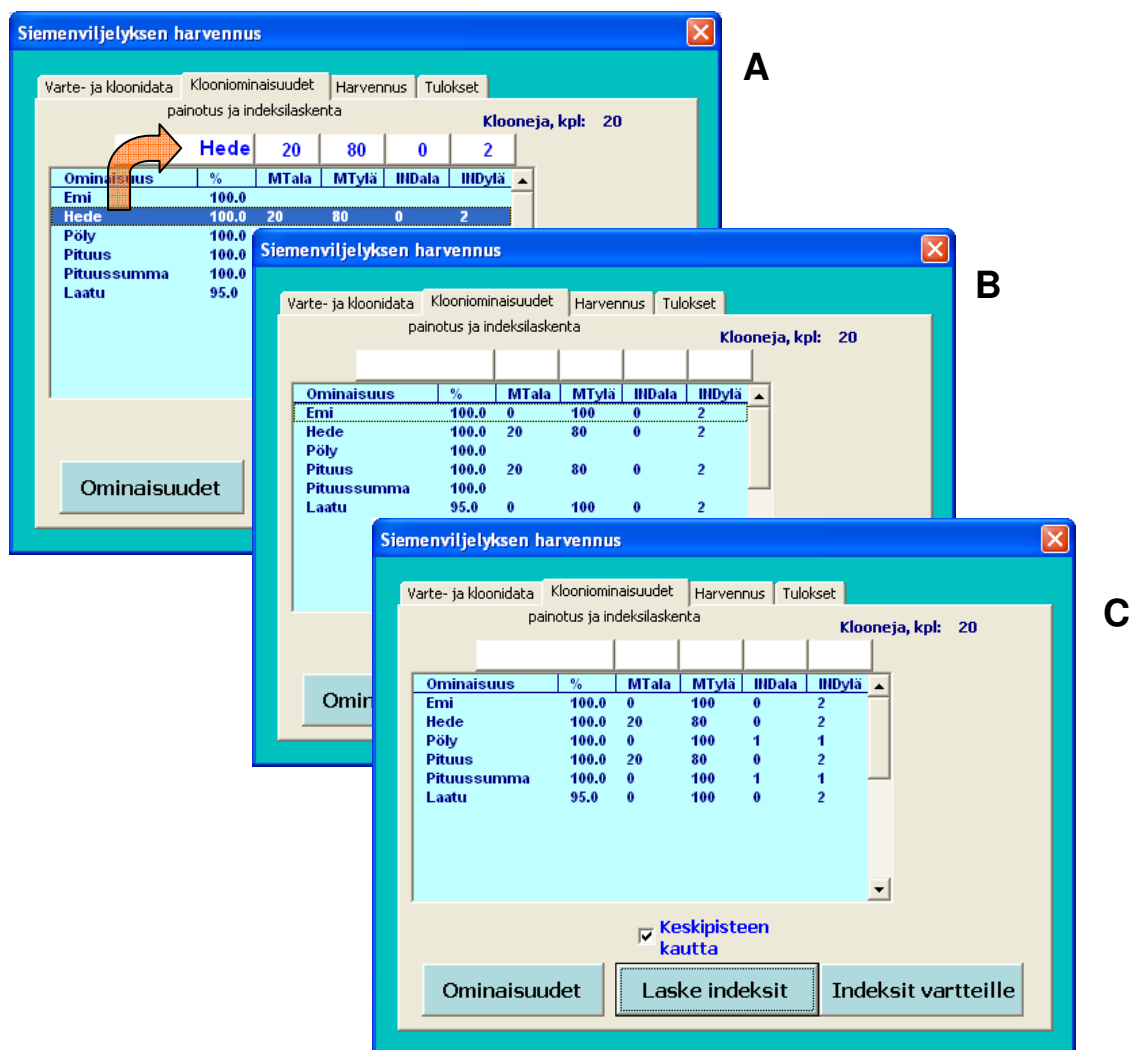
Ominaisuudet -painikkeen klikkaamisen jälkeen

Kuva 12. Käyttövalikon *Klooniominaisuudet* -sivu. Vasen kuva ennen *Ominaisuudet* -painikkeen klikkaamista ja oikea kuva klikkaamisen jälkeen

3.1.4.5 Painotusten asettaminen

Jokaisen koonti-ikkunassa näkyvän klooniominaisuuden menestystasoluvut voidaan muuntaa painotetuiksi indeksiluvuiksi. Ensin klikataan ominaisuuden nimeä, jolloin se tulee näkyviin editointiruutuun (kuva 13 A). Ominaisuudelle annetaan kaksi lukuparia, jotka kertovat sovellukselle miten menestystasoluku ($0 \leq MT \leq 100$) muutetaan indeksiluvuksi ($0 \leq IND \leq 2$). *MTala* -ruutuun syötetään ala -menestystaso ($0 \leq MTala \leq 50$) ja *INDala* -ruutuun sitä vastaava indeksiluku ($0 \leq INDala \leq 1$). Vastaavasti *MTylä* -ruutuun ylä -menestystaso ($50 \leq MTylä \leq 100$) ja *INDylä* -ruutuun vastaava indeksiluku ($1 \leq INDylä \leq 2$). Sitä mukaa kun halutuille ominaisuuksille on annettu halutut painotukset, ne tulevat näkyviin koonti-ikkunassa (kuva 13)

Jos editointiruudut jätetään tyhjiksi jonkin ominaisuuden kohdalla, sovellus tulkitsee sen siten, että ominaisuuden indeksiluvuksi tulee yksi (1) kaikilla MT-arvoilla. Tällöin sovellus tulostaa koonti-ikkunaan kyseiselle ominaisuudelle arvot: *MTala*= 0, *MTylä*= 100 ja *INDala*= 1, *INDylä*= 1. Tämä tapahtuu seuraavassa vaiheessa, jossa suoritetaan klooni-indeksien laskenta. Näin menetellen ominaisuus ei vaikuta lainkaan klooniin saamaan ominaisuuksien indeksiarvojen tuloon, klooni-indeksiin. Indeksien laskentakaavat ja esimerkkejä on esitetty kuvassa 14 a ja 14 b, sekä kuvassa 15.



Kuva 13. A: Hedekukinta on valittu painotettavaksi. B: Ominaisuuksille on annettu painotukset. C: Näkymä indeksilaskenta -toiminnon jälkeen (*Laske indeksit* -painike). Muuttujat *Pöly* ja *Pituussumma* ovat saaneet *INDala*- ja *INDylä* -kenttien arvoksi ykkösen.

3.1.4.6 Kaksi menetelmää joilla kloonioinaisuuksittaiset menestystasolut muunnetaan painotetuiksi indeksiluvuiksi

Muunnoslaskennassa on kaksi menetelmää. Jos käyttövalikon *Kloonioinaisuudet* -sivulla oleva *Keskipisteen kautta* -ruutu (ks. kuva 12) kuitataan, kloonien ominaisuuksien indeksit laskeetaan siten, että menestystason arvolla 50 indeksin saa arvon 1. Tällöin indeksin kuvaaja kulkee pisteen MT; indeksi = 50; 1 kautta. Jos ruutua ei kuitata, kuvaaja kulkee MT_{ala} :n ja $MT_{ylä}$:n välissä suoraan (kuvat 14 a ja b, sekä kuva 15).

Keskipisteen (50:1) kautta:

$0 \leq MT \leq MT_{ala}$: Indeksi = IND_{ala}

$MT_{ala} \leq MT \leq 50$: Indeksi = $1 - \frac{(50 - MT) \times (1 - IND_{ala})}{50 - MT_{ala}}$

$50 \leq MT \leq MT_{ylä}$: Indeksi = $1 + \frac{(MT - 50) \times (IND_{ylä} - 1)}{MT_{ylä} - 50}$

$MT_{ylä} \leq MT \leq 100$: Indeksi = $IND_{ylä}$

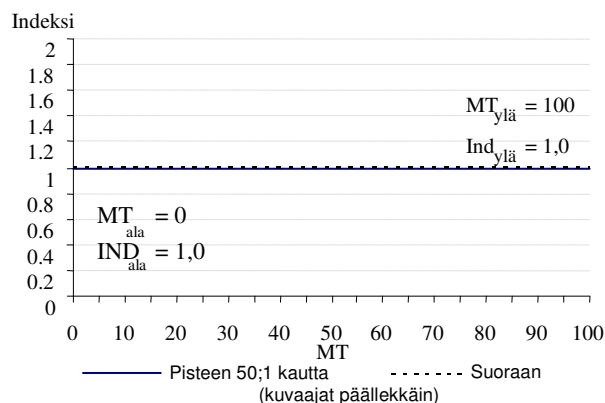
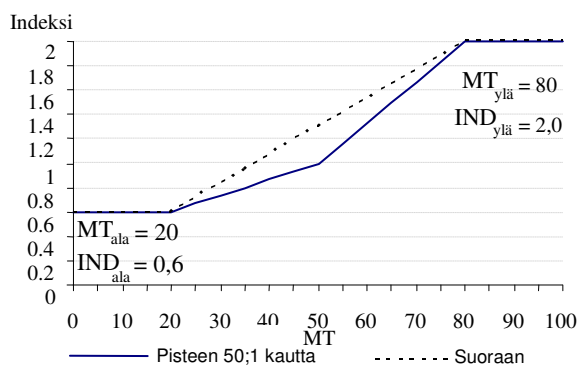
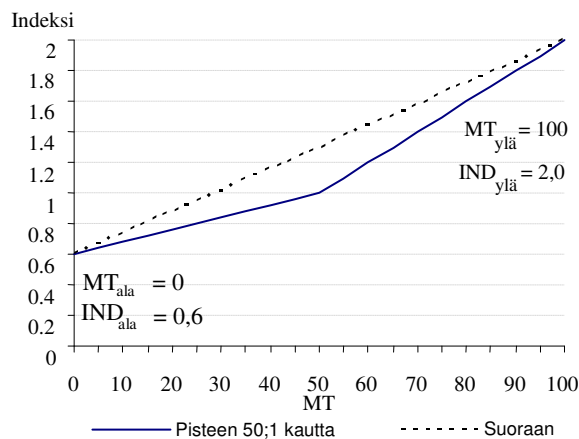
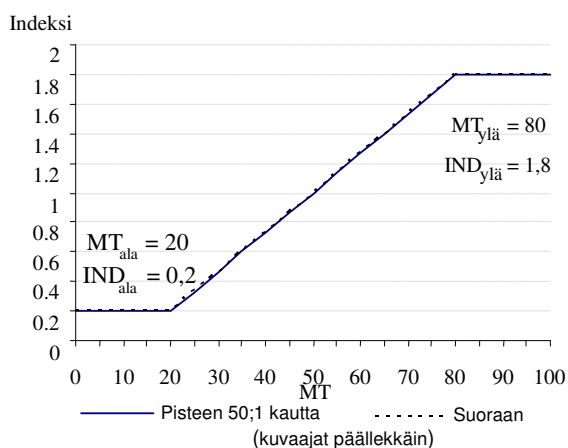
Suoraan:

$0 \leq MT \leq MT_{ala}$: Indeksi = IND_{ala}

Indeksi = $IND_{ala} + \frac{(MT - MT_{ala}) \times (IND_{ylä} - IND_{ala})}{MT_{ylä} - MT_{ala}}$

$MT_{ylä} \leq MT \leq 100$: Indeksi = $IND_{ylä}$

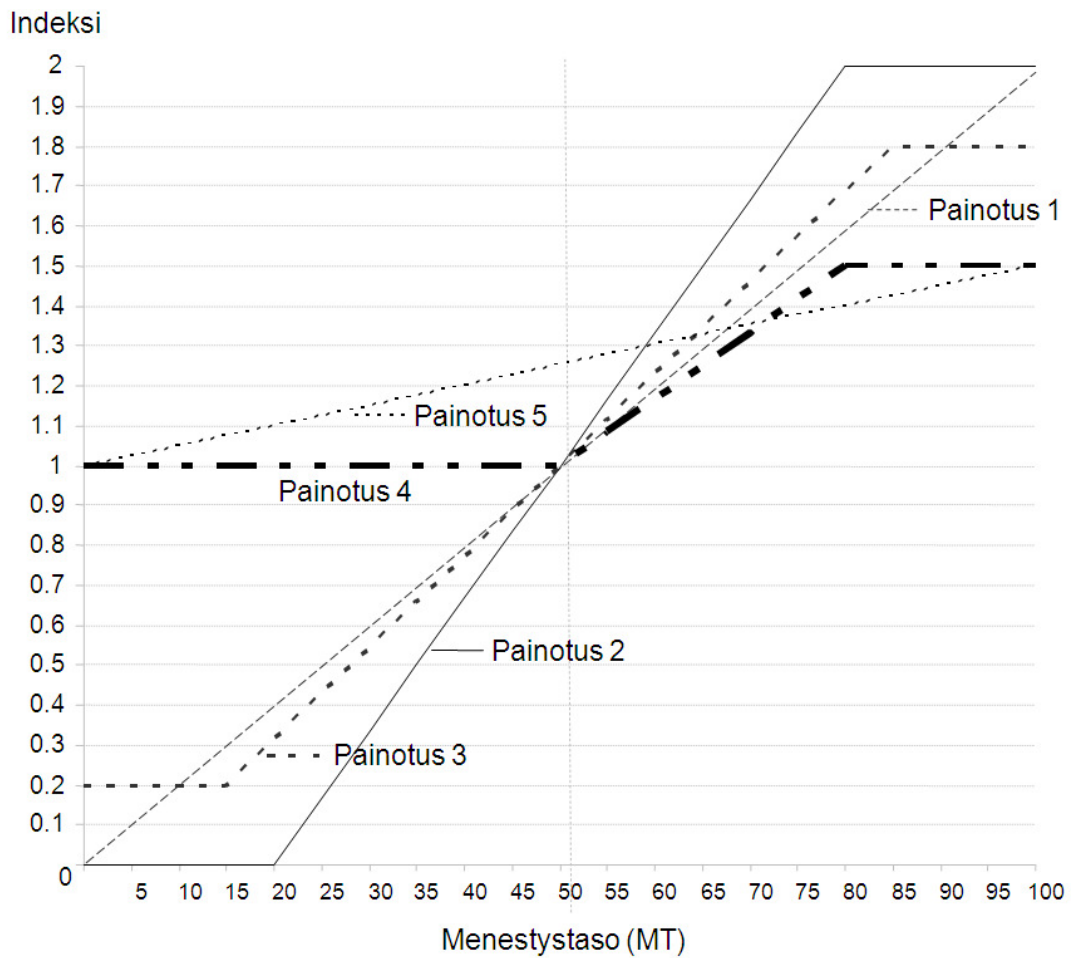
Kuva 14 a. Laskentakaavat menestystasoluvun muuntamiseen indeksiluvuksi välillä $0 \leq MT \leq 100$.



Kuva 14 b. Esimerkkejä indeksiluvun kuvaajasta kahdella laskentatavalla välillä $MT_{ala} - MT_{ylä}$: keskipisteen (50;1) kautta ja suoraan.

Klooniominaisuuden painotusvaihtoehtoja.

	MT		Indeksi		Pisteen 50/1 kautta
	Ala	Ylä	Ala	Ylä	
Painotus 1	0	100	0	2	x
Painotus 2	20	80	0	2	x
Painotus 3	15	85	0.2	1.8	x
Painotus 4	0	80	1	1.5	x
Painotus 5	0	100	1	1.5	



Kuva 15. Klooniominaisuuden painotusvaihtoehtoja (taulukko) ja niitä vastaavat kuvaajat.

3.1.4.7 Klooni-indeksien laskenta annetuilla painotuksilla

Ennen indeksilaskentaa halutuille klooneille voidaan antaa ylimääräinen kerroin *KlooniTun*-lehden *Kloonin lisäkerroin* -sarakeessa (Excel -sarake H, kuva 16). Kerrointa voidaan käyttää esimerkiksi silloin, kun siemenviljelyksestä halutaan poistaa jokin klooni kokonaan. Siinä tapauksessa sille annetaan kertoimeksi 0.

Laske indeksit -toiminnollaan SvG-harvuri laskee klooneille ominaisuuksittain indeksiluvut annettuja painotuksia käyttäen. Ominaisuuksien indeksiluvut tulostuvat klooneittain työkirjan *KlooniTun*-lehdelle menestystasolukujen oikealle puolelle.

Laske indeksit

Samalla sovellus laskee kullekin klooni ominaisuuksien indeksilukujen ja *Kloonin lisäkerroin* -sarakeessa mahdollisesti olevan luvun tulon, klooni-indeksin. Se tulostuu *KlooniTun*-lehdelle sarakeeseen *Klooni-indeksi tulo* (Excel -sarake F, kuva 16). Sarakeeseen G tulostuu oheistietona ominaisuuksien indeksien keskiarvo.

$$\text{Klooni-indeksi tulo} = (\text{Ominaisuus1}_{\text{IND}}) \times (\text{Ominaisuus2}_{\text{IND}}) \times (\text{Ominaisuus3}_{\text{IND}}) \times \dots \times (\text{Kloonin lisäkerroin})$$

Jos klooni ei ole saatavilla menestystasoa jollekin ominaisuudelle, klooni saa kyseisen ominaisuuden indeksin arvoksi 1. Tästä seuraa, että jos klooni ei ole menestystasotietoa mistään ominaisuudesta, klooni *klooni-indeksi tulo*:n arvoksi tulee 1 (ellei klooni ole annettu arvoa *Kloonin lisäkerroin* sarakeeseen).

Klooni-indeksin laskentakaavasta seuraa, että jos klooni jonkin ominaisuuden indeksiluvuksi tulee nolla, niin myös *klooni-indeksi tulo*:n arvoksi tulee nolla.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Säästä kpl	Klooni tun.	Vartteita		Klooni-indeksi tulo ka		Kloonin lisäkerroin	Emi ABS	Hede ABS	Pöly ABS	Emi MT	Hede MT	Pöly MT	Pituus	Pituussumma	Laatu	Emi ind.	Hede ind.	Pöly ind.	Pituus ind.	Pituussumma ind.	Laatu ind.								
108	108	108	108	109.00	109.00	1	102	102	102	102	102	102	107.00	107.00	103.00	109	109	109	109	109	109								
%				0.93	94.44	94.44	94.44	94.44	94.44	94.44	94.44	94.44	99.07	99.07	95.37	100.93	100.93	100.93	100.93	100.93	100.93								
Keskiarvo	27.64	27.64	100.0	1.29	1.05	0.00	494.77	1811.26	70.07	50.95	49.92	51.74	54.43	54.52	57.83	1.02	1.00	0.99	1.00	1.11	1.23								
Keskih/Sum	3013	3013		#DIV/0!	281.35	1216.22	48.47	20.41	20.82	24.34	13.83	11.71	24.09			0.47	0.00	0.47	0.00	0.29	0.61								
Minimi	0.0	0.0	100.0	0.00	0.00	0.00	72.00	15.00	0.60	6.00	13.00	13.00	28.50	25.40	-13.60	0.00	1.00	0.20	1.00	0.39	0.10								
Maksimi	92.0	92.0	100.0	5.39	1.37	0.00	2042.00	5437.50	253.00	100.00	100.00	100.00	100.00	103.00	104.00	2.00	1.00	1.80	1.00	1.82	2.00								

Kuva 16. *KlooniTun*-lehti indeksien laskennan jälkeen.

3.1.4.8 Klooni-indeksien ja vartteiden kuntoindeksien yhdistäminen vartteen vertailuindeksiksi

Indeksit vartteille -painiketta klikattaessa sovellus käy läpi jokaisen *Kartta*-lehdellä olevan vartteen ja tarkistaa, onko sen kohdalla *Varjo*-lehdellä kuntoindeksilukua ja samalla:

Indeksit vartteille

- Sovellus tulostaa vartteen kuntoindeksin ja vartteen klooni-indeksin tulon, eli vertailuindeksin *Kartta*-lehdelle vartteen kloonitunnuksen alapuolelle.
- Jos vartteella ei ole kuntoindeksilukua, sovellus tulostaa kloonitunnuksen alapuolelle vertailuindeksiksi klooni-indeksin.

SvG-harvurin suoritettua yllämainitut toiminnot, käyttövalikon *Harvennus* -sivu aktivoituu. Sen avulla sovellukselle annetaan harvennuksen ohjausparametrit ja käynnistetään harvennustoiminnot.

Kun harvennussuunnitelman valmisteluvaiheet I–II on tehty, *KlooniTun*-lehdellä on jokaisen klooniin kohdalla klooni-indeksiluku, ja *Kartta*-lehdellä vastaavasti jokaisen vartteen kohdalla vertailuindeksiluku (kuva 17).

a

	A	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	
1		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
2	1							K762	K926		K881		K392		K207	K430			K832		K912	
3														K680	K832				K816		K680	
4	2																					
5																						
6	3							K216	K915		K918	K912	K838		K680		K680	K922	K912		K207	
7																						
8	4							K397		K697					K763						K762	
9																						
10	5							K680	K762		E123		K682			K762		K205	K887	K372		K926
11																						
12	6																					
13								K766		K392		K456	K762	K205	K214		K832			K947	K680	
14	7																					
15																						
16	8																					
17																						
18	9																					
19																						
20	10																					
21																						
22	11																					
23																						
24																						
25																						
26																						
27																						
28																						
29																						

b

	A	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
1		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
2	1																				
3																					
4	2																				
5																					
6	3																				
7																					
8	4																				
9																					
10	5																				
11																					
12	6																				
13																					
14	7																				
15																					
16	8																				
17																					
18	9																				
19																					
20	10																				
21																					
22	11																				
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					

Kuva 17. *Kartta*-lehti ennen vertailuindeksinnin suorittamista (a) ja sen jälkeen (b)

Suojeltavat kloonit

Suojeltavilla klooneilla tarkoitetaan tässä niitä klooneja, joiden vartteita ei ole jäljellä muualla kuin harvennettavassa siemenviljelyksessä. Tällaisista klooneista jätetään viljelykselle harvennuksen jälkeen vähintään viisi vartetta. Jätettävät vartteet voidaan määrätä työkirjan *hav-*lehdellä tai syöttämällä jätettävä vartemäärä *Kloonitun-*lehden *Säästä kpl* -sarakeeseen suojeltavan kloonin kohdalle (Excel-sarake A, kuva 16). Viime mainitussa tapauksessa sovellus etsii vastaavan määrän kyseisten kloonien parhaita vartteita ja antaa niille *Varjo-*lehdelle arvon 2, jolloin nämä vartteet ovat ehdottomasti paikoilleen jääviä harvennusajossa. Sovellus tutkii *Säästä kpl* -sarakeen harvennusajon alkuvaiheessa. Suojeltavien vartteiden merkitseminen *hav-*lehdelle selitetään sivulla 17 (Huom 2).

3.2 Harvennusajo

SvG-harvurin harvennusosan toiminnot suorittavat poistettavien vartteiden valinnan ja poiston *Kar-*lehdeltä. Toimintoja ohjataan ja seurataan käyttövalikon *Harvennus-*lehdellä olevien syöttö- kuitaus- ja tietoruutujen sekä käyttöliittymän painikkeiden avulla (kuva 19). Ennen harvennusajon aloittamista sitä edeltävien toimenpiteiden (Jaksot I ja II) on oltava huolellisesti tehtyinä.

Harvennusajossa viljelyksen vartetiheys harvennetaan haluttuun arvoon (kpl/ha) ja jokaisen vartteen ympärille järjestetään halutun laajuinen vartteista vapaa tila. Sovellus optimoi poistettavien vartteiden valinnan kolmen tekijän perusteella: vartetila, vartetiheys ja vartteen hyvyys, joista viimeksi mainittu sisältää sekä geneettisen että fysiologisen hyvyyden. Koska sovellus poistaa aina ominaisuuksiltaan huonoimpien kloonien vartteita, paranee viljelyksen klooniominaisuuksien keskiarvo harvennuksen seurauksena.

Harvennettavan viljelyksen geneettisen laadun paraneminen määräytyy jo klooniominaisuuksien painotetussa indeksilaskennassa. Geneettiseen laatuun voidaan sen jälkeen vaikuttaa säätämällä jäävien vartteiden vertailuindeksin minimiarvoa ja poistettavien vartteiden lukumäärää. Siemenviljelyksen geneettisessä laadussa tapahtuva muutos saadaan näkyviin harvennusajon jälkeen suoritettavalla viljelyksen ominaisuuksien yhteenveto -toiminnolla. Se tulostaa harvennuksen seurauksena muuttuvat klooniominaisuuksien keskiarvot harvennustyökirjan *Yhteenveto-*lehdellä olevaan taulukkoon *Kloonitekijöiden keskiarvot ennen ja jälkeen harvennusta* (kuva 22).

Geneettisen laadun tarkkaa numeerista arvoa ei voida syöttää SvG-harvurille tavoitteeksi. Laadun paranemiselle voidaan kuitenkin asettaa tavoitetaso, johon pyritään kokeilemalla harvennusajoja erilaisilla klooniominaisuuksien painotuksilla, erilaisilla jäävien vartteiden vertailuindeksin minimiarvoilla ja erilaisilla tilajärjestelyillä. Näistä viimeksi mainitulla on vähiten vaikutusta. Kokeiluajojen tuloksia voidaan vertailla tarkastelemalla harvennusajojen jälkeisiä *Yhteenveto-*lehtien taulukoita. Sen vuoksi kunkin harvennusajokerran jälkeen suoritettavasta yhteenvetotoiminnosta saatava *Yhteenveto-*lehti kannattaa kopioida Excel toiminnolla (copy – paste values) talteen harvennustyökirjan tyhjille lehdille.

Koska sovellus tarkastelee viljelyksen vartetilannetta harvennusajossa satunnaisessa vartejärjestyksessä, samoilla ohjausarvoilla toistetut harvennusajot voivat tuottaa hieman erilaisen lopputuloksen.

3.2.1 Vartteiden poistomenetelmät harvennusajossa

Harvennusajossa vartteita poistetaan kolmella eri perusteella seuraavassa järjestyksessä:

1. Pelkästään vartteen vertailuindeksin perusteella
 - Poistetaan vartteet, joiden vertailuindeksin arvo on pienempi kuin annettu minimi.
2. Vartteen vapaiden sivujen, eli tilavaatimuksen, ja vertailuindeksin perusteella
 - Tutkitaan tilajärjestelyä halutun ehdon mukaisesti satunnaisesti jokaisen vartteen osalta, ja poistetaan tarvittaessa vertailuindeksiltään huonoimmat vartteet siten, että haluttu tilajärjestely toteutuu.
3. Vartteen ympärillä olevan paikallisen vartetiheyden ja vertailuindeksin perusteella
 - Tutkitaan satunnaisesti jokaisen vartteen kohdalla paikallista vartetiheyttä annetun säteisellä ympyräalalla. Jos paikallistiheys on suurempi kuin viljelyksen tavoitetiheyden perusteella laskettu paikallistiheys, ympyräalalta poistetaan vertailuindeksiltään huonoin varte.

Yllämainitut poistopäätökset tehdään harvennusajossa kahdessa jaksossa, I ja II. Harvennusajoa ohjataan ja seurataan käyttövalikon *Harvennus* -sivun syöttö- ja kuittausruuduilla, käyttöliittymän painikkeilla sekä infoikkunoilla (kuva 19). Liitteessä 3 on esitetty harvennusajon toiminta-kaavio.

Jakso I, pakolliset poistot (poistoperusteet 1 ja 2):

- 1) Aluksi poistetaan ne vartteet, joiden vertailuindeksi on pienempi kuin annettu minimiarvo.
- 2) Tutkitaan jäljelle jääneiden vartteiden vartetilaa (onko vartteen viereisissä vartepaikoissa vartteita vai ei) satunnaisessa järjestyksessä jokaisen vartteen kohdalla. Tarkastelu tehdään käyttäjän valinnan mukaisesti joko sarakkeen, tai rivin ja sarakkeen suunnassa. Jos vartteen ympärillä ei ole ehdon mukaista määrää tyhjiä vartepaikkoja, poistetaan vertailuindeksiltään huonoimpia vartteita ehdon toteutumiseen tarvittava määrä.

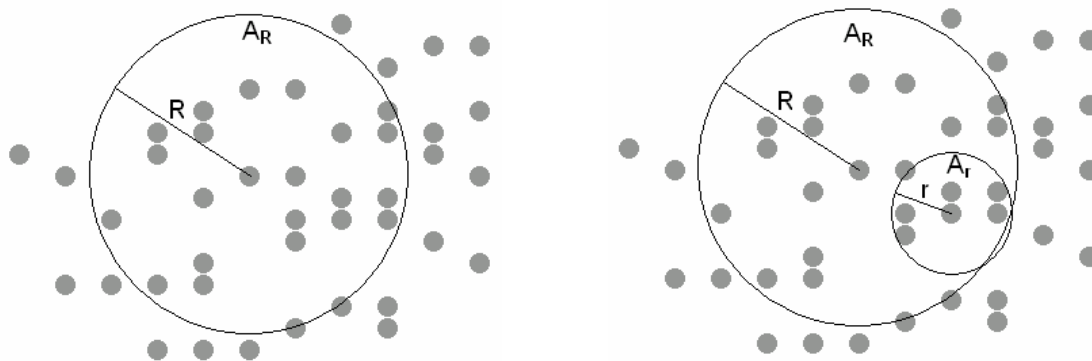
Jaksossa I sovellus ei tarkkaile viljelyksen vartetiheyttä, vaan poistaa vartteita niin paljon, että annetut kriteerit, jäävien vartteiden minimi-indeksi ja tilajärjestelyn vähimmäisvaatimus, toteutuvat. Jos vartetiheys on jakson I suorittamisen jälkeen liian alhainen, harvennusajo uusitaan käyttäen pienempää minimi-indeksiä tai/ja erilaista tilajärjestelyvaatimusta.

Jakso II, tiheystarkastelu (poistoperuste 3):

Jos jaksossa I ei päästä tarpeeksi lähelle haluttua viljelyksen vartetiheyttä, vartteita poistetaan jaksossa II lisää niin paljon, että haluttu tiheys saavutetaan. Sovellus tutkii satunnaisessa järjestyksessä jokaisen vartteen kohdalla paikallista vartetiheyttä sellaisen ympyräalan (A_R) sisällä, jonka keskipisteenä on kyseinen varte ja jonka säde (R , kuva 18) on käyttövalikon *Harvennus* -sivun *Säde R* -syöttöruutuun (kuva 19) annettu arvo (metriä). Jos vartetiheys ympyräalalla on viljelyksen tavoitetiheydestä laskettua vartetiheyttä suurempi, ympyräalan sisältä poistetaan yksi varte. Poistettavan vartteen valinnassa on neljä menetelmää: (M1) pelkkään vertailuindeksiin, (M2) vartetiheydellä painotettuun vertailuindeksiin, (M3) vartetilalla (vapaiden sivujen määrällä) painotettuun vertailuindeksiin, ja (M2+M3) kumpaankin edelliseen perustuva menetelmä.

Pelkkään vertailuindeksiin (M1), tai vartetilalla painotettuun vertailuindeksiin (M3) perustuvassa poistomenetelmässä tarkastellaan ympyräalalla A_R olevia vartteita.

Paikallisella vartetiheydellä painotettuun vertailuindeksiin perustuvassa poistomenetelmässä (M2) käytetään apuna ympyräalaa A_r .



Kuva 18. Harvennussovelluksen jakson II poistomenetelmät. ● = varte

Jos ympyräalalla A_R oleva vartetiheys on tavoitetiheyden mukaista tiheyttä suurempi, niin poistomenetelmässä:

M1 (kuva 18, vasen):

- Ympyräalan A_R vartteista poistetaan vertailuindeksiltään huonoin.

M2 (kuva 18, oikea):

- Lasketaan kunkin ympyräalan A_R sisällä olevan vartteen lähiympäristön vartetiheys ympyräalalla A_r .
- Kunkin vartteen vertailuindeksilukua painotetaan käänteisesti sen paikallistiheydellä (mitä suurempi tiheys, sitä enemmän vertailuindeksi pienenee), jolloin kullekin ympyräalan A_R sisällä olevalle vartteelle saadaan sen lähiympäristössä olevalla vartetiheydellä painotettu vertailuindeksiluku.
- Poistetaan ympyräalan A_R sisältä pienimmän vertailuindeksiluvun saanut varte.

M3: (kuva 18, vasen)

- Lasketaan kunkin ympyräalan A_R sisällä olevan vartteen vartetila eli vapaiden sivujen lukumäärä rivin ja sarakkeen suunnassa (Huom! *Kaikki sivut* -kuittausruutu ei vaikuta tässä).
- Kunkin vartteen vertailuindeksilukua painotetaan tällä lukumäärällä, jolloin jokaiselle ympyräalan A_R sisällä olevalle vartteelle saadaan vartetilalla painotettu vertailuindeksiluku.
- Poistetaan ympyräalan A_R sisältä pienimmän vertailuindeksiluvun saanut varte.

M2+M3

- Kunkin vartteen vertailuindeksilukua painotetaan sekä paikallisella vartetiheydellä, että vartetilalla, jolloin jokaiselle ympyräalan A_R sisällä olevalle vartteelle saadaan vartetiheydellä ja vartetilalla painotettu vertailuindeksiluku.
- Poistetaan ympyräalan A_R sisältä pienimmän vertailuindeksiluvun saanut varte.

M2 ja M3 aktivoidaan syöttämällä käyttövalikon *Sivujen paino* tai *Tiheyden paino* -syöttöikkunoihin arvot >0. Mikäli käyttövalikon *Harvennus* -sivulla oleva *Indeksi* -ohjausruutu on kuitattu, pelkästään M1 on käytössä (kuva 19, kuittausruutu 11).

Jos harvennettava viljelys on tiheydeltään melko tasainen, eli siinä ei ole huomattavia aukkoja ja tiheikköjä, niin M1 on riittävän hyvä poistomenetelmä jaksolla II. Hyvin epätasaisella viljelyksellä voidaan menetelmällä M2 tai M3 kohdistaa vartteiden poistoa tihentymiin. Tämä voi kuitenkin tuottaa hieman pienemmän viljelyksen geneettisen tason nousun kuin menetelmä M1, jossa vartepoistot perustuvat pelkkiin painottamattomiin vertailuindeksien arvoihin. Jaksossa II käytettävän säteen R optimiarvot näkyvät alla olevassa taulukossa. Optimisäteisten ympyräalojen sisältämät vartetiheydet vastaavat mahdollisimman tarkasti alkuperäisiä, täystiheyden viljelysten vartetiheyksiä, jolloin jakson II tiheystarkasteluissa saadaan mahdollisimman totuudenmukaisia paikallistiheyksiä.

Varteväli, m	Vartetiheys, kpl/ha	Säteen R optimiarvot, m			Vastaavat ympyräalojen A_R vartetiheydet			Säteen r optimiarvot, m
5 x 5	400	10.3	15.2	21.2	390	400	404	9.0
3,5 x 7	408	11.5	15.0	20.0	409	410	406	9.0
5 x 8	250	11.8	15.1	20.5	251	237	250	9.5

Taulukko 1. Jakson II säteiden R ja r optimiarvot.

Viljelyksen vartetiheys päivittyy jaksossa II jokaisen vartepoiston jälkeen, jolloin seuraavassa tarkastelupisteessä vertailutiheytenä käytetään sen hetkistä viljelyksen vartetiheyttä. Jos tavoitetiheys saavutetaan, sovelluksen suoritus päättyy. Toisin sanoen viljelyksen vartetiheydessä ei mennä tavoitetiheyden alle. Jos jaksolla II ei päästä ensimmäisellä ajokerralla tavoitetiheyteen, jaksoa II toistetaan kunnes tavoitetiheys saavutetaan. *Minimi –vertailuindeksin* arvoa voidaan kasvattaa halutulla lisäyksellä toistoajojen välissä *Askel* -syöttöikkunaan annetun arvon verran (kuva 19, syöttöruutu 10). Tällöin sovellus poistaa jakson II toistoajon alussa kaikki uutta minimivertailuindeksiä huonommat vartteet.

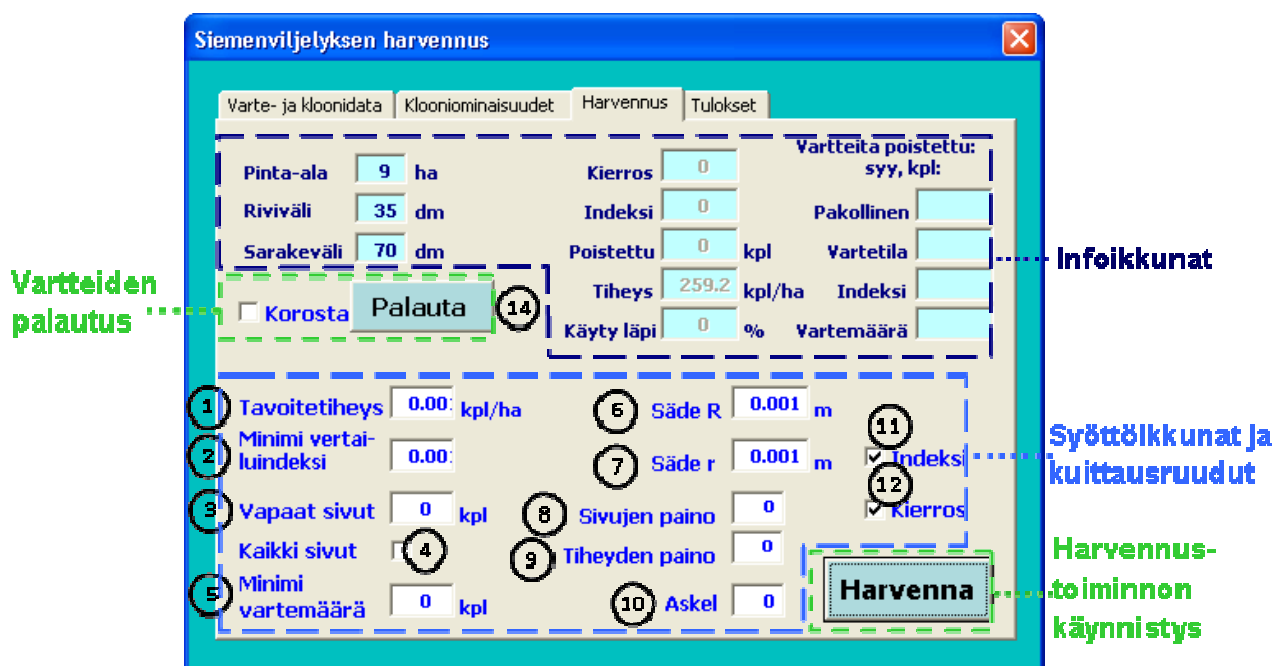
Käyttäjä voi valita, suoritetaanko harvennusajon kummatkin jaksot I ja II pysähtymättä kunnes tavoitetiheys saavutetaan, vai pysähtyykö suoritus jaksojen välissä, ja jakson II toistoajojen välissä. Jos halutaan pysähtelevä suoritus, tämä valitaan käyttövalikon *Harvennus* -sivulla kuittaamalla *Kierros* -kuittausruutu (kuva 19, kuittausruutu 12). Jos *Harvennus* -sivun *Askel* -ruutuun on annettu lukuarvo niin *Minimi* -vertailuindeksi kasvaa tämän arvon verran joka kierroksella.

Molempien jaksojen aikana sovellus tarkkailee jatkuvasti kloonikohtaisia vartemääriä. Jos jonkin kloonin vartemäärä alittaa *Minimi vartemäärä* –syöttöikkunan vartemäärän (kuva 19, syöttöikkuna 5), loputkin tämän kloonin vartteet poistetaan välittömästi.

3.2.2 Harvennusajon ohjaus

Harvennusajon toimintoja ohjataan SvG-harvurin käyttövalikon *Harvennus* -sivulla olevien syöttöikkunoiden, kuittausruutujen ja käyttöpainikkeiden avulla. Infoikkunoista voidaan seurata harvennuksen etenemistä. Ikkunat ja ruudut on linkitetty harvennustyökirjan *Par*-lehdelle, josta sovellus lukee ohjaustietoja harvennustoimintojen aikana.

Syöttöikkunoihin kirjoitettavilla numeroarvoilla sovellukselle annetaan poistoehdotusten tavoite- ja ääriarvoja. Kuittausruuduilla aktivoidaan menetelmiä. Infoikkunoissa sovellus näyttää tietoa harvennuksen kulusta. Painikkeilla käynnistetään toimintoja.



Kuva 19. Käyttövalikon *Harvennus* -sivu.

Syöttöikkunat. Haluttu arvo editoidaan ikkunaan:

1. *Tavoitetiheys*: Tiheys, johon pyritään (vartetta/ha). Yleensä 90–150 vartetta/ha, riippuen viljelyksen iästä ja aikaisemmista harvennuksista.
2. *Minimi vertailuindeksi*: Jäävän vartteen pienin sallittu indeksiluku (> 0). Vertailuindeksin asettamisessa voidaan käyttää apuna harvennustyökirjan *KlooniTun*-lehdellä olevan *Klooni-indeksi tulo* -sarakkeen arvojakaumaa. *KlooniTun*-lehden data voidaan ensin järjestää niin, että *Klooni-indeksi tulo* -sarakkeen arvot ovat nousevassa järjestyksessä. Sen jälkeen vartemäärää voidaan summata kumulatiivisesti johonkin tyhjään sarakkeeseen *Vartteita ennen* -sarakkeesta alkaen sen alusta (riviltä 9) eli klooni-indeksin huonoimmasta päästä. Kun tiedetään paljonko vartteita on poistettava tavoitetiheyden saavuttamiseksi, voidaan kumulatiivisen vartesumman sarakkeesta katsoa missä kohtaa siinä oleva arvo on vaaditun poistomäärän suuruinen. Jos kyseinen klooni-indeksin arvo syötetään *Minimi vertailuindeksin* arvoksi, kaikki tarvittavat poistot tapahtuvat pelkästään jaksossa I ja viljelyksen lopputiheys laskee yleensä tavoitetiheyden alapuolelle (tällöin ei jää enää poistettavaa jakson II tiheystarkastelulle). Yleensä asetettua tavoitetiheyttä ei kuitenkaan aliteta. Sen vuoksi *Minimi vertailuindeksin* arvoksi syötetään mainittua pienempi arvo, esimerkiksi se *Klooni-*

ni-indeksi tulo -sarakkeen arvo, jonka kohdalla kumulatiivisen varteesumma -sarakkeen arvo on noin puolet vaaditusta poistettavien vartteiden määrästä. Jos tavoiteteiheyden alittuu edelleen, käytetään poistettujen vartteiden palauttamistoimintoa, pienennetään *Minimi vertailuindeksiä* ja ajetaan harvennustoiminto uudelleen.

Koska vertailuindeksiin sisältyy klooni-indeksi, Minimi vertailuindeksin arvoa säätämällä voidaan harvennustoiminnossa vaikuttaa harvennuksen geneettiseen voimakkuuteen, tavoiteteiheyden sallimassa rajassa.

HUOM! *Minimi vertailuindeksi* pitää olla >0 (esim. 0.001), jos on pakollisesti poistuviksi haluttuja (lisäkerroin = 0) klooneja, jotta kaikki niiden vartteet poistuvat varmasti.

3. *Vapaat sivut*: Tarkoittaa jokaiselle jäävälle vartteella vaatimukseksi annettavaa tyhjien vartteipaikkojen lukumäärää joko sarakkeen tai rivin ja sarakkeen suunnassa riippuen siitä, onko *Kaikki sivut* ruutu (10) kuitattu.
4. *Kaikki sivut* kuittausruutu: Jos kuitattu, vartteen viereisiä vartteipaikkoja tarkastellaan rivin ja sarakkeen suunnassa (varttekartan vaaka- ja pystysuunnassa). Muussa tapauksessa tarkastellaan vain sarakkeen suunnassa (varttekartan pystysuunnassa).
5. *Minimi vartemäärä*: Klooniin pienin sallittu jäävä vartemäärä (kpl). Loputkin klooniin vartteet poistetaan jos se alitetaan.
6. *Säde R*: Harvennusajon jakson II varttekartan säde (kuva 18, R).
7. *Säde r*: Harvennusajon jakson II varttekartan apusäde (kuva 18, r).
8. *Sivujen paino*: Jos halutaan käyttää poistomenetelmää M3 (sivu 34), annetaan arvo 1 ja kuittausruutua *Indeksi* (11) ei kuitata.
9. *Tiheyden paino*: Jos halutaan käyttää poistomenetelmää M2 (sivu 34), annetaan arvo 1 ja kuittausruutua *Indeksi* (11) ei kuitata.
10. *Askel*: Jakson II harvennuskierrosten välillä tapahtuva minimivertailuindeksin arvon lisäys (≥ 0).

Kuittausruudut. Toiminto aktivoidaan hiirellä klikkaamalla:

11. *Indeksi*: Kuitattuna käytössä on jaksolla II vain poistomenetelmä M1. Kuitaamattomana käytössä on poistomenetelmä M2 tai M3 tai M2+M3 (sivu 34), riippuen kohdista 8. ja 9.
12. *Kierros*: Kuitattuna sovelluksen suoritus pysähtyy jakson I jälkeen. Tällöin voidaan vielä säätää jaksossa II vaikuttavia muuttujia ennen sen käynnistymistä. Kuitaamattomana sovellus alkaa suorittaa välittömästi jaksoa II jakson I jälkeen ja suorittaa sen niin monta kertaa, että tavoiteteiheyden saavutetaan.

Käynnistyspainikkeet. Toiminto käynnistetään hiirellä klikkaamalla:

13. *Harvenna*: Harvennustoiminto käynnistyy ja sovellus suorittaa jaksot I ja II. Jos *Kierros* -valintaruutu on kuitattu (ks. edellä kohta 12) sovellus suorittaa ensin jaksot I ja II ja pysähtyy. Kun *Harvenna* -painiketta klikataan uudestaan, sovellus suorittaa jaksot I ja II.
14. *Palauta*: *Kartta*-lehdeltä poistetut vartteet ja niiden indeksiluvut palautuvat alkuperäisille paikoilleen. Kuitaamalla *Korosta* -valintaikkuna poistettavat vartteet tulevat lihavoituina ja taustaväriiltään *Par*-lehden solun i 25 mukaisina (kuva 20). Tällaisen *Kartta*-lehden tulostetta voidaan käyttää esimerkiksi leimauskarttana viljelyksellä.

Infoikkunat. Näyttävät muuttujien arvoja. Tärkein on *Tiheys* -ikkuna.

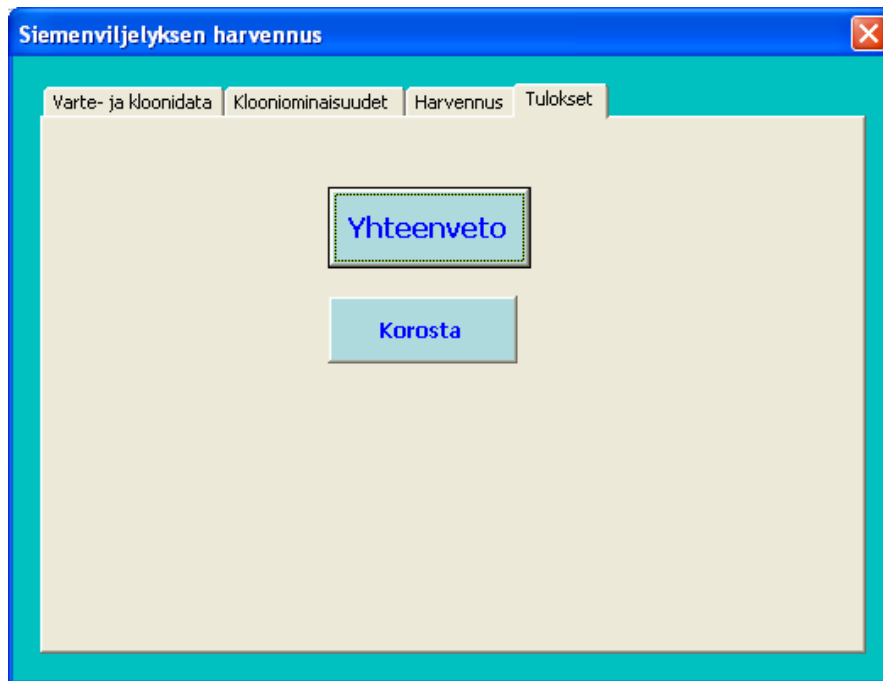
	G	H	I	J	K	L	M
15		Vartteita	0		Käyty läpi	0	
16		Tiheys	0			0.0	
17		Askel	0				
18		Vapaat sivut	0				
19		Pienin indeksi					
20		Puita ympyrässä	2				
21		Kasvutila tällä hetkellä	#DIV/0!				
22		Puita keskimäärin	#DIV/0!				
23		Kierros	TRUE				
24		Summa	FALSE				
25		Korostusväri lähtevät	TRUE				
26		Indeksi	TRUE				
27		Ympyrän ala	0.00				
28		Puuta / ympyrä	0.00				
29		Tutki kaikki sivut	FALSE				
30		Valilehti	0				
31		Pakollinen kloonipoisto	0				
32		Huomautustekstin koko	20				
33		2. kierroksen tiheys	190				
34		2. kierroksen kasvutila	52.63				
35		2. puuta ympyrässä	0.0				

Kuva 20. Palautettavien vartteiden taustaväri *Kartta*-lehdellä määräytyy solun i 25 värin mukaisesti

3.3 Harvennuksen tulokset

SvG-harvurin yhteenveto -toiminto käynnistetään käyttövalikon Tulokset sivulla olevalla *Yhteenveto* -painikkeella (kuva 21). Toiminto tulostaa harvennustyökirjan *Yhteenveto*-lehdelle kuvassa 21 näkyvät tiedot eli viljelyksen tilanteen ennen ja jälkeen harvennuksen. *Yhteenveto*-lehden solujen tiedot ovat joko näkymiä harvennustyökirjan *Par*-, ja *KlooniTun*-lehdiltä tai yhteenvetotoiminnon laskemia arvoja. Esimerkiksi *Yhteenveto*-lehden taulukkoon ”Kloonitekijöiden keskiarvot ennen ja jälkeen harvennusta” toiminto laskee numeroarvot *KlooniTun*-lehden tiedoista. Kuvassa 21 on kunkin tiedon kohdalla viittaus tiedon alkuperään.

Yhteenveto-lehden tiedoista nähdään harvennuksen aiheuttamat viljelyksen tekniset muutokset (esim. kloonin-, ja vartemäärä, tiheys) ja geneettisten ominaisuuksien muutokset. Yhteenveto toiminto laskee klooniominaisuuksille viljelyksen vartteilla painotetut keskiarvot taulukkoon ”Kloonitekijöiden keskiarvot ennen ja jälkeen harvennusta”. Tiedot kloonien menestymisestä eri ominaisuuksissa toiminto hakee *KlooniTun*-lehdeltä. Jos siellä on ominaisuuden absoluuttiset arvot (avainsana ABS), toiminto laskee taulukkoon ko. ominaisuudelle myös absoluuttisen arvonn muutoksen (kuva 22).



Kuva 21. Käyttövalikon *Tulokset* -sivu

3.3.1 Yhteenvedon käyttö

SvG-harvurilla simuloidaan yleensä useita harvennusajoja erilaisilla arvoilla, joista toteutettavaksi valitaan harvennuksen tavoitteet parhaiten täyttävä vaihtoehto. Jotta koeharvennuksista saatuja tuloksia voitaisiin vertailla keskenään, kustakin lähellä tavoitetta olevasta vaihtoehdosta pitää taltiota vähintään *Yhteenveto*-lehti. Kunkin harvennusvaihtoehdon koko työkirjan tallentaminen omaksi tiedostokseen on kuitenkin suotavampaa. Silloin toteutettavaksi valittavan vaihtoehdon kaikki työkirjan lehdet ovat käytettävissä juuri sellaisina kuin ne olivat harvennusajon jälkeen. Tämä on tarpeen siksi, että harvennustoiminnossa vartteita tarkastellaan satunnaisessa järjestyksessä, ja täsmälleen samanlaista tulosta ei saada toistamalla harvennusajo samoilla kriteereillä. Toki harvennuksessa tapahtuvat kloonitekijöiden muutokset pysyvät käytännöllisesti katsoen samoina toistetuilla harvennusajoilla.

Kun vaihtoehdoista on valittu toteuttamiskelpoinen harvennussuunnitelma, *Yhteenveto*-lehden tietoja käytetään valitun harvennussuunnitelman esittämisessä siemenviljelyksen omistajalle (esimerkki liitteessä 2).

Microsoft Excel - harv060406.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

A1 = "Sv " & Data!B2&" "&Data!B21 & "HARVENNUS"

1	Sv 0 HARVENNUS									6.4.2006 14:51			
3	Pinta-ala	=Par!I14	2.43 ha	Pakollinen poisto/säästö:									
5	Vartteita oli	=Kloonitun!C6	992 kpl	Poisto			Säästö						
6	Vartteita jää	=Kloonitun!D6	413 kpl	Klooni	Syy		Klooni	Vartetta					
8	Vanha vartetiheys	=B5/B3	408 kpl/ha	E4	Lähtöisyys		E11	5					
9	Uusi vartetiheys	=B6/B3	170 kpl/ha	Toiminto hakee nämä <i>Kloonitun</i> -sivulta									
11	Klooneja oli	=Kloonitun!C3	20 kpl										
12	Klooneja jää	=Kloonitun!D3	17 kpl										
13	Statusluku ennen harvennusta		8.0	=Par!I38									
14	Suhteellinen statusluku	=B13/B11*100	40.0 %										
15	Statusluku harvennuksen jälkeen		6.9	=Par!I39									
16	Suhteellinen statusluku	=B15/B12*100	40.9 %										
18	Pakollisia kloonipoistoja		1 kpl	=COUNTIF(Kloonitun!H9:H28;0)									
19	Säilytettäviä kloonveja		1 kpl	=COUNTIF(Kloonitun!A9:A28;">0")									
22	Klooneja poistui pakollisten kloonipoistojen jälkeen		10.5 %	=S12:B12/S12*100									
25	Jäävien kloonien vartemäärien maksimiosuus on		28.3 %	=Kloonitun!D8/Kloonitun!D6*100									
27	Vartteita poistettu:			Kloonitekijöiden painotus:									
28	Syy	kpl		Ominaisuus	A MT	Y MT	Pieni	Suuri					
29	Indeksi minimi-indeksiä pienempi	213	=Par!L9	Emi	=Par!A2	20.0	=Par!C2	80.0	=Par!D2	0.0	=Par!E2	2.0	=Par!F2
30	Lähellä samaa kloonvia	49	=Par!L10	Hede	=Par!A3	40.0	=Par!C3	90.0	=Par!D3	1.0	=Par!E3	2.0	=Par!F3
31	Tilajärjestely	195	=Par!L11	Pöly	=Par!A4	0.0	=Par!C4	100.0	=Par!D4	1.0	=Par!E4	1.0	=Par!F4
32	Indeksillä	122	=Par!L12	Pituus	=Par!A5	30.0	=Par!C5	70.0	=Par!D5	0.0	=Par!E5	2.0	=Par!F5
33	Vartemäärä	0	=Par!L13	Pituussumma	=Par!A6	0.0	=Par!C6	100.0	=Par!D6	1.0	=Par!E6	1.0	=Par!F6
34	Yhteensä	=SUM(B30:B34)	579	Laatu	=Par!A7	0.0	=Par!C7	80.0	=Par!D7	0.0	=Par!E7	2.0	=Par!F7
37	Kloonitekijöiden keskiarvot ennen ja jälkeen harvennusta:												
38		ABS		MT		TIETOA							
39	OMINAISUUS					% vartteista		% kloonveista					
40		ennen	jälkeen	ennen	jälkeen	ennen	jälkeen	ennen	jälkeen				
41	Emi	=Par!A2	469.9	487.6	46.3	49.7	100.0	100.0	100.0	100.0			
42	Hede	=Par!A3	3442.0	2525.2	77.3	65.5	100.0	100.0	100.0	100.0			
43	Pöly	=Par!A4	130.6	107.9	79.0	71.6	100.0	100.0	100.0	100.0			
44	Pituus	=Par!A5			42.7	49.7	100.0	100.0	100.0	100.0			
45	Pituussumma	=Par!A6			47.1	53.4	100.0	100.0	100.0	100.0			
46	Laatu	=Par!A7			47.5	55.4	98.6	97.3	95.0	94.1			
48	Toiminto laskee nämä <i>Kloonitun</i> -sivulta												

KLOONIDATA / Sheet1 / hav / Sv0vartall / Varjo / Kartta / Kloonitun / Par / yhteenveto / Loki / Indeksi /

Kuva 22. Harvennustyökirjan *Yhteenveto*-lehti yhteenveto -toiminnon suorittamisen jälkeen. Laatikoissa näkyy viittaukset tietojen alkuperiin. Taulukkoon "Kloonitekijöiden keskiarvot ennen ja jälkeen harvennusta" toiminto on laskenut kloonien vartemäärillä painotetut menestystasolukujen keskiarvot. Jos *Kloonitun*-sivulla on ominaisuuksien absoluuttisia arvoja, toiminto laskee taulukkoon myös niiden vartepainotettujen keskiarvojen muutokset (esim. Emi ABS = emiä/varte keskimäärin).

4 Hyväksytyin harvennussuunnitelman tulostaminen

Kun harvennusajoista on valittu tavoitteet parhaiten täyttävä vaihtoehto, siitä koostetaan manuaalisesti viljelyksen omistajalle harvennussuunnitelma Excel työkirjana, jossa on omilla lehdillään sanallinen ja numeraalinen selvitys harvennuksen perusteista ja tuloksista (Liite 2, sivut 1 ja 2), klooniluettelo ominaisuustietoineen ja vartemäärineen (Liite 2, sivu 3), sekä vartekartta (Liite 2, sivu 4), jossa poistettavat vartteet ovat helposti havaittavissa. Lisäksi voidaan tehdä omille lehdilleen esimerkiksi vartekartta, jossa näkyvät vain jäävät vartteet (Liite 2, sivu 5) ja indeksikartat, joissa näkyvät vartekarttojen tulostuksen sivujako ja viljelyksen sijainti (Liite 2, sivu 6).

Harvennussuunnitelmassa selvitetään harvennettavan siemenviljelyksen perustietoja, muun muassa käytettävissä olevien kloonitietojen kattavuus ja niiden painotus klooni-indeksin laskennassa sekä vartteiden poistamisen tavoitteet ja ehdot. Harvennuksen tulokset, muun muassa vartteiden poistomäärät poistoperusteittain, lämpösummamuutokset ja viljelyksen klooniominaisuuksien muutokset.

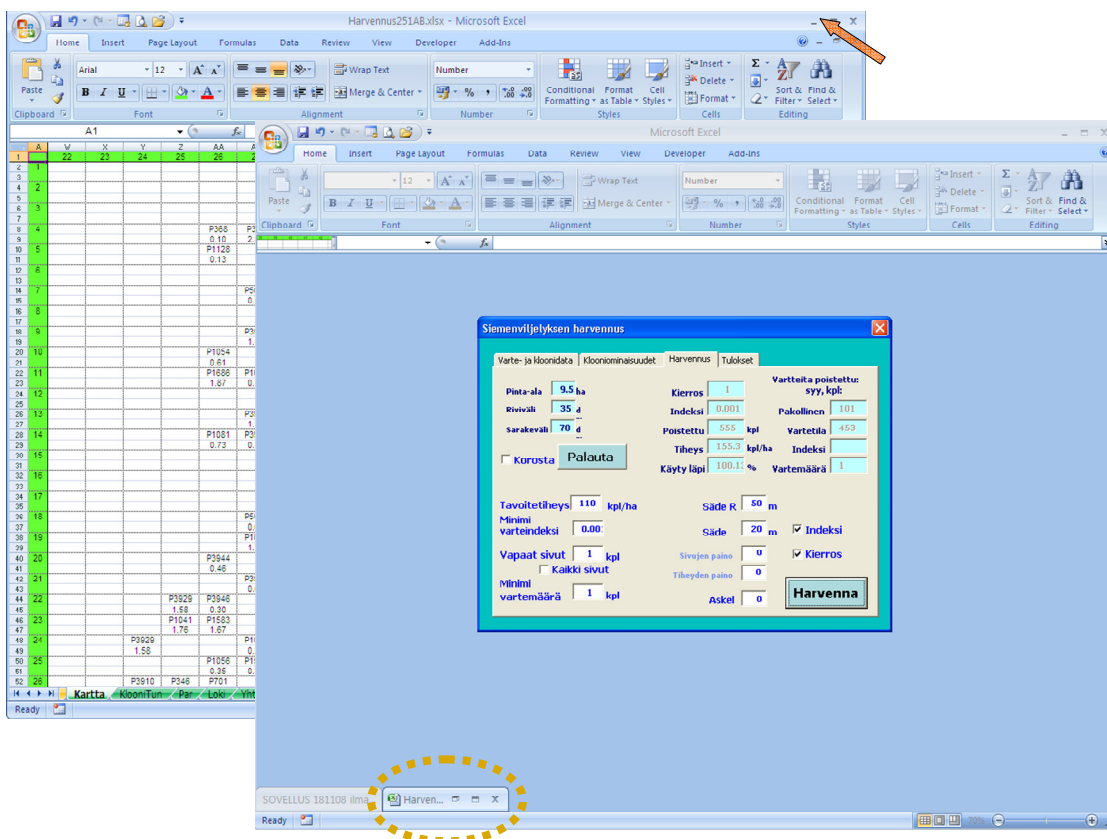
Klooniluettelossa esitetään klooneittaiset ominaisuustiedot ja harvennuksessa tapahtuvat klooni- ja vartemäärien muutokset. Siinä esitetään myös pakolliset säästöt ja pakolliset poistot perustettiin.

Vartekartassa on poistettavat vartteet korostettu siten, että ne erottuvat yksiselitteisen selkeästi jäävistä vartteista (Liite 2, sivu 4). Vartteiden indeksiluvut voivat olla näkyvissä. Tästä vartekartasta tulostettua paperikarttaa käytetään leimattaessa maastossa poistettavia vartteita. Sitä käytetään maastokarttana myös harvennuksen jälkeisessä viljelyksen viranomaistarkastuksessa (Evira). Poistettavat vartteet palautetaan ensin sovellustyökirjan *Kar*-lehdelle siten, että niiden solun väri on esimerkiksi vaaleanharmaa (mustavalkotulostuksessa). Tämä tehdään harvennusajon jälkeen siten, että ensin annetaan palautettavien vartteiden taustaväri *Par*-lehdellä solussa i 25. Sen jälkeen kuitataan käyttövalikon *Harvennus* -sivun *Korosta* -kuittausruutu (kuva 19), jonka jälkeen sovelluksen palautustoiminto käynnistetään *Palauta* -painikkeella. Toiminnon suorituksen jälkeen poistettavat vartteet erottuvat kartalta hyvin ja paperitulostetta voidaan käyttää viljelyksen leimauksessa ja tarkastuksessa.

5 Menetelmiä ja toimenpiteitä

5.1 Työkirja ikkunan minimointi nopeuttaa harvennusajoa

Harvennusajon suorituksen aikana *Kartta*-lehti on aktiivisena ja päivittyvä jatkuvasti. Normaalisti Harvennustyökirja on näkyvässä Excelissä, ja *Kartta*-lehden päivittäminen vie osansa tietokoneen näytön prosessointikapasiteetista. Harvennusajon suoritus nopeutuu huomattavasti kun Harvennustyökirja -ikkuna minimoidaan, jolloin tietokoneen ei tarvitse prosessoida *Kartta*-lehden päivittymistä näytössä (kuva 23).



Kuva 23. Harvennustyökirja -ikkunan minimointi. Alimmaisessa kuvassa työkirjaikkuna on maksimoituna. Klikkaamalla ikkunan minimointia (nuolen kohdalla ylhäällä) harvennus työkirja minimoituu Excelin vasemman alareunaan, mutta on kuitenkin aktivoituna. Sovelluksen käyttövalikko voidaan aktivoida (Ctrl-H) näkyviin ja suorittaa sovelluksen harvennusajoja "näkyvässä" harvennustyökirjassa.

5.2 Kaksoisklikkaus *Kar*- tai *Varjo*-lehdillä

Jos halutaan tarkastella, onko jollakin *Kartta*-lehden vartteella kuntoindeksiä *Varjo*-lehdellä, *Kartta*-lehdellä kaksoisklikataan hiirellä halutun vartteen kohdalla. Tällöin *Varjo*-lehti aktivoituu ja kohdistin näkyy siellä vastaavan vartteen kohdalla. Toiminto on voimassa myös toiseen suuntaan, *Varjo*-lehdeltä *Kartta*-lehdelle.

5.3 Kaksoisklikkaus *Loki*-lehdellä

Jos halutaan tarkastella jonkin *Loki*-lehdellä olevan poistetun vartteen paikkaa *Kar*-lehdellä, *Loki*-lehdellä ”Poistetaan”, ”Klooni” -sarakkeella (Excel sarake F) kaksoisklikataan halutun vartteen kohdalla. Tällöin kohdistin siirtyy *Kar*-lehdelle vastaavan vartepaikan kohdalle. Siellä kaksoisklikkaus vie kohdistimen *Varjo*-lehdelle, kuten edellisessä kappaleessa on selostettu (ei siis takaisin *Loki*-lehdelle).

5.4 Koevartteiden arvonta

Harvennussovellus -työkirjan makrolla *ArvoKoepuut* voidaan viljelyksen halutuista klooneista arpoa tarvittava määrä koeputia.

1. Haetaan *Kartta*-lehdelle sen viljelyksen vartekartta, josta koevartteet arvotaan.
2. Viedään *Klooni*-lehdelle ”Klooni” -sarakkeeseen niiden klooniien tunnuksat joista halutaan arpoa ja ”Vartteita”-sarakkeeseen arvottavat vartemäärät.
 - voidaan viedä myös koko kloonilista ja merkata arvottavat vartemäärät haluttujen klooniien kohdille (kuva 24)
3. Suoritetaan makro *ArvoKoepuut* (macro -kuvakkeesta aukeavasta ikkunasta), joka arpoa halutuille klooneille koevartteet.
4. *Loki*-lehti jää aktiiviseksi ja sen *Arvottu* -otsikon alla oleviin sarakkeisiin (*Paikka*, *Klooni*, *Teksti*) on tulostunut arvottujen koevartteiden luettelo klooniijärjestyksessä. *Paikka* -otsikon alla on koevartteiden rivi- ja sarakenumerot (esim. 5 / 9)
5. *Klooni* -sivun C-sarakkeeseen on tulostunut arvottujen vartteiden lukumäärä (*Arvottu*, *kpl*), joka voi poiketa halutusta, jos vartteita ei ole riittävästi. Jos viljelyksellä ei ole arvottavaksi annettua kloonia, C-sarakkeen solu jää tyhjäksi.

Arvotut koeput saadaan näkyviin *Kartta*-lehdelle käyttämällä sovelluksen palautus -toimintoa (ks. s.37).

	A	B	C	D
1	Klooni	Vartteita	Arvottu, kpl	
2	P345	5	4	
3	P346			
4	P359			
5	P368	5	5	
6	P369			
7	P374	5	5	
8	P494			
9	P667			
10	P668			
11	P701			
12	P6666	5		
13	P703			
14	P705			

	D	E	F	G	H	I
1		Arvottu				
2	Arpa	Paikka	Klooni	Teksti		
3	0.9994785	104 / 35	P345	Koeput		
4	0.9984121	106 / 33	P345	Koeput		
5	0.9974616	107 / 34	P345	Koeput		
6	0.9970932	96 / 36	P345	Koeput		
7	0.9970063	112 / 16	P368	Koeput		
8	0.9969724	21 / 31	P368	Koeput		
9	0.9968767	33 / 43	P368	Koeput		
10	0.9963946	46 / 39	P368	Koeput		
11	0.9963205	64 / 11	P368	Koeput		
12	0.996288	51 / 37	P374	Koeput		
13	0.9957173	64 / 21	P374	Koeput		
14	0.9954711	73 / 42	P374	Koeput		
15	0.9953877	97 / 27	P374	Koeput		
16	0.9941292	99 / 24	P374	Koeput		
17	0.9936377					

Kuva 24. Koevartteiden arvonta.

LÄHTEET

Kinnunen, A. 2003. Excel2000-VBA sovelluskehitystyö metsäpuiden siemenviljelysten geneettisten harvennussuunnitelmien laadintaan. Opinnäytetyö, Hämeen ammattikorkeakoulu Evo.

Koski, V. 1980. Minimivaatimukset männyn siemenviljelyksille Suomessa.

Nikkanen, T. & Pukkala, T. 1987. Siemenviljelysten harvennussuunnitelman laatiminen atk-ohjelmistolla. Folia Forestalia 701. 26 s.

MS Visual Basic 6.5 Help. Excel Developer, Help and How-to.

Liitteet

Liite 1, sivu 1. Varteinventoinnin merkinnät viljelyksellä ja niiden tallennus Excel -työkirjaan


VAKIOHAVAINNOT	MERKINNÄT		HUOM!
	MAASTO-KARTTAAN	TALLEN-NUKSEEN	
Vartetta ei enää ole (kuollut)	<i>X</i>	X	Kuolleet on ehdottomasti merkattava oikeaan kohtaan, koska se vaikuttaa viereisten, elävien varteiden poistamiseen.
Kehityskelvoton varte	<i>O</i>	O	Esim. jonkin tuhon vakavasti vaivaama. Lähtee harvennuksessa ehdottomasti.
Pieni varte	<i>T</i>	T	Ympäröiviä varteita selvästi pienempi, mutta muuten hyväkuntoinen. Voi jäädä harvennuksessa, jos on klooniltaan huippuhyvä.
Lenko varte	<i>L</i>	L	Voi jäädä harvennuksessa, jos on klooniltaan huippuhyvä.
Perusrunko	<i>P</i>	P	Lähtee harvennuksessa ehdottomasti.
Lenko ja pieni varte	<i>L T</i>	LT	Tallennuksessa ei käytetä blancoa eikä muuta välimerkkiä
Vartteen kloonilapussa eri tunnus kuin kartassa	<i>P123</i>	,=P123	Kloonilapun tunnus P123 merkataan maastokarttaan. Tallennuksessa pitää laittaa pilkku ja yhtäläisyysmerkki eteen: ,=P123
Vartteen kloonilappu puuttuu	<i>P9999</i>	,=P9999	Vartteelle annetaan näennäistunnus. Sillä varustetut varteet poistetaan.
Vartteen kloonilapussa eri tunnus kuin kartassa, ja varte on pieni	<i>T, P123</i>	T,=P123	Kloonitunnus tallennetaan aina viimeiseksi, kun varteella on muitakin havaintoja
MUUT HAVAINNOT			
Neulastuho	<i>N</i>	N	Jos huomataan jokin muu toistuva havainto, kuin edellämainitut vakiohavainnot, sille voidaan antaa jokin uusi kirjainmerkintä.
Myyrätuho	<i>M</i>	M	"
Neulastuho, luokiteltu	<i>N1 tai N2 tai N3 tai N4</i>	N1	Merkintään on lisätty tuhoastetta osoittava luku (Esim. 1: 10-25%, 2: 25-50%, 3: 50-75%, 4: 75-90%.)
Luokiteltu neulastuho ja pieni varte	<i>N2 T</i>	N2T	Tallennuksessa ei käytetä blancoa eikä muuta välimerkkiä
Vartteen tyviosassa halkeama	<i>halkeama</i>	,halkeama	Jos havainto ei lukeudu vakiohavaintoihin, eikä ole usein toistuva, se voidaan kirjoittaa ja tallentaa sanallisesti. Huom. Tallennuksessa oltava pilkku ennen tekstiä

Vartekarttaan selkeät merkinnät (lyijykynällä) kloonitunnuksen alle siten, että ei jää epäselväksi mitä vartetta merkintä tarkoittaa. Ks. Esimerkit -sivu

Liite 1, sivu 2. Varteinventoinnin merkinnät viljelyksellä ja niiden tallennus Excel –työkirjaan, esimerkit

MAASTO-KARTTA	EXCEL TALLENNUS	
E1510 X	E1510 X	= ei vartetta, kuollut
E330 O	E330 O	= kehityskelvoton
E221 T	E221 T	= selvästi ympäröiviä pienempi
K359 L	K359 L	= lenko, mutkainen
E1021 P	E1021 P	= perusrunko
Varte	,=E9999	= varte jota ei ole kartassa ja jossa ei ole kloonilappua
E125	,=E125	= varte jota ei ole kartassa ja jossa on kloonilappu E125
E2105 E214	,=E214	= kartassa on E2105, mutta vartteessa on kloonilappu E214
E456B E214T	T,=E214	= kartassa E456B, vartteessa kloonilappu E214. Varte on pieni.
E270 Halki	E270 ,halki	= vartteessa huomattava halkeama
E133 N2	E133 N2	= noin 20 % vartteen neulasista tuhoutunut
E1510 N40	E1510 N40	= 75-90% vartteen neulasista tuhoutunut, ja varte kehityskelvoton

Liite 2, sivu 1. Valmiin harvennussuunnitelman esittäminen työkirjana. *Yhteenvedo*-lehden alkuosa.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								Vantaa, 22.9.2009
2		HARVENNUSSUUNNITELMA						
3								
4		Sv 251 Sysmä Lentämä (<i>Pinus sylvestris</i>), osat A ja B						
5								
6		Viljelyksen pinta-ala, osat A + B		12 ha				
7		Vartevali		3,5 x 7 m				
8		Viljelysmaikan lämpösumma		1282 d.d.				
9								
10		KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAN KLOONITIEDON PAINOTUS JA KATTAVUUS, SEKÄ KLOONI-INDEKSI						
11								
12		Ominaisuus ja sen		Menestystaso		Vastaava indeksi		Tiedon kattavuus, %
13		mittauspaikka		Ala-MT	Ylä-MT	Pieni	Suuri	klooneista vartteista
14		Hedekukinta sv251 v. 1999		0	100	1	1,4	95.9 99.1
15		Pikkukävyt sv251 v. 1999		0	100	1	1	95.9 99.1
16		Kävyt sv251 v. 1999		20	80	0	2	95.9 99.1
17		Hedekukinta, kloonin yleinen		0	100	1	1	98.8 99.8
18		Emikukinta, kloonin yleinen		0	100	1	1	98.8 99.8
19		Käpysato, kloonin yleinen		0	100	1	1	98.8 99.8
20		H_keskiarvo		0	100	0	1	82.9 83.8
21		H_korjattu_Pukkala		0	100	0	2	42.9 42.6
22		PS_korjattu_Pukkala		0	100	1	1	38.2 34.2
23		LAATU_painotettu		0	100	1	1	11.8 9.0
24								
25								
26		Klooneille laskettiin niiden käpytuotokseen ja jälkeläiskokeissa menestymiseen perustuva kloonikohtainen painotettu lineaarinen indeksiluku, kloonin indeksi. Painotus on ylläolevassa taulukossa, ja indeksiluku näkyy kloonilistassa.						
27								
28								
29		VARTETIEDOT JA KUNTOINDEKSI						
30				Varteinventoinnin havainnot				
31								
32				Vartehavainto	kpl	%	Vastaava	
33				Kehityskelvoton	1	0.04	0	
34				Pieni	45	1.68	0.5	
35				Lenko	9	0.34	0.25	
36				Perusrunko	23	0.86	0	
37								
38				Varteiden oikeellisuustarkistus tehty 59 vartteelle 9 kloonissa.				
39								
40				Havainto	kpl	Vastaava	kuntoindeksi	
41				Oikeaksi todettu	50	>100	(pakollisia jättöjä)	
42				Vääräksi todettu	9	0	(pakollisia poistoja)	
43		VARTEINDEKSI						
44		Harvennusta varten jokaiselle vartteelle laskettiin sen kloonin indeksi ja saamiensa kuntoindeksien tulo, vartteindeksi.						
45								
46								
47		VARTEEN POISTAMISEEN VAIKUTTAVAT EHDOT						
48		Poistettavien varteiden valinta tehtiin Excel -harvennussovelluksella, joka vertailee edellämainittuja vartteindeksejä seuraavien ehtojen toteuttamisessa:						
49		- tavoiteteiheys 120 vartetta/ha						
50		- indeksi, jolla varte voi jäädä, oltava vähintään 0,4						
51		- jäävällä vartteella oltava vähintään 2 vapaata sivua 3,5 m:n suunnassa						
52		- 51 oikeaksi todettua suojeltavaa vartetta 9 kloonista jätetään pakollisina säästöinä (ks. kloonilista)						
53		- suojeltavia harvinaisia klooneja on 10 kpl, joihin jäätävä vähintään 5 vartetta/kloonin (ks. kloonilista)						
54		- pakollisia kloonipoistoja ei ole						
55		- jos kloonin vartemäärä putoaa alle viiden, poistetaan loputkin ko. kloonin varteet						
56								
57								

Liite 2, sivu 2. Valmiin harvennussuunnitelman esittäminen työkirjana. *Yhteenveto*-lehden loppuosa.

58					
59	HARVENNUKSEN TULOKSET				
60					
61	Vartteita on	2685	kpl		
62					
63	Vartteita poistuu, syy:				
64	- Indeksi sallittua minimi-indeksiä (0.4) pienempi	599	kpl		
65	- tilajärjestely, kaksi sivu vapaaksi 3,5 m:n suunnassa:	643	kpl		
66	- liian pieni vartemäärä (alle 5 vartetta/klooni)	276	kpl		
67	Vartteita poistetaan yhteensä	1518	kpl		
68					
69	Vartteita jää	1167	kpl		
70					
71	Vanha vartetiheys	224	kpl/ha		
72	Uusi vartetiheys	97	kpl/ha		
73					
74					
75	Klooneja on	170	kpl		
76	Klooneja jää	92	kpl		
77					
78	Klooneja poistuu	45.9	%		
79					
80	Jäävien klooniin vartemäärien maksimiosuus on	3.6	%		
81					
82	Vartteilla painotettu viljelyksen lähtösyyslämpösumma				
83	- ennen harvennusta	991	d.d.		
84	- harvennuksen jälkeen	1000	d.d.		
85					
86	Lähtösyyslämpösummien vaihteluväli				
87	- ennen harvennusta	200	(880 - 1080) d.d.		
88	- harvennuksen jälkeen	200	(880 - 1080) d.d.		
89					
90	Käyttöalue muuttunee hieman harvennuksen jälkeen (ks. välilehti "Käyttöalue Sv 251")				
91					
92	Vartemäärillä painotettu klooniominaisuuden menestystaso				
93	ennen harvennusta ja sen jälkeen:				
94		MT	MT	MT	MT
95		Ennen	Jälkeen	Muutos	Muutos %
96	Hedekukinta sv251 v. 1999	52.3	56.9	4.6	8.8
97	Pikkukävyt sv251 v. 1999	49.4	60.0	10.6	21.5
98	Kävyt sv251 v. 1999	49.4	60.1	10.7	21.6
99	Hedekukinta, klooniin yleinen	54.5	57.7	3.2	5.8
100	Emikukinta, klooniin yleinen	50.8	58.7	8.0	15.7
101	Käpysato, klooniin yleinen	50.3	58.6	8.4	16.6
102	H_keskiarvo	58.1	64.1	6.0	10.3
103	H_korjattu_Pukkala	48.2	56.7	8.5	17.6
104	PS_korjattu_Pukkala	49.2	50.1	0.8	1.7
105	LAATU_painotettu	57.8	55.7	-2.1	-3.6
106					
107	HUOM!				
108	1. Suojeltavat klooniin, eli klooniin joiden vartteita ei ole muualla				
109	- joidenkin tällaisten klooniin vartteita jää riittävästi (vähintään 5 / klooni) ilman pakollista säästämistä (ks. Klooniinlista)				
110	- jääminen on kuitenkin syytä varmistaa hakkuussa etenkin klooneilla joita jää vain 5 - 7 vartetta/klooni				
111					
112	2. Suojeltavat oikeaksi todetut vartteet				
113	- luettelo ko. vartteista on Klooniinlista -lehdellä				
114	- näistä vartteista voidaan kerätä vartteoksia ja niissä voidaan risteyttää ilman oikeellisuuden uudelleen tarkistamista				
115	- sen vuoksi niiden jääminen on syytä varmistaa huolellisesti				
116					
117					
118					

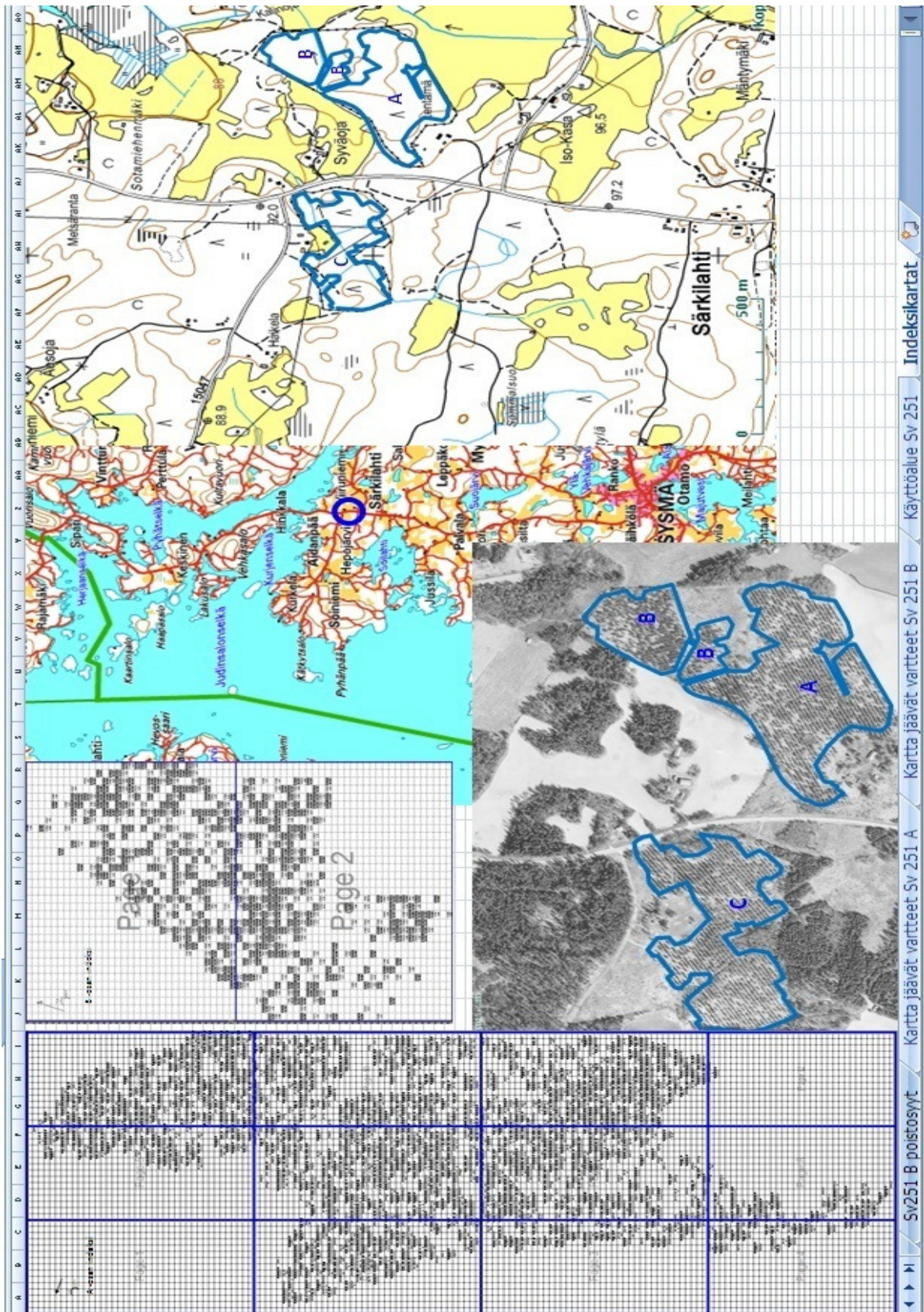
Liite 2, sivu 4. Valmiin harvennussuunnitelman esittäminen työkirjana. Harvennuskartta-lehti.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										
16																										
17																										
18																										
19																										
20																										
21																										
22																										
23																										
24																										
25																										
26																										
27																										
28																										
29																										
30																										
31																										
32																										
33																										
34																										
35																										
36																										
37																										
38																										
39																										
40																										
41																										
42																										
43																										
44																										
45																										
46																										
47																										
48																										
49																										

Liite 2, sivu 5. Valmiin harvennussuunnitelman esittäminen työkirjana. Lehti, jossa on vartekartta jäävistä varteista.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										
16																										
17																										
18																										
19																										
20																										
21																										
22																										
23																										
24																										
25																										
26																										
27																										
28																										
29																										
30																										
31																										
32																										
33																										
34																										
35																										
36																										
37																										
38																										
39																										
40																										
41																										
42																										
43																										
44																										
45																										
46																										
47																										
48																										
49																										
50																										
51																										
52																										
53																										
54																										
55																										
56																										
57																										
58																										
59																										

Liite 2, sivu 6. Valmiin harvennussuunnitelman esittäminen työkirjana. Indeksikartat-lehti.



Liite 3. Toimintakaavio SvG-harvurin harvennusajo-osasta

