



Raija Laiho



Sakari Tuominen



Soili Kojola



Timo Penttilä



Markku Saarinen



Antti Ihalainen

Raija Laiho, Sakari Tuominen, Soili Kojola, Timo Penttilä,  
Markku Saarinen ja Antti Ihalainen

## Heikkotuottoiset ojitetut suometsät – missä ja paljonko niitä on?

**Laiho, R., Tuominen, S., Kojola, S., Penttilä, T., Saarinen, M. & Ihalainen, A.** 2016. Heikkotuottoiset ojitetut suometsät – missä ja paljonko niitä on? *Metsätieteen aikakauskirja* 2/2016: 73–93.

Tutkimuksessa kartoitettiin heikkotuottoisten ojitettujen soiden määrää ja sijaintia kuntatasolla Luonnonvarakeskuksessa tuotetun valtakunnan metsien inventoinnin monilähdeaineiston avulla. Aineistossa käytetään maastokoealoilta mitattujen tietojen lisäksi satelliittikuvia ja muita numeerisia tietolähteitä, joiden avulla koealoilta mitatut tiedot voidaan yleistää koealaverkon väliin jääville alueille. Käytävissä oli koko Suomen kattava aineisto vuodelta 2011. Heikkotuottoisuutta arvioitiin maaluokan (kitu- tai joutomaa) ja puuston määrän avulla. Kitu- tai joutomaaksi määritettyjä ojitettuja soita oli aineistossa 778 000 ha. Nämä painoutuivat pinta-alaltaan Pohjois-Suomeen. Heikkotuottoisten soiden osuus ojitettujen soiden kokonaispinta-alasta oli samoin selvästi suurin pohjoisessa. Kitu- ja joutomaiden osuus ojitettujen soiden kokonaisalasta oli neljannes tai enemmän 34 kunnassa, jotka sijaitsivat lähinnä Lapissa, Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa. Kun heikkotuottoisuutta tarkasteltiin puustotilavuuden avulla siten, että heikkotuottoisuuden rajana pidettiin tilavuutta  $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  (hakkuun vuoksi vähäpuustoiset pois lukien), heikkotuottoisten ojitusaluiden kokonaispinta-ala oli 592 000 ha. Myös tällä tunnusluvulla tarkastellen heikkotuottoiset ojitusalueet painoutuivat Pohjois-Suomeen. Heikkotuottoisuuden määrittely ei ole yksiselitteistä. Siksi mitään yksittäistä pinta-ala-arviota heikkotuottoisten määrästä ei voi pitää absoluuttisena totuutena. Eri tavoin arvioituna heikkotuottoisten ojitusaluiden kokonaisuus asettuu puolen ja yhden miljoonan hehtaarin väliin. Niiden osuus ojitetuista suometsistä on siten 10% ja 20% välillä. Työn tulokset antavat mahdollisuuden arvioida puuntuotannon piiristä pois jäävien heikkotuottoisten ojitusaluiden erilaisten jälkikäyttömahdollisuuksien alueellista toteutettavuutta.

Asiasanat: metsäojitus, metsäojitetut suot, ojitetut turvemaat

Yhteystiedot: Luonnonvarakeskus (Luke), Vantaa ja Parkano

Sähköposti [raija.laiho@luke.fi](mailto:raija.laiho@luke.fi)

Hyväksytty 27.6.2016

Saatavana <http://www.metla.fi/aikakauskirja/>

## I Johdanto

Metsätalouden maastamme noin kolmannes on turvemaita\*. Eniten turvemaita on pohjoisessa ja läntisessä Suomessa, sekä Pohjois-Karjalassa (Turunen 2008). Metsämaasta samoin kuin puuvarannosta turvemaiden osuus on noin neljännes. Turvemaametsien puuston laskennallinen arvo oli vuonna 2013 noin 11 mrd € Metsäntutkimuslaitoksen toteuttaman 11. valtakunnan metsien inventoinnin (VMI11) ja sen pohjalta tehtyjen hakkuumahdollisuusarvioiden mukaan (MELA Tulospalvelu). Noin puolet turvemaidemme kokonaispinta-alasta on ojitettu metsänkasvatusta varten, Etelä-Suomessa selvästi enemmän. Ojituksiin on kohdennettu huomattavasti sekä julkista että yksityistä rahoitusta. Investoinnit olivat suurimmillaan 1960- ja 1970-luvuilla, jolloin valtion tukiohjelmilla pyrittiin lisäämään puuston kasvua ja kasvuisan metsämaan pinta-alaa kasvavan puunjalostusteollisuuden puuhuollon turvaamiseksi. Investointien antamaan tuottoon ja toisaalta maankäytön haitallisiin ympäristövaikutuksiin on pyritty vaikuttamaan erilaisilla maankäyttöä ja metsänhoidon menetelmiä koskevilla säädöksillä.

Turvemaiden maankäyttöä ohjaavat säädökset ja suositukset ovat viime vuosina olleet voimakkaassa murroksessa. Valtioneuvoston vuonna 2012 tekemässä periaatepäätöksessä soiden ja turvemaiden vastuullisesta ja kestävästä käytöstä ja suojelusta (VN 2012; myös MMM 2011) linjattiin mm., että soita muuttava käyttö kohdistetaan jatkossa jo aiemmin ojitetuille tai luonnontilaltaan muuten merkittävästi muuttuneille soille ja turvemaille. Metsälain uudistuksen (Finlex 20.12.2013/1085) myötä uudistamisvelvoite poistui 'puuntuotannollisesti vähätuottoisella ojitetulla turvemaalla, jolla runkopuun vuotuinen kasvu on alle kuutiometrin hehtaaria kohden'. Näille perinteisen terminologian mukaan kitu- tai joutomaiksi luokiteltaville turvemaille voidaan nyt etsiä vapaammin uusia maankäyttömuotoja. Kysymys on uuden tilanteen edellyttämästä merkittävästä maankäytön ohjauksesta, johon tarvitaan tietoa sekä

metsänhoitosuosittelujen että muiden käytännön ohjeiden perustaksi. VMI11:n tulosten perusteella arvioiden uudistamisvelvoitteen piiristä jää pois noin puoli miljoonaa hehtaaria (Kojola ym. 2013). Kaikinensa heikkotuottoisia ojitettuja soita on arvioitu olevan lähes miljoona hehtaaria (Kojola ym. 2013, 2015). Valtaosalla näistä perinteinen ainespuun kasvattaminen on taloudellisesti kannattamatonta. Välittömästi päätehakkuuna korjattaessakin puuston määrät ovat useimmiten kannattavalle korjuulle liian alhaisia. Erilaisissa kannattavuuslaskelmissa on tosin huomioitava niissä tehdyt oletukset ja käytetyt hinnat sekä korkokannat. Suhteellisen hitaasti kasvavien puustojemme parissa toimiva metsänomistaja ei välttämättä ota niitä huomioon samalla tavoin kuin laskelmien tekijät. Enemmän tai vähemmän aktiivisen metsätalouden piiriin voidaan kuitenkin olettaa jäävän noin 4 miljoonaa hehtaaria turvemaametsiä.

Kitu- ja metsämaan rajalla olevien kohteiden tunnistaminen on haastavaa. Runkopuuston keskimääräisen vuotuisen kasvun arviointi tehdään käytännössä puustotunnusten (lähinnä valtapituuden) ja ojitusikätietojen tai -arvioiden perusteella, mutta yksiselitteisiä tunnistusohjeita on vaikeaa antaa. Arvioinnin tekee haastavaksi se, ettei vuotuista kasvua ja sen yhden kuutiometrin raja-arvoa ole tarkoitus arvioida tarkasteluhetkeen mennessä kehittyneen puuston kasvuajalle, vaan esimerkiksi meneillään olevalle kiertoajalle. Puhuttaessa metsä- ja kitumaa-luokista ohje on aiemmin ollut joko sadan vuoden keskikasvu tai "ohjekiertoajan" keskimääräinen vuotuinen kasvu. Itse lakitekstissä ei kuitenkaan ole määritelty, mille ajanjaksolle tarkastelu kohdistetaan, ja myös ohjekiertoajoista on luovuttu.

Heikkotuottoisten ojitusalueiden jatkokäytön suunnittelun ja ohjauksen kannalta on tärkeää tietää, missä ja millaisia ne ovat. Tässä työssä kartoitettiin heikkotuottoisten ojitusalueiden määrää ja sijaintia Luonnonvarakeskuksessa tuotetun valtakunnan metsien inventoinnin monilähdeaineiston (MVMI; Tomppo ym. 2014) avulla. Luokituksen perusteina käytettiin VMI:ssä tehtävää luokitusta metsä-, kitu- ja joutomaahan, sekä puuston määrää. Työssä kartoitettiin heikkotuottoisten ojitusalueiden esiintyminen kuntatasolle asti (1.1.2011 kuntarakenteen mukaan).

\* Turvemaille tarkoitetaan tässä sekä ojittamattomia että ojitettuja soita

## 2 Aineistot ja menetelmät

### 2.1 Karttamuotoiset aineistot

Monilähdeinventoinnissa (MVMI) käytetään maastokoelaloilta mitattujen tietojen lisäksi satelliittikuvia ja muita numeerisia tietolähteitä, esimerkiksi numeerisia maastokarttoja ja maaston korkeusmallia. Niiden avulla koelaloilta mitatut tiedot voidaan yleistää koelaverkon väliin jääville alueille. Menetelmänä käytetään ns. k:n lähimmän naapurin luokitusta (Tomppo ym. 2014). Tässä työssä käytettiin MVMI:n karttatasoista puuston kokonaistilavuutta, männyn, kuusen ja lehtipuun tilavuutta, maaluokkaa (metsä-, kitu- ja joutomaa) sekä kasvupaikan päätyyppiä (kankaat, korvet, rämeet ja avosuot). MVMI-karttojen tuottamiseen käytettiin Maanmittauslaitoksen (MML) maastotietokannasta johdettua suomaskia soiden ja kankaiden erottamiseen siten, että suomaskin alueella olevien pikselien estimoinnissa käytettiin vain suomaskin alueella olevia koelajoja. Suomaski kattaa pääosin geologisen määrittelyn mukaiset suot, mutta ei ohutturpeisia soistumia. Soiden tulkinnessa käytetty suomaski määrittelee pääosin soiden kattaman alan MVMI-aineistossa, maskin ulkopuolella vain satunnaisia hajapikseleitä saattaa luokitua suoksi.

Tarkastelussa rajoituttiin metsätalouteen käytettävissä olevaan maahan. Rajaukseen käytettiin Suomen ympäristökeskuksen karttarajausta suojelualueista, joka rasteroitiin MVMI-aineiston kanssa samaan hilaan (yhtenevä pikselijako MVMI:n kanssa). Pohjoisimpien Lapin kuntien erämaa-alueet tulivat mukaan rajaukseen, sikäli kun ne eivät kuuluneet muihin suojelualueisiin. Ojitettujen soiden karttataso laadittiin maastokartan ojaviivojen ympärille luoduista 40 metrin vyöhykkeistä, joiden sisällä olevat alueet luokitettiin ojitetuiksi. Myös tämä karttataso rasteroitiin MVMI-aineiston kanssa samaan hilaan.

Käytettävissä oli koko Suomen kattava aineisto vuodelta 2011. Koska heikkotuottoisuutta arvioitiin paitsi maaluokan myös vallitsevan puuston tilavuusluokkien avulla, hyödynnettiin vuoden 2002 puustotietoja ennen vuotta 2011 mahdollisesti hakattujen alueiden tunnistamiseksi.

### 2.2 Kunnittaiset laskelmat

Kunnittaiset laskelmat tehtiin rasterimuotoisesta pikseliaineistosta käyttäen MVMI-aineiston kanssa samanaikaista eli vuoden 2011 kuntajakoa. Kuten Metsäntutkimuslaitoksen julkaisemissa kunnittaisissa metsävaratilastoissa, laskenta tässä perustui MVMI:n satelliittikuvatulkinnan avulla yleistettyihin koelatietoihin, mutta toisin kuin kunnittaisissa metsävaratilastoissa, jotka perustuvat VMI-koelaloille estimoituihin pinta-alapainoihin (Tomppo ym. 2014), tässä laskenta perustui yksinomaan MVMI:n metsävarakarttojen pohjalta tehtyyn analyysiin. Kuntatilastot tuotettiin kuntakohtaisina tilavuusluokkien ja maaluokkien jakaumina (pinta-alan suhteen) kunkin kunnan ojitettujen soiden alalta.

Kuviokohtaisten tietojen pohjalta voidaan esittää kunnittaisia laskelmia vastaavat tiedot karttamuodossa myös kuntaa pienemmille alueyksiköille, tässä tapauksessa 1 km<sup>2</sup> kokoisille ruuduille kattaen koko Suomen.

### 2.3 Automaattinen kuviointi

Koko metsätalouden maan (metsä-, kitu- ja joutomaa) kattava automaattinen kuviointi tuotettiin käyttäen automaattista segmentointialgoritmia. Käytetty segmentointialgoritmi on kuvattu tarkemmin julkaisussa Pekkarinen (2002). Automaattisessa kuviointissa tuotettiin puustotietojen, kasvupaikatunnusten ja hallinnollisten rajausten perusteella mahdollisimman homogeenisia ja spatiaalisesti yhtenäisiä kuviopolygoneja, joita käytettiin tässä tutkimuksessa spatiaalisina analyysiyksikköinä.

Kuvioiden rajauksen lähtötietoina käytettiin puulajikohtaisia tilavuuksia (mänty, kuusi, lehtipuu), kasvupaikan päätyyppiä, ojitusaluerajausta ja suojelualueerajausta. Luokkatunnuksille (päätyyppi, ojitus, suojelu) luotiin keinotekoisesti sellaiset numeeriset arvot, joiden vaihtelualue on hyvin suuri (t.s. luokkien arvojen ero on suuri), jotta kuvioiden rajaus automaattisella segmentoinnilla noudattaisi luokkarajoja mahdollisimman tarkasti eikä sama kuvio kuuluisi useampaan luokkaan.

Kuvioiden rajauksessa käytettiin 0,3 hehtaarin minimikokoa. Minimikoon asettamisesta aiheutuu kuvioihin heterogeenisuutta myös kuviointiperusteina

olleiden tunnusten suhteen, mutta sitä pidettiin käytännön tulkinnan kannalta parempana vaihtoehtona kuin pienipiirteisemmän vaihtelun kartoittamista. Kuvioille laskettiin puustotiedot kuviolle osuneiden MVMI-aineiston pikseleiden keskiarvona, kuvion maaluokka ja kasvupaikan päätyyppi määritettiin MVMI-pikseleiden tyyppiä arvona (moodi, ts. kuvion luokaksi tuli se, jota oli eniten kuviolle osuneiden pikseleiden joukossa). Lisäksi kuvioilla määritettiin ojitetun alan osuus sekä metsämaan osuus pinta-alasta. MVMI-pikseli katsottiin ojitetuksi, jos sen keskipiste oli korkeintaan 40 m päässä lähimmästä ojasta. Kuvio luokiteltiin ojitetuksi silloin kun sen alueella olevista MVMI-pikseleistä vähintään kolmasosa oli ojitettuja.

## 2.4 Puuston tilavuusluokat

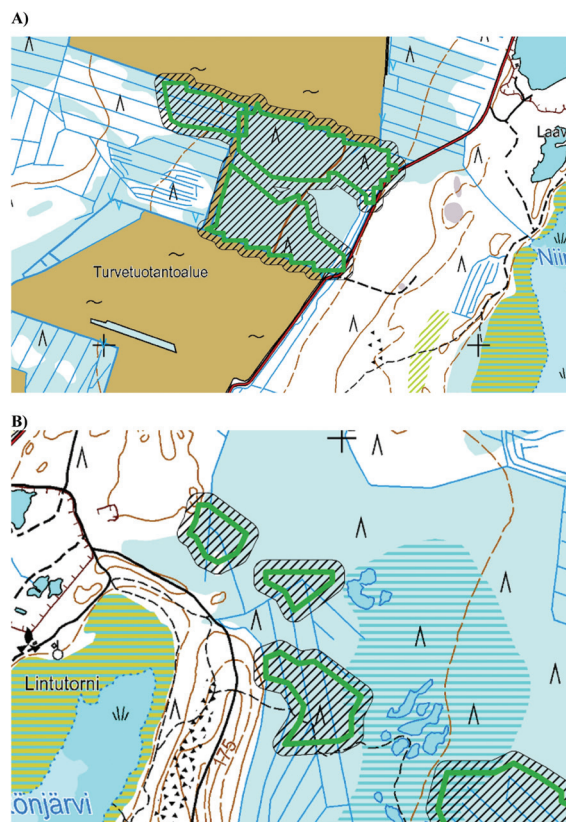
Ojitetut suokuviot luokiteltiin seuraaviin puuston tilavuusluokkiin:

1. 0–15 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>
2. 15,00001–30 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>
3. 30,00001–45 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>
4. 45,00001–75 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>
5. 75,00001– m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>

Näistä heikkotuottoisiksi katsottiin kuviot, joilla puuston tilavuus oli korkeintaan 30 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>. Työssä pyrittiin ottamaan huomioon, että suo voi olla vähäpuustoinen paitsi heikkotuottoisuuden myös aiemmin tehtyjen hakkuiden vuoksi. Pikselit tulkittiin *hakuun vuoksi* vähäpuustoisiksi mikäli ne kuuluivat vuonna 2011 luokkaan 1 tai 2, mutta i) vuonna 2002 puustoa oli ollut >30 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> ja ii) vuoden 2011 puusto oli vähintään 25 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> pienempi kuin vuoden 2002 puusto.

## 2.5 Heikkotuottoisten kuvioiden kokotunnukset

Automaattisen kuviorajauksen vuoksi on mahdollista, että samalla suoalueella on erillisiä heikkotuottoisia kuvioita, joita erottaa toisistaan esimerkiksi tie tai kapea kaistale muuta maaluokkaa. Tällaisia kuvioiryhmiä on tarkoituksenmukaista käsitellä ko-



**Kuva 1.** A) Heikkotuottoisten kuvioiden (vihreä viiva) etäisyys on lyhimmillään alle 50 m, ja niiden ympärille luodut vyöhykkeet (musta vinoviivoitus) muodostavat spatiaalisesti jatkuvan polygonin: laskennassa samaa kuviota. B) Heikkotuottoisten kuvioiden etäisyys on lyhimmillään yli 50 m, ja niiden ympärille luodut vyöhykkeet eivät kosketa toisiaan: laskennassa jokainen kuvio on erillinen.

konaisuutena, kun arvioidaan niiden jatkokäytön vaihtoehtoja. Kuvioiden kokotunnusten laskennassa samaksi heikkotuottoiseksi suoksi on siksi laskettu myös sellaiset kuvioiryhmät, joissa heikkotuottoisten kuvioiden etäisyys toisistaan on enintään 50 m. Yhdistäminen toteutettiin luomalla heikkotuottoisten kuvioiden ympärille 25 m reunavyöhykkeet. Ne kuviot, joiden reunavyöhykkeet muodostivat yhtenäisen, spatiaalisesti jatkuvan alueen, luettiin laskennassa samaan heikkotuottoiseen kuvioon (kuva 1). Kuvioikoon keskitunnukset laskettiin maakuntatasolla. Laskenta tehtiin käyttäen heikkotuottoisuuden kuvaajana puuston määrää. Maaluokkaa ei sen yleistystavasta johtuen ollut mahdollista käyttää.

### 3 Tulokset

Tutkimuksen aineistot kattoivat 4 miljoonaa hehtaaria ojitettua suota. Aineiston kunnista selvästi eniten ojitettua suota oli Pudasjärvellä, Rovaniemellä, Kuhmossa ja Suomussalmella, kussakin yli 100 000 ha (liite 1). Yli 10 000 ha ojitettua suota oli näiden lisäksi 110 kunnassa. Ojitetun suon osuus kunnan maa-alasta oli suurimmillaan 40 % (Pyhäntä, Siikalatva); kolmannes tai enemmän maa-alasta ojitettua suota oli yhteensä 7:ssä ja neljännes tai enemmän yli 40 kunnassa (kuva 2, liite 1). Ojitetun suon osuus kunnan kokonaissuualasta oli yli 60 % lähes kaikissa Etelä-Suomen kunnissa (kuva 3)

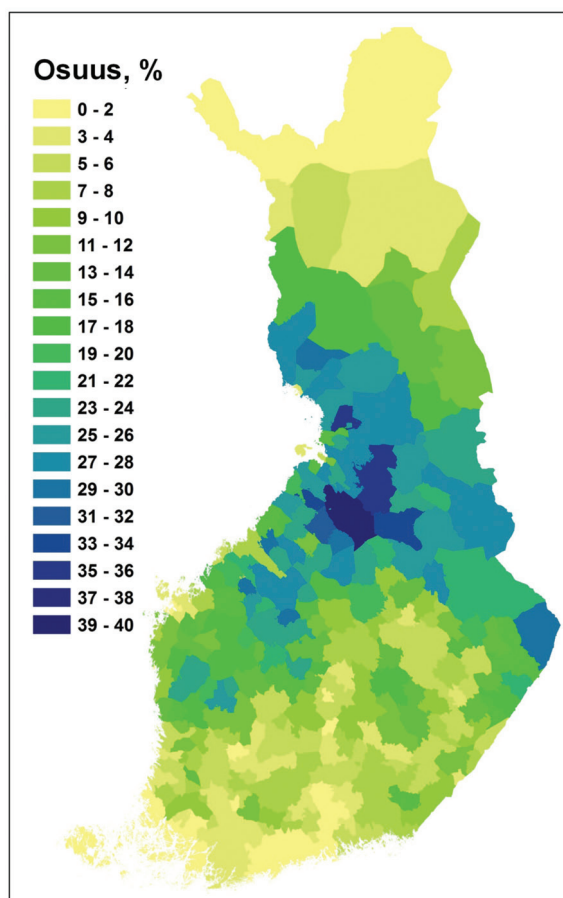
Kitu- tai joutomaaksi määritettyjä ojitettuja soita oli (pikseli)aineistossa noin 778 000 ha. Nämä painottuivat pinta-alaltaan Pohjois-Suomeen (kuva 4, liite 1, taulukko 2). Näiden heikkotuottoisten soiden osuus kunnan ojitettujen soiden kokonaispinta-alasta oli samoin selvästi suurin pohjoisessa (kuva 5, liite 1). Kitu- ja joutomaiden osuus ojitettujen soiden

kokonaisalasta oli neljännes tai enemmän 34 kunnassa. Nämä kunnat sijaitsivat lähinnä Lapissa, Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa. Osa oli Ylä-Lapin, Ahvenanmaan ja Varsinais-Suomen kuntia, joissa ojitettujen soiden pinta-ala kokonaisuudessaan oli hyvin vähäinen. Kitu- ja joutomaiden osuuden mediaaniluku kunta-tasolla oli 9 % (50%:lla kunnista osuus  $\geq 9\%$ , 50%:lla osuus  $\leq 9\%$ ). Osuus oli alle 10% 170 kunnassa.

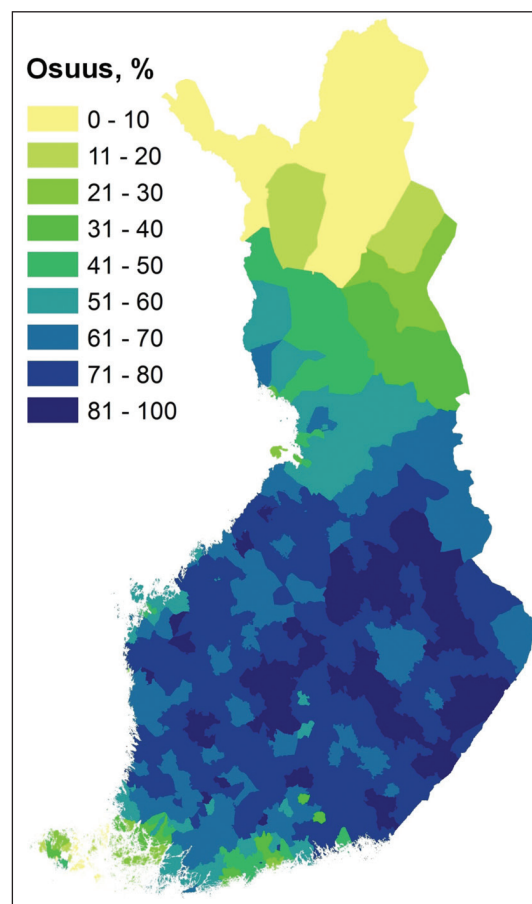
Kun heikkotuottoisuutta tarkasteltiin puustotilavuuden avulla siten, että heikkotuottoisuuden rajana pidettiin tilavuutta  $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  (hakkuun vuoksi vähäpuustoiset pois lukien), kokonaispinta-ala oli 592 000 ha. Mediaaniluku tällaisten heikkotuottoisten soiden osuudelle kunnan ojitettujen soiden kokonaispinta-alasta (kuva 6) oli 5%. Tämä tunnusluku oli huomattavasti pienempi kuin kitu- tai joutomaiksi määritetyn pinta-alan osuus erityisesti Ahvenanmaalla ja muualla Lounais-Suomessa, mutta myös yleisemmin eteläisessä Suomessa. Myös tällä tunnusluvulla tarkastellen heikkotuottoiset ojitusalueet painottuivat Pohjois-Suomeen: osuus oli

**Taulukko 2.** Heikkotuottoisten kuvioiden minimi-, maksimi ja keskipinta-ala sekä koon keskijajonta, kuvioiden kokonaisuus sekä yli 10 hehtaarin suuruisien kuvioiden kokonaisuus eri maakunnissa vuoden 2011 metsien monilähdeinventoinnin kartta-aineiston mukaan. Heikkotuottoisuus on arvioitu puuston määrän mukaan, raja-arvona  $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . Hakkuun vuoksi vähäpuustoiset kuviot eivät ole mukana.

Maakunta	Kuvion minimikoko	Maksimikoko	Pinta-ala, hehtaaria			Summa	Lukumäärä	
			Keskikoko	Koon keskijajonta	N		N yli 10 ha	
Uusimaa	0,3	7,4	1,7	1,5	178	105	0	
Varsinais-Suomi	0,3	70,3	3,0	5,5	1005	340	14	
Satakunta	0,3	29,9	2,7	3,3	2443	891	35	
Kanta-Häme	0,3	7,7	1,7	1,5	115	69	0	
Pirkanmaa	0,3	32,9	2,1	2,7	1456	678	11	
Päijät-Häme	0,3	16,4	2,0	2,5	156	77	1	
Kymenlaakso	0,3	14,4	2,2	2,2	329	150	2	
Etelä-Karjala	0,3	42,1	2,3	3,7	581	252	7	
Etelä-Savo	0,3	37,8	2,1	3,1	1590	758	15	
Pohjois-Savo	0,3	60,8	2,7	3,8	4223	1583	58	
Pohjois-Karjala	0,3	306,7	3,2	7,8	11834	3650	194	
Keski-Suomi	0,3	29,1	2,4	3,2	3120	1300	43	
Etelä-Pohjanmaa	0,3	196,5	3,5	6,2	12557	3603	252	
Pohjanmaa	0,3	129,3	2,6	5,8	2688	1034	40	
Keski-Pohjanmaa	0,3	78,8	3,4	4,9	8472	2494	162	
Pohjois-Pohjanmaa	0,3	215,1	3,6	6,2	85065	23328	1684	
Kainuu	0,3	121,5	3,0	4,3	40244	13431	603	
Lappi	0,3	396,5	4,6	9,8	191149	41711	4078	
Ahvenanmaa	0,4	3,2	1,6	1,2	11	7	0	
Yhteensä					367205	95454	7199	



**Kuva 2.** Metsäoijittettujen soiden osuus vuoden 2011 kuntien kokonaismaa-alasta monilähdeinventoinnin kartta-aineiston mukaan.



**Kuva 3.** Metsäoijittettujen soiden osuus vuoden 2011 kuntien soiden kokonaispinta-alasta monilähdeinventoinnin kartta-aineiston mukaan.

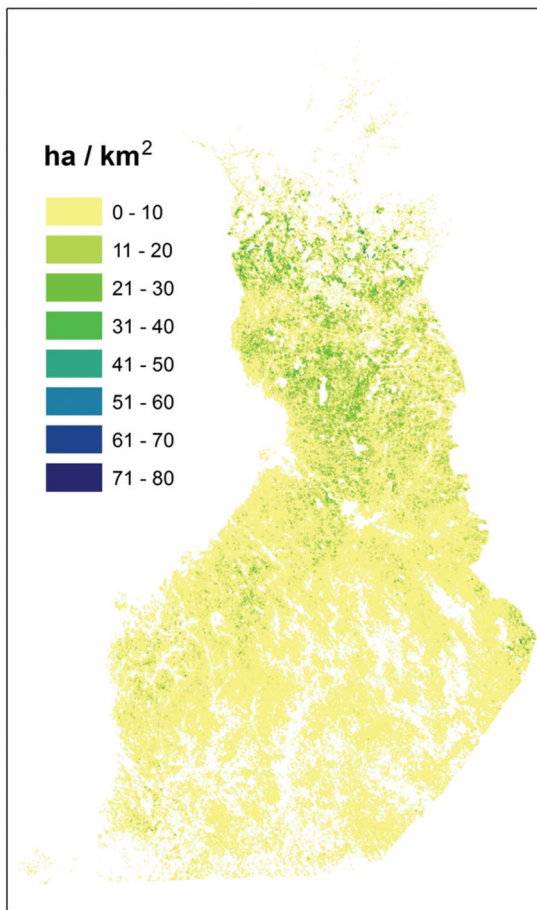
neljäs tai enemmän 18 kunnassa, jotka kaikki sijaitsivat Lapissa tai Pohjois-Pohjanmaalla. Luku oli yli 10% lisäksi paikoin Etelä- ja Keski-Pohjanmaalla sekä Kainuussa.

Puuston määrän perusteella heikkotuottoiseksi määritettyjen kuvioiden keskikoko vaihteli 2–3,5 ha:n välillä, suurimmillaan se oli Lapissa 4,6 ha (taulukko 2). Pinta-alaltaan yli 10 ha:n kuvioita oli koko maassa 7200, eniten Lapissa, Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa. Laskemalla yhteen kuvioinnin kattama ala saatiin heikkotuottoisten ojitusalueiden kokonaispinta-alaksi 367 000 ha (taulukko 2). Puuston määrän perusteella heikkotuottoiseksi määritettyä kokonaispinta-alasta yli 200 000 ha oli siis alle

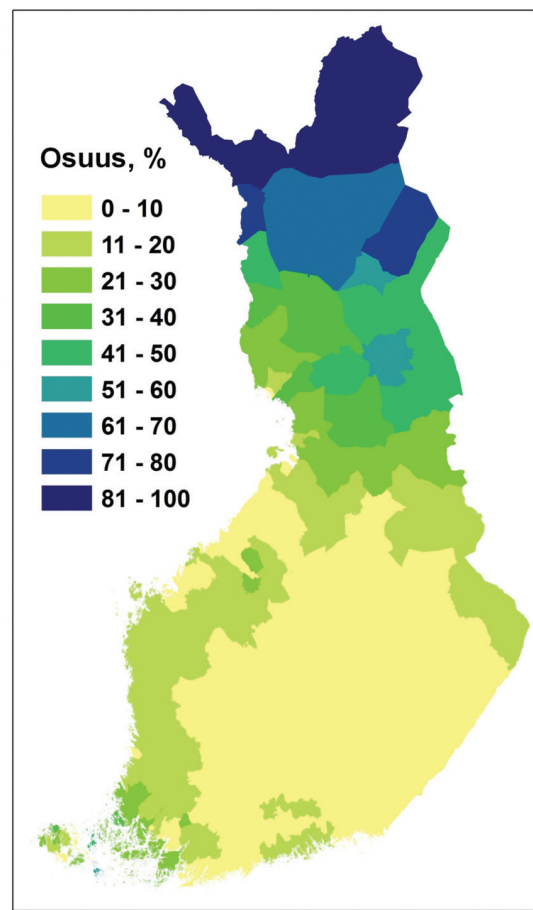
0,3 ha:n kuvioita (kuvioinnin vähimmäispinta-ala oli 0,3 ha).

## 4 Tarkastelu

Heikkotuottoisuuden määrittely ei ole yksiselitteistä. Selvät tapaukset tietenkin erottuvat (esim. kuva 7), mutta rajanvetoon ei ole täsmällisiä ohjeita. Maaluokat, metsä-, kitu- ja joutomaa, erotetaan periaatteessa toisistaan puuston keskituotoksen perusteella, mutta luokan määrittämiseen yksittäisenä tarkasteluajankohtana liittyy melkoista epävarmuut-



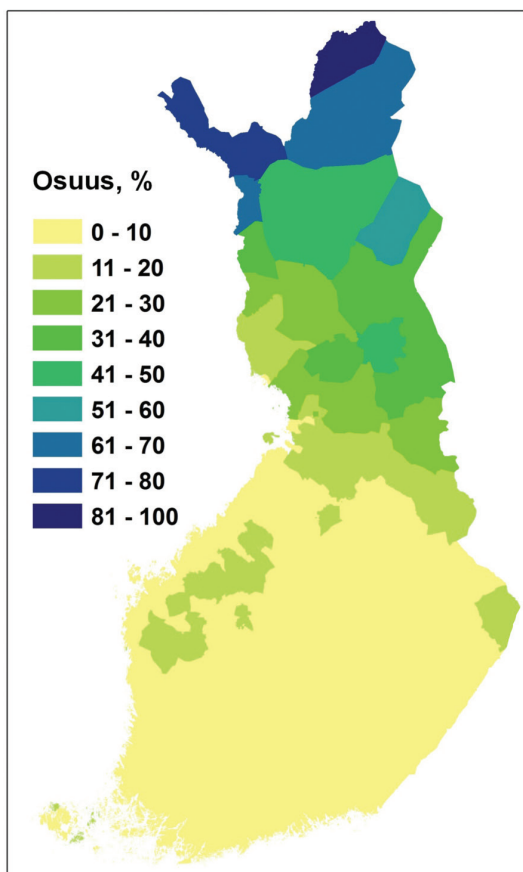
**Kuva 4.** Monilähdeinventoinnin kartta-aineiston käsittelyssä kitu- tai joutomaaksi määritettyjen kuvioden kokonaispinta-ala yhden neliökilometrin ruuduissa. (Huom. Yksittäisten heikkotuottoisten suokuvioden karttamuotoinen esittäminen koko maan mittakaavassa ei ole käytännössä mahdollista.)



**Kuva 5.** Monilähdeinventoinnin kartta-aineiston käsittelyssä kitu- tai joutomaaksi määritettyjen kuvioden osuus vuoden 2011 kuntien metsäojitettujen soiden kokonaispinta-alasta. Myös ojitetujen soiden kokonaispinta-ala perustuu monilähdeinventointiin.

ta. Määrittäessä maaluokkia maastossa VMI-mittausryhmien tukena on ollut mm. empiirinen kuvaus metsikön valtipituuden suhteesta vallitsevan puuston keski-ikään metsä- ja kitumaan rajalla. Simuloiduilla pitkän ajan kasvuennusteillakaan ei helposti saada osoitettua, millaisilla puustoilla kasvu jää kitumaarajan alle. Turvemaapuustojen kasvumalleissa (mm. Hökkä 1997, Hynynen ym. 2002) on hyvin edustettuna puuntuotannon kannalta keskeisten kasvupaikkojen puustot, mutta kaikkein heikkotuottoisimpien alueiden ennusteissa mennään mallitusaineiston äärialueille tai sen ulkopuolelle,

mikä vähentää ennusteiden tarkkuutta. Kannattavuuslaskelmien tulokset puolestaan riippuvat erityyppisesti käytetystä korkokannasta, oletetuista hinnoista ja kustannuksista sekä muista laskennassa tehdyistä oletuksista. Puuston määrään perustuvan luokittelun tulos riippuu luonnollisesti täysin asetetusta raja-arvosta. Siksi mitään yksittäistä pinta-ala-arviota heikkotuottoisten määrästä ei voi pitää absoluuttisena totuutena. Tämä pätee sekä kokonaisalaan että kuntakohtaisiin lukuihin. Lisäksi eri aineistot perustuvat osittain erilaisiin rajauksiin ja määrittelyihin, mikä vaikuttaa saatuihin pinta-ala-arvoihin.



**Kuva 6.** Monilähdeinventoinnin kartta-aineiston käsittelyssä vähäpuustoisuuden perusteella ( $V < 30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ) heikkotuottoisiksi määritettyjen kuvioiden osuus vuoden 2011 kuntien metsäojitettujen soiden kokonaispinta-alasta.

Eri tavoin arvioiden heikkotuottoisten ojitettujen soiden kokonaismäärä asettuu joka tapauksessa karkeasti puolen ja yhden miljoonan hehtaarin väliin. Heikkotuottoisten ojitettujen soiden osuus kaikista ojitetuista suometsistä on siten 10 % ja 20 % välillä. Kojola ym. (2013) arvioivat aiemmin VMII1:n maastoaineiston perusteella, että puuntuotannon maalla olevia heikkotuottoisia ojitettuja soita oli 0,84 miljoonaa hehtaaria, joista kitu- tai joutomaiksi luokiteltuja oli 0,55 miljoonaa hehtaaria. Suuruusluokkatasolla VMII1-maastoaineistosta lasketut tulokset vastaavat tässä työssä MVMI:n perusteella arvioituja tuloksia. Eroa kitu- ja joutomaan kokonaispinta-alassa on kuitenkin noin 200 000 ha.

**Taulukko 1.** Metsä-, kitu- ja joutomaan kokonaispinta-ala ojitetuilla soilla, 1000 ha, suojelualueet pois lukien, vuoden 2011 monilähdeinventoinnin kartta-aineiston (MVMI) ja valtakunnan metsien inventoinnin (VMII1) maastoaineiston mukaan. Vertailun vuoksi mukana on myös VMII0:n mukaiset pinta-alat kuvaamassa eri inventointien välisiä eroja. VMII1:n mukaisissa pinta-aloissa on mukana Metsähallituksen omalla päätöksellään pois puuntuotannosta siirtämät alueet, kuten myös MVMI:n aineistossa.

	MVMI	VMII1	VMII0
Metsämaata	3234	4029	4050
Kitumaata	557	475	520
Joutomaata	221	81	90
Yhteensä	4012	4585	4760

Tämä johtuu pääosin aineistojen ja rajausperiaatteiden eroista.

Molemmissa töissä aineistoista jätettiin pois alueet, jotka eivät ole käytettävissä metsätalouteen. Nämä ovat lähinnä erilaisia suojelualueita. Ojitettujen soiden kokonaismäärä on kuitenkin VMII1 maastoaineistossa 4,6 milj. ha ja MVMI kartta-aineistossa 4 milj. ha (taulukko 1). Samansuuntainen ero on havaittavissa verrattaessa aineistoja soiden kokonaisalan suhteen: VMII1-aineistossa soiden kokonaisala on 8,76 milj. ha ja MVMI-aineistossa 7,76 milj. ha. Ero johtunee pääosin siitä, että MVMI-aineiston tuottamisessa käytettiin soiden ja kankaiden osituksessa MML:n maastotietokannasta johdettua suomaskia, joka noudattaa pääosin geologisen turvemaan määritelmää (turvetta vähintään 30 cm). Ohutturpeiset soistumat, jotka maastoinventoinnissa tulkitaan soiksi, eivät siten ole mukana suomaskissa eivätkä käyttämässämme MVMI-aineistossa. Verrattaessa VMI:n tietoja MML:n maastotietokannan tietoihin suhteellinen ero näkyy nimenomaan ohutturpeisten soiden alassa, joka VMII1:n mukaan on 1,78 milj. ha mutta maastotietokannan mukaan 1,11 milj. ha. Täten ojitettujen soiden pinta-ala MVMI:ssä tulee vastaavassa määrin aliarvioituksi VMI:n maastomittauksiin verrattuna. MVMI-kartta-aineistossa on lisäksi noin 50 000 ha sellaista pilvien vuoksi tulkittamatonta alaa, joka on MML:n kartta-aineiston mukaan suota. Edellä mainitun ei pitäisi kuitenkaan juuri vaikuttaa kitu- ja joutomaan alan eroihin, koska suurin osa ohutturpeisistä soistumista on metsämaata. Metsämaan pinta-alassa MVMI- ja





**Kuva 7.** Kitumaata oleva ojitusala. Kuva Markku Saarinen.

VMI11-aineistojen välillä onkin huomattava ero (taulukko 1). Kitumaan osalta aineistojen erot ovat suhteellisen pienet. Joutomaita sen sijaan kartta-aineistossa on lähes kolminkertainen määrä maastoaineistoon verrattuna (taulukko 1).

Joutomaiden osalta ero saattaa johtua osin siitä, että ojittamattomaan avosuohon rajautuvat joutomaan ojitusalueet (kuva 8), kuten ojitusalueet ylipäänsä, on tämän työn kartta-aineistossa rajattu aina periaatteella ”ojitusalue ulottuu 40 metrin päähän ojasta”. Maastossa rajausta perustuu kuviointiin, jossa on otettu huomioon kasvillisuuden avulla arvioitu ojan todellinen vaikutusalue. Erityisesti niukkaravinteisillä soilla vaikutusalue voi olla alle 40 m (esim. Minkinen ym. 1999), varsinkin silloin kun ojan kuivatusteho on huono. MVMI-aineistossa ojitusalueeksi tulevat myös kaikki kartta-aineistossa olevat yksittäisten ojien ympärillä olevat 40 m:n vyöhykkeet kuivatusvaikutuksesta riippumatta. Heikkotuottoisiksi luokituu myös yksittäisiä pikseliä ja hyvin pienialaisia kuvioita. MVMI-pikselikartta-aineistoon perustuvaa arviota heikkotuottoisista ojitetuista soista voi siten pitää enimmäisarviona. Suurella alueella VMI:n maastomittausaineistoon

perustuva tulos lienee realistisin, koska se perustuu asiantuntijan kullakin koelalla maastossa tekemään arvioon, joka on kokonaistuloksissa painotettuna koelalan edustamalla pinta-alalla, kun taas MVMI:n arvioon vaikuttaa satelliittikuvatulokinnan aiheuttama keskiarvoistuminen. Heikkotuottoisten ojitusalueiden alueellista jakaumaa voidaan kuitenkin tarkastella vain MVMI-aineiston avulla. On vielä huomattava, että tässä työssä käytetyt menetelmät aiheuttavat eroja myös kuntakohtaisiin suoaloihin, kun niitä verrataan kunnittaisiin metsävaratilastoihin (Tomppo ym. 2014). Nämäkin erot johtuvat suurelta osin siitä, että käyttämämme suomaski rajaa ohutturpeiset alueet pois aineistostamme. Erot ovat suhteellisesti suurimmat vähäsoisissa kunnissa, ja absoluuttisesti suurimmat soisimmissa Lapin kunnissa, missä erot johtuvat kuitenkin pääosin erilaisista rajauksista erämaa-alueiden osalta.

Heikkotuottoisten suometsien määrä ja osuus kaikista ojitetuista suometsistä vaihtelee voimakkaasti maan eri osien välillä. Heikkotuottoisia suometsiä voi olla määrällisesti paljon vain siellä, missä suometsiä on yleensäkin runsaasti, eli läntisessä ja pohjoisessa Suomessa. On myös loogista, että



**Kuva 8.** Joutomaata oleva ojitusalue, joka rajautuu ojittamattomaan avosuohon. Monilähdeinventoinnin kartta-aineistossa joutomaan ojitusalueeksi määritty myös 40 m kaista reunaojan takana. Kuva Hannu Vallas / Lentokuva Vallas Oy.

heikkotuottoisten suometsien osuus kasvaa pohjoiseen päin, koska puuston kasvu yleensäkin hidastuu pohjoiseen mentäessä. ”Aidon” heikkotuottoisuuden syynä on ravinteiden, varsinkin typen, liian vähäinen saatavuus puuston kasvuun. Typen ja fosforin saatavuuteen vaikuttaa paitsi niiden pitoisuus turpeessa myös sienijuurten ja hajottajamikrobien toiminta, joka on lämpötilariippuvaista. Pohjoisessa tarvitaankin suurempi näiden ravinteiden kokonaisvarasto turpeessa, jotta päästäisiin samaan saatavuuteen ja siten puuston tuottavuuteen kuin etelässä (Sundström ym. 2000, Westman ja Laiho 2003). Toisaalta myös valtion rahoitustuen määrä on ollut suurinta metsätaloudellisilta olosuhteiltaan lähtökohtaisesti heikoimmilla alueilla (esim. Päivänen 1990, 2008), mikä osaltaan vaikuttanee heikkotuottoisten suometsien alueelliseen jakautumiseen.

Heikkotuottoisia ojitusalueita on arkikielessä kutsuttu myös ”virheojituksiksi”. Jos meillä olisi 0,5–1 miljoonaa hehtaaria jäkäläturvekankaita tai heikosti metsittyneitä ojitetuista rimpinevoja, tämä jälkiviisauden sävyttämä nimitys olisikin oikeutettu. MVMI-aineiston perusteella heikkotuottoisten ojitusalueiden kasvupaikkatyypijakaumaa ei valitettavasti voitu arvioida. VMI11-maastoaineiston mukaan selvästi suurin osuus alasta on kuitenkin varputurvekankaita (Kojola ym. 2013). Siksi olisi suositeltavampaa puhua yleisesti vain heikkotuottoisista ojitusalueista. Puuston tuotoskyvyn arvioinnin osalta metsäojitustoiminta nojasi vahvasti tutkimukseen (esim. Lukkala 1939, Lukkala ja Ko-

tilainen 1945, Heikurainen 1960, 1964, Heikurainen ja Huikari 1960, Huikari ym. 1963, Päivänen 1990 viitteineen). Kustannusten ja kustannustietoisuuden kasvaessa ja puun kysynnän pysyessä tarjontaa pienempänä pohjoisten varputurvekankaiden tuotos ei vain nykymaailmassa ole riittävää.

Mitä näillä kohteilla sitten pitäisi tai kannattaisi tehdä? On ajateltu, että uudistamisveloitteen poiston myötä heikkotuottoisilta ojitusalueilta voisi korjata suurimman osan puustobiomassasta energiakäyttöön, minkä jälkeen ne jätettäisiin ennallistumaan tai ennallistettaisiin aktiivisesti monimuotoisuus- ja ilmastohyötyjen saamiseksi. Olemassa olevan puuston korjaaminen energiapuuksi voi olla varteenotettava vaihtoehto puustoisimmilla heikkotuottoisilla kohteilla (Kojola ym. 2015). Energiapuuksi puuston voi korjata talteen aikaisemmin verrattuna siihen, että odotettaisiin puiden järeytymistä ainespuumittoihin. Myöskään laatukriteereitä ei energiapuuruun ole. Korjuussa voidaan hyödyntää joukkokäsittelyä ja avohakkuun menetelmiä vaikkakin rungot ovat pieniä. Kantojen nostaminen lisäisi talteenotettavaa biomassaa enimmillään kolmanneksella (Penttilä ym. 2010). Osalta kohteita on mahdollista korjata rahkasammalbiomassaa, jota voidaan käyttää kasvu- ja imeytysturpeiden tapaan (Tahvonen ym. 2012, Näkkilä ym. 2013).

Turvetuotanto on myös periaatteessa mahdollinen heikkotuottoisten ojitusalueiden käyttömuoto. Tarkkaa kartoitusta heikkotuottoisten ojitusalueiden turvevaroista ei ole tehty. GTK:n arvion mukaan

alueesta riippuen keskimäärin 12–15 % kokonais-suoaalasta soveltuu teknisesti turpeen korjuuseen (esim. Virtanen 2010). Käyttämällä samoja arviointiperusteita MVMI-aineiston mukaan teknisesti korjuukelpoista pinta-alaa olisi Etelä-Suomessa enimmillään 24 000 ha, Oulun läänissä 41 000 ha ja Lapissa 39 000 ha. Suuruusluokka on siis aivan sama kuin Virtasen (2010) arvioima. Tästä alasta vain osa sopii myös käytännössä turvetuotantoon, mm. sijainnin, kuvion koon tai kohteen luontoarvojen asettamien rajoitteiden vuoksi.

Monimuotoisuuden osalta on arvioitu, että suurin soidensuojelun ja ennallistamisen tarve kohdistuu eteläisen Suomen korpiin ja reheviin soihin (Alanen ja Aapala 2015). Ennallistamalla Pohjois-Suomen heikkotuottoisia soita ei siten juuri edistetä soiden monimuotoisuuden suojelua. Karut avoimet suot ovat toki merkittäviä maisematason monimuotoisuuden lähteitä. Lajistojen osalta monimuotoisuushyöty voi myös olla selvästi suurempi lintujen, perhosten ja hämähäkkieläinten kuin kasvilajiston suhteen (Rassi ym. 2010).

Pohjoisen heikkotuottoisten ojitusaluiden turpeesta ei todennäköisesti tällä hetkellä vapaudu suuria määriä hiiltä, koska niukkaravinteisuus ja sen säätely orgaanisen aineen laatu sekä lämpötila rajoittavat hajoamisnopeutta (Ojanen ym. 2010, 2013). Ennallistamisen nettoilmastovaikutus voi kuitenkin olla selvästi suurempi, jos pienestä lähteestä saadaan suurehko nielu. Turpeen kertyminen on niukkaravinteisilla soilla keskimäärin nopeampaa kuin runsasravinteisilla (Turunen ym. 2002). Pitkäsen ym. (2013) tutkimassa tapauksessa keidasrämeen ojitamisen nettovaikutus hiilitaseeseen oli yli  $-4 \text{ kg C m}^{-2}$  noin 40 vuodessa. Tutkimuksesta ei käy ilmi, mikä osuus tästä oli hiilen hävikkiä ojitetusta turpeesta ja mikä ojitamattoman suonosan uutta kertymää. Niukkaravinteisilla soilla metaanipäästöt pysyvät todennäköisesti vähäisinä ennallistamisen jälkeen, kuten ne ovat luonnontilaisilla karuilla soilla (Komulainen ym. 1998, Saarnio ym. 2007). Ravinnee-pätasapainosta kärsivien entisten avosoiden osalta tilanne voi olla toisenlainen. Yleensä ottaen alueiden ennallistamisella saataisiin kuitenkin todennäköisesti ilmastohyötyä. Heikkotuottoisten ojitusaluiden jälkikäyttöä ja kasvihuonekaasupäästöjä selvitetään parhaillaan laajassa tutkimushankkeessa (Tolvanen ja Parviainen 2014).

## Kiitokset

Työ toteutettiin osana Metsäntutkimuslaitoksen/Luonnonvarakeskuksen hanketta Turvemaiden maankäytön uudet vaihtoehdot ja niiden vaikutukset ekosysteemipalveluihin (1300363300). Kiitämme Kari Korhosta ja Kimmo Virtasta rakentavista kommentteista.

## Kirjallisuus

- Alanen, A. & Aapala, K. (toim.) 2015. Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soidensuojelun täydentämiseksi. Ympäristöministeriön raportteja 26 | 2015. [www.ym.fi/julkaisut](http://www.ym.fi/julkaisut).
- Heikurainen, L. 1960. Metsäojitus ja sen perusteet. Werner Söderström Oy. 378 s.
- 1964. Suotyyppien metsäojituskelpoisuus metsänkasvatusta silmälläpitäen. Kirjayhtymä. 47 s.
- & Huikari, O. 1960. Käytännön suotyyppit ja niiden metsäojituskelpoisuus. Keskusmetsäseura Tapio. 40 s.
- Huikari, O., Muotiala, S. & Wäre, M. 1963. Ojitusopas. Kirjayhtymä. 257 s.
- Hynynen, J., Ojansuu, R., Hökkä, H., Salminen, H., Siipilehto, J. & Haapala, P. 2002. Models for predicting stand development in MELA system. Finnish Forest Research Institute, Research Papers 835. 116 s.
- Hökkä, H. 1997. Models for predicting growth and yield in drained peatland stands in Finland. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 651. 45 + 53 s.
- Kojola, S., Niemistö, P., Ihalainen, A., Penttilä, T. & Laiho, R. 2013. Metsätaloudellisesti kannattamattomien ojitettujen suometsien tunnistaminen ja jatkokäytön arvioimisperusteet. Maa- ja metsätalousministeriölle laaditun selvityksen loppuraportti 10.10.2013. Metsäntutkimuslaitos.
- , Niemistö, P., Salminen, H., Lehtonen, M., Ihalainen, A., Kiljunen, N., Soikkeli, P. & Laiho, R. 2015. Synthesis report on utilization of peatland forests for biomass production. Cleen Oy Research report no D 2.1.2. 52 s. ISBN 978-952-5947-79-3.
- Komulainen, V.-M., Nykänen, H., Martikainen, P.J. & Laine, J. 1998. Short-term effect of restoration on vegetation succession and methane emissions from peatlands drained for forestry in southern Finland. Canadian Journal of Forest Research 28: 402–411.

- Lukkala, O.J. 1939. Soiden metsäojituskelppoisuus. Keskusmetsäseura Tapio. 48 s.
- & Kotilainen, M. 1945. Soiden ojituskelppoisuus. Keskusmetsäseura Tapio. 56 s.
- MELA Tulospalvelu: <http://mela2.metla.fi/mela/tupa/index.php>.
- Minkkinen, K., Vasander, H., Jauhiainen, S., Karsisto, M. & Laine, J. 1999. Post-drainage changes in vegetation composition and carbon balance in Lakkasuo mire, Central Finland. *Plant and Soil* 207: 107–120.
- MMM 2011. Ehdotus soiden ja turvemaiden kestävä ja vastuullisen käytön ja suojelun kansalliseksi strategiaksi. Työryhmämuistio MMM 2011:1. Maa- ja metsätalousministeriö. [http://mmm.fi/documents/1410837/1724539/trm2011\\_1\\_Suostrategia.pdf/40955cea-9891-4192-9f0b-971258e021f1](http://mmm.fi/documents/1410837/1724539/trm2011_1_Suostrategia.pdf/40955cea-9891-4192-9f0b-971258e021f1)
- Näkkilä, J., Jokinen, K., Särkkä, L., Tahvonen, R., Silvan, N. & Silvan, K. 2013. Rahkasammalessa vihannestaimi kasvaa hyvin. *Puutarha ja kauppa* 2013/3: 20.
- Ojanen, P., Minkkinen, K., Alm, J. & Penttilä, T. 2010. Soil-atmosphere CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O fluxes in boreal forestry-drained peatlands. *Forest Ecology and Management* 260: 411–421.
- , Minkkinen, K. & Penttilä, T. 2013. The current greenhouse gas impact of forestry-drained boreal peatlands. *Forest Ecology and Management* 289: 201–208.
- Pekkarinen, A. 2002. Image segment-based spectral features in the estimation of timber volume. *Remote Sensing of Environment* 82(2–3): 349–359.
- Penttilä, T., Ihalainen, A., Kojola, S. & Laine, J. 2010. Metsätalouden ulkopuolelle jäävien karujen soiden pinta-alan ja puustobiomassan alueellinen jakautuminen. Selvitys kansallista suo- ja turvemaiden strategiaa valmistelevalle MMM:n työryhmälle 12.3.2010.
- Pitkänen, A., Turunen, J., Tahvanainen, T. & Simola, H. 2013. Carbon storage change in a partially forestry-drained boreal mire determined through peat column inventories. *Boreal Environment Research* 18: 223–234.
- Päivänen, J. 1990. Suometsät ja niiden hoito. Kirjatyhtymä. 231 s.
- 2008. Soiden metsätaloudellinen käyttöönotto. Teoksessa: Korhonen, R., Korpela, L., Sarkkola, S. (toim.). Suomi – Suomea. Soiden ja turpeen tutkimus sekä kestävä käyttö. Suoseura ry, Maahenki. (sivut 96–100) 288 s.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.). 2010. Suomen lajien uhanalaisuus. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 685 s.
- Saarnio, S., Morero, M., Shurpali, N. J., Tuittila, E.-S., Mäkilä, M. & Alm, J. 2007: Annual CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> fluxes of pristine boreal mires as a background for the lifecycle analyses of peat energy. *Boreal Environment Research* 12: 101–113.
- Sundström, E., Magnusson, T. & Hånell, B. 2000. Nutrient conditions in drained peatlands along a north-south climatic gradient in Sweden. *Forest Ecology and Management* 126: 149–161.
- Tahvonen, R., Näkkilä, J., Silvan, N., Reinikainen, O. & Väre, I. 2012. Rahkasammalista kasvualustaa. *Puutarha ja kauppa* 2012/3: 12–13.
- Tomppo, E., Katila, M., Mäkisara, K. & Peräsaari, J. 2014. The Multi-source National Forest Inventory of Finland – methods and results 2011. Metlan työraportteja / Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 319. 224 s. Saatavissa: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2014/mwp319.pdf>
- Tolvanen, A. & Parviainen, M. 2014. Heikottuottoiset ojitetut suot jatkokäyttöön. *Maaseudun tulevaisuus, Vierasyliö* 28.2.2014.
- Turunen, J. 2008. Development of Finnish peatland area and carbon storage 1950–2000. *Boreal Environment Research* 13: 319–334.
- , Tomppo, E., Tolonen, K. & Reinikainen, A. 2002. Estimating carbon accumulation rates of undrained mires in Finland-application to boreal and subarctic regions. *The Holocene* 12: 69–80.
- Virtanen, K. 2010. Turvetuotannon ohjaamisesta metsänkasvatuskelvottomille soille. *Turvetutkimus* 96/2010. Geologian tutkimuskeskus, Itä-Suomen yksikkö. 5 s.
- VN 2012. Valtioneuvoston periaatepäätös soiden ja turvemaiden kestävästä ja vastuullisesta käytöstä ja suojelusta. [http://mmm.fi/documents/1410837/1516663/MMM-119690-v5-suostrategia\\_valtioneuvoston\\_periaatepaatos\\_v4/005425e8-e3c4-497d-8cff-26f343896c37](http://mmm.fi/documents/1410837/1516663/MMM-119690-v5-suostrategia_valtioneuvoston_periaatepaatos_v4/005425e8-e3c4-497d-8cff-26f343896c37)
- Westman, C.J. & Laiho, R. 2003. Nutrient dynamics of peatland forests after water-level drawdown. *Biogeochemistry* 63: 269–298.

#### 34 viitettä

**Liite I.** Valtakunnan metsien monilähdeinventoinnin vuoden 2011 kartta-aineistoon perustuvat kuntakohtaiset arviot ojitettujen soiden kokonaispinta-alasta ja sen jakautumisesta maaluokkiin ja puuston tilavuusluokkiin, sekä maaluokan (H1) tai puuston tilavuusluokan (H2) perusteella heikkotuottoisiksi arvioitujen ojitettujen soiden pinta-alaosuuskista. Ojitetut suot eivät sisällä peltoja, laitumia tai turvetuotantoalueita, eivätkä Suomen ympäristökeskuksen rekisterissä olleita suojelualueita. Hakkuiden vuoksi vähäpuustoiset pikselit on poistettu puuston tilavuusluokista 0–15 ja 15–30 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>.

Kunta (1.1.2011)	Soita (ojittamaton ja ojitettu)		Ojitettuja soita		Ojitettuja soita maaluokaltaan				Ojitettuja soita puustotilavuudeltaan				Hakkuun vuoksi vähäpuustoisia			
	Kokonais- pinta-ala, ha	% suo- alaista, ha	Kokonais- pinta-ala, ha	% maa- alasta, ha	Metsä- maata, ha	Kitu- maata, ha	Jouto- maata, ha	(H1) kitu- tai joutomaata, % ojitettujen soiden kokon. pinta-alasta	0–15 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	15–30 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	30–45 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	45–75 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	>75 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	(H2) <30 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , % ojitettujen soiden kokon. pinta-alasta	ha	% ojitettujen soiden kokon. pinta-alasta
Akaa	1945	1573	82	5	1443	91	39	8	17	11	47	130	1282	2	87	6
Alajärvi	32343	23022	72	23	20372	1923	727	12	1071	1086	1648	4573	13491	9	1153	5
Alavieska	6235	4534	72	18	4145	301	88	9	137	174	319	832	2906	7	141	3
Alavus	20500	14253	70	18	12778	1007	469	10	659	633	928	2589	8800	9	644	5
Asikkala	3280	2705	82	5	2663	5	37	2	34	11	37	420	2094	2	109	4
Askola	545	401	75	2	371	22	8	7	3	3	15	43	325	1	12	3
Aura	297	154	57	2	137	15	2	11	0	2	5	14	126	2	5	4
Brändö	97	1	<1	<1	<1	0	<1	27	0	0	0	0	<1	0	<1	27
Eckerö	418	59	14	1	44	1	13	25	4	0	0	3	42	6	10	17
Enonkoski	1684	1150	70	4	1121	5	25	3	26	8	31	85	946	3	54	5
Enontekiö	194693	997	1	<1	69	168	759	93	597	161	69	44	0	76	65	7
Espoo	1057	430	43	1	413	0	16	4	10	2	2	5	397	3	13	3
Eura	4982	3547	71	6	2976	245	326	16	134	43	117	335	2647	5	271	8
Eurajoki	2501	1567	65	5	1335	119	113	15	56	20	58	180	1179	5	74	5
Evijärvi	13788	10656	78	30	8977	1142	537	16	786	614	957	2302	5217	13	780	7
Finström	203	44	21	<1	33	1	10	25	3	0	0	1	31	8	8	18
Forssa	2068	1348	67	5	1227	95	26	9	33	31	59	146	1057	5	21	2
Föglö	197	17	8	<1	12	0	4	27	2	1	0	1	11	13	2	13
Geta	166	37	23	<1	24	3	10	36	5	0	1	5	20	14	7	18
Haapajärvi	24767	18484	75	24	16999	1052	433	8	587	679	1275	3653	11747	7	500	3
Haapavesi	44630	33912	76	32	30784	2172	956	9	1067	1021	2622	7667	19871	6	1572	5
Hailuoto	2878	628	22	3	540	36	52	14	45	35	86	146	286	13	25	4
Halsu	16802	11600	69	28	8953	1806	841	23	1135	1226	1487	3138	3864	20	749	6
Hamina	5871	4523	77	7	4224	171	128	7	91	18	88	295	3878	2	153	3
Hammarland	413	129	31	1	108	6	15	16	4	1	2	10	99	5	12	9
Hankasalmi	6713	5585	85	10	5492	26	68	2	107	76	212	604	4410	3	177	3
Hanko	565	354	64	3	324	21	10	9	4	2	9	19	314	2	7	2
Harjavalta	1679	1240	74	10	1086	67	87	12	60	9	35	121	977	6	38	3
Hartola	4628	3598	79	7	3498	36	64	3	59	29	112	310	2932	2	157	4
Hattula	4388	2881	67	8	2684	151	46	7	20	13	84	255	2398	1	109	4
Haukipudas	15135	6448	43	15	5461	707	280	15	345	326	635	1398	3476	10	242	4
Hausjärvi	2486	1680	69	4	1496	170	15	11	23	34	27	45	1322	3	229	14

## 86 Liite I. jatkoa

Kunta (1.1.2011)	Soita (ojittamaton ja ojitettu) Kokonais- pinta-ala, ha	Ojittettuja soita			Ojittettuja soita maaluokallaan				Ojittettuja soita puustotilavuudellaan					Hakkuun vuoksi vähäpuustoisia ha % ojittettujen soiden kokon. pinta-ala		
		Kokonais- pinta-ala, ha	% suo- alasta, ha	% maa- alasta, ha	Metsä- maata, ha	Kitu- maata, ha	Jouto- maata, ha	(H1) kitu- tai joutomaata, % ojittettujen soiden kokon. pinta-ala	0-15 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	15-30 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	30-45 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	45-75 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	>75 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha		(H2) <30 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , % ojittettujen soiden kokon. pinta-ala	
Heinola	4634	3477	76	5	3362	50	65	3	48	13	68	197	3031	2	120	3
Heinävesi	11075	8325	75	8	8194	52	80	2	101	57	182	505	7161	2	320	4
Helsinki	288	75	24	<1	66	3	5	11	4	7	4	7	55	7	4	5
Hirvensalmi	3288	2073	65	4	1987	36	51	4	48	15	77	219	1657	3	58	3
Hollola	1781	1111	62	2	1075	23	12	3	14	21	32	70	941	3	33	3
Honkajoki	8808	5707	67	17	5107	397	203	11	247	161	293	976	3657	7	372	7
Huittinen	5120	3099	62	6	2605	332	162	16	80	86	120	352	2291	5	169	5
Huomppila	953	783	82	5	706	61	16	10	26	23	36	97	587	6	15	2
Hyrnsalmi	51401	37903	74	27	30395	5442	2066	20	3135	2793	5104	10432	14778	16	1335	4
Hyvinkää	3843	2323	64	7	2173	134	15	6	30	29	61	49	1930	3	223	10
Hämeenkoski	854	660	80	4	614	39	7	7	3	5	27	66	529	1	31	5
Hämeenkyrö	3845	3318	86	7	3025	229	63	9	48	57	108	356	2560	3	190	6
Hämeenlinna	18634	14486	78	8	13552	696	237	6	111	67	391	1143	12109	1	664	5
Ii	73995	40105	55	26	29472	6878	3756	27	5077	3365	4707	10336	14554	21	1850	5
Iisalmi	8134	7029	86	9	6823	128	78	3	97	102	354	885	5317	3	274	4
Iitti	3047	2389	79	4	2308	47	34	3	28	9	43	166	2068	2	75	3
Ikaalinen	10148	8603	87	11	7948	432	224	8	182	151	398	1120	6272	4	478	6
Ilmajoki	8500	7032	83	12	6279	526	227	11	343	229	392	1175	4450	8	444	6
Iloimantsi	115799	79220	69	29	66697	8933	3590	16	5711	3908	4492	13209	48674	12	3216	4
Imatra	604	476	79	3	461	8	6	3	3	3	9	23	413	1	25	5
Inari	284994	1478	1	<1	96	714	668	93	746	212	144	67	2	65	286	19
Inkoo	1203	447	38	1	426	0	22	5	2	5	31	30	360	2	19	4
Isojoki	22403	15278	70	24	13250	1443	584	13	770	592	831	2667	9678	9	741	5
Isokyrö	5752	4797	84	14	3929	557	311	18	447	250	372	838	2643	15	247	5
Jalasjärvi	19334	13959	72	17	12166	1116	677	13	933	709	1110	3138	7161	12	909	7
Janakkala	5410	4064	76	7	3899	82	82	4	65	62	76	200	3339	3	322	8
Joensuu	46349	36419	79	15	34899	685	835	4	1066	756	1469	4818	26819	5	1490	4
Jokioinen	515	295	59	2	266	20	9	10	6	7	12	28	231	4	13	4
Jomala	326	118	36	1	101	5	12	14	1	0	1	9	93	1	13	11
Joroinen	9596	7792	82	14	7576	35	181	3	211	82	286	696	6134	4	383	5
Joutsa	11278	8186	77	9	8035	72	79	2	137	70	297	919	6456	3	307	4
Juankoski	4474	3403	78	7	3282	62	59	4	68	42	149	449	2505	3	189	6
Juuka	39033	32193	83	21	29827	1403	963	7	1298	826	1713	4862	21873	7	1619	5
Juupajoki	2270	2001	88	8	1858	108	36	7	16	24	78	201	1583	2	99	5
Juva	19816	16660	85	14	16314	116	230	2	311	142	469	1329	13683	3	725	4

Jyväskylä	7104	5300	74	5	5094	96	109	4	96	44	167	500	4340	3	152	3
Jämijärvi	3122	2468	79	12	2222	173	73	10	66	58	130	381	1673	5	160	6
Jämsä	16332	13593	83	9	13088	282	222	4	163	129	395	976	11427	2	502	4
Järvenpää	23	12	52	<1	12	1	0	6	0	0	1	2	9	3	1	6
Kaarina	102	40	38	<1	37	2	1	7	1	0	1	3	33	2	2	4
Kaavi	10129	8004	80	12	7773	109	122	3	107	86	328	985	6115	2	383	5
Kajaani	78993	60945	78	33	55272	4199	1474	9	2348	2305	4464	13611	35879	8	2122	3
Kalajohti	26587	20966	80	18	19306	1261	399	8	523	592	1355	3901	13807	5	724	3
Kangasala	4664	3640	78	6	3362	199	79	8	28	14	106	260	2997	1	236	6
Kangasniemi	13973	11221	80	10	10945	71	206	2	232	88	355	1054	9129	3	364	3
Kankaanpää	15855	11681	74	17	10396	833	453	11	504	348	591	1798	7853	7	587	5
Kannonkoski	6641	5441	82	12	5229	142	69	4	67	79	295	872	3846	3	281	5
Kannus	17274	13959	81	30	12611	1027	320	10	391	477	1054	3041	8301	6	694	5
Karjajoki	4132	3287	82	18	2923	264	99	11	129	92	140	471	2302	7	152	5
Karjalohja	722	376	52	3	334	11	31	11	13	1	18	22	305	4	18	5
Karkkila	1759	1243	74	5	1193	39	11	4	19	8	30	112	980	2	94	8
Karstula	28339	20186	71	23	18477	1246	463	8	671	724	1335	3891	12786	7	780	4
Karvia	16486	10041	66	20	9001	720	319	10	538	505	709	2170	5495	10	624	6
Kaskinen	28	9	29	1	7	0	2	21	1	0	0	1	5	18	1	12
Kauhajoki	41587	30038	74	23	25659	3011	1368	15	1943	1721	2059	6410	15615	12	2290	8
Kauhava	26203	19908	76	15	17438	1801	669	12	1129	1037	1405	3772	11644	11	921	5
Kauniainen	20	14	70	2	14	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0
Kaustinen	12150	9465	79	27	7982	1060	423	16	652	608	856	2085	4808	13	456	5
Keitele	10624	9224	87	19	8882	198	144	4	155	111	368	1163	7228	3	200	2
Kemi	1404	419	32	4	387	13	19	8	15	3	26	85	276	4	15	3
Kemijärvi	129096	50664	39	14	27894	17242	5528	45	7688	8860	9835	14940	5484	33	3527	7
Keminmaa	27687	15846	57	25	12847	1939	1060	19	1472	643	1779	3791	7395	13	636	4
Kemijoki	2543	1337	54	2	1047	115	176	22	47	5	45	80	997	4	163	12
Kempele	2726	1173	43	11	1018	118	37	13	52	49	118	264	630	9	59	5
Kerava	45	36	71	1	35	1	<1	4	0	0	1	1	33	0	1	3
Kerimäki	8363	7077	85	13	6878	55	143	3	200	74	267	710	5377	4	447	6
Kesälahti	7552	6329	85	16	6058	129	141	4	179	103	190	489	5160	4	208	3
Keuruu	23686	20238	86	16	19229	645	364	5	365	306	888	2833	15035	3	811	4
Kihniö	11347	8589	76	24	8150	301	137	5	168	189	412	1335	6120	4	365	4
Kiikoinen	1712	1354	78	10	1099	164	91	19	46	33	51	154	963	6	107	8
Kiiminki	13558	7514	56	23	5964	1094	457	21	573	454	830	1757	3564	14	298	4
Kinnula	14251	10838	76	24	9591	946	301	12	452	532	921	2373	6085	9	475	4
Kirkkonummi	1775	755	47	2	717	0	39	5	17	13	25	91	582	4	28	4
Kitee	16915	14564	86	17	14250	115	200	2	289	208	521	1458	11491	3	590	4
Kittilä	345492	47623	14	6	18093	22215	7315	62	12580	9700	7566	12608	2367	47	2197	5
Kiuruvesi	37373	30911	83	23	29098	1275	539	6	674	787	1809	5158	21406	5	1078	3
Kivijärvi	11853	7710	65	16	6926	580	203	10	286	299	564	1467	4670	8	423	5
Kokemäki	5832	3888	68	8	3444	275	168	11	49	43	135	420	3051	2	189	5
Kokkola	44260	30566	70	21	26296	3092	1177	14	1568	1627	2743	6903	16203	10	1522	5

## Liite I. jatkoa

Kunta (1.1.2011)	Soita (ojittamaton ja ojitettu) Kokonais- pinta-ala, ha	Ojittettuja soita			Ojittettuja soista maahokkaltaan			Ojittettuja soista puustotilavuudeltaan					Hakkuun vuoksi vähäpuustoisia ha % ojittettujen soiden kokon. pinta-alasta			
		Kokonais- pinta-ala, ha	% suo- alasta	% maa- alasta	Metsä- maata, ha	Kitu- maata, ha	Jouto- maata, ha	(H1) kitu- tai joutomaata, % ojittettujen soiden kokon. pinta-alasta	0–15 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	15–30 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	30–45 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	45–75 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha		>75 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	(H2) <30 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , % ojittettujen soiden kokon. pinta-alasta	
Kolari	107349	46575	44	18	23811	19594	3170	49	6598	9993	9945	14371	2368	36	3134	7
Konnevesi	4884	3869	79	8	3770	22	77	3	88	31	123	378	3154	3	96	2
Kontiolahdi	13226	10908	83	14	10416	193	299	5	390	190	426	1402	7958	5	541	5
Korsnäs	3007	1544	54	7	1361	115	67	12	74	38	97	196	1041	7	97	6
Koski	828	592	73	3	554	23	15	6	5	6	13	43	503	2	23	4
Kotka	2071	1452	72	5	1347	73	31	7	22	6	34	122	1238	2	30	2
Kouvola	24076	18087	76	7	17243	484	360	5	281	92	427	1188	15105	2	993	5
Kristinän-																
kaupunki	8872	6040	69	9	5343	371	326	12	280	67	230	706	4450	6	307	5
Kruunupyö	19569	14927	77	21	12954	1332	641	13	792	414	931	2380	9589	8	822	6
Kuhmo	185209	128783	70	27	110055	12174	6554	15	8401	8116	13603	31674	62928	13	3219	2
Kuhmoinen	4704	3196	70	5	3004	141	51	6	50	28	89	273	2580	2	176	6
Kumlinge	190	22	12	<1	12	0	10	47	4	0	0	1	11	19	6	27
Kuopio	12522	9040	72	6	8775	115	150	3	202	114	311	1014	7009	3	390	4
Kuortane	11604	8942	77	19	8143	549	251	9	332	317	501	1410	5993	7	389	4
Kurikka	16773	12838	77	14	10992	1300	546	14	858	544	825	2421	7532	11	658	5
Kustavi	481	180	38	1	113	32	35	37	18	0	5	30	110	10	18	10
Kuusamo	160624	58111	36	12	32064	18116	7930	45	10428	9757	11309	14720	7743	35	2992	5
Kyyjärvi	19528	13213	69	29	11527	1306	381	13	616	739	1100	3048	7094	10	616	5
Kärkölä	1726	1028	59	4	842	160	27	18	17	22	106	204	619	4	61	6
Kärsämäki	27075	20913	77	30	18546	1885	483	11	737	1115	1931	4843	11586	9	674	3
Kökar	135	1	1	0	1	0	1	54	0	0	0	<1	<1	0	1	51
Köyliö	4204	3156	76	13	2596	296	264	18	96	61	119	328	2326	5	226	7
Lahti	332	98	39	1	95	3	1	3	0	0	2	10	84	1	1	1
Lahia	11787	7674	67	15	6863	614	198	11	330	200	419	1114	5353	7	259	3
Laitila	6613	3996	61	8	3125	364	506	22	197	67	184	471	2671	7	406	10
Lapinlahti	18047	14510	76	13	14013	367	130	3	269	271	675	2049	10552	4	695	5
Lappajärvi	13898	10413	74	25	9164	908	341	12	569	547	824	2151	5785	11	536	5
Lappeenranta	15700	12287	78	9	11730	222	335	5	249	71	255	839	10137	3	733	6
Lapinjärvi	1445	1136	80	3	1048	74	13	8	10	10	41	112	932	2	31	3
Lapua	17412	12806	73	17	11344	1010	452	11	711	587	732	2077	8252	10	447	3
Laukaa	3654	2669	73	4	2590	32	47	3	49	22	110	263	2145	3	80	3
Lavia	4400	3353	76	10	2897	251	205	14	109	56	137	450	2465	5	136	4
Lemi	1987	1301	66	6	1201	12	88	8	43	5	21	70	1077	4	85	7
Lemland	497	203	41	2	188	9	6	7	0	1	1	16	175	1	9	4



Lempäälä	1427	1049	73	4	956	58	35	9	15	6	29	70	849	2	78	7
Leppävirta	9844	6798	69	6	6644	50	103	2	106	38	181	548	5655	2	268	4
Lestijärvi	21496	13261	63	28	10804	1462	996	19	1138	798	1266	3108	6096	15	855	6
Liekka	94405	70675	75	21	63044	5246	2385	11	3029	2701	4823	13532	43803	8	2785	4
Lieto	542	266	49	1	246	16	4	8	1	2	6	19	230	1	7	3
Liminka	32322	17063	53	27	14297	2063	703	16	1073	1175	1807	4132	8260	13	566	3
Liperi	5146	3989	77	5	3870	30	89	3	112	46	138	346	3151	4	195	5
Lohja	924	434	49	1	417	0	17	4	5	4	27	29	347	2	23	5
Loimaa	5131	3266	63	4	2755	304	207	16	146	80	140	331	2398	7	171	5
Loppi	7279	5710	79	10	5472	158	80	4	55	17	209	624	4319	1	486	9
Loviisa	4951	3721	74	5	3270	370	81	12	48	23	139	617	2795	2	98	3
Luhanka	741	399	60	2	373	7	19	7	18	2	9	28	332	5	11	3
Lumijoki	5959	3202	54	15	3034	143	26	5	55	90	273	786	1897	5	98	3
Lumpparland	54	8	15	<1	7	0	1	11	0	0	0	0	7	0	0	6
Luoto	1183	646	55	5	576	33	37	11	40	6	29	65	481	7	25	4
Luumäki	14092	11771	83	16	11364	245	161	3	170	68	220	693	9994	2	625	5
Luvia	963	720	79	4	651	36	34	10	9	3	19	71	591	2	28	4
Länsi-Turunmaa	927	255	28	0	187	25	43	27	14	1	5	27	178	6	30	12
Maalahti	9621	5946	62	11	5025	598	323	15	429	188	385	903	3745	10	297	5
Maaninka	4556	3438	75	7	3308	51	80	4	87	36	121	420	2625	4	149	4
Maarianhamina	5	1	20	<1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Marttila	1627	887	57	5	699	118	70	21	50	31	53	122	590	9	42	5
Masku	512	164	34	1	129	25	9	21	3	1	8	23	116	2	12	8
Merijärvi	7308	6047	84	26	5674	268	105	6	109	122	347	961	4217	4	272	4
Merikarvia	8702	5609	66	13	4805	403	401	14	424	103	265	677	3784	9	354	6
Miehikkälä	5208	4265	82	10	4007	111	147	6	110	25	89	232	3592	3	218	5
Mikkeli	24028	17961	76	11	17357	175	429	3	572	188	594	1664	14229	4	714	4
Muhos	38923	21866	56	28	16698	3819	1349	24	1931	2027	2877	5757	8308	18	839	4
Multia	20401	17437	85	24	16074	904	458	8	600	500	1004	3276	11582	6	475	3
Muonio	52435	5170	10	3	1148	2896	1127	78	1996	1402	811	579	80	66	182	4
Mustasaari	7367	3772	52	4	3253	185	334	14	276	51	176	432	2618	9	219	6
Muurame	443	262	60	2	250	3	9	5	8	1	8	22	217	4	6	2
Mynämäki	7559	4882	66	9	4053	415	414	17	202	34	154	318	3906	5	267	5
Myrskylä	645	483	72	2	451	23	10	7	7	2	19	48	396	2	12	2
Mäntsälä	4446	3075	69	5	2802	221	52	9	31	24	133	356	2419	2	112	4
Mäntyharju	9060	6581	73	7	6326	84	171	4	148	36	144	472	5566	3	215	3
Mänttä-Vilppula	4339	3421	79	6	3318	57	46	3	29	26	113	232	2854	2	167	5
Naantali	249	81	33	<1	60	7	15	26	7	1	1	7	58	9	8	10
Nakkila	995	809	80	4	718	53	38	11	14	10	22	81	657	3	25	3
Nastola	1793	1327	74	4	1257	33	37	5	28	2	23	109	1132	2	32	2
Nilsia	7674	6219	81	9	5969	158	92	4	170	105	274	865	4429	4	377	6
Nivala	8406	5676	68	11	5278	286	111	7	141	179	397	1158	3620	6	169	3

## 90 Liite I. jatkoa

Kunta (1.1.2011)	Soita (ojittamaton) ja ojitettu) Kokonais- pinta-ala, ha	Ojitettuja soita			Ojitettuja soita maahanalallaan				Ojitettuja soita puustotilavuudeltaan						Hakkuun vuoksi vähäpuustoisia ha % ojitettujen soiden kokon. pinta-alasta	
		Kokonais- pinta-ala, ha	% suo- alasta	% maa- alasta	Metsä- maata, ha	Kitu- maata, ha	Jouto- maata, ha	(H1) kitu- tai joutomaata, % ojitettujen soiden kokon. pinta-alasta	0-15 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	15-30 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	30-45 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	45-75 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	>75 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	(H2) <30 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , % ojitettujen soiden kokon. pinta-alasta		
Nokia	1113	684	68	2	633	37	14	7	10	5	18	70	552	2	29	4
Nousiainen	1705	726	48	4	632	59	35	13	12	4	26	60	592	2	31	4
Nummi-Pusula	2483	1708	69	4	1578	99	31	8	16	11	31	100	1430	2	119	7
Nurmes	39843	33534	84	21	30771	1858	906	8	1132	985	2391	6809	20731	6	1486	4
Nurmijärvi	959	357	35	1	342	9	7	4	3	1	8	12	311	1	22	6
Närpiö	16347	11520	72	12	10064	897	559	13	614	346	509	1413	8077	8	561	5
Orimattila	1958	1221	63	2	1084	108	29	11	15	14	72	189	888	2	43	4
Oripää	1172	844	71	7	727	79	38	14	18	9	32	97	643	3	45	5
Orivesi	5908	4480	77	6	4110	249	121	8	48	35	119	390	3620	2	268	6
Oulainen	19082	14213	75	24	13033	898	282	8	323	416	998	2842	8942	5	621	4
Oulu	67339	39888	60	28	31495	6005	2389	21	3292	2745	4412	9250	18857	15	1126	3
Oulunsalo	1195	378	33	5	356	17	4	6	11	9	40	63	244	5	10	3
Outokumpu	7916	6694	85	15	6571	58	65	2	99	77	261	632	5248	3	378	6
Padasjoki	4945	3837	77	7	3750	52	35	2	24	16	38	261	3288	1	210	5
Paimio	950	660	70	3	597	40	22	9	8	8	14	53	555	2	22	3
Paltamo	26233	20701	79	23	18570	1443	688	10	898	752	1533	4894	11918	8	606	3
Parikkala	4514	3625	78	6	3496	49	80	4	88	47	104	283	2964	4	134	4
Parkano	26827	20885	78	25	18856	1382	647	10	857	806	1427	4092	12231	8	1473	7
Pedersöre	19741	15587	80	20	13975	1178	434	10	571	320	886	1984	11154	6	672	4
Pelkosen- niemi	85122	19448	23	11	8965	8290	2193	54	3088	3071	3819	4839	1726	32	2785	14
Pello	56143	32013	57	18	22050	8103	1860	31	3124	4548	7381	12528	2916	24	1413	4
Perho	33992	19952	61	27	16060	2451	1441	20	1765	1651	2107	5332	8146	17	949	5
Pertunmaa	2960	2064	69	6	1979	28	57	4	51	14	55	170	1707	3	67	3
Petäjävesi	7006	6218	89	14	6002	132	84	3	87	88	229	802	4805	3	207	3
Pieksämäki	34488	28114	81	18	27598	157	359	2	457	251	956	2858	22549	3	1042	4
Pielavesi	25449	21569	85	19	20687	468	414	4	472	275	887	2655	16664	3	615	3
Pietarsaari	892	530	61	6	462	32	36	13	43	8	21	56	381	10	21	4
Pihlupudas	27504	18812	69	18	17523	851	438	7	490	428	1106	3278	12904	5	607	3
Pirkkala	296	180	62	2	163	10	7	9	7	1	6	15	136	5	13	7
Polvijärvi	18070	15437	85	19	14588	375	473	5	700	349	689	1949	11067	7	683	4
Pomarkku	5603	3609	66	12	3229	157	223	11	140	38	91	350	2900	5	90	2
Pori	7547	5373	73	6	4674	342	357	13	176	46	192	602	4091	4	266	5
Pornainen	620	380	63	3	366	10	4	4	3	1	7	19	343	1	7	2
Porvoo	2491	1291	53	2	1113	149	29	14	17	11	78	198	930	2	56	4

Posio	109897	41933	38	14	19727	15254	6952	53	10320	8567	7494	8483	3780	45	2899	7
Pudasjärvi	297253	156863	53	28	103529	36953	16381	34	23955	18279	20520	39359	47477	27	6023	4
Pukkila	426	306	73	2	293	11	2	4	2	2	10	22	265	1	6	2
Punkaharju	5125	4212	84	9	4057	14	140	4	167	19	80	257	3469	4	220	5
Punkalaidun	2915	2054	71	6	1854	167	34	10	28	39	75	208	1619	3	85	4
Puolanka	96961	64444	67	26	50175	10514	3755	22	5514	5087	7704	18775	24570	16	2154	3
Puumala	4961	3587	74	5	3425	37	125	5	127	20	83	215	2902	4	240	7
Pyhtää	3702	1701	48	5	1573	98	30	8	22	7	37	158	1441	2	35	2
Pyhäjoki	18707	13916	75	26	12755	818	343	8	415	360	966	2772	8766	6	555	4
Pyhäjärvi	48725	35196	72	27	31761	2294	1141	10	1525	1312	2659	7153	21662	8	823	2
Pyhäntä	47348	32574	70	40	27817	3294	1464	15	1996	1569	3106	7856	16995	11	950	3
Pyhäranta	893	459	55	3	393	16	50	14	21	2	11	48	337	5	40	9
Pälkäne	3362	2431	72	4	2322	71	38	4	12	7	47	115	2145	1	106	4
Pöytyä	10783	6456	64	9	5274	761	422	18	218	93	272	786	4785	5	302	5
Raahе	17079	10797	64	20	9902	682	213	8	237	297	789	2226	6781	5	415	4
Raasepori	6743	3628	55	3	3273	89	266	10	63	11	180	101	3160	2	111	3
Raisio	24	12	54	<1	12	1	0	6	0	0	1	1	11	0	0	0
Rantasalmi	6336	5197	80	9	5073	22	101	2	130	42	190	458	4015	3	363	7
Ranua	188247	89673	48	26	52588	26972	10113	41	15586	14236	15915	25279	14022	33	3194	4
Rauma	2681	1941	72	4	1705	96	141	12	47	20	49	171	1547	3	107	6
Rautalampi	5874	4163	72	8	4080	39	44	2	81	54	172	508	3129	3	219	5
Rautavaara	41440	31416	77	27	28125	2224	1068	10	1687	1077	2273	6291	18363	9	1725	5
Rautjärvi	2956	2507	84	7	2418	48	41	4	39	10	91	192	1885	2	289	12
Reisjärvi	14135	10950	77	23	9681	944	325	12	457	564	992	2418	6055	9	419	4
Riihimäki	851	707	81	6	651	53	2	8	5	7	12	14	602	2	66	9
Ristina	3570	2463	68	4	2386	28	49	3	50	13	67	156	2088	3	89	4
Ristijärvi	23804	18697	79	22	14944	2710	1043	20	1649	1336	2265	4800	7687	16	820	4
Rovaniemi	278661	130823	47	17	78163	42400	10259	40	18244	19884	23109	46573	16429	29	5795	4
Ruokolahti	12911	11131	86	12	10729	147	255	4	270	54	269	731	9018	3	789	7
Ruovesi	6489	3703	66	5	3518	91	94	5	65	40	121	334	2939	3	204	6
Rusko	1099	568	55	4	509	42	18	11	3	2	17	53	475	1	18	3
Rääkkylä	6969	5784	85	14	5626	19	139	3	222	66	165	541	4439	5	351	6
Saarijärvi	22273	17354	78	14	16418	619	316	5	396	362	847	2736	12434	4	578	3
Salla	197291	43639	22	8	21915	16112	5612	50	7832	7513	8274	10634	4396	35	4739	11
Salo	11470	6918	62	3	6070	537	311	12	124	66	179	778	5461	3	309	4
Saltvik	265	71	27	<1	63	2	6	12	1	0	1	4	59	3	5	7
Sastamala	9256	7036	76	5	6246	592	198	11	146	100	242	778	5385	3	384	5
Sauvo	351	188	55	1	169	8	11	10	4	1	3	21	151	3	7	4
Savitaipale	5898	4511	76	8	4357	57	97	3	84	21	95	302	3837	2	172	4
Savonlinna	9037	6664	74	6	6459	33	172	3	211	49	162	461	5421	4	360	5
Savukoski	180352	19373	11	3	4238	11737	3399	78	6302	3919	3187	2188	793	53	2743	14
Seinäjoki	34704	24414	71	17	21080	2366	969	14	1418	1270	1824	5078	13518	11	1306	5
Sievi	28798	21635	75	27	17604	2632	1399	19	1903	1575	2350	5412	9429	16	825	4
Siikainen	10876	7467	70	16	6372	665	430	15	393	188	405	981	5026	8	473	6

## 92 Liite I. jatkoa

Kunta (1.1.2011)	Soita (ojittamaton ja ojitettu) Kokonais- pinta-ala, ha	Ojittettuja soita			Ojittettuja soita maahokaltaan				Ojittettuja soita puustotilavuudeltaan					Hakkuun vuoksi vähäpuustoisia ha % ojittettujen soiden kokon. pinta-alasta		
		Kokonais- pinta-ala, ha	% suo- alasta	% maa- alasta	Metsä- maata, ha	Kitu- maata, ha	Jouto- maata, ha	(H1) kitu- tai joutomaata, % ojittettujen soiden kokon. pinta-alasta	0-15 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	15-30 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	30-45 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	45-75 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha	>75 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , ha		(H2) <30 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> , % ojittettujen soiden kokon. pinta-alasta	
Siikajoki	43329	27198	63	26	24229	2478	491	11	821	1414	2487	6285	14924	8	1162	4
Siikalatva	119528	86076	72	40	75411	8448	2216	12	3558	4251	8664	21248	44766	9	3366	4
Siilinjärvi	2107	1559	73	4	1499	23	37	4	40	18	59	189	1154	4	100	6
Simo	82997	39489	48	27	27002	8413	4074	32	5878	3959	5311	10202	11757	25	2091	5
Sipoo	1056	410	42	1	327	60	23	20	20	6	31	74	260	6	20	5
Siuntio	920	447	49	2	425	0	22	5	8	5	23	48	344	3	19	4
Sodankylä	438021	39254	9	3	13618	20018	5618	65	9920	8535	6587	9039	1887	47	2974	8
Soini	19486	12711	66	23	10520	1556	636	17	954	886	1144	2831	6131	14	765	6
Somero	4047	2732	68	4	2485	175	71	9	22	30	87	226	2223	2	144	5
Sonkajärvi	46925	38124	82	26	34820	2249	1055	9	1638	1198	2674	8074	23125	7	1415	4
Sotkamo	83345	68092	82	26	60686	5155	2251	11	3598	3156	5772	15472	37563	10	2184	3
Sottunga	17	2	12	<1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Sulkava	4722	3877	82	7	3767	27	82	3	95	22	112	314	3052	3	282	7
Sund	213	44	20	<1	38	3	3	14	0	0	0	5	35	2	3	7
Suomenniemi	2299	1508	65	5	1472	23	13	2	8	8	32	108	1296	1	55	4
Suomus-																
salmi	196397	119224	61	23	86307	23547	9369	28	13833	13458	21242	33654	31596	23	4013	3
Suonenjoki	12611	10074	81	14	9875	98	101	2	160	114	390	1083	7962	3	364	4
Sysmä	3145	2302	74	3	2240	24	38	3	36	13	56	164	1923	2	110	5
Säkylä	1759	1301	75	8	1130	82	89	13	19	6	26	75	1084	2	91	7
Taipalsaari	2761	2111	75	6	2027	28	56	4	68	21	56	163	1685	4	118	6
Taivaalkoski	81324	40940	51	17	22283	13015	5642	46	8157	6136	6885	9838	7412	35	1877	5
Taivassalo	188	53	29	<1	38	6	9	29	5	0	1	7	35	10	5	9
Tammela	12534	7766	68	12	6981	594	191	10	95	78	336	776	6090	2	392	5
Tampere	2874	2054	74	4	1976	30	48	4	38	19	46	130	1729	3	92	4
Tarvasjoki	185	98	51	1	88	6	4	10	1	2	2	9	80	3	3	4
Tervo	4013	3216	79	9	3077	51	88	4	105	41	120	425	2422	5	103	3
Tervola	75460	45013	60	29	33484	8855	2673	26	4812	3398	5809	11417	17305	18	1758	4
Teuva	12852	9194	74	17	7787	982	425	15	643	347	503	1519	5630	11	553	6
Tohmajärvi	20424	17917	88	21	17550	227	140	2	290	520	1037	2611	12797	5	662	4
Toholampi	22165	13830	64	23	10873	1804	1153	21	1438	1150	1599	3505	5498	19	640	5
Toivakka	3161	2348	77	6	2291	25	31	2	29	16	89	257	1878	2	80	3
Tornio	51338	31761	62	27	24230	5332	2199	24	3443	2120	3631	7544	13603	18	1147	4
Turku	420	166	40	1	147	10	9	11	1	0	6	15	136	1	8	5
Tuusniemi	4705	3302	70	6	3210	44	49	3	61	40	109	339	2604	3	150	5

Tuusula	690	375	56	2	351	21	4	7	3	4	17	31	305	2	15	4
Tymvävä	19629	11661	60	24	9819	1461	382	16	612	815	1256	2872	5640	12	421	4
Töysä	5327	3828	73	13	3445	255	128	10	159	151	225	671	2412	8	210	5
Ulvila	5959	4297	73	11	3692	339	266	14	119	68	159	492	3275	4	185	4
Urijala	4699	3356	74	7	3034	234	88	10	104	79	142	337	2590	5	104	3
Utajärvi	100431	57981	58	35	44976	9806	3199	22	4825	4775	6865	13748	25796	17	1773	3
Utsjoki	60155	46	<1	<1	1	5	41	99	38	4	1	0	0	90	3	7
Uurainen	68833	5961	87	17	5682	176	103	5	135	102	250	880	4389	4	205	3
Uusikaarle-																
pyy	16583	12778	78	17	11751	609	418	8	481	152	438	1411	9792	5	504	4
Uusikaupunki	1748	868	51	2	658	69	140	24	56	6	23	104	576	7	103	12
Vaala	68586	46713	69	36	37755	6722	2235	19	3086	3609	5022	11493	21399	14	1969	4
Vaasa	997	430	44	2	363	30	37	16	33	5	25	63	269	9	34	8
Valkeakoski	1387	891	65	3	827	41	23	7	10	5	26	68	738	2	44	5
Valtimo	19581	17657	90	22	16347	904	407	7	630	534	1217	3568	10996	7	711	4
Vantaa	568	207	39	1	173	23	11	16	11	4	17	38	131	7	6	3
Varkaus	3275	2409	73	6	2328	14	67	3	78	16	61	151	2006	4	96	4
Vehmaa	625	372	60	2	274	44	55	26	22	2	9	48	256	6	36	10
Vesanto	4187	3070	74	7	2992	40	39	3	38	35	98	351	2490	2	58	2
Vesilahti	1841	1352	74	4	1260	64	27	7	16	10	40	103	1108	2	76	6
Veteli	21305	13816	66	28	11695	1443	678	15	992	845	1303	3137	6629	13	911	7
Vieremä	26546	19396	73	21	17944	910	541	7	615	536	1140	3138	13202	6	766	4
Vihanti	22843	16491	72	34	14981	1129	380	9	490	675	1392	4146	9126	7	600	4
Vihti	2354	1221	60	2	1176	18	27	4	17	3	15	59	1046	2	80	7
Vuosaari	15385	10880	71	9	10448	243	189	4	215	151	503	1404	8123	3	483	4
Vimpeli	9610	5915	62	21	5044	588	283	15	413	353	523	1377	2932	13	317	5
Virolahti	3008	2432	80	7	2242	95	95	8	59	14	44	163	2063	3	89	4
Virrät	21724	15648	73	13	14476	736	436	7	499	421	846	2515	10622	6	744	5
Vårdö	197	11	6	<1	10	0	0	5	0	0	0	1	10	0	0	2
Vähäkylä	887	625	69	4	544	52	29	13	15	10	43	92	416	4	48	8
Vöyri-																
Maksamaa	10303	5951	58	8	5367	314	270	10	267	92	267	716	4316	6	293	5
Yli-Ii	40677	26713	66	35	20183	4039	2490	24	3230	2158	2994	6430	10679	20	1075	4
Ylitornio	102687	54709	54	27	41616	9687	3405	24	5168	5542	9329	20476	11275	20	2703	5
Ylivieska	17032	13116	77	23	12131	720	266	8	367	423	861	2434	8579	6	391	3
Ylöjärvi	16635	12202	76	11	11364	524	315	7	253	155	411	1413	9266	3	705	6
Ypäjä	735	571	77	3	527	32	12	8	5	8	18	55	463	2	21	4
Ähtäri	22676	17483	77	22	15982	1064	438	9	575	582	1030	3060	11520	7	716	4
Äänekoski	8087	6546	81	7	6393	78	75	2	81	46	194	672	5404	2	148	2

