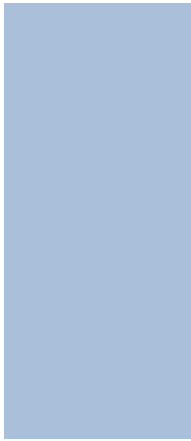


Julkaisu 91/2022



Hirvijärven metsätalouden vesiensuojelun yleissuunnitelma

Paula Luodeslampi
Pasi Valkama
Mika Salmi



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Julkaisu 91/2022

Hirvijärven metsätalouden vesiensuojelusuunnitelma

21.12.2022

Paula Luodeslampi, Pasi Valkama ja Mika Salmi

Tarkastaja: Heli Vahtera

Hyväksyjä: Jari-Pekka Pääkkönen

Kannen valokuvat: Paula Luodeslampi



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Julkaisu 91/2022

Hirvijärven metsätalouden vesiensuojelun yleissuunnitelma

Paula Luodeslampi
Pasi Valkama
Mika Salmi



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Julkaisun nimi	Hirvijärven metsätalouden vesiensuojelun yleissuunnitelma		
Tekijät	Paula Luodeslampi, Pasi Valkama (VHVSY) Mika Salmi (Suomen metsäkeskus)		
Sarja	Julkaistu 91/2022	ISSN 2737-2197 ISBN 978-952-7019-23-8 (pdf)	61 sivua
Hirvijärvi on nykyään hyvässä ekologisessa tilassa. Valuma-alueen päämaankäyttömuoto on metsätalous, mutta merkittävän kuormitus Hirvijärveen aiheutuu maataloudesta. Hirvijärven valuma-alueella on uudistuskypsiä metsiköitä enemmän (27 % valuma-alueen metsäpinta-alasta) kuin Uudellamaalla keskimäärin (19,8 %) ja toisaalta uudistushakkuista on viime vuosina toteutettu enemmän kuin Uudellamaalla keskimäärin. Potentiaalisten metsätaloustoimenpiteiden toteutuessa täysimääräisinä on mahdollista, että metsätalouden aiheuttama ravinne- ja kiintoainekuormitus Hirvijärveen kasvaa. Kuormituksen lisääntyminen voi johtaa vähitellen järven rehevöitymiseen ja siksi kaikki vesistökuormitukseen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet ovat tärkeitä järven hyvän tilan säilyttämiseksi. Yleissuunnitelman tarkoitus on toimia suosituksena alueen metsätaloutta koskevan kuormituksen hallintaan, antaa käytännön esimerkkejä vesistöystävällisestä metsänhoidosta ja näin tarjota metsänomistajille mahdollisuus osallistua omalta osaltaan Hirvijärven hyvän tilan säilyttämiseen. Vesiensuojelun kannalta on hyvä asia, että toteutuneista ja tulevaisuudessa hakattavista alueista vain noin 15 % sijaitsee eroosioherkillä hienorakeisilla kivennäismailla ja turvemaidella. Lisäksi alueella on toteutettu useita vesien-suojelurakenteita. Paras tapa estää vesistöjen rehevöitymistä on ennaltaehkäistä eroosiota ja ravinteiden huuhtoutumista jo metsänkäsittelytoimenpiteitä suunnitellessa. Koska suurin kuormitus tapahtuu suurien virtaamien aikana, maa-aineksen ja ravinteiden kiinni ottaminen vesistöstä on huomattavasti työläämpää ja kalliimpaa kuin huuhtoutumisen ennaltaehkäisy. Vesistöjen lähistössä toimittaessa, hakkuussa ja maanmuokkauksessa jätettävä, muokkaamaton leveä suojavyöhyke on vesienhoidon kannalta järkevä ratkaisu. Vähentämällä voimakkaita hakkuista ja maanmuokkausta etenkin eroosioherkillä, kaltevilla rinteillä ja vesistöjen läheisyydessä, voidaan vähentää olennaisesti maa-aineksen ja ravinteiden huuhtoutumista ojien, norojen ja purojen kautta järveen. Hirvijärven valuma-alueella on ojitettuja turvemaita kohtuullisen vähän. Näillä kohteilla on hyvä pohtia kunnostusojituksen todellista tarvetta. Kunnostusojituskelpoisilla kohteilla tulee käyttää rakenteita, jotka soveltuvat kyseiselle kohteelle sekä hidastavat ja ehkäisevät ravinteiden ja kiintoaineksen kulkeutumista vesistöihin. Hyväkasvuinen metsä, jossa hakkuut on tehty ajallaan, on osittain itsessään vesien-suojelumenetelmä. Kasvava puusto haihduttaa vettä ja vähentää huuhtoumaa. Osalla turvemaakohteista siirtyminen jatkuvaan kasvatukseen on tehokas vesiensuojelutoimenpide ja vaihtoehto päätehakkuulle, maanmuokkaukselle ja metsän uudistamiselle.			
Asiasanat	Metsätalous, metsien hoito, vesiensuojelu, veden laatu, Hirvijärvi, vesiensuojelutoimenpide, hakkuut, jatkuva kasvatus, puusuiste		

Huomio metsien vesienhoitoon – Fokus på skogsbrukets vattenvård -hanke

Hankkeen avulla vähennetään Uudenmaan alueen metsätalouden toimenpiteiden aiheuttamia riskejä alueen herkkiin vesistöihin. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojelu ry, Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry, Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry ja Suomen metsäkeskus toteuttivat hankkeen 1.11.2019 – 31.10.2022. Hankkeen kokonaiskustannukset olivat 190 000 € ja sen päärahoittaja oli Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto. Hanketta rahoittivat myös Uudenmaan ELY-keskus ympäristöministeriön rahoituksella sekä hankkeeseen osallistuvat vesiensuojeluyhdistykset.

Hankkeen toimenpiteet

Hankkeen tavoitteena oli metsätalouden vesiensuojelun tehostaminen ja kuormituksen vähentäminen Uudenmaan herkimillä vesistöalueilla sekä paikallisesti tärkeiden, lähes luonnontilaisten vesien säilyttäminen ja niiden hyvän ekologisen tilan turvaaminen. Tällaisia arvokkaita kohdealueita on eri puolilla Uuttamaata. Hankkeessa toteutettiin kolme vesiensuojelun yleissuunnitelmaa Uudellamaalla. Yleissuunnitelmien kohdevesistöjä olivat Särkjärvi (Loviisa) ja Hirvijärvi (Loppi, Riihimäki, Hyvinkää) sekä Lohjalla Vaherman- ja Tarkeelanjärven muodostama valuma-aluekokonaisuus. Vesistöjen valuma-alueille laadittiin vesiensuojelun yleissuunnitelmat. Lisäksi tehtiin kevyempiä selvityksiä alueen muista järvistä (Sääksjärvi, Keravanjärvi ja Särkijärvi).

Suunnitellut toimenpiteet eivät sido metsänomistajia. Toimenpide-ehdotukset tukevat metsänomistajien päätöksentekoa ja ovat metsänomistajien ja muiden toimijoiden käytettävissä metsänkäsittelypäätöksiä ja metsäsuunnitelmia tehtäessä. Hankkeessa lisättiin metsänomistajien ja metsäammattilaisten tietoutta paikallisista vesistöistä ja vesistöystävällisistä metsänhoitotoista muun muassa koulutustilaisuuksia järjestämällä.

Hankkeen tavoitteena on tuoda nykyaikaiset vesiensuojelumenetelmät pysyvästi osaksi metsätaloustoimenpiteitä ja näin ehkäistä Uudenmaan herkimpien vesistöalueiden tilan heikkenemisen.



Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen
vesien- ja ilmansuojeluyhdistys ry.
Runeberginkatu 17, 06100 PORVOO



Föreningen vatten- och luftvård
för Östra Nyland och Borgå a r.f.
Runebergsgatan 17, 06100 BORGÅ



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



metsäkeskus



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

Sisällysluettelo

1 Johdanto	7
2 Hirvijärvi.....	8
2.1 Vesistö ja sen tila	8
2.2 Valuma-alueen maankäyttö ja maaperä.....	10
2.3 Valuma-alueen puusto ja hakkuut	11
2.4 Vesistökuormitus ja kuormituksen sietokyky	14
3 Metsätalouden vesistökuormitus ja vesiensuojelu	17
3.1 Metsätalouden vesistökuormitus	17
3.2 Metsätalouden vesiensuojelun menetelmiä ja suosituksia	17
3.2.1 Toimenpiteiden ajoittaminen ja suunnittelu	18
3.2.2 Rantametsien käsittely ja suojavyöhykkeet	23
3.2.3 Turvemaiden vesiensuojelu ja kunnostusojitustarpeen harkinta	25
3.2.4 Vesiensuojelumenetelmät ja –rakenteet	25
3.3 Metsänomistajan muistilista.....	30
4 Toteutetut ja suunnitellut vesiensuojelurakenteet Hirvijärven valuma-alueella.....	31
5 Metsätalouden vesiensuojelun suosituksia ja havaintopisteitä Hirvijärven valuma-alueella.	32
5.1 Yleistä havaintopisteistä	32
5.2 Havaintopisteet ja suositukset.....	34
6 Yhteenveto.....	59
7 Lisätietoa ja hyödyllisiä linkkejä vesiensuojelun tausta- ja paikkatietoaineistoihin..	60
8 Viitteet	61

1 Johdanto

Uudenmaan ELY-keskuksen tuoreimmassa vesistöjen ekologista luokitusta koskevassa selvityksessä todetaan Uudenmaan jokien olevan pääasiassa tyydyttävässä tai välttävässä tilassa. Järvien osalta suurin osa kuuluu joko hyvään tai tyydyttävään luokkaan. Uudenmaan alueella hyvässä tai erinomaisessa tilassa olevat vesistöt sijaitsevat usein metsävaltaisilla valuma-alueilla ja niiden latvaosilla. Järvien ekologinen tila muuttuu hitaasti ja tässä piilee myös riski ongelmien riittävän aikaisessa tunnistamisessa. Kuormituksessa tapahtuvat muutokset voivat johtaa hitaasti kohti rajaa, jossa järven rehevöityminen nousee pysyvästi huonommalle tasolle. Järven palauttaminen muutosta edeltävään tilaan vaatii suhteellisesti suurempia ponnisteluja ja muutoksia, kuin järven tilan säilyttäminen ennallaan.

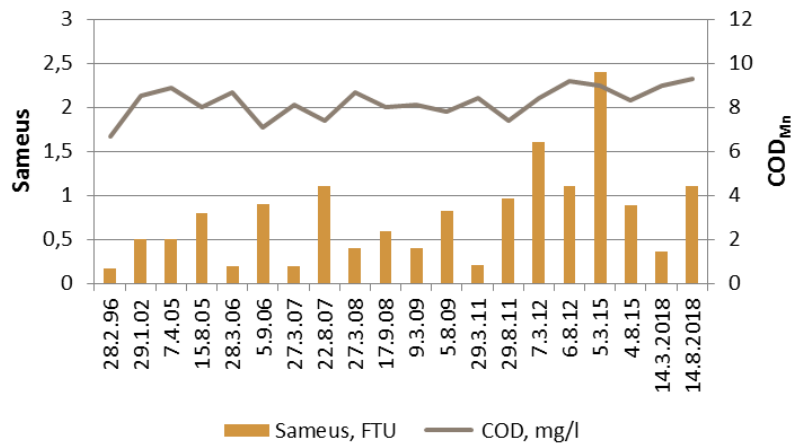
Yksittäisen vesistön tilaan vaikuttaa olennaisesti valuma-alueen maankäyttö. Yleisesti maataloudesta peräisin olevan ravinnekuormituksen on todettu olevan merkittävin vesistöjä kuormittava tekijä. Uudenmaan alueen metsiin kohdistuu kuitenkin suuria hyödyntämispaineita ja myös metsätaloudella voi olla yksittäisen vesistön kannalta suuri merkitys. Järven kannalta ei ole merkitystä, sillä mistä kuormitus sinne saapuu. Siksi kaikki valuma-alueella tehtävät kuormitusta vähentävät toimet ovat tärkeitä.

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ja Suomen metsäkeskus laativat vesiensuojelun yleissuunnitelman ekologisesti hyvässä tilassa olevan Hirvijärven valuma-alueelle. Tullevat metsätaloustoimenpiteet voivat muodostaa riskin järven tilan heikentymiselle. Huomioimalla vesiensuojelu lähivuosina toteutettavien metsätalouden toimenpiteiden yhteydessä, voidaan vähentää tätä riskiä.

Metsäkeskukseen saapuneiden metsänkäyttöilmoitusten perusteella valuma-alueella on toteutettu uudistushakkuita enemmän kuin Uudellamaalla keskimäärin. Metsäkeskuksen metsävaratietojen tietojen mukaan alueella on runsaasti uudistuskypsää metsää, joten lähivuosina hakkuupotentiaali pysyy merkittävänä. Osa uudistuskypsistä metsäalueista sijaitsee aivan vesistöjen läheisyydessä. Maanomistajat päättävät hakkuiden toteutuksesta ja voivat valitsemillaan toimenpiteillä vaikuttaa metsätalouden vesiensuojelun toteutumiseen. Yleissuunnitelman tarkoitus on toimia suosituksena alueen metsätaloutta koskevan kuormituksen hallintaan ja näin tarjota metsänomistajille mahdollisuus osallistua omalta osaltaan Hirvijärven hyvän tilan säilyttämiseen.

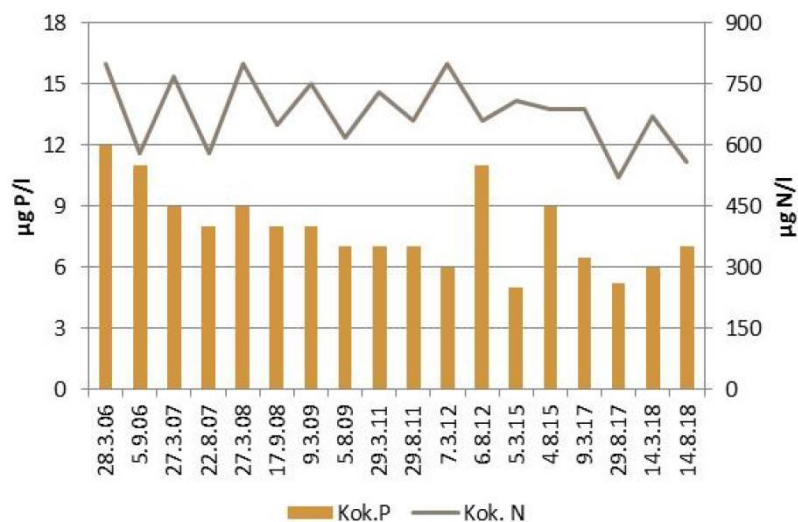
Metsätaloustoimenpiteiden kuormitusta vesistöihin voidaan vähentää merkittävästi toimenpiteiden suunnittelulla sekä töiden oikealla ajoittamisella. Tärkeä osa toimenpiteiden suunnittelua on selvittää toimenpidealueen ominaispiirteet sekä mahdolliset vesiensuojelulliset riskikohteet. Tällä metsätalouden vesiensuojelun yleissuunnitelmalla annetaan taustatietoa Hirvijärven valuma-alueesta tulevien metsätalouden toimenpiteiden suunnittelua varten sekä käytännön esimerkkejä siitä, miten vesiensuojelu voidaan huomioida tulevien toimenpiteiden yhteydessä ja vähentää siten kuormitusriskiä.

Hirvijärvi kuuluu tyypiltään ”pienet ja keskikokoiset vähähumuksiset järvet” -luokkaan, ja sen ekologinen tila on hyvä. Aiemmin ekologinen tila luokiteltiin erinomaiseksi, mutta järven säännöstelyn takia luokitusta laskettiin vuonna 2019. Järven hydrologis-morfologinen luokka onkin padon aiheuttaman vaellusesteen vuoksi tyydyttävä. Veden pH-arvo on lähellä neutraalia ja järven puskuriokyky happamoitumista vastaan on hyvä. Järven lähivaluma-alueella on ojitettuja soita, joilta huuhtoutunut humus on saattanut kasvattaa veden väriä. Vesi on kirkasta ja näkösyvyys on viime vuosina ollut keskimäärin 2,8 m (Vahtera 2018). Sameuspiikkejä on esiintynyt kevättalvina 2012 ja 2015 (kuva 2). Vahtera (2018) epäili samennuksen johtuvan valuma-alueella tehdyistä metsätaloustoimenpiteistä.



Kuva 2. Hirvijärven sameus ja kemiallinen hapenkulutus (COD).

Vedenlaadussa ei ole tapahtunut suuria muutoksia 2000-luvulla. Kokonaisfosfori- ja typpipitoisuudet ovat olleet alhaisia ja ravinnepitoisuuksien perusteella järvi luokitellaan karuksi tai enintään lievästi reheväksi (kuva 3). Levien määrää kuvaavan klorofylli a:n pitoisuus viittaa lievästi rehevään järveen. Sinilevää esiintyy ajoittain, mutta haitallisten sinilevien osuus leväbiomassasta on ollut hyvin alhainen (Vahtera 2018). Ajoittaiset sinileväkukinnat ovat kuitenkin aiheuttaneet huolta Hirvijärven tilasta ja sen kehityssuunnasta. Hirvijärven suojeluyhdistys on teettänyt järvelle kuormitus selvityksen (Salo ja Harjula 2012), jossa on esitetty kuormituksen vähentämistoimenpiteitä.

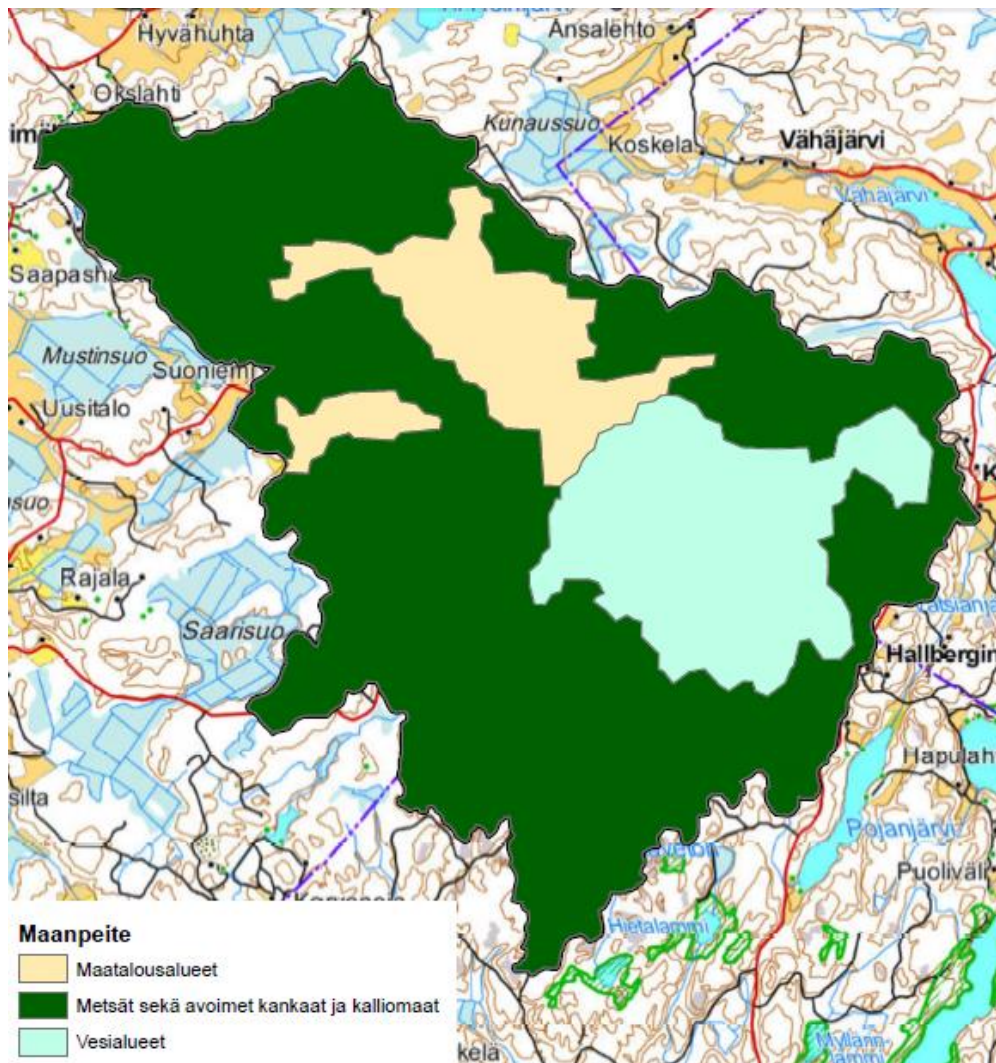


Kuva 3. Päällisveden fosfori- ja typpipitoisuudet ovat Hirvijärvessä pieniä.

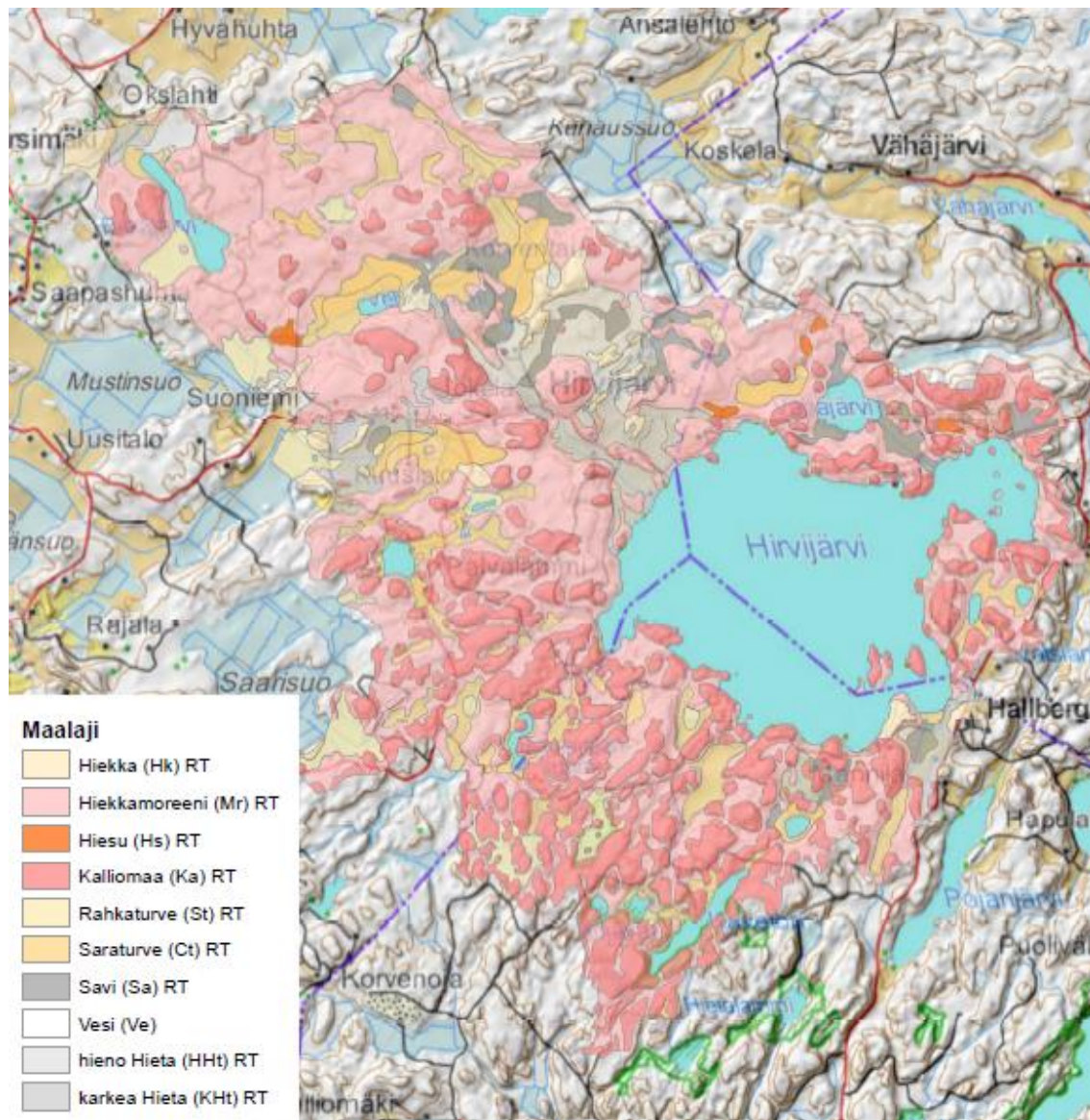
Veden teoreettinen viipymä järvessä on suhteellisen pitkä, noin kymmenen vuotta (Vahtera 2018). Järvestä luusuan kautta vuosittain poistuva vesimäärä on vähäinen suhteessa koko vesitilavuuteen ja suuri osa ulkoisesta ravinnekuormituksesta jää järveen. Peltoja valuma-alueella on melko vähän, 260 ha (Vahtera 2018). Ne sijaitsevat pääosin järven luoteis- ja länsipuolella. Kyseiseltä alueelta Hirvijärveen laskee Vehkalamminoja, jonka kautta on todettu järveen kulkeutuvan noin puolet ulkoisesta fosforikuormituksesta. Pellot eivät ulotu missään kohdassa Hirvijärven rantaan, vaan välissä on kaikkialla luontainen suojavyöhyke. Myös pienempien purojen varsille olisi suositeltavaa lisätä suojavyöhykkeitä (Salo ja Harjula 2012).

2.2 Valuma-alueen maankäyttö ja maaperä

Suomen ympäristökeskuksen Corine 2018- aineiston perusteella valuma-alueen pinta-alasta 72 % on metsiä, avoimia kankaita ja kalliomaita ja 11 % maatalousalueita (kuva 4). Järven rannoilla on jonkin verran viemäriverkkoon kuulumatonta loma-asutusta, jotka ovat pääosin kantovedelisiä.



Kuva 4. Hirvijärven valuma-alueen maankäyttömuodot Corine 2018-aineiston (SYKE) perusteella.

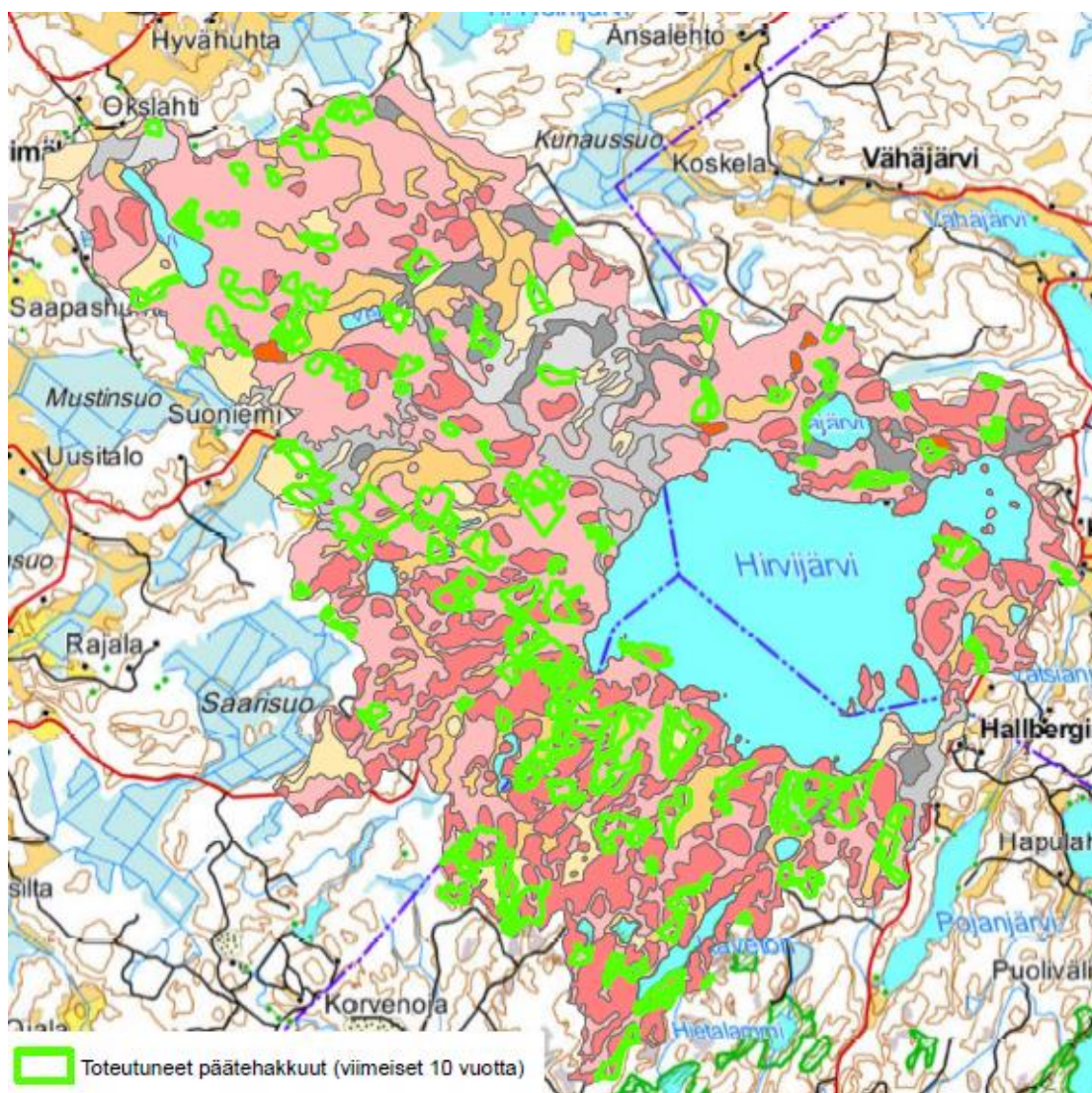


Kuva 5. Hirvijärven valuma-alueen pintamaalajit (GTK Maaperäkartta 1:20 000).

Geologisen tutkimuskeskuksen (GTK) pintamaalajaineiston perusteella maapinta-alasta noin 87 % on kivennäismaalajeja ja 13 % turvemaata (kuva 5). Kivennäismaasta noin 80 % on karkeara-keista ja 6,5 % hienojakoista kivennäismaata. Eroosiolle herkimpiä maalajeja ovat hienorakeiset maalajit.

2.3 Valuma-alueen puusto ja hakkuut

Suomen metsäkeskuksen metsävaratietojen mukaan alueen metsäpinta-ala on 1 667 hehtaaria eli 63,1 % Hirvijärven valuma-alueesta. Viimeisen kymmenen vuoden aikana Metsäkeskukseen saapuneiden metsänkäyttöilmoitusten mukaan toteutettuja uudistushakkuita on 239 ha metsäpinta-alasta. Vuosittain metsää on uudistettu noin 1,4 % valuma-alueen koko metsäpinta-alasta. Uudenmaan alueella vuonna 2018 vastaava luku oli noin 0,9 % metsätalousmaan pinta-alasta. Päätehakkuista 88 % on tehty kivennäismailla ja 12 % turvemailla (kuva 6 ja taulukko 1).

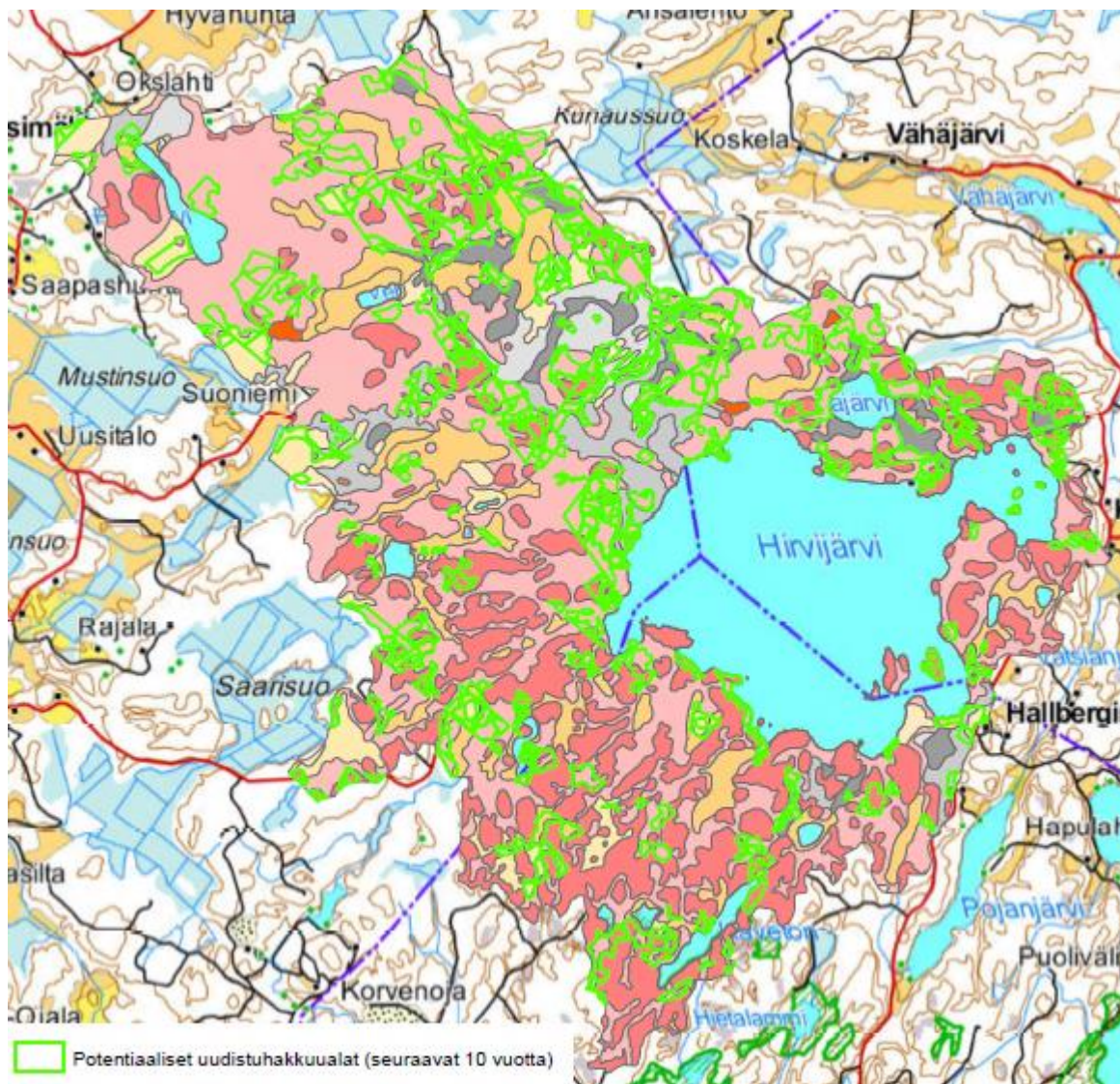


Kuva 6. Viimeisten kymmenen vuoden aikana toteutetut uudistushakkuualat (rajattu vihreällä) ja maalajit.

Taulukko 1. Toteutuneiden uudistushakkuualojen pinta-alat pintamaalajeittain (GTK).

Luokittelu	Pinta-ala, ha	Maalaji	Pinta-ala, ha
Karkearakeiset maalajit	204,1	Kalliomaa (Ka)	69,9
		Hiekkamoreeni (Mr)	124,8
		Hiekka (Hk)	5,6
		karkea Hieta (KHt)	3,9
Hienorakeiset maalajit	5,6	hieno Hieta (HHt)	1,9
		Hiesu (Hs)	0,1
		Savi (Sa)	3,6
Turvemaat	28,8	Rahkaturve (St)	6,4
		Saraturve (Ct)	22,4

Uudistuskypsiä metsiköitä on 27 % (450 ha) valuma-alueen metsäpinta-alasta. Uudellamaalla vastaava osuus on 19,8 % metsämaan pinta-alasta. Tulevien uudistushakkuiden määrät perustuvat Metsäkeskuksen metsävaratietojärjestelmän tuottamiin simulointeihin metsien uudistushakkuuesityksistä, jotka perustuvat puuston kokoon ja ikään. Näiden simulointien pohjalta on laskettu alueen uudistushakkuupotentiaali, joka on seuraavan kymmenen vuoden aikana 426 hehtaaria (kuva 7). Nämä eivät ole metsänomistajien hakkuuaikomuksia, joten uudistushakkuupotentiaaliin perustuvat arvioidut uudistushakkuumäärät lähivuosina ovat todennäköisesti todellisuutta suurempia. Hirvijärven rannoilla on esimerkiksi paljon kesämökkejä ja on epätodennäköistä, että näillä mökkirannoilla tehtäisiin laajoja hakkuita. Uudistushakkuupotentiaali koko valuma-alueella on seuraavan kymmenen vuoden aikana noin 4,3 ha/v.



Kuva 7. Potentiaaliset uudistushakkuualat seuraavalle kymmenelle vuodelle ja niiden pintamaalajit.

Taulukko 2. Tulevien uudistushakkuulojen pinta-alat pintamaalajeittain (GTK).

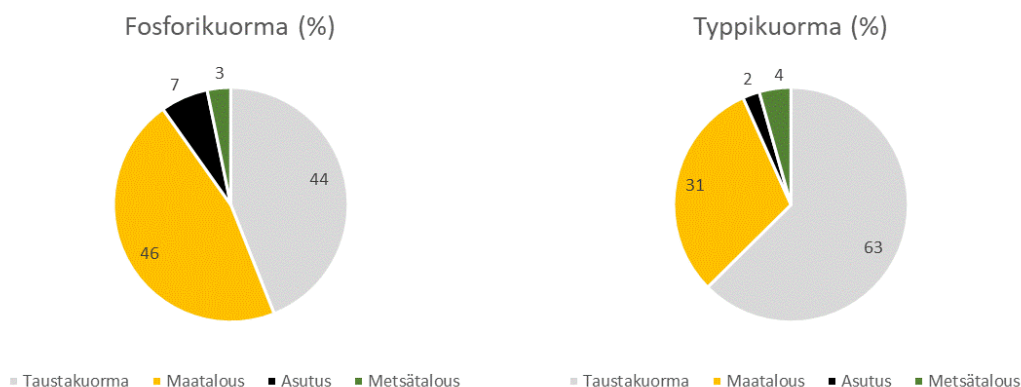
Luokittelu	Pinta-ala, ha	Maalaji	Pinta-ala, ha
Karkearakeiset maalajit	359,2	Kalliomaa (Ka)	85,3
		Hiekkamoreeni (Mr)	249,7
		Hiekka (Hk)	15,4
		karkea Hieta (KHt)	8,8
Hienorakeiset maalajit	20,4	hieno Hieta (HHt)	5,9
		Hiesu (Hs)	1,2
		Savi (Sa)	13,2
Turvemaat	46,0	Rahkaturve (St)	17,3
		Saraturve (Ct)	28,6

Hirvijärven valuma-alueella uudistushakkuille potentiaaliset kohteet seuraavan 10 vuoden aikana sijaitsevat pääasiallisesti karkearakeisilla kivennäismailla (84 %), jotka eivät ole vesien-suojelullisesti suuren riskin kohteita (taulukko 2). Potentiaalisista uudistushakkuista pieni osa (5 %) on hienojakoisilla kivennäismailla. Tällaisilla mailla eroosioriski voi olla suuri, jos maata muokataan voimakkaasti ja paljastetaan paljon kivennäismaata. Erityisen herkkiä eroosiolle ovat jyrkät rinteet, joissa tehdään voimakasta muokkausta. Näillä kohteilla kevennetyllä maanmuokkauksella ja riittävillä suojavyöhykkeillä voidaan vähentää alueelta vesistöön aiheutuvaa kuormitusta. Osa potentiaalisista päätehakkuista sijaitsee aivan Hirvijärven rannalla (kuva 7). Hienojakoisilla mailla, jyrkässä rinteessä vesistöjen äärellä päätehakkuut ja niiden maanmuokkaus aiheuttavat suuren kuormitusriskin ja vaativat sen takia erityisen huolellista suunnittelua-

Turvemaiden määrä seuraavan kymmenen vuoden aikana tapahtuvissa päätehakkuissa on Hirvijärven valuma-alueella melko pieni (10 %). Turvemailla merkittävin kuormitusta aiheuttava tekijä on kunnostusojitus, jota tehdään myös harvennushakkuiden yhteydessä. Kunnostusojituksia suunniteltaessa on tärkeää pohtia ojituksen tarpeellisuutta suhteessa jäävän puuston haihduntaan ja tulevan puuston kasvuun. Vesien suojelun kannalta on hyvä asia, että toteutuneista ja tulevaisuudessa hakattavista alueista vain noin 15 % sijaitsee hienorakeisilla kivennäismailla ja turvemailla.

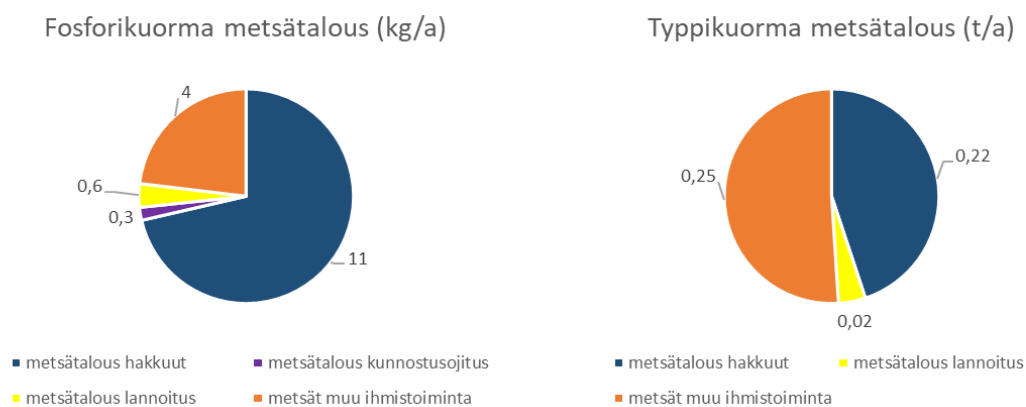
2.4 Vesistökuormitus ja kuormituksen sietokyky

Suomen ympäristökeskuksen VEMALA-mallinnuksen perusteella suurin osa Hirvijärven ulkoi-sesta ravinnekuormituksesta tulee maataloudesta (kuva 8). Maatalouden vesistö päästöjä hallitaan muun muassa ympäristökorvausjärjestelmän kautta toteutettavilla vesien suojelutoimilla, kuten suojavyöhykkeillä, talviaikaisella kasvipeitteisyydellä ja lannoituksen optimoinnilla. Vaikka metsätalouden suhteellinen osuus järven ulkoisesta kuormituksesta on pieni, on toiminnasta johtuva ravinnekuormituksen vuotuinen vaihtelu hyvin suurta riippuen vuosittain toteutettavista hakkuista ja niiden sijoittumisesta valuma-alueella.



Kuva 8. Hirvijärven ulkoisen fosfori- ja typpikuorman (%) lähteet valuma-alueella.

Metsätaloustoimista voimakkaimmin fosforikuormitukseen vaikuttavat hakkuut ja maanmuokaus. Hakkuut ja maanmuokaus lisäävät toimenpidealueelta pois huuhtoutuvan veden ravinnepitoisuuksia sekä valuntaa. Nämä muutokset yhdessä kasvattavat alueelta pois huuhtoutuvien ravinteiden, kiintoaineen ja orgaanisen aineksen määrää. Metsätaloustoimista fosforihuuhtoumaan Hirvijärven valuma-alueella vaikuttaa eniten toteutuneiden hakkuiden pinta-ala (kuva 9). Kunnostusojituksen osalta kuormitusarvio on epätarkka, sillä VEMALA ei laske kunnostusojituksen aiheuttamaa kuormitusta valuma-aluekohtaisesti vaan koko maakunnan alueelle.

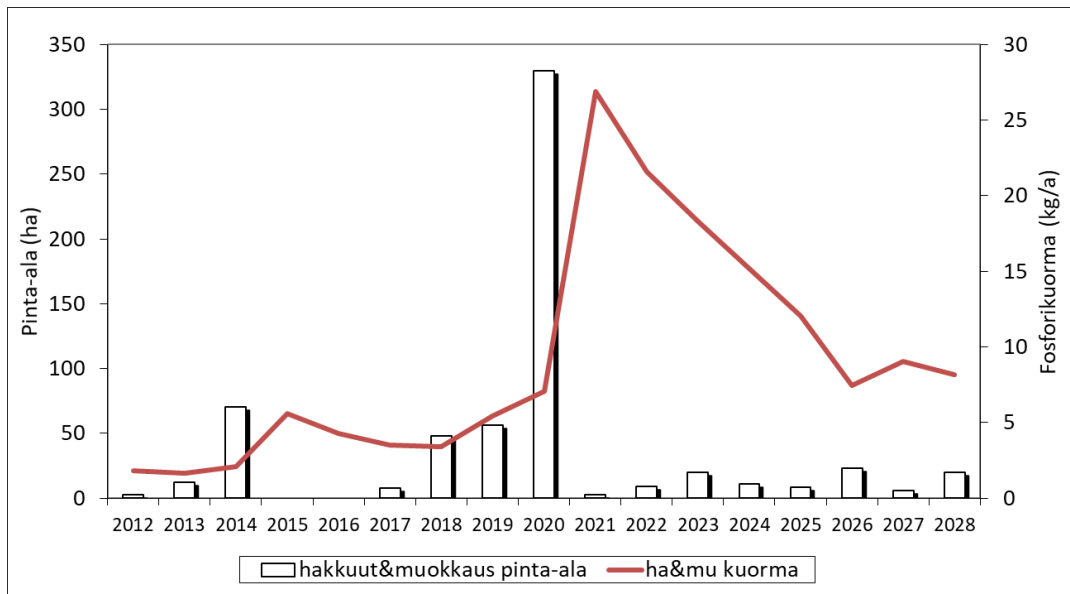


Kuva 9. Metsätaloustoimien vaikutus Hirvijärven valuma-alueen fosfori- ja typpikuormitukseen.

KUHA-mallilla arvioitu metsätaloudesta huuhtoutuva fosforikuorma vaihtelee vuosittain riippuen hakkuiden pinta-alasta (kuva 10). Fosforikuormitukseen vaikuttaa voimakkaasti myös hakkuualojen maalaji. Mitä hienojakoisempi maalaji, sitä enemmän se todennäköisesti sisältää fosforia ja sitä suuremmaksi kasvavat alalta huuhtoutuvat fosforipitoisuudet. Hienojakoinen aines myös lähtee helpommin veden mukana kuin karkeampi aines ja sen laskeutuminen esimerkiksi laskeutusaltaassa kestää kauemmin kuin karkeamman aineksen. Metsätaloustoimien

kuormitusta kasvattavat myös kunnostusojitukset sekä metsien lannoitus. Alueen ojitustilanteesta tai lannoitustilanteesta ei kuitenkaan ollut saatavilla ajankohtaista tietoa.

Tässä tarkastelussa kuormitus kasvaa laskennallisesti vuoden 2020 osalta, koska metsävaratie-doissa ennen vuotta 2020 ehdotetut toteutumattomat hakkuut siirtyvät aina kuluvan vuoden hakkuuehdotuksiksi. Kyseinen kuormituspiikki kertoo kuitenkin siitä, mikä merkitys laajoilla pinta-aloilla tehtävillä hakkuilla on vesistöön päätyvän kuormituksen kannalta. Mikäli hakkuita jaetaan pidemmälle aikavälille tai niitä ei toteuteta, jää kuormituspiikki arvioitua pienemmäksi. Näin todennäköisesti tapahtuukin, sillä nytkään kaikkia ehdotettuja päätehakkuita ei ole aikaisempina vuosina toteutettu. Mallissa hakkuista ja maanmuokkauksesta aiheutuva kuormituspiikki ajoittuu aina kuluvalle vuodelle. Aikaisempien kokemusten perusteella Hirvijärven sameus ja kiintoainepitoisuus saattavat laajojen hakkuiden seurauksena nousta.



Kuva 10. Hirvijärven valuma-alueen Metsäkeskuksen metsänkäyttöilmoituksiin ja toimenpide-ehdotuksiin perustuva vuosittainen hakkuu- ja maanmuokkauspotentiaali ja niistä mahdollisesti vuosittain aiheutuva laskennallinen fosforikuorma. Piikki vuoden 2020 tilastossa johtuu ennen vuotta 2020 toteutumattomista hakkuuehdotuksista, jotka siirtyvät ehdotuksiksi kuluvalle vuodelle.

Hirvijärven kuormitusselvityksessä (Salo ja Harjula 2012) Vollenweiderin mallilla arvioidut kriittisen kuormituksen raja-arvot Hirvijärven ulkoiselle fosforikuormitukselle olivat **331 kg/v** ja 959 kg/v. Näistä alempi raja on ns. ”sallittu” raja ja ylempi ns. ”kriittinen” raja. Sallittu kuorma on se määrä fosforia, jonka järvi kestää rehevöitymättä lisää. Jos kriittinen kuorma ylittyy, järvi on vaarassa rehevöityä nopeasti. Hirvijärven ulkoinen fosforikuormitus on kasvanut viime vuosina. Vuonna 2012 kuormitus oli 336 kg/v ja vuosina 2017–2020 keskimäärin **445 kg/v**. Kuormitus ylittää alemman rajan ja se vaihtelee vuosittain mm. valuntaolosuhteiden mukaan. Kasvanut fosforikuormitus voi vähitellen muuttaa järven tilaa ja ilmetä esimerkiksi lämpimien tai muuten poikkeuksellisten kesien levähavaintoina, kuten Hirvijärvellä on joinakin vuosina käynyt.

Hirvijärven pitkä viipymä edesauttaa ravinteiden kertymistä järveen ajan mittaan. Järven vesitilavuus on kuitenkin suuri ja osin siksi järven rehevöitymiskehityksen arvioiminen ulkoisen kuormituksen muuttuessa on haastavaa. Järveen kuitenkin kertyy koko ajan enemmän ravinteita, kuin sieltä poistuu. Hirvijärvellä onkin säännöllisesti havaittu sinileviä, joka kertoo erityisesti

fosforikuorman järveen olevan ajoittain liian suuri. Koska fosfori rajoittaa levien kasvua Hirvijärvessä, fosforikuorman kasvu voi näkyä nopeastikin järven rehevöitymisenä. Vaikka Hirvijärven ekologisen tilan arvioidaan säilyvän nykyisellä kuormitustasolla ennallaan, on valuma-alueella tapahtuvien voimakkaiden kuormitukseen vaikuttavien tekijöiden minimoiminen avainasemassa, että kuormitus ei ylitä järven sietokykyä tulevaisuudessa.

3 Metsätalouden vesistökuormitus ja vesiensuojelu

3.1 Metsätalouden vesistökuormitus

Metsätalouden vesistökuormitus on luonteeltaan laajoilla alueilla muodostuvaa hajakuormitusta samoin kuin maatalouden tai haja-asutuksen kuormitus. Metsätalouden vesistökuormitus voidaan jakaa ravinne- (pääasiassa fosfori ja typpi), kiintoaine-, metalli- ja happamuuskuormitukseen. Viime aikoina on kiinnitetty huomiota myös humuskuormitukseen, jolla tarkoitetaan lähinnä liukoisen orgaanisen aineksen huuhtoutumista vesistöihin. Lisäksi työkoneissa käytettäviä ihmiselle ja ympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita voi päätyä vesistöihin metsätaloustoimenpiteiden yhteydessä.

Luonnonvarakeskuksen ja Suomen ympäristökeskuksen uuden arvion mukaan metsätalouden keskimääräinen osuus Suomen vesistöjen kokonaisfosforikuormituksesta on 12 % ja kokonaistypikuormituksesta noin 14 %. Hirvijärvellä vastaavat osuudet ovat 3 % ja 4 % (kuva 8). Metsätalouden kiintoaine- ja humuskuormitus ovat usein ravinnekuormitusta merkittävämpiä vesistön tilaan vaikuttavia tekijöitä. Metsätalouden aiheuttama kuormitus näkyy etenkin herkissä latva- vesissä, lähellä kuormituslähdettä, joissa muu kuormitus on yleensä vähäistä.

Suurin metsätalouden vesistökuormittaja on kunnostusojituksen seurauksena valumavesissä kulkeutuva kiintoaine, joka liettää vesistöjä ja jonka sisältämä orgaaninen aines kuluttaa happea hajotessaan. Typpi ja fosfori kulkeutuvat vesistöön ojitusalueiden valumavesien mukana useimmiten sitoutuneena kiintoaineeseen, mutta myös liuenneina yhdisteinä. Kuormitusta aiheuttavat myös sellaiset maanmuokkausmenetelmät, joiden tarkoituksena on johtaa vettä pois uudistusalalta. Tärkein näistä on ojitusmätästys, mutta myös kevyemmästä maanmuokkauksesta voi aiheutua vesistökuormitusta. Lisäksi kuormitusta voivat aiheuttaa uudistushakkuiden hakkuutähteistä liikkeelle lähteneet ravinteet sekä metsänlannoitus. Myös energiapuun korjuu ja jossa- kin määrin metsäautoteiden rakentaminen aiheuttavat kiintoainekuormitusta. Metsälannoitus ja hakkuut aiheuttavat lähinnä ravinnepäästöjä.

3.2 Metsätalouden vesiensuojelun menetelmiä ja suosituksia

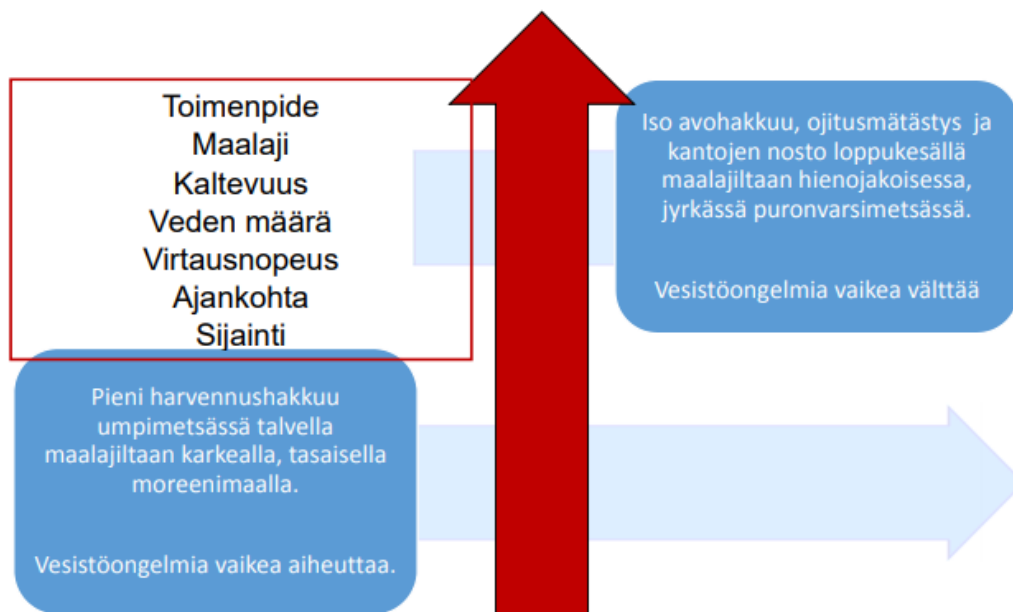
Metsätalouden vesiensuojelua ohjaa laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä sekä vesilaki ja -asetus. Lisäksi metsälaissa edellytetään tiettyjen luonnontilaisten tai luonnontilaisen kaltaisten pienvesien välittömän lähiympäristön ominaispiirteiden säilyttämistä ([metsälaki 10 §](#)). Kestävän metsätalouden rahoituslailla ([Kemera](#)) puolestaan ohjataan metsäojitusten tekoa.

Pääasiassa vesiensuojelua kuitenkin ohjaavat suositukset (Tapion hyvän metsänhoidon suositukset - vesiensuojelu) ja metsäsertifiointi (PEFC ja FSC).

Metsänomistaja voi halutessaan toteuttaa vaatimuksia ja suosituksia tehokkaampaa vesiensuojelua. Suosituksia ja sertifiointia noudattamalla pystytään vähentämään vesistökuormitusta olennaisesti. Riskikohteilla kevyemmillä toimenpiteillä ja laajemmilla suojakaistoilla vähennetään tehokkaasti kuormitusriskiä. Riskikohteiden kartoituksessa on apua paikkatietoaineistoista, joiden avulla kartoitetaan vesistökuormituksen riskipaikat ja kohdistetaan vesiensuojelutoimenpiteet erityisesti niihin. Linkkejä hyödyllisiin paikkatietoaineistoihin on raportin lopussa.

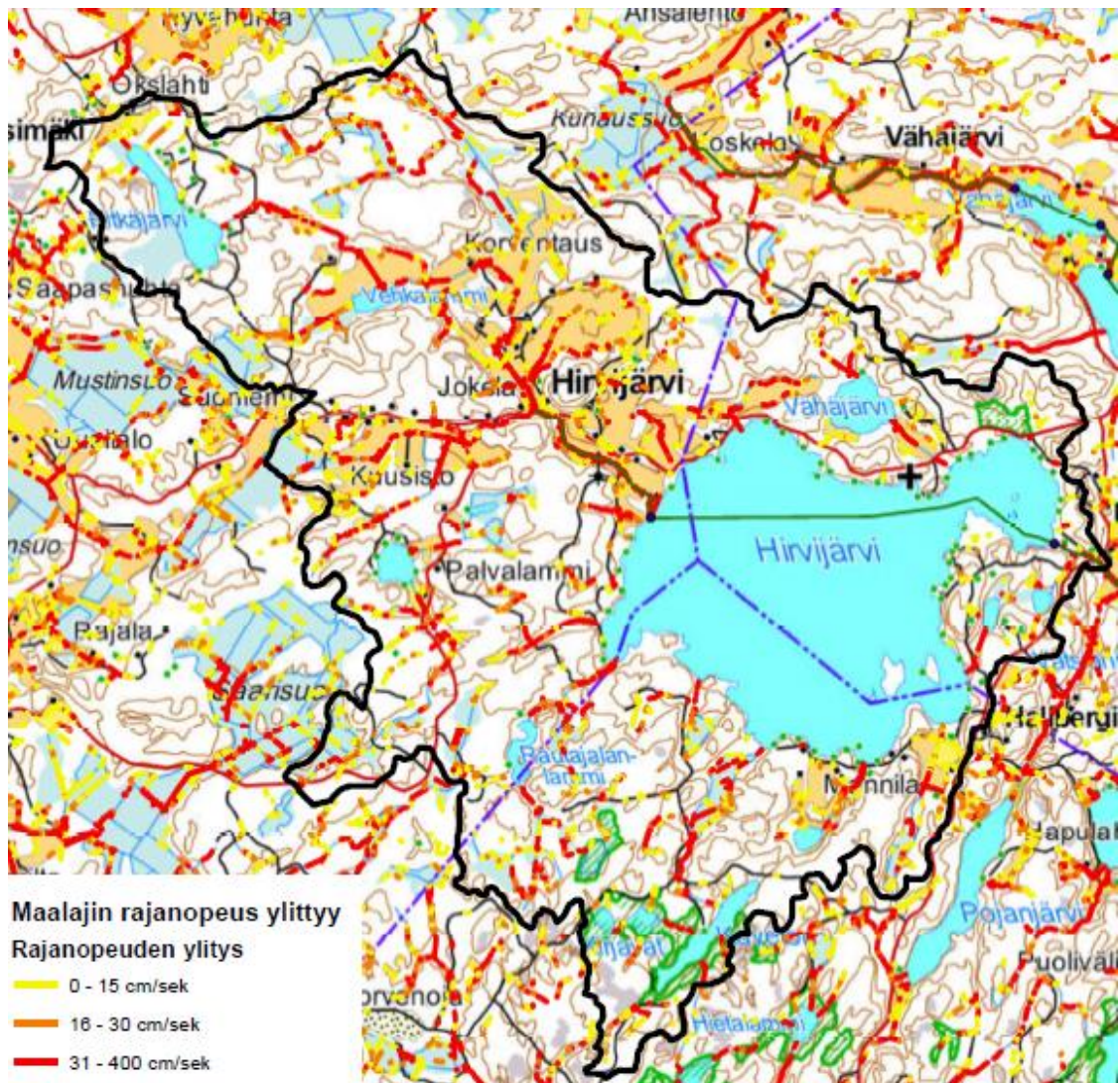
3.2.1 Toimenpiteiden ajoittaminen ja suunnittelu

Vesistökuormituksen vähentämiseksi ja metsänomistajalle aiheutuvien kustannusten minimoimiseksi metsässä kannattaa tehdä vain välttämättömät työt. Metsätalouden toimenpiteistä aiheutuva kiintoainekuormitus on yleensä sitä suurempaa mitä voimakkaammin maata muokataan ja ojitetaan. Myös alueen jyrkkyys, lyhyt etäisyys vesistöön ja hienojakoinen maa-aines kasvattavat eroosioriskiä. Riskikohteet kuormituksen muodostumisen kannalta onkin hyvä pystyä tunnistamaan ja suunnitella niiden toimenpiteet huolella (kuva 11).

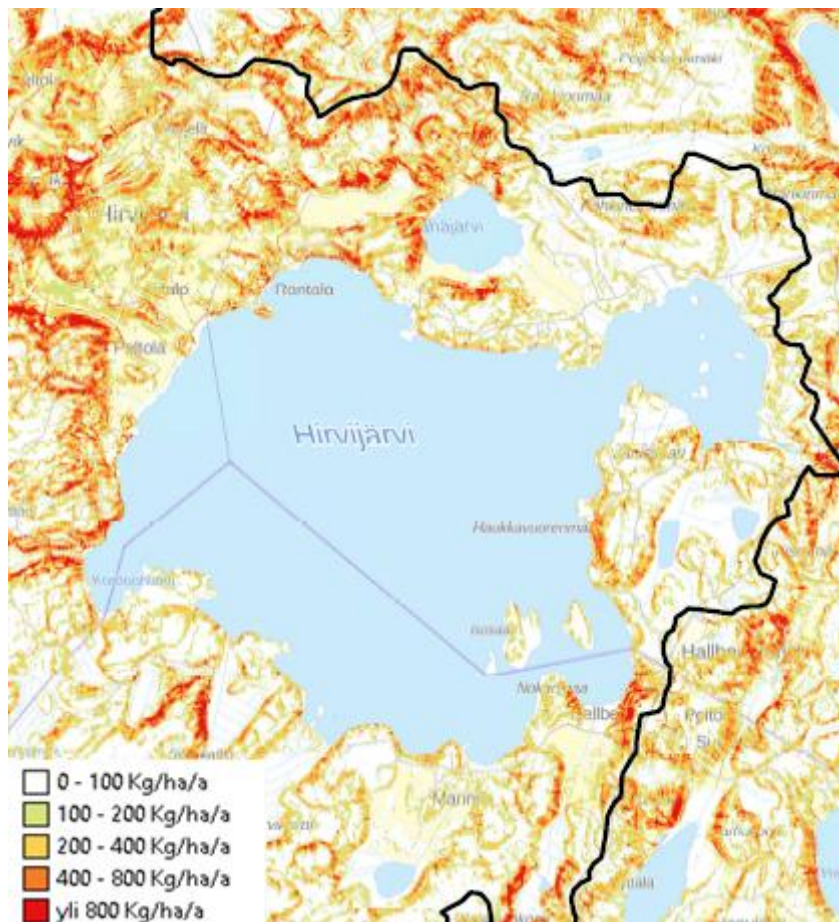


Kuva 11. Vesistökuormituksen riskitekijät

Vesistökuormituksen riskikohteiden tunnistamiseen voi käyttää apuna olemassa olevia paikkatietoaineistoja, kuten ojien eroosioriskiä kuvastavaa uoma-analyysiä (kuva 12) sekä toimenpiteen jälkeistä eroosioherkkyyttä kuvastavaa RUSLE-eroosiomallia, jonka avulla voidaan arvioida leveämpien suojavyöhykkeiden tarvetta (kuva 13). Lisäksi kosteusindeksillä voidaan tunnistaa pehmeitä ja vettyviä maita, joita kannattaa välttää koneella liikuttaessa.



Kuva 12. Uoma-analyysin avulla voidaan kuvata ojaston eroosioriskiä eli ylittääkö veden virtausnopeus ojassa maalajin rajanopeuden. Punaisella kuvatuissa ojissa eroosioriski on suurin, oranssilla kuvatuissa riski on keskimääräinen ja keltaisella kuvatuissa riski on vähäisin.



Kuva 13. *RUSLE-eroosiomallilla kuvataan uudistuskohteen laskennallista vesistökuormitusta. Aineiston perusteella voidaan arvioida toimenpiteen jälkeen huuhtoutuvan kiintoaineksen määrää (kg/ha/a) ja sen perustella esim. leveämmän suojavyöhykkeen tarvetta.*

Toimenpiteiden (hakkuut, ojitukset ja maanmuokkaukset) oikealla ajoituksella ja suoritustavalla voidaan vähentää niiden aiheuttamaa vesistökuormitusta. Alla on koottuna hyviä yleissääntöjä:

Maalaji

Maalajite tulee selvittää lähdetettäessä suunnittelemaan toimenpiteitä (uudistushakkuu, maanmuokkaus ja ojitus). Maaperäkartan löydät osoitteesta <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>.

- Hienojakoiset kivennäismaat ja maatuneemmat turpeet ovat herkempiä eroosiolle, ja näillä kohteilla toimittaessa on erityinen tarve vesiensuojeluratkaisuille.

Happamien sulfaattimaiden esiintymien alueella tulee myös selvittää ennen toimenpiteeseen ryhtymistä. Hirvijärven valuma-alueella ei esiinny happamia sulfaattimaita.

- Happamat sulfaattimaat kartalla: <https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html>

Vuodenaika

Sateiden voimakkuus sekä niiden ajankohta ja määrä vaikuttava merkittävästi huuhtoutuvan kiintoaineen määrää. Tulvien on arvioitu yleistyvän ilmastomuutoksen seurauksena. Vesistöjen syys- ja talvitulvat yleistyvät ja kasvavat, kun taas kevättulvat pienenevät ja aikaistuvat.

- Kiintoainekuormitus on suurinta valumahuippujen aikaan. Tämän vuoksi keväisin suurien sulamisvesien aikaan voimakasta maanmuokkausta ja ojitusta tulisi välttää. Paras aika toimenpiteille on kuivaan aikaa kesäkesällä tai talvella.

Pohjavesialueet

Hakkuilla ja ojituksilla voi olla vaikutusta pohjaveden laatuun ja määrään.

- I ja II luokan pohjavesialueille suositellaan vain kevennyttyä maanmuokkausta, kuten kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta tai äestystä. Mikäli pohjavesialueella maanpintaa peittää moreenikerros, alueella voidaan käyttää äestystä, laikkumätästystä ja kääntömätästystä, kunhan muokkausjälki ei ulotu pohjamaahan.
- Pohjavesialueilla ei pääsääntöisesti tehdä kunnostusojituksia, lannoituksia, kannon nostoa eikä kulotusta.
- Uudistushakkuualueilta suositellaan hakkuutähteiden poistoa ravinnekuormituksen vähentämiseksi pohjaveteen.
- Pohjavesialueilla ojan kaivaminen saattaa aiheuttaa pohjaveden purkautumista.
- Pohjavesialueet löytyvät mm. osoitteesta <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/> välilehdeltä pohjavesialueet.

Ojitukset

Oijen kaivuu ja perkaus lisäävät kiintoaineen ja humuksen huuhtoutumista, kun kaivutyön yhteydessä maa-ainesta irtoa ja sekoittuu veteen.

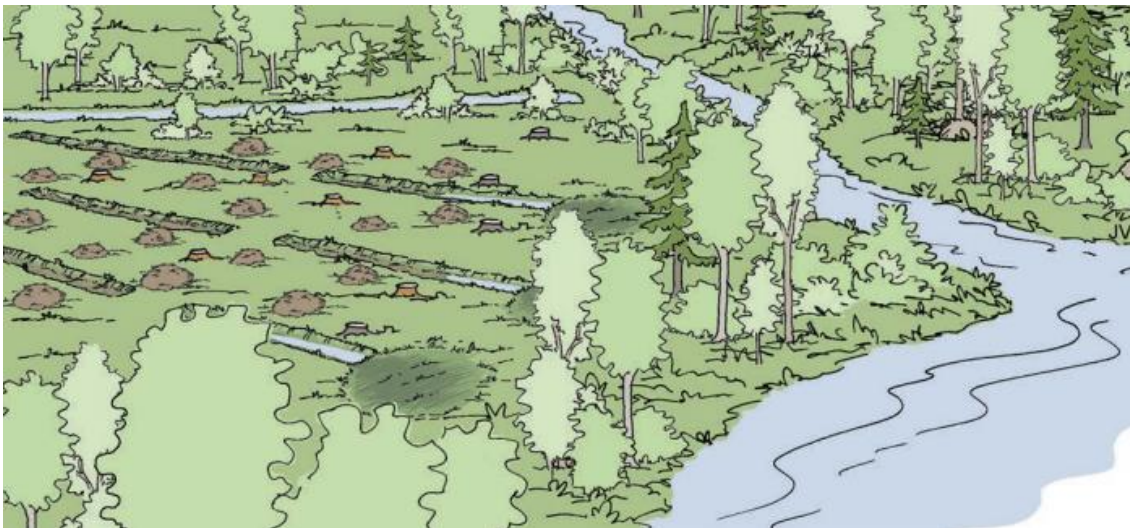
- Ojituksen tulee olla kannattava. Kunnostusojitettavaksi aiotun kohteen puuston kasvun tulee olla ollut 20 m³/ha 20 vuodessa ja 30 m³/ha 30 vuodessa.
- Ojitustarve on arvioitava. Jos ojitusalueella on hyväkasvuinen tilavuudeltaan yli 120 m³/ha puusto, se jo ylläpitää riittävää kuivatusta uudistamiseen asti. Myös tuhkalannoituksen puuston kasvua lisäävä ja sitä kautta kuivatusta parantava vaikutus voi korvata kunnostusojituksen teon. Pohjavesipinta tulisi kuitenkin olla puiden kasvukauden aikana vähintään 30–50 cm:n syvyydellä.

- Kunnostusojitus tulee sovittaa hakkuiden sekä metsänhoitotoimenpiteiden yhteyteen.
- Ojia ei kaiveta kuivatuksen kannalta tarpeettoman syviksi (syvyys max. 110 cm) ja ojien reunat jätetään loivaluiskaisiksi ojaeroosion ehkäisemiseksi.
- Virtaamaa hidastavat rakenteet (putkipato, pohjapadot) vähentävät tehokkaasti ojituksen kiintoainekuormitusta.
- Ojat eivät saa johtaa suoraan vesistöön ja vanha laskuoja jätetään mahdollisuuksien mukaan perkaamatta.
- Katso myös kpl 3.2.4.
- Muista tehdä ojitusilmoitus!
 - Hankkeesta vastaavan on kirjallisesti ilmoitettava muusta kuin vähäisestä ojituksesta valtion valvontaviranomaiselle vähintään 60 vuorokautta ennen ojitukseen ryhtymistä.

Hakkuut

Uudistushakkuissa maanpinnan rikkoutuminen ja maanmuokkaus voivat aiheuttaa kiintoaineen huuhtoutumista.

- Tarkista sertifiointikriteerien vaatimat vesiensuojelukriteerit.
- Maanmuokkaus ei saa ulottua vesistön rantaan asti. Vähintään 5 metriä leveä suojavyöhyke tulisi jättää vesistön ja muokatun alan välille, enemmänkin jos maan pinta on kalteva. Koneet eivät saa liikkua suojavyöhykkeellä.
- Muokkausjäljen suunnan tulee olla rinteeseen vastainen.
- Hakkuutähteistä vapautuu ravinteita, jotka ovat alttiina huuhtoutumaan vesistöihin. Metsäenergian korjuu vähentää hakkuutähteistä tapahtuvaa ravinnehuuhtoutumaa. Hakkuutähteitä ei suositella jätettävän vesistöihin tai vesistöjen suojakaistoille.
- Naveromätästyksessä naveroihin jätetään tarpeen ja mahdollisuuksien mukaan kaivukatkoja, suositus n. 50 m välein, sekä kaivetaan tarpeen mukaan myös lietekuoppia, etenkin naveroiden päihin. Vesiä ei johdeta suoraan vesistöön tai ojiin (kuva 14).



Kuva 14. Naveroilla ei johdeta vettä pois uudistusosalta ja niiden päässä saa olla seisovaa vettä, koska niillä ei tavoitella pysyvää kuivatusta. (Joensuu ym. 2012).

Lannoitus

Lannoitusosalta huuhtoutuvien ravinteiden pääsy ojitetuilta kohteilta vesistöihin estetään tehokaimmin käyttämällä ojituksessa pintavalutukseen perustuvia vesiensuojelumenetelmiä, kuten suojakaistoja ja pintavalutuskenttiä.

- Levitys toteutettava niin, ettei lannoitetta joudu ojiin ja vesistöihin.
- Lannoituskäsittelyksi suositellaan turvemaiden PK-lannoitetta, johon on lisätty rautaa fosforin huuhtoutumisen estämiseksi tai hyvälaatuisia puuntuhkaa. Karujen, lajittuneiden ja helposti vettä läpäisevien kivennäismaiden metsiä ei lannoiteta tyypeä sisältävillä lannoitteilla typen huuhtoutumisriskin välttämiseksi.
- Tärkeillä pohjavesialueilla (I-luokka) ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla (II-luokka) olevia alueita ei lannoiteta, ellei ELY-keskukselta ole erityislupaa. Kivennäismaiden metsiä ei lannoiteta tyypeä sisältävillä lannoitteilla typen huuhtoutumisriskin välttämiseksi.
- Tärkeillä pohjavesialueilla (I-luokka) ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla (II-luokka) olevia alueita ei lannoiteta, ellei ELY-keskukselta ole erityislupaa.
- Lannoitteet levitetään ainoastaan sulan maan aikana, tuhkaa lukuun ottamatta.

3.2.2 Rantametsien käsittely ja suojavyöhykkeet

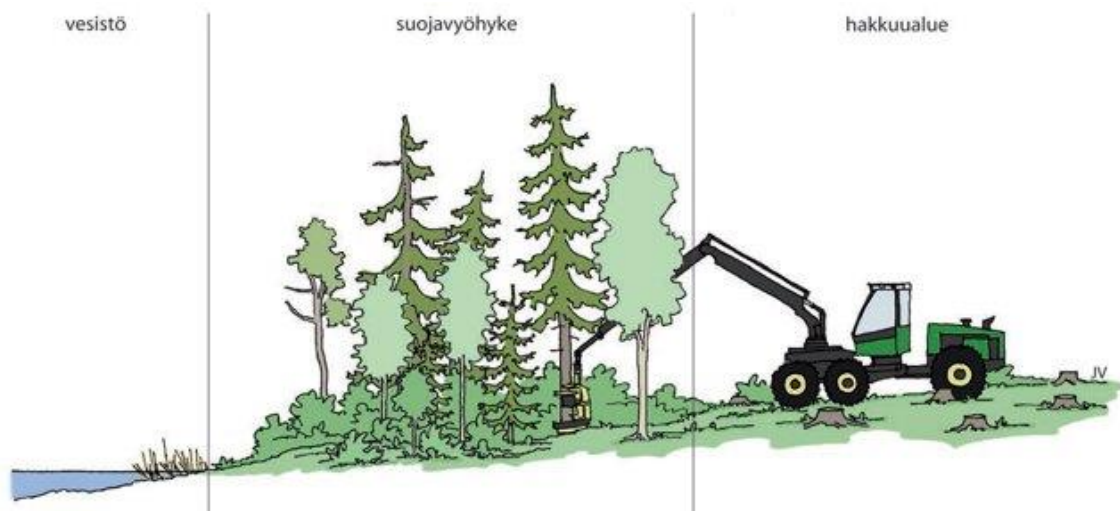
Rantametsät ovat pienilmastoltaan ja lajistoltaan erityisiä vesiekosysteemien ja metsän vaihtumisvyöhykkeitä. Rantametsät ylläpitävät osaltaan hyvää vedenlaatua sekä lisäävät ranta- ja vesieliöstön hyvinvointia ja monimuotoisuutta. Rantapuusto vähentää mm. rantojen eroosiota, pidättää ravinteita, varjostaa vesistöä pitäen veden viileänä sekä tuottaa kariketta ja puuainesta

vesieliöstölle ravinnoksi ja elinympäristöiksi. Rantametsä toimii myös vesistön suojavyöhykkeenä ehkäisten valuma-alueelta tulevaa kuormitusta. Rantametsien laaja-alaisilla hakkuilla voi siten olla paikallisesti merkittäviä haittavaikutuksia vesistön tilaan.

Rantametsän tulisi olla riittävän leveä (5-30 m) ja sen maaperän täysin muokkaamaton ylläpitääkseen vesistön hyvää tilaa. Rantametsässä voi maanpintaa rikkomatta suorittaa arvokkaiden tukkipuiden poimintahakkuita ja sitä voi hyvin harventaa voimakkaastikin kasvatusvaiheessa lehtipuita suosien.

Vesilaki ja metsälaki eivät sisällä määräyksiä vesistöjen varsille jätettävistä suojavyöhykkeistä, mutta metsäsertifioinnit edellyttävät suojavyöhykkeitä vesistöjen varsille. Myös pienempien ojien varsilla on hyvä säilyttää muokkaamaton vyöhyke vesiensuojelun takia, vaikka sertifiointi ei siihen velvoitakaan. Ainespuun korjuu suojakaistoilta voi olla vesiensuojelullisesti järkevää varsinkin, kun tällä vältetään myrsky- ja tuulituhojen aiheuttamaa kivennäismaan paljastumista suojavyöhykkeellä.

Suojakaistan leveys riippuu vesistön tai pienveden tyypistä ja luonnontilaisuudesta, pintaveden liikkumisesta ja määrästä, maanpinnan kaltevuudesta ja maalajista. Suojakaistan leveys esimerkiksi maanmuokkausten yhteydessä on oltava vähintään 5 metriä. Tämä on riittävä, jos maa on tasaista ja maalaji huonosti veden mukana liikkuvaa eli karkeaa hiekkamaata. Tasaisia ja karkeajakoisia maita leveämpi suojavyöhyke tarvitaan veteen päin kaltevilla uudistusaloilla ja hienojakoisilla maalajeilla. Suojakaistan maanpintaa ei rikota, mutta sieltä voi poistaa yksittäisiä puita (kuva 15). Myös vesistön tulviminen on syytä ottaa huomioon suojakaistan leveyttä suunniteltaessa. (Joensuu ym. 2004 & 2012).



Kuva 15. Suojakaistalta voi poistaa maanpintaa rikkomatta yksittäisiä puita (Joensuu ym. 2012).

3.2.3 Turvemaiden vesiensuojelu ja kunnostusojitustarpeen harkinta

Kunnostusojituskohteet valitaan kunnostusojitustarpeen sekä kunnostusojituskelpoisuuden perusteella. Kunnostusojitustarve arvioidaan puuston kasvulle riittävän kuivatustilanteen perusteella ja kunnostusojituskelpoisuus ojituksen taloudellisen kannattavuuden perusteella. Kannattavuuden arvioinnissa huomioidaan mm. kasvupaikan ravinteisuus ja alueella kasvavan puuston määrä.

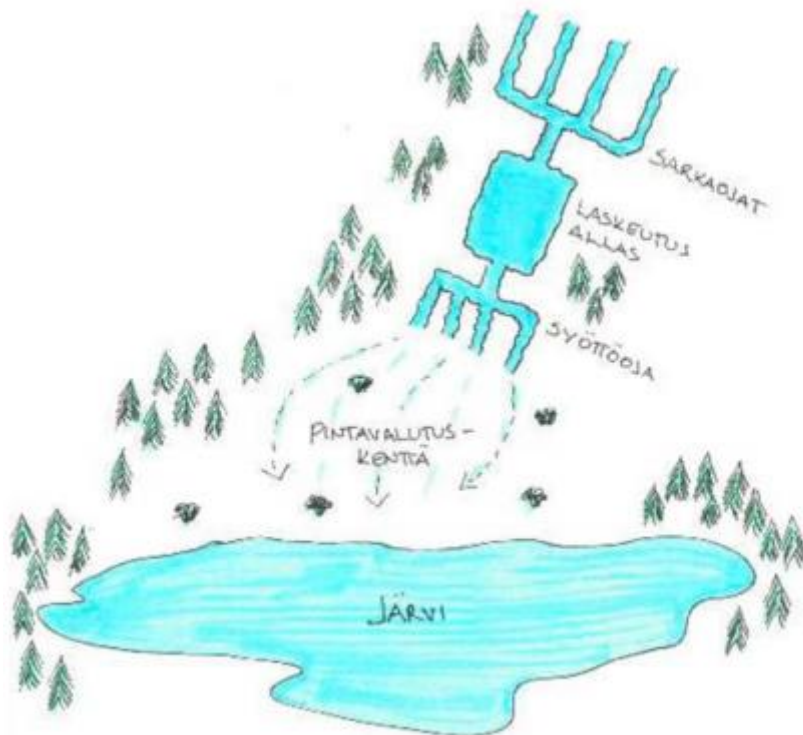
Kasvupaikkatyypiltään varputurvekankaita karumpia kohteita ei ole kannattavaa ojittaa. Varpuruekankailla ja 1-tyyppin puolukaturvekankailla kunnostusojituskelpoisuuden kriteerinä on Etelä-Suomessa nuorena kasvatusmetsässä vähintään 600 rungon kasvatuskelpoinen puusto, joka on siis oltava metsikkökuviolla jo ennen ojitusta. Varpuruekankaita ei ole taloudellisesti kannattavaa uudistaa kuin luontaisesti tai kylväen, eikä näillä uudistamismenetelmillä yleensä saada kunnon taimikkoa aikaan kohteiden paksusta turvekerroksesta johtuen. Näin ollen varpuruekankailla ojittaminen ja metsätalouden harjoittaminen ei ole välttämättä perusteltua. Kitu- ja joutomaita ei ojiteta.

Maastossa tarkastellaan silmävaraisesti ojien kuntoa, suokasvillisuuden esiintymistä, puiden kasvua ja elinvoimaisuutta. Kunnostusojitustarve on ilmeinen, jos ojat ovat tukkeutuneet tai kasvaneet umpeen ja puuston kasvu on taantunut maaperän liiallisen märkyyden vuoksi. Lisääntynyt suokasvillisuus on usein merkinä ojien heikosta kuivatustehosta. Myös puulajin perusteella voi arvioida ojitustarvetta; kuusikolle ojaan ei tarvitse olla yhtä syvä kuin männikölle sen hyvän haihdutuksen ja matalan juuriston ansiosta.

Ojitustarvetta voidaan arvioida myös puuston tilavuuden perusteella. Yli 120 m³/ha puusto jo ylläpitää itsessään riittävää haihdutusta, kunhan juuristolla on kasvuvaiheessa vähintään 30 cm kuivavara maanpinnasta.

3.2.4 Vesiensuojelumenetelmät ja –rakenteet

Valuma-alueella tarkoitetaan aluetta, jolta sade- ja pintavedet kerääntyvät esim. tarkasteltavaan uomaan eli latvavesillä tehdyt toimet vaikuttavat myös alapuolisiin vesistöihin (Joensuu ym. 2004, Joensuu ym. 2012). Tehokkainta vesiensuojelu on, kun voidaan välttää kivennäismaan paljastamista maanpintaa rikkomalla sekä uomien perkausta erityisesti eroosioherkillä ja kaltevilla kohteilla vesistöjen läheisyydessä, jollei se ole välttämätöntä. Vesiensuojelua on järkevää toteuttaa erilaisten rakenteiden yhdistelmänä (kuva 16). Näin lopputulosta voidaan tehostaa merkittävästi verrattuna tilanteeseen, jossa käytettäisiin vain yhtä vesiensuojelumenetelmää.



Kuva 16. Vesiensuojelumenetelmien yhdistelmä (Metsäkeskus).

Alla on esitelty yksittäisiä vesiensuojeluratkaisuja.

Kevennetty maanmuokkaus

Voimakkaan maanmuokkauksen seurauksena kiintoaineen huuhtouma lisääntyy, mutta myös fosfori- ja typpikuormituksen on todettu kasvavan. Auraus on voimakas muokausmenetelmä, jota ei enää oikeastaan käytetäkään Suomessa. Kulutus on sen sijaan varsin suositeltavaa ja soveltuu parhaiten kuivahkojen ja tuoreiden kankaiden hienoa hietaa karkearakeisempien moreenimaiden käsittelyyn. Laikutus sopii ohutkunttaisille, karkeille moreenimaille. Äestys taas sopii ohutkunttaisille, keskikarkeille moreenimaille. Laikutus-mätästys soveltuu melko paksukunttaisillekin, keskikarkeille ja hienolajitteisille routiville maapohjille. Ojitusmätästystä käytetään vain veden vaivaamilla ja soistuneilla mailla (Ympäristöhallinnon verkkosivut: Metsätalouden vesiensuojelu). Ojat eivät saisi johtaa suoraan vesistöön ja maanmuokkausjälki tulee tehdä aina rinteen vastaisesti.

Kaivu- ja perkauskatkot

Ojakohtaista kiintoainekuormitusta voidaan vähentää jättämällä ojaan kaivu- tai perkauskatkoja (kuva 17). Kaivukatkon pituus on yleensä noin 10–30 metriä, mistä vesi kulkee pintavaluntana alapuoliseen ojaan. Perkauskatkot ovat kunnostusojituksen aikana perkaamattomiksi jätettyjä kohtia ojissa. (Joensuu ym. 2004, Joensuu ym. 2012) Katkoja tulisi jättää, jos ojan

pitkittäiskaltevuus on yli 3 %, ja eroosioherkillä mailla 0,3 % (Kaukonen ym. 2018). Kaivuukatkot ovat tehokas ja kustannustehokas menetelmä vähentää kunnostusojituksesta aiheutuvaa huuhtoumaa.



Kuva 17. Kaivukatko (Suomen metsäkeskus)

Lietekuoppa

Lietekuopat ovat ojakohtaisia vesiensuojelurakenteita ja niiden pääasiallisena tarkoituksena on pysäyttää kaivun aikana ja välittömästi sen jälkeen irtoavaa karkeaa kiintoainesta. Lietekuopat täyttyvät yleensä nopeasti kaivun jälkeen eikä niitä tyhjennetä, kuten laskeutusaltaita. (Joensuu ym. 2004, Joensuu ym. 2012)

Laskeutusallas

Laskeutusaltaiden toiminta perustuu veden nopeuden hidastamiseen niin, että veden mukana kulkeutuva kiintoaines laskeutuu altaan pohjalle. Laskeutusaltaat mitoitetaan vesimäärän perusteella, mihin vaikuttaa altaan yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala. Laskeutusallas tulee mitoittaa niin, että:

- virtausnopeus altaassa on enintään 1 cm/s
- veden viipymä altaassa on vähintään tunti
- allaspinta-ala tulisi olla 3 - 8 m²/valuma-aluehehtaari

Laskeutusaltaiden toimintakunnossa pysyminen vaatii niiden toistuvaa tyhjennystä eivätkä ne toimi hyvin hienojakoisilla mailla, kuten kosteikot ja pintavalutuskentät, jotka karkean kiintoainoksen lisäksi sitovat myös hienompaa ainesta ja ravinteita. (Joensuu ym. 2004, Joensuu ym. 2012). Patorakenteet tehostavat altaan toimintaa.

Pohjapato

Pohjapadot hidastavat ja tasaavat veden virtaamaa ojassa (kuva 18). Ne vähentävät syöpmistä ja pidättävät ojan pohjalla kulkevaa karkeaa kiintoainesta. Pohjapatoja voidaan laittaa useita peräkkäin, jolloin ne muodostavat putousportaat. Putousportaiden ansiosta putousten välillä veden nopeus jää riittävän alhaiseksi, jottei eroosiota pääse syntymään. (Joensuu ym. 2004, Joensuu ym. 2012). Pohjapadon voi valmistaa kivistä, sementistä, maa-aineksesta tai puusta. Padon yläpuolelle on yleensä hyvä kaivaa laskeutusallas, johon veden mukana tuleva kiintoaines voi kertyä.



Kuva 18. Pohjapato (Suomen metsäkeskus)

Putkipato

Putkipadoilla varastoidaan ylivirtaamia hetkellisesti metsäojiin rakennetun padon putkirakenteen avulla. Ylivirtaamien pienemisen ansiosta kiintoainekuormitus vähenee, koska virtausnopeus ojastossa pienenee samalla eroosiota vähentäen. Parhaiten putkipadot soveltuvat turvemaille. (Joensuu ym. 2004, Joensuu ym. 2012) Myös putkipadon yhteyteen on hyvä kaivaa allas-tilavuutta.

Pintavalutuskenttä

Pintavalutuskentällä tarkoitetaan yleensä tasaista suoaluetta, jonne ohjattu vesi suodattuu virratessaan suokasvillisuuden seassa ja osittain turpeen sisällä (kuva 19). Hyvin toimiva pintavalutuskenttä suodattaa 70 - 90 % kiintoaineksesta sekä jopa jonkin verran liukoisia ravinteita. Pintavalutuskentän pinta-alan tulisi olla vähintään 1 % yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta (Joensuu ym. 2004, Joensuu ym. 2012).



Kuva 19. Pintavalutuskenttä (Kuva: Antti Leinonen)

Kosteikko

Kosteikko on alue, joka pysyy kosteana tai märkänä ympäri vuoden. Luontaisia kosteikkojen paikkoja ovat vesistöjen laskun tuloksena syntyneet vesijättöalueet. Kosteikkoja voidaan rakentaa myös patoamalla uomia sellaisissa paikoissa, joissa vettyminen ei tuota ongelmia. Kosteikon hyötyinä on, että se kerää talteen kiintoainesta ja siihen sitoutuvia ravinteita etenkin kasvukauden aikana. Kosteikon rakenteita tulee kuitenkin hoitaa ja pohjalle kertynyttä maa-ainesta poistaa ajoittain.

Kosteikon hyvän toiminnan edellytykset:

- pinta-ala vähintään 1-2 % valuma-alueesta
- sisältää sekä syvän että matalan veden alueita ja saarekkeita
- hidas virtaus
- loivat penkat, joilla on runsaasti kasvillisuutta

Metsätalouden vesistökuormitus on luonteeltaan laajoilla alueilla muodostuvaa hajakuormitusta samoin kuin maatalouden tai haja-asutuksen kuormitus. Se näkyy etenkin herkissä latvavesissä, lähellä kuormituslähdettä, joissa muu kuormitus on yleensä vähäistä. Kuormitus voidaan jakaa ravinne- (pääasiassa fosfori ja typpi), kiintoaine-, metalli- ja happamuuskuormitukseen. Viime aikoina on kiinnitetty huomiota myös humuskuormitukseen, jolla tarkoitetaan lähinnä liukoisen orgaanisen aineksen huuhtoutumista vesistöihin. Lisäksi työkoneissa käytettäviä ihmiselle ja ympäristölle haitallisia ja vaarallisia aineita voi päätyä vesistöihin metsätaloustoimenpiteiden yhteydessä.

3.3 Metsänomistajan muistilista

- Jos harkitset metsäsi hakkuuta, ota yhteyttä puun ostajaan.
- Jos olet kiinnostunut jatkuvapeitteisestä kasvatuksesta, mutta olet epävarma sen toteutuksesta omassa metsässäsi, pyydä metsäalan toimihenkilöä arvioimaan toimenpiteen toteutusmahdollisuuksia metsässäsi. Jatkuvapeitteistä kasvatusta ei tarvitse toteuttaa kaikilla alueilla, vaan harkinnan mukaan se voi olla hyvä vaihtoehto joillekin soveltuville alueille.
- Jos tiedossasi on, että metsässäsi on metsälain 10 §:n kohteita, lähteitä tai muita suojeluarvoja, ota tämä puheeksi leimikon suunnittelijan kanssa. Jos et tiedä kohteista metsässäsi, mutta haluat varmistaa, että tiettyjen alueiden lähellä tehdään erityisen varovaisia toimenpiteitä, keskustele leimikon suunnittelijan kanssa ja varmista, että hän tietää kohteet ja merkitsee haluamasi kohteet hakkuusuunnitelmaan.
- Ajankohtaiset tiedot luontoarvoista löydät metsaan.fi -palvelusta.
- Halutessasi voit käyttää muistilistana tämän yleissuunnitelman kappaleessa 3.2 listattuja asioita, jotka huomioidaan hakkuun suunnittelussa.
- Pyydä leimikon suunnittelijaa lähettämään ennen hakkuuta hakkuukartta, johon on merkitty säästettävät kohteet ja säästöpuut. Metsäkoneenkuljettaja tekee hakkuut kartan perusteella, joten varmista, että suunnitelmassa on huomioitu kaikki haluamasi kohteet.
- [Luonnonhoitotoimenpiteiden tarkistuslistasta](#) löydät lisätietoa mahdollisista huomioitavista toimenpiteistä.
- Vesistökuormituksen kannalta muokkaus on usein olennaisempaa kuin hakkuut. Muokkausta keventämällä voidaan pitää kiintoaine-, humus- ja ravinnekuormitus vähäisenä. Keskustele tästä hakkuun/muokkauksen toteuttajatahon kanssa ja pyri pitämään muokkaus minimissään varsinkin vesistöjen läheisyydessä ja jyrkissä eroosioherkissä rinteissä.

4 Toteutetut ja suunnitellut vesiensuojelurakenteet Hirvijärven valuma- alueella

Hirvijärven alueelle on suunniteltu ja toteutettu vesistövaikutusten pienentämiseen tähtääviä vesiensuojelurakenteita (kuva 20). Järven pohjoispuolella sijaitsevat rakenteet ovat jo toteutettuja ja etelän puolella sijaitsevat rakenteet on tarkoitus toteuttaa lähiaikoina.

Laskeutusaltaiden tarkoituksena on hidastaa veden virtausnopeutta, jolloin veden mukana kulkeutuvat maahiukkaset laskeutuvat painovoiman vaikutuksesta altaan pohjalle. Virtausnopeutta hidastamalla veden mukana kulkeutuvien hiukkasten on tarkoitus laskeutua painovoiman vaikutuksesta altaan pohjalle. Tarkempaa tietoa vesiensuojelurakenteista luvussa 5.



Kuva 20. Hirvijärven valuma-alueelle toteutetut vesiensuojelurakenteet.

5 Metsätalouden vesiensuojelun suosituksia ja havaintopisteitä Hirvijärven valuma-alueella.

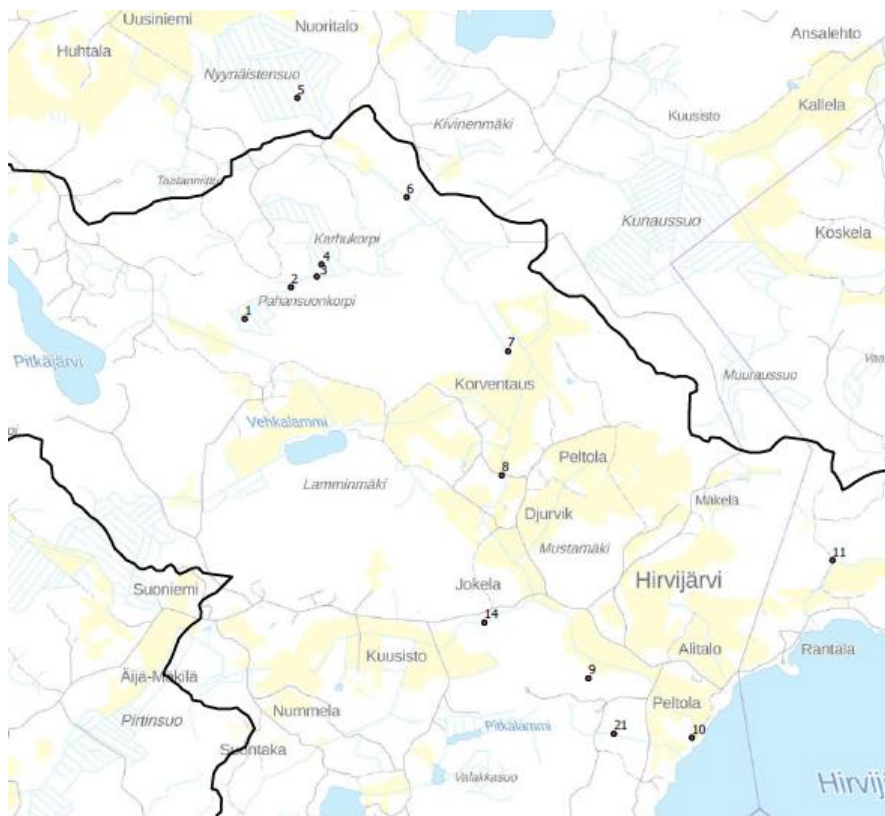
5.1 Yleistä havaintopisteistä

Hirvijärven valuma-alueella kartoitettiin kesällä 2020 vesiensuojelun kannalta kriittisiä- ja mahdollisia riskikohteita. Kohteet on esitetty havaintopistein (kuvat 21 ja 22). Jokaisesta havaintopisteestä on kirjattu kuvaus sekä mahdolliset toimenpidesuosituksset. Osalla havaintopisteistä on jo toteutettuja vesiensuojelurakenteita. Toimenpidesuosituksset eivät sido maanomistajia. Niillä lisätään tietoa metsätalouden vesiensuojelun mahdollisuuksista ja tuetaan metsänomistajien päätöksentekoa.

Havaintopisteet 1-10 havainnollistavat, miten yhden Hirvijärven osavaluma-alueen metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteillä voidaan vähentää metsätalouden toimenpiteiden aiheuttamaa kiinto- ja ravinnehuuhtoumaa Hirvijärveen.

Havaintopisteet konkretisoivat valuma-alueella tehtävien toimenpiteiden vaikutusta. Toimenpiteet ovat myös yksistään vaikuttavia, mutta kokonaisuudessa ne täydentävät toisiaan ja muodostavat vesiensuojelurakenteista koostuvan ketjun, joissa esim. pyritään siihen, ettei yhden laskeutusaltaan valuma-alue ei muodostu liian suureksi. Ojiin rakennettu laskeutusaltaiden ketju hidastaa veden virtausta, jolloin kiintoaine ja siihen sitoutuneet ravinteet laskeutuvat altaan pohjalle ja vesi puhdistuu.

Havaintopisteet 11-13 ovat rakennettuja vesiensuojelurakenteita, joilla havainnollistetaan, miten rakenteet toimivat käytännössä. Havaintopisteille 14 – 16 on suunniteltu rakennettavan vesiensuojelurakenteita pidättämään kiintoainesta yläpuoliselta valuma-alueelta. Pisteillä 17-21 havainnoidaan muita metsätalouden toimenpiteissä yleisesti huomioitavia kohteita.



Kuva 21. Valuma-alueella kartoitetut havaintopisteet 1-11.



Kuva 22. Valuma-alueella kartoitetut havaintopisteet 12-21.

5.2 Havaintopisteet ja suositukset

Havaintopiste 1 (Pahansuonkorpi)

Kuvaus

Valuma-alueen latvaosa, josta vesi laskee ojastoa pitkin Hirvijärveen. Alueelle tehty kunnostusojitus 2010-luvun vaihteessa. Ojitusalueen reunoilla ojat hyvässä kunnossa (kuivavaraa yli 50 cm). Keskellä ojat kasvaneet enemmän umpeen. Ojissa on runsaasti vettä ja ojat rahkasammal peittää osittain ojien pohjia. Rahkasammal pidättää veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta ja sitoo ravinteita. Ojien pientareilla näkyy edelleen merkkejä eroosiosta. Puusto varputurvekan kaan uudistuskypsää metsää (tilavuus alle 120 m³/ha). Myös ojitusalueen pääuoma on sammutunut ja uoman reunoilla esiintyy eroosiota. Sarkaojien ja pääuomien liittymäkohdissa näyttäisi, että kunnostusojituksessa on jätetty lietekuopat. Kunnostusojituksen yhteydessä on pääuoman alapuolelle rakennettu pieni laskeutusallas (havaintopiste 3).

Suositukset

Seuraava metsänhoidollinen toimenpide on metsän uudistaminen joko avo- tai siemenpuuhakuuna. Uudistushakkuun yhteydessä ei tarvetta ojien perkaukselle.



Havaintopiste 2

Kuvaus

Edelliseltä pisteeltä lähtevä laskuoja. Oja syvä ja hyvässä kunnossa. Kaivettu osittain kivennäismaahan asti. Ojan pohjalla kasvaa jonkin verran kasvillisuutta, joka pidättää veden mukana kulkeutuvaa kiintoainetta ja sitoo ravinteita. Virtaama ajoittain huomattavaa. Puusto varttunutta kasvatusmetsää/uudistuskypsää metsää, jonka alla esiintyy runsaasti kuusen taimia. Laskuojaan rakennettu pieni laskeutusallas kunnostusajituksen yhteydessä.

Suosituks

Ei vesiensuojelutarvetta eikä ojaa ole tarvetta perata. Seuraava metsänhoitotoimenpide harvennus tai mahdollinen uudistushakkuu. Harvennuksessa voidaan luoda tilaa luontaisen taimiaineiksen kehittymiselle ja uudistuksessa varsinkin ojien suojakaistalla voidaan käyttää hyödyksi olemassa olevaa luontaista taimiainesta. Mikäli tarvetta maanmuokkaukselle, muokkauksessa ojien reunaan jätetään vähintään 3 metrin levyinen piennar, jota ei muokata. Mitä leveämpi muokkaamaton piennar jätetään, sen paremmin se estää uoman penkkojen sortumista ja kiintoaineen huuhtoutumista uomaan.



Havaintopiste 3

Yläpuolisen alueen kunnostusojituksen yhteydessä tehty lietekuoppa/laskeutusallas. Allas melko pieni ja täysi.

Suosituks

Laskeutusallas/lietekuoppa olisi hyvä tyhjentää ja samassa yhteydessä allasta voisi myös laajentaa. Etenkin mikäli altaan yläpuolisia ojia perataan. Tyhjennys ja laajennus ennen yläpuolisten ojien perkausta. Kun allasta laajennetaan, se kannattaa tehdä vain yhdeltä reunalta, jotta altaan reunoilla säilyy mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa maa-ainesta kiinnipitävää kasvillisuutta.

Laskeutusaltaalle vaihtoehtoinen paikka on ojavartta noin 250 metriä alaspäin Karhukorven laskeutukseen, jolloin sillä voitaisiin vähentää myös Karhunkorvesta huuhtoutuvaa kiintoainesta.



Havaintopiste 4 (Karhukorpi)

Kuvaus

Varttunut kuusitaimikko ruohoturvekankaalla. Suomen metsäkeskuksen metsävaratietojen mukaan ojitettu 1985. Uudistuksen yhteydessä kaivettu naveroita, jotka johdettu suoraan sarka- ja valtaojiin. Ojissa kuivavaraa yli 30 cm.

Edelliseltä pisteeltä laskeva valtaoja kokoaa vedet myös Karhunkorven varttuneesta taimikosta. Oja hyvässä kunnossa. Ojan pohjalla kasvillisuutta pidättämässä kiintoainesta ja sitomassa ravinteita.

Suosituks

Lasku-uomaa ei tarvitse perata, mutta uoman haaraan olisi suositeltavaa kaivaa laskeutusallas keräämään mahdollista kiintoaineskuormitusta. Navero-ojiin suositellaan jättämään kaivukatkot ennen vesien johtamista ojiin. Seuraava metsänhoidollinen toimenpide kuviolla on taimikon harvennus.



Havaintopiste 5 (Nyynäisten suo)

Kuvio ei kuulu valuma-alueeseen, mutta vedet johdetaan osalta suota valuma-alueelle ja ne laskevat Hirvijärveen. Ojissa kuivavaraa yli 30 cm. Puusto nuorten kasvatusmetsän männikköä, jonka tilavuus noin 120 m³/ha. Ojitusvuosi ei ole tiedossa ja ojat melko umpeen kasvaneet.

Suositukset

Seuraava metsänhoidollinen toimenpide harvennus. Harvennuksen yhteydessä mahdollisesti kunnostusojitus. Ojien perkauksessa lietekuopat 100 metrin välein ja liityttäessä kokoojaojiin. Sarkaojiin suositellaan jättämään myös perkauskatkoja pidättämään ravinteiden ja kiintoaineksen huuhtoutumista. Ennen ojien perkausta laskeutusallas tai putkipato laskuojaan.

Suon länsi-/koillisreunassa metsälain 10 § mukainen lähde, joka huomioitava toimenpiteissä.



Havaintopiste 6

Kuvaus

Lasku-uoma ojitettu Metsäkeskuksen metsävaratietojen mukaan vuonna 1990. Oja ulottuu ki-
vennäismaahan ja on hyvässä kunnossa. Eroosiota havaittavissa virtaavammissa kohdissa uo-
maa. Uomaa ympäröi uudistuskypsä kuusikko.

Suositukset

Ojassa ei perkaustarvetta. Metsän uudistamisen yhteydessä ojaan voisi rakentaa laskeutus-
taan keräämään yläpuolisen valuma-alueen kiintoainekuormitusta. Laskeutusaltaan tarkem-
massa suunnittelussa tulisi arvioida kannattaako altaan rakentaminen Voitonniitulta laskevan
uoman ylä- vai alapuolelle. Maanmuokkauksessa ojien reunaan jätetään vähintään 3 metrin le-
vyinen piennar, jota ei muokata.



Havaintopiste 7

Kuvaus

Lasku-uoma pellolle. Uomassa paikoittain selvää virtausta joka aiheuttaa eroosiota. Uoman ympärillä uudistuskypsää kuusikkoa.

Suositukset

Uomassa ei perkaustarvetta. Uomaan eroosiota vähentäisi, jos veden virtausta hidastettaisiin rakentamalla uomaan pohjapatosarja.

Pellon ja metsän rajaan voisi rakentaa laskeutusaltaan padottavalla kynnyksellä keräämään yläpuoliselta valuma-alueelta tulevaa kiintoainekuormitusta. Maanmuokkauksessa ojien reunaan jätetään vähintään 3 metrin levyinen piennar, jota ei muokata.



Havaintopiste 8

Kuvaus

Vesiuoman vieressä tehty uudistushakkuu. Uomaan jätetty suojakaista vähentämään kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutumista. Ei merkittävää kuormitusriskiä.



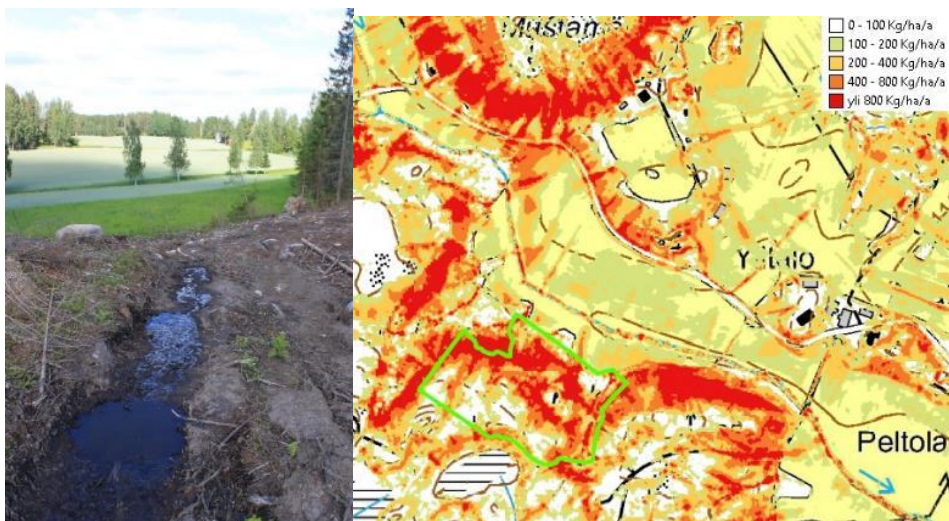
Havaintopiste 9

Kuvaus

Uudistushakkuu-ala eroosioherkässä rinteessä. Toteutettu laikkumätästys ja istutettu kuuselle. Pientä eroosiota rinteiden suuntaisessa korjuu-urassa ja uraan kaivettu maanmuokkauksen yhteydessä oja. Hakkuun keskelle jätetty säästöpuuryhmä lieventää hakkuun vaikutusta maisemaan.

Huomioita

Rinteiden alapuolella selkeästi kosteampi painanne. Maanmuokkauksessa ojien reunaan olisi ollut hyvä jättää laajempi suojavyöhyke. Rinteessä maanmuokkaus on tehty herkimmillä kohteilla varsin kevyenä, mikä vähentää maanpinnan eroosiota. Maanmuokkaus tehty rinteiden vastaisesti. Pelto-ojan ja hakkuun väliin voisi vastaavilla kohteilla jättää pensaskerrosta. Pensaskerroksen säästäminen ojien reunavyöhykkeelle vähentää hakkuun ja maanmuokkauksen aiheuttamaa kiintoaine- ja ravinnehuuhtoutumaa. Vesien johtaminen ajouralta mäkeä alas lisää kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutumista alueelta.



Havaintopiste 10

Kuvaus

Hirvijärveen laskeva uoma. Havaintopisteet 1-9 kuuluvat valuma-alueeseen, jotka laskevat tässä pisteestä Hirvijärveen. Uoma johtaa suoraan järveen. Lasku-uoman yläpuolella on allasmainen levennys, jossa kasvillisuutta. Allas hidastaa veden virtausta ja pidättää kiintoainetta. Uoman purkukohdassa havaittavissa kiintoaineen huuhtoutumista vesistöön.

Suosituks

Kasvillisuuden lisääntyminen parantaa ajan kuluessa altaan tehoa. Tehoa voisi mahdollisesti parantaa virtaamaa hidastavalla padottavalla rakenteella.



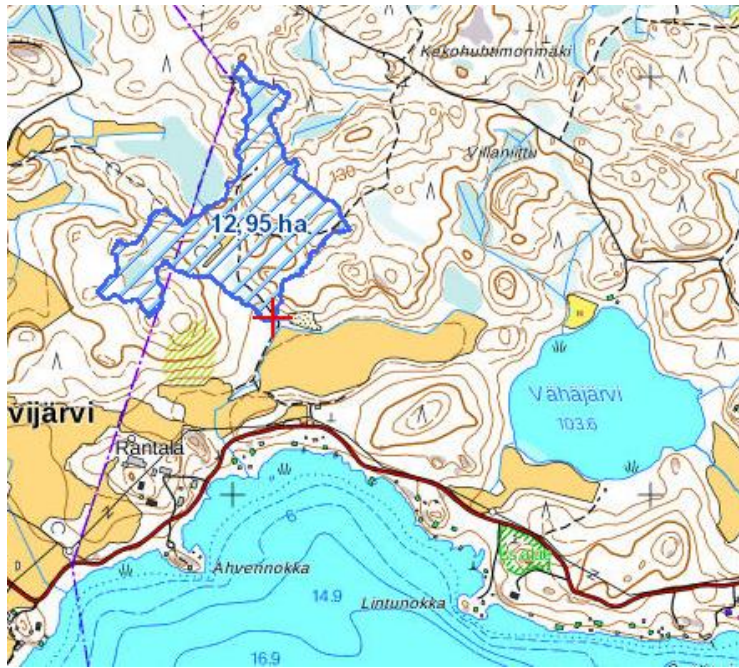
Havaintopiste 11

Kuvaus

Laskeutusallas padottavalla kynnyksellä. Yläpuolisen valuma-alueen koko noin 15 ha. Vesi laskee altaaseen altaan yläpuolisesta varttuneesta kuusitaimikosta. Oja melko umpeen kasvanut ja ei aiheuta eroosiota. Toisaalta altaan penkat ovat melko jyrkät ja kasvittomat, mikä lisää eroosioriskiä penkoista. Penkkoja kannattaisi yrittää loiventaa ja istuttaa niihin kasvillisuutta, jolloin allas toimisi paremmin. Altaan merkitys kasvaa tulevaisuudessa, mikäli yläpuolisella valuma-alueella perataan ojia. Altaan tehokkuutta mahdollista parantaa istuttamalla kasvillisuutta penkeisiin. Nyt altaan reunat ovat melko jyrkät ja eroosioherkät.

Maaperä heti altaan yläpuolella on hiekkamoreenia, mutta ylempänä valuma-alueella on hienojakoisempia maalajiesiintymiä mm. savea ja turvemaata.





Havaintopiste 12

Kuvaus

Laskeutusallas ennen lasku-uomaa Hirvijärveen. Yläpuolinen valuma-alue melko suuri, mutta osa valuma-alueen uomista laskee yläpuoliseen Vähäjärveen, mikä pienentää valuma-altaaseen tulevaa kiintoainesta ja huuhtoumaa.



Havaintopiste 13

Kuvaus

Kaksi laskeutusallasta, joista ylempi kaivettu mahdollisesti liian syväksi ja maa-ainesta irtoaa rakenteesta altaaseen. Ylempään altaaseen tuleva vesi on molemmissa uomissa melko väritöntä, mutta altaassa vesi on sameaa. Allas on juuri rakennettu, joten on todennäköistä, että veden sameus altaassa on peräisin itse rakenteesta.

Myös alemmassa laskeutusaltaassa vesi on sameaa ja sinne valuu kiintoainesta ylemmästä altaasta. Myös tässä altaassa maa-ainesta irtoaa rakenteesta altaaseen ja ainesta huuhtoutuu myös lasku-uomaa pitkin Hirvijärveen.

Suosituks

Allas on vasta rakennettu, eikä rakenteeseen kannata tehdä muutoksia. Ajan kuluessa altaan toiminta paranee, kun uomiin ja rakenteisiin kehittyy kasvillisuutta ja maa-aineksen irtoaminen vähenee. Kasvillisuuden kehittymistä voisi olla mahdollista yrittää nopeuttaa istutuksin.





Havaintopiste 14

Kohteelle on suunniteltu laskeutusallas padottavalla kynnyksellä. Maalaji pisteellä on hiekkamoreenia ja yläpuolisella valuma-alueella esiintyy myös hienojakoisia kivennäismaita ja turvetta.



Havaintopiste 15

Kohteelle on suunniteltu laskeutusallas padottavalla kynnyksellä. Laskeutusaltaan rakentamista ei ole aloitettu, mutta metsikkö suunnitellun altaan ympäriltä on uudistettu. Maanmuokkaus tehty paikoittain liian lähelle ojaa. Kuuset istutettu märkiin laikkuihin. Kuusi suositellaan uudistettavaksi istuttamalla mättäisiin. Taimien selviytymisen kannalta laikkumätästys ja taimien istutus mättääseen olisi ollut taimien alkukehityksen kannalta varmempi uudistamistapa. Nyt vaarana on liika kosteus ja maan routiminen. Lasku-uoma pisteeltä Hirvijärveen jatkuu alempana luonnontilaisen kaltaisena norona.

Kohteelle kaivettu myös yksi navero-oja, jossa on suositusten mukaisesti jätetty kaivuukatko ennen uomaa, joka laskee Hirvijärveen.



Havaintopiste 16

Kohteelle on suunniteltu laskeutusallas padottavalla kynnyksellä. Altaan rakentamista ei ole aloitettu. Suunnitellun altaan ympärille on toteutettu päätehakkuu. Suunnitellun laskeutusaltaan kohdalta uoma laskee suoraan Hirvijärveen ja rantaan on huuhtoutunut runsaasti maa-ainesta. Altaan yläpuolisella valuma-alueella on toteutettu myös avohakkuu kivennäismaalla havaintopiste 22, jossa maanmuokkaus toteutettu mätästämällä ja vesitaloutta parannettu kaivamalla naveroita.

Suosituks

Rakennetaan suunniteltu laskeutusallas padottavalla kynnyksellä. Ojat hyvässä kunnossa, joten perkaukselle ei tarvetta. Uudistusalueelle maanmuokkauksena mätästys ja tarvittaviin kohtiin navero-ajat. Naveroiden tarkoitus ei ole johtaa vettä pois uudistusalueelta vaan tarkoitus on saada lievä kuivattava vaikutus. Naveroita ei tule kaivaa kiinni ojiin vaan jätetään kaivuukatko ennen oja.



Havaintopiste 17

Avohakkuu Hirvijärven rannalla. Hakkuu toteutettu noin viisi vuotta sitten ja kuvio on uudistettu kuuselle. Hakkuussa jätetty suojakaistat vesistöön. Eroosioherkillä rannoilla on jätetty suosituksen mukaisesti leveämpi puustoinen suojavyöhyke rantaan. Ei merkittävää kuormitusriskiä.

Suositukset

Seuraavat metsänhoidolliset toimenpiteet ovat heinäys ja taimikon varhaishoito.





Havaintopiste 18

Kuvaus

Ojitettu puolukkaturvekangas. Ojat kasvaneet jo umpeen, mutta koska puuston tilavuus on yli 120 m³/ha, mutta haihduttava puusto ylläpitää kuivatusta. Havaintopiste sijaitsee sarkaojassa, joka päättyy metsälain tärkeään elinympäristöön (vähäpuustoinen suo).

Suositukset

Seuraava toimenpide on uudistushakkuu. Uudistushakkuun yhteydessä ojat täytyisi todennäköisesti perata riittävän kuivatusvaikutuksen saavuttamiseksi. Vaihtoehtona myös jatkuva kasvatusta, jolloin ojia ei tarvitse perata. Mikäli ojia perataan, on oltava tarkkana, että ei vaikuteta metsälakikohteen ominaispiirteisiin.



Havaintopiste 19

Varttunut kuusitaimikko. Ojat hyvässä kunnossa.

Suositukset

Ei toimenpidetarvetta.



Havaintopiste 20

Varttunut kuusikko ruohoturvekankaalla. Kokoojat hyvässä kunnossa ja sarkaojissa kuivavaraa yli 50 cm. Osa arkaojista melko umpeen kasvaneita.

Suositukset

Kuusikossa alkaa olla tarvetta harvennushakkuulle. Harvennuksen yhteydessä oja ei tarvitse perata. Jäljelle jäävä puusto riittää ylläpitämään kuivatusta. Mikäli ojat perataan harvennuksen yhteydessä, suositellaan sarkaojiin rakennettavaksi lietekuoppia n. 100 metrin välein sekä ennen jokaista ojan risteystä. Kiintoaineen huuhtoutumista pystytään vähentämään myös jättämällä syöpyviin kohtiin oja tai niiden jälkeen kaivukatkoja hidastamaan veden virtausnopeutta. Laskeutusallas havaintopisteellä 16 pitäisi toteuttaa ennen valmiiksi ennen ojien mahdollista perkausta. Kokoojaojia ei tarvitse kunnostaa.



Havaintopiste 21

Kuvaus

Kostea lehtoa, jossa luonnontilainen noro. Havaintopisteen reunametsät hoidettu normaaleina talousmetsinä. Havaintopiste on metsälain 10 § tärkeä elinympäristö.

Suositukset

Noron ympärille tulee jättää riittävä suojakaista ja noroa ei saa perata. Metsä on myös mahdollisesti osin METSO-ohjelmaan kelpaavaa vanhaa metsää, jonka jättämisestä hakkuiden ulkopuolelle voi saada jopa hakkuuta vastaavan korvauksen.



Havaintopiste 22

Kuvaus

Pieni taimikko, jossa maanmuokkaus tehty osittain ojitusmätästyksellä. Ojat kaivettu kiinni las-kuojaan, mutta näyttäisi, että ojien risteykseen on jätetty pieni kynnyks hidastamaan virtausta. Ojissa ei enää näyttäisi kulkevan vettä ja alueelta ei todennäköisesti huuhtoudu kiintoainesta alempiin ojiin.

Suosituks

Taimikon heinäntorjunnasta on syytä pitää huolta taimien hyvän jatkokehityksen kannalta.



6 Yhteenveto

Hirvijärvi on nykyään hyvässä ekologisessa tilassa. Valuma-alueen päämaankäyttömuoto on metsätalous, mutta merkittävin kuormitus Hirvijärveen aiheutuu maataloudesta. Hirvijärven valuma-alueella on uudistuskypsiä metsiköitä enemmän (27 % valuma-alueen metsäpinta-alasta) kuin Uudellamaalla keskimäärin (19,8 %) ja toisaalta uudistushakkuista on viime vuosina toteutettu enemmän kuin Uudellamaalla keskimäärin. Potentiaalisten metsätaloustoimenpiteiden toteutuessa täysimääräisinä on mahdollista, että metsätalouden aiheuttama ravinne- ja kiintoainekuormitus Hirvijärveen kasvaa. Kuormituksen lisääntyminen voi johtaa vähitellen järven rehevöitymiseen ja siksi kaikki vesistökuormitukseen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet ovat tärkeitä järven hyvän tilan säilyttämiseksi.

Yleissuunnitelman tarkoitus on toimia suosituksena alueen metsätaloutta koskevan kuormituksen hallintaan, antaa käytännön esimerkkejä vesistöystävällisestä metsänhoidosta ja näin tarjota metsänomistajille mahdollisuus osallistua omalta osaltaan Hirvijärven hyvän tilan säilyttämiseen. Vesiensuojelun kannalta on hyvä asia, että toteutuneista ja tulevaisuudessa hakattavista alueista vain noin 15 % sijaitsee eroosioherkillä hienorakeisilla kivennäismailla ja turvemilla. Lisäksi alueella on toteutettu useita vesiensuojelurakenteita.

Paras tapa estää vesistöjen rehevöitymistä on ennaltaehkäistä eroosiota ja ravinteiden huuhtoutumista jo metsänkäsittelytoimenpiteitä suunnitellessa. Koska suurin kuormitus tapahtuu suurien virtaamien aikana, maa-aineksen ja ravinteiden kiinni ottaminen vesistöstä on huomattavasti työläämpää ja kalliimpaa kuin huuhtoutumisen ennaltaehkäisy. Vesistöjen lähistössä toimittaessa, hakkuussa ja maanmuokkauksessa jätettävä, muokkaamaton leveä suojavyöhyke on vesienhoidon kannalta järkevä ratkaisu. Vähentämällä voimakkaita hakkuita ja maanmuokkausta etenkin eroosioherkillä, kaltevilla rinteillä ja vesistöjen läheisyydessä, voidaan vähentää olennaisesti maa-aineksen ja ravinteiden huuhtoutumista ojien, norojen ja purojen kautta järveen.

Hirvijärven valuma-alueella on ojitettuja turvemaita kohtuullisen vähän. Näillä kohteilla on hyvä pohtia kunnostusojituksen todellista tarvetta. Kunnostusojituskelpoisilla kohteilla tulee käyttää rakenteita, jotka soveltuvat kyseiselle kohteelle sekä hidastavat ja ehkäisevät ravinteiden ja kiintoaineksen kulkeutumista vesistöihin. Hyväkasvuinen metsä, jossa hakkuut on tehty ajallaan, on osittain itsessään vesiensuojelumenetelmä. Kasvava puusto haihduttaa vettä ja vähentää huuhtoutumaa. Osalla turvemaakohteista siirtyminen jatkuvaan kasvatukseen on tehokas vesiensuojelutoimenpide ja vaihtoehto päätehakkuulle, maanmuokkaukselle ja metsän uudistamiselle.

Eroosiota ja ravinnekuormitusta voi vähentää tehokkaimmin:

- Jättämällä kasvillisuutta ja puustoa etenkin vesistöjen varsille sekä jyrkkiin rinteisiin. Kasvien ja puiden juuret sitovat maa-ainesta paikoilleen estäen sen kulkeutumista vesistöihin.
- Keventämällä maanmuokkausta etenkin uomien läheisyydessä, hienojakoisilla mailla ja turvemilla.

- Minimoimalla ojitus. Joissakin tapauksissa uudisojituksia on mahdollista korvata tuhkalannoituksella, jolloin puuston parantunut kasvuja lisääntynyt haihdutus pitää pohjaveden pinnan riittävän matalalla puuston kasvun kannalta.
- Jättämällä kaivukatkoja ojiin.
- Selkeällä suunnittelulla ja töiden oikealla ajoittamisella. Paikkatiedon avulla selkeät suunnitelmakartat saadaan metsäkoneen kuljettajille ja muokkaajille, jolloin vesiensuojelusuunnitelmat toteutuvat myös käytännössä.

7 Lisätietoa ja hyödyllisiä linkkejä vesiensuojelun tausta- ja paikkatietoaineistoihin

- **Hankkeen tarinakartta** Interaktiivista materiaalia Huomio metsien vesienhoitoon - hankkeen kohdevesistöistä sekä metsätalouden vesiensuojelusta.
- **Metsään.fi.** Metsänomistajien ja metsäalantoimijoiden maksuton asiointipalvelu
- **Vesistökunnostajan karttapaikka** Internet-sivu, jossa on mahdollista tutustua vesistökunnostuksiin sekä ilmoittaa myös omista toimenpiteistä
- **Luonnonhoidon paikkatietoaineistot** Internet-sivu, jonne on koottu luonnonhoidon suunnittelussa apuna käytettäviä paikkatietoaineistoja
- **Maaperäaineisto (GTK)**
- **Pintavesien ekologinen tila**
- **Tietoa jatkuvasta ja tasaikäisestä metsänkasvatuksesta**
- **Tuhkalannoitus (s. 25-40)**
- **Tietoa metsälain 10 §:sta** Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt
- **Tietoa Kemera-tuista** Huom. Kemera-laki on voimassa korkeintaan vuoden 2023 loppuun, minkä jälkeen otetaan käyttöön uusi METKA-lainsäädäntö.
- **Metsänhoidon suositukset vesiensuojeluun -työopas**
- **Tietoa PEFC- sertifikaatista**
- **Tietoa FSC-sertifikaatista**
- **Luonnonhoitotoimenpiteiden tarkistuslista**
- **PuuMaVesi-hanke** Puupohjaisilla materiaaleilla tehoa metsätalouden vesiensuojeluun
- **Metson polku** Yksityisille metsänomistajille suunnattu vapaaehtoinen ohjelma luontoarvojen säilyttämistä varten korvausta vastaan

8 Viitteet

Joensuu, S., Makkonen, T. ja Matila, A. 2004. Metsätalouden vesiensuojelu. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio.

Joensuu, S., Hynninen, P., Heikkinen K., Tenhola, T., Saari, P., Kauppila, M., Leinonen, A., Ripatti, J., Jämsén, J., Nilsson, S. ja Vuollekoski, M. 2012. Metsätalouden vesiensuojelu -kouluttajan aineisto.

Joensuu, S., Kauppila, M., Lindén, M. ja Tenhola, T. 2012. Hyvän metsänhoidon suositukset - Vesiensuojelu. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja.

Kaukonen, M., Eskola, T., Herukka, I., Karppinen, H., Karvonen, L., Korhonen, I., Kuokkanen P. ja Ervola, A. (toim.) 2018: Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas. 2. korj. painos 130 s.

Salo, J. ja Harjula, H. 2012. Hirvijärven ravinneselvitys ja kunnostamistoimenpiteet. Lapin Vesi-tutkimus. 88 s. + 3 liitettä.

Vahtera, H. 2018. Riihimäen järvien veden laatu 2018. Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesien-suojeluyhdistys ry:n Raportti 25/2018. 31 s. + 2 liitettä.

Vollenweider, R. A. 1975. Input-output models. Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie. 37(1): 53-84.



Hirvijärven metsätalouden vesiensuojelusuunnitelma

Suunnitelmassa kerrotaan Hirvijärven veden laadun kehityksestä ja alueen metsätaloudesta. Suunnitelman tarkoitus on toimia suosituksena alueen metsätaloutta koskevan kuormituksen hallintaan, antaa käytännön esimerkkejä vesistöystävällisestä metsänhoidosta ja näin tarjota metsänomistajille mahdollisuus osallistua omalta osaltaan Hirvijärven hyvän tilan säilyttämiseen.



Vantaanjoen ja Helsingin seudun
vesiensuojeluyhdistys ry

Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry

Ratamestarinkatu 7 b, 00520 Helsinki

vhvsy@vantaanjoki.fi

www.vantaanjoki.fi