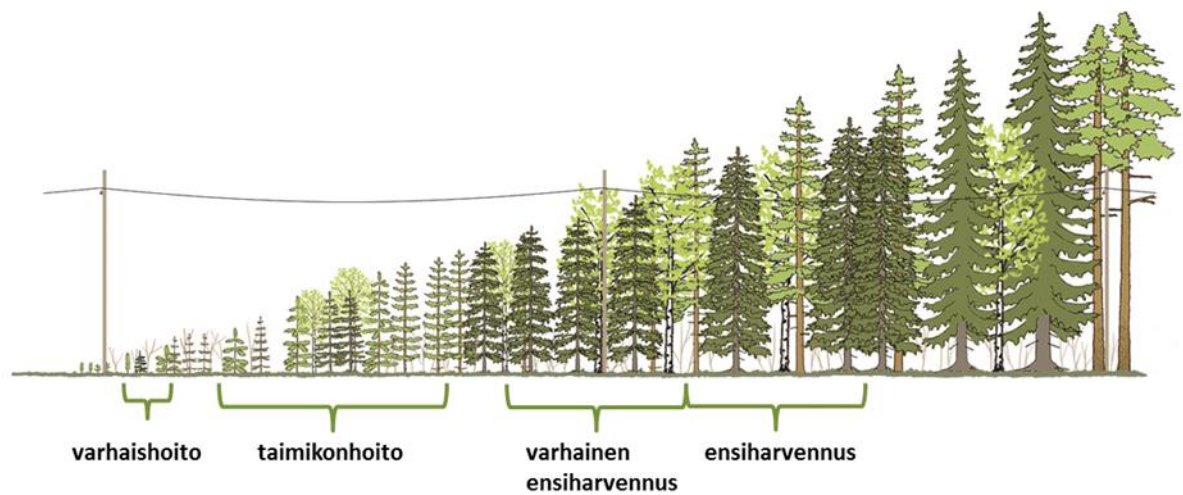


TAPIO

Vierimetsän erikoishakkuusta johtuvat tulonmenetykset

26.6.2013



Sisällys

Mitä sähkölinjan vierimetsän erikoishakkuulla tarkoitetaan	3
Vierimetsän hoidon ero tavalliseen metsänhoitoon	3
Taimikot	3
Nuoret kasvatusmetsiköt	4
Varttuneet kasvatusmetsiköt	4
Erikoishakkuista aiheutuvat tulonmenetykset	6
Vertauskohteena metsänhoitosuositusten mukainen toiminta	6
Erikoishakkuut nuorissa metsissä	6
Laskentojen kuvaus	6
Laskenta-alueet	7
Laskentakorkokanta	8
Kantohinnat	9
Laskentojen tyyppimetsiköt	9
Erikoishakkuiden kohteet	10
Varhainen ensiharvennus (valtapituus 8-10 m)	11
Voimakas ensiharvennus (valtapituus 12-14 m)	11
Tulosten tarkastelua	12
Tulosten herkkyyys puutavaran hintatason muutoksille	14
Liitteet	15
Liite 1; Nettotulojen nykyarvojen menetykset Etelä-Suomi	15
Liite 2; Nettotulojen nykyarvojen menetykset Väli-Suomi	16
Liite 3; Nettotulojen nykyarvojen menetykset Pohjois-Suomi	17
Liite 4; Erikoishakkuun aiheuttama nettotulojen menetys kiertoajan jäljellä olevana aikana	18
Liite 5; Nettotulojen nykyarvojen laskenta	19

Mitä sähkölinjan vierimetsän erikoishakkuulla tarkoitetaan

Vierimetsän hoidossa metsänhoidollisilla toimenpiteillä voidaan pitkävaikutteisesti vähentämään johtokadun välittömässä läheisyydessä kasvavan puuston linjalle muodostamia riskejä. Toimenpiteinä ovat yleensä taimikonhoito ja nuoren metsän harvennushakkuut. Tavoitteena on aikaansaada sellainen puuston rakenne, että metsä kehittyy hoitamaton metsää paremmin kestävänsä siihen kohdistuvat lumen ja myrskyjen rasitukset. Yleensä riittää, että metsää hoidetaan taimikkovaiheesta lähtien metsänhoidon suositusten mukaisesti.

Riskialteimmissa nuorissa metsissä voidaan puuston järeytymistä edistää metsänhoitosuosituksia voimakkaammilla harvennuksilla. Koska on mielekästä pyrkiä hoitamaan mahdollisimman kattavasti koko linjanosuus samalla kertaa, voi tulla kyseeseen myös toimenpiteen tekeminen aikaisemmin kuin se olisi normaalin metsänhoidon kannalta tarpeen. Tällaiset erikoishakkuut saattavat aiheuttaa metsänomistajalle tulomenetyksiä metsikön jäljellä olevan kasvatusajan kuluessa.

Edellä kuvattujen erikoishakkuiden lisäksi sähkölinjan johtokadulla tehdään puuston raivauksia ja vierimetsän puolella oksien leikkuutta joko maasto tai helikopterista sekä riskipuiden poistamista.

Vierimetsän hoidon ero tavalliseen metsänhoitoon

Taimikot

Karumpia kasvupaikkoja lukuun ottamatta taimikot tulisi hoitaa ensimmäisen kerran 1-2 metrin pituusvaiheessa. Normaalissa metsänhoidossa tämä varhaishoito tehdään yleensä ns. reikäperkauksena, jossa poistetaan taimen kasvua haittaava vesakko sen välittömästä läheisyydestä tai poistetaan kaikki lehtipuut taimikosta. Taimikon kasvatettavan puuston tiheyttä ei säädellä vielä tässä vaiheessa.

Varsinaisessa taimikonhoidossa alue suositellaan (Hyvän metsänhoidon suositukset, Tapio 2006) perattavaksi ja tarvittaessa harvennettaviksi alla olevien taulukoiden mukaisesti (vain perusmallit).

Metsänhoitosuosituks

Etelä- ja Väli-Suomi	Mänty	Kuusi	Rauduskoivu
Valtapituus, metriä	5-7	3-4	4-7
Tavoiteltava tiheys, kpl/ha	2000-1800	1800-1600	1600
Pohjois-Suomi	Mänty	Kuusi	Hieskoivu
Valtapituus, metriä	3-5	2-4	5-8
Tavoiteltava tiheys, kpl/ha	2500-1800	2000-1800	2500-2000

Vierimetsän varhaisoidossa poistetaan havupuutaimikoista kaikki lehtipuut.

Varsinainen taimikonhoito tehdään metsänhoitosuositusten mukaisiin tiheyksiin. Havupuutaimikoissa poistetaan kuitenkin sähkölinjalle riskiä aiheuttavat lehtipuut.

Nuoret kasvatusmetsiköt

Havupuuvaltainen metsikkö katsotaan kuuluvaksi nuoriin kasvatusmetsiin kun sen valtapituus ylittää 7 metriä ja koivulla 9 metriä.

Nuori kasvatusmetsä suositellaan harvennettaviksi alla olevien taulukoiden mukaisesti (vain perusmallit).

Metsänhoitosuosituks

Etelä- ja Väli-Suomi	Mänty	Kuusi	Rauduskoivu
Valtapituus, metriä	13-15	12-16	14-16
Tavoiteltava tiheys, kpl/ha	1000-900	1000-900	800-700
Pohjois-Suomi	Mänty	Kuusi	Hieskoivu
Valtapituus, metriä	10-14	10-14	13-15
Tavoiteltava tiheys, kpl/ha	1200-900	1200-900	1000-900

Sähkölinjojen varrella kasvavien nuorten metsiköiden kehitystä paremmin tuulta ja lumikuormaa kestäväksi voidaan edistää tavanomaista voimakkaammilla ensiharvennuksilla. Joissakin tapauksissa voi olla perusteltua tehdä hakkuu myös normaalia ajankohtaa aiemmin.

Sähkölinjan vierimetsän erikoishakkuu tehdään 8-14 metrin valtapituusvaiheessa 900-800 runkoa/hehtaarilla tiheyteen. Näin voimakkaat harvennukset eivät ole vuonna 2013 voimassa olevan metsälain perusteella Valtioneuvoston antaman asetuksen metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä (1234/2010) kasvatushakkuiden puuston määrää koskevan liitteen vastaisia. Nykyisin tällaisista metsälain 6§:n mukaista erityiskohteiden hakkuista on metsälain mukaan kuitenkin metsänkäyttöilmoituksessa ilmoitettava etukäteen ja perusteltava poikkeava hakkuu.

Jos puuston valtapituus on 11 metriä tai alle, puut eivät kaatuessaan ulotu sähköjohtimiin 10 metrin johtokadulla. Kun valtapituus on 12 metriä tai yli, alkaa riski puiden aiheuttamille vaurioille lisääntyä.

Ensiharvennuksen tekeminen voimakkaana ja varsinkin jos se tehdään jo 8-10 metrin valtapituudessa aiheuttaa metsänomistajalle nettotulojen menetyksiä kiertoajan jäljellä olevana aikana.

Varttuneet kasvatusmetsiköt

Metsikkö, jonka keskiläpimitta rinnankorkeudelta ylittää 16 cm, mutta joka ei vielä täytä metsänuudistamiskypsyydelle asetettuja vaatimuksia, luokitellaan talousmetsissä varttuneiksi kasvatusmetsiksi. Tällöin metsikkö on yleensä jo ohittanut selvästi 16 metrin valtapituusvaiheen.

Tasarakenteisen metsän kasvatuksessa tehdään tavallisesti ensiharvennuksen jälkeen vielä yhdestä kahteen harvennusta, joissa puuston runkoluku laskee uudistamista odottavan vaiheen 400 -500 runkoon hehtaarilla. Jos ensiharvennus on tehty voimakkaana, voidaan kasvatusvaiheessa selvittää yhdellä harvennuksella tai jopa ilman harvennusta ennen päätehakkuuta.

Sähkölinjan välittömässä läheisyydessä kannattaa myrskytuhoriskin tilapäisen lisääntymisen vuoksi välttää tässä vaiheessa voimakasta harventamista, mutta hakkuut eivät kokonaisuutena eroa toimimisesta talousmetsissä. Sähkölinjan vierimetsä on yleensä noin

10 metriä leveä. Näin kapealla kaistaleella vierimetsä pystyy osin hyödyntämään johtokadun kasviresursseja eli ylimääräistä valoa, vettä, lämpöä ja ravinteita. Nämä ylimääräiset kasvuresurssit tarkoittavat sitä, että tavallista tiheämmästä kasvatustiheydestä ei aiheudu merkittävää taloudellista menetystä metsänomistajalle. Harventamattomuus toisaalta vähentää tuulenkaatojen riskiä vierimetsässä. Riskipuiden kaatamisen ja linjalle kasvavien oksien leikkaamisen tarve kuitenkin säilyvät.

Erikoishakkuista aiheutuvat tulonmenetykset

Vertauskohteena metsänhoitosuositusten mukainen toiminta

Keskijännitteisen sähkölinjojen vierimetsien erikoishakkuiden tulonmenetyksiä laskettaessa vertauskohteena pidettiin normaalia taimikonhoitoa (valtapituus 4-8 metriä) sekä hoidettujen nuorten metsien harventamista (valtapituus 8-16 metriä) metsänhoitosuositusten mukaisiin tiheyksiin. Metsänhoitosuositusten mukaan toimittaessa metsänkasvatuksessa ei katsota syntyvän tulonmenetyksiä. Samoin tulonmenetyksiä ei muodostu, jos taimikkovaiheessa hoitamattomaksi jääneen nuoren metsän (valtapituus 8-16 metriä) harvennus tehdään metsänhoitosuositusten mukaisesti tai hieman suosituksia voimakkaampana (-100 runkoa/ha).

Erikoishakkuut nuorissa metsissä

Erikoishakkuiden aiheuttamien tulonmenetysten selvittämiseksi tehtiin Metsäntutkimuslaitoksen kehittämän Motti –simulaattorilla laskelmat nettotulojen nykyarvoista **hehtaaria kohden**. Erikoishakkuissa hoidetun nuoren metsikön ensiharvennus joudutaan tekemään suositusten tasoa voimakkaampana ja/tai ennen suositeltavaa ajankohtaa.

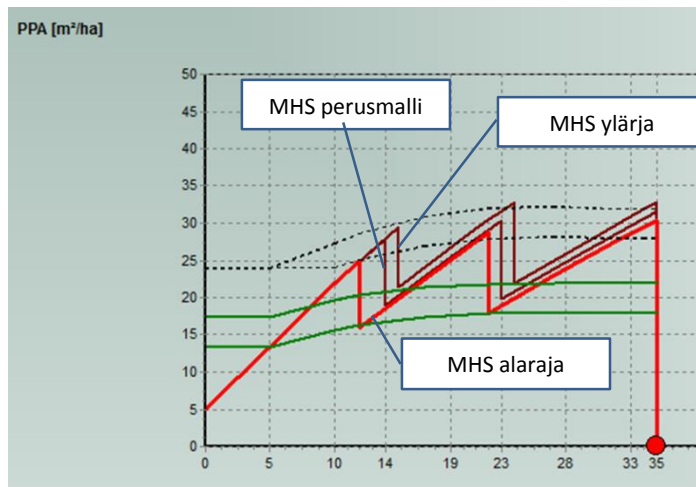
Laskennat kohdistuivat toimenpiteen ajankohdasta siihen ajankohtaan, jolloin puuston katsotaan saavuttavan metsänhoitosuositusten mukaisen uudistamiskypsyyden. Näin ollen nettotulojen nykyarvon menetys tarkoittaa hakkuutulojen menetyksiä diskontattuna tarkasteluhetkeen.

Laskentojen kuvaus

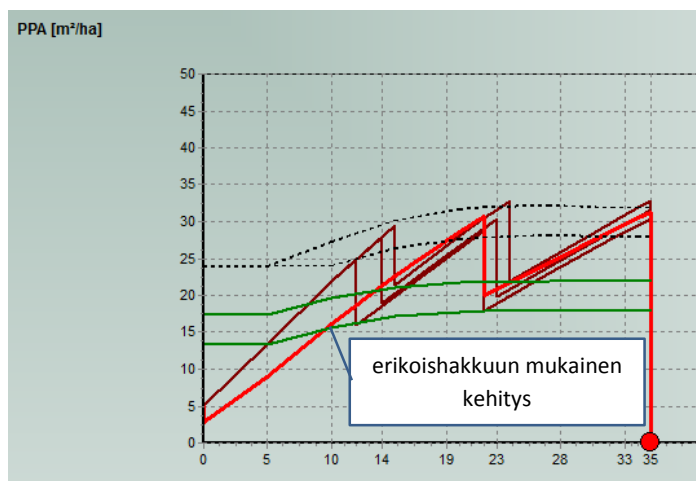
Erikoishakkuiden laskentojen lähtötiedot poimittiin valtapituuksittain (8, 10, 12, 14 ja 16 metriä) Motti –simulaattorin viljelymetsien koko kiertoajalle (viljelystä uudistamishakkuuseen) tekemistä kehityssarjoista. Kullekin laskenta-alueelle, kasvupaikalle, puulajille tallennettiin laskentajärjestelmään tiedot, jotka kuvaavat keskimääräistä puustoa ko. valtapituuksilla mahdollisimman hyvin. Käyttämällä lähtötietona Motti –järjestelmän kehityssarjoja varmistettiin valtapituussarjojen keskinäinen vertailukelpoisuus. Jos lähtötietoina olisi käytetty empiiristä aineistoa, olisi satunnaisvaihtelujen minimoimiseksi pitänyt tehdä huomattavasti suurempi määrä laskentoja.

Suosituksen mukainen vertailutaso laskettiin kolmen erilaisen suositusvaihtoehdon keskiarvona; harvennukset harvennusmallien yläkäyrille, alakäyrille ja keskelle (perusmalli). Nämä simulointitulokset kuvaavat myös metsänhoitosuosituksen sisällä olevaa vaihtelua (kuva 1). Tyypillisesti nettotulojen vaihteluväli loppu-kiertoajan aikana ylä- ja alakäyrille harvennusten välillä oli 100 – 200 euroa eli noin 1 – 3 %.

Erikoishakkuissa (kuva 2) simuloitiin eri valtapituusvaiheista lähtien puuston kehitys kiertoajan loppuun olettaen, että lähtökohtatilanteessa tehdään harvennus 1000 – 600 runkoon hehtaarilla sadan rungon (100 r/ha) luokissa.



Kuva 1 Metsänhoitosuositusten (MHS) mukaisen vertailutason simuloinnit
Vaaka akselilla aika vuosissa tarkastelujakson alusta,
pystyakselilla puuston tiheys pohjapinta-alana hehtaaria kohden



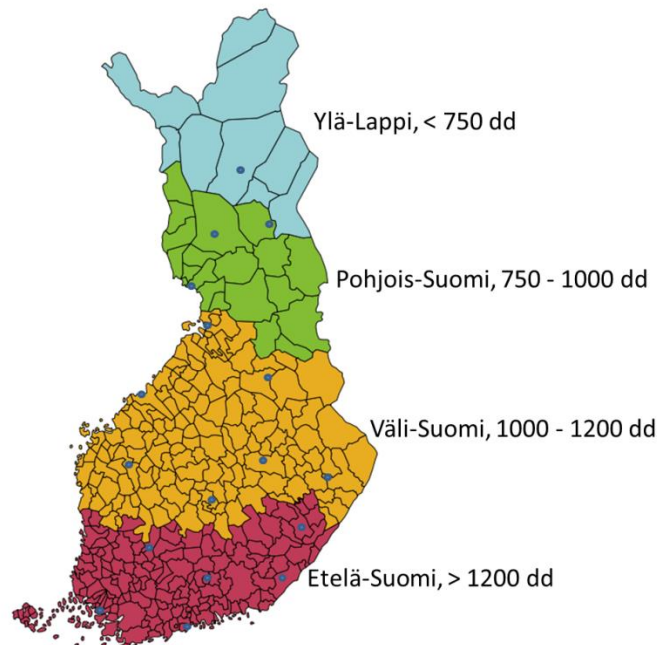
Kuva 2 Nuoren metsän simuloitu kehitys erikoishakkuun jälkeen.
Voimakas harvennus alkutilanteessa on johtanut tulevaisuudessa yhteen
kasvatushakkuuseen, kun metsänhoitosuositusten mukaisessa käsittelyssä niitä olisi kaksi.

Laskenta-alueet

Simulointilaskentoja tehtiin maantieteellisesti kolmelle alueelle, jotka hyvin pitkälti vastaavat Valtioneuvoston asetuksessa metsien kestävästä hoidosta ja käytöstä (1234/2010) liitteessä esitettyä aluejakoa. Erot johtuvat kuntaliitosten aiheuttamista muutoksista. Pohjois-Suomessa pitkistä metsän kasvatusajoista ja kasvumallien puutteista johtuen Ylä-Lapin alueelle ei saatu lasketuksi mielekkäitä nettotulojen nykyarvojen erotuksia. Ylä-Lapin alueella suositellaankin käytettäväksi Pohjois-Suomen tuloksia.

Laskentatuloksia erikoishakkuiden korvauksiin sovellettaessa kannattaa pitää mielessä, että ensisijaisesti on kysymys Ilmatieteen laitoksen kuntatasolle lasketuista lämpösumma-alueista, jotka esitysteknisistä systistä on piirretty kuntarajakartalle. Jos tiedetään, että paikan todellinen lämpösumma vastaa paremmin esimerkiksi viereistä laskenta-aluetta, voidaan käyttää sen lukuja. Ilmaston lämpenemisen vuoksi lämpösummat tulevat todennäköisesti

edelleen nousemaan ja oheisen kartan rajat siirtyvät ajan mittaan kartassa esitettyä pohjoisemmaksi.



Kuva 3 Laskenta-alueet

Laskentakorkokanta

Laskennoissa käytettiin Etelä- ja Väli-Suomessa laskentakorkokantana kolmea prosenttia (3%) ja Pohjois-Suomessa kahta prosenttia (2%). Korkotason mitoittamisessa käytettiin apuna Raito Paanasen Tapiossa vuonna 2007 metsänarvon määrittämisen aputaulukoiden taustatiedoiksi tekemiä sisäisen korkotason laskelmia.

Metsänkasvatuksen sisäinen korko vaihtelee Etelä- ja Väli-Suomessa havupuilla kuivahkojen kankaiden männikköjen noin kolmesta (3) prosentista lehtomaisten kankaiden kuusikoiden yli neljään (4) prosenttiin. Parhailla alueilla Etelä-Suomessa kuusi saavuttaa lehtomaisilla kankailla lähes viiden prosentin sisäisen koron. Rauduskoivulla sisäinen korko vaihtelee kolmen (3) prosentin molemmin puolin. Parhailla alueilla koivu voi yltää neljän 4 prosentin sisäiseen korkoon.

Lapin etelä- ja keskiosissa mänty saavuttaa kuivahkoilla kankailla 1,8 – 2,3 prosentin sisäisen korkotason. Etelä-Lapin alueella kuusi voi tuottaa 1,9 – 2,4 prosentin sisäisen koron. Rauduskoivulla sisäinen korko jää selvästi alle kahden prosentin tason.

Perusteena sille, että Pohjois-Suomessa päädyttiin käyttämään korkona 2%:a oli se, että 3%:n korolla nettotulon nykyarvo näissä laskelmissa menee usein miinusmerkkiseksi. Käytännössä metsällä on kuitenkin positiivinen markkina-arvo Pohjois-Suomessakin. Lisäksi Motti-simulaattorin kasvumallit eivät vielä kuvaa riittävän hyvin nuorien viljelymetsien

kasvua Pohjois-Suomessa. Kahden prosentin korkoa käyttäen saatiin taloudelliset menetykset asettumaan nollan ja Väli-Suomen menetyksen välimaastoon. Pohjois-Suomen osalta taloudellisten menetyksen laskentatuloksia voi siis kuvata suuntaa antaviksi.

Kantohinnat

Laskennoissa käytettiin vuosien 2011 – 2012 alueellisia puutavaralajien keskihintoja. Hintatilastoja ei ole saatavissa tällä tarkkuudella aikaisemmilta vuosilta, joten laskennoissa jouduttiin luopumaan alkuperäisestä suunnitelmasta käyttää kolmen vuoden (2010 – 2012) keskimääräistä hintatasoa. Todennäköisesti tämän seikan vaikutus lopullisiin tuloksiin tulonmenetyksistä on hyvin pieni.

Vuodet 2011-12	Tukkipuu, €/m3			Pikkutukki, €/m3			Kuitupuu, €/m3		
Uudistushakkuu	Mänty	Kuusi	Koivu	Mänty	Kuusi	Koivu	Mänty	Kuusi	Koivu
Eteläinen Suomi	56,64	56,42	42,40	24,61	26,69	-	17,54	19,93	17,54
Keskinen Suomi	55,27	54,66	37,81	27,20	27,94	-	18,64	19,10	18,12
Pohjoinen Suomi	50,92	49,76	-	27,17	26,26	-	18,23	19,94	17,11
Vuodet 2011-12	Tukkipuu, €/m3			Pikkutukki, €/m3			Kuitupuu, €/m3		
Harvennushakkuu	Mänty	Kuusi	Koivu	Mänty	Kuusi	Koivu	Mänty	Kuusi	Koivu
Eteläinen Suomi	48,68	48,07	37,60	21,04	22,60	-	15,18	16,26	14,35
Keskinen Suomi	48,60	47,07	-	22,60	22,00	-	14,96	15,19	13,97
Pohjoinen Suomi	47,55	44,61	-	24,01	23,20	-	14,59	15,22	13,72
Vuodet 2011-12	Tukkipuu, €/m3			Pikkutukki, €/m3			Kuitupuu, €/m3		
Ensiharvennus	Mänty	Kuusi	Koivu	Mänty	Kuusi	Koivu	Mänty	Kuusi	Koivu
Eteläinen Suomi	45,02	45,68	32,88	21,21	22,48	-	14,32	15,05	13,80
Keskinen Suomi	46,41	45,93	-	20,02	18,70	-	14,22	11,75	13,68
Pohjoinen Suomi	43,42	42,68	-	20,95	-	-	14,70	-	13,49

Taulukko 1

Keskimääräiset vuosien 2011 - 2012 kantohinnat hakutavoittain ja alueittain.

Lähde; MetInfo, Metla

Laskentojen tyyppimetsiköt

Nyt tehdyt laskelmat vierimetsän erikoishakkuiden aiheuttamien tulonmenetyksen arvioimiseksi ovat esimerkinomaisia. Vaikka ne kattavat Etelä- ja Väli-Suomen alueita suurimman osan kasvupaikka -valtapuulajiyhdistelmiä, on tarkastelujen ulkopuolelle jäänyt kaikki luontaisesti syntyneet ja useamman puulajin metsiköt. Saatuja lukuja voikin pitää ko. kasvupaikoilla syntyvinä enimmäismenetyksinä, jos erikoishakkuuseen ryhdytään.

Laskennat tehtiin seuraaville yhdistelmille;

alue	valtapuulaji	perustamistapa	kasvupaikka
Etelä-Suomi ja Väli-Suomi	kuusi	istutus	lehtomainen ja tuore kangas
	mänty	istutus	tuore kangas
	mänty	kylvö	kuivahko kangas
	rauduskoivu	istutus	tuore kangas
Pohjois-Suomi	kuusi	istutus	lehtomainen ja tuore kangas
	mänty	istutus	tuore kangas
	mänty	kylvö	kuivahko kangas

Pohjois-Suomen laskennat on tehty käyttäen lämpösummia 860 – 875 dd –astetta. Tarkoituksena oli tehdä laskentoja myös 700 – 750 dd –asteen alueille, mutta koelaskennat osoittivat ettei pitkien kiertoaikojen vuoksi saada laskennallisesti esille mitään tulonmenetyksiä. Alkuperäisessä suunnitelmassa oli myös aikomus laskea Pohjois-Suomen osalta koivulle, mutta tästä jouduttiin luopumaan käytettävissä olleiden kasvumallien heikkouden vuoksi.

Erikoishakkuiden kohteet

Laskentojen tulosten perusteella suositellaan sähkölinjojen vierimetsissä tehtäväksi erikoishakkuita vain nuorissa kasvatusmetsissä hieman metsänhoitosuosituksia voimakkaammin harventaen. Tarvittaessa ensiharvennus voidaan tehdä myös metsänhoidollista ajankohtaa aiemmin.

Nuorissa metsissä tehtävissä erikoishakkuissa suositellaan jätettäväksi 900 – 800 runkoa hehtaarille. Voimakkaammat harvennukset johtaisivat metsikön jäljellä olevan kiertoajan puitteissa sekä euromääräisesti että metsän tuottoarvoon suhteutettuna suurehkoihin tulonmenetyksiin. Toisaalta vielä voimakkaampi harvennus lisäisi puiden kaatumisriskiä ja metsikön vesakoitumista, joita molempia on järkevää välttää.

Vain hieman metsänhoitosuosituksia voimakkaampien (1000 runkoon hehtaarilla) harvennuksien käyttöä johtaa käytännössä samantasoisin nettotulojen nykyarvoihin kuin suosituksen mukainen harvennus. Erikoishakkuina niillä ei saavutettane puuston järeytymisen kautta niin merkittävää hyötyä, että verkkoyhtiön kannattaisi maksaa siitä korvauksia. Tällaiset lähes suosituksien mukaisten hakkuiden voidaan katsoa pysyvän suositusten vaihteluvälin sisällä.

Hakkuut 16 metrin valtapituudessa tai sen jälkeen tiheyksiin 900 – 800 runkoon hehtaarilla eivät myöskään enää merkittävästi poikkea normaalista metsänkasvatuksesta. Voimakkaampien harvennusten tekeminen tässä vaiheessa aiheuttaisi merkittävät tulonmenetykset, mutta ei auttaisi enää merkittävästi kehittämään puustoa paremmin tuulia kestäväksi. Voimakkaat kerralla tehtävät harvennukset varttuneemmissa kasvatusmetsissä todennäköisesti lisäisivät riskiä puiden kaatumisille myrskyissä.

Muissa metsän kehitysvaiheissa on syytä noudattaa metsänhoitosuosituksen tasarakenteisen metsikön kasvattamisesta annettuja ohjeita kuitenkin sillä poikkeuksella, että sähkölinjan läheltä poistetaan mahdollisimman kattavasti puumaiset (runkoa muodostavat) lehtipuut.

Varhainen ensiharvennus (valtapituus 8-10 m)

Kun sähkölinjan vierimetsiä hoidetaan koko linjan pituudelta, tullaan todennäköisesti metsiköihin, joissa ei vielä ole metsänhoidollisesti tarvetta puuston ensiharvennukseen, mutta ensiharvennus tulisi joka tapauksessa tehdä ennen kuin linjalle tullaan seuraavan kerran hoitamaan vierimetsiä. Tällöin voidaan harkita harvennuksen tekemistä jo 10 metrin tai jopa 8 metrin valtapituudessa. Normaalisissa metsänkasvatuksissa ensiharvennuksen tekemistä tässä pituusvaiheessa on liian aikaista, varsinkin jos taimikonhoito on tehty ajallaan ja riittävän voimakkaana.

Sähkölinjojen vierimetsienkin hoidossa ensiharvennuksen tekemiseen alle kymmenen metrin valtapituusvaiheessa kannattaa suhtautua hyvin harkiten. Hakkuusta on sähkönjakelun varmuuden parantamiseksi merkitystä, jos havupuuvaltaisessa metsikössä taimikonhoito on tehty puutteellisesti tai jätetty kokonaan tekemättä. Tällöin on todennäköistä, että sekapuuna on runsaasti lehtipuita, jotka jo haittaavat havupuiden kasvua ja tulevat muodostamaan sähkölinjalle riskin ennen kuin linja on seuraavan kerran hoitovuorossa.

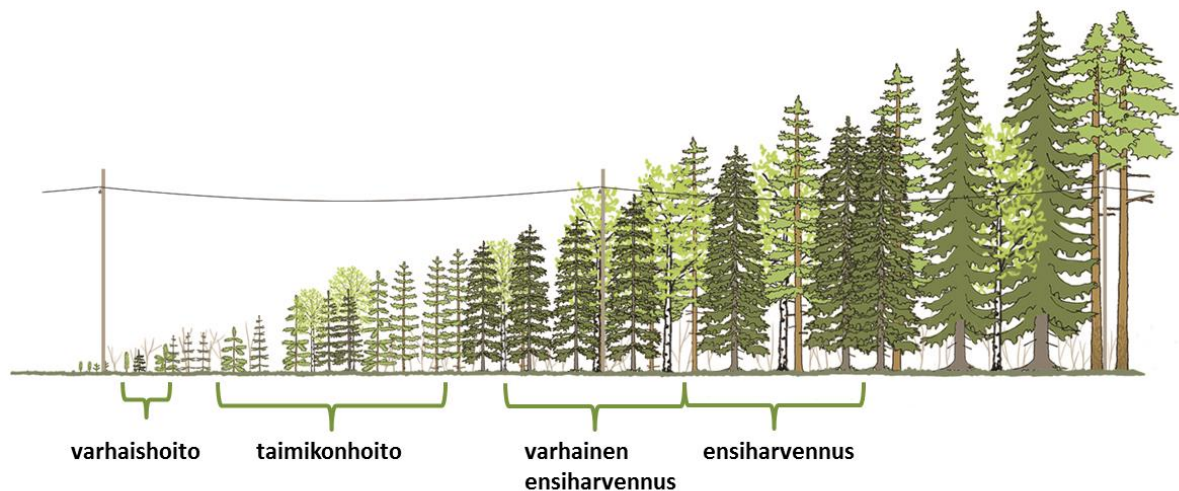
Varhain ja voimakkaana (900 – 800 runkoon hehtaarilla) tehty ensiharvennus johtaa havupuuvaltaisessa metsässä suurehkoihin tulonmenetyksiin puun tuotannossa. Etuna on, että metsästä kehittyy hyvin tuulia kestävä ja siinä ei ole lehtipuustoa, joka voisi lumikuormasta taipua sähkölinjalle.

Koivikon perustaminen sähkölinjan varteen ei ole suositeltavaa, mutta jos ja kun näin on kuitenkin usein toimittu, kannattaa vierimetsäalueella oleva puusto harventaa jo varhaisessa vaiheessa melko voimakkaasti. Tulonmenetykset eivät kohoa samalle tasolle kuin havupuuvaltaisissa metsissä, koska koivu kasvatetaan jo taimikkovaiheesta lähtien harvana.

Voimakas ensiharvennus (valtapituus 12-14 m)

Havupuuvaltaisissa nuorissa metsissä, joissa on tehty aikanaan taimikonhoito suositusten mukaisesti tiheyksiin, voidaan puiden järeytymistä ja siten myös kehittymistä paremmin voimakkaita tuulia kestäviksi edesauttaa poistamalla ensimmäisessä harvennuksessa 100 – 200 runkoa enemmän kuin normaalissa ensiharvennuksissa suositellaan tehtäväksi. Voimakas harventaminen lisää lyhyellä aikavälillä (1 – 2 vuotta) tuulituhojen riskiä, mutta puiden voimistuttua tilanne paranee nopeasti.

Jos taimikonhoitoa ei ole aikanaan tehty ja puusto on riukuuntunut, pitää ensiharvennus tehdä normaalia lievempänä ja pyrkiä poistamaan lähinnä etukasvuisia lehtipuita.



Kuva 4 Vierimetsän toimenpiteiden ajoitus

Tulosten tarkastelua

Motti –laskentojen tuloksista koottiin alue, puulaji ja kasvupaikka –kohtaiset taulukot, joissa esitetään valtapituus- ja harvennusvoimakkuusluokittain puuston nettotulojen nykyarvot kiertoajan loppuun mennessä. Kun eri valtapituus/harvennusvoimakkuusluokkien nettotuloista vähennettiin ko. valtapituuden metsänhoitosuosituksen mukaisten käsittelyjen (perusvaihtoehto, tiheänä kasvattaminen ja harvana kasvattaminen) keskiarvo, saatiin luku, joka edustaa erikoishakkuun aiheuttamaa tulojen menetystä kiertoajan jäljellä olevana aikana.

Yhteenvedot laskentatuloksista on esitetty liitteessä 5. Alkuperäiset Motti –laskentojen dokumentit säilytetään Tapiossa.

Kun tarkasteluhetken alussa tehdään metsänhoitosuosituksia voimakkaampi ensiharvennus, aiheuttaa se usein metsän tulevien hakkuiden lukumäärään ja ajankohtaan muutoksia. Muuttunut hakkuiden rytmitys näkyy ”aaltoiluna”, kun tuloksia tarkastellaan valtapituuden suhteen. Tämän vaihtelun tasoittamiseksi tulostaulukoissa laskettiin liukuvat keskiarvot viereisten solujen avulla. Näin saatujen taulujen luvut pyöristettiin vielä lukemisen helpottamiseksi tasakymmenluvuille.

Tulosten graafiset esitykset ovat liitteessä 1-3 ja numeroarvot liitteessä 4. Laskennan välivaiheet on dokumentoitu Tapion palvelinkoneelle.

Esimerkiksi Etelä-Suomessa lehtomaisen kankaan kuusikoissa harventaminen 8-10 metrin pituusvaiheessa 800 – 900 runkoon hehtaarilla aiheuttaa 400-600 euron nettotulojen nykyarvon menetyksen. Tämä merkitsee 4 – 6 prosenttia kiertoajan jäljellä olevista nettotuloista. Vielä voimakkaampi harventaminen tässä vaiheessa esimerkiksi 600 rungon hehtaari tiheyteen johtaisi 9 – 10 prosentin tappioihin.

Etelä-Suomessa tuoreella kankaalla 800 – 900 runkoon hehtaarilla harventaminen 8-10 metrin pituusvaiheessa aiheuttaa 230-350 euron tappiot. Vielä voimakkaammissa harvennuksissa tappiot jäävät euromääräisesti selvästi lehtomaisten kankaiden vastaavien harvennusten menetyksiä pienemmiksi, mutta ovat kuitenkin suhteellisesti samaa tasoa.

Etelä-Suomessa lehtomaisella kankaalla kuusikon harventaminen 12 – 14 metrin valtapituuksivaiheessa 1000 runkoa hehtaarilla tiheyteen tuottaa noin 220-260 euron nettotulojen hehtaarikohtaisen menetykset. Käytännössä toimitaan kuitenkin vielä metsänhoitosuositusten alarajalla. Harventaminen 800 – 900 rungon tiheyteen johtaa 320-570 euron tappioihin, mikä merkitsee kiertoajan lopun hakkuissa 2,6 – 5 prosenttin tulonmenetyksiä. Voimakkaammat harvennukset aiheuttavat merkittävästi suuremmat menetykset.

Etelä-Suomessa tuoreella kankaalla metsänhoitosuositusten alarajalle (1000 r/ha) harventaminen aiheuttaa 110-170 euron nettotulojen menetyksen. 800- 900 runkoa hehtaarilla tiheyksissä tappiot jäävät vielä 170-380 euroon, mutta tätä voimakkaammin harvennettaessa tappiot syvenevät selvästi.

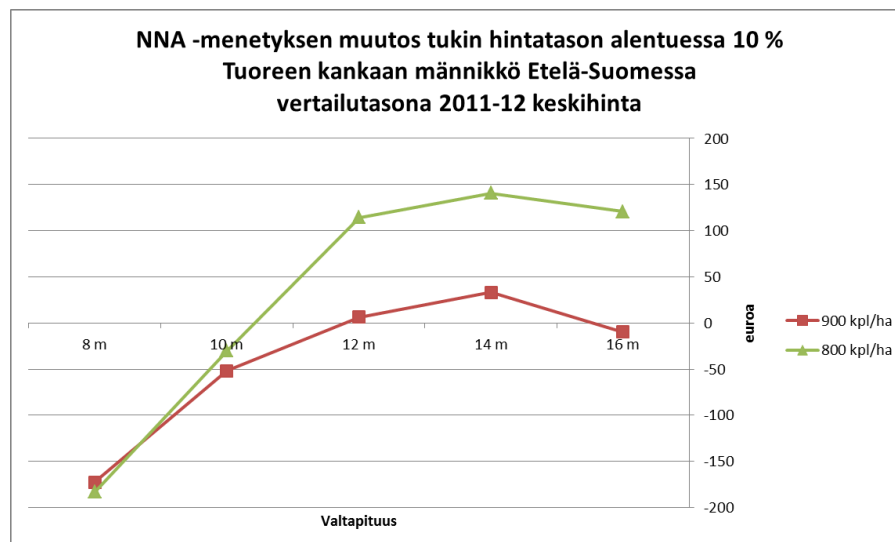
Kasvutappiot luonnollisesti pienenevät euromääräisesti kun siirrytään pohjoisemmaksi ja karummille kasvupaikoille. Suhteellisesti tarkasteltuina menetykset voivat kuitenkin muodostua suuremmiksi kuin edullisissa kasvuoloissa. Esimerkiksi Väli-Suomessa kylvämällä perustetun kuivahkon kankaan harventaminen 8 metrin valtapituuksivaiheessa 800 rungon hehtaari tiheyteen aiheuttaa 200 euron menetykset, joka kiertoajan puitteissa edustaa kuitenkin noin 9 prosentin menetystä metsänhoitosuositusten mukaisen kasvattamisen tuloihin nähden.

Tulosten herkkyys puutavaran hintatason muutoksille

Metsän nettotulolaskelmat ovat herkkiä paitsi laskennassa käytettävälle korkotasolle myös tukki- ja kuitupuun kantohintojen suhteen muutoksille. Tätä testattiin laskemalla tuoreen kankaan männikön nettotulojen nykyarvojen menetykset olettaen, että mäntytukin hintataso laskisi 10 % vuosien 2011 – 12 toteutuneesta keskihinnasta.

Nuorissa männikössä (valtapituus 8 m) tukin hinnan lasku johtaisi tappioiden kohoamiseen 170 – 180 euroa hehtaarilla eli noin 50 prosentilla.

Tavanomaisissa ensiharvennuspituuksissa (12 – 16 m) tehdyllä maltillisella harventamisella 900 runkoon hehtaari ei näyttäisi olevan suurta merkitystä tulojenmenetykseen. Mutta harventamalla männikkö 12 – 16 metrin valtapituusvaiheessa jo 800 runkoon hehtaari, nettotulojen nykyarvojen menetykset pienenisivät 110 – 140 euroa hehtaarilla eli noin 30 - 90%.



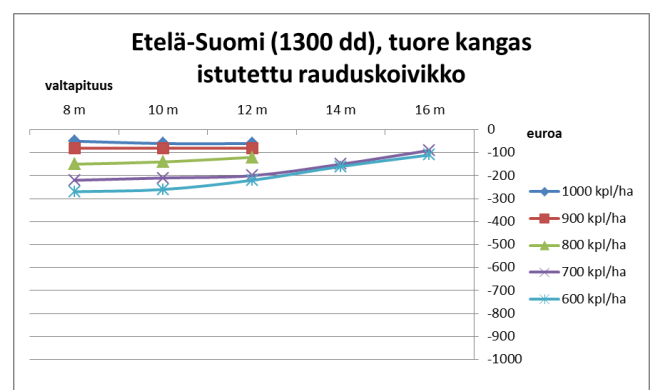
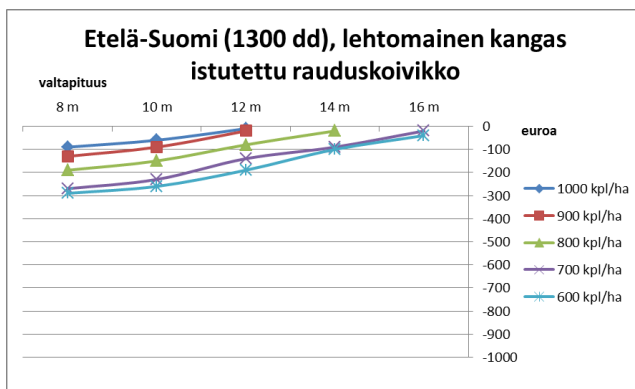
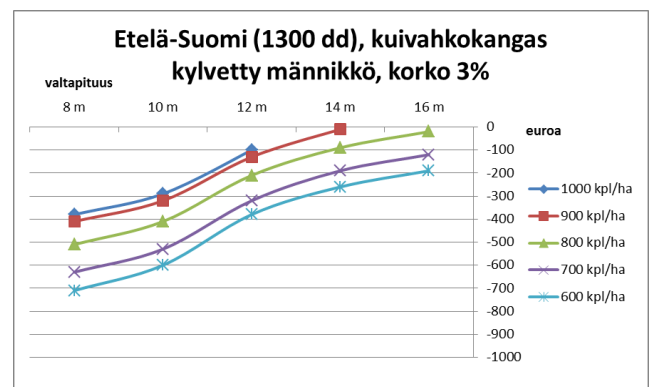
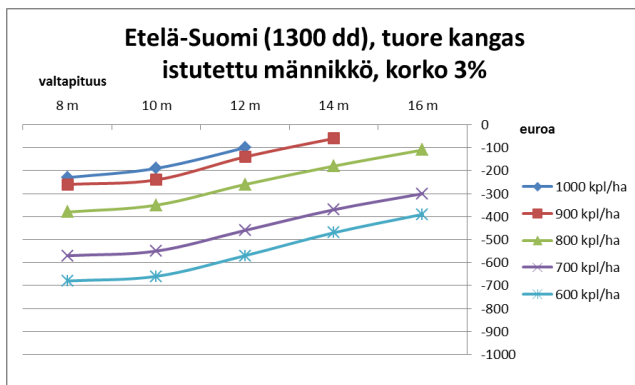
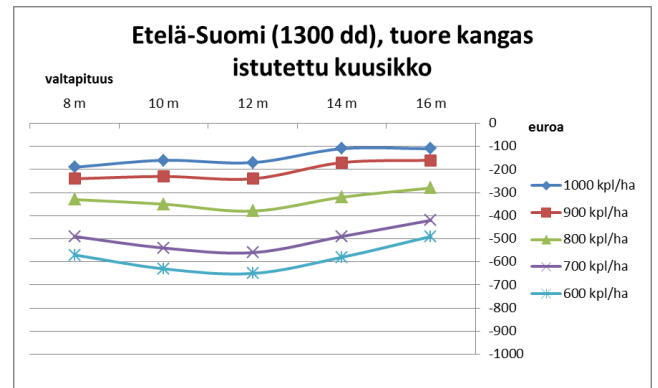
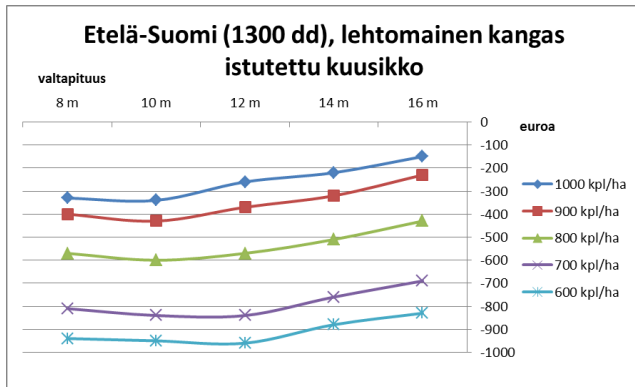
Menetysten laskennallinen pieneminen selittyy erikoishakkuussa välittömästi tehtävän ensiharvennuksen merkityksen lisääntymisestä nettotulojen nykyarvoja laskettaessa.

Laskennoissa, joissa kantohintatason oletettiin kohoavan sekä kuitu- että tukkipuulla viisi prosenttia, ei nettotulojen nykyarvojen tasossa ollut havaittavissa samanlaista muutosta.

Korvausperusteet tulisi tarkistaa, jos puutavaralajien hintasuhteissa tapahtuu voimakkaita muutoksia. Esimerkiksi, jos yleinen puun hintataso nousee tai laskee yli 10 prosenttia tai havutukin hinta nousee tai laskee yli 20 prosenttia.

Liitteet

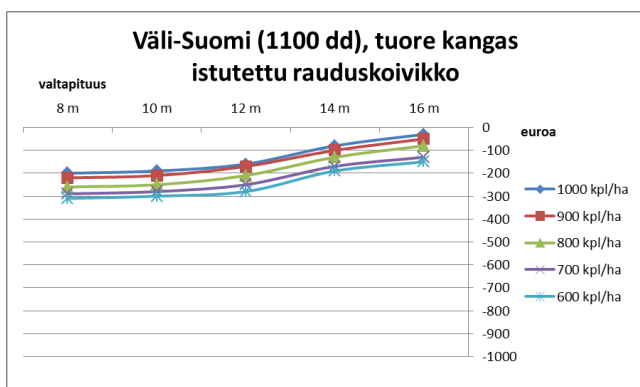
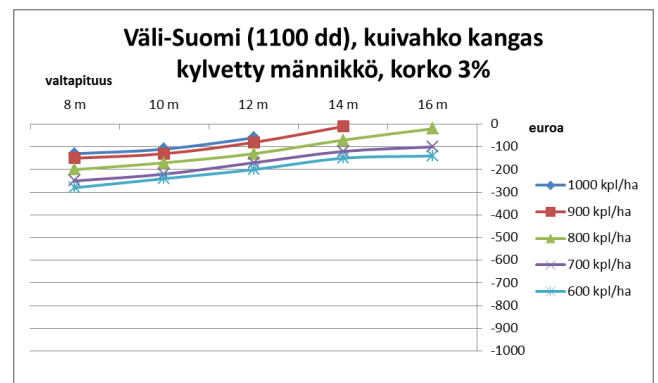
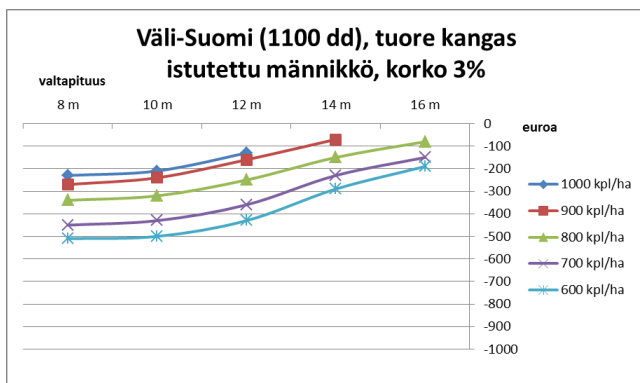
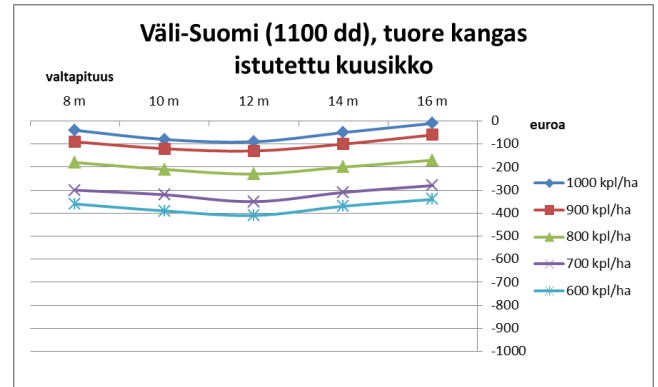
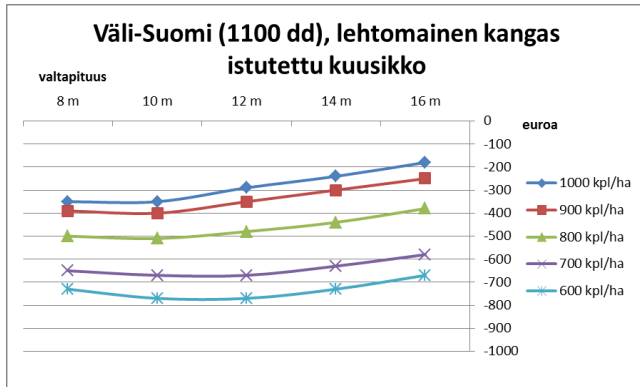
Liite 1; Nettotulojen nykyarvojen menetykset Etelä-Suomi



Liite 2;

Nettotulojen nykyarvojen menetykset

Väli-Suomi

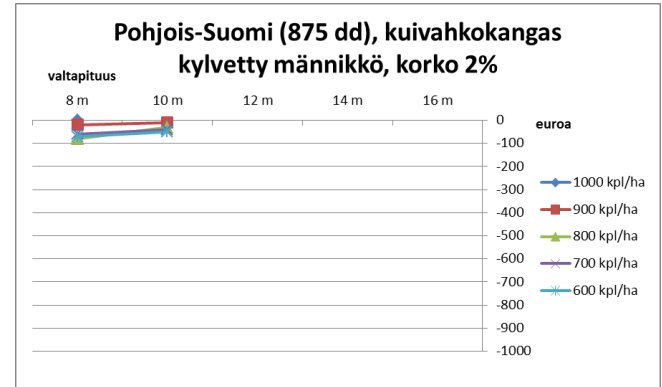
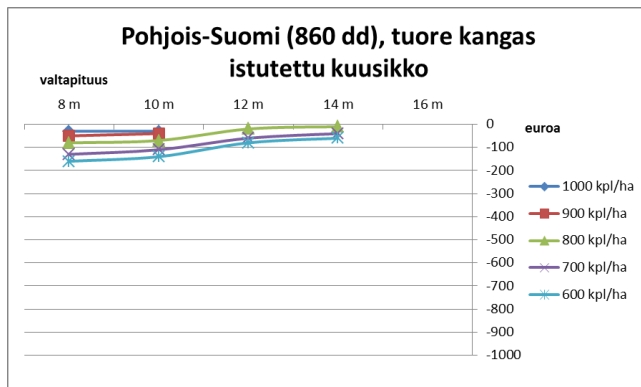
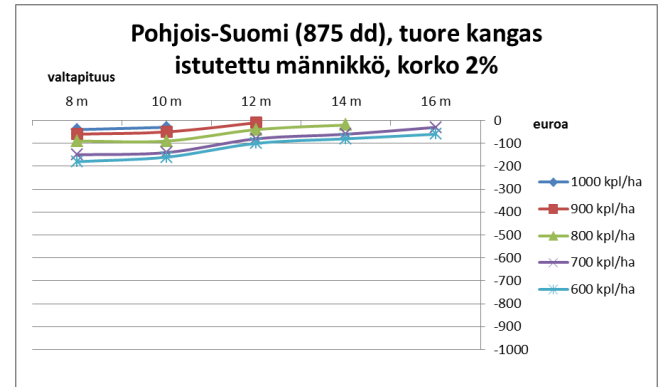
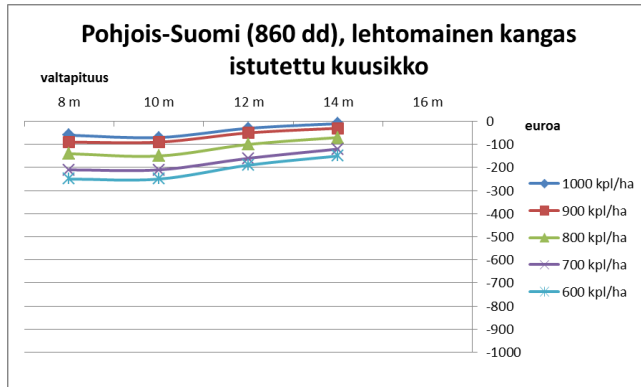


Liite 3;

Nettotulojen nykyarvojen menetykset

Pohjois-Suomi

laskettu 2% korolla!

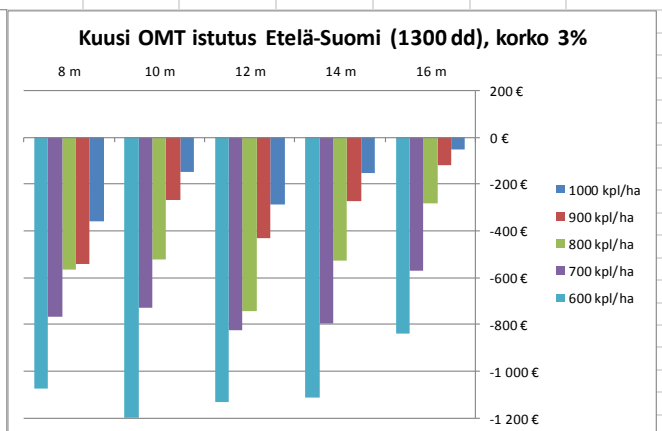
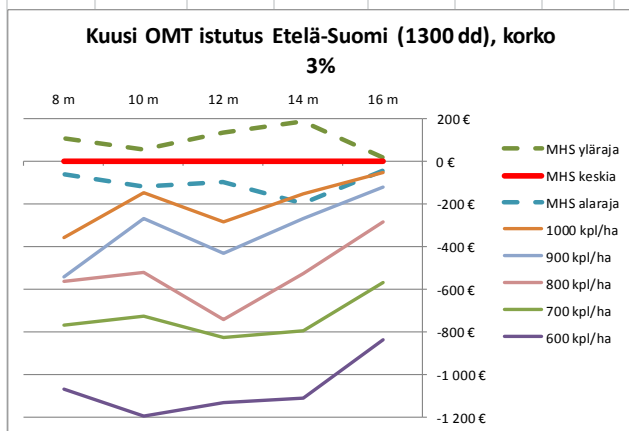


Liite 4; Erikoishakkuun aiheuttama nettotulojen menetys kiertoajan jäljellä olevana aikana euroa hehtaarilla

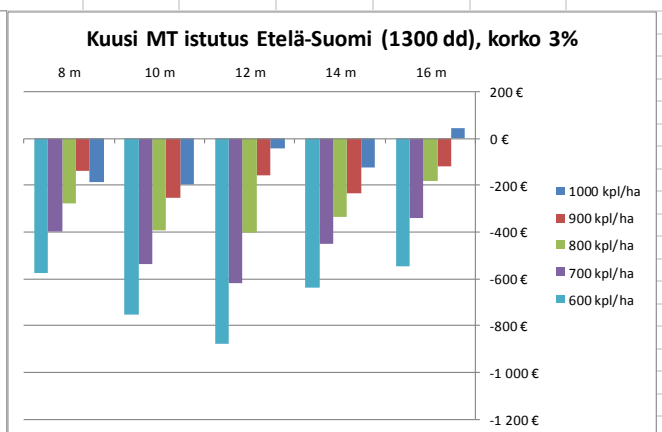
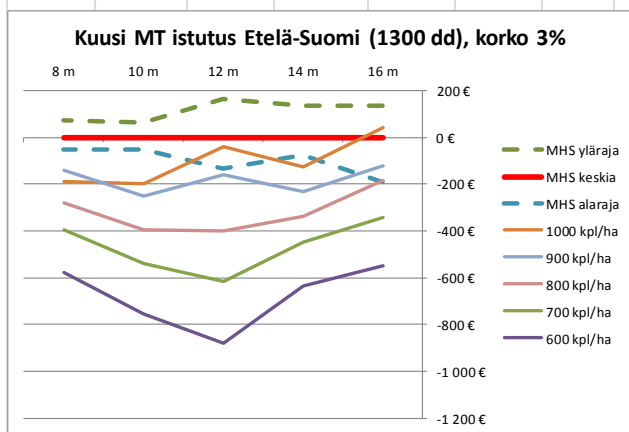
Etelä-Suomi (1300 dd)					Väli-Suomi (1100 dd)					Pohjois-Suomi (860 dd)				
korko 3%					korko 3%					korko 2%				
Tiheys erikoishakkuun jälkeen/valtapituus														
Lehtomainen kangas					Lehtomainen kangas					Lehtomainen kangas				
kuusi					kuusi					kuusi				
istutettu					istutettu					istutettu				
14 m					14 m					14 m				
12 m					12 m					12 m				
10 m					10 m					10 m				
8 m					8 m					8 m				
900 kpl/ha					900 kpl/ha					900 kpl/ha				
-320					-300					-50				
-370					-350					-90				
-430					-400					-90				
-400					-440					-100				
-570					-480					-150				
-600					-510					-140				
-570					-500									
Tuore kangas					Tuore kangas					Tuore kangas				
kuusi					kuusi					kuusi				
istutettu					istutettu					istutettu				
14 m					14 m					14 m				
12 m					12 m					12 m				
10 m					10 m					10 m				
8 m					8 m					8 m				
900 kpl/ha					900 kpl/ha					900 kpl/ha				
-170					-100					-50				
-240					-130					-80				
-230					-210									
-240					-180									
-380					-230									
-350					-320									
-330														
Tuore kangas					Tuore kangas					Tuore kangas				
mänty					mänty					mänty				
istutettu					istutettu					istutettu				
14 m					14 m					14 m				
12 m					12 m					12 m				
10 m					10 m					10 m				
8 m					8 m					8 m				
900 kpl/ha					900 kpl/ha					900 kpl/ha				
-60					-70					-50				
-140					-160					-90				
-240					-250									
-260					-320									
-380					-340									
Kuivahko kangas					Kuivahko kangas					Kuivahko kangas				
mänty					mänty					mänty				
kylvetty					kylvetty					kylvetty				
14 m					14 m					14 m				
12 m					12 m					12 m				
10 m					10 m					10 m				
8 m					8 m					8 m				
900 kpl/ha					900 kpl/ha					900 kpl/ha				
-130					-80									
-320					-130									
-410					-170									
-510					-200									
Lehtomainen kangas					Tuore kangas									
raudus					raudus									
istutettu					istutettu									
14 m					14 m									
12 m					12 m									
10 m					10 m									
8 m					8 m									
700 kpl/ha					700 kpl/ha									
-90					-170									
-140					-250									
-230					-280									
-270					-300									
-290														
Tuore kangas														
raudus														
istutettu														
14 m														
12 m														
10 m														
8 m														
700 kpl/ha														
-150														
-200														
-210														
-220														
-260														
-270														

Liite 5; Nettotulojen nykyarvojen laskenta

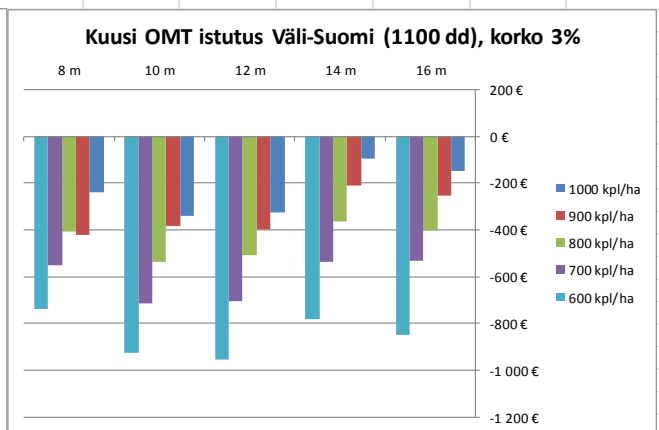
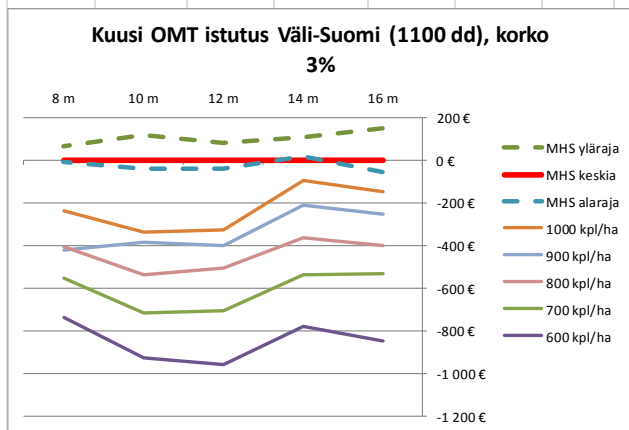
Kuusi istutus OMT Etelä-Suomi (1300 dd)								Lehtomainen kangas							
korko 3%															
Nettotulojen nykyarvo, euroa								NNA erotus, MHS (keskiarvo)-harvennusvoimakkuus							
Valtapituus								Valtapituus							
	16 m	14 m	12 m	10 m	8 m				16 m	14 m	12 m	10 m	8 m	Keskimäärin	
MHS yläraja	13918	12756	11692	10375	9886	MHS yläraja		17	187	135	53	110		100	
MHS	13929	12578	11520	10387	9726	MHS keskia		0	0	0	0	0		0	
MHS alaraja	13857	12372	11458	10205	9716	MHS alaraja		-44	-197	-99	-117	-60		-103	
MHS keskia	13901	12569	11557	10322	9776	1000 kpl/ha		-52	-152	-287	-146	-361		-200	
1000 kpl/ha	13849	12417	11270	10176	9415	900 kpl/ha		-120	-271	-432	-269	-542		-327	
900 kpl/ha	13781	12298	11125	10053	9234	800 kpl/ha		-284	-526	-742	-522	-565		-528	
800 kpl/ha	13617	12043	10815	9800	9211	700 kpl/ha		-569	-796	-826	-727	-767		-737	
700 kpl/ha	13332	11773	10731	9595	9009	600 kpl/ha		-837	-1111	-1131	-1198	-1072		-1070	
600 kpl/ha	13064	11458	10426	9124	8704	Keskimäärin		-236	-358	-422	-366	-407		-358	



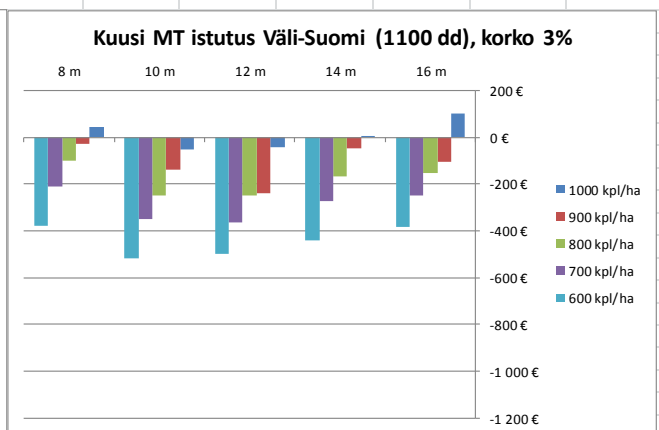
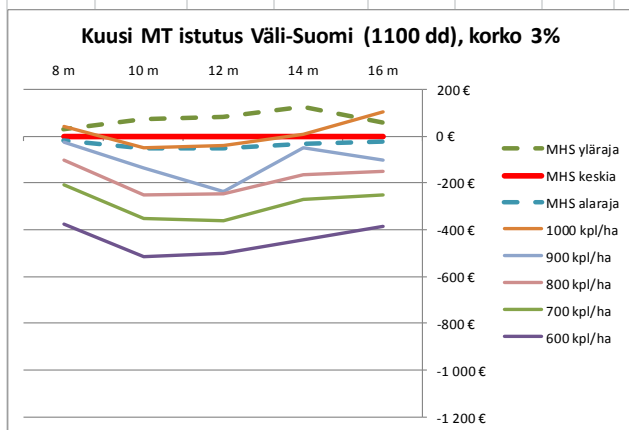
Kuusi istutus MT Etelä-Suomi (1300 dd)								Tuore kangas							
korko 3%															
Nettotulojen nykyarvo, euroa								NNA erotus, MHS (keskiarvo)-harvennusvoimakkuus							
Valtapituus								Valtapituus							
	16 m	14 m	12 m	10 m	8 m				16 m	14 m	12 m	10 m	8 m	Keskimäärin	
MHS yläraja	11566	9163	9559	8144	7202	MHS yläraja		137	134	164	64	74		114	
MHS	11483	8970	9367	8066	7109	MHS keskia		0	0	0	0	0		0	
MHS alaraja	11238	8955	9260	8030	7074	MHS alaraja		-191	-74	-135	-50	-54		-101	
MHS keskia	11429	9029	9395	8080	7128	1000 kpl/ha		43	-126	-41	-197	-188		-102	
1000 kpl/ha	11472	8903	9354	7883	6940	900 kpl/ha		-121	-233	-159	-252	-140		-181	
900 kpl/ha	11308	8796	9236	7828	6988	800 kpl/ha		-182	-335	-400	-393	-278		-318	
800 kpl/ha	11247	8694	8995	7687	6850	700 kpl/ha		-342	-448	-616	-538	-397		-468	
700 kpl/ha	11087	8581	8779	7542	6731	600 kpl/ha		-548	-635	-879	-755	-575		-679	
600 kpl/ha	10881	8394	8516	7325	6553	Keskimäärin		-151	-215	-259	-265	-195		-217	



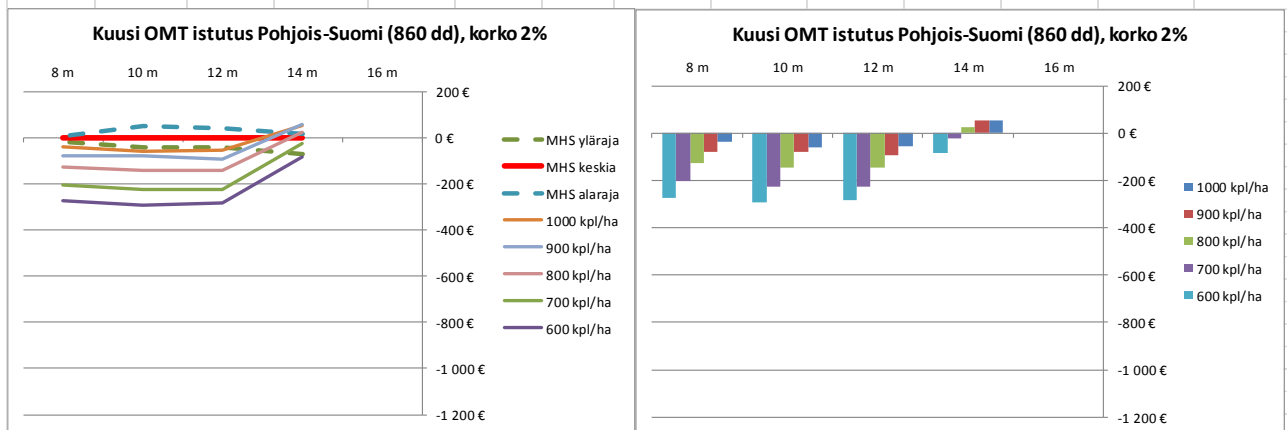
Kuusi istutus OMT Väli-Suomi (1100 dd)					Lehtomainen kangas													
korko 3%											NNA erotus, MHS (keskiarvo)-harvennusvoimakkuus							
Nettotulojen nykyarvo, euroa											Valtapituus							
	Valtapituus										Valtapituus							
	16 m	14 m	12 m		10 m	8 m					16 m	14 m	12 m		10 m	8 m	Keskimäärin	
MHS yläraja	10336	9054	8008		7210	6416				MHS yläraja	150	106	81		120	65	105	
MHS	10091	8824	7884		7011	6293				MHS keskia	0	0	0		0	0	0	
MHS alaraja	10130	8966	7888		7048	6344				MHS alaraja	-56	18	-39		-42	-7	-25	
MHS keskia	10186	8948	7927		7090	6351				1000 kpl/ha	-147	-96	-326		-339	-238	-229	
1000 kpl/ha	10039	8852	7601		6751	6113				900 kpl/ha	-256	-209	-399		-385	-420	-334	
900 kpl/ha	9930	8739	7528		6705	5931				800 kpl/ha	-402	-366	-509		-536	-405	-443	
800 kpl/ha	9784	8582	7418		6554	5946				700 kpl/ha	-534	-536	-707		-715	-551	-608	
700 kpl/ha	9652	8412	7220		6375	5800				600 kpl/ha	-848	-781	-957		-926	-740	-850	
600 kpl/ha	9338	8167	6970		6164	5611				Keskimäärin	-261	-233	-357		-353	-287	-298	



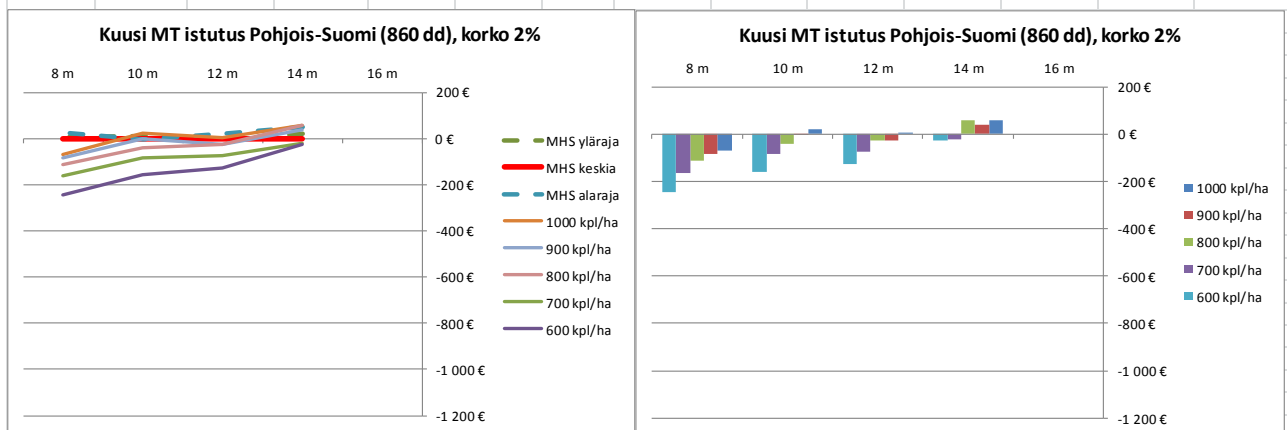
Kuusi istutus MT Väli-Suomi (1100 dd)			Tuore kangas														
korko 3%																	
Nettotulojen nykyarvo, euroa									NNA erotus, MHS (keskiarvo)-harvennusvoimakkuus								
Valtapituus									Valtapituus								
16 m			14 m			12 m			10 m			8 m			Keskimäärin		
MHS yläraja	8459	7299	6253	5406	4645	MHS yläraja	60	126	80	71	27	73					
MHS	8364	7079	6143	5315	4612	MHS keskia	0	0	0	0	0	0					
MHS alaraja	8375	7142	6122	5285	4597	MHS alaraja	-24	-31	-51	-50	-21	-36					
MHS keskia	8399	7173	6173	5335	4618	1000 kpl/ha	102	6	-42	-51	43	11					
1000 kpl/ha	8501	7179	6131	5284	4661	900 kpl/ha	-104	-49	-238	-137	-28	-111					
900 kpl/ha	8295	7124	5935	5198	4590	800 kpl/ha	-152	-167	-248	-250	-101	-184					
800 kpl/ha	8247	7006	5925	5085	4517	700 kpl/ha	-249	-272	-364	-351	-210	-289					
700 kpl/ha	8150	6901	5809	4984	4408	600 kpl/ha	-383	-441	-501	-517	-377	-444					
600 kpl/ha	8016	6732	5672	4818	4241	Keskimäärin	-94	-104	-170	-161	-83	-122					



Kuusi istutus OMT pohjois-Suomi (860 dd)						Lehtomainen kangas								
korko 2%														
Nettotulojen nykyarvo, euroa														
Valtapituus														
	16 m	14 m	12 m	10 m	8 m									
MHS yläraja		4560	3813	3172	2726		MHS yläraja			-72	-44	-44	-21	-45
MHS		4690	3862	3211	2761		MHS keskia			0	0	0	0	0
MHS alaraja		4645	3896	3266	2753		MHS alaraja			13	39	50	6	27
MHS keskia		4632	3857	3216	2747		1000 kpl/ha			53	-54	-59	-39	-25
1000 kpl/ha		4685	3803	3157	2708		900 kpl/ha			55	-92	-79	-81	-49
900 kpl/ha		4687	3765	3137	2666		800 kpl/ha			23	-145	-143	-127	-98
800 kpl/ha		4655	3712	3073	2620		700 kpl/ha			-24	-227	-226	-204	-170
700 kpl/ha		4608	3630	2990	2543		600 kpl/ha			-83	-283	-294	-275	-234
600 kpl/ha		4549	3574	2922	2472		Keskimäärin			-4	-101	-100	-92	-74

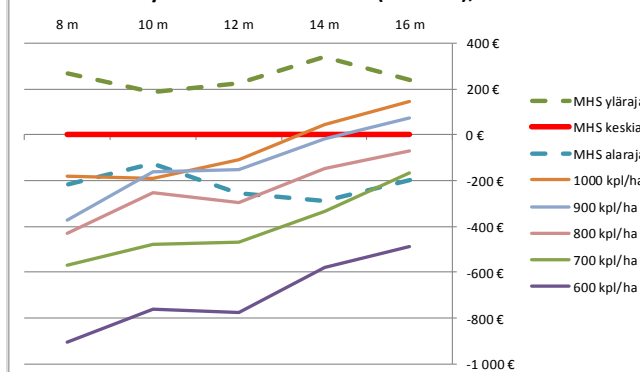


Kuusi istutus MT pohjois-Suomi (860 dd)						Tuore kangas								
korko 2%														
Nettotulojen nykyarvo, euroa														
Valtapituus														
	16 m	14 m	12 m	10 m	8 m									
MHS yläraja		4186	3241	2570	2127		MHS yläraja			21	-2	11	5	9
MHS		4094	3224	2553	2094		MHS keskia			0	0	0	0	0
MHS alaraja		4214	3264	2555	2146		MHS alaraja			49	21	-4	24	22
MHS keskia		4165	3243	2559	2122		1000 kpl/ha			56	4	23	-68	4
1000 kpl/ha		4221	3247	2582	2054		900 kpl/ha			38	-25	-3	-83	-18
900 kpl/ha		4203	3218	2556	2039		800 kpl/ha			56	-28	-39	-113	-31
800 kpl/ha		4221	3215	2520	2009		700 kpl/ha			-23	-76	-85	-162	-87
700 kpl/ha		4142	3167	2474	1960		600 kpl/ha			-26	-126	-158	-244	-139
600 kpl/ha		4139	3117	2401	1878		Keskimäärin			22	-29	-32	-80	-30

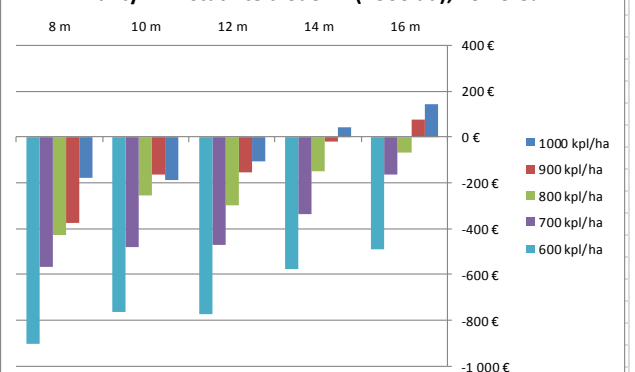


Mänty istutus MT Etelä-Suomi (1300 dd)						Tuore kangas											
korko 3%																	
Nettotulojen nykyarvo, euroa						NNA erotus, MHS (keskiarvo)-harvennusvoimakkuus											
Valtapituus						Valtapituus											
	16 m	14 m	12 m	10 m	8 m		16 m	14 m	12 m	10 m	8 m	Keskimäärin					
MHS yläraja	12106	10500	8934	8157	7233	MHS yläraja	240	338	224	186	269	251					
MHS	11823	10113	8745	7912	6913	MHS keskia	0	0	0	0	0	0					
MHS alaraja	11669	9873	8453	7843	6747	MHS alaraja	-197	-289	-258	-127	-217	-218					
MHS keskia	11866	10162	8711	7971	6964	1000 kpl/ha	144	44	-108	-189	-181	-58					
1000 kpl/ha	12010	10206	8602	7782	6784	900 kpl/ha	75	-18	-153	-163	-375	-127					
900 kpl/ha	11941	10144	8558	7808	6590	800 kpl/ha	-70	-150	-298	-255	-428	-240					
800 kpl/ha	11796	10012	8413	7716	6536	700 kpl/ha	-165	-335	-471	-479	-569	-404					
700 kpl/ha	11701	9827	8240	7492	6396	600 kpl/ha	-489	-578	-775	-762	-904	-702					
600 kpl/ha	11377	9583	7935	7209	6060	Kekimäärin	-58	-124	-230	-224	-301	-187					

Mänty MT istut Etelä-Suomi (1300 dd), korko 3%

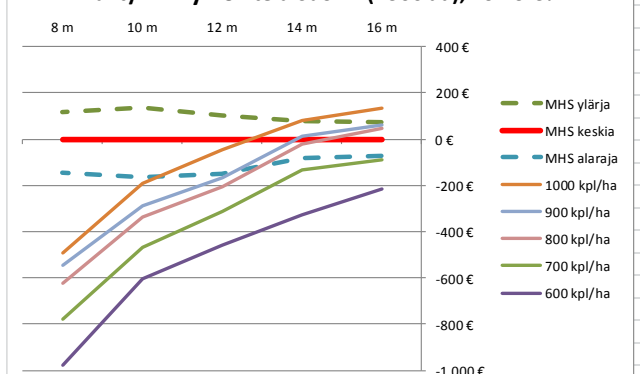


Mänty MT istut Etelä-Suomi (1300 dd), korko 3%

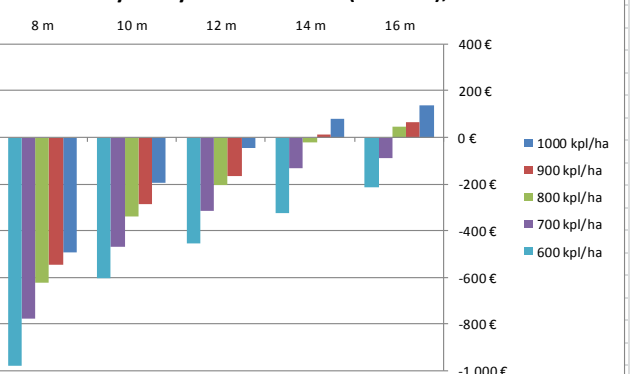


Mänty kylvö VT Etelä-Suomi (1300 dd)						Kuivahko kangas											
korko 3%																	
Nettotulojen nykyarvo, euroa						NNA erotus, MHS (keskiarvo)-harvennusvoimakkuus											
Valtapituus						Valtapituus											
	16 m	14 m	12 m	10 m	8 m		16 m	14 m	12 m	10 m	8 m	Keskimäärin					
MHS yläraja	8612	7275	5977	4969	4324	MHS yläraja	71	78	105	134	118	101					
MHS	8543	7202	5918	4865	4235	MHS keskia	0	0	0	0	0	0					
MHS alaraja	8466	7113	5722	4670	4059	MHS alaraja	-74	-83	-151	-165	-147	-124					
MHS keskia	8540	7196	5873	4835	4206	1000 kpl/ha	136	81	-48	-193	-492	-103					
1000 kpl/ha	8676	7277	5825	4642	3715	900 kpl/ha	63	12	-166	-287	-547	-185					
900 kpl/ha	8604	7208	5706	4548	3659	800 kpl/ha	46	-24	-206	-339	-624	-229					
800 kpl/ha	8586	7173	5666	4496	3582	700 kpl/ha	-88	-132	-314	-470	-776	-356					
700 kpl/ha	8452	7065	5558	4365	3430	600 kpl/ha	-216	-327	-457	-605	-978	-517					
600 kpl/ha	8324	6869	5415	4229	3228	Kekimäärin	-8	-49	-155	-241	-431	-216					

Mänty VT kylvö Etelä-Suomi (1300 dd), korko 3%

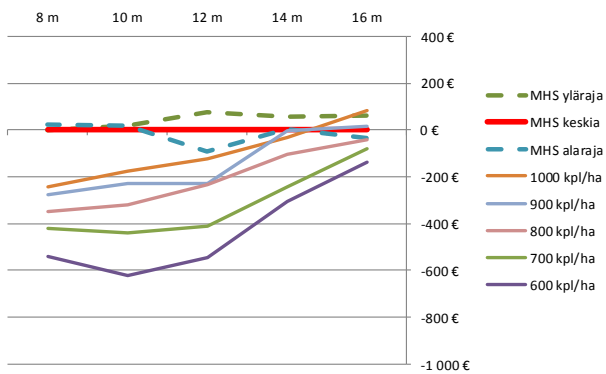


Mänty VT kylvö Etelä-Suomi (1300 dd), korko 3%

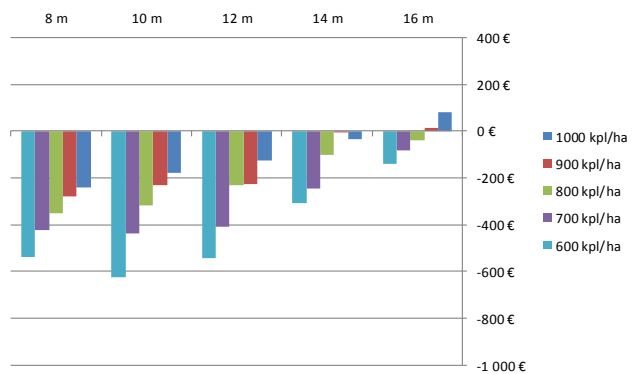


Mänty istutus MT Väli-Suomi (1100 dd)						Tuore kangas											
korko 3%																	
Nettotulojen nykyarvo, euroa						NNA erotus, MHS (keskiarvo)-harvennusvoimakkuus											
Valtapituus						Valtapituus											
	16 m	14 m	12 m	10 m	8 m		16 m	14 m	12 m	10 m	8 m	Keskimäärin					
MHS yläraja	8889	7024	5749	4660	3828	MHS yläraja	64	55	75	18	-2	42					
MHS	8798	6912	5690	4605	3807	MHS keskia	0	0	0	0	0	0					
MHS alaraja	8790	6972	5583	4661	3853	MHS alaraja	-36	3	-91	19	24	-16					
MHS keskia	8826	6969	5674	4642	3829	1000 kpl/ha	82	-34	-124	-176	-242	-99					
1000 kpl/ha	8908	6936	5550	4466	3587	900 kpl/ha	14	-1	-228	-230	-278	-145					
900 kpl/ha	8840	6968	5446	4412	3551	800 kpl/ha	-39	-103	-233	-320	-350	-209					
800 kpl/ha	8786	6866	5441	4323	3479	700 kpl/ha	-82	-245	-411	-440	-422	-320					
700 kpl/ha	8744	6724	5263	4203	3407	600 kpl/ha	-138	-307	-543	-623	-539	-430					
600 kpl/ha	8688	6663	5131	4020	3290	Kekimäärin	-17	-79	-194	-219	-226	-174					

Mänty MT istut Väli-Suomi (1100 dd), korko 3%

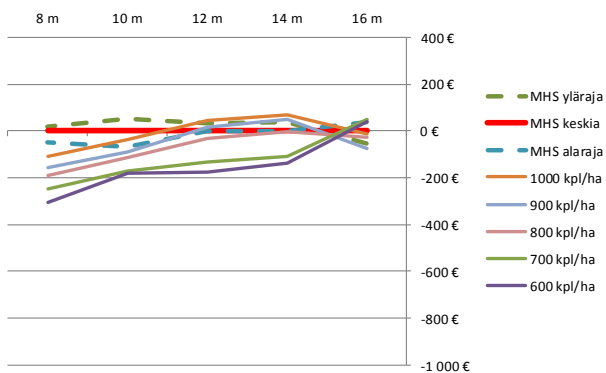


Mänty MT istut Väli-Suomi (1100 dd), korko 3%

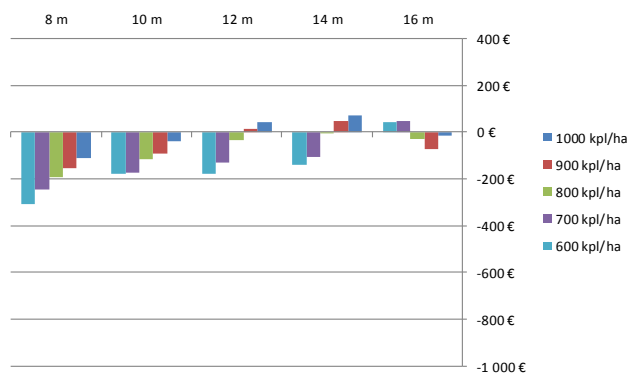


Mänty kylvö VT Väli-Suomi (1100 dd)						Kuivahko kangas											
korko 3%																	
Nettotulojen nykyarvo, euroa						NNA erotus, MHS (keskiarvo)-harvennusvoimakkuus											
Valtapituus						Valtapituus											
	16 m	14 m	12 m	10 m	8 m		16 m	14 m	12 m	10 m	8 m	Keskimäärin					
MHS yläraja	8238	5749	4249	3160	2407	MHS yläraja	-55	37	33	53	20	18					
MHS	8312	5678	4187	3119	2414	MHS keskia	0	0	0	0	0	0					
MHS alaraja	8329	5709	4213	3041	2340	MHS alaraja	35	-3	-3	-66	-47	-17					
MHS keskia	8293	5712	4216	3107	2387	1000 kpl/ha	-14	70	44	-38	-109	-10					
1000 kpl/ha	8279	5782	4260	3068	2278	900 kpl/ha	-75	48	14	-92	-155	-52					
900 kpl/ha	8218	5760	4230	3015	2232	800 kpl/ha	-28	-2	-34	-115	-193	-74					
800 kpl/ha	8265	5710	4182	2992	2194	700 kpl/ha	48	-108	-132	-173	-246	-122					
700 kpl/ha	8341	5604	4084	2934	2141	600 kpl/ha	42	-139	-177	-179	-307	-152					
600 kpl/ha	8335	5573	4039	2928	2080	Kekimäärin	-6	-12	-32	-76	-130	-61					

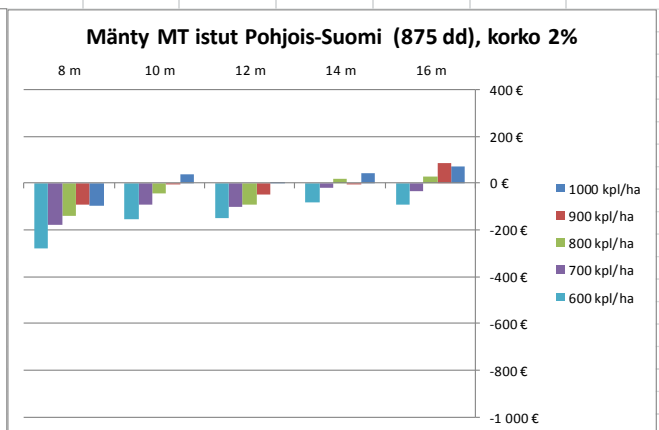
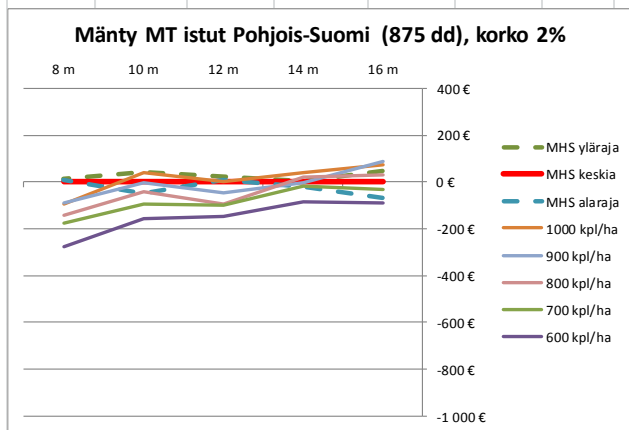
Mänty VT kylvö Väli-Suomi (1100 dd), korko 3%



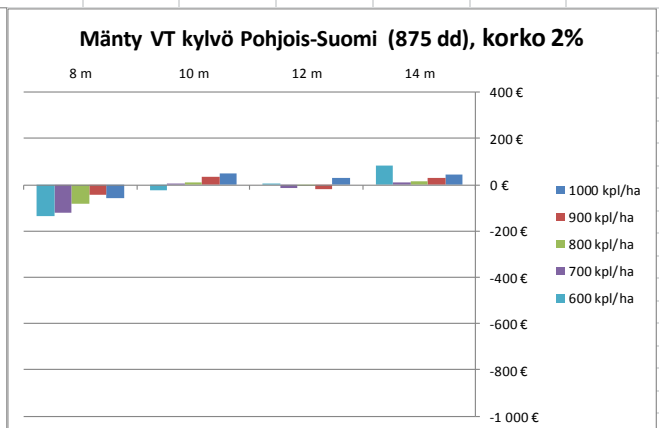
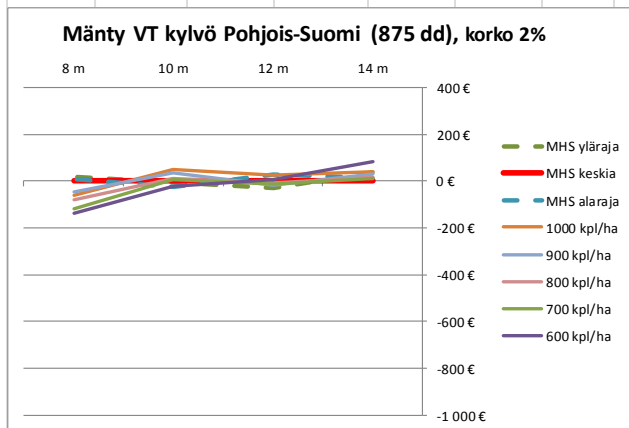
Mänty VT kylvö Väli-Suomi (1100 dd), korko 3%



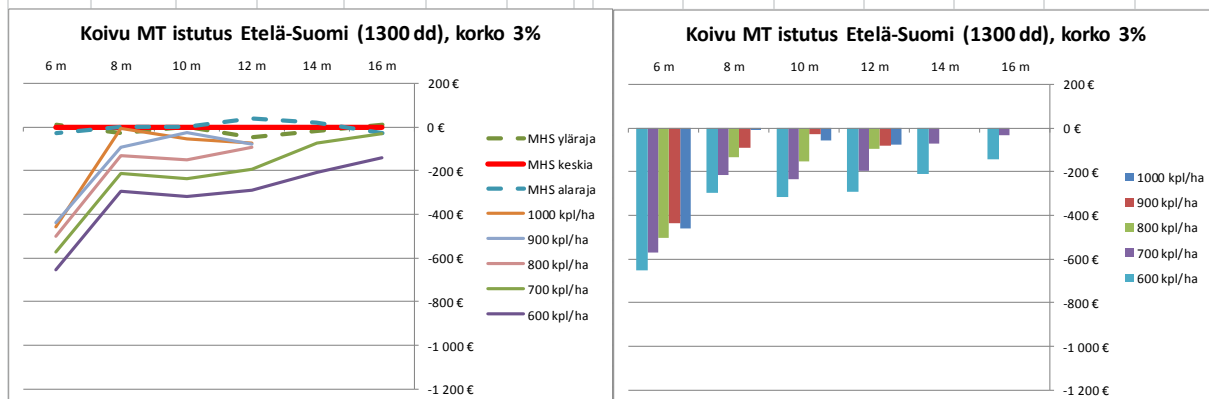
Mänty istutus MT Pohjois-Suomi (875 dd)						Tuore kangas													
korko 2%																			
Nettotulojen nykyarvo, euroa						NNA erotus, MHS (keskiarvo)-harvennusvoimakkuus													
Valtapituus						Valtapituus													
	16 m	14 m	12 m	10 m	8 m		16 m	14 m	12 m	10 m	8 m	Keskimäärin							
MHS yläraja	7509	5630	4268	3311	2644	MHS yläraja	45	4	23	42	14	26							
MHS	7490	5641	4215	3274	2609	MHS keskia	0	0	0	0	0	0							
MHS alaraja	7394	5608	4253	3220	2638	MHS alaraja	-71	-18	8	-48	8	-24							
MHS keskia	7465	5626	4245	3268	2630	1000 kpl/ha	72	42	4	38	-96	12							
1000 kpl/ha	7536	5668	4249	3306	2535	900 kpl/ha	86	-5	-47	-2	-90	-12							
900 kpl/ha	7551	5621	4199	3266	2540	800 kpl/ha	28	19	-93	-42	-142	-46							
800 kpl/ha	7493	5645	4153	3226	2489	700 kpl/ha	-34	-18	-101	-93	-178	-85							
700 kpl/ha	7431	5608	4145	3175	2452	600 kpl/ha	-90	-84	-149	-157	-279	-152							
600 kpl/ha	7374	5542	4096	3111	2351														



Mänty kylvö VT Pohjois-Suomi (875 dd)						Kuivahko kangas													
korko 2%																			
Nettotulojen nykyarvo, euroa						NNA erotus, MHS (keskiarvo)-harvennusvoimakkuus													
Valtapituus						Valtapituus													
	16 m	14 m	12 m	10 m	8 m		16 m	14 m	12 m	10 m	8 m	Keskimäärin							
MHS yläraja		4469	3069	2191	1647	MHS yläraja	#JAKO/O!	39	-31	-6	18	5							
MHS		4379	3102	2226	1606	MHS keskia	0	0	0	0	0	0							
MHS alaraja		4444	3128	2174	1636	MHS alaraja	#JAKO/O!	13	28	-23	7	6							
MHS keskia	#JAKO/O!	4431	3100	2197	1630	1000 kpl/ha	#JAKO/O!	42	27	48	-59	15							
1000 kpl/ha		4473	3127	2245	1571	900 kpl/ha	#JAKO/O!	31	-18	36	-45	1							
900 kpl/ha		4462	3082	2233	1584	800 kpl/ha	#JAKO/O!	14	-6	10	-82	-16							
800 kpl/ha		4445	3093	2207	1548	700 kpl/ha	#JAKO/O!	9	-12	5	-118	-29							
700 kpl/ha		4440	3087	2202	1511	600 kpl/ha	#JAKO/O!	81	5	-23	-136	-18							
600 kpl/ha		4512	3105	2174	1494														



Koivu istutus MT Etelä-Suomi (1300 dd)							Tuore kangas									
korko 3%	Nettotulojen nykyarvo, euroa						NNA erotus, MHS (keskiarvo)-harvennusvoimakkuus									
	Valtapiituus						Valtapiituus									
	16 m	14 m	12 m	10 m	8 m	6 m		16 m	14 m	12 m	10 m	8 m	6 m	Keskim		
MHS yläraja	4354	4479	4131	3960	3691	3641	MHS yläraja	10	-17	-45	1	-30	8	-12		
MHS	4359	4491	4183	3954	3751	3653	MHS keskia	0	0	0	0	0	0	0		
MHS alaraja	4318	4517	4215	3961	3722	3604	MHS alaraja	-26	21	39	3	1	-29	1		
MHS keskia	4344	4496	4176	3958	3721	3632	1000 kpl/ha			-76	-55	-7	-460	-149		
1000 kpl/ha			4100	3903	3714	3172	900 kpl/ha			-80	-28	-92	-438	-159		
900 kpl/ha			4096	3930	3630	3194	800 kpl/ha			-93	-153	-133	-501	-220		
800 kpl/ha			4082	3805	3588	3131	700 kpl/ha			-195	-235	-213	-571	-220		
700 kpl/ha	4311	4425	3981	3723	3508	3062	600 kpl/ha	-33	-71	-210	-291	-317	-295	-318		
600 kpl/ha	4201	4286	3885	3641	3426	2980	Keskimäärin	-24	-35	-93	-98	-96	-330	-113		



Koivu istutus MT Väli-Suomi (1100 dd)			Tuore kangas				NNA erotus, MHS (keskiarvo)-harvennusvoimakkuus									
korko 3%	Nettotulojen nykyarvo, euroa						Valtapituus									
	Valtapituus						Valtapituus									
	16 m	14 m	12 m	10 m	8 m	6 m		16 m	14 m	12 m	10 m	8 m	6 m	Keskim		
MHS yläraja	3089	2805	2498	2238	2058	1566	MHS yläraja	15	8	8	13	13	14	12		
MHS	3049	2772	2462	2202	2021	1535	MHS keskia	0	0	0	0	0	0	0		
MHS alaraja	3083	2813	2509	2235	2057	1555	MHS alaraja	10	17	20	10	12	3	12		
MHS keskia	3074	2797	2489	2225	2046	1552	1000 kpl/ha	38	-92	-158	-169	-170	-85	-106		
1000 kpl/ha	3112	2705	2331	2056	1876	1467	900 kpl/ha	20	-97	-203	-165	-219	-112	-141		
900 kpl/ha	3094	2699	2286	1990	1827	1440	800 kpl/ha	-17	-137	-208	-246	-259	-178	-174		
800 kpl/ha	3057	2659	2281	1979	1786	1374	700 kpl/ha	-59	-185	-272	-325	-254	-208	-217		
700 kpl/ha	3015	2612	2218	1900	1792	1344	600 kpl/ha	-112	-242	-287	-344	-329	-181	-249		
600 kpl/ha	2962	2555	2202	1881	1716	1371	Keskimäärin	-13	-91	-138	-162	-151	-93	-108		

