

Metsätalousalueiden kartoitus ja yleissuunnittelu  
Malisjoen valuma-alueella

UNITED  
BY OUR  
DIFFERENCE




27.09.2012

Laatija: JPa



Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007-2013



Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

## METSÄTALOUSALUEIDEN KARTOITUS JA YLEISSUUNNITTELU MALISJOEN VALUMA-ALUEELLA

### Asiakas

Nivalan kaupunki  
PL 10  
85501 Nivala  
”Vireä Malisjoki II”


### Konsultti

WSP Finland Oy  
Kiviharjunlenkki 1 D  
90220 Oulu

### Yhteyshenkilöt


Yksikön päällikkö Mikko Ahokas  
Ympäristö- ja energiakonsultointi  
GSM +358 405 025 249

Ympäristöasiantuntija Jonna Partanen  
Ympäristö- ja energiakonsultointi  
GSM +358 445 415 797

Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

## Sisällys

<b>1. JOHDANTO.....</b>	<b>4</b>
<b>2. MALISJOEN VALUMA-ALUE.....</b>	<b>5</b>
2.1 ILMASTO .....	6
2.2 MAAPERÄ JA MAANKÄYTTÖ .....	6
2.3 POHJAVEDET.....	6
2.4 LUONNONSUOJELUALUEET, LINNUSTOLLISET ERITYISALUEET JA MAISEMALLISET ERITYISARVOT .....	7
2.5 MUINAISJÄÄNNÖKSET .....	8
2.6 AIEMMAT SUUNNITELMAT JA SELVITYKSET ALUEELLA .....	9
<b>3. SUUNNITTELUTYÖ.....</b>	<b>9</b>
3.1 ESISELVITYS .....	9
3.2 VALUMA-ALUEEN KARTOITUS JA MAASTOTYÖT .....	10
3.3 TIEDOTUS.....	10
<b>4. METSÄTALOUDEN VESISTÖKUORMITUS .....</b>	<b>10</b>
4.1 METSÄTALOUSTOIMENPITEIDEN VESISTÖVAIKUTUKSET.....	12
4.2 METSÄTALOUS MALISJOEN VALUMA-ALUEELLA .....	14
<b>5. METSÄTALOUDEN VESIENSUOJELU.....</b>	<b>15</b>
5.1 VESIENSUOJELUTOIMENPITEET KUORMITUKSEN VÄHENTÄMISEKSI .....	17
5.2 VESIENSUOJELUTOIMENPITEET KUORMITUKSEN PIDÄTTÄMISEKSI .....	20
5.4 VESIENSUOJELUTOIMENPITEISSÄ HUOMIOITAVAT LUPA-ASIAT .....	25
5.5 VESIENSUOJELUTOIMENPITEIDEN KUSTANNUKSET JA RAHOITUSVAIHTOEHDOT .....	25
<b>6. VESIENSUOJELUTOIMENPIDE-EHDOTUKSET MALISJOEN VALUMA-ALUEEN METSÄTALOUSALUEILLE.....</b>	<b>26</b>
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>39</b>
<b>LIITTEET.....</b>	<b>41</b>

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	


## 1. Johdanto

Euroopan unionin tasolla on sovittu yhteiset tavoitteet vesien tilan parantamiseksi. Tavoitteena on suojella, parantaa ja ennallistaa vesiä niin, ettei niiden tila heikkene. Pinta- ja pohjavesien osalta hyvä ekologinen tila tulisi saavuttaa vuoteen 2015 mennessä. Valtioneuvoston periaatepäätös vesiensuojelun suuntaviivoista 2015 korostaa hyvää ennakkosuunnittelua kiintoaine huuhtoutumien ehkäisemiseksi (Joensuu ym. 2007: 4). Malisjoen kohdalla on arvioitu saavutettavan hyvä ekologinen tila vuoteen 2027 mennessä (Rahkila ym. 2010: 4). Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus yhdessä Nivalan kaupungin kanssa toteutti vuosina 2008–2011 Vireä Malisjoki hankkeen, jonka yhteydessä maatalouden vesistökuormitusta pyrittiin vähentämään. Vuonna 2011 käynnistyi EAKR-rahoitteinen Vireä Malisjoki 2 –hanke, jonka yhteydessä pyritään vähentämään metsätaloudesta tulevaa vesistökuormitusta ja neuvomaan alueen metsänomistajia metsätalouden vesiensuojelussa (Vireä Malisjoki –hanke 2011).

Metsätalouden vesistökuormitus on hajakuormitusta. Kuormitus ilmenee orgaanisena tai epäorgaanisena kiintoaineena sekä liuenneena orgaanisena aineena ja ravinteina. Vesistön kannalta haitallisimpia ravinteita ovat fosfori ja typpi. Vesistöön päädyttyään nämä lisäävät ekosysteemin perustuotantoa eli rehevöittävät vesistöä. Metsätalouden toimenpiteet voivat osaltaan nopeuttaa vesistön kasvillisuuden lisääntymistä ja ekologian huonontumista. Muutokset näkyvät mm. veden sameutena ja veden värinmuutoksena, rantojen liettymisenä, vesistön mataloitumisena ja hapikatonä (Hiltunen ym. 2011: 95).

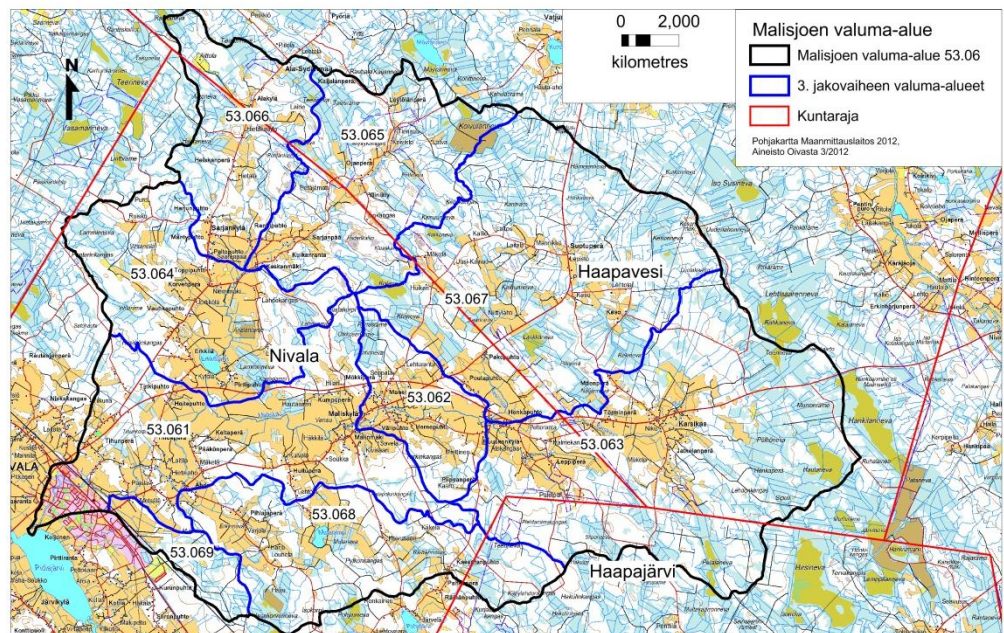
Suomen metsätaloudelle asetettu tavoite vähentää fosfori- ja typpikuormitusta puolella vuoden 1993 tasosta ei ole ainakaan typen osalta toteutunut (Hiltunen ym. 2011: 95). Vuonna 2005 metsätaloudesta tuli 4,7 % kokonaisfosforikuormituksesta ja 2,8 % kokonaistyppikuormituksesta. Luonnonhuuhtouman osuus oli 39,7 % kokonaisfosforikuormasta ja kokonaistyppikuormasta 48,3 %. Ihmistoiminnan aiheuttamasta fosforikuormituksesta metsätalouden osuus oli noin 8 % ja typpikuormituksen noin 5 %. Metsätalouden vesistökuormituksella voi olla paikallisesti suuri merkitys (Joensuu ym. 2007: 6). Yleensä metsätalouden kuormitus tulee valuma-alueen puhtaimpiin vesiin eli latva- tai pienvesiin. Kunnostusojitus määrien pienenemisen, työmenetelmien keventymisen ja vesiensuojelun tehostumisen ansiosta metsätaloudesta tuleva kuormitus on vähentynyt (Hiltunen ym. 2011: 95).

Yleissuunnitelma on osa Vireä Malisjoki 2 –hanketta. Yleissuunnitelmassa kartoitetaan Malisjoen valuma-alueen metsätalousalueet ja annetaan vesiensuojelutoimi ehdotuksia alueelle. Yleissuunnitelma ei kata laajan suunnittelualueen kaikkia mahdollisia metsätalousalueille perustettavia vesiensuojelukohteita, mutta suunnitelma pyrkii antamaan maanomistajille tietoutta erilaisista mahdollisuuksista metsätalouden vesistökuormituksen pienentämisessä. Yleissuunnitelman avulla pyritään lisäämään maanomistajien kiinnostusta ja toimia metsätalouden vesistökuormituksen pienentämiseen.

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

## 2. Malisjoen valuma-alue


Malisjoki laskee Kalajokeen Pidisjärven luusuan kohdalla Nivalassa. Malisjoki on Kalajoen kolmanneksi suurin laskujoki ja Malisjoen (53.06) valuma-alueen pinta-ala on 380 km<sup>2</sup>, järvisyys 0,16 % ja pudotuskorkeus Kesonojan suusta Pidisjärveen on 25,5 metriä (kuva 1) (Ekholm 1993: 86, Rintala ym. 2011: 3, Kalajoen vesistö-alue 2011). Malisjoen valuma-alue jakaantuu yhdeksään kolmannen jakovaiheen valuma-alueeseen (Ekholm 1993: 86). Malisjoen varrella sijaitsee Nivalan kaupungin lisäksi, Ahteen kylä, Maliskylä ja Ruuskankylä (Rahkila ym. 2010: 5). Malisjoen valuma-alue jakaantuu Nivalan, Haapaveden ja Haapajärven kuntien alueille.



Kuva 1. Malisjoen valuma-alue (53.06) ja Malisjoen valuma-alueeseen kuuluvat 3. jakovaiheen valuma-alueet (53.061–53.069).

Malisjoki saa alkunsa Haapaveden kunnan puolelta Karsikasojana, jota Kesonojan yhteydessä siihen aletaan kutsua Malisjoeksi. Sarjanoja yhtyy Malisjokeen noin 13 km ennen joen laskemista Pidisjärveen. Malisjoen valuma-alueen suurin järvi on 40 ha Erkkisjärvi, joka sijaitsee Sarjanojan valuma-alueella. Malisjoen uomaa on muutettu rakentamalla noin 80 % osuudelta. Uomassa on kuusi pohjapatoa ja patojen alapuolella perattuja koskia. Muita muutostoimia ovat olleet mm. pengerrys ja uudet uoman osat. Rakentamistoimien seurauksena uoma on yksipuolistunut (Rintala ym. 2011: 3). Pidisjärvi on säännöstelty. Järven säännöstelyväli on 11,3 metriä (Hynynen 2011: 7).

Malisjoen ja Pidisjärven ekologinen tila on luokiteltu välttäväksi ja Malisjoen fyysikaalis-kemiallinen tila on luokiteltu huonoksi (Kalajoen vesistöalue 2011, Rahkila ym. 2010: 4). Joki on tyypiltään keskisuurten turvemaiden joki ja joessa on suuret virtaamavaihtelut. Virtaamavaihteluita kasvattavat valuma-alueen vähäjärvisyys ja suuret ojitetut alueet. Joen varrella on laajoja tulva-alueita, joista laajimmat ovat Sarjanojan, Erkkisjärven ja Vähäjärven ympäristössä (Rintala ym 2011: 4).

Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

## 2.1 Ilmasto

Suomen ilmatieteenlaitoksen mukaan Nivalan keskilämpötila on vertailukaudella 1981–2010 ollut 2–3 °C ja vuosittaiset sademäärät ovat olleet 550–600 mm välillä (Suomen ilmastoa kuvaavat vertailukauden 1981–2010 keskiarvot). Kalajoen Hihnalankosken säähavaintoasemalla vuoden 2011 sademäärä oli 647 mm. Hihnalankosken säähavaintoaseman vertailukauden 1971–2000 mukaan sateisimmat kuukaudet ovat heinä-elokuu ja vähäsateisimmat helmi-huhtikuu (Hydrologinen vuosikirja 2006–2010 2012: 158).


## 2.2 Maaperä ja maankäyttö

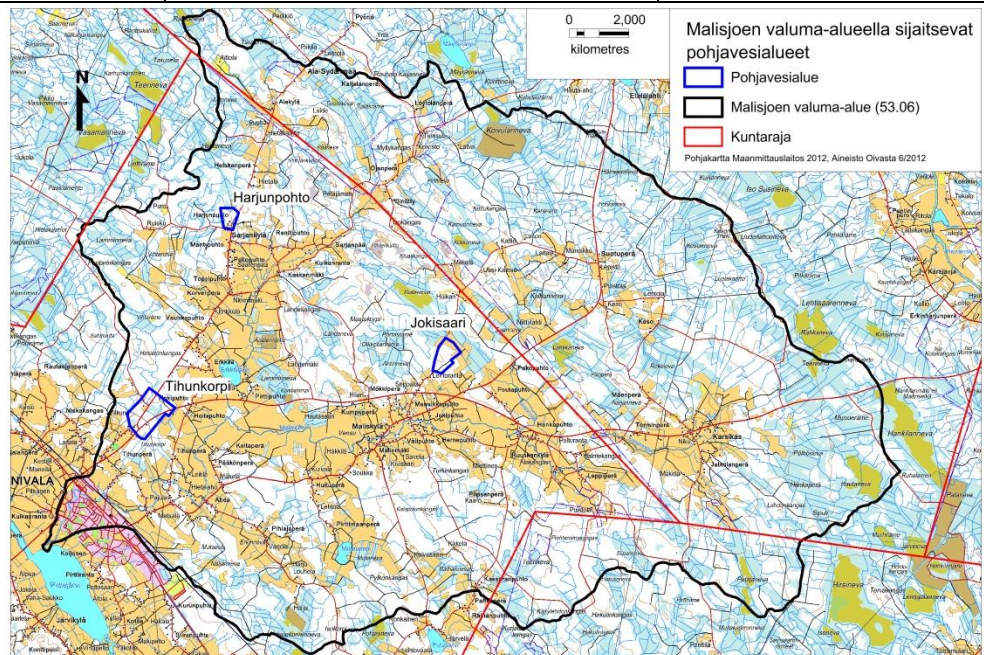
Malisjoen valuma-alue on pääosin moreenia. Alueella esiintyy myös turvekerrostumia, kalliomaata, harju-, delta-, reunamuodostumia ja meri- ja järvikerrostumia. Meri- ja järvikerrostumat esiintyvät Malisjoen uomaa mukaillen (Maaperä Kalajoen ja Pyhäjoen vesistöalueilla 2011).

Malisjoen maasto on tasaista ja maanviljelys on sijoittunut Malisjoen varteen (Maankäyttö ja maanpeite Kalajoen vesistöalueella 2011). Valuma-alueesta noin 20 % on maanviljelty ja metsätalousmaana on noin 70 %. Metsämaasta noin kolme neljäsosaa on ojitettu (Rintala ym. 2011: 4). Metsistä suurin osa on kivennäismaiden metsiä ja pienempi osa turvemaiden metsiä (Maankäyttö ja maanpeite Kalajoen vesistöalueella 2011). Kosteikkoja ja ojittamattomia avosoita on valuma-alueen pinta-alasta noin 2 % (Rintala ym. 2011: 4).

## 2.3 Pohjavedet

Ympäristöhallinnon paikkatietoaineiston mukaan Malisjoen valuma-alueella sijaitsee kolme pohjavesialuetta Tihunkorpi, Harjunpohto ja Jokisaari (kuva 2). Kaikki kolme pohjavesialuetta ovat luokiteltu vedenhankinnan kannalta tärkeiksi pohjavesialueiksi (luokka I).

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	



Kuva 2. Mälåsjöns valuma-alueen pohjavesialueet.


Vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla (luokka I) ja vedenhankintaan soveltuvilla alueilla (luokka II) ei pääsääntöisesti tehdä kunnostusojituksia. Näiden alueiden reunoille jätetään myös 30–60 metriä leveät reunavyöhykkeet, joiden avulla pyritään välttämään pohjaveden purkautumista alueilta. Mikäli I- tai II-luokan pohjavesialueen karttarajaus ulottuu 30–60 metrin reunavyöhykkeen ulkopuolelle ojitetun paksuturpeisen (turpeen paksuus > 90 cm) turvemaan puolelle, alueen rajaus ja ojien perkausmahdollisuus tulee tarkistaa alueelliselta ELY-keskukselta (Hiltunen ym. 2011: 101).

Puuston kasvua lisääviä lannoituksia ei suoriteta I- tai II-luokan pohjavesialueilla. Metsänterveysten ylläpitämiseksi tehtävät lannoitukset ovat erityistapauksissa mahdollisia. Pohjavesialueen terveyslannoituksista ollaan yhteydessä alueelliseen ELY-keskukseen ja pohjavesialueiden rajat tulee tarkistaa ELY-keskuksesta tai ympäristöhallinnon paikkatietopalvelusta (Hiltunen ym. 2011: 110).

## 2.4 Luonnonsuojelualueet, linnustolliset erityisalueet ja maisemalliset erityisarvot

Metsätaloustoimilla ei saa vaarantaa suojelualueiden tai vahvistettuihin suojeluohjelmiin kuuluvien kohteiden arvoa. Myöskään tiedossa olevien uhanalaisten lajien elinpaikkojen eikä metsälaissa mainittujen erityisen tärkeiden elinympäristöjen säilymistä ei saa vaarantaa. Mikäli metsätaloustoimia suunnitellaan suojelualueiden läheisyyteen, tulee suojelualueiden rajaukset olla tiedossa. Alueen vesienjohtaminen tulee suunnitella siten, ettei se aiheuta kuivumista, vettymistä tai lietteiden kulkeutumista suojelualueille (Joensuu ym. 2007: 38–39).

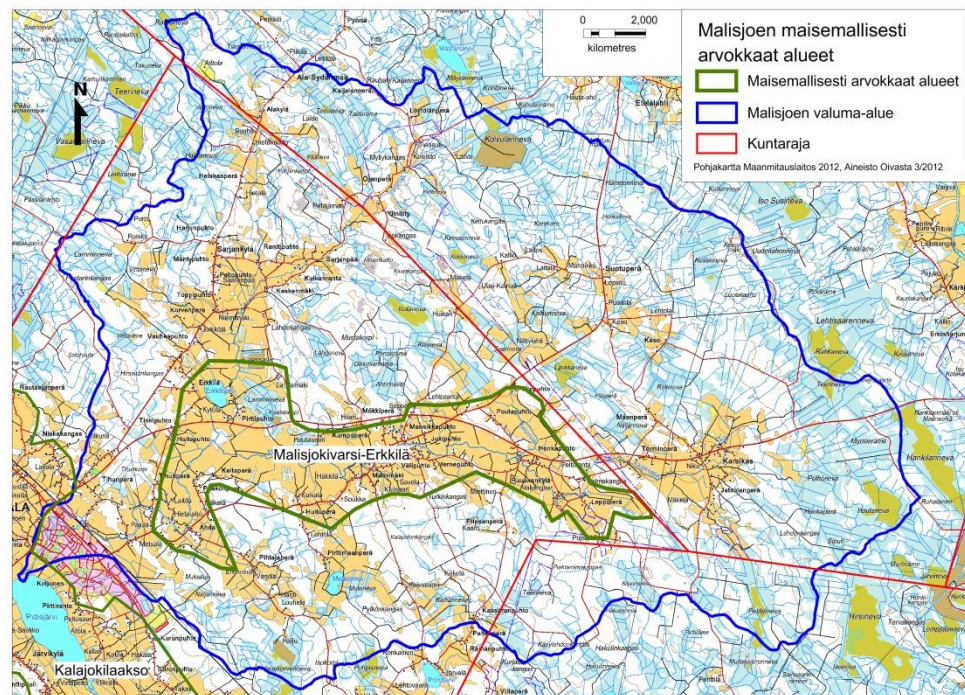
Metsälain 3 luvun 10 §:ssä määritellyt metsien monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeät elinympäristöt:

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

- 1) lähteiden, purojen ja pysyvien vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen sekä pienten lampien välittömät lähiympäristöt;
- 2) ruoho- ja heinäkorvet, saniaiskorvet sekä lehtokorvet ja Lapin läänin eteläpuolelle sijaitsevat letot;
- 3) rehevät lehtolaikut;
- 4) pienet kangasmetsäsaarekkeet ojittamattomilla soilla;
- 5) rotkot ja kurut;
- 6) jyrkänteet ja niiden välittömät alusmetsät
- 7) karukkokankaita puuntuotannollisesti vähätuottoisemmat hietikot, kalliot, kivikot, louhikot, vähäpuustoiset suot ja rantaluhdat.

Metsäsertifiointissa tulvametsät on määritelty harvinaisiksi tai harvinaistuneiksi elinympäristöiksi (Joensuu ym. 2007: 40).

Malisjoen valuma-alueella ei ole luonnonsuojelualueita, Natura-alueita eikä linnustollisia erityisalueita. Malisjoen valuma-alueelta Malisjokivarsi-Erkkilä alue on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi (Rahkila ym. 2010: 5) (kuva 3). Malisjoen valuma-alueen suu Nivalan taajaman ja Pidisjärven väliltä kuuluu Kalajokilaakson alueeseen. Kalajokilaakso on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi (Arvokkaat maisema alueet).




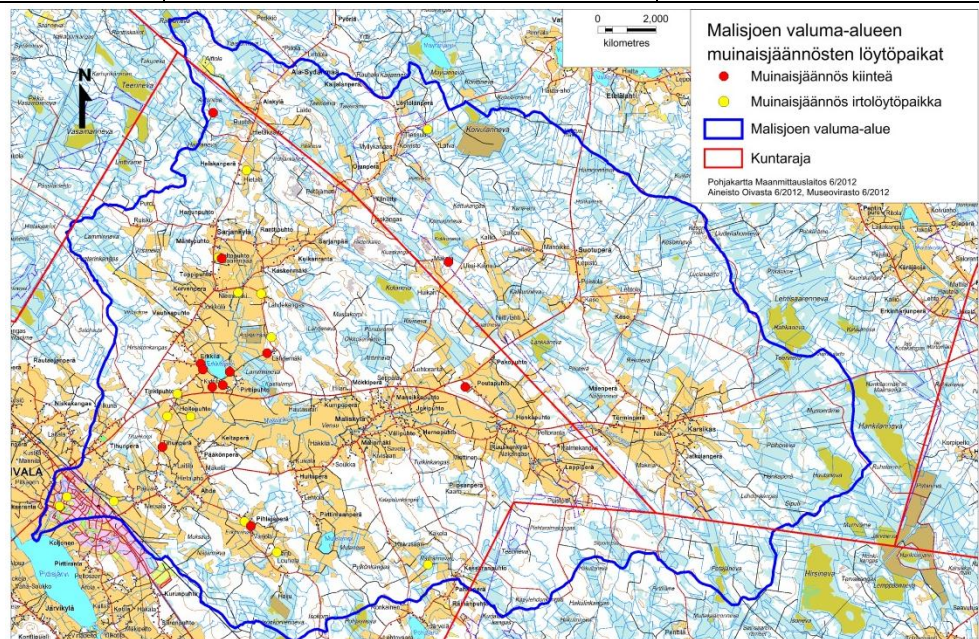
Kuva 3. Malisjoen maisemallisesti arvokkaiksi luokitellut alueet.

## 2.5 Muinaisjäänökset

Museoviraston muinaisjäänösrekisterin mukaan Malisjoen valuma-alueella sijaitsee 12 kiinteää muinaisjäänöstä ja 15 muinaisjäänösten irtolöytöpaikkaa (kuva 4) (Museovirasto). Kiinteistä muinaisjäänöksistä kolme sijaitsee metsäalueilla ja irtolöytöpaikoista yksi. Muut muinaisjäänösten löytöpaikat sijaitsevat joko Nivalan taajaman alueella, maatalousalueilla tai maatalojen pihapiireissä.



Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	



Kuva 4. Malisjoen valuma-alueen muinaisjännösten löytöpaikat.

Museovirasto on luokitellut kiinteät muinaisjännökset kolmeen luokkaan. I luokkaan kuuluvat valtakunnallisesti merkittävät kohteet, joiden säilyminen on turvattava kaikissa olosuhteissa. II luokka on ns. yleisluokka, tähän luokkaan kuuluvat kohteet, joiden arvon selvittäminen vaatii lisää tutkimuksia. Tutkimusten jälkeen kohde siirretään joko luokkaan I tai III. Luokkaan III kuuluvat tutkitut tai tuhoutuneet kohteet, jotka eivät enää aiheuta suojelutoimia (Niukkanen 2009: 15). Malisjoen valuma-alueen kaikki kiinteät muinaisjännökset ovat luokkaa 2 (Museovirasto). Näin olleen suunniteltaessa toimia kiinteän muinaisjännöksen läheisyyteen tulee asiasta olla yhteydessä museovirastoon.


## 2.6 Aiemmat suunnitelmat ja selvitykset alueella

Malisjoen valuma-alueella on tehty vuonna 2010 Malisjoen kosteikkojen yleissuunnitelma ja vuonna 2011 Malisjoen veden laatu ja hajakuormitus raportti.

## 3. Suunnittelutyö

### 3.1 Esiselvitys

Suunnittelutyön ensimmäisessä vaiheessa esiselvityksessä kartoitettiin suunnittelualueen perustiedot alueen maankäyttö, ilmasto, luonnonsuojelualueet, muinaisjännökset ja pohjavesialueet. Esiselvitysvaiheessa hyödynnettiin ympäristöhallinnon paikkatietoaineistoa Oivasta sekä kirjallisuutta. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksesta pyydettiin pinta-ala tiedot Malisjoen valuma-alueen 3. jakovaiheen valuma-alueiden metsäojituksista. Ojitus tiedot saatiin vuosilta 2005–2010 sekä 3. jakovaiheen valuma-alueille 9/2010 mennessä suunnitelluista uusista hankkeista.

Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

### 3.2 Valuma-alueen kartoitus ja maastotyöt

Valuma-alueen kartoituksen alkuvaiheessa tilattiin Metsähallitukselta uomaerosio kartat Malisjoen valuma-alueen 3. jakovaiheen valuma-alueittain. Uomaerosio karttojen pohjalta lähdettiin kartoittamaan Malisjoen valuma-alueen metsätalousalueita karttatyöskentelynä 1:30 000 karttalehdeltä. Kartoituksessa kiinnitettiin erityistä huomiota eroosioherkkiin uomiin ja voimakkaasti ojitetuihin 3. jakovaiheen valuma-alueisiin. Kartoituksessa pyrittiin löytämään metsätalouden vesiensuojelun kannalta tärkeitä kohteita.

Karttatarkastelun pohjalta löydettiin 96 kohdetta maastokäyntejä varten. Maastokäynnit suoritettiin elokuun alussa 2012 viiden maastopäivän aikana. Kaikkiin kohteisiin ei päästy kesän 2012 suurien sateiden vuoksi ja maastossa käytiin tarkastamassa 72 kohdetta. Näiden 72 kohteen lisäksi maastopäivien aikana tuli vastaan 6 uutta kartoituksessa huomioimatonta kohdetta (kohteet nro 7, 15, 24, 37, 47 ja 66), jotka on otettu mukaan yleissuunnitelmaan. Lisäksi yleissuunnittelussa on mukana kolme sellaista kohdetta (kohteet nro 11–13), jotka karttatarkastelussa nousivat esille, mutta kohteilla ei maastopäivien aikana käyty.


### 3.3 Tiedotus

Hankkeesta julkaistiin juttu Nivala lehdessä toukokuun lopulla 2012. Maastossa kartoitettavien kohteiden maanomistajiin oltiin puhelimitse yhteydessä ennen maastotöiden aloittamista. Maanomistajille kerrottiin meneillä olevasta yleissuunnitelmasta ja yleissuunnitelman valmistumistuttua olevasta yleisötilaisuudesta. Samalla vastattiin maanomistajien esittämiin kysymyksiin aihetta koskien. Yleissuunnitelman valmistuttua syyskuussa 2012 pidettiin yleisötilaisuus Nivalan kaupungintalolla. Yleisötilaisuudesta ilmoitettiin Nivala lehdessä ja tilaisuuteen osallistui 4 henkeä. Yleisötilaisuudessa esiteltiin yleissuunnitelmaan tulevat kohteet ja kerrottiin metsätalouden vesiensuojelusta.

## 4. Metsätalouden vesistökuormitus

Metsätaloustoimenpiteiden seurauksena vesistöön huuhtoutuu kiintoainetta ja ravinteita. Metsäalueilla tehtävät hakkuut, uudisojitukset, maanmuokkaukset jne. voivat lisätä metsäalueilta valuvien vesien määrää. Edellä mainitut toimenpiteet yhdessä ojien perkauksien, lannoituksien ja kannonnostojen kanssa lisäävät valumavesien ainepitoisuuksia. Metsätalouden aiheuttama kuormitus voi nousta paikallisesti suureksi valuma-alueiden latvavesissä ja pienvesissä (Hiltunen ym. 2011: 95). Mikäli metsätaloustoimenpiteiden toteutus pinta-ala nousee valuma-alueella poikkeuksellisen suureksi, voivat samanaikaisesti purkautuvat vesimäärät lisätä kuormitusta merkittävästi (Karvonen 2011: 27). Eniten vesistöjä kuormittavia metsätalouden toimenpiteitä ovat kunnostusojitus, maanmuokkaus ja lannoitus. Kunnostusojitus ja maanmuokkaus lisäävät kiintoaineksen huuhtoutumista ja lannoitus liukoisten ravinteiden määrää (Joensuu ym. 2007: 6). Metsätalouden harjoittaminen voi vaikuttaa myös pohjaveden muodostumiseen ja ravinteiden suotautumiseen pohjaveteen. Pohjaveden laadun kannalta haitallisimpia ravinteita ovat nitraattityppi ja humus (Hiltunen ym. 2011: 95).

Metsätaloustoimet aiheuttavat eroosiota epäsuorasti poistamalla maanpinnalta maaperää sitovaa kasvillisuutta ja muuttamalla pintavesien kulkureittejä. Kasvillisuuden

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	


poistamisen jälkeen maaperä on eroosio altista. Veden aiheuttama eroosio voidaan jakaa kahteen ryhmään pintaeroosioon, joka syntyy sadepisaroiden irrottaessa maapinnalta maahiukkasia ja uomaeroosioon, joka syntyy virtaavan veden kuluttavasta vaikutuksesta. Uomaeroosion voimakkuuteen vaikuttavat mm. maalaji, kasvipeitteisyys ja veden virtausnopeus (Hiltunen ym. 2011: 97–98). Pintaeroosiota voidaan pienentää maanpinnan kasvipeitteisyydellä ja uomaeroosiota hidastamalla veden virtausnopeutta uomissa.

Metsähallituksen ympäristöoppaassa (2011) esitetyn arvion mukaan metsätalouden aiheuttama fosforikuormitus olisi keskimäärin 230 tonnia vuodessa ja typpikuormitus 3 250 tonnia vuodessa. Metsätalouden osuus vesistöihin tulevasta muusta kuin luonnonhuuhtoumasta peräisin olevasta vuosittaisesta kokonaisfosforikuormituksesta on noin 6 % ja vuosittaisesta kokonaistyppikuormituksesta noin 4 % (Hiltunen ym. 2011: 95). Arvion mukaan metsätaloudesta tuleva kuormitus on noin viidesosa maatalouden aiheuttamasta kuormituksesta (Kenttämies ym. 2006: 3).

Metsätalouden aiheuttamaa kuormitusta arvioidaan perinteisesti käyttäen hyväksi metsätalouden toimenpidealoille ja toimenpiteille määriteltyjä ominaiskuormituslukuja (taulukko 1). Ominaiskuormituksen laskemisella saadaan selville metsätalouden toimenpiteen aiheuttama vuotuinen keskimääräinen ravinne- tai kiintoainekuormituksen lisäys hehtaaria kohden. Ominaiskuormitusluvut ovat määritetty metsänuudistamiselle turve- ja kivennäismaille, kunnostusojitukselle sekä lannoitukselle. Ominaiskuormitusluvut ovat esitetty kokonaisfosforille ja -tyypelle sekä osittain myös kiintoaineelle (Hiltunen ym. 2011: 96–97).

Taulukko 1. Metsätaloudessa käytetyt ominaiskuormitusluvut. Lähde valtion ympäristöhallinnon internet-sivut Maankäytön ominaiskuormituslukuja (2011).

Metsätalous	Fosfori	Typpi	Kiintoaine	Lähde
<b>hakkuu turvemaalla 3 v. keskiarvo</b>	0,8	3		Alatalo (2000) s. 32 (Nurmes-tutkimus)
<b>hakkuu turvemaalla</b>			4	Liminganlahden...(1995) s. 73 (Nurmes tutkimus)
<b>hakkuu+suojavyöhyke kivennäismaa- valtaisella alueella</b>	0,06	0,9	1,5	Liminganlahden...(1995) s. 73 (Nurmes tutkimus)
<b>hakkuu, ei suojavyöhykettä kivennäismaa- valtaisella alueella</b>	0,1	1	2	Liminganlahden...(1995) s. 74 (Nurmes tutkimus)
<b>ojitus turvemaalla, 3 v. keskiarvo ja seur. 9 v. ka</b>	1 0,13	6,4 1,3		Alatalo (2000) s. 32 (Nurmes-tutkimus)
<b>ojitus turvemaalla, suoja- vyöhyke 3 v. keskiarvo</b>	0,27	2,8		Alatalo (2000) s. 36 (Nurmes-tutkimus)
<b>ojitus (pitkänajan keskiarvo)</b>	0,15	2,0	100	Liminganlahden... (1995) s. 67
<b>keskimääräisellä NH4-lannoituksella ensimmäisenä vuonna</b>		3,5		Grip 1982, Metsä- ja turvetalouden... (1987) s. 71 mukaan
<b>... 2. vuonna</b>		1		
<b>keskimääräisellä urealannoituksella 1. vuonna</b>		4		Kloten-tutkimus, Metsä- ja turvetalouden... (1987) s. 71 mukaan
<b>... 2.-3. vuonna</b>		2		
<b>lannoituksen jälkeen 1. vuonna (% lannoitteen määrästä)</b>	1 %	10 %		Liminganlahden ... (1995) s. 70
<b>... seuraavina vuosina</b>	1 %	3-5 %		

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	


## 4.1 Metsätaloustoimenpiteiden vesistövaikutukset

### Kunnostusojitus

Kunnostusojituksia toteutetaan yleensä puustoisilla kertaalleen ojitetuilla soilla. Ojien perkauksien ei ole merkittävästi todettu lisäävän ylivalumaa, mutta alivalumaa perkaukset voivat lisätä. Alueiden täydennysojitus yhdistettynä ojien perkauksiin voi kasvattaa valumahuippuja tiheän uomaverkoston kerätessä vettä tehokkaasti alueelta. Suurimmillaan kunnostusojitettujen alueiden valuma on yleensä keväällä lumien sulaessa. Tulevaisuudessa sadannan lisääntyessä kevättulvat voivat voimistua Pohjois-Suomessa. Kunnostusojitus lisää kiintoainekuormitusta, joissakin tapauksissa jopa enemmän kuin uudisojitus. Turvemailla kiintoaine-erosion herkkyys riippuu turpeen maatuneisuusasteesta ja kuivuudesta. Kuivasta turpeesta irtoaa märkää turvetta enemmän kiintoainetta ja maatunut turve lähtee maatumatonta turvetta helpommin vedenvirtauksen mukaan. Turvemailla kiintoaine-erosio on yleensä voimakkainta ojien kaivamisen yhteydessä ja heti kaivuun jälkeen. On harvinaista, että turvepohjaiset ojat syöpyisivät ojien pohjalta. Kivennäismaiden eroosioherkkyys riippuu lajitekoostumuksesta, esimerkiksi hiekka, hieta ja hiesumaat syöpyvät herkästi. Mikäli oja on herkästi syöpyvässä maalajissa, uomaeroosiota on vaikea estää. Kiintoainekuorman palautumiseen kunnostusojitusta edeltäneelle tasolle menee karkeilla kivennäismailla ja turvemailla keskimäärin 3–4 vuotta ja hienojakoisilla maila merkittävästi kauemmin, jopa vuosikymmenien ajan. Keskimääräisesti arvioituna kiintoainekuorman palautumiseen kunnostusta edeltäneelle tasolle menee noin kymmenen vuotta (Hiltunen ym. 2011: 99). Kunnostusojituksia tehtäessä tulisi huomioida, ettei ojia kaiveta kivennäismaahan asti.

Kunnostusojitus lisää ravinnekuormitusta seuraavaksi kymmeneksi vuodeksi. Tämän jälkeen ravinnekuormitus ei juuri poikkea luonnontilaisilta soilta huuhtoutuvista ravinnemääristä. Mikäli ojitus ulottuu kivennäismaahan, voi kuormitus olla turvemaalla ojituksia suurempaa. Suurin osa fosforista on sitoutunut hienojakoiseen kivennäismaahan erityisesti saveen ja kiintoainekuorman kasvaessa myös fosforikuormitus lisääntyy. Kokonaistypen huuhtoutumismääriin kunnostusojitus ei vaikuta, sen sijaan se voi vaikuttaa tyyppiyhdisteiden runsaussuhteisiin ja lisätä mineraalimuotoisen ammoniumtypen ja nitraattityypen kulkeutumista. Myös natrium-, kalium-, kalsium-, ja magnesiumipitoisuudet kohoavat ja joillakin alueilla rauta- ja alumiinipitoisuuksien on todettu nousevan ojien kaivun aikana ja välittömästi tämän jälkeen (Hiltunen ym. 2011: 100).

Kunnostusojitusten on todettu vähentävän noin kymmeneksi vuodeksi humuksen määrää valumavesissä. Humuksen määrän väheneminen vähentää myös valumavesien elohopean määrää, sillä valtaosa metsämaiden elohopeasta huuhtoutuu humukseen sitoutuneena. Kunnostusojitusten on todettu vähentävän myös valumavesien happamuutta. Happamuuden vähentymisen syynä on todennäköisesti valumavesien virtaaminen syvemmissä maakerroksissa kuin ennen kunnostusta. Pohjanmaalla happamat sulfaattimaat, Litorinamereen kerrostuneet sulfideja ja raskasmetalleja sisältävät hienorakeiset maalajit, ovat ongelmallisia, mikäli ojien kuivatusvaikutus ulottuu happamaan sulfaatimaahan asti. Tällöin valumavedet voivat happamoitua huomattavasti ja sisältää raskasmetallikuormitusta. Tämän seurauksena voivat vesieliöstön elinolot heiketä huomattavasti. Happamien sulfaattimaiden aiheuttama kuormitus on voimakkaimmillaan kuivienkausien jälkeisinä ylivalumakausi-

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

na. Happamien sulfaattimaiden alueilla ei kunnostusojitusta tule kaivaa uudisojitusta syvemmäksi (Hiltunen ym. 2011: 99–100).

Kunnostusojituksen yhteydessä vesiensuojelun tavoitteena on mahdollisimman vähäinen eroosio ja kiintoaineksen kiinnisaaminen 70–90 %:sti. Kunnostusojitusten yhteydessä ojiin voidaan jättää perkauskatkoja tai lietekuoppia hidastamaan veden virtausta ja pidättämään veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta. Kustannustehokkaita vesiensuojelurakenteita voidaan tehdä alle 50 hehtaarin valuma-alueille. Mikäli valuma-alue on suurempi, kannattaa alue jakaa pienempiin osa-alueisiin.


### Lannoitus

Lannoitus lisää vesistöjen ravinnekuormitusta. Lannoituksia tehtäessä tulee lannoitettavan alueen vesiensuojelutoimet olla kunnossa, etteivät lannoitteet valu alueen valumavesien mukana vesistöihin. Lannoitukset tehdään sulan maan aikaan ja lannoitettujen alueiden ja vesistön väliin tulee jättää 50 metrin suojavyöhyke, maa-konelevytyksellä tehtävän lannoituksen suojavyöhykkeen tulee olla 30 metriä. Typpilannoitusta käytetään usein kivennäismailla ja tämä voi nostaa pohjaveden nitraattipitoisuutta. Lajittuneilla ja vettäläpäisevillä kivennäismailla ei typpilannoitusta suositella käytettäväksi typen huuhtoutumisriskin välttämiseksi. Suometsissä käytetään usein hidasliukoisia fosforilannoitteita. Kivennäismailla fosfori sitoutuu maaperän rauta- ja alumiiniyhdisteisiin (Hiltunen ym. 2011: 109–110).

### Hakkuut

Hakkuut lisäävät kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoumia. Suurin osa ravinteista on sitoutunut lehtiin, neulasiin ja oksiin. Hakkuutähteiden hajoaminen alkaa nopeaan hakkuiden jälkeen. Hakkuutähteiden fosfori ja kalium vapautuvat nopeammin ja kalium on erityisen herkkä huuhtoutumiselle. Kivennäismaa ja aluskasvillisuus pidättävät ravinteita tehokkaasti, mutta korkea pohjavedenpinta, routa tai rankkasateet voivat heikentää ravinteiden pidättymistä (Joensuu ym. 2007: 8). Ravinteiden huuhtoutumisen kasvu näkyy etenkin parina seuraavana vuonna hakkuiden jälkeen, kun alueella on vielä puunkorjuujätettä ja pintamaan kasvillisuus on heikkoa (Hiltunen ym. 2011: 107). Uudishakkuilla kiintoainekuorma lähtee liikkeelle maanpinnan rikkoneista korjuujäljistä (Joensuu ym. 2007: 8). Varsinkin turvemaiilla uudishakkuut vähentävät haihduntaa ja voivat aiheuttaa pohjavedenpinnan nousua ja laadun muuttumista. Kohonnut pohjavedenpinta muuttaa turpeeseen sitoutuneen fosforin liukoiseksi ja fosforia huuhtoutuu varsinkin karuilta soilta (Hiltunen ym. 2011: 107, Joensuu ym. 2007: 8). Uudishakkuiden myötä alueiden valumat kasvavat, valumavedet happamoituvat ja humusta huuhtoutuu vesistöihin. Harvennushakkuiden vaikutus on vähäistä kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumiin (Joensuu ym. 2007: 8).

Hakkuutähteiden kerääminen energiapuuksi vähentää alueen ravinnehuuhtoumia. Energiapuuta kerätään taimikonhoito-, ensiharvennus- ja päätehakkuukohteilta. Latvuksissa ja juurissa on ravinteita runkoja ja kantoja enemmän. Turvemaiilla huomattava osa kalium- ja boorivaroista on sitoutunut oksiin ja neulasiin. Puubiomassan poisvientä vähentää alueen ravinnevarastoja ja orgaanisen aineen kertymistä humuskerrokseen. Energiapuun keräyksen vaikutukset kasvupaikan ravinnetalouteen ja puuntuotokseen tunnetaan vielä huonosti, mutta ravinnekuormituksen tiedetään vähenevän huomattavasti, jos latvukset kuivataan ennen kuljetusta kasoissa hakkuu-alueella tai kaadetaan kovalla pakkasella. Tällöin suurin osa neulasista jää hakkuupaikalle. Metsänhoitosuosituksen mukaan 30 % latvusmassasta tulee jättää kasvu

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

paikalle. Kantojennoston yhteydessä paljastetaan kivennäis- tai turvemaata. Tämän vuoksi kantojennoston yhteydessä on jätettävä koskemattomat suojavaovyökkeet ojiin ja vesistöjen reunoille (Joensuu ym. 2007: 8–10).

Vesistökuormituksen suuruus riippuu pohjamaan kaltevuudesta, hakkuiden ajankohdasta, pohjavesipinnan ja vesistön läheisyydestä. Kuormitusta voidaan vähentää parhaiten pintavalutuksella ja vesistöjen varteen jätettävillä suojakaistoilla. Suojakaistan leveyteen vaikuttavat hakkuutapa ja kasvupaikan ominaisuudet. Puunkorjuita vältetään sulanmaan aikaan turvemailla ja hienojakoisilla kivennäismailla. Hakkuissa vältetään purojen ja norojen ylityksiä, eikä kunnossa olevia ojia rikota hakkuiden yhteydessä (Joensuu ym. 2007: 8–11).

#### Maanmuokkaus

Maanmuokkauksen paljastamasta kivennäismaasta huuhtoutuu kiintoainesta ja ravinteita. Kivennäismaan eroosioherkkyys riippuu maalajista, kaltevuudesta ja valuma-alueella virtaavasta vesimäärästä. Maanmuokkaus- ja vesiensuojelumenetelmät valitaan kivennäismaalajin ominaisuuksien mukaan. Maanmuokkausta ei tule tehdä rinteen suuntaisesti ja muokkausjälkiin jätetään katkoja. Vesiensuojelutoimet tulee mitoittaa huomioiden muokkausmenetelmä, valuma-alueen koko, muokattavan alueen maalaji ja etäisyys ojiin ja vesistöihin. Navero- ja ojitusmätästyksket kuormittavat vesistöjä ja näiden toimien kohdalla on huolehdittava vesistönsuojelun riittävydestä (Joensuu ym. 2007: 12–17).

#### Muut toimet


Myös metsätiet ja teiden rakentaminen voivat lisätä vesistökuormitusta. Teitä rakennettaessa tulee huomioida vesistöjen ja pohjavesien suojele. Teitä tehtäessä tulee teiden vierusojat kaivaa kyseiselle maalajille sopivilla kaltevuuksilla, jotta eroosio olisi ojissa mahdollisimman pieni. Mikäli ojat kulkevat eroosioherkässä maalajissa, tulee ojiin tehdä esimerkiksi pohjapatoja tai lietekuoppia kiintoaineen kiinniottamiseksi (Hiltunen ym. 2011: 110).

## 4.2 Metsätalous Malisjoen valuma-alueella

Malisjoen valuma-alueesta metsätalousmaana on noin 70 %. Metsistä suurin osa on kivennäismaiden metsiä ja pienempi osa turvemaiden metsiä (Maankäyttö ja maanpeite Kalajoen vesistöalueella 2011). Metsämaasta noin kolme neljäsosaa on ojitettu (Rintala ym. 2011: 4).

Malisjoella tehtiin vuosina 2005–2011 40 ilmoitusta kunnostusojitushankkeista. Näiden yhteenlaskettu hyötyala oli 2 348 ha. Ojituksista aiheutui fosforikuormitusta vuonna 2011 noin 300 kg/v ja kiintoainekuormitusta 300 000 kg/v. Koko Malisjoen keskimääräinen kokonaisfosforin vuosikuormitus oli vuosina 2000–2007 12 800 kg/v. Vuosittaisesta kuormituksesta noin 4 % tuli metsätaloudesta. Vuosien 2008–2010 keskimääräisen vuosikuormituksen on arvioitu olleen pienempi, virtaamien ollessa pienempiä (Rintala ym. 2011: 5–8).

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen metsäojitusrekisterin mukaan Malisjoen valuma-alueella on metsäojitettu vuosien 2005–2010 välillä 1 652,89 ha. Tämä on 4,3 % koko Malisjoen valuma-alueesta (taulukko 2). Suunniteltuja ojituksia oli kyseisenä ajanjaksona ilmoitettu 414,3 ha. Voimakkaimmin ojitettuja alueita Malisjoen valuma-alueelta ovat Karsikasojan valuma-alue (53.063), valuma-alueesta 10,03 % on

Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

ojitettu ja Sarjanojan yläosan valuma-alue (53.065), valuma-alueesta on ojitettu 9,87 %. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen metsäojitusrekisterissä ei ollut ojituksiin liittyviä merkintöjä vuosien 2005–2010 välillä valuma-alueille 53.062 ja 53.069.

Taulukko 2. Malisjoen valuma-alueen 3. jakovaiheen valuma-alueiden koko, ojitettu ala, ojitusten % valuma-alueesta, suunniteltujen ojitusten määrä ja suunniteltujen ojitusten % valuma-alueesta. Ojitukset ajanjaksolla 2005–2010, suunniteltujen ojituksen ilmoitukset tulleet 9/2010 mennessä. Taulukon tiedot Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen metsäojitusrekisteri.


Va_nro	Va_nimi	Valuma-alueen pinta-ala	Ojitettu (ha)	Ojitettu % valuma-alueesta	Suunniteltu (ha)	Suunniteltu % valuma-alueesta
53.061	Malisjoen alaosan a	5227.14	13.48	0.26		
53.062	Malisjoen keskiosan va					
53.063	Karsikasojan va	8323.88	839.30	10.08	84.00	1.01
53.064	Sarjanojan alaosan a	3898.52	220.12	5.65	7.00	0.18
53.065	Sarjanojan yläosan va	3951.43	390.00	9.87	261.30	6.61
53.066	Rantinojan va	2803.04	60.27	2.15	25.00	0.89
53.067	Kesonojan va	7628.06	94.00	1.23	37.00	0.49
53.068	Mutaajan va	3805.59	75.72	1.99		
53.069	Näljännevanajan va					
53.06	Malisjoen valuma-alue	38 000	1 652.89	4.35	414.30	1.09

Malisjoen valuma-alueella on toteutettu laajoja kuivatus- ja uusjakohankkeita mm. 2000-luvulla Ruuskankylällä ja Maliskylällä ja 1990-luvulla Sarjankylällä. Vuonna 2010 Ahteen alueen uusjakohanke oli käynnissä. Hankkeissa kaivetuista ja peratuista ojista suurin osa on leveitä, syviä ja loivaluiskaisia. Maaston tasaisuudesta johtuen ojien valuma-alueet ovat laajoja (Rahkila ym. 2010: 5).

## 5. Metsätalouden vesiensuojelu

Metsätalouden vesiensuojelua voidaan parantaa ohjausekeinoin ja teknisillä vesiensuojelumenetelmillä. Ohjausekinoja ovat taloudelliset ohjausekinot kuten kannustimet ja sanktiot, hallinnollis-oikeudelliset ohjausekinot kuten kansallinen lainsäädäntö, valtioneuvoston periaatepäätökset ja erilaiset ympäristön käyttöön liittyvät suunnittelujärjestelmät (Heikkinen 2010). Vesistökuormitusta on pyritty vähentämään mm. erilaisilla säädöksillä, tavoiteohjelmilla ja Valtioneuvoston päätöksillä (Hiltunen ym. 2011: 96). Myös tiedon lisääminen ja tiedonkulun parantaminen ovat osa ohjausekinoja. Tekniset vesiensuojelumenetelmät vesistökuormitusta vähentämään ovat ojitus, maanmuokkaus, lietekuopat ja – taskut, virtaamanhallinta ja oikein mitoitettu lannoitus. Tekniset keinot kuormituksen pidättämiseen ovat suojavyöhykkeet, laskeutusaltaat, pintavalutuskentät ja kosteikot (Heikkinen 2010).

Yleensä metsätalouden vesiensuojelua suunnitellaan työmaa- ja hanketasolla (taulukko 4) (Hiltunen ym. 2011: 97). Menetelmien valintaan vaikuttavat maaston kaltevuus (virtausnopeus), maalaji (eroosioherkkyys), valuma-alueen ja käsittelyalueen laajuus (virtaama). Vesistöjen läheisyys lisää vesiensuojelutoimien tarpeellisuutta ja maanomistusolot voivat vaikeuttaa vesiensuojelutoimien käyttömahdollisuutta (Jo-

Toimeksiantonnumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

ensuu ym. 2007: 7). Valuma-alue suunnittelussa oleellista on selvittää nykyisen kuormituksen taso, johon kuormitustaso tavoitteet suhteutetaan. Kuormitusarvioiden tulee perustua suuruusluokaltaan oikeisiin tietoihin toteutuneiden ja suunniteltujen toimenpiteiden määrästä (Hiltunen ym. 2011: 97).


Taulukko 4. Metsätaloustoimissa suositeltavat vesiensuojelumenetelmät (Joensuu ym. 2007: 48).

	Hakkuut	Ojitus- mätästys	Navero- mätästys	Äestys, laikutus, kääntö- mätästys	Kantojen nosto	Kunnos- tusojitus	Lannoitus
<b>Kohdevalinta</b>					X	X	X
<b>Menetelmänvalinta</b>		X	X	X			X
<b>Toteutusajankohta</b>	X	X	X	X	X	X	X
<b>Toteutus useam- man vuoden aikana</b>						X	
<b>Kaivu- ja muok- kaussyvyyden sää- tö</b>		X	X	X		X	
<b>Lietekuopat</b>		X	X			X	
<b>Perkaus- ja kaivu- katkot</b>		X	X		X	X	
<b>Suojakaistat</b>	X	X	X	X	X	X	X
<b>Laskeutusaltaat</b>		X				X	
<b>Pohja-, säätö- ja settipato</b>						X	
<b>Pintavalutuskenttä</b>		X				X	
<b>Kosteikko</b>						X	

Metsätalouden vesiensuojelussa merkittävää on eroosion ehkäiseminen. Suunnitelussa tulee tunnistaa vesistönsuojelun kannalta kriittiset maastokohdat eli eroosioherkät kohdat. Tällöin voidaan minimoida purkautuvan veden maaperää syövyttävää vaikutusta ja vähentää veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta ja ravinteita. Tämän seurauksena vesistön alajuoksulla tehtävien vesiensuojeluratkaisujen tarve pienenee (Karvonen 2011: 27–28). Kiintoaineen kiinni saamisella on suuri merkitys vesiensuojelussa, sillä suuri osa vesistön kannalta haitallisista ravinteista on sitoutuneena kiintoaineeseen (Hiltunen 2011: 102). Huolellisella suunnittelulla voidaan vähentää kunnostusojitusten ja maanmuokkauksen aiheuttamaa vesistökuormitusta (Karvonen 2011: 27–28).

Vesiensuojelussa voidaan käyttää paikkatietoanalyysijä apuna eroosioalttiuden arvioimiseen ja vesiensuojelurakenteiden suunnitteluun. Käytännössä eroosioalttiuden laskeminen ja vesiensuojeluratkaisun valinta tehdään limittäin ja toimivien vesiensuojeluratkaisujen löytymisen kannalta on merkittävää, että eroosioalttiuden arvioinnissa on onnistuttu (Hiltunen ym. 2011: 97–98).



Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	


## 5.1 Vesiensuojelutoimenpiteet kuormituksen vähentämiseksi

Vesiensuojelussa pyritään vähäiseen maaperä eroosioon. Merkittävä tekijä on oja-eroosion jääminen mahdollisimman vähäiseksi. Ojaeroosioon vaikuttavat ojien pituuskaltevuus, virtaama, virtausnopeus ja maalaji. Pituuskaltevuuden tulee olla sitä loivempi, mitä eroosioherkempää uoman maalaji on (Heikkinen 2010, Hiltunen ym. 2011: 101).

Kiintoaineksen, humuksen ja ravinteiden huuhtoutumista voidaan vähentää oikein valituilla työmenetelmillä (Hiltunen ym. 2011: 100). Kaivutyöt tulisi ajoittaa kuivaan aikaan. Paksuturpeilla ja heikosti maaneilla soilla voidaan kaivuita tehdä myös talvella ohuen roudan aikana. Eroosioherkillä alueilla tulee kaivut keskeyttävä kovien sateiden aikaan. Ennen ojien perkauksia alueen laskeutusaltaat ja liete-kuopat tyhjennetään ja perkaus aloitetaan latvavesistä. Vesistöihin johtavat ojat kunnostetaan viimeisenä ja mikäli mahdollista vasta 1–2 vuoden kuluttua muun ojaiston kunnostuksen jälkeen. Eroosioherkillä ojaosuuksilla voidaan käyttää loivempia ojanluiskia ja jättää luiskat kasvittuneiksi (Hiltunen ym. 2011: 106).

Maanpinnan muokkaus lisää kiintoaineksen ja ravinteiden huuhtoutumista kivennäismailla ja turvemilla, varsinkin jos muokkaustoimet ulottuvat turvekerroksen alapuoliseen kivennäismaahan. Hyvällä suunnittelulla ja maanmuokkausmenetelmän valinnalla voidaan pienentää kiintoaine- ja ravinnekuormitusta (Hiltunen ym. 2011: 107–108). Maanmuokkausta ei tulisi tehdä rinteiden suuntaisesti (Heikkinen 2010). Tällöin estetään suorien valumauomien syntyä maanmuokkauksen yhteydessä.

Puunkorjuiden huolellinen suunnittelu pienentää korjuista aiheutuvaa vesistökuormitusta. Suometsissä ja soistumilla puidenkorjuut tulisi tehdä roudan aikaan. Tällöin maaperä kestää paremmin raskailla koneilla ajoa, eikä pintamaa rikkoudu. Energiapuiden korjuussa vesistökuormitusta lisäävät kannonnostot ja lähikuljetuksen synnyttämät maastovauriot. Hakkuiden yhteydessä vesistökuormitusta voidaan pienentää keräämällä hakkuutähteet suojavyöhykkeiltä ja ojien varsilta pois. Kantoja ei tulisi nostaa jyrkiltä rinteiltä eikä vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeiltä (Hiltunen ym. 2011: 107–108).


Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	



Kuva 5. Ristikankaalla suoran metsäojan päähän kaivettu lietekuoppa pidättää veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta (kohde 15).

#### Lietekuoppa / lietetasku

Lietekuopat toimivat karkean kiintoaineen pidättäjinä etenkin kunnostusalueen lasku- ja sarkaojastossa ja mätästysalojen kuivatusojissa (kuvat 5 ja 6). Lietekuopat toimivat varsinkin ojien kaivuaikana ja muutamana kaivua seuraavana vuonna kiintoainehuuhtouman ollessa suurta (Heikkinen 2010). Lietekuoppia voidaan käyttää myös mm. kaivu- ja perkauskatkojen, pintavalutus kenttien ja pohjapatojen yhteydessä. Lietekuoppa, uoman pohjalle kaivettu 1–2 kuutiometrin syvennys, pidättää ojan pohjalla veden mukana kulkeutuvaa karkeaa kiintoainetta. Lietekuoppia voi tarvittaessa tehdä useampia peräkkäin noin 100–200 metrin välein. Sarkaojiin alin lietekuoppa tulisi sijoittaa 5–10 metriä ennen laskuojan risteystä. Lietetaskusta puhutaan, kun lietekuoppa on ojan sivulle laajeneva pitkähkö syvennys. Lietekuoppia tulee tyhjentää aika-ajoin kuoppien täytyessä, tällöin taataan kuopan toimivuus vesiensuojelussa. Lietekuoppien huolto tulee ottaa huomioon lietekuoppia suunniteltaessa (Hiltunen ym. 2011: 102).

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	




Kuva 6. Näljännevan lähellä oleva suora metsäoja, jonka päähän olisi hyvä kaivaa lietekuoppa pidättämään kulkeutuvaa kiintoainetta (kohde 79).

### Kaivukatko

Kaivukatkoilla ehkäistään eroosioherkkien ojien syöpmistä. Kaivukatkot voivat olla kunnostusojituksen yhteydessä jätettäviä perkauskatkoja tai uusiin täydennys- ojiin jätettäviä kaivukatkoja. Yleisenä sääntönä pidetään, että kaivu- tai perkauskatkon tulee olla vähintään 20 metriä pitkä, mutta tarkemmin kaivu- ja perkauskatkojen pituus riippuu virtaamasta ja maalajista. Kaivukatkot pienentävät virtausnopeutta ja vähentävät karkean kiintoaineen kulkeutumista. Kiintoaineen talteenottoa voidaan tehostaa kaivamalla lietekuoppa katkon yläpuolelle (Hiltunen ym. 2011: 101–102).

### Virtaamansäätöpato

Virtaamansäätöpadot hidastavat virtauksia yläpuolisessa uomassa, lisäävät kiintoaineen pidättymistä ojiin ja pidentävät veden viipymää ojastossa tulvahuippujen aikaan. Virtaamansäätöpadot ovat hyödyllisiä ojastoissa, joiden eroosioalttius on suuri ja aines on niin hienojakoista, ettei se pysähdy lietekuoppiin ja laskeutusaltaisiin. Otollisia paikkoja virtaamansäätöpadolle ovat esimerkiksi alueet, joilla ojat ulottuvat hienojakoiseen kivennäismaahan tai virtaavat pitkälle maatussa turpeessa (Hiltunen ym. 2011:105).

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

## 5.2 Vesiensuojelutoimenpiteet kuormituksen pidättämiseksi


Metsätaloudessa voidaan valumavesiä selkeyttää mekaanisesti ja biologisesti. Mekaanisia menetelmiä ovat mm. laskeutusallat, lietekuopat, pohjakynnykset ja biologisia menetelmiä mm. pintavalutuskentät. Käytettävän vesiensuojelumenetelmän valintaan vaikuttavat mm. alueen topografia, yläpuolisen valuma-alueen koko, maaperän eroosioherkkyys ja alapuolisen vesistön tila ja käyttö. Kuormitus tulisi pyrkiä pidättämään lähellä lähtöpaikkaansa (Hiltunen ym. 2011: 100–101).



Kuva 7. Salmessa laskeutusallas, jonka läpi tulevat Teerinevan ojitetun suoalueen vedet. Laskeutusallas hidastaa veden virtausnopeutta ja pidättää kiintoainetta (kohde 49).

### Laskeutusallat

Laskeutusalltaissa veden virtausnopeus hidastuu ja kiintoainetta laskeutuu altaan pohjalle (kuva 7). Joidenkin arvioiden mukaan, hienoja aineksia laskeutettaessa tulisi veden viipymän olla vähintään tunti ja veden virtausnopeuden altaassa korkeintaan 1 cm sekunnissa. Hienoisimmat maa-ainekset kuten hiesu ja savi eivät jää laskeutusalltaisiin, mutta joidenkin arvioiden mukaan hyvin toimiva laskeutusallas voi poistaa jopa puolet veden mukana kulkeutuvasta kiintoaineesta. Laskeutusallas on hyvä sijoittaa viettävän ja tasaisen maan taitekohtaan, jossa veden virtausnopeus muutenkin hidastuu (kuva 8). Laskeutusalltaita ei tule sijoittaa tulvamaille ja altaan reunojen kaltevuus mitoitetaan maaperän mukaan. Laskeutusalltaan kaivu- ja tyhjennys maille tulee varata tilaa 2–3 kertaa altaan pinta-ala (Hiltunen ym. 2011: 103–104). Suositellaan, että laskeutusalltaan yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala olisi 10–15 hehtaaria, maksimissaan 50 hehtaaria. Allas pinta-alan tulee olla 3–8 m<sup>2</sup>/valuma-alue hehtaaria kohden ja vesitilavuutta 2–5 m<sup>3</sup>/valuma-alue hehtaaria kohden

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	


(Joensuu ym. 2007: 31). Tällöin allas pidättää hienoa hietää ja sitä karkeampia aineksia. Altaan leveys-pituussuhde saa vaihdella välillä 1:3–1:7. Allas tulisi muotoilla siten, että tuleva vesi jakautuu tasaisesti altaaseen. Maa-ainesten laskeutumista tapahtuu vain sillä osalla allasta, jossa vesi vaihtuu. Altaassa suorat virtaukset suosivat hiukkasten laskeutumista. Tämän vuoksi laskeutusallat ovat usein suorakaitteen muotoisia. Laskeutusallat tulee hoitaa tyhjentämällä altaisiin kerrostunut kiintoaine tarpeen mukaan. Tyhjennys tulee tehdä vähän veden aikaan ja poistettu maa-aines tulee sijoittaa niin, ettei se pääse takaisin vesistöön (Hiltunen ym. 2011: 103–104).



Kuva 8. Nauriskannokossa virtaava metsäoja kerää useamman ojan vedet yhteen. Ojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas hidastamaan veden virtausnopeutta ja pidättämään kiintoainetta (kohde 57).

### Suojavyöhyke

Hakkuualueen ja vesistön väliin tulisi jättää suojavyöhyke, joka on kokonaan tai ainakin osittain puustoinen. Suojavyöhykkeen leveys riippuu vesistön tyypistä, luonnontilaisuudesta, maanpinnan kaltevuudesta, maalajista ja pintaveden purkautumiskohdista. Yleensä suojavyöhykkeet vaihtelevat välillä 10–30 metriä. Suojavyöhykkeillä ei tulisi liikkua koneilla sulanmaan aikaan, jottei painanteita syntyisi maastoon eikä pintamaa rikkoontuisi. Suojavyöhykkeiden pohja- ja kenttäkerrosten kasvillisuus tulee säilyttää koskemattomana, sillä se sitoo kiintoainetta ja ravinteita. Tärkeää on myös hakkuiden ajoittaminen. Suojavyöhykkeiltä voi poistaa puustoa roudan aikaan tai poiminta menetelmällä, kuitenkin rantakaistaleen puusto tulee aina jättää suojavyöhykkeille (Hiltunen ym. 2011: 107).


Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

### Pintavalutus

Pintavalutuskenttä pidättää tehokkaasti kiintoainetta ja kohtuullisesti liukoisia ravinteita. Tutkimuksissa on todettu, että parhaimmissa tapauksissa 70–100 % kiintoainesta ja 20–30 % ravinteista pidättyvät pintavalutuskentille. Pintavalutuskentillä vesi puhdistuu luontaisten fysikaalisten, biologisten ja kemiallisten prosessien seurauksena (Heikkinen 2010). Kentän toimivuutta voidaan parantaa lisäämällä laskeutusallas tai virtaamansäätöpatto ennen pintavalutuskenttää. Tällöin karkeampi kiintoaine ei kuormita kenttää, vaan se saadaan kiinni ennen pintavalutuskenttää. Kentän tulee olla loivasti kalteva, kasvillisuuden peittämä alue mieluiten turvemaalla. Kosteikkokasvillisuus tehostaa ravinteiden sitoutumista kentällä. Paksuturpeiset ojittamattomat ja puuttomat suot soveltuvat parhaiten pintavalutuskentiksi. Valumavedet tulee saada virtaamaan tasaisesti koko kentän alueella esimerkiksi jako-ojan avulla ja kulkemaan hitaasti kasvillisuuden tai maan pintaturvekerroksen läpi ilman oikovirtauksia. Pahoin vettyneillä pintavalutuskentillä on toisinaan todettu liukenevan fosforia kentän läpi virtaavaan veteen. Pintavalutuskentän tulisi olla 1–2 % yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta ja kentän kaltevuuden tulisi olla 1 %. Mikäli pintavalutuskentän alapuolinen alue tulee suojata vettymiseltä, tulevat vedet johdetaan kentän alapuolelta haarukka- tai keräilyojilla. Pintavalutuskenttinä ei saa käyttää vesistön tulvavyöhykkeitä eikä metsälain 10. §:n mukaisia, erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Pintavalutuskentiltä voidaan poistaa suurempia puita, mutta pienet puut ja pintakasvillisuus tulee säilyttää. Sulan maan aikaan kentällä ei saa liikkua koneilla, jottei kentälle synny vettä johtavia painaumuksia (Hiltunen ym. 2011:102).



Kuva 9. Kydönpää vanhalle pellolle saisi kaivettua kosteikon, jolla olisi merkitystä vesiensuojelun ja luonnon monimuotoisuuden kannalta.

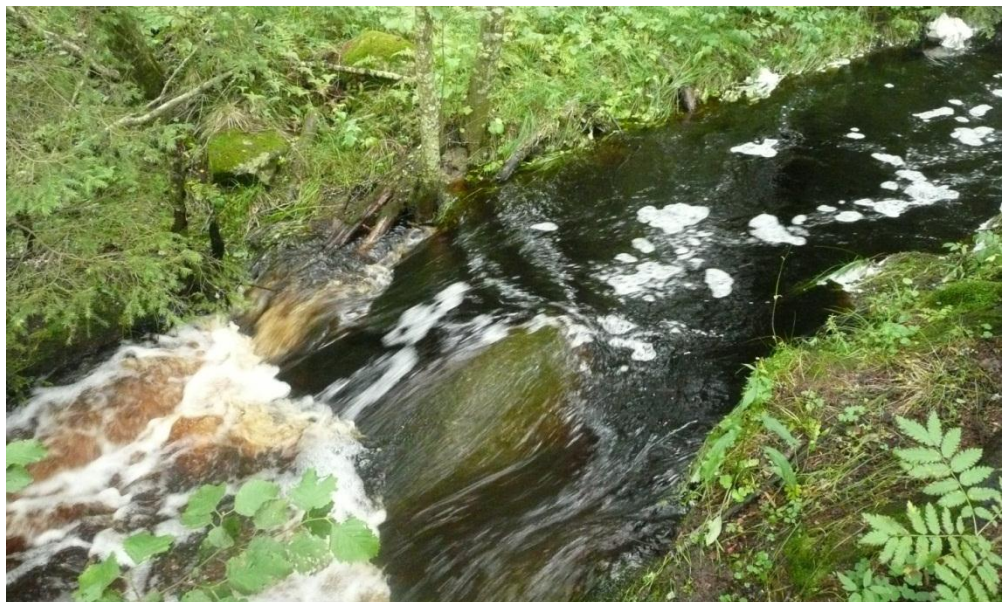
Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

## Kosteikko


Kosteikko on runsaan virtaaman aikaan veden peitossa ja pysyy kuivanakin aikana märkänä tai kosteana. Toimiva kosteikko kerää kiintoainesta ja ravinteita. Kosteikolla on vaihteleva rakenne sen sisältäessä syvän ja matalan veden osuuksia, saarekkeita ja niemekkeitä. Kosteikon pinta-alan tulisi olla 1–2 % yläpuolisesta valuma-alueesta. Kosteikkojen hyöty metsätalouden vesiensuojelussa nähdään alueilla, missä pintavalutukselle ei löydy edellytyksiä, mutta kosteikolle löytyy sopiva maastoalue (Hiltunen ym. 2011: 105–106). Kosteikon perustaminen kannattaa luontaisille kosteikkopaikoille, jolloin päästään mahdollisimman pienillä kaivuilla (Joensuu ym. 2007: 33). Yleensä kosteikkoja rakennetaan kaivinkonetöin ja yleensä kosteikkojen syväne alueet vaativat puhdistamista niiden täyttyessä kiintoaineesta (kuvat 9 ja 10).



Kuva 10. Heinittynyt vanha pelto Vilkunassa olisi hyvä paikka kaivetulle kosteikolle.



Kuva 11. Lähdekankaalla luontainen pohjakynnys on muodostunut kivistä. Pohjakynnys hidastaa yläpuolisen veden virtausta. Kynnyksen yläpuolelle olisi hyvä kaivaa lietekuoppa (kohde 40).

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

## Pohjapato /pohjakynnys

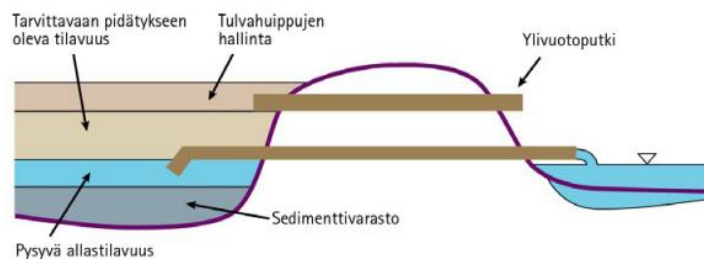
Uoman pohjalle kivistä, havuista, puusta, turpeella tiivistetystä karkea-ainesmoreenista ja suodatinkankaasta rakennettu pohjapato vähentää virtausnopeutta ja pidättää karkeaa kiintoainetta, varsinkin jos padon yläpuolelle on kaivettu liete-kuoppa (kuvat 11 ja 12). Pohjapato voidaan rakentaa niin, että vesi virtaa padon yli tai pato tukkii koko ojan riittävän pitkältä matkalta ja vesi ohjataan pintavalunta padon ohi (Hiltunen ym. 2011: 102). Pohjapatoja voi rakentaa useampia peräkkäin, tällöin puhutaan putousportaista/pohjakynnyssarjoista (Joensuu ym. 2007: 27).



Kuva 12. Petäjänevalta tulevan ojan varteen olisi hyvä perustaa peräkkäisiä pohjakynnyksiä ja kaivaa kynnyksen yläpuolelle liete-kuoppia hidastamaan veden virtausnopeutta ja pidättämään kiintoainetta (kohde 14).


## Putkipato

Putkipadon avulla voidaan varastoida tulvavesiä tilapäisesti metsäojitusalueen ojaan (kuva 13). Padotuksen ansiosta virtausnopeus hidastuu, eroosio pienenee ja liikkeelle lähtenyt kiintoainetta saadaan kiinni. Metlan mukaan tulokset putkipatojen toimivuudesta kunnostusojitusalueiden vesiensuojelussa ovat olleet lupaavia.



Kuva 13. Putkipadon rakenne. Kuva Metsähallituksen metsätalouden ympäristöoppaasta s.105 (Keski-Suomen metsäkeskus 2011).



Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

#### 5.4 Vesiensuojelutoimenpiteissä huomioitavat lupa-asiat

Metsätalouden vesiensuojelun toimenpiteissä tulee huomioida metsälain (1093/1996), vesilain (587/2011), muinaismuistolain (295/1963) ja luonnonsuojelulain (1096/1996) säädökset.

Metsälaissa sanotaan muun muassa, että luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset rantametsät ovat metsälain tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, joiden säilyttäminen on turvattava. Metsälain 3 luvun 10 § monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeiksi elinympäristöiksi luokitellaan mm. lähteiden, purojen ja pysyvän vedenjuoksu-uoman muodostavien norojen sekä pienten lampien välittömät lähiympäristöt. Lain mukaan metsiä tulee hoitaa ja käyttää siten, että edellytykset monimuotoisten elinympäristöjen säilymiselle on turvattu.


Vesilain mukaan purouoman luonnontilan vaarantaminen on luvanvaraista. Puron ei tarvitse olla kokonaan luonnontilainen, vaan lupa tarvitaan myös, jos vaikutukset voivat ulottua luonnontilaiselle osalle. Metsätalouden osalta tarkoitetaan sitä, ettei luonnontilaisia purouomia muuteta kaivamalla eikä luonnontilaisiin purouomiin ohjata metsätalouden kiintoaineita ilman aluehallintoviraston lupaa (Joensuu ym. 2007: 40). Vesistön pinnankorkeuden muuttaminen on luvanvaraista toimintaa. Lupaviranomaisena toimii aluehallintovirasto. Vesilain mukaan kunnostusojituskohteet tulee ilmoittaa alueelliselle ympäristöviranomaiselle (ELY-keskus).

Kosteikkoja perustettaessa tulee kosteikon paikka valita niin, ettei kosteikosta tai sen rakentamisesta aiheudu haittaa ympäristölle, suojelluille luontokohteille tai vesistön tilalle. Periaatteessa maanomistajalla on oikeus tehdä kosteikko omalle maalleen valtaojan varteen kaivamalla, patoamalla tai pengertämällä ja varastoida vettä ojaan tai puroon ilman vesilain mukaista lupaa, mikäli toimien vaikutukset kohdistuvat hänen omille maille. Mikäli vaikutukset ulottuvat laajemmalle, tarvitaan hankkeeseen myös muiden maanomistajien ja haittakärsijöiden suostumus. Vuonna 2012 voimaan tulleen vesilain mukaan vesialueen ruoppaaminen, ruoppausmassa ylittävissä 500 m<sup>3</sup> (VL3:3) vaatii aina aluehallintoviranomaisen luvan. Hyvä lähtökohta kosteikkorakentamiselle on tehdä alueen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle vesirakennustyöilmoitus selvityksineen. Tällöin hankkeen toteuttamisedellytykset ja mahdollinen luvantarve tulevat arvioiduksi (Partanen 2012: 22).

#### 5.5 Vesiensuojelutoimenpiteiden kustannukset ja rahoitusvaihtoehdot

Metsänhoitotoimia suunniteltaessa tulisi huomioida myös toimien vaikutukset vesistöön. Hoitotoimia suunniteltaessa tulisi toimista aiheutuva vesistökuormitus laskea ja vesiensuojelutoimet mitoittaa arvioidun kuormituksen mukaan. Vesiensuojelutoimien huomioiminen jo metsänhoitotöitä suunniteltaessa ja vesiensuojelutoimien toteuttaminen metsänhoitotöiden yhteydessä on taloudellisesti järkevää. Tällöin päästään suunnitteluvaiheessa miettimään työjärjestys taloudellisesti ja ympäristön kannalta kannattavaksi.

Vesiensuojeluratkaisuja suunniteltaessa tulee huomioida rakenteiden hoitaminen muun muassa laskeutusaltaiden ja lietekuoppien tyhjentäminen, tällöin säästytään suuremmilta muutostöiltä myöhäisemmässä vaiheessa. Kalleimpia vesiensuojeluratkaisuja ovat toimet, jotka vaativat suurien maamassojen siirtelyä. Metsätalouden vesiensuojelutoimien kustannuksia voi nostaa myös vesienselkeytysratkaisujen jäl-

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

kitarkkailu ja -hoito. Tämän vuoksi kustannustehokkaimpia ratkaisuja ovat pitkäkestoiset ratkaisut mm. riittävän leveät suojavaiohykkeet ja laajat pintavalutuskentät (Hiltunen ym. 2011: 100–101).


Yksityismetsänomistaja voi saada valtion rahoitustukea metsänparannukseen kestävänsä metsätalouden rahoituslain (KEMERA) perusteella. KEMERA rahoitusta voidaan hakea muun muassa vesiensuojeluhankkeille, joilla on tavanomaista laajempi merkitys vesien ja vesiluonnon hoidon kannalta. Hankkeet voivat olla muun muassa aiempien hankkeiden aiheuttamien haittojen korjaamista rakentamalla kosteikkoja, laskeutusaltaita ja pohjapatoja, joko kunnostusojitusten yhteydessä tai erillisenä työnä. KEMERA rahoituksen myöntämisestä vastaavat Suomen metsäkeskuksen alueyksiköt.

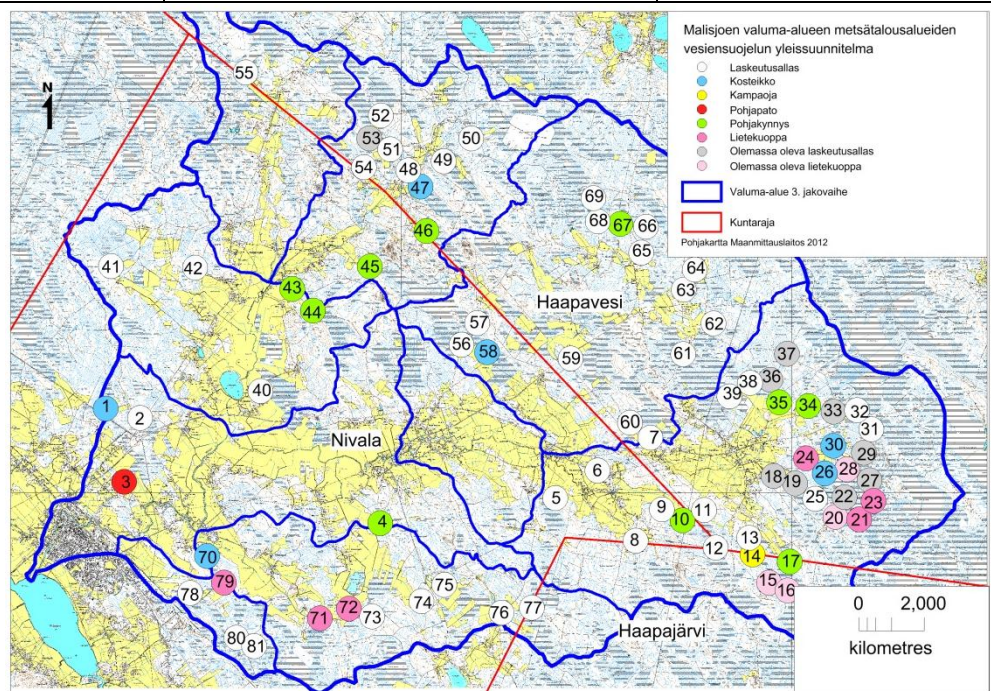
## 6. Vesiensuojelutoimenpide-ehdotukset Malisjoen valuma-alueen metsätalousalueille

Malisjoen valuma-alueen metsätalousalueiden kartoituksessa löytyi yhteensä 68 uutta kohdetta, joille olisi hyvä perustaa vesiensuojelullisia toimia. Tämän lisäksi valuma-alue kartoituksessa löytyi 13 olemassa olevaa vesiensuojelukohdetta. Uusista kohteista 30 kpl sijaitsi Nivalan kaupungin alueella. Maastotöiden yhteydessä ei tullut vastaan Nivalan kaupungin alueella olemassa olevia vesiensuojelukohteita. Kohteiden jakautuminen eri luokkiin on esitetty taulukossa 5 ja kohteiden sijainti kuvassa 14. Taulukossa 6 on kuvattu kohteet yksitellen ja liitteessä 1 on esitetty tarkemmat kartat kohteista. Taulukkoon 6 ja karttoihin 14 ja liite 1 kartat on merkitty myös kartoitukseen yhteydessä esille tulleet jo olemassa olevat vesiensuojelutoimet.

Taulukko 5. Kohteiden jakautuminen valuma-alueittain ja kohde luokittain.

Valuma-alue	kpl	Laskeutusallas	Kosteikko	Lietekuoppa	Kampaoja	Pohjapato/-kynnys	Olemassa oleva laskeutusallas	Olemassa oleva liete-kuoppa	Olemassa oleva putkipato
53.061	4	1	1			2			
53.062	0								
53.063	35	13	2	3	1	4	7	4	1
53.064	5	3				2			
53.065	10	6	1			2	1		
53.066	1	1							
53.067	14	12	1			1			
53.068	8	5	1	2					
53.069	4	3		1					
<b>Yhteensä</b>	<b>81</b>	<b>44</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>1</b>


Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	




Kuva 14. Yleissuunnitelman kohteet 1–81.

Taulukko 6. Malisjoen valuma-alueen metsätalosalueiden vesiensuojelun yleissuunnitelman kohdekuvaukset ja suositeltavat toimenpiteet.


Kohde-numero	Kohteen kuvaus	Suosittelava toimenpide	Valuma-alueen pinta-ala (ha)
<b>Valuma-alue 53.061</b>			
1	Alueella heinittynyt pelto, mikäli pelto ei ole viljelykäytössä, olisi alue hyvä paikka kaivetulle kosteikolle. Runsaiden sateiden aikaan pelto oli hyvin märkä ja ojat tulvivat pelloille. Alueen yläpuolinen valuma-alue ei ole kovin suuri. Kosteikolla olisi merkitystä luonnon monimuotoisuuden ja vesiensuojelun kannalta.	Kosteikko	143,40
2	Alueella perattua metsäojitusta ja ojien vesi hyvin punaruskeaa. Alueelle olisi hyvä kaivaa laskeutusallas, joka pidättäisi kiintoainetta.	Laskeutusallas	47,21
3	Alueella vedet ohjattu suotautumaan maakannaksen läpi. Maakannaksessa voi olla putkipato, joka ei erotunut korkean vedenpinnan vuoksi. Pieni pohjapato olisi hyvä ennen kuin vedet ohjautuvat peltoa kiertävään ojaan. Pohjapadon yläpuolelle saisi laskeutusallastaan helposti, poistamalla painanteesta puustoa ja syventämällä pohjaa. Pohjapato ja laskeutusallas puhdistaisivat suoalueelta tulevia vesiä.	Pohjapato	209,10

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	


Kohde- numero	Kohteen kuvaus	Suosittelava toimenpide	Valuma- alueen pinta-ala (ha)
4	Metsäojaa pitkin virtaavat laajan metsäojitetun alueen vedet. Uoma on kalteva ja uomassa virtaa vettä suhteellisen runsaasti. Uomaan olisi hyvä tehdä pohjakynnyssarja ja kynnysten yläpuolelle suurehko lietekuopat. Pohjakynnykset ja lietekuopat hidastaisivat uoman veden virtausnopeutta, pienentäisivät uomeroosiota ja pidättäisivät kiintoainetta.	Pohjakynnyssarja	273,90
<b>Valuma-alue 53.063</b>			
5	Alueella metsäoja yhtyy peltoalueen ojiin. Metsäojaa pitkin tulevat ojitetun suoalueen vedet. Metsäojaan olisi hyvä kaivaa laskeutusallas, joka hidastaisi veden virtausta ja pidättäisi kiintoainetta. Laskeutusaltaalla olisi merkitystä vesiensuojelun ja luonnon monimuotoisuuden kannalta.	Laskeutusallas	405,50
6	Metsäoja, joka kerää pienen alueen vedet yhteen. Ojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas pidättämään valumavesien mukana kulkeutuvaa kiintoainetta. Ojan läheisyydessä on metsässä vesikuoppia. Mikäli alueelta poistettaisiin hieman puustoa, voisi alue houkutellessa paikalle linnustoa.	Laskeutusallas	26,63
7	Metsäojaan on ohjattu useamman ojan vedet mm. Näljännevan ja Piiloperän valumavesiä kulkee ojan kautta. Metsäoja on kaivettu kivennäismaahan ja ojassa virtaava vesimäärä on suuri. Ojaan olisi hyvä kaivaa laskeutusallas hidastamaan virtaamaa ja pidättämään veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta.	Laskeutusallas	123,40
8	Metsäojaa pitkin tulevat ojitetun suoalueen vedet. Ojassa virtaa vettä runsaasti. Suuri laskeutusallas olisi hyvä tasaamaan veden virtaamanopeutta ja keräämään kiintoainetta, ennen kuin oja yhtyy peltoalueen ojituksen. Laskeutusaltaan alasuulle olisi hyvä tehdä pohjapato. Suuri laskeutusallas lähellä peltoalueita olisi luonnon monimuotoisuuden kannalta hyvä. Laskeutusallas voisi houkutellessa paikalle esimerkiksi lintuja.	Laskeutusallas	326,40
9	Alueella on ojia tukittu ja vesiä ohjattu kulkemaan uusia reittejä. Pellolle laskevaan metsäojaan olisi hyvä kaivaa laskeutusallas. Laskeutusallas hidastaisi veden virtausnopeutta ja pidättäisi kiintoainetta. Laskeutusaltaalla olisi luonnon monimuotoisuuden kannalta merkitystä, altaan sijaitessa lähellä peltoalueita.	Laskeutusallas	143,20

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	


Kohde- numero	Kohteen kuvaus	Suosittelava toimenpide	Valuma- alueen pinta-ala (ha)
10	Alueen puusto on hakattu joitakin vuosia sitten ja oja kulkee hakkuun läpi. Alueen maasto on hieman kalteva. Uomaan olisi hyvä tehdä pohjakynnyssarja ja pohjakynnysten yläpuolelle lietekuopat. Näiden toimien avulla veden virtaus hidastuisi, uomaerosio pienenesi ja kiintoainetta pidättyisi.	Pohjakynnyssarja	77,53
11	Metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas hidastamaan veden virtaamaa ja pidättämään kiintoainetta.	Laskeutusallas	369,50
12	Metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas hidastamaan veden virtaamaa ja pidättämään kiintoainetta.	Laskeutusallas	285,40
13	Metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas hidastamaan veden virtaamaa ja pidättämään kiintoainetta.	Laskeutusallas	141,20
14	Metsäojaa pitkin kulkevat useampien metsäojien vedet. Ojaan olisi hyvä kaivaa kampaaja, joka lisäisi ojan vesitilavuutta, hidastaisi veden virtausta ja pidättäisi veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta.	Kampaaja	104,30
15	Ristikankaalla on kunnostettu ojitusta tai ojat ovat suhteellisen uusia. Ojiin kaivetut lietekuopat toimivat alueella hyvin kiintoaineen pidättäjinä ja virtaaman hidastajina. Alueen pohjamaa on eroosioherkkää, joten alueella on syytä kohdentaa toimet virtaamien hidastamiseen. Lietekuopat toimivat vesiensuojelussa ojissa, joissa veden virtaama ei ole suurta.	Olemassa olevia liete-kuoppia	31,42
16	Ristikankaalla on kunnostettu ojitusta tai ojat ovat suhteellisen uusia. Ojiin kaivetut lietekuopat toimivat alueella hyvin kiintoaineen pidättäjinä ja virtaaman hidastajina. Alueen pohjamaa on eroosioherkkää, joten alueella on syytä kohdentaa toimet virtaamien hidastamiseen. Lietekuopat toimivat vesiensuojelussa ojissa, joissa veden virtaama ei ole suurta.	Olemassa olevia liete-kuoppia	118,80
17	Metsäojaa pitkin tulevat vedet ojitetulta Petäjänevalta. Veden virtaus on uomassa voimakasta ja kivennäismaa ainakin peltojen läheisyydessä eroosioherkkää. Uoman ollessa hieman kalteva uomaan olisi hyvä tehdä pohjakynnyssarja, jotta veden virtausnopeus hidastuisi ja uomaerosio pienenesi. Kynnysten yläpuolelle olisi hyvä tehdä suuria lietekuoppia.	Pohjakynnyssarja	300,70

Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

Kohde- numero	Kohteen kuvaus	Suosittelava toimenpide	Valuma- alueen pinta-ala (ha)
18	Hautalassa metsäojan varressa sijaitsee laskeutusallas. Altaan kautta tulee osa Lehdonkankaan valumavesistä.	Olemassa oleva laskeutusallas	42,06
19	Rapasaaren lähellä on metsäojan yhteyteen tehty laskeutusallas ja sen laskusuulle pieni pohjapato kivistä.	Olemassa oleva laskeutusallas	102,60
20	Lehdonkankaan ja Vanha-ahon välistä tulevassa metsäojassa on olemassa oleva lietekuoppa. Lietekuoppa kasvaa vesikasvillisuutta. Lietekuoppa voi pidättää kiintoaineen lisäksi vedessä olevia ravinteita, veden seisoessa kasvittuneessa lietekuopassa hieman pidempään. Lietekuoppien täyttymistä tulee seurata ja tarpeen mukaan kuoppia tulee tyhjentää, jotta niiden vesiensuojelullinen toimintakyky säilyy.	Olemassa oleva lietekuoppa	22,91
21	Metsäoja tuo vesiä Vanhalta-aholta. Suorassa ojassa ei virtaa vettä runsaasti, lietekuoppa ojan varrella olisi hyvä pidättämään kiintoainetta.	Lietekuoppa	13,85
22	Honkaperälle on peltoalueen viereen kaivettu laskeutusallas, jonka läpi kulkee peltoalueen ja yläpuolisen metsäalueen vesiä. Runsaan veden aikaan laskeutusaltaan läpi tapahtuu oikovirtausta ja vesiensuojelullista hyötyä ei saavuteta. Vesiensuojelun kannalta voisi uomaan tehdä toisen altaan ja kynnyksen. Toimilla parannettaisiin veden viipymää alueella ja varmistettaisiin, että runsaan veden aikaan vesiensuojeluratkaisut toimivat.	Olemassa oleva laskeutusallas	72,06
23	Hautanevanlehdosta tulee suorja metsäojia Honkaperälle. Metsäojien päät ovat kasvittuneet. Kasvittuneet ojien päät toimivat pienimuotoisina suodattimina ja puhdistavat valumavesistä ravinteita ja kiintoainetta. Mikäli oja perataan, tulisi ojiin tehdä lietekuopat tai jättää perkauskatkoja.	Lietekuoppa, perkauskatko	66,12
24	Suorat metsäojat tuovat Pöhlökalliolta ja Honkaperältä vesiä. Ojien päihin olisi hyvä kaivaa lietekuopat pidättämään ojien mukana kulkeutuvaa kiintoainetta.	Lietekuoppa	6,84
25	Honkaperältä tuleva metsäoja yhtyy suurempaan alueen ojaan. Pienemmän ojan varteen olisi hyvä perustaa laskeutusallas ja pohjapato, hidastamaan veden virtausnopeutta ja pidättämään kiintoainetta. Ojan yhtyessä suurempaan ojaan voi silmin nähdä pienemmän ojan vaalean ruskeansävyisen veden. Veden värin perusteella voidaan päätellä veteen liunneen	Laskeutusallas	49,58


Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

Kohde- numero	Kohteen kuvaus	Suosittelava toimenpide	Valuma- alueen pinta-ala (ha)
	hienoa ainesta. Hienon aineksen kiinnisaamiseksi tulisi veden virtauksen hidastua merkittävästi.		
26	Metsäojan varteen saisi perustettua kaivetun kosteikon, jolla olisi merkitystä vesiensuojelun ja luonnon monimuotoisuuden kannalta. Alueella on olemassa olevia vesialtaita, jotka voisi yhdistää kaivettuun kosteikkoon.	Kosteikko	395,60
27	Vesinevan länsipuolella on olemassa oleva laskeutusallas, jonka läpi kulkee osa Honkaperän ja Pöyhönnevan vesistä.	Olemassa oleva laskeutusallas	38,49
28	Vesinevan länsipuolella suorassa metsäojassa on lietekuoppa. Lietekuoppaa tulee putsata aika ajoin, jotta se säilyttää vesiensuojelulliset ominaisuutensa.	Olemassa oleva lietekuoppa	14,01
29	Syvännevalalla on kaivettu allas metsäojassa. Allas toimii laskeutusaltaana hidastaen veden virtaamaa ja pidättäen kiintoainetta.	Olemassa oleva laskeutusallas	11,42
30	Syrjännevalalla metsäoja tulee heinittyneelle pellolle. Heinittyneelle pellolle voisi kaivaa kosteikon, jolla olisi merkitystä vesiensuojelun ja luonnon monimuotoisuuden kannalta	Kosteikko	639,50
31	Murronkankaalta tulevan metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas pidättämään kiintoainetta ja hidastamaan veden virtaamisnopeutta.	Laskeutusallas	47,25
32	Teerinevalta tuleva metsäoja, joka kulkee lopulta Syrjännevalle. Ojassa virtaa runsaasti vettä ja ojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas hidastamaan virtausta ja pidättämään kiintoainetta.	Laskeutusallas	197,40
33	Maljankallion läheisyydessä Teerinevalta tulevia valumavesiä pidätetään metsäautotien varressa tierumpujen sijoittelun avulla. Tien viereen on kaivettu leveämpi uoma, johon vesi levittäytyy runsaamman veden aikaan. Uoman toisessa päässä tierumpu on sijoitettu ylemmäs ja toisessa päässä alemmas. Pahimpien tulvien aikana kumpikin rumpu päästää vettä tien ali, mutta muussa tapauksessa vettä seisoo uoman levennyksessä ja vesi alittaa tien vain toista rumpua pitkin.	Olemassa oleva putkipato	62,08


Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

Kohde- numero	Kohteen kuvaus	Suosittelava toimenpide	Valuma- alueen pinta-ala (ha)
34	Metsäojan kautta kulkee laajan alueen vedet. Yläpuolisella valuma-alueella on muun muassa ojitettua suota. Veden virtausnopeus on ojassa suuri ja uoman pohja kalteva. Pohjamaa on ainakin osittain eroosioherkkää hiekkamaata. Metsäojaan olisi hyvä rakentaa pohjakynnyssarja ja kynnysten yläpuolelle suhteellisen suuret lietekuopat. Pohjakynnysten ja lietekuoppien avulla veden virtausnopeutta saataisiin hidastettua, uomaeroosiota pienennettyä ja kiintoainetta pidätettyä. Paikka olisi erittäin hyvä vesien-suojelullisille toimille.	Pohjakynnyssarja	82,89
35	Ronkkarämeeltä tulevan metsäojan varteen on muodostunut kallion avulla luontainen pohjakynnys ja sen alapuolelle lietekuoppa. Metsäojan varteen olisi hyvä tehdä pohjakynnyssarja ja kaivaa näiden yläpuolelle lietekuopat. Tällöin saataisiin uomassa veden virtausnopeutta pienennettyä, uomaeroosiota vähennettyä ja kiintoainetta pidätettyä. Uoma kulkee ainakin osittain eroosioherkässä maaperässä. Tämän vuoksi virtausnopeuden pienentäminen olisi tärkeää.	Pohjakynnyssarja	83,79
36	Ronkkarämeeltä tulevan metsäojan varteen on kaivettu laskeutusallas. Laskeutusallas oli houkutelut paikalle sorsapoikueen.	Olemassa oleva laskeutusallas	168,10
37	Isokankaalla on metsäojien risteyskohtaan kaivettu laskeutusallas.	Olemassa oleva laskeutusallas	
38	Karsikasnevan laidalla virtaa metsäojassa runsaasti vettä. Ojaa myöten tulee vesiä laajoilta metsäojiteuilta alueilta. Ojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas pidättämään kiintoainetta ja hidastamaan veden virtausta.	Laskeutusallas	151,70
39	Metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas pidättämään valumavesien mukana tulevaa kiintoainetta.	Laskeutusallas	74,76
	<b>Valuma-alue 53.064</b>		
40	Oja kerää vetensä ojitetulta suoalueelta. Laskeutusallalla suoalueen vesistä saataisiin kiinni kiintoainetta, ennen kuin oja lyhyen peltokaistan jälkeen laskee Erkkisjärveen. Laskeutusallan vesien-suojelullinen arvo olisi alueella hyvä.	Laskeutusallas	32,81




Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	


Kohde- numero	Kohteen kuvaus	Suosittelava toimenpide	Valuma- alueen pinta-ala (ha)
41	Vauhkapuhdon Lamminnevan ojitetulta suoalueelta tulevat vedet leveää metsäojaa pitkin. Metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa suuri laskeutusallas pidättämään kulkeutuvaa kiintoainetta ja hidastamaan veden virtausnopeutta. Laskeutusaltaalla olisi luonnon monimuotoisuuden kannalta merkitystä sen sijaitessa lähellä peltoalueita.	Laskeutusallas	199,70
42	Ohtalehtoon olisi hyvä kaivaa laskeutusallas. Laskeutusaltaan olisi hyvä olla kohdassa, jossa useamman ojitusalueen vedet yhtyvät.	Laskeutusallas	177,80
43	Lähdekankaalla kulkee sama oja kuin kohteessa 39. Metsäojan vedet tulevat Lähdenevalta. Uoman profiili on Lähdekankaalla kalteva ja sen seurauksena virtaus ojassa voimakas. Ojaan olisi hyvä tehdä pohjakynnyssarja. Tällöin virtausnopeus pienenesi ja uomaeroosiota vähenisi. Pohjakynnysten yläpuolelle olisi hyvä tehdä suuria lietekuoppia pidättämään kiintoainetta.	Pohjakynnyssarja	163,30
44	Lähdenevalta vesiä tuova metsäoja. Oja on hieman kalteva ja virtaus ojassa voimakasta. Ojan varteen olisi hyvä rakentaa pohjakynnyssarja ja kynnysten yläpuolelle lietetaskuja. Pohjakynnysten ja lietetaskujen avulla veden virtausnopeutta saataisiin pienennettyä ja kiintoainetta pidätettyä.	Pohjakynnyssarja	143,40
	<b>Valuma-alue 53.065</b>		
45	Rahkarämeen peltoalueelle laskee kaksi metsäojaa, joissa virtaa paljon vettä. Metsäojien uomat ovat kaltevia. Uomiin olisi hyvä tehdä pohjakynnyssarjat ja kaivaa lietekuopat kynnysten yläpuolelle. Kynnysten ja lietekuoppien avulla veden virtausnopeus hidastuisi, uomaeroosio pienenesi ja kiintoainetta pidättyisi.	Pohjakynnyssarja	123,90
46	Palokallion lähellä kulkeva metsäoja kulkee eroosioherkässä kivennäismaassa. Veden virtaus kuluttaa uomaa ja irrottaa uomasta ainesta mukaansa. Pohjakynnyssarjan ja kynnysten yläpuolelle kaivettavien suurehkojen lietekuoppien avulla veden virtausnopeutta ja uomaeroosiota saataisiin pienennettyä ja kiintoainetta pidätettyä. Uomassa olisi hyvä tehdä toimia uomaeroosion pienentämiseksi.	Pohjakynnyssarja	70,03

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	


Kohde- numero	Kohteen kuvaus	Suosittelava toimenpide	Valuma- alueen pinta-ala (ha)
47	Kydönpäässä vanhan pellon läpi virtaa runsas vetinen oja, joka tuo vedet Solonevan ojitetulta suoalueelta. Alueelle saisi kaivamalla perustetun kosteikon, jolla olisi vesiensuojelullista ja luonnon monimuotoisuuden kannalta merkitystä.	Kosteikko	164,10
48	Kydönpäähän vanhan pellon alapuolella olisi hyvä paikka laskeutusallalle. Laskeutusallas pidättäisi valumavesien mukana kulkeutuvaa kiintoainetta ja hidastaisi virtaamaa.	Laskeutusallas	165,80
49	Pirttinevan ojitetulta suoalueelta vesiä tuovan metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas hidastamaan veden virtaamaa ja pidättämään kiintoainetta.	Laskeutusallas	160,40
50	Palokankaalla virtaa runsasvetinen metsäoja. Alueelle olisi hyvä kaivaa laskeutusallas pidättämään veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta.	Laskeutusallas	54,87
51	Metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas hidastamaan veden virtaamaa ja pidättämään kiintoainetta.	Laskeutusallas	41,83
52	Metsäoja tuo vettä muun muassa Talasrämeen ojitetulta suoalueelta. Suoran metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas, pidättämään veden mukana tulevaa kiintoainetta.	Laskeutusallas	78,94
53	Olemassa oleva laskeutusallas	Olemassa oleva laskeutusallas	135,00
54	Rytkunkurussa metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa pieni laskeutusallas hidastamaan veden virtausta ja pidättämään kiintoainetta.	Laskeutusallas	127,70
	<b>Valuma-alue 53.066</b>		
55	Metsäojaa pitkin tulevat laajan metsäojitetun alueen vedet. Ojaan olisi hyvä kaivaa suuri laskeutusallas hidastamaan veden virtausnopeutta ja pidättämään kiintoainetta.	Laskeutusallas	272,70
	<b>Valuma-alue 53.067</b>		
56	Metsäojaa pitkin tulee vesiä Kivinevan ojitetulta alueelta ja Kotanevalta. Ojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas hidastamaan veden virtausta ja pidättämään kulkeutuvaa kiintoainetta.	Laskeutusallas	24,78

Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	


Kohde- numero	Kohteen kuvaus	Suosittelava toimenpide	Valuma- alueen pinta-ala (ha)
57	Metsäojaa pitkin kulkevat muun muassa Kärppäkallion ja Kotanevan valumavedet. Alueelle olisi hyvä kaivaa laskeutusallas hidastamaan veden virtausnopeutta ja pidättämään kulkeutuvaa kiintoainetta.	Laskeutusallas	302,80
58	Metsäojaa pitkin kulkevat ojitettujen alueiden vedet. Ojassa on runsas virtaama ja ojan varteen olisi hyvä kaivaa kosteikko hidastamaan veden virtausnopeutta ja pidättämään kulkeutuvaa kiintoainetta.	Kosteikko	55,19
59	Metsäoja, jonka varteen olisi hyvä tehdä laskeutusallas. Veden virtausnopeuden hidastuessa laskeutusallasta pohjalle pidätyisi kulkeutuvaa kiintoainetta.	Laskeutusallas	332,10
60	Metsäojaa pitkin tulevat vedet ojitetuilta suoalueilta Piiloperästä ja Näljännevalta. Metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas hidastamaan veden virtausta ja pidättämään kulkeutuvaa kiintoainetta.	Laskeutusallas	33,76
61	Kaksi syvässä uomassa kulkevaa metsäojaa risteytyy. Metsäojien mukana tulee valumavesiä ojitetulta Rekinnevalta. Alueelle olisi hyvä kaivaa laskeutusallas, pidättämään kulkeutuvaa kiintoainetta ja hidastaisi veden virtausnopeutta. Virtausnopeuden hidastuminen olisi tärkeätä alueella metsäojan kulkiessa syvässä uomassa eroosioherkässä kivennäismaassa.	Laskeutusallas	129,80
62	Metsäoja tuo vesiä ojitetulta Kummunnevan alueelta. Metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas hidastamaan veden virtausta ja pidättämään kulkeutuvaa kiintoainetta.	Laskeutusallas	118,40
63	Nauriskannokossa virtaavan metsäojan kautta kulkee laajemman ojitetun alueen vedet. Ojaa pitkin virtaa muun muassa Kesonnevan ja Soidinkorven ojitettujen alueiden vedet. Ojan varteen olisi hyvä kaivaa suuri laskeutusallas, hidastamaan veden virtausnopeutta, toimimaan vesivarastona ja pidättämään veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta. Oikein mitoitettu laskeutusallas olisi vesiensuojelun kannalta merkityksellinen. Laskeutusallaita voisi olla uoman varressa useampia.	Laskeutusallas	250,10
64	Runsasvetinen metsäoja, jota pitkin virtaavat vedet muun muassa Hautakankaalta ja Aakonmajalta. Ojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas hidastamaan veden virtausnopeutta ja pidättämään kiintoainetta.	Laskeutusallas	74,97

Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	


Kohde- numero	Kohteen kuvaus	Suosittelava toimenpide	Valuma- alueen pinta-ala (ha)
65	Metsäojaa pitkin valuvat suuremman ojitetun alueen vedet. Ojan varteen olisi hyvä kaivaa suuri laskeutusallas, jotta veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta saataisiin kiinni.	Laskeutusallas	325,60
66	Metsäojaa pitkin kulkevat Honkanevalta tulevat valumavedet. Ojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas pidättämään vesien mukana kulkeutuvaa kiintoainetta.	Laskeutusallas	36,02
67	Metsäojaa pitkin virtaavat ojitetujen metsäalueiden vedet. Ojauoma on kalteva. Ojaan olisi hyvä perustaa pohjakynnyssarja ja kaivaa pohjakynnysten yläpuolelle lietekuopat. Tällöin veden virtausnopeutta saataisiin pienennettyä ja veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta pidätettyä.	Pohjakynnyssarja	57,52
68	Leveän metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas. Laskeutusaltaalla olisi vesiensuojelullista merkitystä sen hidastaessa veden virtausnopeutta ja pidättäessä kiintoainetta. Metsäojan kautta kulkee laajojen ojitetujen metsäalueiden vedet, joten alueelle tehtävien vesiensuojelutoimien merkitys olisi suuri.	Laskeutusallas	895,70
69	Metsäojien päähän olisi hyvä kaivaa pienet laskeutusallat pidättämään valumavesien mukana kulkeutuvaa kiintoainetta ja hidastamaan veden virtausnopeutta.	Laskeutusallas	223,90
	<b>Valuma-alue 53.068</b>		
70	Haasinrämeellä kaksi metsäojaa yhdistyy. Alue on kostea ja alueella esiintyy kosteikkokasvillisuutta. Alue olisi hyvä paikka suuremmalle kaivetulle kosteikolle. Kosteikolla olisi vesiensuojelullista merkitystä sen toimiessa veden virtaaman hidastajana ja vesivarastona. Kosteikossa osa veden mukana kulkeutuvasta kiintoaineesta painuu pohjalle ja kosteikkokasvillisuus pidättää vedestä ravinteita.	Kosteikko	31,08
71	Metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa lietekuoppa pidättämään kulkeutuvaa kiintoainetta.	Lietekuoppa	56,74
72	Pölkönniityllä metsäojien päihin olisi hyvä kaivaa lietekuoppia pidättämään kiintoainetta. Joissakin ojien päissä on jo olemassa lietekuoppa. Nämä kuopat tulisi puhdistaa.	Lietekuoppa	123,30

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

Kohde- numero	Kohteen kuvaus	Suosittelava toimenpide	Valuma- alueen pinta-ala (ha)
73	Metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas hidastamaan veden virtausnopeutta ja pidättämään veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta. Paikka olisi vesiensuojelullisesti hyvä.	Laskeutusallas	109,30
74	Metsäojassa virtaa paljon vettä. Ojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas hidastamaan veden virtaamaa ja pidättämään veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta. Laskeutusaltaan lähtösuulle voisi rakentaa pienen pohjapadon, joka säännöstelisi altaasta pois virtaavaa vettä.	Laskeutusallas	809,80
75	Metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas hidastamaan veden virtausta ja pidättämään veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta.	Laskeutusallas	272,40
76	Metsäoja on runsasvetinen. Ojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas, joka hidastaisi veden virtaamaa ja pidättäisi veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta. Laskeutusaltaalla olisi luonnon monimuotoisuuden kannalta merkitystä sen sijaitessa lähellä peltoalueita. Samoin laskeutusaltaalla olisi maisemallista merkitystä sen sijaitessa tien ja talon läheisyydessä.	Laskeutusallas	600,40
77	Metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas vesivarastoksi ja virtaaman hidastajaksi. Samalla veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta saataisiin kiinni. Vesiensuojelun kannalta paikka olisi hyvä.	Laskeutusallas	312,40
	<b>Valuma-alue 53.069</b>		
78	Runsasvetinen metsäoja, jonka varteen olisi hyvä perustaa laskeutusallas hidastamaan veden virtausta ja pidättämään kiintoainetta. Kohde olisi vesiensuojelun ja luonnon monimuotoisuuden kannalta merkityksellinen.	Laskeutusallas	345,70
79	Näljännevan lähellä on suoria metsäoja, joiden päihin olisi hyvä kaivaa lietekuopat pidättämään vesien mukana tulevaa kiintoainetta.	Lietekuoppa	106,50
80	Metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas pidättämään ojan mukana kulkeutuvaa kiintoainetta.	Laskeutusallas	126,80
81	Kiponlehdon lähellä sijaitseva runsasvetinen metsäoja. Metsäojan varteen olisi hyvä kaivaa laskeutusallas pidättämään veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta ja hidastamaan veden virtausnopeutta.	Laskeutusallas	64,20

Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

Yleissuunnitelma ei kata laajan suunnittelualueen kaikkia metsätalousalueille perustettavia vesiensuojelukohhteita. Suunnitelma antaa maanomistajille tietoutta erilaisista mahdollisuuksista metsätalouden vesistökuormituksen pienentämiseksi ja pyrkii innostamaan maanomistajia vesiensuojelullisiin toimiin. Metsätalouden vesistökuormitus kohdistuu usein valuma-alueen puhtaimpiin vesiin, latva- ja pienvesiin, metsätalousalueiden sijaitessa valuma-alueiden reunoilla. Metsänhoitotöiden yhteydessä on hyvä kiinnittää huomiota vesistökuormituksen vähentämiseen ja suunnitella työmaa- ja hanketasolla parhaat vesiensuojelutoimet kyseisiin työmenetelmiin ja suunnitelmiin nähden.

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

## Lähteet

Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja A. Painatuskeskus, Helsinki. 166 s.

Heikkinen, K. 2010. Metsätalouden vesiensuojelu. Esitys seminaarissa ”Valuma-alueen vesiensuojelutoimet – suunnittelu ja toteutus”. 25.1.2010 Pyhäjärvi- Instituutti Kauttua. [http://www.pyhajarvi-instituutti.fi/image/pdf-tiedostot/pyhajarvi\\_heikkinen.pdf](http://www.pyhajarvi-instituutti.fi/image/pdf-tiedostot/pyhajarvi_heikkinen.pdf)

Hiltunen, T., Rissanen, K & Leinonen, A. 2011. Vesi. Teoksessa Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas 2011. (Toim.) Päivänen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. Metsähallitus. [www.metsa.fi](http://www.metsa.fi) > Ajankohtaista > Julkaisut > Julkaisusarjat > Metsätalouden julkaisuja > Metsätalouden ympäristöopas 2011. 161 s. ISBN (PDF) 978-952-446-925-8 (2. korjattu painos).

Hynynen, K. 2011. Kalajoen yhteistarkkailu vuonna 2010 – vesistö tarkkailu. Jyväskylän yliopisto, Ympäristötutkimuskeskus. Tutkimusraportti 80/2011. 28 s.

Hydrologinen vuosikirja 2006–2010. 2012. Korhonen, J. & Haavanlammi, E. (toim.). Suomen ympäristö 8/2012. 234 s. ISSN 1796-1637.

Joensuu, S., Makkonen, T. & Matila, A. 2007. Metsätalouden vesiensuojelu. Tapio. Lönnberg Print. 48 s.

Kalajoen vesistöalue. 21.6.2011 (päivitetty). [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Alueellista ympäristötietoa > Pohjois-Pohjanmaa > Ympäristön tila > Pintavedet > Järvet ja joet > Tietoa vesistöalueittain > Kalajoen vesistöalue. (Viitattu 11.5.2012).

Karvonen, L. 2011. Vesiensuojelu. Teoksessa Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas 2011. (Toim.) Päivänen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. Metsähallitus. [www.metsa.fi](http://www.metsa.fi) > Ajankohtaista > Julkaisut > Julkaisusarjat > Metsätalouden julkaisuja > Metsätalouden ympäristöopas 2011. 161 s. ISBN (PDF) 978-952-446-925-8 (2. korjattu painos).


Kenttämies, K. & Mattsson, T. (toim.) 2006. Metsätalouden vesistökuormitus, MESUVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 816. 70 s. ISBN 952-11-2170-X.

Lehtonen, H., Björkqvist, N., Kaukonen, M., Kuokkanen, P., Luhta, P-L., Wallenius P. & Siekinen, A. 2011. Purojen kunnostus. Teoksessa Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas 2011. (Toim.) Päivänen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. Metsähallitus. [www.metsa.fi](http://www.metsa.fi) > Ajankohtaista > Julkaisut > Julkaisusarjat > Metsätalouden julkaisuja > Metsätalouden ympäristöopas 2011. 161 s. ISBN (PDF) 978-952-446-925-8 (2. korjattu painos).

Maankäyttö ja maanpeite Kalajoen vesistöalueella. 21.6.2011 (päivitetty). [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Alueellista ympäristötietoa > Pohjois-Pohjanmaa > Ympäristön tila > Pintavedet > Järvet ja joet > Tietoa vesistöalueittain > Kalajoen vesistöalue > Maankäyttö ja maanpeite Kalajoen vesistöalueella. (Viitattu 11.5.2012).

Maankäytön ominaiskuormituslukuja. 20.6.2011 (päivitetty). [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > RiverLife-jokitietopaketti > Ihmisen vaikutusjokeen > Maankäytön vesistövaikutukset > Ominaiskuormituslukuja. (Viitattu 28.8.2012).

Maaperä Kalajoen ja Pyhäjoen vesistöalueilla. 21.6.2011 (päivitetty). [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Alueellista ympäristötietoa > Pohjois-Pohjanmaa > Ympäristön tila > Pintavedet > Järvet ja joet > Tietoa vesistöalueittain > Kalajoen vesistöalue > Maaperä Kalajoen ja Pyhäjoen vesistöalueilla. (Viitattu 11.5.2012).

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

Maisemallisesti arvokkaat alueet. 2.5.2011 (päivitetty). [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Alueellista ympäristötietoa > Pohjois-Pohjanmaa > Luonnonsuojelu > Maisemansuojelu ja -hoito > Arvokkaat maisema-alueet. (Viitattu 7.6.2012).

Museovirasto. 10.12.2011 (päivitetty). Kulttuuriympäristön rekisteriportaali. [www.nba.fi](http://www.nba.fi) > Kulttuuriympäristö > Arkeologinen kulttuuriperintö > mistä saa tietoa muinaisjäänöksistä > Kulttuuriympäristön rekisteriportaali -palveluun. (Viitattu 7.6.2012).

Niukkanen, M. 2009. Historiallisen ajan kiinteät muinaisjäänökset tunnistaminen ja suoje-  
lu. Museoviraston rakennushistorian osaston oppaita ja ohjeita 3. 121 s. ISSN 1795-9225.

Partanen, J. 2012. Luonnon monimuotoisten kosteikkojen yleissuunnitelma, Forssan seutu.  
Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 1/2012. 86 s. ISBN 978-952-  
257-419-0.

Rahkila, R., Honkela, T. & Anttila, S. 2010. Malisjoen kosteikkojen yleissuunnitelma. Poh-  
jois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Alueellista  
ympäristötietoa > Pohjois-Pohjanmaa > Ympäristön seuranta ja tutkimukset > Hankkeet ja  
tulokset > Vireä Malisjoki > Malisjoen kosteikkojen yleissuunnitelma. (Viitattu 11.5.2012).

Rintala, J. 2012. Suunnittelija, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus Ympäristö-vastuualue.  
Henkilökohtainen sähköpostiviesti: Nivalan Malisjoen valuma-alueen metsätalousalueiden  
vesiensuojelullisista toimista. (Saapunut 14.6.2012).


Rintala, J. & Honkela, T. 2011. Malisjoen vedenlaatu ja hajakuormitus. 10 s.  
[www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Alueellista ympäristötietoa > Pohjois-Pohjanmaa > Ympäristön seuran-  
ta ja tutkimukset > Hankkeet ja tulokset > Vireä Malisjoki > Malisjoen vedenlaatu ja haja-  
kuormitus. (Viitattu 11.5.2012).

Suomen ilmastoa kuvaavat vertailukauden 1981–2010 keskiarvot. [www.ilmatieteenlaitos.fi](http://www.ilmatieteenlaitos.fi)  
> Ilmasto > Ilmastollinen vertailukausi. (Viitattu 8.6.2012).

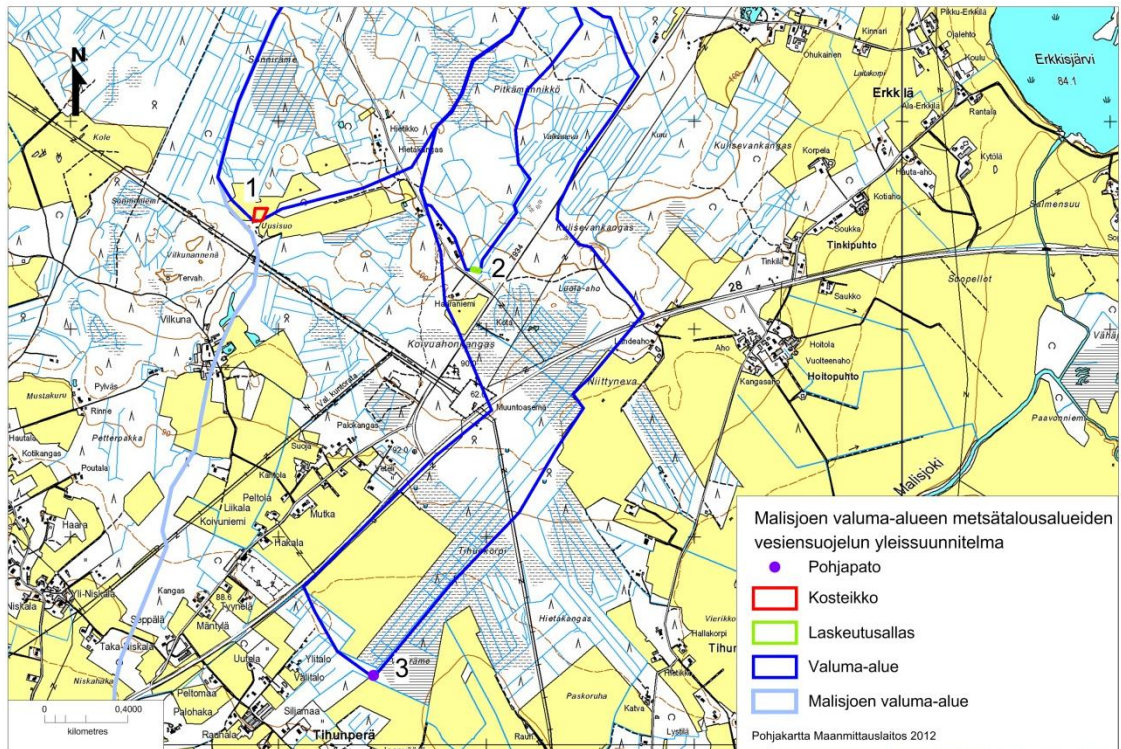
Vireä Malisjoki –hanke. 24.10.2011 (päivitetty). [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) > Alueellista ympäristö-  
tietoa > Pohjois-Pohjanmaa > Ympäristön seuranta ja tutkimukset > Hankkeet ja tulokset >  
Vireä Malisjoki. (Viitattu 11.5.2012).

Pohjavesialueet-paikkatietokanta. 8.5.2012 (päivitetty). Oiva - Ympäristöhallinnon paikka-  
tietoaineistot. (Aineisto otettu 7.6.2012).

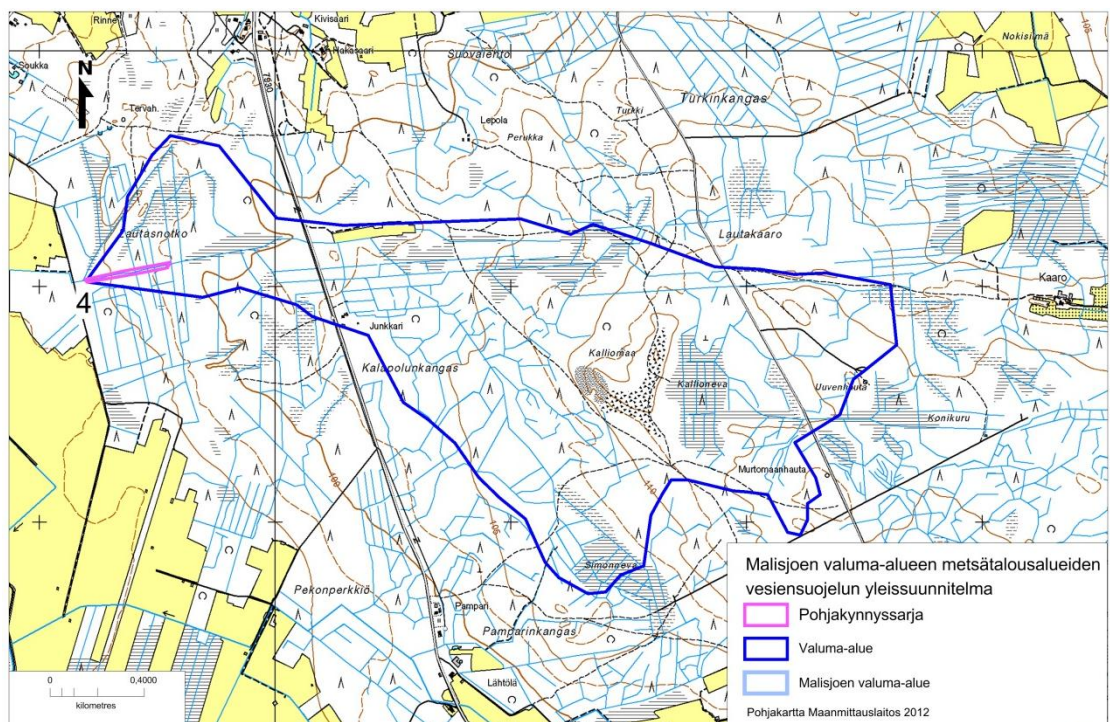


Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	


LIITE 1. Kohdekartat



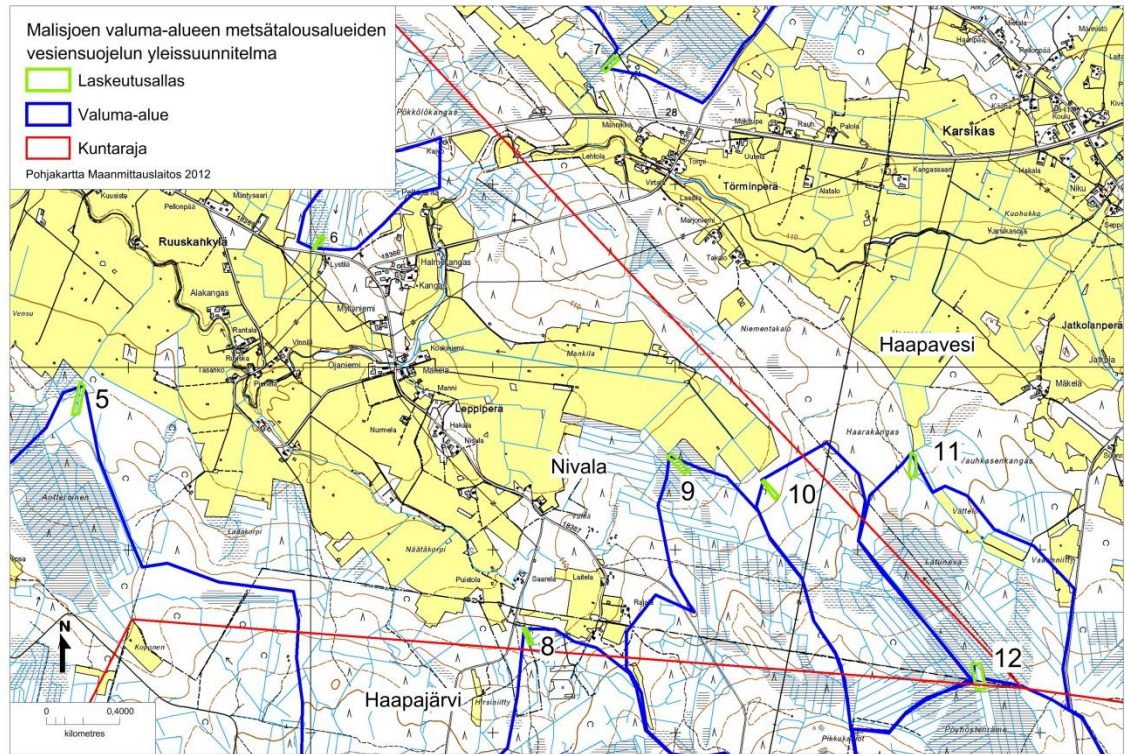
Kuva 1. Kohteet 1–3.



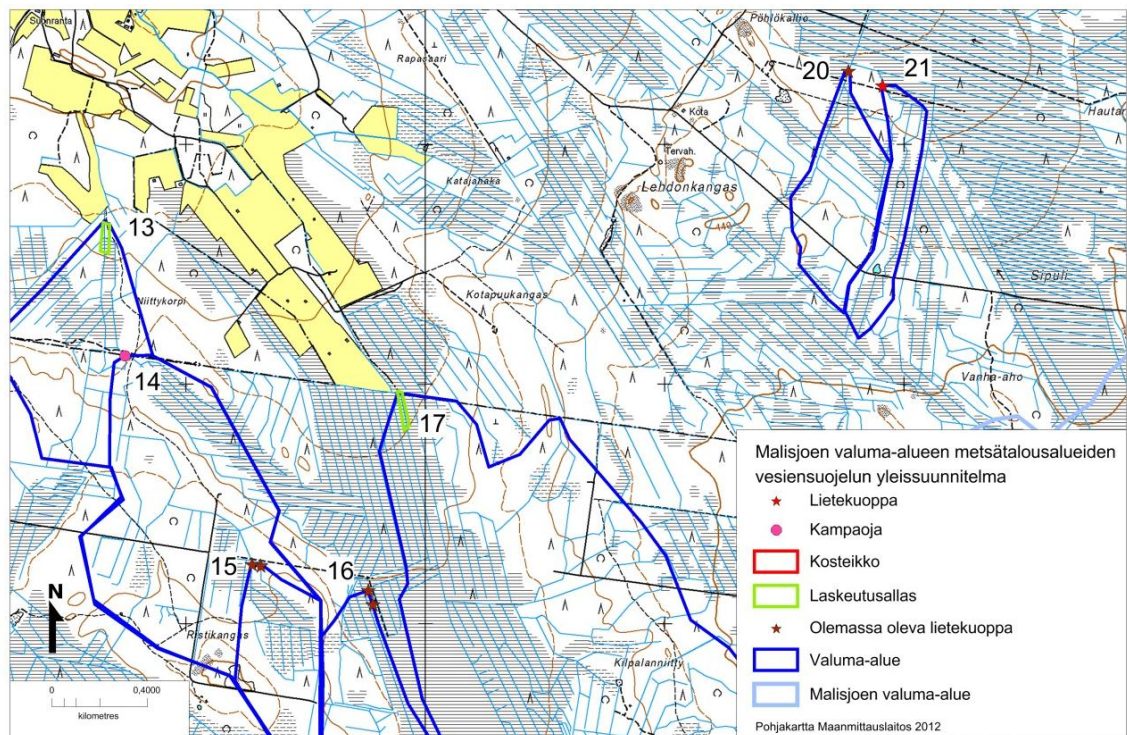
Kuva 2. Kohde 4.

Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

LIITE 1. Kohdekartat




Kuva 3. Kohteet 5–12.

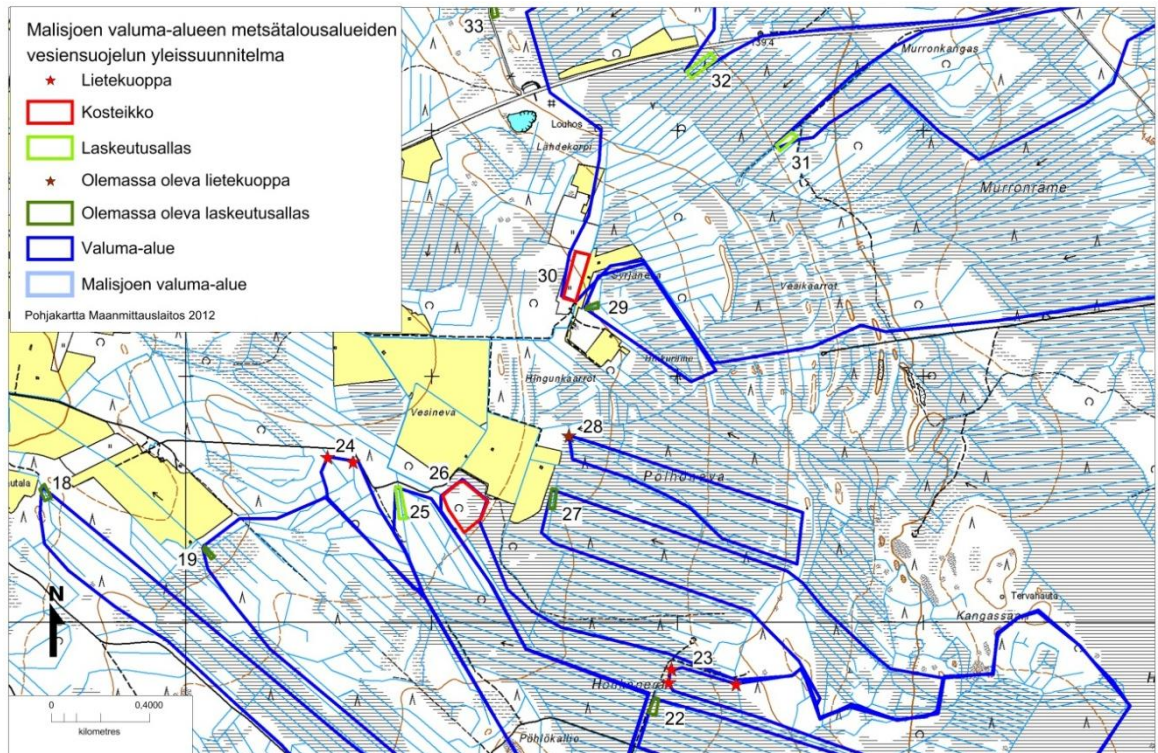


Kuva 4. Kohteet 13–17 ja 20–21.

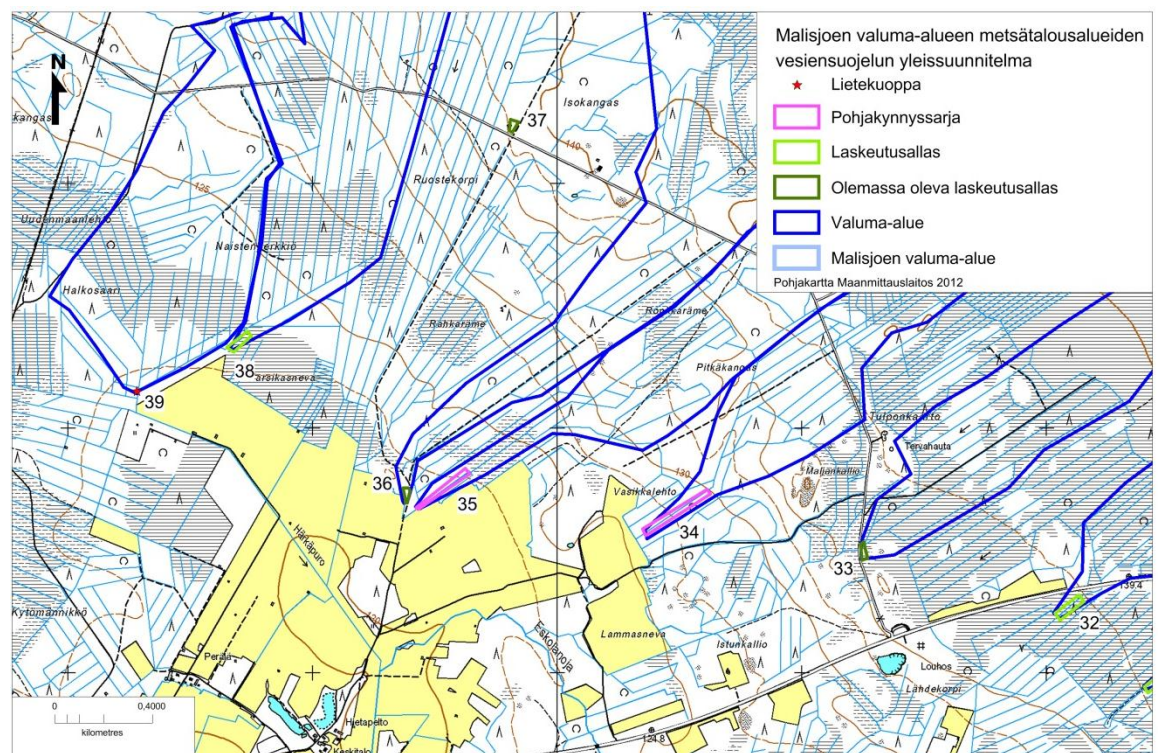
O:\6000\Nivalan metsätalouden valuma\_alueiden kartoitus ja yleissuunnittelu Malisjoen valuma\_alueella\3\_Dokumentit\33\_Raportit\_ja\_Suunnitelmat

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

LIITE 1. Kohdekartat




Kuva 5. Kohteet 18–19 ja 22–32.

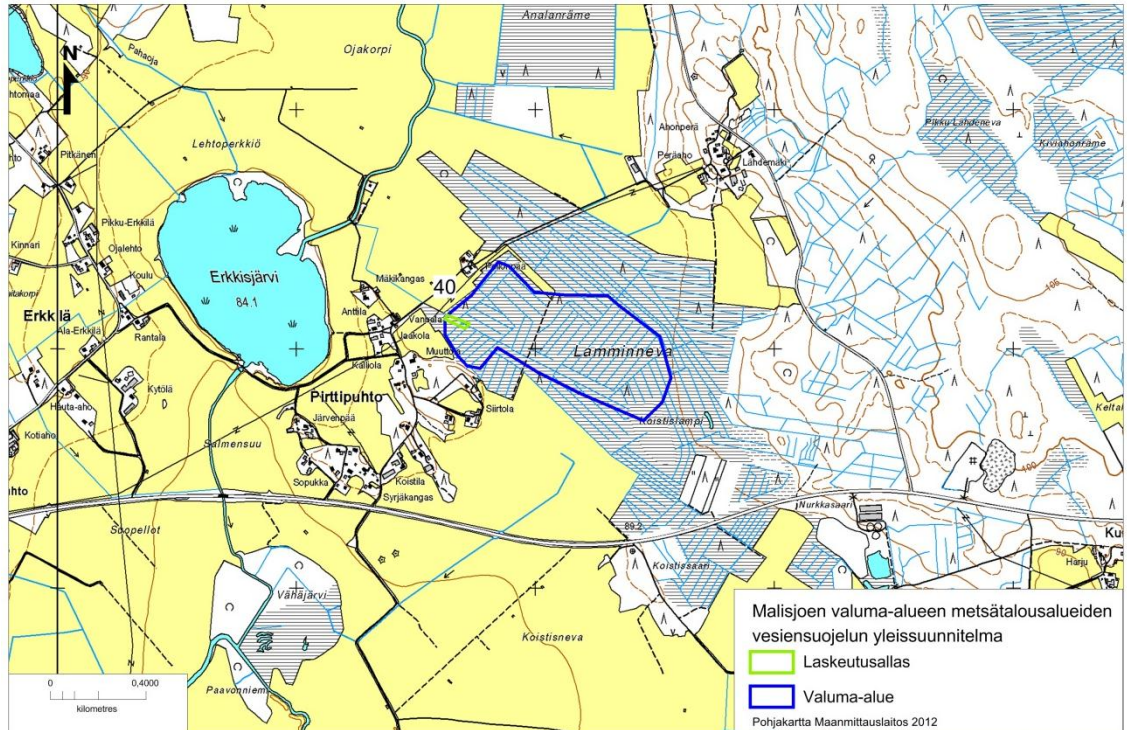


Kuva 6. Kohteet 32–39.

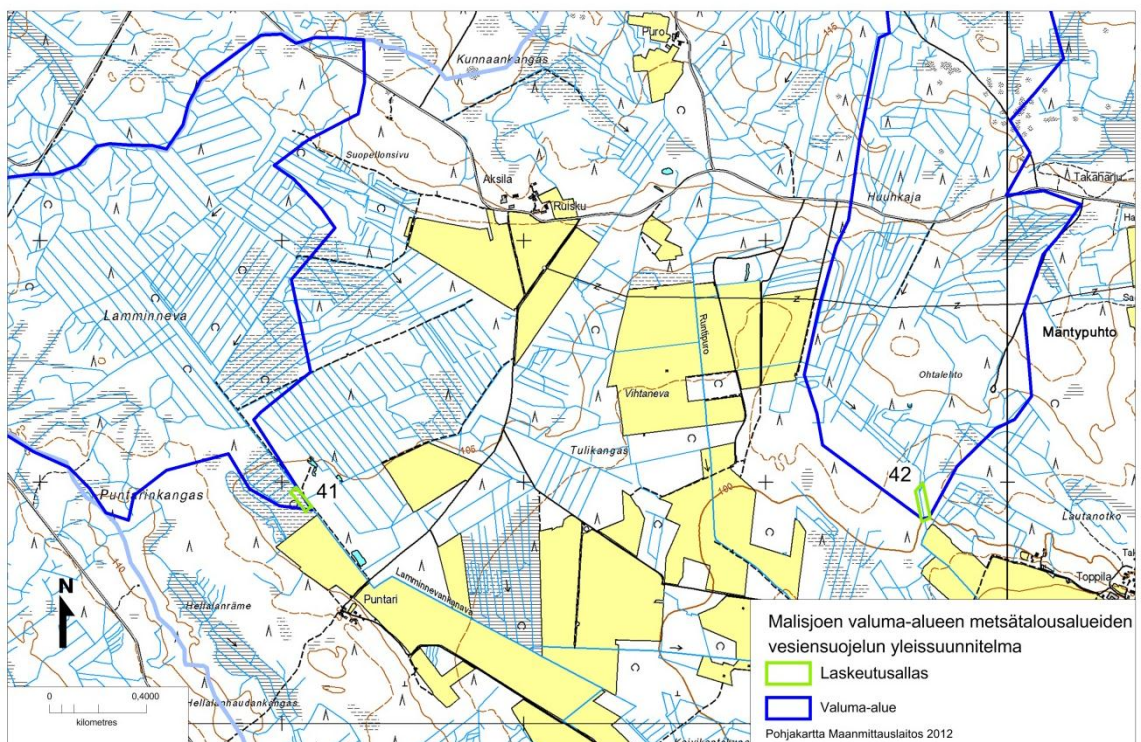
O:\6000\Nivalan metsätalouden valuma\_alueiden kartoitus ja yleissuunnittelu Malisjoen valuma\_alueella\3\_Dokumentit\33\_Raportit\_ja\_Suunnitelmat

Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	


LIITE 1. Kohdekartat



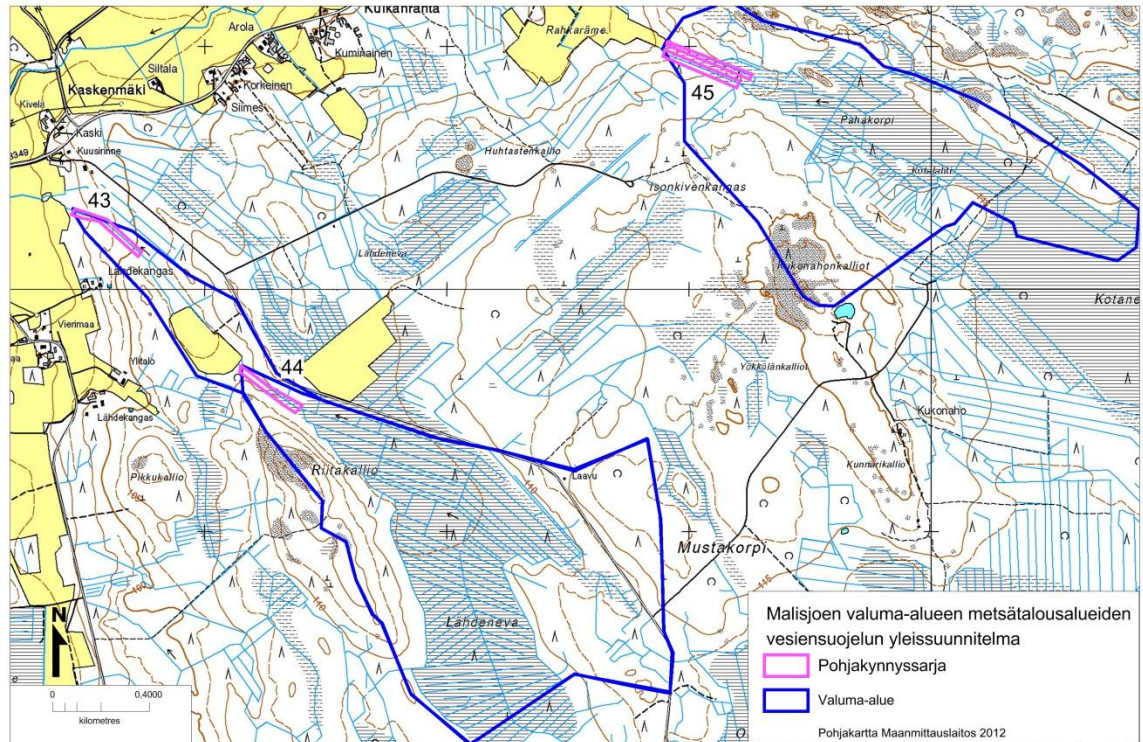
Kuva 7. Kohde 40.



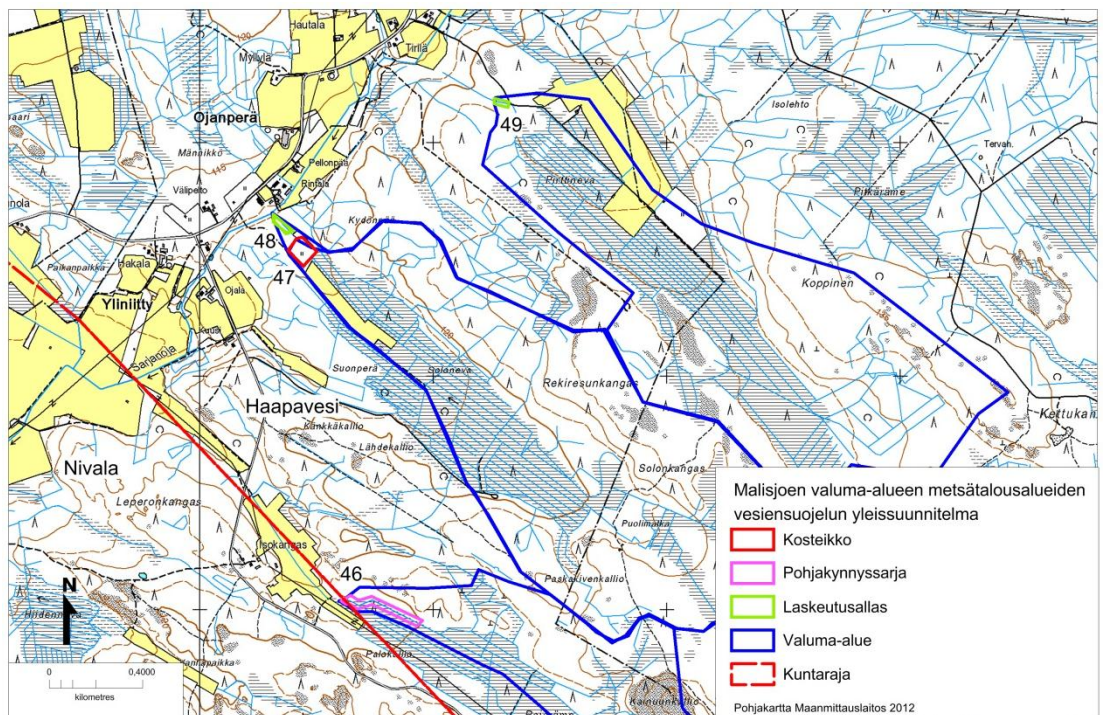
Kuva 8. Kohteet 41–42.

Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

LIITE 1. Kohdekartat




Kuva 9. Kohteet 43–45.

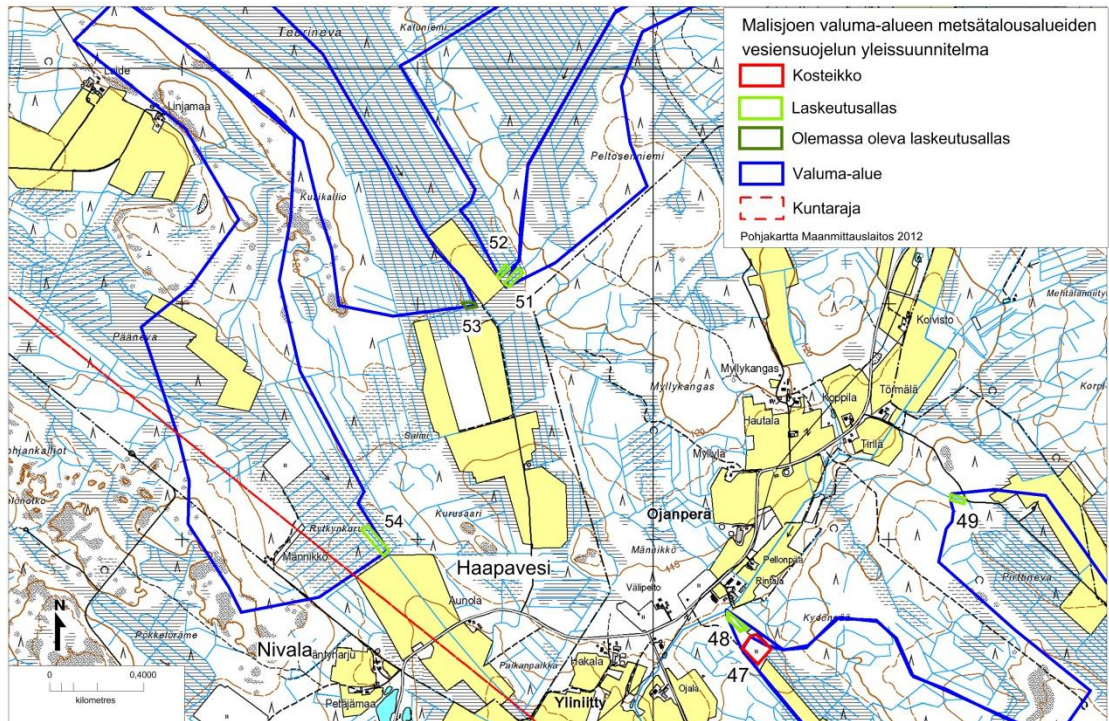


Kuva 10. Kohteet 46–49.

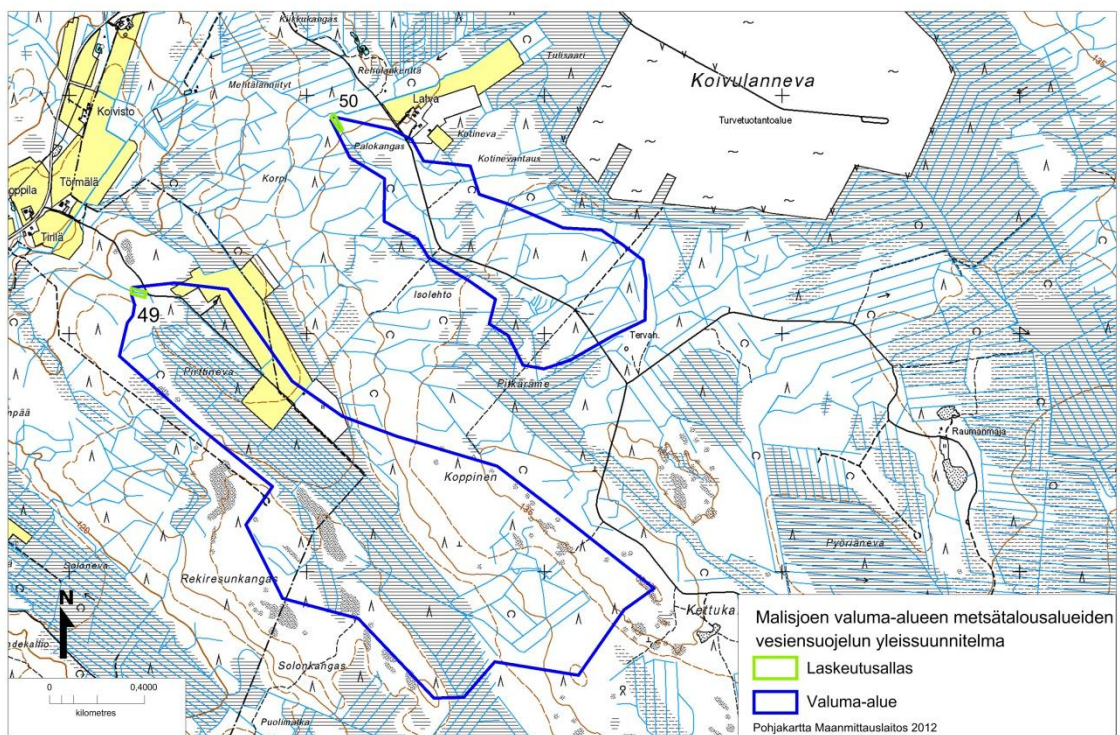
O:\6000\Nivalan metsätalouden valuma\_alueiden kartoitus ja yleissuunnittelu Malisjoen valuma\_alueella\3\_Dokumentit\33\_Raportit ja\_Suunnitelmat

Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	


LIITE 1. Kohdekartat



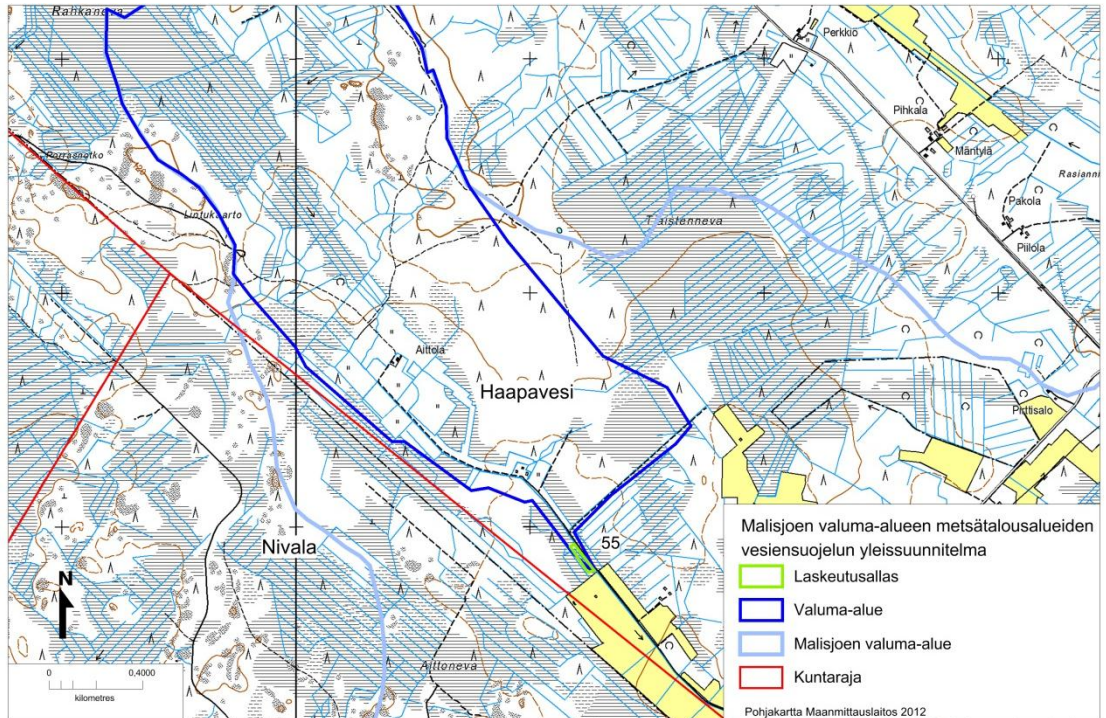
Kuva 11. Kohteet 47–49 ja 51–54.



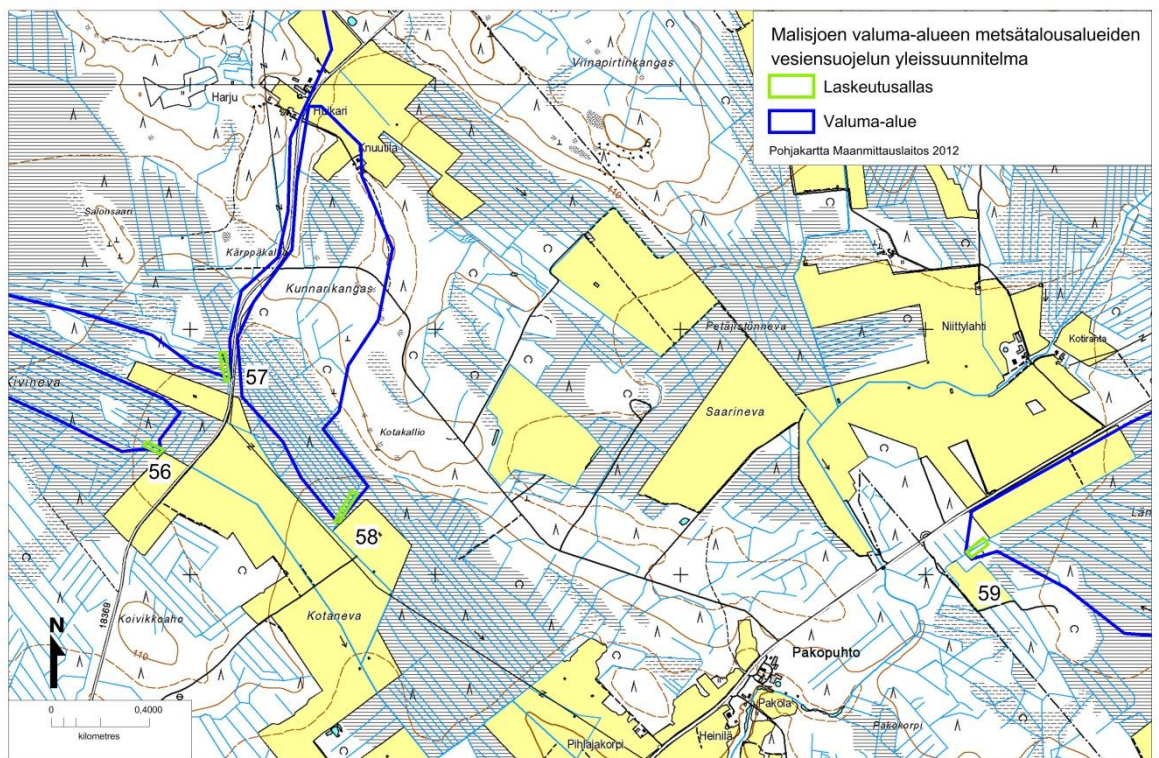
kuva 12. Kohteet 49–50.

Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

LIITE 1. Kohdekartat




Kuva 13. Kohde 55.

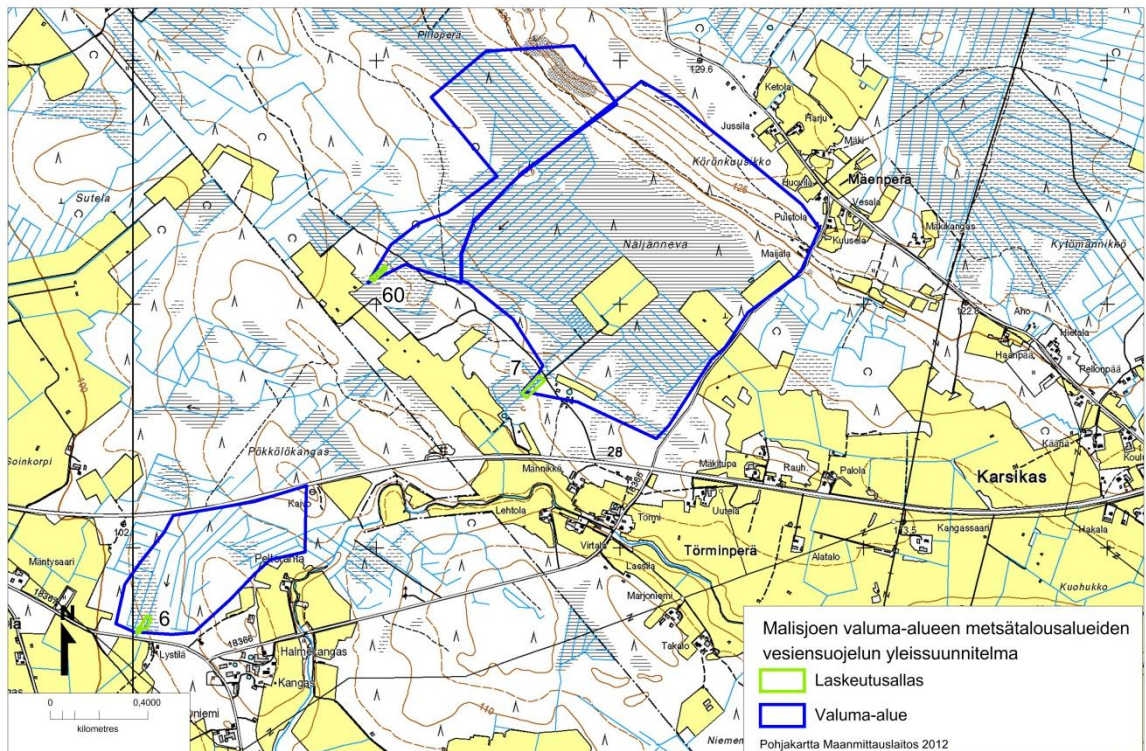


Kuva 14. Kohteet 56–59.

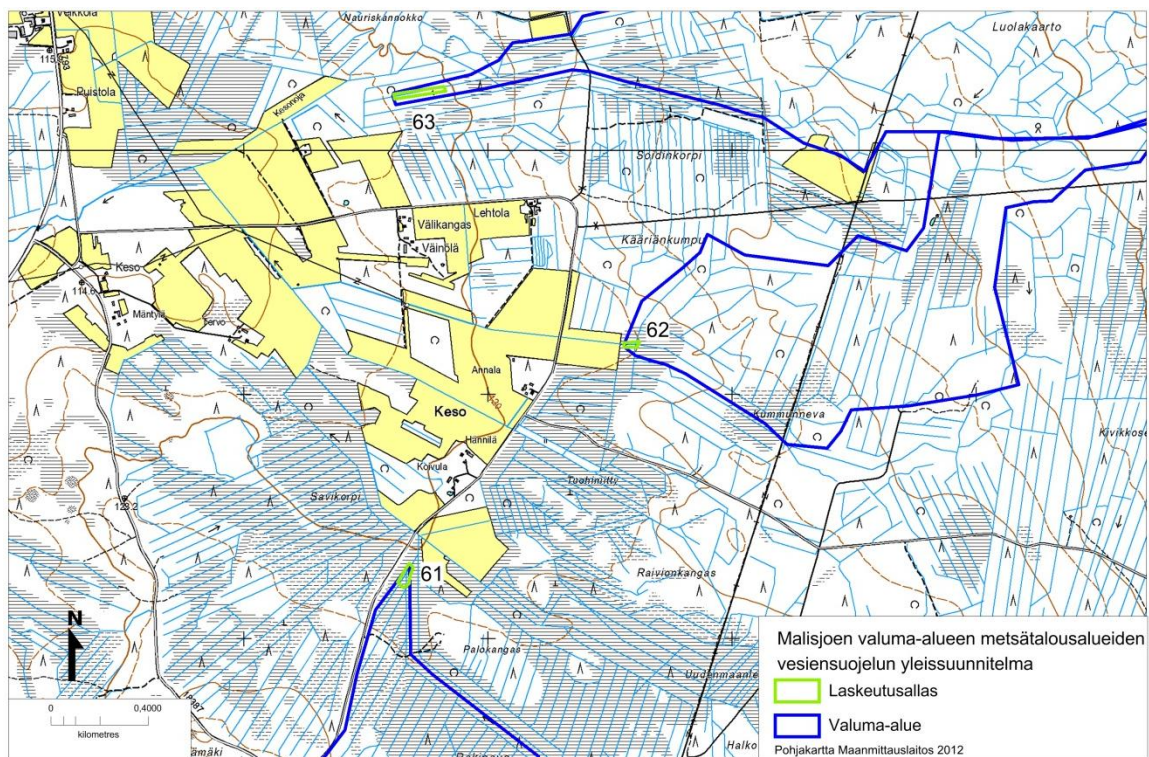
O:\6000\Nivalan metsätalouden valuma\_alueiden kartoitus ja yleissuunnittelu Malisjoen valuma\_alueella\3\_Dokumentit\33\_Raportit ja\_Suunnitelmat

Toimeksiantonumero:		
Päivätty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

LIITE 1. Kohdekartat




Kuva 15. Kohteet 6–7 ja 60.

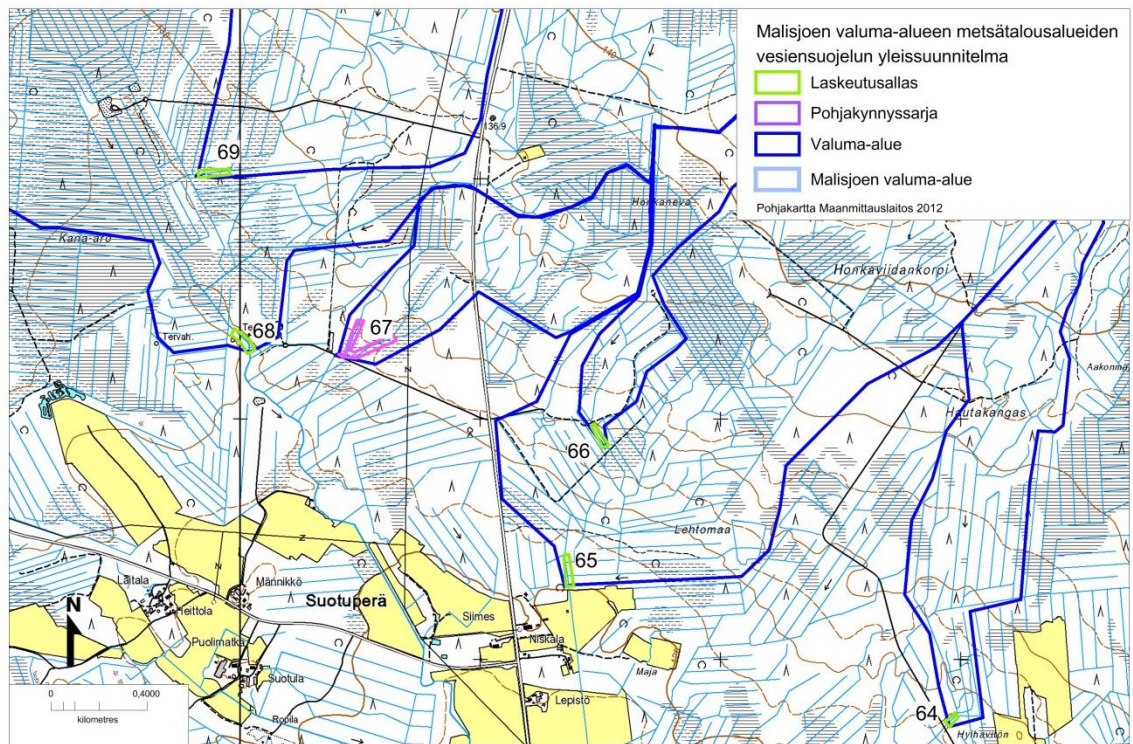


Kuva 16. Kohteet 61–63.

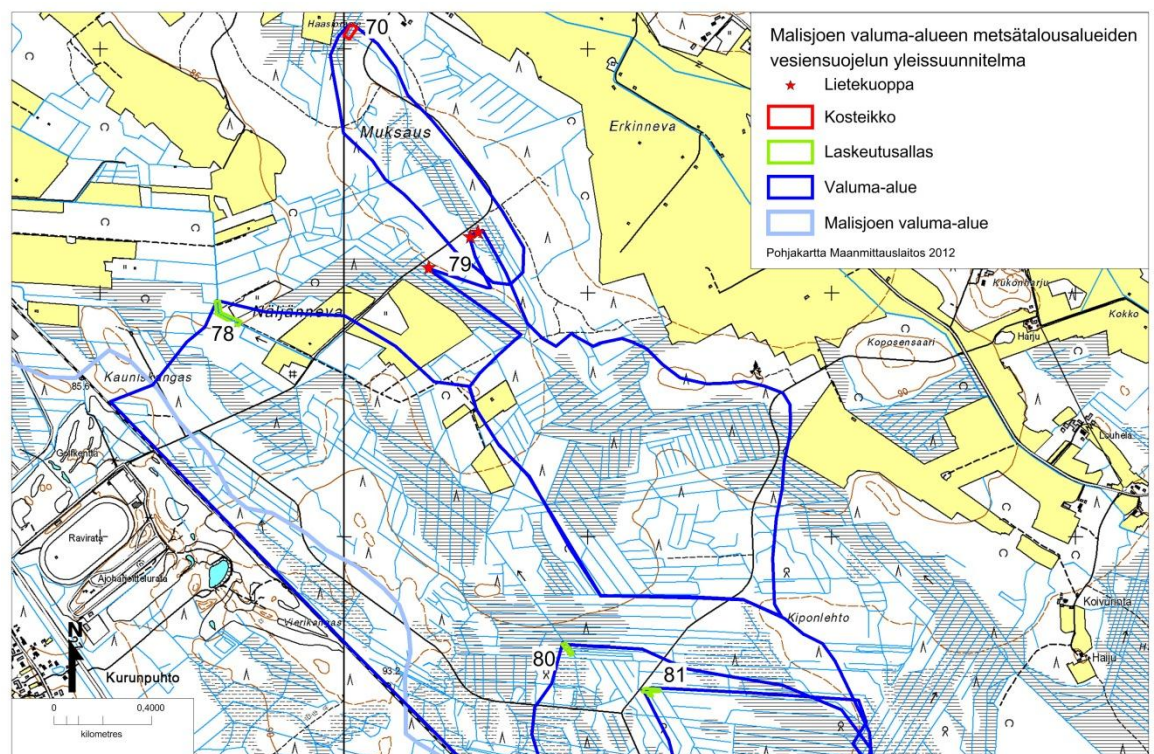


Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	


LIITE 1. Kohdekartat



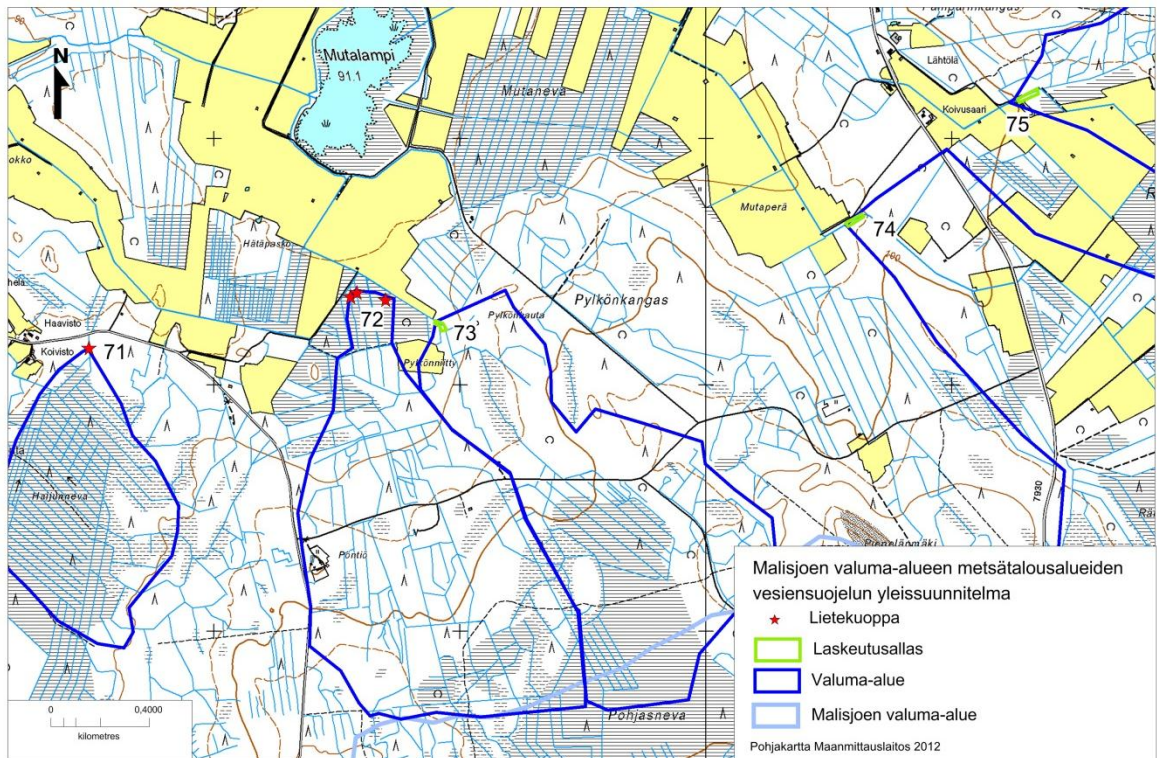
Kuva 17. Kohteet 64–69.



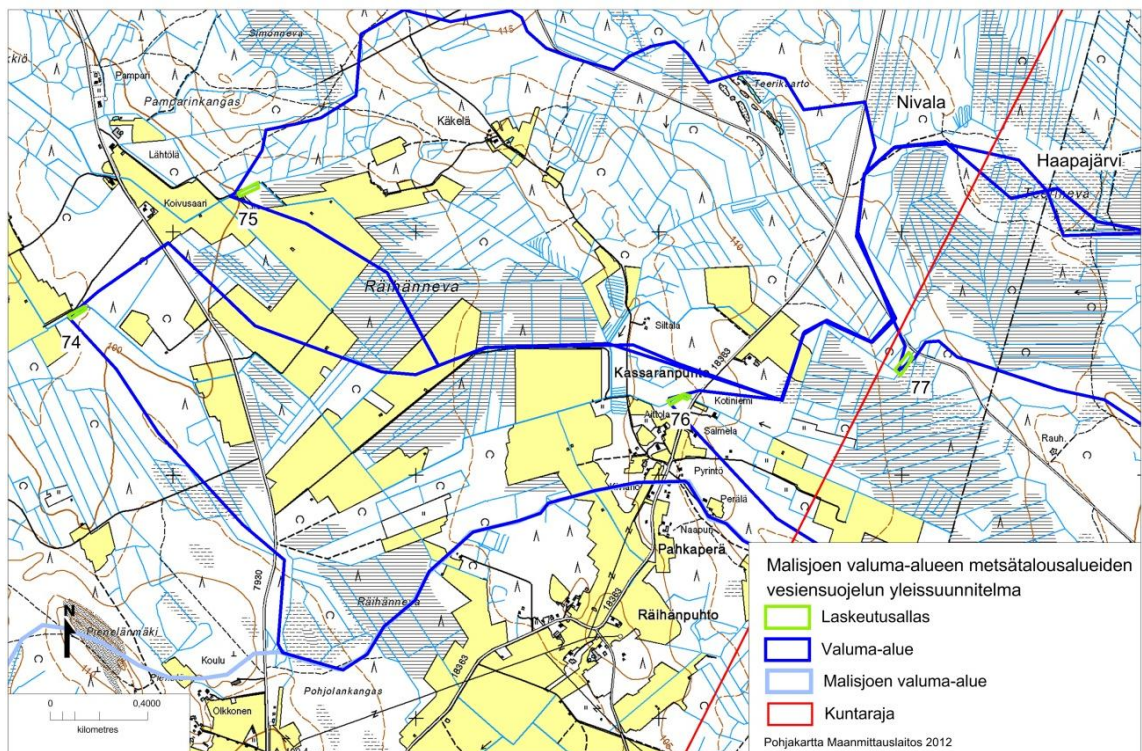
Kuva 18. Kohteet 70 ja 78–81.

Toimeksiantonumero:		
Päiväty: 27.09.2012		
Tarkastettu: MAh		
Käsittelijä: JPa	Status: keskeneräinen	

LIITE 1. Kohdekartat



Kuva 19. Kohteet 71–75.



Kuva 20. Kohteet 74–77.

O:\6000\Nivalan metsätalouden valuma\_alueiden kartoitus ja yleissuunnittelu Malisjoen valuma\_alueella\3\_Dokumentit\33\_Raportit ja\_Suunnitelmat