

Säästöpuut, luontokohteet ja alikasvosryhmät metsänuudistamisessa

Mika Aromäki

Tiivistelmä opinnäytetyöstä, jonka ohjaajana on
toiminut erikoistutkija, MML Simo Kaila

Metsätehon raportti 53
22.4.1998

Osakkaiden yhteishanke

Asiasanat: metsänuudistaminen, biodiversiteetti, säästöpuut,
säästöpuuryhmät, kustannukset

© Metsäteho Oy

Helsinki 1998

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
1 JOHDANTO	4
2 AINEISTO	5
2.1 Yleistä	5
2.2 Määritelmiä.....	7
2.3 Uudistusalat	8
3 TULOKSET	11
3.1 Säästetyn puuston pinta-alat, tilavuus ja arvo.....	11
3.1.1 Pinta-alaosuudet.....	11
3.1.1.1 Säästöpuuryhmät ja luontokohteet.....	11
3.1.1.2 Alikasvosryhmät.....	13
3.1.2 Säästetyn puuston tilavuus.....	13
3.1.2.1 Säästöpuuryhmät ja luontokohteet.....	13
3.1.2.2 Koko säästetty puusto.....	14
3.1.2.3 Maapuut.....	16
3.1.2.4 Maapuutilavuuksien yhteys päätehakkuissa jätettyyn puustoon.....	18
3.1.3 Säästetyn puuston arvo	19
3.1.3.1 Säästöpuuryhmät ja luontokohteet.....	19
3.1.3.2 Koko säästetty puusto.....	20
3.2 Säästöpuuryhmien kuvaus ja tila	21
3.2.1 Koko, kasvupaikka ja käsittely.....	21
3.2.2 Puusto ja sen tila	25
3.2.2.1 Puulajit ja puiden keski-ikä.....	25
3.2.2.2 Puuluokat ja puiden monimuotoisuus	26
3.2.2.3 Elinvoimaisuus.....	27
3.2.2.4 Pystyssä säilyminen.....	29
3.3 Yksittäiset säästöpuut ryhmien ulkopuolella	33
3.4 Luontokohteet	35
3.5 Alikasvosryhmät	36
4 TULOSTEN TARKASTELU	38
4.1 Uuden metsänuudistamisen metsänhoidolliset vaikutukset.....	38
4.2 Uuden metsänuudistamisen luonnonhoidollinen merkitys.....	43

TIIVISTELMÄ

Säästöpuuryhmiä, luontokohteita ja alikasvosryhmiä on metsänuudistamisen yhteydessä ryhdytty jättämään uudistusaloille. Uusi metsänuudistamiskäytäntö ei perustu yksityiskohtaiseen tutkimustietoon, vaan ainoastaan suuntaa-antaviin asiantuntijanäkemyksiin eri menettelyjen hyödyistä. Tässä tutkimuksessa selvitettiin, miten säästöpuuryhmät, luontokohteet ja alikasvosryhmät olivat selvinneet päätehakkuun aiheuttamasta olosuhdemuutoksesta muutamien hakkuita seuranneiden vuosien aikana. Erityispaino oli säästöpuuryhmien puiden pystyssä säilymisen seurannassa, mutta myös koko uudistusaloille säästetyn puuston tilavuuden ja taloudellisen arvon selvittämisessä. Säästöpuuryhmien puiden puuluokat, keski-ikä ja monimuotoisuus selvitettiin erikseen. Kaikkien kolmen puustoryhmän puiden elinvoimaisuus arvioitiin erityisellä kuntoluokituksella. Lähes kaikki tulokset laskettiin puulajeittain. Tiedot uudistusalojen sisältämästä maapuiden määrästä saatiin erityisiltä maapuiden arviointilinjoilta.

Säästöpuuryhmien puista kaatui vanhimmilla uudistusaloilla runsas viidenes. Herkin kaatumaan oli kuusi, joita oli kaatunut vanhimmilla uudistusaloilla lähes kolmannes. Suurin osa säästöpuuryhmien puista kaatui keskimäärin koilliseen päin, johtuen tutkimusalueilla vallitsevista lounaistuu- lista. Säästöpuuryhmiin jätetyistä puista lähes puolet oli korkealuokkaista sahatavaraa. Kuitupuita oli lähes yhtä paljon kuin tukkipuita. Luontokohteiden puusto säilytti päätehakkuun jälkeen elinvoimaisuutensa säästö- puu- ja alikasvosryhmien puustoa paremmin ja lisäksi erot luontokohteiden puulajien välillä olivat vastaavia edellisten ryhmien eroja pienemmät. Säästöpuuryhmiä jätettäessä ei useimmiten oltu tavoiteltu minkään erityisen luonnonarvon tai pienbiotoopin säilyttämistä, vaan ryhmät olivat keskimäärin samanlaista puustoa kuin uudistusaloilta päätehakkuun yhteydessä korjattu puustokin. Eniten säästöpuuryhmien puille tuhoa aiheuttaneet tekijät - tuulta lukuun ottamatta - olivat maanmuokkaus ja metsäkuljetus, jotka katkoivat puiden maanpintaa lähellä kasvavia juuria. Keskimäärin muita tuhoja kuin tuulituhoja oli kuitenkin vain pienellä osalla säästöpuuryhmistä. Uudistusalojen maapuutilavuudet kasvoivat melko tasaisesti uudistusalan päätehakkuusta kuluvan ajan kasvaessa. Maapuiden uudistusalo-kohtaisen määrän kasvuun vaikuttivat lisäävästi päätehakkuun jälkeen kaatuvat säästöpuut.

1 JOHDANTO

Metsien monimuotoisuutta sekä maisemallisia arvoja tavoiteltaessa on muutaman viime vuoden ajan pyritty metsänkäsittelyssä jättämään ns. säästöpuuryhmiä, yksittäisiä säästöpuita sekä alikasvosta sopiviin kohtiin uudistusosalalle. Säästöpuuryhmien ja alikasvosten jättämisellä oletetaan voitavan vaikuttaa useiden eliölaajien (esim. tietyt vaateliat jäkälä-, sieni- ja hyönteislajit) säilymiseen talousmetsissä.

Kehiteltäessä metsien monimuotoisuuden mittaamista on havaittu, että esim. tietyt jäkälä- ja sienilajit ovat hyviä monimuotoisuuden indikaattorilajeja sellaisessa vanhassa metsässä, jossa on jo pitkän aikaa säilynyt ns. metsällinen jatkumo. Tämä tarkoittaa, että metsä on ollut pitkään suojassa suurilta muutoksilta, kuten esim. avohakkuilta tai metsäpaloilta ja siten alueen mikroilmasto on koko ajan säilynyt metsäisenä. Lajeilla on erilaiset vaatimukset elinympäristönsä suhteen ja tämän perusteella onkin jaoteltu erilaisia jatkumota metsän rakenteessa.

Lajit, jotka vaativat maajatkumon (markkontinuitet) indikoivat sitä, että metsän pohja- ja kenttäkerros on ollut pitkän aikaa koskemattomana. Toiset lajit vaativat puujatkumon (trädkontinuitet) eli sen, että metsässä on ollut pitkän ajan puita ja pensaita. Maapuujatkumoa (låga kontinuitet) indikoivat lajit tarvitsevat puolestaan tasaisen ja jatkuvan kuolleen puun saatavuuden.

Em. jatkumota voidaan yrittää säilyttää tai luoda jätettäessä säästöpuita ja alikasvoksia uudistusaloille. Säästöpuiden toivotaan kehittyvän lahoiksi pystypuiksi esim. taimikko- tai nuoren kasvatusmetsän vaiheessa ja edelleen myöhemmin maapuiksi.

Säästöpuiden jättäminen päätehakkuutoimenpiteen yhteydessä alentaa leimikon hakkuukertymää ja päätehakkuutuloja. Uudistusosalalla raivaamatta jätetyn alikasvoksen odotetaan sitävästoin alentavan uudistuskustannuksia tarjoamalla - alikasvoksen kunnosta riippuen - vaihtelevan määrän kehityskelpoista taimimateriaalia, josta odotetaan tulevaisuudessa saatavan myös arvopuuta.

Jotta säästöpuista ja alikasvoksista saataisiin tavoiteltu hyöty, niiden tulisi alkuun säilyä elinvoimaisina, eivätkä ne saisi merkittävästi haitata syntyvän uuden taimikon kehitystä. Viime vuosien kokemusten mukaan osa säästöpuista kaatuu tuulen tai muiden syiden johdosta muutaman vuoden kuluessa uudistushakkuusta. Myöskään alikasvos ei aina näytä säilyvän elinvoimaisena, vaan esim. alikasvosryhmien kuusten neulaset kellastuvat usein päätehakkuun jälkeen ja taimet saattavat kuolla.

Uudet metsänkäsittelyohjeet ovat olleet voimassa muutaman vuoden, eivätkä ohjeet ja vallitseva käytäntö ole vielä vakiintuneet. Säästöpuista ja alikasvoksista, niiden elinvoimaisuudesta ja kehityksestä päätehakkuun jälkeen sekä niiden vaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen tiedetään vielä varsin vähän, eivätkä omaksutut uudet metsänkäsittelytavat vielä pitkään perustu tutkittuun tietoon.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli inventointiluontoisesti selvittää uusien metsänkäsittelyohjeiden mukaisesti jätettyjen säästöpuuryhmien, luontokohteiden ja alikasvosten tilaa. Erityisesti tarkastellaan säästöpuiden pysyessä säilymistä, mutta myös puiden elinvoimaisuutta sekä puulajijakaumaa. Uudistusaloille rajattujen säästöpuuryhmien pinta-alojen osuudet vastaavien uudistusalojen pinta-aloista ovat myös osa inventoinnista saatavaa tietoa. Uudistusalojen säästetyn puuston tilavuus sekä tilavuuden suhde samojen kuvioden poistumapuuston tilavuuteen sekä säästetyn puuston taloudellinen arvo tuli myös selvitettäväksi. Hakatun kuvion poistumatietojen osalta tuloksia voi pitää lähinnä suuntaa-antavana. Luontokohteiden ja alikasvosten osalta inventoitiin puulajit, puiden elinvoimaisuus sekä alikasvosryhmien pinta-alat suhteessa uudistusalojen pinta-aloihin.

Kokonaiskuvan saamiseksi uusista metsänkäsittelymenetelmistä raportissa käsitellään myös yksittäisiä, säästöpuuryhmien ulkopuolisia säästöpuita. Tutkimukseen sisällytettiin myös uudistusalojen maapuutilavuuksien selvitys, josta saadut tulokset yhdessä kaatuneiden säästöpuiden tilavuuksien kanssa mahdollistivat em. maapuujatkumon kehittymisen tarkastelun.

Tutkimusraportissa kuvaillaan aluksi inventoinnissa kerätyn uudistusala-aineiston yleisiä tunnuksia.

2 AINEISTO

2.1 Yleistä

Tutkimusaineisto kerättiin kesällä 1996 Enso Oy:n ja Metsähallituksen mailta. Aineisto koostuu inventointihetkestä 0 - 5 vuotta sitten päätehakuista uudistusalakuvioista, jotka inventoitiin keräämällä niistä kasvupaikka-, lähiympäristö- ja puustotietoja. Mukaan tulleet uudistusalakuviot arvottiin yritysten leimikkorekisteristä.

Enso Oy:n aineisto sijaitsi Saimaan hankinta-alueella ja uudistusalat jakautuivat paikkakunnittain seuraavasti: Ruokolahti (31 kpl), Puumala (2 kpl), Punkaharju (2 kpl), Kesälahti (1 kpl), Heinävesi (2 kpl), Savonranta (1 kpl), Enonkoski (1 kpl) ja Savonlinna (2 kpl). Ruokolahden uudistusalat muodostivat lähes puolet koko tutkimusaineistosta.

Metsähallituksen aineisto sijaitsi Itä-Suomen alueella, Mikkelin (pääasiassa pohjoinen piiri) ja Lieksan yksikköjen mailla. Uudistusalat jakautuivat paikkakuntaakohtaisesti ja määrältään seuraavasti: Joroinen (2 kpl), Jäppilä (3 kpl), Pieksämäen mlk. (3 kpl), Kangasniemi (1 kpl), Karttula (4 kpl), Mikkelin mlk. (1 kpl) ja Lieksa (10 kpl). Lieksan uudistusalat muodostivat kuudenneksen koko aineistosta.

Mittaustyövoimana oli Metsäteho Oy:n opinnäytetyöntekijän lisäksi Enso Oy:stä yksi metsätalousinsinööriopiskelija ja Metsähallituksesta yksi metsätalousteknikko-opiskelija ja kaksi metsätalousinsinööriopiskelijaa. Inventointityöt veivät aikaa uudistusalojen koosta ja säästetystä puustomäärästä

riippuen yhdestä tunnista kolmeen päivään uudistusala kohti. Keskimääräisellä uudistusallalla kului yksinään inventoiden vähintään yksi työpäivä. Kaksittain työskennellessä työ sujuu selvästi nopeammin.

Inventoitavien kuvioiden tuli olla hakattu uusien metsänkäsittelyohjeiden mukaisesti eli kuvioille oli pyritty jättämään selkeitä säästöpuuryhmiä, yksittäisiä säästöpuuta, pötkelöitä, keloja, jättötyviä sekä alikasvoksia ja luontokohteita. Minimivaatimukseksi päätettiin, että inventoitavan uudistusalakuvion tuli sisältää vähintään yksi säästöpuuryhmä. Mikäli inventoitavaksi aiotun kuvion säästöpuuryhmistä oli päätehakkuun jälkeen korjattu kaatuneita säästöpuuta, jätettiin kuvio inventoimatta. Tutkimus kohdistettiin viljelemällä uudistettaviin kuvioihin. Luontaiseen uudistamiseen tähtäävät kuviot tai kuvion osat jätettiin tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

Tuloksia ei em. syistä voida yleistää keskimääräistä käytäntöä koskevaksi, vaan ne koskevat vain sellaisia uudistusaloja, joihin säästöpuuryhmiä oli jätetty. Tässä mielessä aineisto eroaa Metsähallituksen ja Tapion tekemistä vastaavista inventointitutkimuksista, joissa aineistoa saattoi olla mikä tahansa tietynä vuonna hakattu uudistusala, vaikkei siltä säästöpuuryhmiä löytisikään.

Osalla uudistusaloista oli säästöpuuryhmien ohella myös luontokohteita, kun taas osalla oli vain säästöpuuryhmiä. Lähes kaikilta uudistusaloilta löytyi yksittäisiä, ryhmien ulkopuolisia säästöpuuta.

Uudistusalojen koko säästetyn puuston tilavuutta ja arvoa koskevat tulokset on laskettu kaikesta vuosina 1993 - 1996 päätehakatusta uudistusala-aineistosta, joilta löytyi vähintään yksi säästöpuuryhmä. Luontokohteiden tulokset koostuvat koko säästetyn puuston tilavuutta ja arvoa laskettaessa vain niistä uudistusaloista, joilta löytyi sekä säästöpuuryhmiä että luontokohteita. Koska luontokohteita löytyi vain alle puolelta uudistusaloista, laski tämä koko säästetyn puuston tulosten keskiarvoja verrattuna vastaaviin pelkkiin luontokohteita koskeviin tuloksiin.

Yksistään luontokohteiden tilavuuksia, pinta-aloja ja arvoja koskeva uudistusala-aineisto oli huomattavasti suppeampi kuin koko säästetyn puuston tulosten laskennassa käytetty aineisto. Tämän vuoksi koko säästetyn puuston tilavuudet ja arvot eivät ole suoraan vertailukelpoisia vastaaviin luontokohteiden tuloksiin.

Inventoinnin lähtökohtana olivat uudistusalat, joilta löytyi vähintään yksi säästöpuuryhmä. Maastossa havaittiin muutama uudistusala, joille oli päätehakkuun yhteydessä jätetty vain yksi tai useampia luontokohteita eikä lainkaan säästöpuuryhmiä. Nämä jätettiin yhtä poikkeusta lukuun ottamatta inventoimatta. Poikkeuksellinen uudistusala otettiin mukaan vahingossa, koska luontokohdetta pidettiin aluksi säästöpuuryhmänä. Kyseisen uudistusalan tietoja käytettiin vain luontokohteita, alikasvoksia ja yksittäisiä säästöpuuta koskevissa tuloksissa.

Inventoinnissa kerätyt tiedot voidaan jakaa viiteen tasoon:

- 1) uudistusalojen tiedot,
- 2) säästöpuuryhmien ja -puiden tiedot,
- 3) yksittäisten säästöpuiden tiedot ja
- 4) alikasvosryhmien tiedot ja
- 5) luontokohteiden tiedot.

2.2 Määritelmiä

Alikasvosryhmä: Alikasvosta enemmän tai vähemmän selvänä ryhmänä sisältävä muokkauksen koskematon alue, jossa muokkaaja on väistänyt alikasvosta. Alikasvosryhmät muodostivat usein varsin tiheitä ja korkeudeltaan epätasaisia kasvustoja. Tyypillinen alikasvosryhmä oli tiheässä tuppaassa kasvava n. 0,5 – 4 m korkea kuusentaimikko. Alikasvosryhmän tuli yleensä olla kooltaan vähintään yhtä suuri kuin halkaisijaltaan neljä metriä olevan ympyrän pinta-ala eli noin 12 m². Alikasvosryhmä sijaitsi useimmiten erillään säästöpuuryhmistä, mutta saattoi olla myös joko kokonaan tai osittain säästöpuuryhmän alueella.

Tässä tutkimuksessa kaikki alikasvoksia käsittävät tulokset koskevat ryhmänä kasvavaa alikasvosta, joten yksittäin, enemmän tai vähemmän hajanaisesti kasvaneita alikasvospuita ei tarkastella. Suurin osa uudistusalojen alikasvoksista kasvoi ryhmissä, joten tulokset antavat hyvän kuvan inventoiduilla alueilla vallitsevasta tilanteesta.

Säästöpuuryhmä: Puuryhmä, johon kuului vähintään kolme puuta. Ryhmään ei luettu yli 30 runkoa käsittäviä alueita, vaan nämä otettiin huomioon ns. luontokohteina. Säästöpuuryhmän tuli sisältää hakatun kuvion valtaukseen kuuluneita puita. Säästöpuuryhmän alue voi olla muokattu tai muokkaamaton ja sieltä on voitu poistaa puita myös ympäröivän kuvion päätehakkuun yhteydessä. Yli 10 metrin päässä toisistaan kasvavia yksittäisiä puita ei teoriassa luettu säästöpuuryhmään kuuluviksi. Maastomittauksissa kuitenkin säästöpuuryhmän käsitteeseen jouduttiin soveltamaan ”maalaisjärkeä”, koska yksikäsitteistä määritelmää oli vaikea antaa. Säästöpuuryhmän oli oltava ryhmän näköinen ja se oli myös päätehakkuun yhteydessä jätetty ryhmänä. Maastossa havaittiin myös, että eri ihmiset saattoivat rajata jonkin verran toisistaan poikkeavia säästöpuuryhmiä samoista ohjeista huolimatta.

Säästöpuuryhmän pinta-ala mitattiin kuvion uloimpien puiden runkojen rajaamasta kuvioista. Mikäli uloimmiksi puiksi sattui kaatuneita puita, otettiin nämä mukaan laskemalla uloimmaksi kuvion kohdaksi kaatuneen puun juurakko.

Säästöpuu: Säästöpuuna pidettiin puuta, joka oli rinnankorkeusläpimitaltaan vähintään 10 cm. Sitä pienemmät puut kuuluivat alikasvokseen. Säästöpuuryhmissä myös kelot, pökkelöt, jättötyvet ja muut pystyssä olevat hhopuut otettiin mukaan säästöpuina.

Luontokohde: Puuryhmä, johon kuului yli 30 runkoa käsittävä alue. Saattoi sisältää puron, kosteikon, suuria siirtolohkareita, kallionyppylän, muurahaispesän, vanhaa puustoa tai jonkin muun erityisesti luonnonarvoa lisäävän kohteen ja oli yleensä pinta-alaltaan säästöpuuryhmää suurempi.

Maapuu: Maapuiksi luettiin erityisiltä arviointilinjoilta maassa makaavat rungot tai niiden osat, mikäli ne olivat yli metrin mittaisia ja ohuimmalta kohdaltaan yli 10 cm paksuja. Maapuun latvusosat laskettiin mukaan, mikäli niistä löytyi läpimitaltaan yli 10 cm olevaa runkoa vähintään metri. Kuvion päätehakkuun yhteydessä syntyneiden päätehakkuutähteiden latvuksia tai ns. välileikkoja ei luettu maapuiksi, vaikka ne täyttäisivät edellä mainitun säännön.

Maapuiksi luettiin myös äskettäin kaatuneet, vielä tuoreet puut, vaikka ne olisivat olleet vielä elossa. Tuoreenkin kaatuneen puun täytyi tulla maapuiksi luokitelluksi olla selkeästi kaatunut ja rungoltaan maassa makaava.

Kelo: Keloksi laskettiin kuolleet ja kuoriutuneet pystyssä olevat havupuut, joiden rinnankorkeusläpimitta oli vähintään 10 cm. Tätä pienemmät kelot jätettiin inventoinnissa huomioimatta.

Pökkelö: Kuollut pystyssä oleva lehtipuu, jonka rinnankorkeusläpimitta oli vähintään 10 cm. Tätä pienemmät pökkelöt jätettiin inventoinnissa huomioimatta.

Jättötyvi: Jättötyvellä tarkoitetaan tässä kahden-kolmen metrin korkeudelta tarkoituksellisesti pystyynkatkaistua, lahoamaan tai pökkelöitymään jätettyä kantoa.

2.3 Uudistusalat

Uudistusaloja inventoitiin yhteensä 66 kpl käsittäen päätehakkuuvuodet 1991 - 1996 (taulukko 1). Koska vuosina 1991 - 1992 hakattuja uudistusaloja oli kumpiakin vain yksi, käsittävät säästettyä puustoa käsittelevät tulokset yleensä vain päätehakkuuvuosia 1993 - 1996. Poikkeuksena tähän sääntöön ovat pelkästään luontokohteiden tai alikasvosryhmien esiintymisen uudistusalakohtaisista määriä käsittävät tulokset, jolloin myös vuosina 1991 - 1992 hakatut uudistusalat olivat mukana.

TAULUKKO 1 Uudistusalojen päätehakkuuvuodet

Päätehakkuuvuosi	Kpl
91	1
92	1
93	11
94	21
95	22
96	10
Kaikki	66

Tuore kangas oli uudistusalojen kasvupaikkatyyppijakaumassa varsin hallitseva (taulukko 2). Suurin osa uudistusaloista oli kooltaan alle 10 ha (taulukko 3). Uudistusalojen keskipinta-ala oli 4,5 ha, minimipinta-ala 0,5 ha ja maksimipinta-ala 21 ha.

Uudistusaloja oli saatettu käsitellä useampaa eri maanmuokkausmenetelmää käyttäen, joten muokkaustavaksi valittiin aineiston käsittelyssä menetelmä, jonka pinta-alaosuus oli suurin. Perinteinen äestys oli yleisin maanmuokkaustapa (taulukko 4).

Uudistusalojen koko säästettyä puustoa koskevien tulosten laskennassa käytetty aineisto oli varsin monipuolinen ja kattava (taulukko 5).

TAULUKKO 2 Uudistusalojen kasvupaikkatyyppit

Kasvupaikkatyyppi	Kpl
Lehtomainen kangas	7
Tuore kangas	51
Kuivahko kangas	7
Kuiva kangas	1
Kaikki	66

TAULUKKO 3 Uudistusalojen pinta-alat

Pinta-ala, ha	Kpl
< 2,0	18
2,0 - 4,9	26
5,0 - 9,9	16
10,0 - 14,9	4
> 14,9	2
Kaikki	66

TAULUKKO 4 Uudistusalojen maanmuokkaustavat

Maanmuokkaustapa	Kpl
Muokkaamaton	16
Äestys	46
Mätästyys	2
Laikutus	2
Kaikki	66

TAULUKKO 5 Uudistusalojen koko säästetyn puuston laskennassa käytetyn aineiston koostumus ja määrät.

Säästetty kohde	Kohteita sisältäviä uudistusaloja	Kohteita aineistossa	Kohteita keskimäärin/uudistusala
Säästöpuuryhmät	63	314	5
Luontokohteet	41	25	2
Alikasvosryhmät	62	255	4
Säästöpuuryhmien säästöpuut	63	2 762	44
Yksittäiset, ryhmien ulkopuolella olevat säästöpuut	63	n. 1194	19
Maapuut	63	-	-

3 TULOKSET

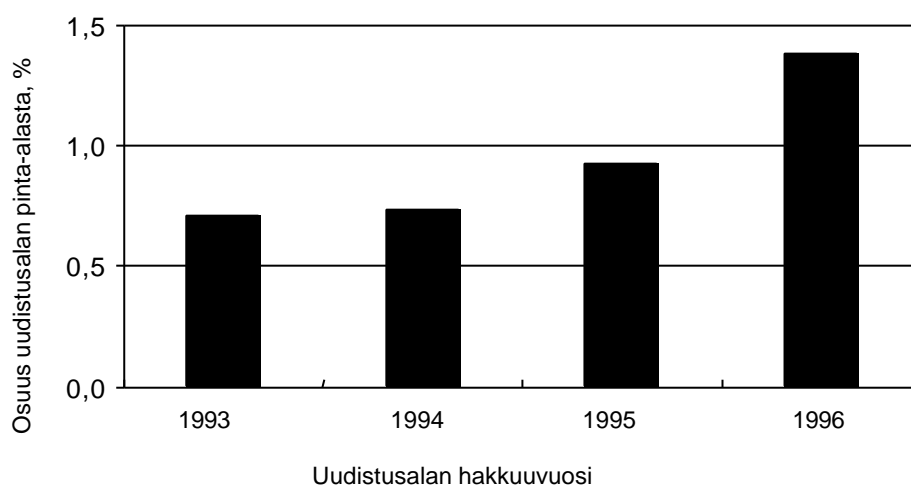
3.1 Säästetyn puuston pinta-alat, tilavuus ja arvo

3.1.1 Pinta-alaosuudet

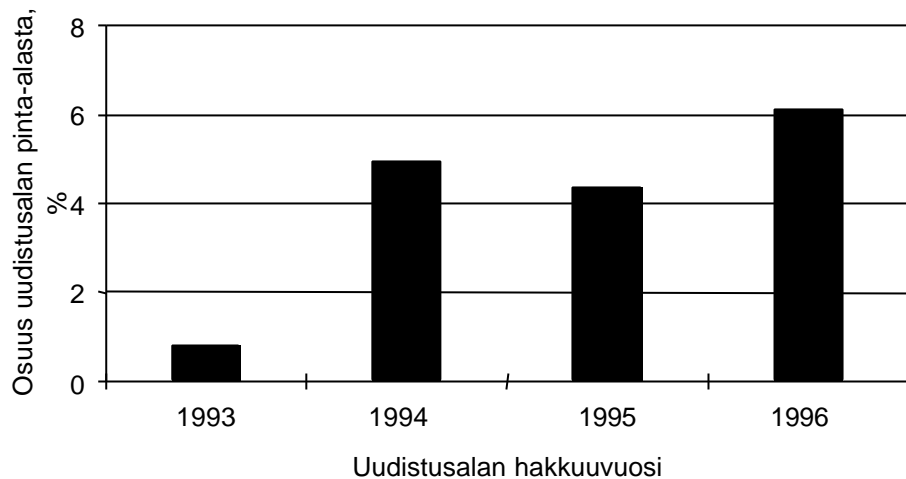
3.1.1.1 Säästöpuuryhmät ja luontokohteet

Säästöpuuryhmien ja luontokohteiden pinta-alat mitattiin, koska haluttiin saada tietoa säästöpuuryhmien ja luontokohteiden pinta-alasummien osuudesta kunkin uudistusalan kokonaispinta-alasta.

Säästöpuuryhmien pinta-alaosuudet olivat pienimmät vanhimmilla ja suurimmat uusimmilla uudistusaloilla (kuva 1). Keskimäärin säästöpuuryhmiä oli jätetty 0,9 % uudistusalan pinta-alasta. Säästöpuuryhmien maksimiosuus yksittäisen uudistusalan pinta-alasta oli 4 %.



Kuva 1. Säästöpuuryhmien päätehakkuissa jätetyn pinta-alan osuus uudistusalojen pinta-aloista päätehakkuuvuosittain (uudistusaloja mukana 62).

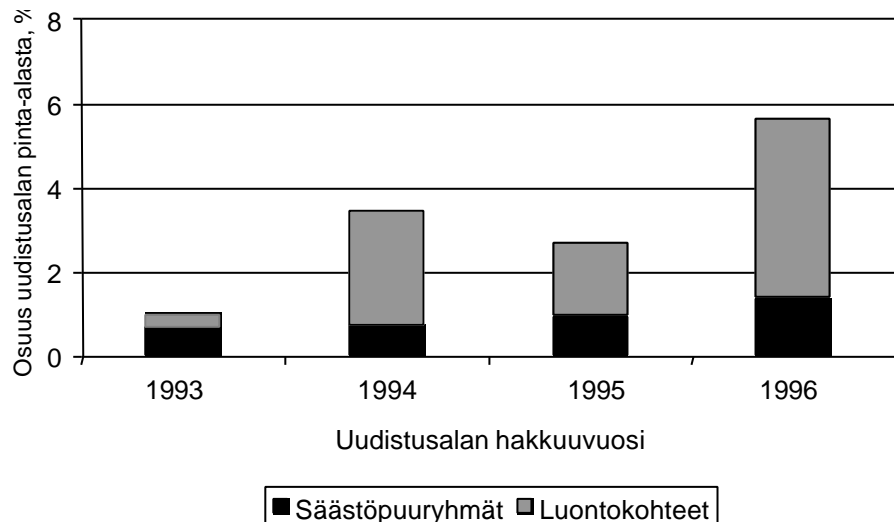


Kuva 2. Luontokohteiden päätehakuissa jätetyn pinta-alan osuus uudistusalojen pinta-aloista päätehakuvuosittain (uudistusaloja mukana 31).

Luontokohteita jätetään nykyään enemmän kuin 3 - 4 vuotta sitten (kuva 2). Keskimääräinen luontokohteiden osuus uudistusalan pinta-alasta oli 4,5 %. Luontokohteiden maksimiosuus yksittäisen uudistusalan pinta-alasta oli 17 %.

Uudistusaloja inventoitaessa oli joskus vaikea määrittää luontokohteen rajat sekä kuuluiko luontokohde inventoituun uudistusalaan vai tämän naapurikuvioon. Tämä aiheutti epätarkkuutta pinta-alasummien osuuksiin.

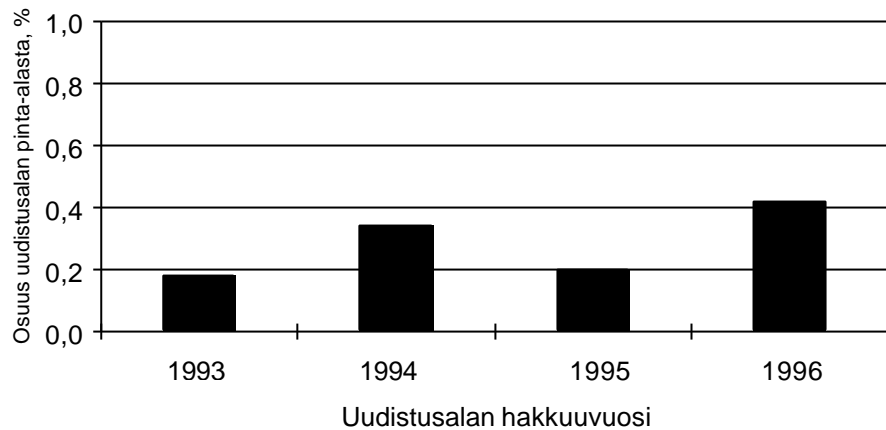
Säästöpuuryhmille ja luontokohteille rajatut pinta-alaosuudet uudistusaloilla ovat selvästi nousseet viime vuosina (kuva 3). Keskimääräinen säästöpuuryhmien ja luontokohteiden yhteenlasketun pinta-alan osuus oli 3,1 % uudistusalan pinta-alasta. Kasvupaikkatyypeistä lehtomaisen kankaan uudistusaloilla säästetty pinta-alaosuus oli suurin (6 % uudistusalojen pinta-aloista, josta 5 % johtui luontokohteista ja 1 % säästöpuuryhmistä).



Kuva 3. Säästöpuuryhmien ja luontokohteiden päätehakuissa jätettyjen pinta-alojen osuudet uudistusalojen pinta-aloista päätehakuvuosittain (säästöpuuryhmiä sisältävät uudistusalat 62, joilla luontokohteita 30:llä).

3.1.1.2 Alikasvosryhmät

Alikasvosryhmiä jätetään uudistusalojen pinta-alaosuuksina enemmän kuin 3 - 4 vuotta sitten (kuva 4). Keskimäärin alikasvosryhmiä oli säästetty vajaa 0,3 % uudistusalan pinta-alasta eli huomattavasti vähemmän kuin luontokohteita tai säästöpuuryhmiä keskimäärin (vrt. 3.1.1.1).



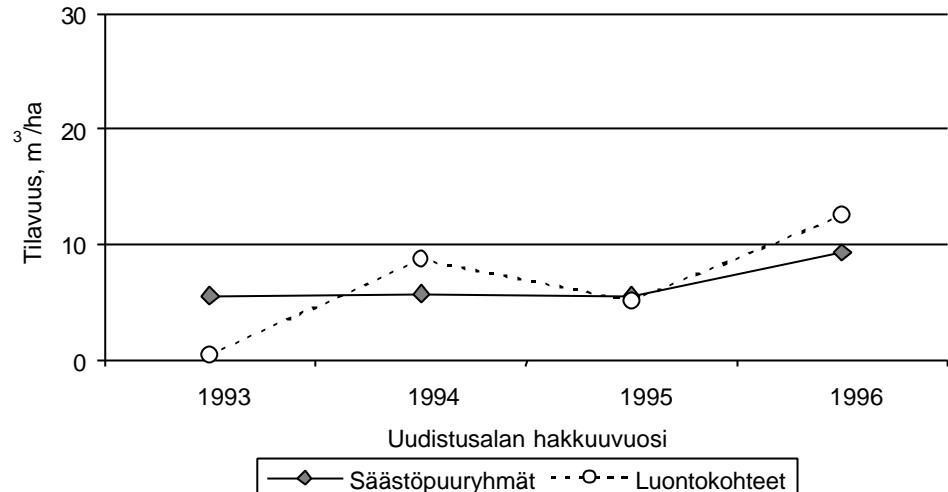
Kuva 4. Alikasvosryhmien päätehakuissa jätettyjen pinta-alojen osuus uudistusalojen pinta-aloista päätehakuvuosittain (alikasvosryhmiä sisältävät uudistusalat 62).

3.1.2 Säästetyn puuston tilavuus

3.1.2.1 Säästöpuuryhmät ja luontokohteet

Uudistusalojen säästöpuuryhmien keskimääräiset tilavuudet olivat selvästi korkeammat vuonna 1996 hakatuilla kohteilla kuin vanhemmilla uudistusaloilla (kuva 5). Samoin uudistusalojen luontokohteiden tilavuudet olivat suurimmat vuonna 1996 hakatuilla kohteilla. Säästöpuuryhmien keskitilavuus uudistusaloilla oli 6 m³/ha. Vastaava luku luontokohteilla oli 7 m³/ha.

Säästöpuuryhmien tilavuudet jakaantuivat melko tasaisesti uudistusalojen päätehakuvuosien välillä, kun taas luontokohteiden tilavuudet jäivät vanhimmissa uudistusaloilla (vuonna 1993 hakatuilla) alle 1 m³:iin/ha. Luontokohteiden jättäminen päätehakkuun yhteydessä ei vielä vuonna 1993 ollut vakiintunut metsänuudistamisessa.



Kuva 5. Säästöpuuryhmien ja luontokohteiden tilavuudet uudistusaloilla päätehakkuuvuosittain (säästöpuuryhmiä sisältävät uudistusalat 63, joilla luontokohteita 30:lla).

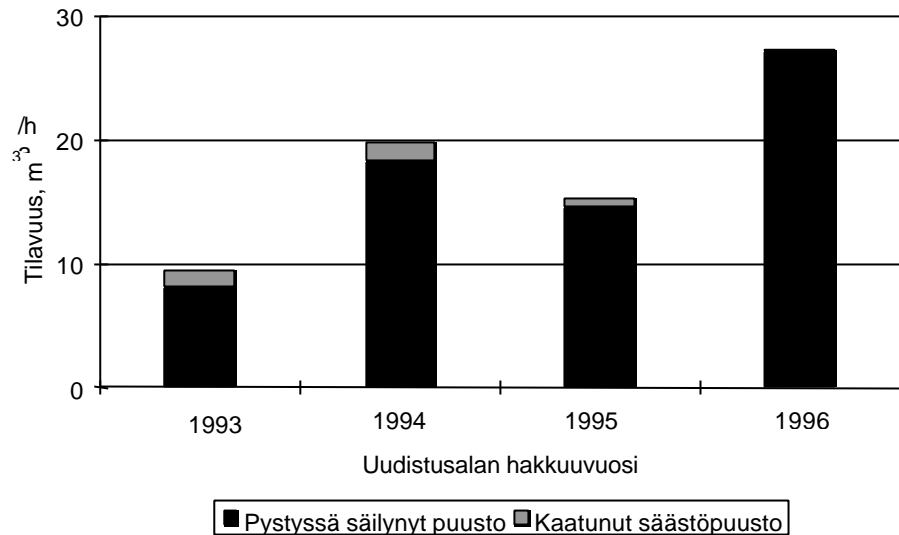
3.1.2.2 Koko säästetty puusto

Uudistusalojen säästetyn puuston tilavuus käsitellään tässä kokonaisuudessaan. Mukana ovat säästöpuuryhmät ja luontokohteet, lisäksi myös yksittäiset, ryhmien ulkopuolella olevat säästöpuut laskettiin mukaan (kuva 6). Säästettyä puustoa on jätetty vuosittain yhä enemmän. Keskimäärin puustoa oli säästetty $18 \text{ m}^3/\text{ha}$.

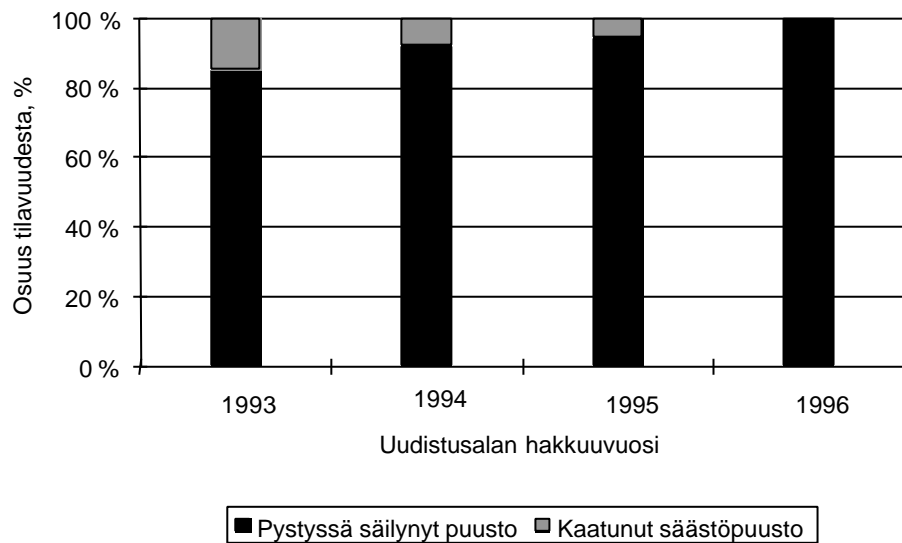
Pystyssä säilyneiden puiden osuus pienenee vuosi vuodelta uusimmilta uudistusaloilta vanhimmille mentäessä (kuva 7). Pystyssä oli säilynyt keskimäärin noin $17 \text{ m}^3/\text{ha}$ puustoa. Kaatunutta puustoa löytyi keskimäärin noin $1 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Keskimäärin säästetty puusto oli noin 7 % ($18 \text{ m}^3/\text{ha}$) uudistusaloilta hakatun poistuman ja säästetyn puuston yhteistilavuudesta. Uudistusaloilta hakattu keskipoistuma oli aineistossa $236 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Lehtomaisen kankaan uudistusaloilla oli säästetty eniten puustoa suhteessa poistumaan ($30 \text{ m}^3/\text{ha}$ eli 11 % poistumasta). Lehtomaisella kankaalla myös säästöpuuryhmien ja luontokohteiden pinta-alasummien osuudet uudistusaloista olivat suurimmat. Luontokohteiden kasvupaikkatyyppäjä ei inventoinnissa määritelty, mutta ne näyttivät useimmiten olevan lehtomaista kangasta.



Kuva 6. Uudistusaloille jätetyn koko säästetyn puuston pystyssä säilyneen ja kaatuneen osan tilavuus päteuhakkuuvuosittain (uudistusaloja 63).



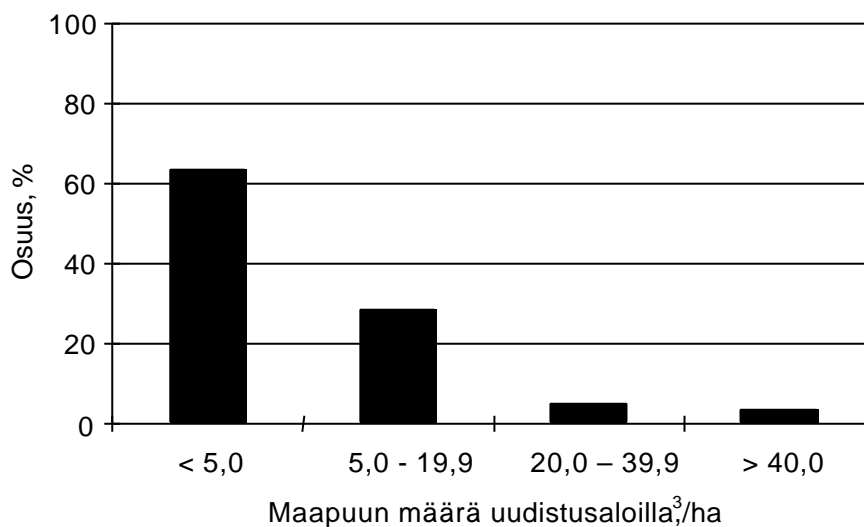
Kuva 7. Uudistusaloille jätetyn koko säästetyn puuston pystyssä säilyneen ja kaatuneen osan tilavuuden osuus päteuhakkuuvuosittain (aineisto sama kuin ed. kuvassa).

3.1.2.3 Maapuut

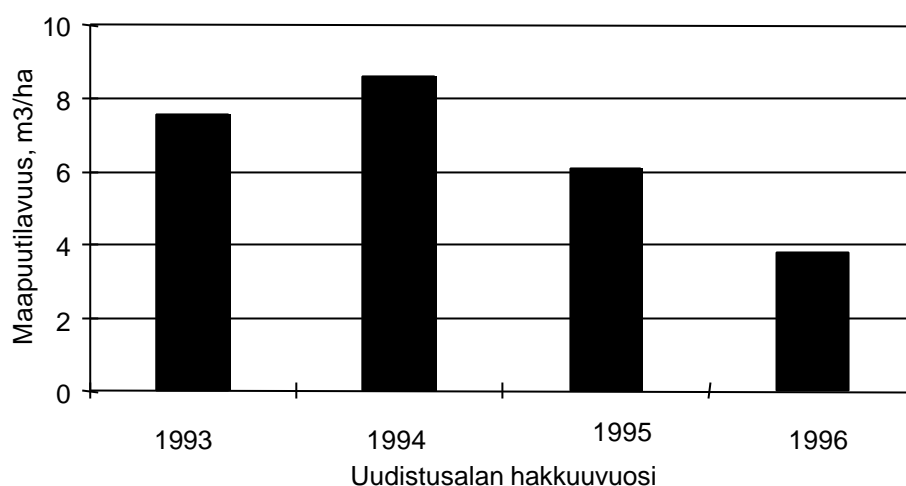
Maapuutilavuudet laskettiin erityisiltä arviointilinjoilta kullekin uudistusosalalle hehtaarikohtaisesti (kuva 8). Uudistusalan maapuun määrä on kiinnostavaa tietoa maapuuatutumoa vaativien eliölajien elinympäristövaatimusten kannalta. Yli puolet (n. 63 %) tässä tutkimuksessa olleista uudistusaloista sisälsi maapuuta alle 5 m³/ha. Keskimääräinen maapuutilavuus oli 7 m³/ha.

Päätehakuvuosittaisessa tarkastelussa (kuva 9) keskimääräiset maapuutilavuudet olivat sitä korkeampia mitä pitemmän aikaa uudistusalan päätehakuusta oli kulunut inventointihetkeen mennessä (lukuun ottamatta vuotta 1993). Tämä voi johtua kaatuneiden säästöpuiden siirtymisestä maapuiden joukkoon.

Kasvupaikkatyypeittäin tarkasteltuna lehtomainen kangas sisälsi uudistusaloista eniten maapuita (taulukko 6).



Kuva 8. Uudistusaloilta, erityisiltä arviointilinjoilta saatu maapuutilavuuksien jakauma uudistusalojen osuuksina (mukana 63 uudistusalaa).



Kuva 9. Maapuun erityisiltä arviointilinjoilta saatu määrä uudistusaloilla päätehakkuuvuosittain (aineisto sama kuin ed. kuvassa).

TAULUKKO 6 Uudistusalojen erityisiltä arviointilinjoilta saadut keskimääräiset maapuutilavuudet päätehakkuuvuosittain ja kasvupaikkatyypeittäin (aineisto sama kuin kuvassa 8).

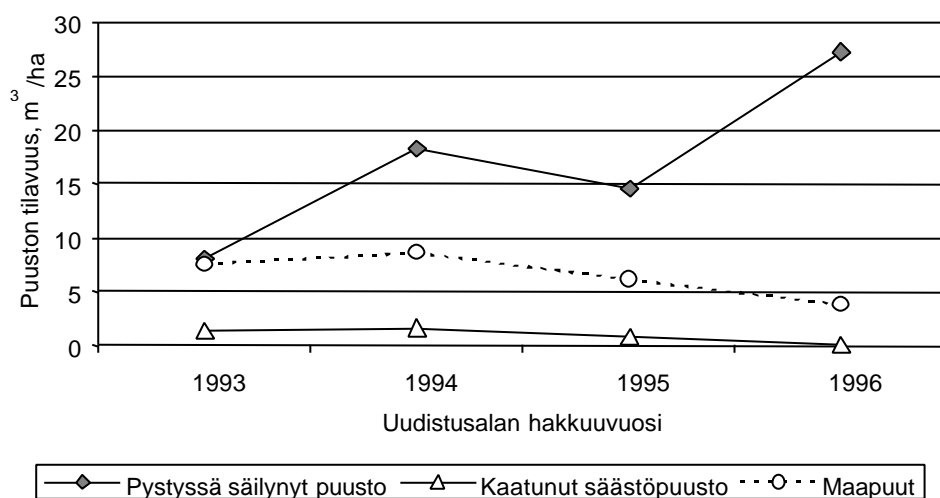
Päätehakkuvuosi	Maapuumäärän keskitilavuus, m ³ /ha				
	Kasvupaikkatyyppi				
	Lehtomainen kangas	Tuore kangas	Kuivahko kangas	Kuiva kangas	Kaikki
93	3	4	42	-	8
94	8	9	0	-	9
95	15	5	1	-	6
96	8	5	2	0	4
Kaikki	10	6	7	0	7

3.1.2.4 Maapuutilavuuksien yhteys päätehakuissa jätettyyn puustoon

Kaatuneiden säästöpuiden ja maapuiden tilavuudet muuttuvat aineistossa keskenään samansuuntaisesti (kuva 10). Aineistossa sekä maapuutilavuuksien että kaatuneiden säästöpuiden osuudet kasvoivat päätehakuusta kulu- neen 1 - 3 vuoden aikana. Vuonna 1993 hakatuilla uudistusaloilla maapuutilavuuksien suhde pystyssä säilyneeseen puustoon oli suurin.

Päätehakuun jälkeen maapuun määrä voi lisääntyä vain kaatuvien säästö- puiden kautta ja aineiston perusteella näyttää siltä, että nämä nostavat uu- distusalojen maapuutilavuuksia päätehakuun jälkeen. Vaikka kuvan 10. lisäys kaatuneiden säästöpuiden tilavuuksissa myöhemmin hakatusta aikai- semmin hakattuun uudistusalaan mentäessä ei vastaakaan lisäystä samalla aikavälillä maapuiden tilavuuksissa, on suunta kuitenkin sama.

Tutkimuksessa maapuiden tilavuus on saatu erityisiltä arviointilinjoilta. Kaatuneiden säästöpuiden osuutta aineiston maapuiden hehtaartilavuuksista ei erikseen selvitetty, mutta maastotyössä saadun tuntuman mukaan se oli noin neljännes koko maapuutilavuudesta.



Kuva 10. Uudistusaloille päätehakuissa jätetyn koko säästetyn puuston pystyssä säilyneen ja kaatuneen osan tilavuus sekä erityisiltä arviointilinjoilta saatu maapuiden tilavuus päätehaku- vuosittain (uudistusalat 63).

3.1.3 Säästetyn puuston arvo

3.1.3.1 Säästöpuuryhmät ja luontokohteet

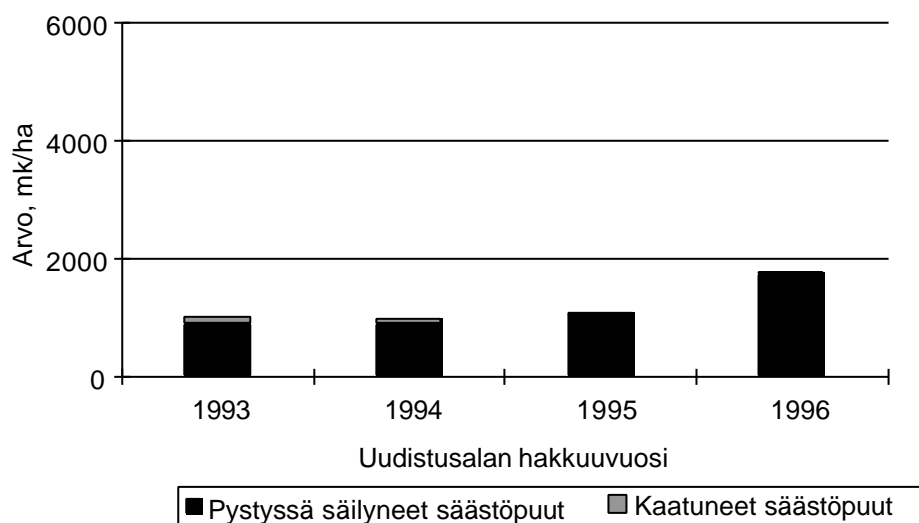
Säästöpuuryhmien puiden arvot nousivat vanhemmilta uudistusaloilta nuoremmille mentäessä (kuva 11). Kaatuneiden säästöpuiden arvot vähenivät vanhemmilta nuorempiin uudistusaloihin mentäessä. Pystyssä säilyneiden puiden keskimääräinen arvo oli 1 073 mk/ha ja kaatuneiden puiden 75 mk/ha. Yhteensä siis säästöpuuryhmien keskimääräinen arvo uudistusallalla oli 1 148 mk/ha, joka oli keskimäärin jakaantunut 5 ryhmään.

Tutkimusaineiston puuston arvot männyn, kuusen ja koivun osalta on saatu käyttämällä laskuissa Metsäntutkimuslaitoksen julkaisemaa Metsätilastotiedotteen (Puun ostot ja hinnat, maaliskuu 1997) yksityismetsien puukauppojen koko maan keskihintoja. Puutavaralajit laskettiin aineiston runkolukusarjoista Metsätehossa käytetyillä runkokäyräyhtälöillä siten, että tukkipuun minimiläpimittana oli 15 cm ja kuitupuun 7 cm. Puuluokka vaikutti puun arvoon seuraavasti.

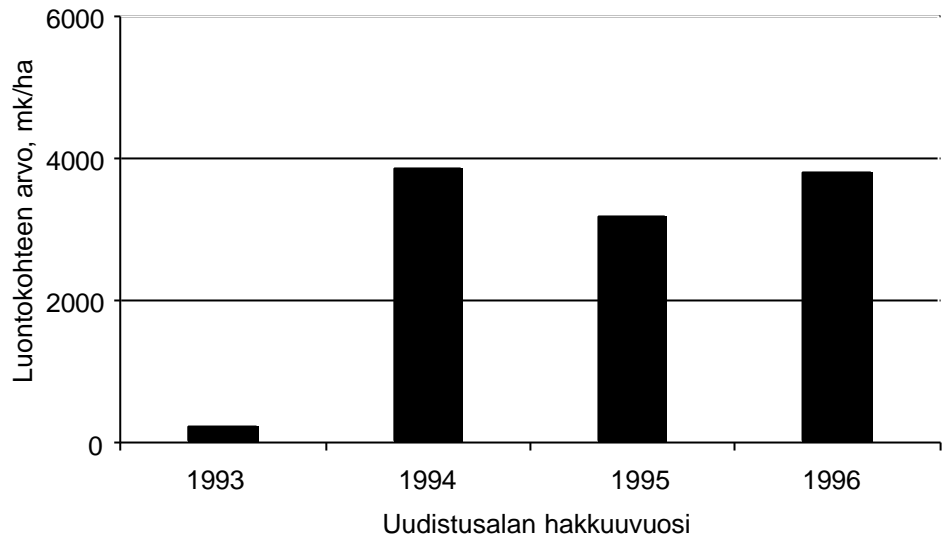
- Normaalit tukki- ja kuitupuurungot tulivat mukaan täydeltä arvoltaan
- Tukkipuussa 20 %:n tukkivähennys aiheutti 20 %:n vähennyksen myös tukkiosuuden arvossa
- Tukkipuurunko, raakki laskettiin arvoltaan samaksi kuin kuitupuun
- Raakki laskettiin 30 mk:n/m³ arvoiseksi

Puiden elinvoimaisuusluokka vaikutti puun arvoon siten, että jos elinvoimaisuus oli normaali, heikentynyt tai kituva, laskettiin puu täydeltä arvoltaan mukaan. Jos puu oli kuollut, oli puun arvo 0 mk/m³.

Lehtipuiden arvona (koivua lukuunottamatta) käytettiin 30 mk:aa/m³ eli polttopuuarvoa. Puun elinvoimaisuusluokka vaikutti myös lehtipuilla puun arvon laskentaan samalla tavoin kuin havupuilla.



Kuva 11. Säästöpuuryhmien pystyssä säilyneiden ja kaatuneiden säästöpuiden keskimääräiset arvot uudistusaloilla hakkuuvuosittain (säästöpuuryhmiä sisältävät uudistusalat, 63).



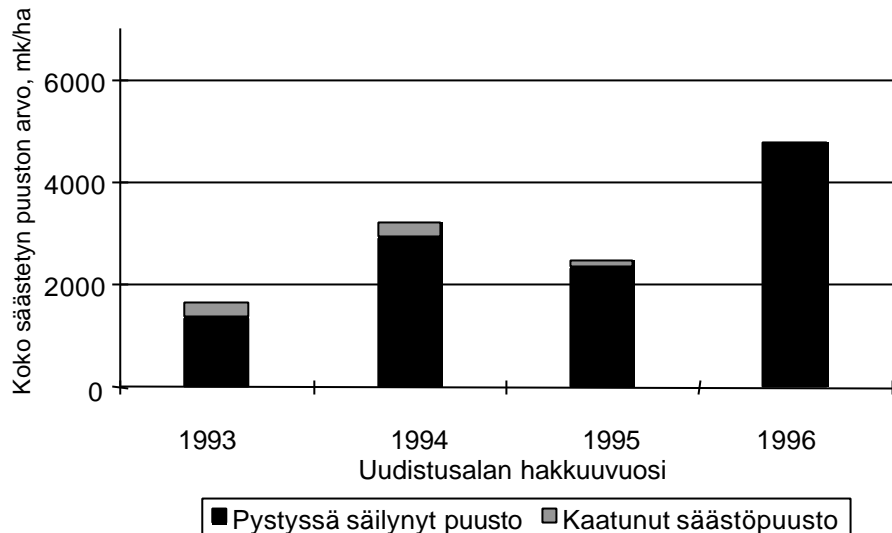
Kuva 12. Luontokohteiden puuston keskimääräinen arvo uudistusaloilla hakkuuvuosittain (luontokohteita sisältäviä uudistusaloja 25, joilla yhteensä 41 luontokohdetta).

Luontokohteiden arvot nousivat vanhemmilta uudistusaloilta päätehakkuaikakohdaltaan nykyhetkeä lähempänä olleisiin kuvioihin mentäessä (kuva 12). Keskimääräinen uudistusalan luontokohde, joita oli jätetty yksi, harvemmin kahdesta neljään uudistusalaa kohti, oli arvoltaan 3 096 mk/ha. Arvot muutettiin luontokohteen arvosta hehtaarikohtaiseksi jakamalla uudistusalan pinta-ala uudistusalan osana olleen luontokohteen pinta-alalla.

3.1.3.2 Koko säästetty puusto

Kun säästöpuuryhmien ja luontokohteiden lisäksi huomioon otetaan uudistusaloille jätetyt yksittäiset säästöpuut, uudistusalojen koko säästetyn puuston arvoksi saadaan 2 951 mk/ha. Uudistusaloille jätetyn puuston pystyssä säilyneen osan arvo oli 2 752 mk/ha ja kaatuneen osan arvo 199 mk/ha.

Uudistusalojen koko säästetyn puuston arvo nousi vanhemmilta nuoremmille uudistusaloille mentäessä (kuva 13). Puuston arvo on yli kaksinkertaistunut vuodesta 1993 vuoteen 1996 mentäessä.



Kuva 13. Uudistusalojen hakkuussa jätetyn koko säästetyn puuston pystyssä säilyneen ja kaatuneen puuston keskimääräinen arvo hakkuuvuosittain (uudistusalat 63).

3.2 Säästöpuuryhmien kuvaus ja tila

3.2.1 Koko, kasvupaikka ja käsittely

Säästöpuuryhmien keskipinta-ala oli 58 m². Suurin osa ryhmistä oli pinta-alaltaan alle 50 m² (taulukko 7). Minimipinta-ala oli 1 m² ja maksimi 707 m².

Minimipinta-ala saattoi olla hyvinkin pieni, jos ryhmän puut sijaitsivat miltei täsmälleen samalla linjalla toisiinsa nähden, vaikkakin useiden metrien päässä toisistaan. Tällöin uloimpien puiden rajaama pinta-ala jäi pieneksi.

TAULUKKO 7 Säästöpuuryhmien pinta-alat (mukana uudistusaloja 62 ja säästöpuuryhmiä 313).

Pinta-ala, m ²	Osuus, %
< 5	8
5,0 – 19,9	27
20,0 – 49,9	29
50,0 – 99,9	18
100,0 – 199,9	12
> 200	6

Tuore kangas oli selvästi yleisin säästöpuuryhmien kasvupaikkatyyppi (taulukko 8). Säästöpuuryhmät olivat viljavuudeltaan keskimääräisiä uudistusalojen viljavuuksia parempia (vrt. taulukko 2). Yksikään uudistusalan kasvupaikkatyyppi ei aineistossa ollut lehto, mutta yhdeltä säästöpuuryhmältä tämä viljavuustaso määritettiin.

TAULUKKO 8 Säästöpuuryhmien kasvupaikkatypit (uudistusaloja 65, säästöpuuryhmiä 321).

Kasvupaikkatyyppi	Lkm	Osuus, %
Lehto	1	0
Lehtomainen kangas	57	18
Tuore kangas	231	72
Kuivahko kangas	30	9
Kuiva kangas	2	1
Kaikki	321	100

Yleisin säästöpuuryhmien jättämiseen vaikuttanut luonnonarvoltaan erityinen kohde (pienbiotooppi) oli inventoinnin yhteydessä tehtyjen havaintojen mukaan ollut kalliokko (taulukko 9). Kalliokolla tarkoitetaan tässä useimmiten harvakseltaan mäntyä kasvavaa kallionyppylää, joka sijaitti selvästi uudistusalan muuta osaa korkeammalla. Myös uudistusallalla oleva kosteikko tai soistuma oli usein jätetty säästöpuuryhmille.

Kaikkiaan katsottiin erityisen luonnonarvon säästämisestä johtuvan syyn säästöpuuryhmän jättämiselle löytyvän vain joka kahdeksannen ryhmän kohdalla.

TAULUKKO 9 Säästöpuuryhmien jättämisen syihin vaikuttaneiden erityisten luonnonarvojen osuudet uudistusalojen säästöpuuryhmissä (uudistusaloja 65, näillä säästöpuuryhmiä 321).

Säästöpuuryhmän erityinen luonnonarvo	Lkm	Osuus kaikista säästöpuuryhmistä, %
Lähde	1	0
Puro	2	1
Kosteikko	12	4
Varjojyrkänne	2	1
Kalliokko	16	5
Kivikko	1	0
Muurahaispesä	7	2
Erikoinen puuyksilö	4	1
Yhteensä	41	13

Säästöpuuryhmistä 13 % oli maapohjaltaan erilaisia turvemaita (taulukko 10).

TAULUKKO 10 Säästöpuuryhmien kuivatustilanteet (uudistusaloja 65, joilla 321 säästöpuuryhmää).

Kuivatustilanne	Osuus, %
Kangasmaa	83
Kangasmaa, ojitettu	3
Luonnontilainen suo	1
Soistunut kangas	7
Ojikko	1
Muuttuma	0
Turvekangas	4

Maanmuokkaus säästöpuuryhmien sisällä arvioitiin prosentteina uudistusalan normaalista muokkaustiheydestä. Mukana ovat vain ne uudistusalat, joiden maanmuokkaus oli inventointiajankohtaan mennessä suoritettu (taulukko 11).

Säästöpuuryhmien maanmuokkauksen osuudella tai muokkaamatta jättämisellä saattaa olla vaikutusta maajatkumoon ja siten sitä vaativien eliölajien menestymiseen talousmetsissä. Tästä ei vielä kuitenkaan ole olemassa tutkittua tietoa.

TAULUKKO 11 Maanmuokkausjäljen osuus säästöpuuryhmien sisällä (mukana 29 uudistusalaa, joilla 142 säästöpuuryhmää).

Maanmuokkausjäljen osuus säästöpuuryhmän alasta, %	Osuus säästöpuuryhmistä, %
0	61
1-25	6
26 – 50	13
51 – 75	7
76 – 100	13

Säästöpuuryhmille aiheutuneiden tuhojen ilmiäsujen osuudet sisältävät myös ne ryhmät, joissa tuhoja ei havaittu (taulukko 12). Ilmiäsunä ei tässä luokituksessa pidetty varsinaista tuulen kaatamaa puuta, ellei puun kaatumiseen katsottu altistaneen ensisijaisesti joku muu tekijä kuin tuuli. Liika vesi tarkoittaa, että puu on kärsinyt kuolemaan johtavaa vahinkoa säästöpuuryhmän alueelle soistumisen tai muun syyn takia kerääntyneestä vedestä. Tuhojen ilmiäsu määritettiin kullekin ryhmälle tapauskohtaisesti.

Säästöpuuryhmille aiheutuneiden tuhojen syyt arvioitiin tapauskohtaisesti kunkin ryhmän kohdalla (taulukko 13). Syyn aiheuttajaksi ei tässä ole varsinaisesti luokiteltu tuulta, joka kuitenkin voi olla osa puun kuolemaan tai kaatumiseen johtaneista syistä. Osa säästöpuista, joilta oli katkennut juuria, oli myös kaatunut.

Suurin osa tutkimuksen säästöpuuryhmistä oli siis ilman merkkejä puun tai puiden kuolemaan johtavista tuhoista.

Tuhojen ilmiäsuista runsain eli juuristovauriot ovat suurimmaksi osaksi maanmuokkauksen ja metsäkuljetuksen aiheuttamaa (yhteensä 14 %). Pieni ero tuhon ilmiäsujen ja tuhon syiden kohdalla ei tuhoa -osuuksissa (83 % ja 85 %) johtuu maastotyöohjeen tulkinnessa olleista epäselvyyksistä.

TAULUKKO 12 Säästöpuuryhmille aiheutuneiden tuhojen ilmeneminen (mukana 65 uudistusalaä, joilla 321 säästöpuuryhmää).

Tuhon ilmeneminen	%
Ei tuhoa	83
Katkenneita latvoja	2
Kuorivaurioita	3
Juuristovaurioita	10
Liika vesi	2

TAULUKKO 13 Säästöpuuryhmille aiheutuneiden tuhojen syyt (mukana 65 uudistusalaä, joilla 321 säästöpuuryhmää).

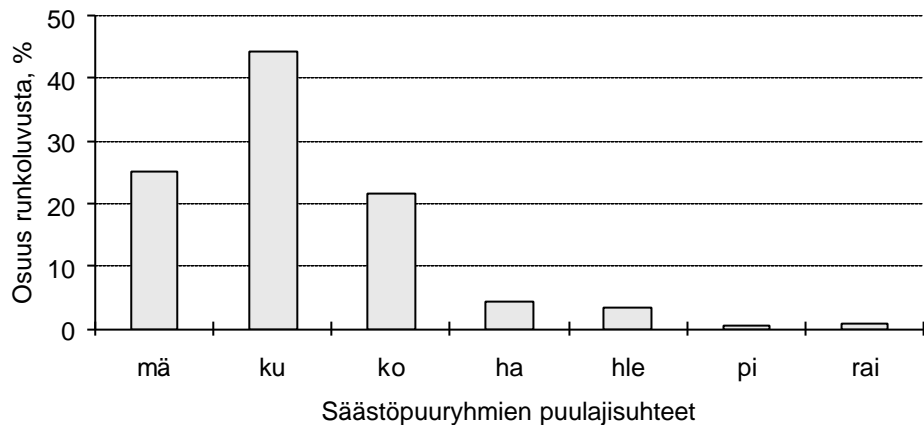
Tuhon syy	%
Ei tuhoa	85
Laikutus	0
Äestys	8
Hakkuu	4
Metsäkuljetus	1
Ojitusmätästys	1
Lumituho	0
Soistuminen	0

3.2.2 Puusto ja sen tila

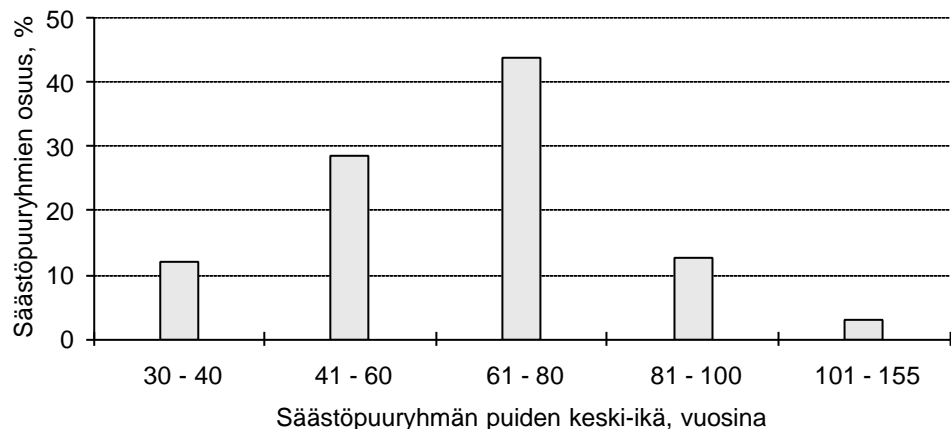
3.2.2.1 Puulajit ja puiden keski-ikä

Mänty, kuusi ja koivu muodostivat yhdessä n. 91 % säästöpuuryhmien puulajeista (kuva 14). Koivu tarkoittaa säästöpuiden, luontokohteiden ja alikasvosten kohdalla sekä raudus- että hieskoivua. Tutkimuksessa ei käsitelty näitä lajeja erikseen.

Suurin osa säästöpuuryhmien puista oli keski-ikältään 61 – 80-vuotiaita (kuva 15) ja siten kooltaan useimmilla kasvupaikoilla jo tukkipuun mitat täyttäviä.



Kuva 14. Säästöpuuryhmien puulajien osuudet runkoluvusta (mukana 63 uudistusala, joilla 2 774 säästöpuuryhmien säästöpuuta). Puulajilyhenteet: mä = mänty, ku = kuusi, ko = koivu, ha = haapa, hle = harmaaleppä, pi = pihlaja ja rai = raita.



Kuva 15. Säästöpuuryhmien puiden keski-ikä säästöpuuryhmien osuuksina (uudistusaloja 64, joilla 316 säästöpuuryhmää).

3.2.2.2 Puuluokat ja puiden monimuotoisuus

Säästöpuuryhmien männyt olivat enimmäkseen hyviä tukkipuita, kun taas kuusella ja koivulla kuitupuita oli hieman enemmän kuin tukkipuita (taulukko 14). Säästöpuina oli siis jätetty kuitupuiden lisäksi myös huomattava määrä korkealaatuista sahatavaraa.

Kelojen osuus säästöpuuryhmien männyillä oli suurempi kuin vastaava osuus kuusella ja pötkelöiden osuus koivulla.

Säästöpuuryhmien puut luokiteltiin niiden monimuotoisuuden mukaan eri ryhmiin (taulukko 15). Säästöpuista vain alle 3 % oli monimuotoisia. Runsaaimmin oli pesäpuita, mikä tarkoitti useimmiten puita, joihin tikat tai tiaiset olivat kaivertaneet pesäkoloja. Kyseessä oli tällöin yleensä jo kuollut ja puuainekseltaan lahonnut puu, esim. pötkelö tai kelo. Myös erilaisia pahkoja löytyi säästöpuiden muihin monimuotoisuusluokkiin nähden runsaasti.

On tärkeätä huomata, että suurin osa säästöpuista luokiteltiin tavanomaisiksi puiksi, jolloin niissä ei katsottu olevan mitään erityistä monimuotoisuutta lisäävää tekijää.

TAULUKKO 14 Uudistusalojen säästöpuuryhmien männyn, kuusen ja koivun puuluokkien osuudet puulajeittain runkoluvusta.

Puuluokka	Puulaji		
	Mänty	Kuusi	Koivu
	%		
Suora, terve kuitupuu	5	47	41
Hyvä tukkipuu	71	43	39
Tukkipuu, 20%:n tukki- vähenys	7	2	4
Tukkipuu raakki	2	2	6
Raakki	3	3	5
Pötkelö, kelo tai jättötyvi	12	3	5

TAULUKKO 15 Säästöpuuryhmien puiden monimuotoisiksi luokiteltujen puiden osuudet runkoluvusta. APS on aikaisemman puusukupolven puu. Kallellaan oleva puu on muista puista poiketen selvästi kallellaan johonkin suuntaan. Pahka on mukuramänty tai muu puu, jonka kyljessä on suurehko pahka. Mukana 63 uudistusala.

Puun monimuotoisuus	Lkm	%
APS	7	0,3
Järeä haapa	3	0,1
Kallellaan oleva puu	17	0,6
Konkelo	2	0,1
Monilatvainen	3	0,1
Muu erikoisuus	4	0,1
Pahka	17	0,6
Pesäpuu	18	0,7
Yhteensä	71	2,6
Tavanomaisia puita	2691	97,4
Puita kaikkiaan	2762	100,0

3.2.2.3 Elinvoimaisuus

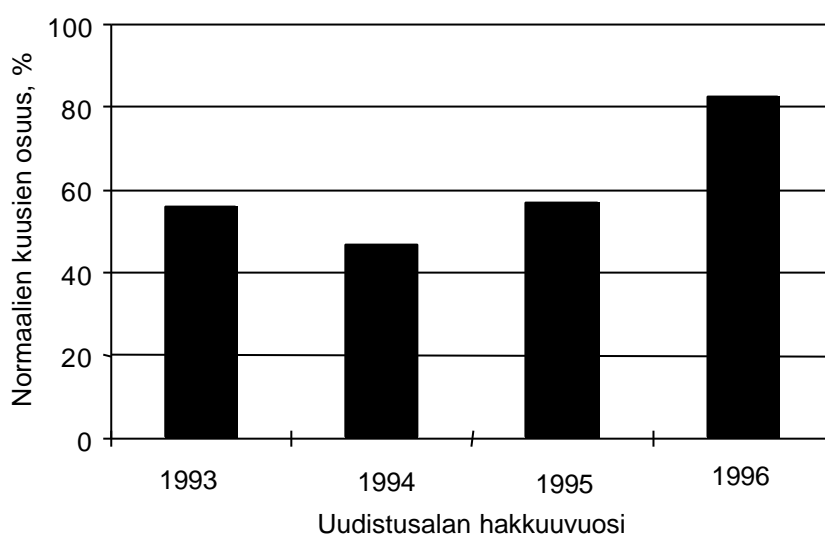
Säästöpuuryhmien puut luokiteltiin maastossa elinvoimaisuusluokkiin (taulukko 16). Normaalien puiden osuus runkoluvusta oli 11 prosenttiyksikköä pienempi vuonna 1993 hakatuilla uudistusaloilla vuonna 1996 hakattuihin uudistusaloihin verrattuna. Vastaavasti kuolleiden puiden osuus runkoluvusta oli 15 prosenttiyksikköä suurempi vanhemmilla kuin nuoremmilla uudistusaloilla.

TAULUKKO 16 Uudistusalojen säästöpuuryhmien puiden elinvoimaisuus hakkuuvuosittain.

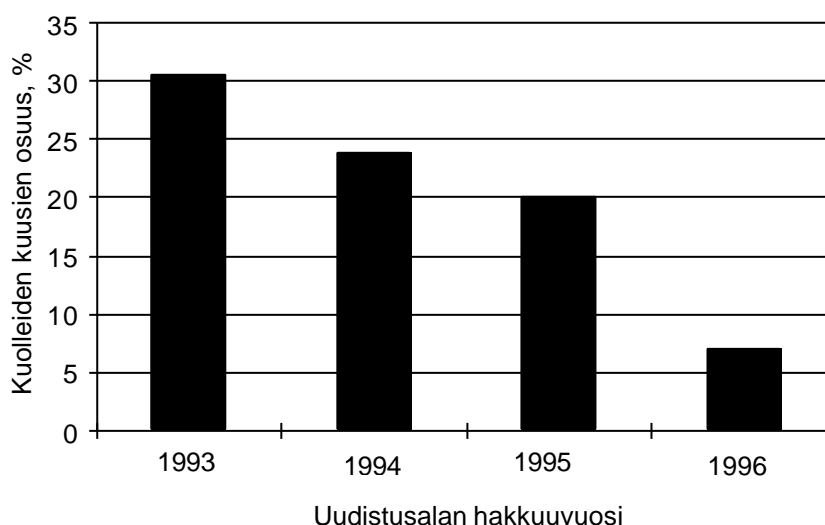
Puun elinvoimaisuus	Hakkuuvuosi				
	1993	1994	1995	1996	Kaikki
	Osuus, %				
Normaali	59	55	62	70	61
Heikentynyt	15	20	15	15	17
Kituva	2	5	5	4	4
Kuollut	20	14	11	5	12
Pökölö	2	3	4	1	3
Kelo	2	4	3	5	4

Suurin osa puiden kunnan heikkenemisestä ja kuolleisuuden kasvusta koski kuusta, joka myös oli yleisin puulaji säästöpuuryhmissä. Muilla puulajeilla elinvoimaisuuden heikkeneminen ei näkynyt yhtä selvästi.

Normaalien kuusien osuus runkoluvusta oli n. 27 prosenttiyksikköä suurempi nuorimmilla kuin kolme vuotta vanhemmilla uudistusaloilla (kuva 16). Kuolleiden kuusien osuudet runkoluvusta nousivat tasaisesti nuoremmita vanhemmille uudistusaloille mentäessä (kuva 17.) ja jopa 24 % puista oli kuollut vuonna 1993 hakatuilla uudistusaloilla vuoden 1996 inventointiin mentäessä. Taulukkoon 17 on koottu kuusen elinvoimaisuus numeromuodossa lukuun ottamatta pötkelöiden ja kelojen osuuksia.



Kuva 16. Normaalien kuusien osuudet säästöpuuryhmissä hakkuuvuosittain.



Kuva 17. Kuolleiden kuusien osuudet säästöpuuryhmissä hakkuuvuosittain.

TAULUKKO 17 Säästöpuuryhmien kuusien elinvoimaisuus hakkuuvuosittain.

Säästöpuun elinvoimaisuus	Hakkuuvuosi			
	1993	1994	1995	1996
	%			
Normaali	56	47	57	83
Heikentynyt	12	19	17	7
Kituva	1	6	3	3
Kuollut	31	24	20	7

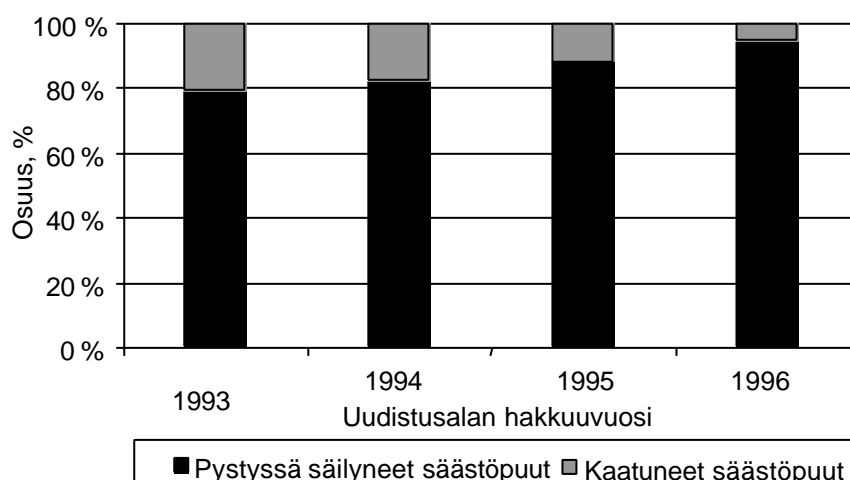
3.2.2.4 Pystyssä säilyminen

Uudistusalan säästöpuuryhmien pystyssä olevien puiden lukumäärä vähenyi 3 - 4 vuoden aikana n. 21 prosenttia päätehakkuuhetken tasosta (kuva 18) eli yli viidennes puista kaatui tällä aikavälillä.

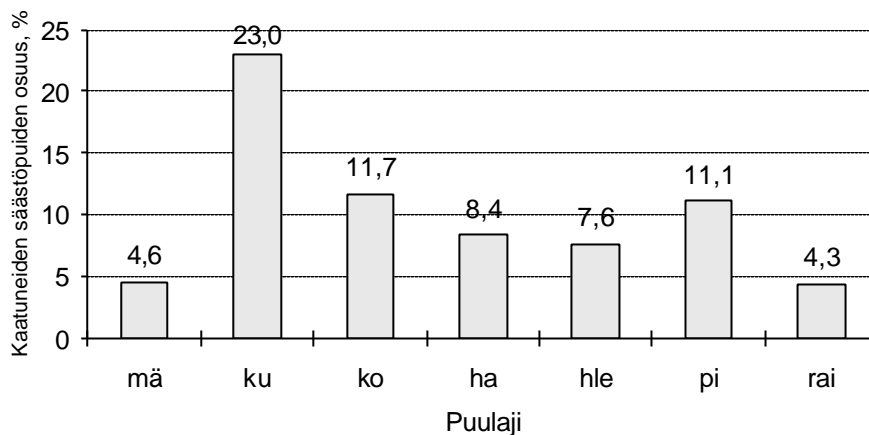
Kaatuneiden puiden osuudet laskettiin jokaisesta puulajista erikseen (kuva 19). Keskimäärin säästöpuita kaatui 15 %.

Kuusi eroaa selvästi muista ryhmien puulajeista suuremmalla kaatumisherkyydellään. Lähes joka kolmas kuusi kaatui 3 - 4 vuoden aikana hakkuusta (kuva 20). Koivuista melkein 18 % kaatui 3 - 4 vuodessa hakkuusta. Männyistä sen sijaan vain 7 % oli kaatunut samalla aikavälillä.

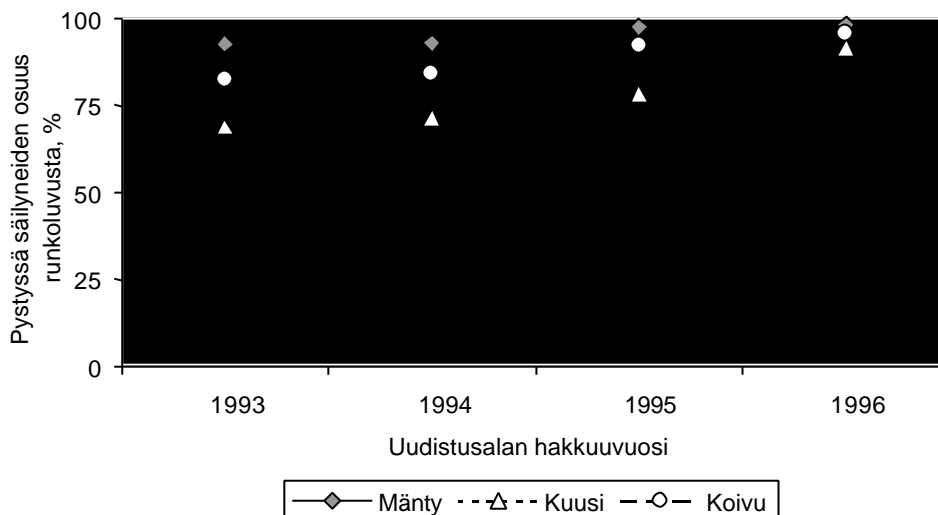
Muut puulajit pärjäsivät edellisiä paremmin ja erityisesti haapa, harmaaleppä ja raita (kuva 19) säilyivät hyvin pystyssä. Pihlajia oli kaatunut keskimäärin yhtä paljon kuin koivuja. Pihlajaa ja raitaa esiintyi aineistossa niin vähän, että niiden osalta tuloksiin on suhtauduttava varauksella.



Kuva 18. Säästöpuuryhmien puiden pystyssä säilyneiden ja kaatuneiden osuudet hakkuuvuosittain.



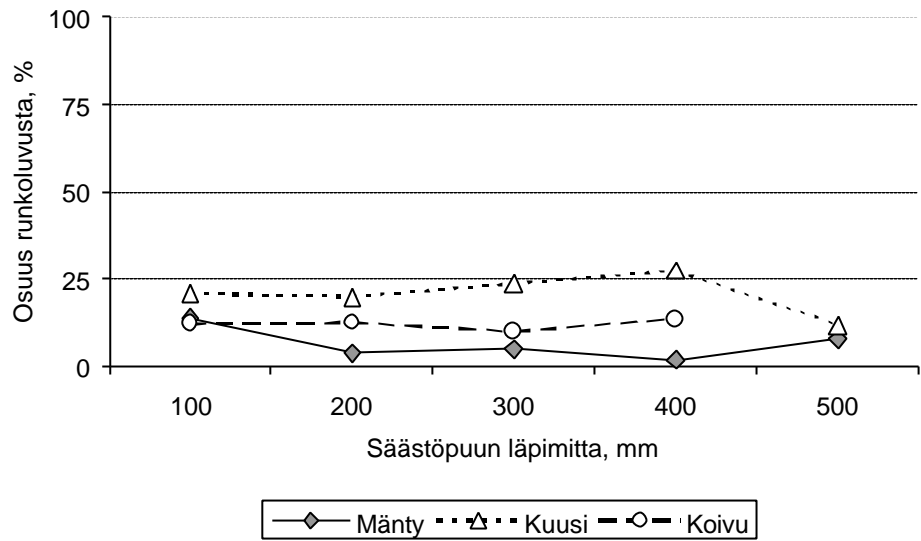
Kuva 19. Säästöpuuryhmien kaatuneiden puiden osuudet puulajeittain hakkuuvuosien keskiarvona.



Kuva 20. Säästöpuuryhmien männyn, kuusen ja koivun pystyssä säilyneiden osuudet hakkuuvuosittain.

Säästöpuuryhmien pystyssä säilyneet puut luokiteltiin rinnankorkeusläpimittaluokittain (kuva 21). Hakkuuvuosien keskiarvoja tarkasteltaessa havaitaan rinnankorkeusläpimitaltaan pienimpien mäntyjen (100 mm) kaatuneen herkimmin. Kuusella läpimittaluokat 300 - 400 mm säilyivät huonoimmin pystyssä. Koivulla eri läpimittaluokkien välisiä eroja kaatumisherkkyydessä ei näy yhtä selvästi. Kaikenkaikkiaan erot pystyssä säilymisessä eri läpimittaluokissa olivat pieniä.

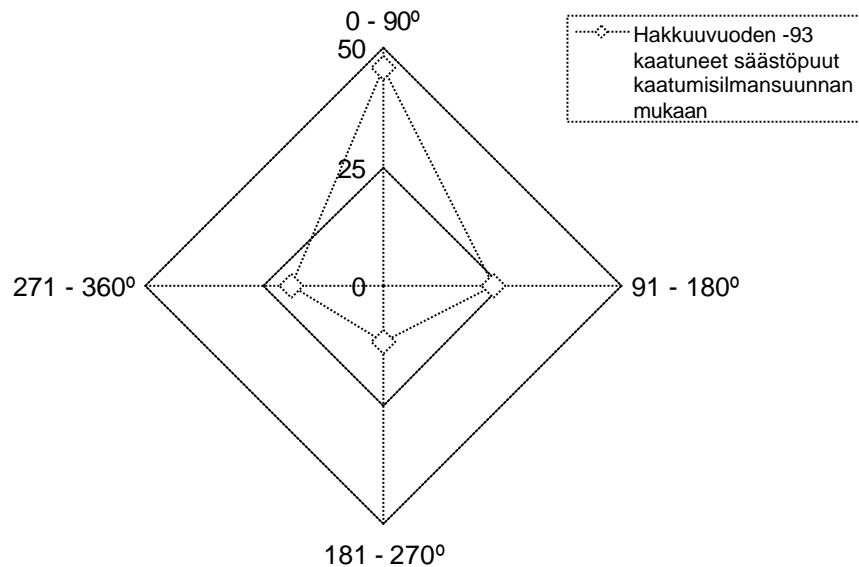
Hakkuuvuosittain kaatuneiden säästöpuiden läpimittaluokkia tarkasteltaessa havaittiin käyneen niin, että läpimitaltaan pieniä puita kaatui aluksi enemmän. Tämä johtunee siitä, että pieniä puita oli jätetty säästöpuuryhmien reunoille enemmän kuin suurempia puita, jolloin kaatuminen alkoi reunoilta.



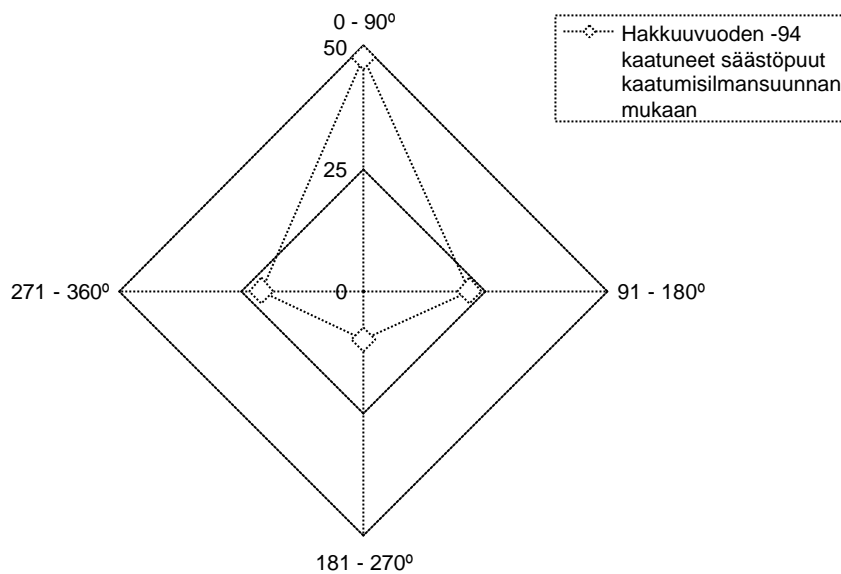
Kuva 21. Sästöpuuryhmien männyn, kuusen ja koivun kaatuneiden puiden osuudet runkoluvusta läpimittaluokittain hakkuuvuosien keskiarvona.

Kaikkina hakkuuvuosina (lukuun ottamatta vuotta 1996) ilmansuuntiin välillä 0 – 90 astetta eli keskimäärin koilliseen oli kaatunut eniten säästöpuita (kuvat 22, 23 ja 24). Tämä voi johtua siitä, että lounaasta puhaltavat tuulet ovat Suomessa vallitsevia ja siten suurin osa kaatuneista puista oli kaatunut pohjoisen ja idän välille eli keskimäärin koilliseen.

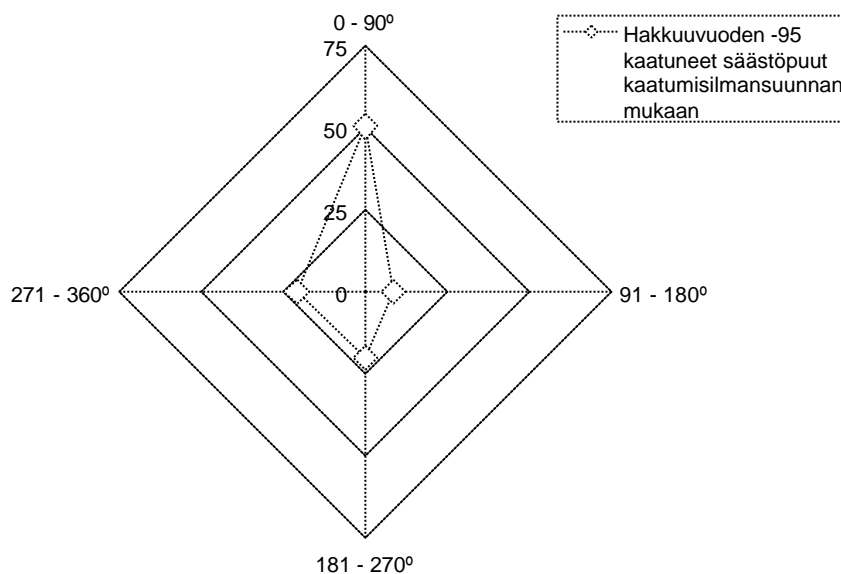
Vuonna 1996 hakatuilla uudistusaloilla kaatuneiden säästöpuiden määrä oli vielä inventointi hetkellä pieni, joten ko. vuoden tuloksesta ei kannata vetää johtopäätöksiä (kuva 25).



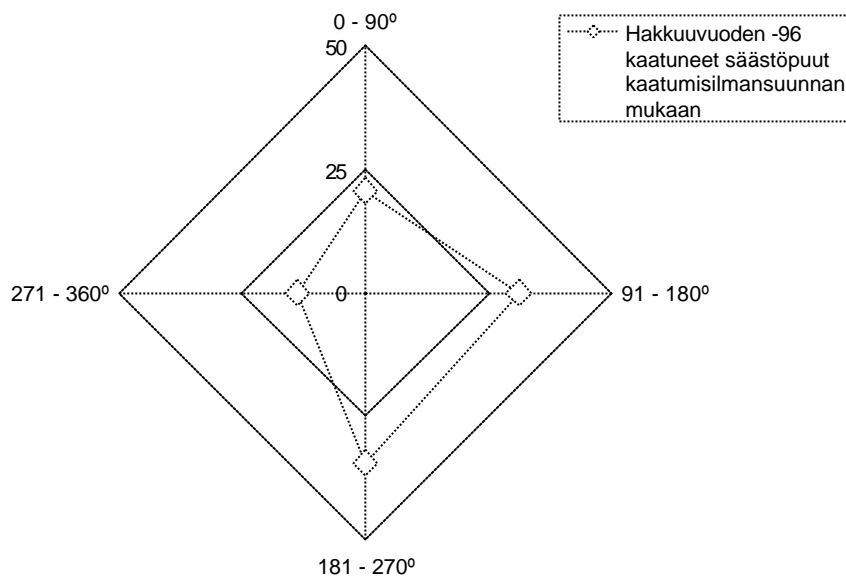
Kuva 22. Sästöpuuryhmien kaatuneiden säästöpuiden osuudet runkoluvusta kaatumisilmansuunnan mukaan vuonna 1993 hakatuilla uudistusaloilla.



Kuva 23. Säästöpuuryhmien kaatuneiden säästöpuiden osuudet runkoluvusta kaatumisilmansuunnan mukaan vuonna 1994 hakatuilla uudistusaloilla.



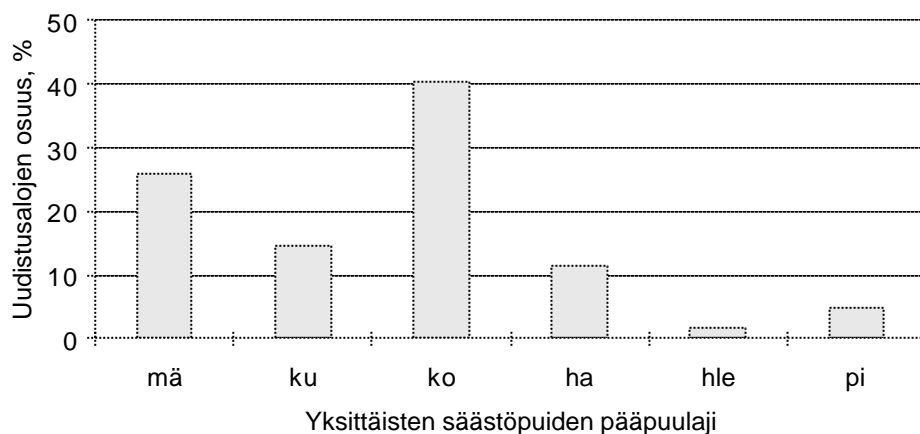
Kuva 24. Säästöpuuryhmien kaatuneiden säästöpuiden osuudet runkoluvusta kaatumisilmansuunnan mukaan vuonna 1995 hakatuilla uudistusaloilla.



Kuva 25. Säästöpuuryhmien kaatuneiden säästöpuiden osuudet runkoluvusta kaatumisilmansuunnan mukaan vuonna 1996 hakatuilla uudistusaloilla.

3.3 Yksittäiset säästöpuut ryhmien ulkopuolella

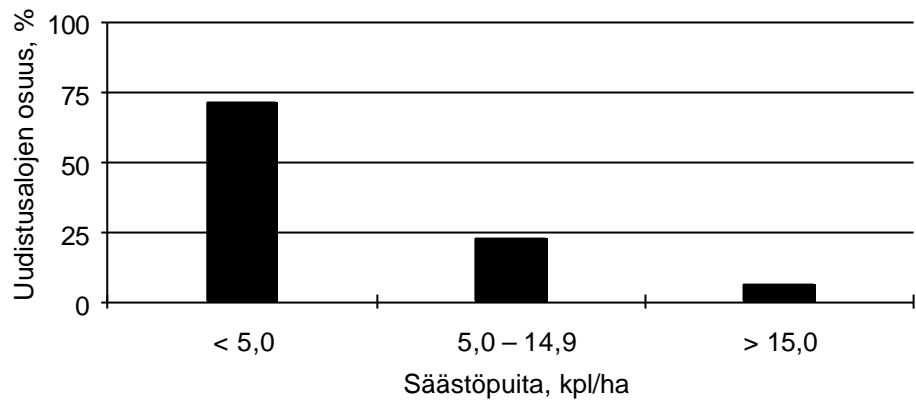
Säästöpuuryhmien ulkopuolella olevien, uudistusalojen yksittäisten säästöpuiden puulajijakauma määritettiin uudistusaloilta säästöpuiden pääpuulajin mukaan (kuva 26).



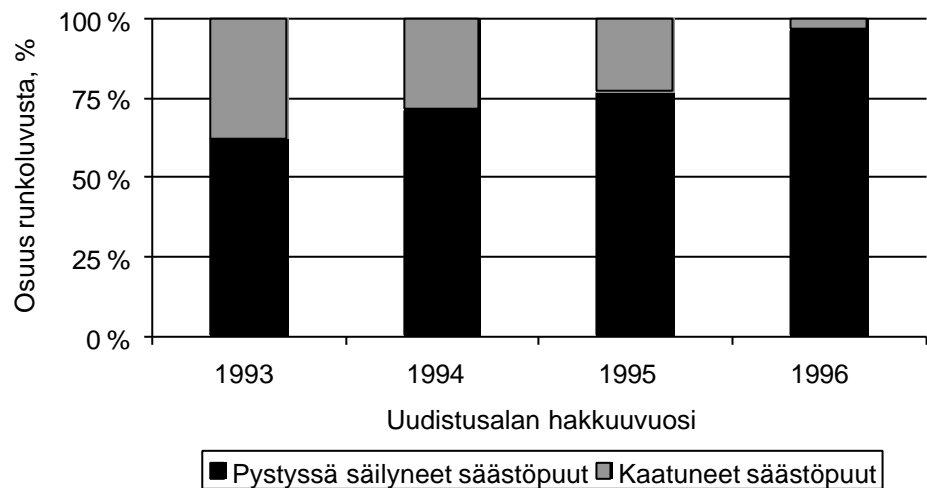
Kuva 26. Uudistusalan yksittäisten säästöpuiden pääpuulajit uudistusaloilla uudistusalojen osuuksien mukaan.

Lähes kolmella uudistusosalalla neljästä oli yksittäisiä säästöpuita alle viisi hehtaaria kohti (kuva 27).

Yksittäisten, pystyssä säilyneiden säästöpuiden osuus runkoluvusta uudistusaloilla väheni tasaisesti vuodesta 1996 aiempiin hakkuuvuosiin mennessä. Vuonna 1993 oli pystyssä säilyneiden osuus enää 62 % kaikista (kuva 28).



Kuva 27. Uudistusalojen yksittäisten säästöpuiden pääpuulajit uudistusaloilla uudistusalojen osuuksien mukaan.



Kuva 28. Yksittäisten säästöpuiden pystyssä säilyneiden ja kaatuneiden puiden osuudet runkoluvusta hakkuuvuosittain.

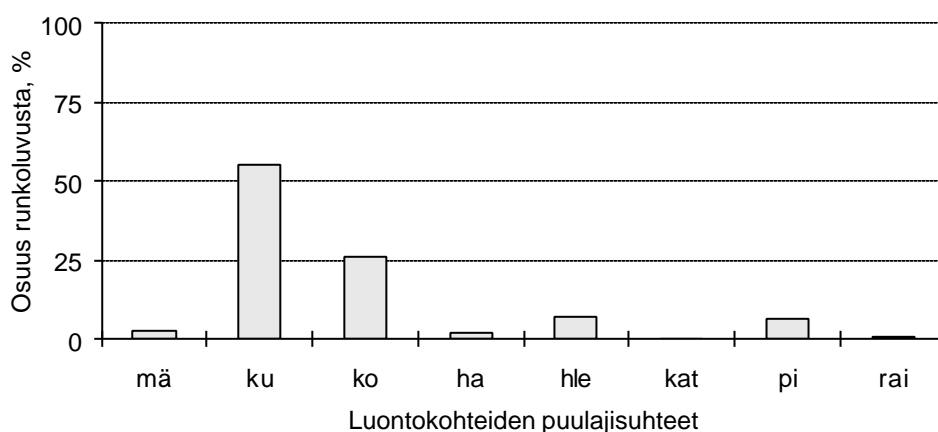
3.4 Luontokohteet

Uudistusalojen luontokohteiden pinta-aloissa oli suurta vaihtelua (taulukko 18). Luontokohteiden keskipinta-ala oli 1340 m² (13,4 aaria). Minimipinta-ala oli 70 m² (0,7 aaria) ja maksimi 9 900 m² (0,99 ha).

Luontokohteet olivat puulajijakaumaltaan vahvasti kuusivoittoisia (kuva 29). Luontokohteiden kasvupaikkatyyppiä ei tutkimuksessa määritetty, mutta ne näyttivät sijaitsevan keskimääräistä rehevimmillä kasvupaikoilla. Tämä selittää osaltaan männyn vähäistä määrää puulajijakaumassa, koska kuusi on rehevillä kasvupaikoilla metsän sukkessiiokehityksessä mäntyä vahvempi ja syrjäyttää sen kilpailussa.

TAULUKKO 18 Luontokohteiden pinta-alat
(mukana 31 uudistusalaa, joilla 52 luontokohdetta).

Luontokohteen pinta-ala, m ²	Luontokohteita	Osuus, %
< 200	8	15
200 – 499	13	25
500 – 1999	22	42
> 2000	9	17
Yhteensä	52	100

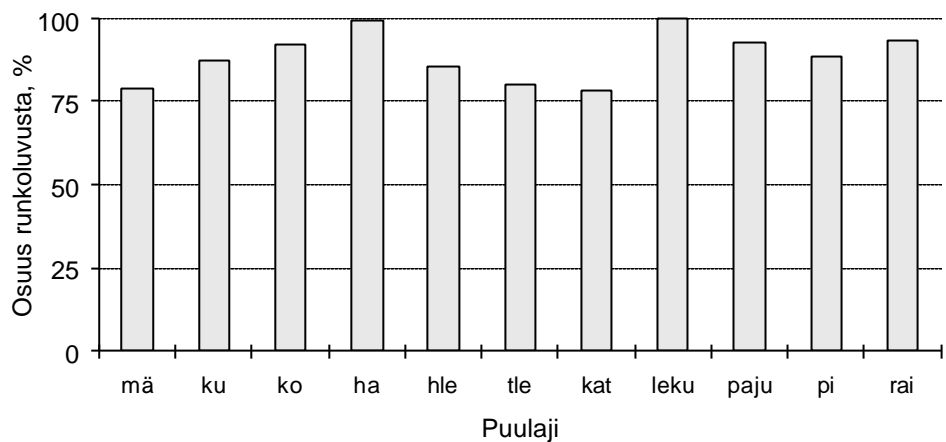


Kuva 29. Luontokohteiden puulajien osuudet runkoluvusta. Puulajilyhenteet ovat samoja kuin edellisissä kuvissa.

Luontokohteiden puulajit olivat selvinneet päätehakkuun aiheuttamasta olosuhteiden muutoksesta hyvin. Suurin osa luontokohteiden puista oli elinvoimaisuudeltaan normaaleja (kuva 30). Keskimäärin normaaleja oli 89 % luontokohteiden puista.

Luontokohteet olivat usein kuusettuneita, joten mäntyä esiintyi luontokohteissa vähän ja puut olivat usein jääneet kuusikon varjoon.

Luontokohteiden kaikkien puulajien normaalien osuus runkoluvusta oli noin 18 prosenttiyksikköä korkeampi kuin alikasvosryhmien vastaava osuus (vrt. 3.5).



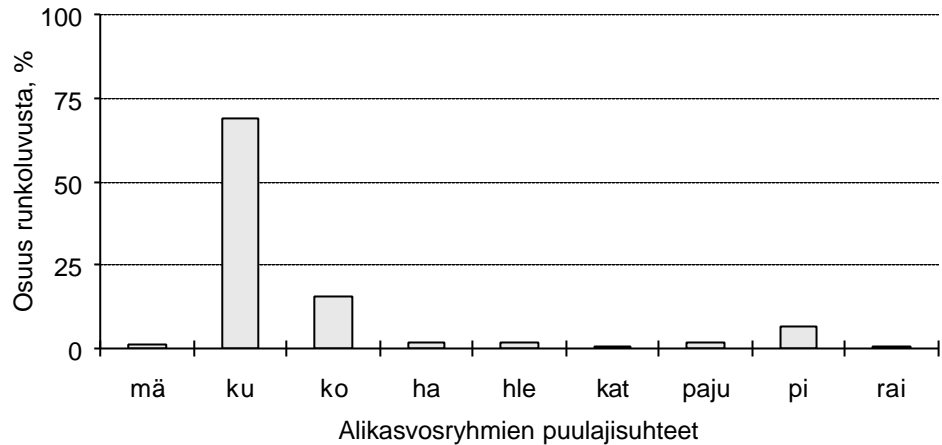
Kuva 30. Luontokohteiden puulajien elinvoimaisuusluokan normaali osuudet runkoluvusta puulajeittain. Lyhenne "leku" tarkoittaa lehtikuusta ja "kat" katajaa.

3.5 Alikasvosryhmät

Alikasvosryhmien pinta-alajakauma on esitetty taulukossa 19. Minimipinta-ala oli 1 m² ja maksimi 1 701 m².

TAULUKKO 19 Alikasvosryhmien pinta-alat (mukana 56 uudistusala, joilla 255 alikasvosryhmää).

Alikasvosryhmän pinta-ala, m ²	Alikasvosryhmien lkm	Osuus, %
< 25	52	20
25 - 99	112	44
100 - 199	55	22
200- 499	30	12
> 500	6	2
Yhteensä	255	100



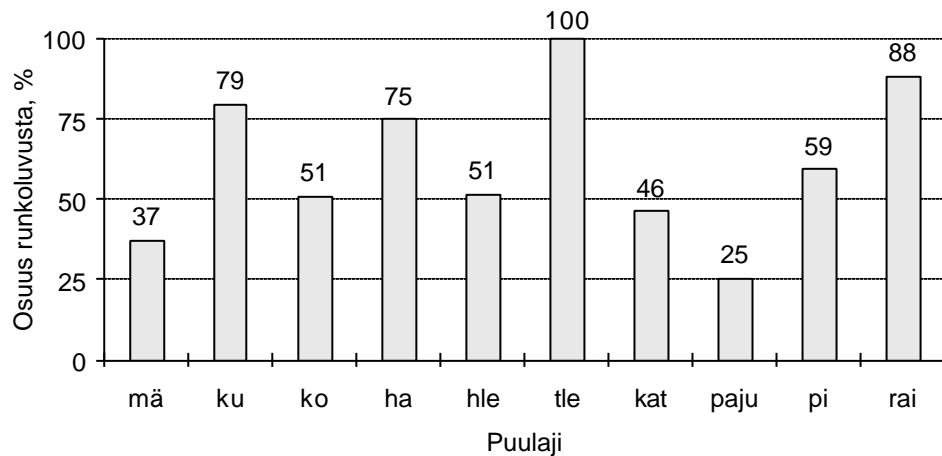
Kuva 31. Alikasvosryhmien puulajien osuudet runkoluvusta.

Alikasvosryhmät koostuvat enimmäkseen tiheässä kasvavasta luontaisesta kuusitaimikosta (kuva 31).

Alikasvosryhmien puut luokiteltiin erityisiin elinvoimaisuusluokkiin samoin kuin luontokohteiden tapauksessa. Alikasvosryhmien normaaleiksi luokiteltujen puiden runkolukuosuuksissa erot eri puulajien välillä olivat suuremmat kuin vastaavat erot luontokohteiden puulajien välillä (kuva 32, vrt. kuva 30). Keskimäärin normaaleja alikasvosryhmien puita oli 71 % aineistosta.

Alikasvosryhmien kuolleiden kuusien osuus runkoluvusta kasvoi vuonna 1995 päätehakatuilta uudistusaloilta vanhemmille mentäessä (taulukko 20). Tämä saattoi johtua äkillisestä valo-olosuhteiden muutoksesta, jota kuusi puolivarjopuulajina ei kestänyt. Muiden elinvoimaisuusluokkien osuudet näyttivät heilahtelevan vailla selitystä.

Alikasvosryhmien kuolleiden koivujen osuus runkoluvusta lisääntyi, samoin kuin kuusella, vuonna 1995 päätehakatuilta uudistusaloilta vanhemmille mentäessä (taulukko 21).



Kuva 32. Alikasvosryhmien puulajien elinvoimaisuusluokan normaaliosuudet runkoluvusta puulajeittain.

TAULUKKO 20 Alikasvosryhmien kuusen elinvoimaisuusluokkien osuudet runkoluvusta hakkuuvuosittain.

Kuusen elinvoimaisuus	Hakkuuvuosi				Kaikki
	1993	1994	1995	1996	
	%				
Normaali	72	54	85	57	79
Heikentynyt	14	23	11	27	13
Kituva	6	14	3	11	5
Kuollut	9	8	1	5	3

TAULUKKO 21 Alikasvosryhmien koivun elinvoimaisuusluokkien osuudet runkoluvusta hakkuuvuosittain.

Koivun elinvoimaisuus	Hakkuuvuosi				Kaikki
	1993	1994	1995	1996	
	%				
Normaali	52	80	32	58	51
Heikentynyt	36	16	65	40	45
Kituva	7	1	2	2	2
Kuollut	5	3	1	1	2

4 TULOSTEN TARKASTELU

4.1 Uuden metsänuudistamisen metsänhoidolliset vaikutukset

Uusi metsänuudistaminen eroaa perinteisestä metsänuudistamiskäytännöstä mm. siten, että uudessa metsänuudistamisessa pyritään päätehakkuun yhteydessä jättämään säästöpuuryhmiä, luontokohteita ja alikasvosryhmiä. Uutta metsänuudistamista on harjoitettu vasta muutamia vuosia, eivätkä ohjeet ja vallitseva käytäntö ole vielä vakiintuneet. Tämän tutkimuksen tulokset ovat ainoastaan läpileikkaus uusilla metsänkäsittelymenetelmillä aikaansaatuihin uudistusaloihin.

Inventoinnin kohteena olivat säästöpuuryhmiä sisältävät uudistusalat. Luontaisesti uudistettavat kuviot jätettiin tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Mikäli tutkimuksessa inventoitavaksi uudistusalaksi olisi kelvannut mikä tahansa uudehko päätehakattu kuvio, olisivat tulokset erilaiset eikä tuloksia siksi voida yleistää koskemaan keskimääräistä tilannetta.

Aineiston keruuseen liittyvistä käytännöllisistä syistä uudistusalojen sijainti painottui Keski- ja Itä-Suomeen, mikä on syytä huomioida myös tulosten arvioinnissa.

Säästöpuuryhmien ja luontokohteiden jättäminen alentaa aina uudistusalan hakkuukertymää ja tuloja, mutta sen sijaan alikasvosryhmien säästämällä toivotaan voitavan vähentää uudistusalan viljelyllä uudistettavaa osuutta ja alentaa viljelykustannuksia. Lisäksi osa säästöpuuryhmien puista voi toimia uudistusosalalla siemenpuina ja tarjota täydennystä uudistusalan viljelytaimikolle.

Säästöpuuryhmien, luontokohteiden ja alikasvosten jättäminen alentaa uudistusalan viljelemällä uudistettavan alan osuutta uudistusalan pinta-alasta. Kaikissa kolmessa ryhmässä uudistusaloille jätettyjen ryhmien pinta-alaosuudet olivat nousseet vanhemmilta uudistusaloilta vuonna 1996 hakatuille uudistusaloille tultaessa. Luontokohteiden osuuksissa oli havaittavissa merkittävä nousu. Säästöpuuiden pinta-alaosuuksien kasvu hakkuuvuosittain oli tasainen.

Säästöpuuryhmien ja luontokohteiden yhteenlasketuissa pinta-alaosuuksissa uudistusaloille jätetyt pinta-alat kaksinkertaistuivat vuodesta 1995 vuoteen 1996 mentäessä. Tämä antaa kuvan metsänhoitokäytännössä tapahtuneesta nopeasta muutoksesta.

Luontokohteet olivat kooltaan suuria ja myös niiden osuudet uudistusalojen pinta-aloista olivat huomattavasti säästöpuuryhmien osuuksia suurempia. Alikasvosryhmät olivat vastaavasti pienempiä yksittäisiä kohteita, ja niiden osuudet uudistusalojen pinta-aloista jäivät muita säästettyjä kohteita huomattavasti pienemmiksi.

Säästöpuuryhmien ja luontokohteiden pinta-alat jäävät joko pysyvästi tai ainakin pitkäksi aikaa uudistusalan metsätaloudellisen puuntuotannon ulkopuolelle lukuun ottamatta säästöpuuiden mahdollista siemenpuuvaikutusta. Alikasvosryhmät sen sijaan voivat toimia suoraan uudistusalan luontaisena taimiaineksena, joten niitä ja niiden osuuksia uudistusalojen pinta-aloista ei ole syytä tarkastella talouskäytöstä menetettyinä, säästettävänä ja kustannuksia aiheuttavina tekijöinä. Tämä edellyttää kuitenkin, että alikasvosryhmät säilyvät päätehakkuun jälkeen riittävän elinvoimaisina ja ovat siten kehityskelpoista taimimateriaalia metsän uudistamiselle.

Pieni osa alikasvosryhmistä sijaitsi osittain tai kokonaan säästöpuuryhmien sisällä, joten alikasvosten uudistusalojen viljelypinta-alaa vähentävät osuudet ovat hieman pienempiä kuin lasketut osuudet. Toisaalta istutetuilla uudistusaloilla taimia oli joskus istutettu myös säästöpuuryhmien sisään.

Uudistusaloille koko säästetyn puuston mukaan lukien säästöpuuryhmät, luontokohteet ja yksittäiset säästöpuut hehtaariohtaiset tilavuudet nousivat vanhemmilta uudistusaloilta nuoremmille mentäessä. Tilavuuksien nousu, samoin kuin pinta-alaosuuksienkin nousu, vielä vuodesta 1995 vuoteen 1996 oli huomattavan suurta.

Luontokohteita ei vielä vuonna 1993 ollut jätetty juuri lainkaan ja tämän jälkeen niiden hehtaarikohtaisten tilavuuksien, samoin kuin pinta-alaosuuksienkin nousu oli merkittävä. Säästöpuuryhmien uudistusalo-kohtaisten hehtaartilavuuksien muutos oli edellisiä tasaisempi. Tuoreim-pana hakkuuvuotena 1996 uudistusaloille säästettyjen luontokohteiden hehtaartilavuudet ylittivät vastaavat säästöpuuryhmien tilavuudet. Tämä on eri organisaatioista saadun tiedon mukaan ollut säästöpuuryhmien ja luontokohteiden jättämisen käytäntönä jatkossakin.

Koko säästetyn puuston tilavuus oli keskimäärin 7 % (18 m³/ha) uudistus-osalalla ennen hakkuuta olleen koko puuston tilavuudesta (236 m³/ha).

Keskimääräiset koko säästetyn puuston arvot (mk/ha), kuten pinta-alat ja tilavuudetkin, nousivat vanhemmilta uudemmille uudistusaloille mentäessä. Hehtaarikohtaisen arvon nousu oli suuri vielä vuodesta 1995 vuoteen 1996 mentäessä. Säästöpuuryhmien hakkuuvuosittainen puuston arvon nousu oli tasaista, kun taas luontokohteilla kasvu vuodesta 1993 vuoteen 1994 oli m-ninkertainen ja myöhemmin nuoremmille uudistusaloille mentäessä tasoit-tuva. Säästöpuuryhmien puuston arvo oli keskimäärin 1 148 mk/ha.

Luontokohteet olivat keskimääräisiltä hehtaarikohtaisilta arvoiltaan lähes kolminkertaisia säästöpuuryhmiin verrattuna eli 3 096 mk/ha. Kaikkiaan koko säästetty puusto (säästöpuuryhmit, luontokohteiden ja yksittäiset säästöpuut) alensi uudistusalojen hakkuutulosta 2 951 mk/ha.

Säästöpuuryhmien kolmen pääpuulajin (mänty, kuusi, koivu) puuluokka-jakauma osoittaa, että lähes puolet säästöpuuryhmiin valituista puista on korkealaatuisia sahatukkirunkoja. Tukkipuita on lähes yhtä paljon kuin kui-tupuita. Säästöpuiksi ei siis läheskään aina oltu valittu puuluokaltaan ja ar-voltaan muita alempia tai huonompikuntoisia puuta. Myös puuston keski-ikäjakaumaa tarkasteltaessa havaitaan, että suurin osa säästöpuuryhmien puista oli tukkipuun mittoihin ehtineitä.

Hakkuuvuosittain tarkasteltuna pystyssä säilyneiden säästöpuuryhmien pui-den osuus pieneni ja kaatuneiden osuus suureni tasaisesti uudemmilta van-hemmille uudistusaloille mentäessä. Noin viidennes säästöpuuryhmien säästöpuista oli kaatunut vuonna 1993 hakatuilla uudistusaloilla kesään 1996 memessä invertointi suoritettiin heinä-elokuussa 1996. Puulajeista kaatumisherkin oli kuusi: vuonna 1993 hakatuilla uudistusaloilla lähes joka kolmas kuusi oli kaatunut. Suuret, läpimitaltaan 300 - 400 mm:n kuuset kaatuivat herkimmin. Koivuista lähes viidennes oli kaatunut vuonna 1993 hakatuilla uudistusaloilla. Männyt olivat säilyneet edellisiä huomattavasti paremmin pystyssä.

Noin puolet vuosina 1993 - 1995 päätehakattujen uudistusalojen säästöpuu-ryhmien kaatuneista puista oli kaatunut ilmansuunnittain keskimäärin koilli-seen. Tämä johtuneen alueilla vallitsevista keskimäärin lounaasta puhalta-vasta tuulista. Säästöpuuryhmien jättämisen yhteydessä onkin syytä selvittää jokaisen ryhmän kohdalla, onko kyseinen maastonkohta altis lounaistuu-

lelle, vai tarjoaako jokin maaston yksityiskohta mahdollisen suojan tuulia vastaan. Suojaava tekijä voi olla maaston kohoama ts. harjanne, kallio, mäki, nyppylä tms. Myös lähellä säästöpuuryhmää oleva, kooltaan vähintään ensiharvennuspuuta sisältävä ja runkoluvultaan vähintään normaalitheyksinen metsänreuna voi tarjota riittävän suojan tuulta vastaan. Nämä ovat maastotöissä saadun tuntuman mukaan tehtyjä olettamuksia, koska maaston suojaavaa vaikutusta ei tässä tutkimuksessa käsitelty.

Mikäli säästöpuiden edellytetään säilyvän pystyssä, ei kuusta, sen kaatumisherkkyyden takia, kannata suosia säästöpuuna. Tämä edellyttää kuitenkin sitä, että muita puulajeja on tarjolla. Koivua voi käyttää säästöpuuryhmissä, mutta ei voimakkaille tuulille alttiilla paikoilla tai maastonkohdissa, jotka ovat kohollaan muusta maastosta. Mäntyä voi sen sijaan suositella säästöpuuna.

Muita puulajeja, kuten haapaa, harmaaleppää tai raitaa voi myös käyttää säästöpuuryhmissä, mutta sen sijaan pihlaja erottui aineistossa kaatumisherkkyydeltään keskimäärin lähes koivun veroisena eikä sitä voi siksi suositella ainakaan tuulisille paikoille. Pihlajan ja raidan osalta säästöpuuaineisto oli kuitenkin muita puulajeja huomattavasti suppeampi, joten tuloksiin on suhtauduttava varauksella.

Säästöpuuryhmien puiden pystyssä säilymisen erot männyn ja kuusen välillä johtuvat erityisesti puiden juuriston eroista, mutta myös erilaisesta oksistosta. Mänty ankkuroituu lujasti maahan vaakasuoralla juuristolla ja voi hirtteillä kivennäismailla kasvaessaan muodostaa syvälle tunkeutuvan paalujuuren. Kuusella sen sijaan on löyhästi maahan kiinnittyvä, pinnallinen laakajuuristo. Männyn harvaan oksistoon ei tuuli tartu yhtä voimakkaasti kuin tuuheaoksaiseen kuuseen.

Tässä tutkimuksessa ei selvitetty yksittäisten säästöpuiden pystyssä säilymistä puulajeittain, mutta säästöpuuryhmien puulajien pystyssä säilymisestä saadut kokemukset ovat suuntaa antavia myös yksittäisten puiden kohdalla.

Yksittäisistä, ryhmien ulkopuolisista säästöpuista oli yleisin koivu. Seuraavaksi yleisin eli noin joka neljäs yksittäinen säästöpuu oli mänty. Lähes 2/5 yksittäisistä säästöpuista oli kaatunut vuonna 1993 hakatuilla uudistusaloilla inventointikesään 1996 mennessä. Kaatuneiden yksittäisten puiden määrä lisääntyi hakkuuvuosittain tasaisesti uudistusalan iän kasvaessa. Yksittäisten säästöpuiden jättäminen ei tulosten perusteella olisi perusteltua. Yksittäisten, suurikokoisten mäntyjen jättämistä voidaan perustella maiseman tms. syyn takia.

Luontokohteiden puuston pystyssä säilymistä ei tässä tutkimuksessa varsinaisesti seurattu, mutta kaatuneiden puiden osuudet luontokohteissa olivat erittäin pienet (arviolta 1 % luontokohteiden puuston runkoluvusta) ja rajoittuivat lähinnä kohteiden reunaosiin.

Säästöpuuryhmien elinvoimaisuudeltaan normaalien puiden osuus oli 11 prosenttiyksikköä vähemmän vuonna 1993 hakatuilla kuin vuonna 1996

hakatuilla uudistusaloilla. Vastaavasti verrattuna nuorimpiin uudistusaloihin, vanhimmilla uudistusaloilla oli kuolleiden puiden osuus 15 prosenttiyksikköä suurempi.

Säästöpuuryhmien kuusien elinvoimaisuus heikkeni muita puulajeja nopeammin. Normaalien kuusien osuus oli 27 prosenttiyksikköä pienempi vuonna 1993 hakatuilla kuin vuonna 1996 hakatuilla uudistusaloilla. Kuolleiden kuusien osuudet nousivat tasaisesti nuoremmilta vanhemmille uudistusaloille mentäessä. Vuonna 1993 hakatuilla uudistusaloilla oli kuolleiden kuusien osuus lähes neljännes. Kun lisäksi otetaan huomioon kuusen kaatumisherkkyyden, ei tätä puulajia voi suositella säästöpuuna. Muilla puulajeilla kuin kuusella ei elinvoimaisuuden heikkeneminen näkynyt yhtä selvästi.

Sekä luontokohteiden että alikasvosryhmien pääpuulaji oli kuusi. Molempien ryhmien seuraavaksi yleisin puulaji oli koivu. Luontokohteiden puut olivat säilyneet päätehakkuun aiheuttamasta olosuhdemuutoksesta alikasvosryhmiä selvästi paremmin. Keskimäärin lähes yhdeksän kymmenestä luontokohteiden puista oli säilynyt elinvoimaisuudeltaan normaaleina. Erot puulajien välillä olivat pienet.

Alikasvosryhmien puut säilyivät elinvoimaisuudeltaan luontokohteiden puita heikommin ja lisäksi erot elinvoimaisuudessa eri puulajien välillä olivat suuremmat kuin vastaavat erot luontokohteissa. Keskimäärin vajaa kolme neljäsosaa alikasvosryhmien puista oli säilynyt normaaleina.

Erityisesti alikasvosryhmien kuolleiden kuusien osuudet kasvoivat vuonna 1995 päätehakatuilta uudistusaloilta vanhemmille mentäessä. Lähes kymmenesosa kuusista oli kuollut vuonna 1993 hakatuilla uudistusaloilla. Myös kuolleiden koivujen osuudet kasvoivat vuonna 1995 päätehakatuilta uudistusaloilta vanhemmille mentäessä. Muiden elinvoimaisuusluokkien heikkeneminen päätehakkuun jälkeen ei em. puulajeilla näkynyt yhtä selkeästi.

Alikasvosryhmien puiden elinvoimaisuuden heikkeneminen voi johtua liian äkillisestä valo-olosuhteiden muutoksesta, jota etenkin kuusi, puolivarjopuulajina, ei hyvin kestänyt.

Luontokohteet olivat tavallisesti alikasvosryhmiä pinta-alaltaan suurempia ja sisälsivät kaikenkokoista, toisiaan suojaavaa puustoa. Lisäksi luontokohteet muodostivat usein oman metsäsaarekkeensa. Valo-olosuhteiden muutos ei täten luontokohteissa ollut niin suuri kuin alikasvosryhmissä. Myöskään maanmuokkausta ei yleensä oltu tehty luontokohteiden alueella. Nämä voivat olla syitä luontokohteiden puiden kestämiseen alikasvosryhmien puita paremmin.

Kaikkiaan sekä luontokohteiden että alikasvosryhmien puille aiheutuneet tappiot ovat tämän tutkimuksen perusteella pienet. On kuitenkin muistettava, että hakkuuvuosittaiset tarkastelut ulottuivat vuosille 1993 – 1996, joten pidemmällä aikavälillä ainakin alikasvosryhmiä koskevat tulokset voisivat olla merkittävästi erilaiset. Suurimmat olosuhteiden muutoksen aiheuttamat

vaikutukset puuston elinvoimaisuudessa näkyvät kuitenkin oletettavasti jo muutaman vuoden kuluttua päätehakuusta.

Yli 4/5 säästöpuuryhmistä oli vailla puiden kuolemaan johtaneita tuhoja. Havaituista tuhoista yleisimpiä olivat erilaiset juuristovauriot, joita oli kymmenesosalla säästöpuuryhmistä. Näistä suurin osa oli aiheutunut maanmuokkauksesta tai metsäkuljetuksesta. Juurten katkeaminen altistaa puun edelleen tuulituhoille. Säästöpuuryhmien puiden kunnon ja pystyssä säilymisen kannalta olisikin tärkeää varoa sekä voimakasta maanmuokkausta että metsäkuljetusta säästöpuuryhmän puiden lähietäisyydellä ja ryhmän sisällä.

Tämän tutkimusten tulosten pohjalta näyttää siltä, että luontokohteiden jättäminen olisi ollut harkitumpaa kuin säästöpuuryhmien jättäminen. Luontokohteet selvisivät päätehakuun aiheuttamasta olosuhdemuutoksesta huomattavasti säästöpuu- ja alikasvosryhmiä paremmin. Toisaalta säästöpuiden toimiminen siemenpuina uudistusalan viljelytaimikon täydentäjänä puoltaisi säästöpuuryhmien jättämistä. Tässä tapauksessa säästöpuiden tulisi olla, uudistusalan kasvupaikkatyypistä riippuen, joko hyvälaatuisia mäntyjä tai koivuja ja säilyä päätehakuun jälkeen pystyssä riittävän pitkään.

Alikasvosryhmien puustolle aiheutuneet tuhot olivat melko vähäisiä, mutta lisäselvityksiä, esim. alikasvosryhmien puiden selviämisestä pidemmällä aikajaksolla, asiassa kaivataan.

4.2 Uuden metsänuudistamisen luonnonhoidollinen merkitys

Säästöpuuryhmien, luontokohteiden ja alikasvosten säästämällä pyritään turvaamaan metsäluonnon monimuotoisuutta ja suojelemaan erilaisia luonnonarvoltaan arvokkaita kohteita kuten ns. avainbiotooppeja. Lisäksi päätehakuiden yhteydessä jätetyllä puustolla voidaan vaikuttaa uudistusalan ja sen ympäristön kauko- ja lähimaisemaan.

Useimmissa tutkimuksen säästöpuuryhmissä ei havaittu mitään erityistä luonnonarvoa tai pienbiotooppia, jonka takia puuryhmä olisi säästetty. Vain 14 %:lla säästöpuuryhmistä tällainen syy löytyi. Säästöpuuryhmien puiden monimuotoisuutta luokiteltaessa käytännössä lähes kaikki puut (97 %) luokiteltiin tavanomaisiksi puiksi eikä niitä siten pidetty erityisesti metsäluonnon monimuotoisuutta lisäävinä tekijöinä. Luontokohteiden osalta luonnonarvoja tai pienbiotooppeja ei tässä tutkimuksessa kartoitettu.

Näyttää siltä, että useimmiten säästöpuuryhmiä oli jätetty vain, koska uudet metsänhoito-ohjeet velvoittivat näin tekemään. Olisi ensiarvoisen tärkeää, että säästöpuuryhmien jättämisestä, ryhmien jatkekehityksestä ja merkityksestä metsäympäristössä elävien eliölajien säilymiselle tiedettäisiin sekä biologisten että metsänhoidollisten tutkimusten pohjalta enemmän kuin nykyhetkellä.

Runsaat puolet säästöpuuryhmistä oli jätetty kokonaan maanmuokkauksen ulkopuolelle, useimmat loppuista ryhmistä oli osittain tai kokonaan käsitelty äestämällä. Säästöpuuryhmien maanmuokkauksen osuudella tai muokkaamatta jättämisellä saattaa olla vaikutusta maajatkumoon ja siten sitä vaativien eliölajien menestymiseen talousmetsissä. Tästä ei kuitenkaan ole ole-massa tutkittua tietoa.

Säästöpuuryhmät olivat kasvupaikkatyypiltään keskimäärin uudistusaloja viljavampia. Usein tuoreen kankaan uudistusosalalla oli kasvupaikkatyypiltään joitakin lehtomaisen kankaan säästöpuuryhmiä.

Mänty ja kuusi ovat metsiemme pääpuulajeja ja niitä suosivia eliölajeja tiedetään olevan vähemmän kuin lehtipuilla eläviä lajeja. Havupuista kannattaa säästöpuuryhmiin valita ensisijaisesti huonokuntoisia, elinvoimaisuudeltaan heikentyneitä yksilöitä, joilla monet eliölajitkin voivat viihtyä terveitä ja elinvoimaisempia puuyksilöitä paremmin.

Petolintujen pesäpuut tai niiksi kooltaan ja latvusmuodoltaan soveltuvat puut on syytä säästää. Erityisen suurikokoiset ja iäkkäät puut kannattaa säästää jo maisemankin takia. Männyistä säästettäviin kuuluvat kelot ja kilpikaarnaiset puuyksilöt. Myös tervasroson vaivaamat männyt ovat säästöpuuna erinomaisia ja lisäksi metson suosimia hakomispuuta. Lahon pilaamat kuusentyvet voi katkoa hakkuukoneella pitkiksi muutaman metrin pituisiksi kannoiksi.

Lehtipuita tulisi jättää säästöpuuryhmiin havupuita enemmän. Lehtipuiden suosimista säästöpuuryhmissä voidaan perustella niiden suurella merkityksellä monille pohjoisten havumetsien eliölajeille, mukaan lukien uhanalaiset lajit. Erityisesti vanhoilla haavoilla eläviä tai niistä riippuvaisia lajeja tiedetään olevan runsaasti (erilaiset jäkälät, käävät, sammaleet, hyönteiset, nisäkkäät ja linnut). Tutkimuksessa haavat säilyivät myös paremmin pystyssä kuin esim. kuuset tai koivut.

Uudistusalojen maapuutilavuudet laskettiin erityisiltä arviointilinjoilta. Uudistusaloilla oli keskimäärin maapuita 7 m³/ha. Keskimääräiset maapuutilavuudet kasvoivat vuonna 1996 päätehakatuilta uudistusaloilta vuoteen 1994 hakatuille uudistusaloille tultaessa, mutta olivat vuonna 1993 hieman vuoden 1994 tasoa alhaisempia.

Maapuutilavuuksien nousu tuoreemmilta uudistusaloilta vanhemmille tultaessa oli voimakasta. Maapuutilavuuksien nopea kasvu korostuu, kun otetaan huomioon, että koko säästetyn puuston tilavuudet vanhemmilla uudistusaloilla olivat alhaisempia kuin tuoreemmillä uudistusaloilla, mutta silti vanhemmilla uudistusaloilla oli enemmän maapuita.

Lahopuusta riippuvaiselle eliöstölle riittävää hehtaariohtaista maapuun määrää ei vielä tarkasti tunneta. Yhtä tärkeää maapuun määrän lisäksi saat-taa olla maapuun jatkuva saatavuus. Säästöpuuryhmät saattavat olla hyvä keino ylläpitää maapuujatkumoa uudistusalan taimikko- ja nuoren kasva-

tusmetsän vaiheissa, jolloin uutta maapuuta ei pelkästään avohakatuilla uudistusaloilla ilman säästöpuuryhmiä syntyisi.

Säästöpuiden kaatuminen tarjoaa oman maapuulisänsä uudistusalan ekosysteemiin. Jos säästöpuut kaatuvat liian nopeasti päätehakkuun jälkeen, on maapuuta alkuvuosina tarjolla runsaasti, mutta myöhemmin uudistusalan taimikko- tai nuoren kasvatusmetsän vaiheessa ei maapuita enää tule lisää. Tämä voisi jälleen vaikeuttaa maapuista riippuvaisen eliölajiston elinmahdollisuuksiin uudistusosalalla.

Jos maapuun määrän ja saatavuuden säilyttäminen talousmetsissä katsotaan yhdeksi metsänkäsittelyn tavoitteeksi, on kaatuneillakin säästöpuilla oma tehtävänsä uudistusaloilla. Toisaalta kaatuvat säästöpuut saattavat jonkin verran vahingoittaa ympärillä olevaa joko luontaista tai viljeltyä taimikkoa, joten yksi mahdollisuus olisi kaataa kaikki tai osa säästöpuista jo päätehakkuuvaiheessa, jolloin niistä muodostuisi maapuita välittömästi. Uusia maapuita ei tällä menetelmällä tosin saataisi lisää kymmeniin vuosiin. Lisäksi menetettäisiin pystyssä olevien säästöpuiden sekä biologinen että maise-mallinen arvo.

Ns. uudessa metsänuudistamisessa tehtyjen toimenpiteiden, kuten säästöpuuryhmien ja luontokohteiden jättäminen päätehakkuun yhteydessä, vaikutukset metsäluonnon monimuotoisuuden turvaamisessa olisi syytä perinpohjin selvittää. Nythän vallitseva käytäntö perustuu vain eri organisaatioiden suosituksiin ja muutaman vuoden kuluessa omaksumaan uuteen metsänuudistamiskäytäntöön. Ei myöskään ole taloudellisesti yhdentekevää, kuinka paljon ja minkälaista puustoa pyritään päätehakkuuiden yhteydessä säästämään.

Ei ole olemassa tutkittua tietoa siitä, voidaanko esim. säästöpuuryhmien jättämisellä säilyttää tai runsastuttaa metsäluonnostamme muuten väheneviä tai jopa uhanalaisia eliölajeja. Uusilla tutkimuksilla pitäisi selvittää myös säästöpuuryhmien ja luontokohteiden jättämisen keskinäiset erot metsän eliölajien säilymisen kannalta. Olisiko kenties syytä jättää vain luontokohteita niiden suuremman koon ja yhtenäisemmän, enemmän suojaa antavan metsäisemmän rakenteen takia ja jätettäisiinkö säästöpuuryhmiä vain poikkeustapauksissa – näihinkin kysymyksiin tarvitaan nopeita vastauksia tulevien tutkimusten pohjalta.

Uusia tutkimustuloksia säästöpuuryhmien merkityksestä metsälajistolle on luvassa käynnissä olevien tutkimushankkeiden pohjalta.