

Mika Matti Harju

**Laskeutusaltaiden kunto ja toimivuus
kunnostusojitusalueella 5–10 vuotta kaivuutöiden
jälkeen Alajärvellä**

Opinnäytetyö

Kevät 2016

SeAMK Elintarvike ja maatalous

Metsätalousinsinööri (AMK)

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Elintarvike ja maatalous

Tutkinto-ohjelma: Metsätalousinsinööri (AMK)

Tekijä: Mika Matti Harju

Työn nimi: Laskeutusaltaiden kunto ja toimivuus kunnostusojitusalueella 5–10 vuotta kaivuutöiden jälkeen Alajärvellä

Ohjaaja: Juho Lahti

Vuosi: 2016

Sivumäärä: 27

Liitteiden lukumäärä: 2

Opinnäytetyössä tutkittiin kunnostusojituksissa kaivettujen laskeutusaltaiden kuntoa ja toimivuutta 5–10 vuotta kaivuutöiden jälkeen. Laskeutusaltaiden suunnitelmat, mittaukset ja kaivuut oli toteuttanut Otso Metsäpalvelut. Tutkimuksessa käytetty aineisto saatiin Otso Metsäpalvelut Alajärven toimipisteeltä.

Opinnäytetyössä tutkittuja altaita oli 20 kappaletta, ja ne sijaitsevat Alajärvellä kolmella eri ojitushankealueella.

Laskeutusaltaiden mittaukset toteutettiin maastossa syksyllä 2015. Laskeutusaltaiden täyttyvyys ja kunto määriteltiin mittausten ja otettujen valokuvien perusteella. Otson tekemiä suunnitelmia ja mittauksia verrattiin tutkimuksessa saatuihin tuloksiin.

Tulosten mukaan hieman yli puolet altaista on vähän täyttyneitä ja hyvin toimivia altaita. Noin kolmas osa oli huonosti toimivia altaita ja loput kohtalaisesti toimivia altaita. Osa altaista oli väärin muotoiltu, mitoitettu ja sijoitettu. Osa valuma-alueista oli väärin mitoitettu.

Avainsanat: laskeutusallas, kunnostusojitus, valuma-alue, kiintoaineshuuhtouma, moreeni, turve

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Food and Agriculture

Degree programme: Forestry Specialisation:

Author: Mika Matti Harju

Title of thesis: Condition and functionality of sedimentation basins in Alajärvi ditching area 5 to 10 years after digging.

Supervisor: Lahti Juho

Year: 2016

Number of pages: 27

Number of appendices: 2

This thesis studies the condition and functionality of sedimentation basins 5 to 10 years after the digging work. The sedimentation basin planning, measurements and diggings were made by Otso Metsäpalvelut. The documents used in the survey were obtained from Otso Metsäpalvelut Alajärvi

There were 20 sedimentation basins in the thesis and they are located to three different ditching areas in Alajärvi.

The sedimentation basin measurements were carried out in the fall of 2015. The sedimentation basins' fullness and condition were defined by the measurements and photos taken. Plans and measurements made by the Otso were compared to the results obtained from the research.

According to the research a little bit over half of the sedimentation basins are a little filled and working well. About one third of the sedimentation basins were working poorly and the rest of them were working moderately. Part of the sedimentation basins were wrongly shaped, measured and placed. Part of the drainage basins were wrongly measured.

Keywords: sedimentation basin, ditching, drainage basin, moraine, peat

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo.....	5
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	6
1 JOHDANTO.....	7
1.1 Tutkimuksen tarpeellisuus ja tavoitteet.....	7
2 TAUSTA.....	8
2.1 Metsäojituksen tavoitteet.....	8
2.2 Vesiensuojelu kunnostusojituksessa.....	9
3 AINEISTO JA MENETELMÄT.....	10
3.1 Kohteet ja niiden yleiskuvaus.....	10
3.2 Maastomittaukset.....	11
4 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU.....	13
4.1 Tulosten vertailu.....	13
4.2 Maalajit.....	13
4.3 Valuma-alueet.....	14
4.4 Altaiden tilavuudet.....	16
4.5 Laskeutusaltaiden kunto ja niiden täyttyneisyys.....	17
4.6 Täyttyneet altaat.....	20
4.7 Altaiden toimivuus.....	21
5 PÄÄTELMÄT.....	23
LÄHTEET.....	26
LIITTEET.....	27

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Kartta, jossa näkyvät ojitusalueiden sijainnit. Vihreä pallo Isoniemen ojitusalue, sininen pallo Uusikylän ojitusalue ja punainen pallo Möksyn ojitusalue.	11
Kuva 2. Laskeutusaltaiden mitoitus Tapion allaslaskenta-excelin avulla. (Tapio.)	12
Kuva 3. Altaan nro. 14 valuma-alue mitattuna ForestKIT-ohjelmalla. Sijainti: Uusikylä. (Forestkit.fi).	15
Kuva 4. Täysin täyttynyt laskeutusallas Uusikylässä. (Harju 2015.).....	18
Kuva 5. Noin 10% täyttynyt toimiva laskeutusallas Möksyssä. (Harju 2015.)	18
Kuva 6. Huono laskeutusaltaan muoto esim. 1. Uusikylä. (Harju 2015.).....	19
Kuva 7. Huono laskeutusaltaan muoto esim. 2. Möksy. (Harju 2015.).....	19
Kuva 8. Kohtalainen laskeutusaltaan muoto esim. 3. Möksy. (Harju 2015.)	20
Kuvio 1. Kohteiden maalajijakauma.	13
Kuvio 2. Otson ja tutkimuksen välinen valuma-alue vertailu. Sininen pylväs Möksy, punainen pylväs Isoniemi ja vihreä pylväs Uusikylä.....	16
Kuvio 3. Altaiden tilavuusvertailu.	17
Kuvio 4. Altaiden jakautuminen toimivuutta kuvaaviin luokkiin.....	22
Kuvio 5. Altaiden jakautuminen toimivuutta kuvaaviin luokkiin valuma-alueiden pinta-ala erojen kanssa. Vihreä: Hyvä toimiva allas, keltainen: kohtalainen toimiva allas, punainen: huonosti toimiva allas.....	22

Käytetyt termit ja lyhenteet

Hienoainesmoreeni	Maa-aines on peruskoostumukseltaan hienoa eli ei läpäise vettä helposti. Moreenilla tarkoitetaan, että maa-aines sisältää myös kiviä ja maa-ainekseen on sekoittunut eri rae-kokoja.
Karkea moreeni	Maa-aines on peruskoostumukseltaan karkeaa eli läpäisee veden helposti. Moreenilla tarkoitetaan, että maa-aines sisältää myös kiviä ja maa-ainekseen on sekoittunut eri rae-kokoja.
Kunnostusojitus	Ojitetulle alueelle tehtävä täydennysojitus tai vanhojen ojien perkaus.
Laskeutusallas	Ojitusalueen alaosaan kaivettu allas, joka hidastaa veden virtausnopeutta ja näin ollen kiintoaines ja ravinnehiukkas- set laskeutuvat sen pohjaan estäen niiden huuhtoutumisen alempiin vesistöihin.

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tarpeellisuus ja tavoitteet

Kunnostusojituskohteiden laskeutusaltaiden kuntoa käsitteleviä tutkimuksia on tehty hyvin vähän Suomessa, vaikka laskeutusaltailla on iso merkitys metsätalouden vesiensuojelussa. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli saada selville, kuinka hyvin 5–10 vuotta sitten kaivetut laskeutusaltaat ovat toimineet Järviseudun alueella ja mikä on niiden tämänhetkinen kunto. Tutkimuksessa saatuja tuloksia vertaillaan alkupe- räisiin vesiensuojelusuunnitelmiin ja laskeutusaltaiden mitoitussuunnitelmiin, jotka Otso Metsäpalvelut on toteuttanut.

Tutkimuksessa saatua tietoa on mahdollista hyödyntää tulevaisuudessa samankal- taisissa tutkimuksissa. Lisäksi tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää Otso Metsä- palvelut yrityksen sisäiseen kehitykseen sekä laskeutusaltaiden suunnitteluun ja to- teutukseen tulevaisuudessa.

2 TAUSTA

2.1 Metsäojituksen tavoitteet

Metsäojituksen pääasiallinen tavoite on puuntuotoksen lisääminen alueilla, joissa liika vesi haittaa puuston hapensaantia ja kasvua. Metsäojitus oli laajimmillaan 1960-luvun lopulla. Ojituksen huippuvuonna 1969 soita kaivettiin 294 000 hehtaaria. Soilla ja soistuneilla kankailla tehtyjen 5,8 miljoonan hehtaarin ojitusten ja toisaalta lannoitusten seurauksena suopuustojen vuotuinen kasvu on nykyisin noin 17,7 miljoonaa kuutiometriä eli noin 20 prosenttia maamme metsien kokonaiskasvusta. (Sevola 1998.) Ojituksilla aikaan saatu puuston vuotuinen lisäkasvu on nykyisin 10,4 miljoonaa kuutiometriä (Tomppo 1999).

Nykyisin metsäojitus on pääasiassa kunnostusojitusta. Uudistusojitus turvemailla on lopetettu ja niiden palauttaminen luonnontilaisiksi soiksi on lisääntynyt.

Kunnostusojitusta harkitessa on syytä arvioida, onko ojituksella saavutettava puunmyyntitulojen nykyarvon lisäys suurempi kuin ojituksesta aiheutuvat kustannukset. (TAPIO 2015, 43). Yleensä suometsien ojat ovat tarpeen kunnostaa 20–40 vuoden kuluttua ojittamisesta. Tavallisesti kunnostusojitus tehdään kerran puuston kasvuaikana. Toisinaan eteläisen Suomen hyväkasvuisilla soilla ojitus ei välttämättä ole tarpeen, kun taas Pohjois-Suomen ja Pohjanmaan paksuturpeisilla ja laajoilla suoalueilla kunnostusojitus voi olla kannattava tehdä kaksikin kertaa metsikön kiertoaikana.

Kunnostusojitus on suositeltavaa tehdä hakkuiden yhteydessä. Hakkuut vähentävät haihduttavaa puustoa, minkä seurauksena pohjaveden pinta ilman kunnostusojitusta voi nousta puiden kasvua haittaavaksi. (TAPIO 2015, 43).

2.2 Vesiensuojelu kunnostusojituksessa

Kunnostusojitus kuormittaa vesistöjä, etenkin huuhtoutuneella kiintoaineella. Myös ravinnekuormitus lisääntyy. (Joensuu ym. 2012). Kiintoaine ja ravinnekuormitukset ovat suurimmillaan heti toimenpiteen jälkeen. Kunnostusojituksessa yleisimmin käytettävät vesiensuojelutoimenpiteet ovat laskeutusaltaat, lietekuopat, kaivukatkojen jättö, sekä pintavalutus kentät. Kaivuut pyritään ajoittamaan siten, että ojissa virtaa kaivuuajankohtana mahdollisimman vähän vettä.

Kunnostusojia ei kaiveta vesistöön saakka. Ojat käännetään loppumaan ennen vesistöjen rantaa (järveä, jokea, puroa, lampea) ja pienvesiä (noroa, lähdeettä). Ojan kuivatusvaikutus ei saa ulottua lähteeseen tai muuhun arvokkaaseen elinympäristöön, eikä ojitusvesiä tule ohjata näihin niiden kautta. (Joensuu ym. 2012).

Laskeutusaltaat täydentävät muita vesiensuojelukeinoja. Niiden toiminta perustuu veden virtausnopeuden hidastamiseen ja mukana kulkeutuvien hiukkasten laskeutumiseen. Altaat toimivat parhaiten, mikäli niiden yläpuolisen ojitusalueen ojien pohjamaalajit ovat hienoa hietaa ja sitä karkeampaa maalajia. Laskeutusaltaat mitoiteetaan virtaama-arvion perusteella riittävän kokoisiksi. Tärkeätä mitoituksessa on veden riittävä viipymä. Viipymän on oltava vähintään yksi tunti, jotta hietahiukkanen ehtii laskeutua altaan pohjaan. Pienempiä maahiukkasia ei altailla ole tarkoituksenmukaista pyrkiä pysäyttämään. Kustannus riippuu altaan mitoituksesta. Keskimääräinen hinta noin 500€/allas. (TAPIO 2015, 54.)

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Kohteet ja niiden yleiskuvaus

Otso Metsäpalvelut Alajärven toimipiste antoi tutkimusta varten kolmen valmistuneen ojitushankkeen suunnitelmadokumentit, jotka sisälsivät vesiensuojelusuunnitelmat, allastiedot sekä kartat valuma-alueista ja ojista. Näiltä kolmelta ojitushanke-alueilta valittiin 20 laskeutusallasta, joita tutkimuksessa tutkittiin.

Laskeutusaltaiden valinnassa keskityttiin siihen, että altaat ja niiden valuma-alueet ovat mahdollisimman eri kokoisia, ja että valuma-alueet sekä maaperät olisivat mahdollisimman monipuoliset.

Tutkimuksessa kaikki altaat sijaitsevat Alajärvellä, joista 8 Möksyssä, 5 Isoniemessä ja 7 Uusikylässä. Möksyn, Isoniemen ja Uusikylän ojitushankkeet ovat kukin omia hankkeita ja ne on toteutettu eri aikoina. Hankkeet on toteutettu vuosina 2007–2008.



Kuva 1. Kartta, jossa näkyvät ojitusalueiden sijainnit. Vihreä pallo Isoniemen ojitusalue, sininen pallo Uusikylän ojitusalue ja punainen pallo Möksyn ojitusalue. (Pohjakartta: Paikkatietoikkuna, [viitattu 23.11.2015]).

3.2 Maastomittaukset

Maastomittaukset suoritettiin loppukesästä vuonna 2015. Altaalle suunnistettiin Otsoilta saatujen ojakarttojen avulla. Jokaisella altaalla mitattiin pituus, leveys ja syvyys. Allas valokuvattiin ja sen kuntoa myös määriteltiin silmämääräisesti, joka kirjattiin ylös. Maalaji ja turpeen paksuus määriteltiin ojitusalueelta. Silmämääräisessä kuntoarvioinnissa tarkasteltiin altaan keskimääräistä lietteen määrää, altaan muotoa ja yleiskuntoa sekä kaivuumaiden riittävää levittämistä.

4 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

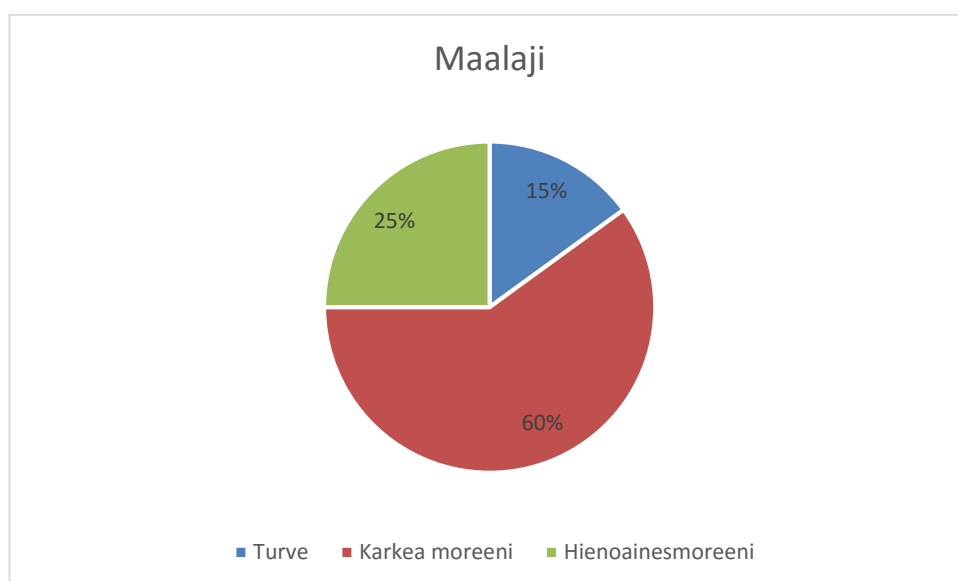
4.1 Tulosten vertailu

Tuloksia verrattiin Otson tekemiin vesiensuojelusuunnitelmiin, jotka sisälsivät mm. haittojen arvioinnit, toimenpiteet haittojen ehkäisemiseksi, altaan numerot, valuma-alue hehtaarit, altaiden mitat, altaiden tilavuudet, sekä lietetilavuudet. Kaikissa vesiensuojelusuunnitelmissa oli myös mainittuna kunta, hankkeen asiamies, kunnostusojitusmäärä sekä purkuvesistö.

Vesiensuojelusuunnitelmat oli tehty tarkasti, ja ne sisälsivät tarkat tiedot mahdollisista haitoista ja niiden ehkäisemisestä. Lasketusallassuunnitelmissa oli paljon eroja. Uusikylän ja Isoniemen laskeutusallassuunnitelmat sisälsivät paljon enemmän tietoa kuin Möksyn laskeutusallassuunnitelma.

4.2 Maalajit

Kohteiden maalajit jaettiin kolmeen eri luokkaan joita ovat: karkea moreeni, hienoainesmoreeni sekä turve. Allasvalinnassa huomioitiin, että altaat sijaitsisivat erilaisilla maalaji-alueilla. Suurimmaksi osaksi ojitusalueiden maalaji oli karkea moreeni.

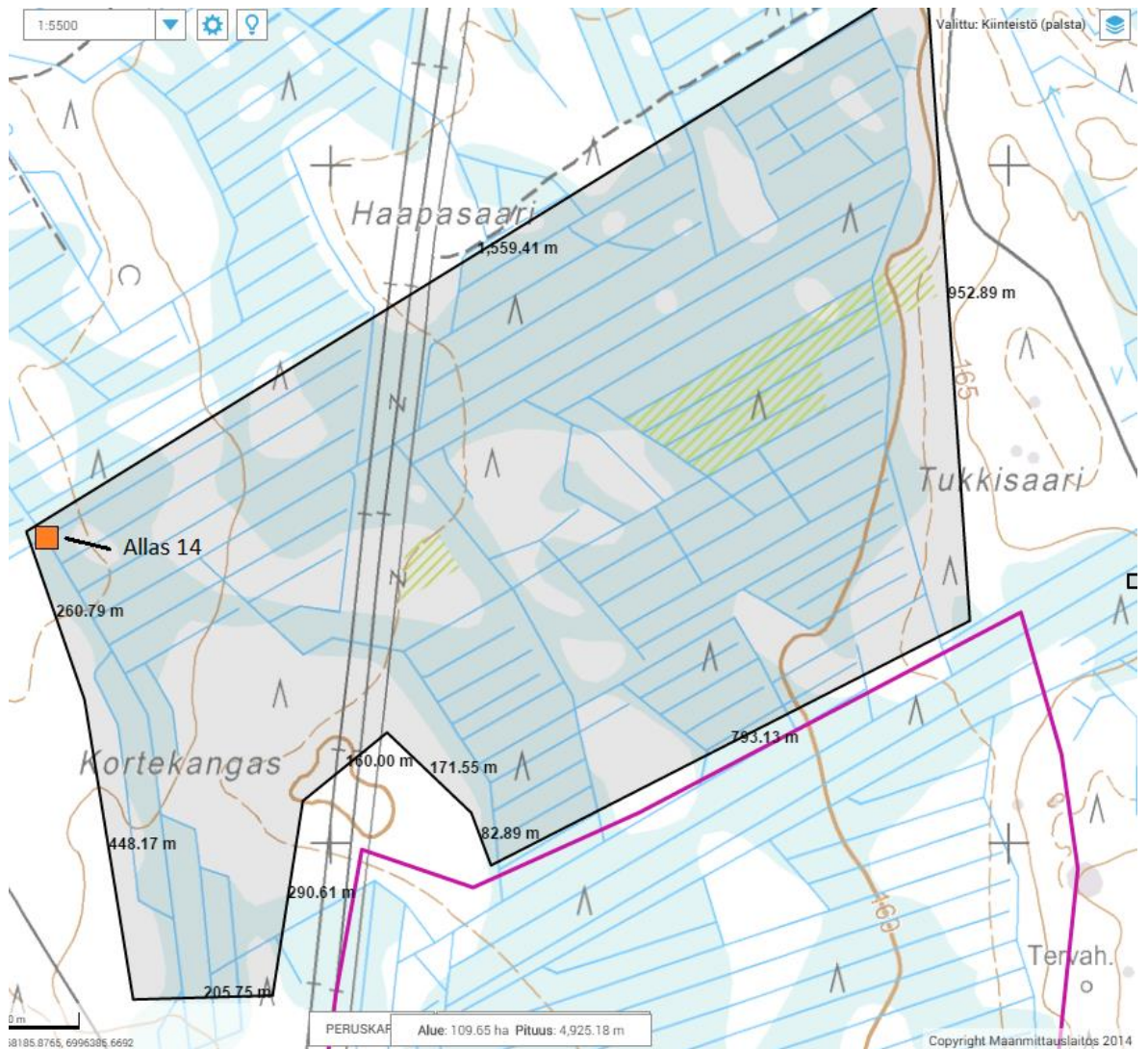


Kuvio 1. Kohteiden maalajijakauma.

Maalajit arvioitiin silmämääräisesti sekä maalajinäytteiden avulla. Otson tekemissä vesiensuojelusuunnitelmissa oli myös arvioitu maalajit kunkin altaan osalta. Maastossa tutkitut ja Otso Metsäpalvelun vesiensuojelusuunnitelmien maalajiarvioinnit eivät poikenneet toisistaan. 60 prosenttia tutkimuksen altaista sijaitsi karkealla moreenimaalla, 25 prosenttia hienoainesmoreeni maalla ja 15 prosenttia turvemaalla. Tutkimuksessa tutkitusta kolmesta turvemaalla sijaitsevasta laskeutusaltaasta kaikki olivat hyvin vähän täyttyneitä.

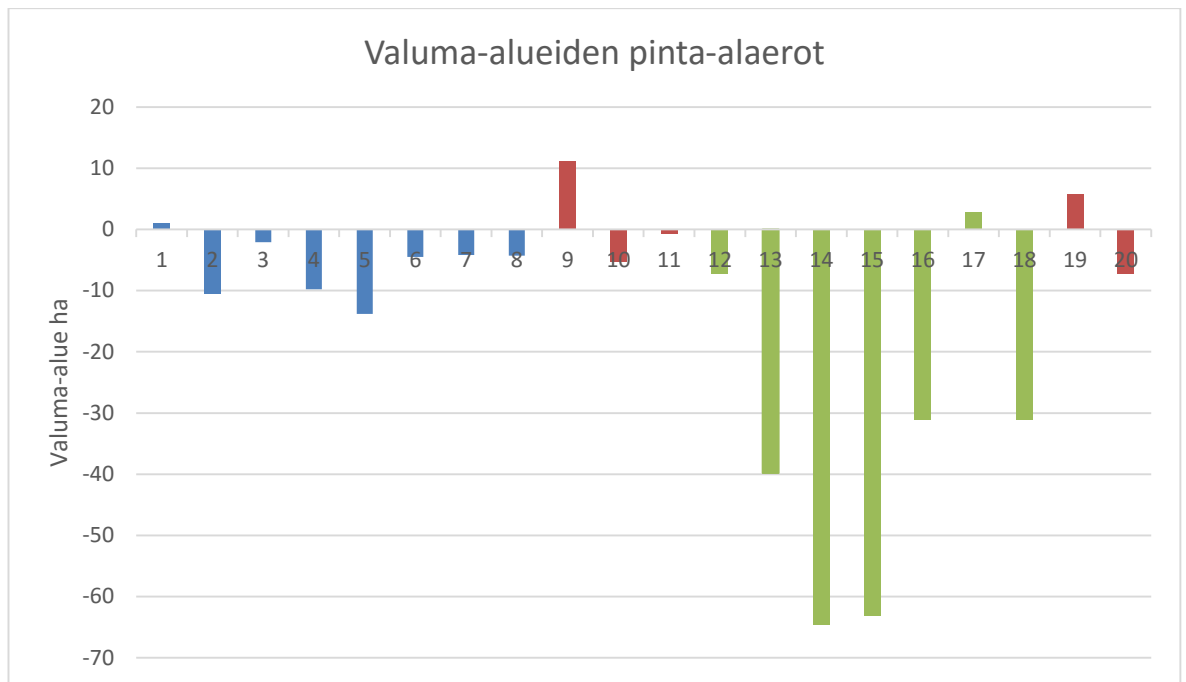
4.3 Valuma-alueet

Laskeutusaltaita suunniteltaessa sen mitoituksiin vaikuttaa merkittävästi alueen valuma-alue. Otson vesiensuojelusuunnitelmat sisälsivät valuma-alue laskelmat, jotka oli myös piirretty maastokarttoihin. Tutkimuksessa määritettiin valuma-alueet uudestaan Tapion ForestKIT-ohjelmalla. Näitä tuloksia verrattiin Otson tekemiin valuma-alue laskelmiin. Valuma-alueet mitattiin ForestKIT-ohjelman pinta-ala mittaukseen tarkoitetulla työkalulla. Valuma-alueet määriteltiin maastokartan sekä muiden altaiden sijaintien perusteella.



Kuva 3. Altaan nro. 14 valuma-alue mitattuna ForestKIT-ohjelmalla. Sijainti: Uusikylä. (Forestkit.fi).

Otson mittaamissa valuma-alueissa vaihtelevuus oli 7-70 hehtaaria ja keskiarvo 23 hehtaaria. Tähän tutkimukseen tehty samojen altaiden valuma-alueiden mittaus osoitti vaihtelevuudeksi 8-110 hehtaaria ja keskiarvo 37 hehtaaria.



Kuvio 2. Otson ja tutkimuksen välinen valuma-alue vertailu. Sininen pylväs Möksy, punainen pylväs Isoniemi ja vihreä pylväs Uusikylä.

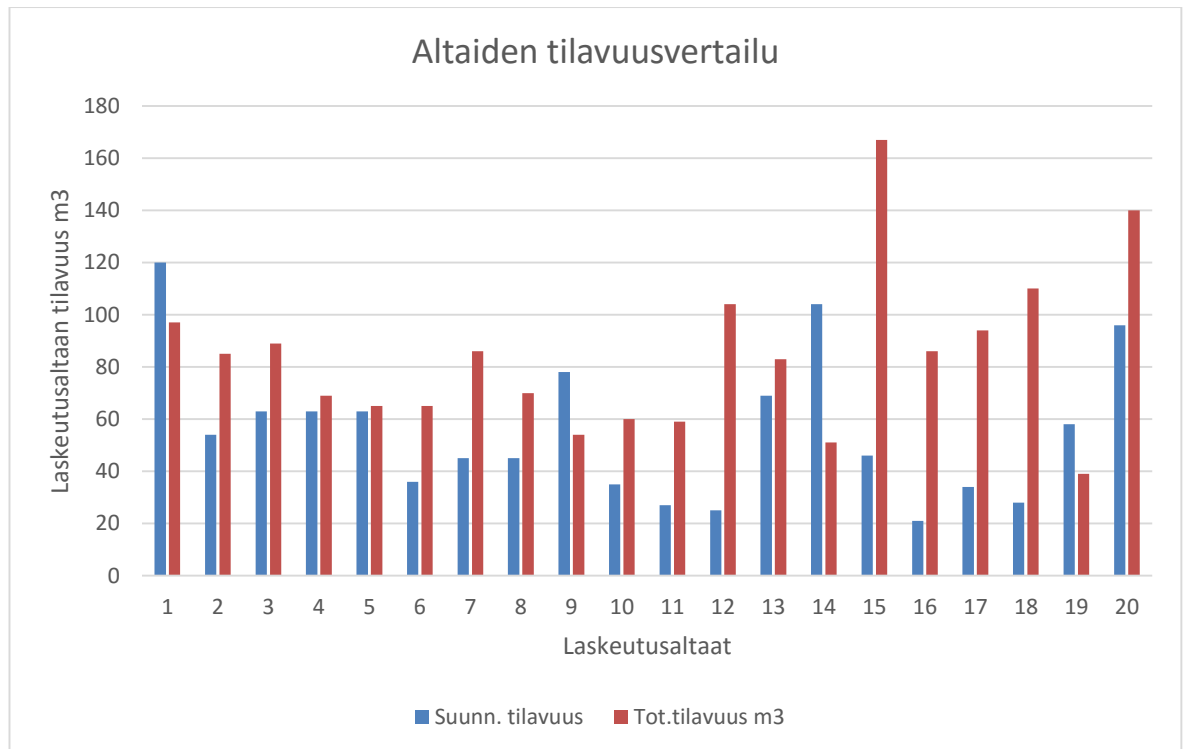
Kuviossa 2 vertaillaan Otson ja tutkimuksen mittaamia valuma-alueita. Numerot 1-20 kuvastavat kunkin tutkimuksessa tutkitun altaan valuma-alueita. 0-akseli kuvastaa tutkimuksen mitattujen valuma-alueiden pinta-alaa. Väri kertoo tässä alueen palkin korkeus poikkeaman tutkimuksessa mitattujen ja Otson mittaamien valuma-alueiden pinta-alojen välillä.

Kuvioista käy ilmi, että Otson tekemät valuma-alue-laskelmat Uusikylän hankkeella poikkeavat merkittävän paljon tutkimuksen valuma-alue-laskelmiin verrattuna. Altaiden 13,14,15,16 ja 18 valuma-alueiden pinta-ala erot ovat merkittävän suuria muiden altaiden valuma-alue pinta-alan vertailuun nähden. Suurin ero on altaan numero 14. valuma-alueessa, kun Otso on laskenut sille pinta-alaksi 45 hehtaaria, niin tutkimuksessa valuma-alueen pinta-alaksi on mitattu 110 ha. Kuva 3. näyttää altaan numero 14 valuma-alueen mittauksen, josta käy ilmi, että valuma-alue on noin 110ha.

4.4 Altaiden tilavuudet

Allaslaskenta ohjelmalla saatuja allastilavuuksia verrattiin Otson laskeutusallasuunnitelmissa ilmoitettuihin allastilavuuksiin. Eroavaisuuksia oli paljon. Kaikkien

Otson suunniteltujen altaiden keskiarvoksi tuli 55,5 m³, kun taas tutkimuksessa mitattu ja laskettu allastilavuuskeskiarvo oli 83,7 m³. Tässä huomionvaraista on, että toteutuneet allaskoot ovat 16 tapauksessa 20:sta suuremmat kuin suunnitellut. Suurimmat erot juuri Uusikylässä, jossa vain yksi on jäänyt suunniteltua pienemmäksi.



Kuvio 3. Altaiden tilavuusvertailu.

4.5 Laskeutusaltaiden kunto ja niiden täyttyneisyys

Altaiden kuntoa, toimivuutta ja täyttyneisyyttä määriteltiin pääasiassa silmämääräisesti sekä niistä otettujen kuvien perusteella. 20:stä altaasta 6 oli täysin täyttyneitä kiintoaineksestä. Altaista ei ollut enää kiintoaines- ja ravinnehuuhtoutumien keräämisessä mitään hyötyä, koska vesi virtasi vapaasti niistä läpi samalla nopeudella, kuin ojitusalueen ojissa. Loput 14 allasta olivat täyttyneet noin puolet tai alle niiden lietetilavuudesta. Täysin täyttyneistä altaista 5 kpl sijaitsi karkealla moreenimaalla ja 1kpl hienoainemoreeninmaalla. Neljän täysin täyttyneen laskeutusaltaan valuma-alue oli arvioitu liian pieneksi, joka on pääsyy niiden täyttymiselle (Altaat: 4,5,6 ja 13).



Kuva 4. Täysin täyttynyt laskeutusallas Uusikylässä. (Harju 2015.)



Kuva 5. Noin 10% täyttynyt toimiva laskeutusallas Möksyssä. (Harju 2015.)

Vaikka 14 altaasta oli täyttynyt noin puolet, tai alle niiden tilavuudesta, niin silti kaikkien toimivuus ei ollut varmaa niiden muodon tai toteutuksen takia. Laskeutusaltaan leveyden ja pituuden suhde tulisi olla 1:3-1:7 välillä. Altaan muotoilussa tavoitteena on, että vesi saadaan virtaamaan tasaisesti koko altaan alueella eikä synny pyörteisyyttä. (TAPIO 2015, 54.). Tapion ohjeiden mukaan laskeutusaltaassa tulisi olla vain yksi tulo-oja, kun taas alla näkyvissä altaissa niitä on kussakin kaksi. Tutkimuksen altaissa (Kuva 6 ja kuva 7) alempi tulo-oja oikaisee altaan lähes kokonaan, ja se

samalla häiritsee altaan hidastutettua virtausta. Osa kiintoaines- ja ravinnehuuhtoumista on päässyt suoraa alempiin vesistöihin.



Kuva 6. Huono laskeutusaltaan muoto esim. 1. Uusikylä. (Harju 2015.)



Kuva 7. Huono laskeutusaltaan muoto esim. 2. Möksy. (Harju 2015.)



Kuva 8. Kohtalainen laskeutusaltaan muoto esim. 3. Möksy. (Harju 2015.)

20 tutkitusta altaasta 12 oli Tapion suositusten mukaan muotoiltuja. Kolmessa altaassa oli 2 tulo-ojaa vaikka suositusten mukaan tulo-ojia tulisi olla yksi. Loput 5 allasta oli muotoiltu väärin, kuten kuvassa 8.

4.6 Täyttyneet altaat

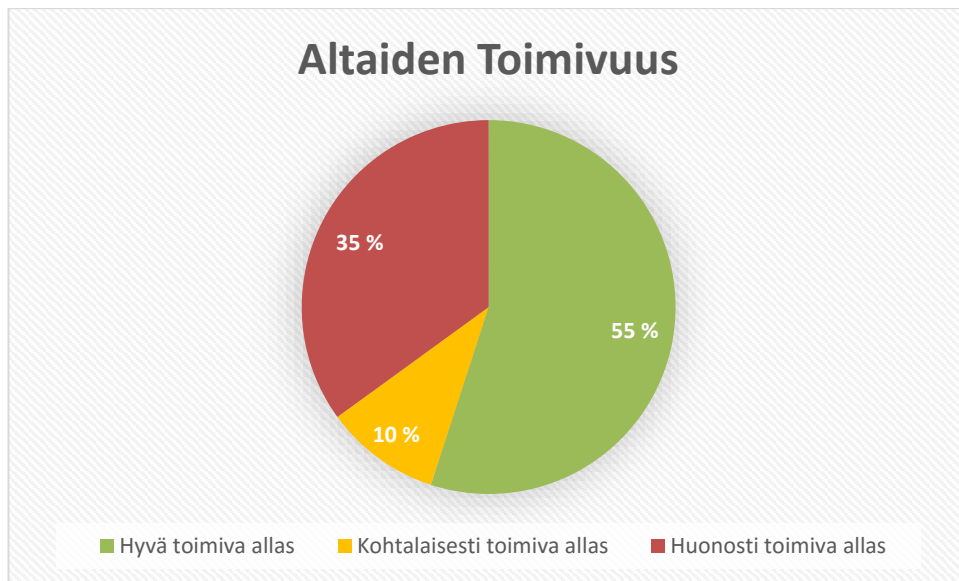
Täysin täyttyneitä altaita oli 6 kappaletta 20 altaasta, joita olivat tutkimuksen altaat: 4,5,6,9,13 ja 20. Näistä altaista 3 kpl sijaitsi Möksyssä, 2 kpl Isoniemessä ja 1 Uusikylässä. 3 kpl täysin täyttyneistä altaista oli väärin muotoiltu.

Allas 13 oli oikein muotoiltu, mutta sen valuma-alue pinta-ala oli noin kolme kertaa suurempi, mitä Otso Metsäpalvelun tekemissä suunnitelmissa on ilmoitettu. Allas on siis reilusti alimitoitettu ja tämän oletetaan olevan syy täyttymiseen. Allas 20 oli myös oikein muotoiltu ja tilavuutta oli reilusti enemmän kuin oli suunniteltu. Ojitusalueen maalajin ja runsaiden korkeuserojen vaihtelujen voi olettaa olevan pääsyy sen täyttymiseen. Täyttymistä olisi mahdollisesti voitu ehkäistä tekemällä enemmän kaivuukatkoja ja pintavalutuskenttiä ojitusalueelle. Samoin täyttynyt allas 4 oli oikein muotoiltu. Valuma-alue oli noin 10 hehtaaria suurempi, mitä Otson tekemissä suunnitelmissa oli ilmoitettu. Alueen maalaji ja kaltevuus on vaikuttanut altaan täyttymiseen. Täyttymistä olisi mahdollisesti voitu ehkäistä suuremmalla altaalla, kaivuukatkoilla ja pintavalutuskentillä.

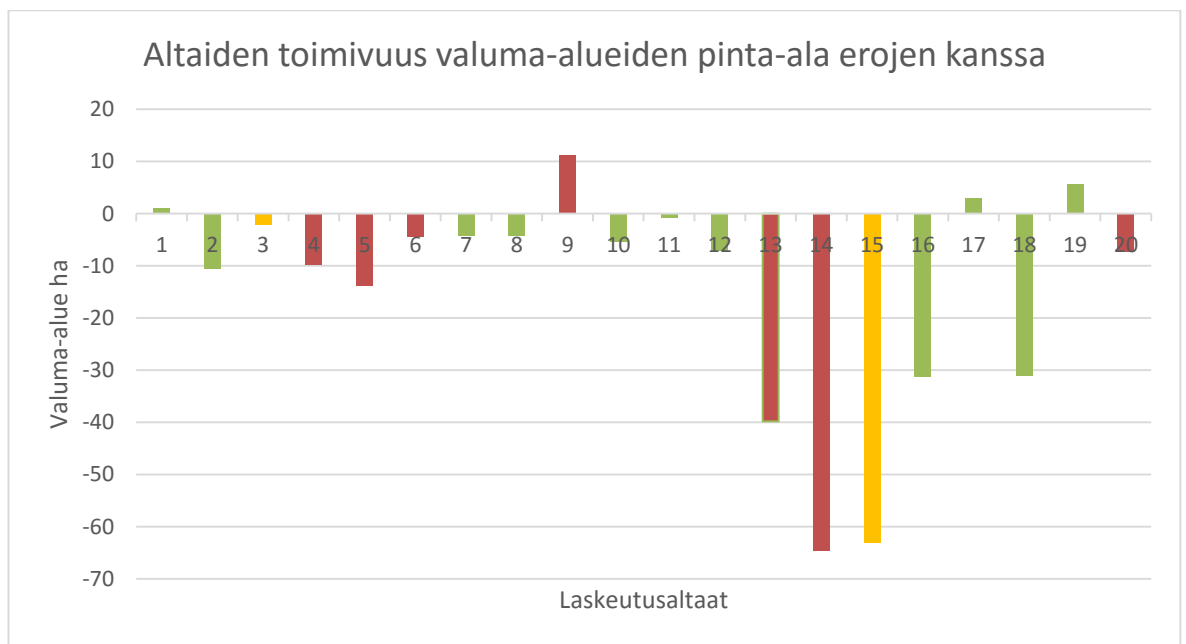
4.7 Altaiden toimivuus

Lopuksi altaiden täyttyneisyyttä, muotoa ja niiden kokoa valuma-alueisiin nähden tarkasteltiin kokonaisuutena, jonka perusteella tehtiin ympyräkaavio niiden toimivuudesta. Altaiden toimivuus jaettiin kolmeen luokkaan: Hyvä toimiva allas, kohtalaisesti toimiva allas sekä huonosti toimiva allas. Jos tutkimuksessa mitatun altaan muoto oli Tapion ohjeiden mukainen ja sen täyttyvyys alle puolet sen lietetilavuudesta niin se luokiteltiin hyväksi toimivaksi altaaksi. Jos allas oli väärän muotoinen, kuten kuvan 8 allas mutta sen täyttyneisyys oli alle puolet, niin se luokiteltiin kohtalaisesti toimivaksi altaaksi. Jos allas oli täysin väärän muotoinen, tai se oli runsaasti täyttynyt, niin silloin se luokiteltiin huonosti toimivaksi altaaksi. Täytyy muistaa myös se, että täyttyneet altaat ovat toimineet hyvin, koska ne ovat keränneet kiintoaineshuuhtoumat itseensä.

Hyviä toimivia altaita oli 11, kohtalaisesti toimivia altaita 2 ja huonosti toimivia altaita oli 7 kappaletta, joka käy ilmi kuviosta 4 ja kuviosta 5. Kuviosta 5 voidaan myös päätellä, että kun altaan valuma-alue on suunniteltu yli 30 hehtaaria liian pieneksi, niin altaan toimivuus tulee olemaan huono, tai kohtalainen.



Kuvio 4. Altaiden jakautuminen toimivuutta kuvaaviin luokkiin.



Kuvio 5. Altaiden jakautuminen toimivuutta kuvaaviin luokkiin valuma-alueiden pinta-ala erojen kanssa. Vihreä: Hyvä toimiva allas, keltainen: kohtalainen toimiva allas, punainen: huonosti toimiva allas.

5 PÄÄTELMÄT

Tutkimuksen tavoite oli selvittää laskeutusaltaiden kuntoa 10-5 vuotta kaivuutöiden jälkeen Järvisseudun alueella. Lisäksi tarkasteltiin Otson ojitushankkeisiin tehtyjä mittauksia ja suunnitelmia, joita sitten verrattiin tutkimuksessa saatuihin tuloksiin.

Tuloksia vertaillaessa voidaan epäillä, että Uusikylän hankkeen valuma-alueita ei ole huolellisesti mitattu kunnostusojitussuunnitelmaa tehtäessä joka vaikuttaa tutkimustuloksiin. Tämä käy ilmi mm. kuvion 2 valuma-alueiden pinta-alavertailusta. Myös toteutuneet altaiden mitat ja tilavuudet poikkesivat hyvin paljon Otso Metsäpalvelun tekemistä suunnitelmista. Toteutuneet allaskoot olivat yleensä aina suuremmat kuin oli suunniteltu. Tämä voi johtua monesta asiasta. Onko suunnitelmia tehty huolellisesti? Onko altaiden kaivajaa ohjeistettu tarpeeksi ja onko hänellä ollut suunnitelmat altaiden mitoituksesta? Onko altaiden mitat käyty merkitsemässä maastoon ennen kaivuiden alkamista, kuten yleensä on tapana?

Mittausten ja kuvien perusteella 20 laskeutusaltaasta 13 oli hyväkuntoisia ja hyvin toimivia altaita. Altaiden mitoitukseen ja suunnitteluun pitäisi panostaa enemmän. Altaat pitäisi tarkastaa 1–3 vuoden sisällä kaivuutöiden jälkeen ja sen mukaan tehdä niille tarvittavia toimenpiteitä kuten täyttyneiden altaiden tyhjennys. Kolme tutkimuksessa tutkitusta altaasta sijaitsi turvemaalla, joista kaikki olivat hyvin vähän täyttyneitä. Turvemaalla sijaitsevalla altaalla on siis pienempi riski täyttyä, joten erityistä suunnittelun tarkkuutta on lisättävä, jos suunnitellaan allasta moreenimaalle.

Tutkimuksen otanta ja sen luotettavuus olivat kohtalaisen hyvällä tasolla, jos halutaan tietää Järvisseudun alueen laskeutusaltaiden kunto 5–10 vuotta kaivuutöiden jälkeen. Tutkimuksessa lähes puolet altaista todettiin täysin täyttyneiksi. Tulos on hyvin saman suuntainen Samuli Joensuun vuonna 1990 tekemän tutkimuksen kanssa jossa havaittiin, että Etelä-Pohjanmaan laskeutusaltaista noin puolet ovat täysin täyttyneitä. Joensuun tutkimuksessa selviää myös se, että Etelä-Pohjanmaalla altaiden täyttöaste on huomattavasti suurempi kuin muualla Suomessa. Näiden kahden tutkimuksen perusteella ojitusaluiden ja laskeutusaltaiden suunniteluissa ja toteutuksissa tulisi siis olla erityisen huolellinen Etelä-Pohjanmaan alueella.

Maalajit arvioitiin tutkimuksessa jokseenkin samoiksi kuin suunnitelmissa, mutta ne eivät selitä tuloksia. Suurin osa valuma-alueista oli mitattu liian pieneksi ja allasmitoitussuunnitelmissa altaiden koot olivat myös suunniteltu liian pieneksi. Todellisuudessa suurin osa altaista oli toteutettu kuitenkin suunniteltua suurempina, joten se ei selitä niiden huonoa kuntoa kaikilla alueilla. Suurimmat poikkeamat löytyivät Uusikylän ojitusalueen suunnitelmissa. Osa altaista oli sijoitettu tai muotoiltu huonosti, kuten esimerkiksi altaat, joihin tuli vettä kahdesta tulo-ohjasta.

Altaista 7 sijaitsi Uusikylän hankkeen alueella ja niiden suunnitelmat ja toteutukset oli selvästi huonommin tehty kuin muut tutkimuksessa tutkittujen altaiden suunnitelmat ja toteutukset. Tämä on siis noin kolmasosa tutkimuksessa tutkituista altaista, mikä selvästi vaikuttaa tutkimuksen tuloksiin. Voidaan kuitenkin miettiä, että onko vastaavanlaisia hätiköiden suunniteltuja ja toteutettuja ojitushankkeita enemmänkin, vai oliko tämä vain sattumaa, että yksi kolmesta hankkeesta oli hätiköiden tehty? Täyttyneitä altaita oli myös hyvin suunnitelluilla Möksyn ja Isoniemen hankkeiden alueilla, jossa täyttymisen pääsyy arvioitiin olevan maalaji ja ojitusalueen maaston kaltevuudet.

Koska yksittäisten laskeutusaltaiden tyhjennys on hyvin kallista varsinkin, jos ne sijaitsevat kaukana kulkuyhteyksistä, niin tyhjennystä suositellaankin siirrettäväksi seuraavan kunnostusojituksen yhteyteen ja silloinkin on harkittava uuden altaan kaivamista vanhan altaan yläpuolelle ja jättää vanha allas kosteikoksi kuten myös Silver ym. (2009) suosittelevat Lounais-Suomen vanhoilta ojitusalueilta tekemässään tutkimuksessa. Kunnostusojitushankkeen lopuksi pitäisi myös suorittaa huolellinen luovutustarkastus ojista ja altaiden tilasta 1–3 vuotta kaivuusta ja tyhjentää täyttyneet altaat tarvittaessa ennen luovutusta.

Altaiden täyttymistä ehkäiseviksi toimenpiteiksi ehdottaisin seuraavia toimenpiteitä: Valuma-alueet tulisi suunnitella huomattavasti tarkemmin ja samalla ottaa maaston kaltevuudet ja kaivualueen maalajit huomioon laskeutusaltaan kokoa suunniteltaessa. Ei tulisi suunnitella liian suuria valuma-alueita yhtä allasta kohden. Yleisesti valuma-alueen koko yhtä laskeutusallasta kohden ei tulisi olla yli 50 hehtaaria. Tutkimuksessa kolmella altaalla oli kullakin liian suuri valuma-alue hoidettavana. Suurimman tutkimuksessa mitatun valuma-alueen koko oli 110 hehtaaria. Lisäksi pitäisi hyödyntää mahdollisimman paljon kaivuukatkoja ja pintavalutuskenttiä kaltevilla

kunnostusojitus-alueilla, jos vain mahdollista. Suosittelisin myös käyttämään erilaisia allaslaskenta- ja suunnitteluohjelmia suunnitteluvaiheessa, kuten Tapion Forest-KIT-ohjelmaa. Olisiko Uusikylän alueen suunnitelmissa kyse juuri tästä, ettei digitaalisia suunnittelujärjestelmiä vielä osattu käyttää tehokkaasti hyväksi?

LÄHTEET

Joensuu, S. 1990. Laskeutusaltaiden mitoitus, kunto ja toimivuus metsäojitusalueella. Keskusmetsälautakunta Tapio.

Paikkatietoikkuna. Ei päivystä. [verkkosivu]. Paikkatietoikkuna. [Viitattu 23.11.2015]. Saatavana: <http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/kartta>

Samuli Joensuu, Pekka Hynninen, Kaisa Heikkinen, Tommi Tenhola, Päivi Saari, Maija Kauppila, Antti Lehtonen, Hannu Ripatti, Juha Jämsén, Svante Nilsson, Martti Vuollekoski. TASO-Hanke, Metsätalouden vesiensuojelu, 2012. [Verkkójulkaisu]. Jyväskylä: Kopijyvä Oy. [Viitattu 23.11.2015] Saatavana: http://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/metsatalouden_vesiensuojelu_kouluuttajan_aineisto.pdf

Sevola, Y. (Toim.). 1998. Metsätilastollinen vuosikirja 1998 – Finnish statistical yearbook of forestry. SVT Maa- ja metsätalous 1998:3. 344 s.

Silver, T., Joensuu, S. & Pakkala, M. 2009. Laskeutusaltaiden tila ja tyhjennystarve Lounais-Suomen vanhoilla ojitusalueilla. [Verkkójulkaisu]. Helsinki: [Viitattu 23.11.2015] Saatavana: http://www.suoseura.fi/suo/pdf/Suo60_Silver.pdf

TAPIO, Metsänhoidon suosituksien hoitoon, työopas, s43).

TAPIO, Metsänhoidon suosituksien hoitoon, työopas, s54).

Tomppo. E. 1999. Forest resources of Finnish peatlands in 1951-1994. International Peat Journal 9: 38 s.

LIITTEET

Liite 1. Laskeutusaltaat ja niiden mitoitus Uusikylän hankkeelta.

Liite 2. Laskeutusaltaat ja niiden mitoitus Möksyn hankkeelta

Liite kunnostusojitushankkeen nro vesiensuojelusuunnitelmaan

Laskeutusaltaat ja niiden mitoitus

Al- las	Valuma		Kor- keus mpy	Puusto m ³ /ha	Altaan mitat maan pinnalla			Purku ojan syv m	Seinä kalte- vuus 1:X	Altaan tilavuus m ³		Veden nopeus cm/s	Keskim. turpeen paksuus dm	Pääasi- allinen maalaji
	oja	paalu			ha	lev.	pit.			syv.	koko			
1	1	20	25,0	140	150	5	4,2	3	0,6	69	51	0,12	0,5	Hiesu
2	213	20	25,0	146	180	5	3,2	2,5	0,7	46	29	0,09	0,6	Karkea hieta
3	45	20	7,0	145	185	3	3,3	2	0,7	21	13	0,09	0,5	Karkea hieta
4	51	10	24,0	147	165	4	6,4	2	0,7	57	33	0,18	0,4	Karkea hieta
5	284	138	45,0	149	155	5	7,5	2,5	0,6	104	71	0,21	0,6	Karkea hieta
6	156	100	29,0	159	175	5	3,3	3,2	0,6	60	43	0,09	0,5	Karkea hieta
7	186	0	28,0	168	180	5	3,8	3	0,6	57	45	0,11	0,4	Karkea hieta
8	250	23	23,0	165	200	5	2,7	2,5	0,6	34	26	0,08	0,35	Karkea hieta
9	265	20	10,0	165	185	4	2,8	2,5	0,6	28	21	0,08	0,35	Savi
10	238	10	10,0	158	190	3	4,2	2	0,6	25	18	0,12	0,25	Savi
Yhteensä:		10 kpl									501	350		



metsäkeskus
etelä-pohjanmaa

Liite kunnostusojitushankkeen nro vesiensuojelusuunnitelmaan

LASKEUTUSALLASSUUNNITELMA

Altaan nro	Valuma-alue, ha	Altaan mitat, m pituus x leveys x syvyys	Altaan tilavuus, m ³	Liete-tilavuus, m ³	Luiskan kaltevuus	Huomautuksia
1.	17	3x3x6	54	40	1/3	
2.	22	3x3x7	63	46	1/3	
4.	20	3x3x7	63	46	1/3	
5.	10	3x3x4	36	26	1/3	
6.	13	3x3x4	36	26	1/3	
7.	36	3x4x10	120	88	1/3	
8.	15	3x3x5	45	33	1/3	
9.	15	3x3x5	45	33	1/3	
10.	21	3x3x7	63	46	1/3	
11.	36	3x4x10	120	88	1/3	
3.	21	3x3x7	63	46	1/3	