

Vesienhoidon toimenpiteiden suunnittelu vuosille 2016–2021

Turvetuotanto

10.6.2013, päivitetty 31.1.2016



Metsätalous- ja turvetuotantotiimi

Sisällysluettelo

1.	Johdanto	3
2.	Toimintaympäristössä tapahtuneet muutokset sekä palautteet 1. suunnittelukaudelta ja opasluonnoksesta	4
2.1.	Toimintaympäristössä tapahtuneet muutokset.....	4
2.2.	Vesienhoidosta saadut palautteet ensimmäiseltä suunnittelu- kaudelta	5
2.3.	Opasluonnoksesta saatujen palautteiden huomioiminen	6
	Opasluonnoksesta on pyydetty sidosryhmien ja ELY-keskusten kommentit ja saatu palaute on otettu mahdollisuuksien mukaan huomioon.	6
3.	Turvetuotannolle esitettävät toimenpiteet suunnittelu-kaudella 2016–2021	6
4.	Toimenpiteiden toteutumisen seuranta ja seurattavat muuttajat	11
5.	Nykyiset ohjauskeinot, niiden toteutuminen ja kehittämistarve.....	12
6.	15	
6.	Toimenpiteiden kustannusten arviointi	15
6.1	Kustannusten arvioinnin periaatteet	15
6.2	Kustannusten esittäminen vesienhoitosuunnitelmissa ja toimenpideohjelmassa	17
7.	Rahoitusjärjestelmät ja niiden kehittäminen	17
8.	Arvio toimenpiteiden vaikutuksista	18
8.1	Eri vesiensuojelumenetelmien vaikutus turvetuotannon kuormitukseen.....	18
8.2	Tiimin arvio toimenpiteiden vaikutuksista	21
8.3	Turvetuotannon vesistövaikutuksista.....	23
9.	Ympäristötavoitteiden saavuttamisen arviointi	24
9.1	Määräajan pidentäminen luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi	24
9.2	Määräajan pidentäminen vesienhoitotoimenpiteiden toteuttamisen teknisten esteiden vuoksi	25
10.	Turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteiden yhteis-kunnallisten ja sosiaalisten vaikutusten arviointi	25
10	Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen toteutus- ja seurantavastuut sekä kustannusten kohdentuminen	27
11	Turvetuotannon vesiensuojelun viimeaikaiset ja meneillään olevat T&K-hankkeet ja niiden tutkimustulokset.....	27
11.1	Turvetuotannon valumavesien ympärivuotinen käsittely (TuKos), 2009 - 2011	27
11.2	Turvetuotannon vesistökuormituksen ennakointi ja uudet hallintamenetelmät (TuVeKu), 2010 – 2012.....	28
11.3	Uusia innovatiivisia vesiensuojelumenetelmiä turvetuotannon vesistökuormituksen vähentämiseen (Sulka), 2011 – 2014	28
11.4	TASO-hanke, 2011 - 2013	31
11.5	Sulfaattimailla syntyvän happaman kuormituksen ennakointi- ja hallintamenetelmät (SuHE), 2011 - 2014.....	31
11.6	Biologisten tarkkailumenetelmien kehittäminen turvemaiden käytön vaikutusten arviointiin (BioTar), 2011 - 2014.....	31
11.7	Energiapuun aktiivituotanto, 2011 - 2014.....	32
11.8	Bioenergiakorjuutapojen ekologiset vesistövaikutukset (KORPI), 2011 - 2014	32
	Liite 1.	34

1. Johdanto

Ympäristöministeriö asetti 31.12.2011 hankkeen, jonka tehtävänä on valmistella opasehdotukset toimenpiteiden suunnittelua ja ympäristötavoitteiden asettamista varten vesienhoidon toiselle kaudelle eli vuosille 2016–2021. Hankkeen organisoinnista ja yhteensovittamisesta vastasi hankeryhmä. Ohjeistuksen valmisteluun asetettiin viisi toimialakohtaista tiimiä, joista yksi koski metsätaloutta ja turvetuotantoa. Tiimien aloitusseminaari pidettiin 7.2.2012 Suomen ympäristökeskuksessa. Metsätalous ja turvetuotanto -tiimin puheenjohtajana toimivat 31.3.2012 asti neuvotteleva virkamies Harri Karjalainen ympäristöministeriöstä ja 1.4 alkaen yli-insinööri Ansa Selänne Keski-Suomen ELY-keskuksesta, sihteerinä erikoistutkija Kaisa Heikkinen Suomen ympäristökeskuksen Oulun yksiköstä sekä jäsenenä ylitarkastaja Petri Liljaniemi ympäristöministeriöstä, johtava asiantuntija Pertti Manninen ja vesienhoidon asiantuntija Juho Kotanen molemmat Etelä-Savon ELY-keskuksesta, limnologi Arja Koistinen Keski-Suomen ELY-keskuksesta sekä dosentti Samuli Joensuu Tapio Oy:stä.

Tiimin tehtävänä oli valmistella turvetuotannon toimenpiteiden suunnitteluun liittyvää opastusta seuraavista asioista:

- Toimenpideohjelmissa ja vesienhoitosuunnitelmissa käsiteltävät toimenpiteet
- Toimenpiteiden kustannusten arviointiperusteet
- Toimenpiteiden vaikuttavuuden arviointi
- Nykyiset rahoitusjärjestelmät ja ohjauskeinot
- Rahoitusjärjestelmien ja ohjauskeinojen kehittämistarve
- Toimialaan kohdistuvat taloudelliset vaikutukset ja kustannusten kohtuullisuus
- Toimialaan kohdistuvien sosiaalisten vaikutusten arviointi
- Toimialaa koskevien poikkeamien perusteiden arviointi
- Toimenpiteiden toteutumisen seuranta ja seurattavat muuttujat

Työaineistona opastusta valmisteltaessa olivat muun muassa seuraavat asiakirjat:

- Taloustiimin raportti kustannusten arvioinnista vuodelta 2009
- Valtioneuvoston päätöksen Kymijoen-Suomenlahden, Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren, Oulujoen-lijoen, Kemijoen, Tornionjoen sekä Tenojoen-Näätämojoen-Paatsjoen vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmista vuoteen 2015 perustelumuiotio
- Vesienhoidon toteutusohjelma 2010–2015 (Suomen ympäristö 8/2011)
- Vesienhoidon toimenpiteiden seurantajärjestelmä (Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2012)
- Valtioneuvoston periaatepäätös soiden ja turvemaiden kestävästä ja vastuullisesta käytöstä ja suojelusta, annettu 30.8.2012

Metsätaloutta ja turvetuotantoa käsittelevä tiimi kokoontui 8 kertaa. Osa kokouksista pidettiin videoneuvotteluina. Kesäkuun videokokouksessa kuultiin Suomen ympäristökeskuksen asiantuntijoi- ta ilmastonmuutoksen huomioon ottamisesta ohjeistustyössä. Hankeryhmältä saatiin työn kulues- sa tarkennuksia valtakunnallisiin linjauksiin mm. toimenpiteiden ja ohjauskeinojen jaottelun periaat- teista sekä toimenpiteiden kohdentamisesta. Toinen sektoritiimien työpaja pidettiin Suomen ympä- ristökeskuksessa 17.10.2012. Sektoritiimien sen hetkisten tuotosten lisäksi työpajassa käsiteltiin työryhmissä ohjeistuksessa huomioonotettavia horisontaalisia teemoja (tavoitteiden asettaminen, uudet hankkeet, ilmaston muutos, haitalliset aineet ja luontodirektiivin huomioonottaminen).

Opasluonnos lähetettiin kommenteille ELY-keskuksiin, vesienhoidon yhteistyöryhmiin sekä keskei- sille sidosryhmille loppuvuodesta 2012. Ohjeluonnosta muokattiin edelleen saadun palautteen joh- dosta. Ohjetta päivitettiin tammikuussa 2016 muun muassa muuttuneen lainsäädännön osalta se- kä vastaamaan vesienhoitosuunnitelmiin tehtyjä tarkistuksia

2. Toimintaympäristössä tapahtuneet muutokset sekä palautteet 1. suunnittelukaudelta ja opasluonnoksesta

2.1. Toimintaympäristössä tapahtuneet muutokset

Asenneilmapiirin muutos

Turvetuotannon vesistöhaitat ovat nousseet voimakkaasti esille viime vuosien aikana. Monilla alueilla vastustus koko toimialaa kohtaan on kasvanut. Haitankärsijät ovat olleet huolissaan erityisesti turvetuotannon kiintoaine- ja humuskuormituksen aiheuttamista vesistöhaitoista kuten liettymisestä, veden tummumisesta ja samentumisesta. Turvetuotannon vesistöhaitat ovat voimakkaimmin nousseet esille Keski-Suomessa sekä osassa Etelä-Savo, Pirkanmaata ja Etelä-Pohjanmaata.

Ympäristönsuojelulain uudistaminen

Uudistettu ympäristönsuojelulaki astui voimaan 1.9.2014 ja asetus 10.9.2014. Uudistetussa ympäristönsuojelulaissa turvetuotannon luvanvaraisuuden kokoraja (10 ha) on poistettu ja kaikki turvetuotanto ja siihen liittyvä ojitus on tullut luvanvaraiseksi. Ilman lupaa olemassa oleville alle 10 ha:n turvetuotantoalueille on annettu laissa siirtymäaika luvan hakemiselle. Muutos tulee merkitsemään pienten turvetuotantoalueiden vesiensuojelun paranemista ja niiden sijoittumisen parempaa ohjaamista ja valvontaa.

Uudistetun Ympäristönsuojelulain 2 luvun 13 §:n mukaan turvetuotannon sijoittamisesta ei saa aiheutua valtakunnallisesti tai alueellisesti merkittävän luonnonarvon turmeltumista. Arvioitaessa luonnonarvon merkittävyyttä otetaan huomioon sijoituspaikalla esiintyvien suolajien ja luontotyyppien uhanalaisuus sekä esiintymän merkittävyys ja laajuus sekä suon luonnontilaisuus. Luonnonarvon merkittävyyttä arvioitaessa voidaan vastaavasti ottaa huomioon sijoituspaikan merkityksen ulkopuolella sijaitseville luonnonarvoille. Suon luonnontilan muutoksen merkittävyydestä säädetään ympäristönsuojeluasetuksessa (44 §).

Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen uudistaminen

Aikaisempi turvetuotannon ympäristöopas on vuodelta 2008. Toimintaympäristössä ja lainsäädännössä tapahtuneet muutokset edellyttivät oppaan uudistamista ja ajantasaistamista, minkä johdosta ympäristöministeriön nimittämä työryhmä valmisteli turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen vuonna 2013. Ohjeen päivitystarve tuli jo vuonna 2015 lainsäädännössä tapahtuneiden lakiuudistusten myötä, joista turvetuotannon kannalta merkittävimpänä voidaan pitää ympäristönsuojelulain uudistusta (527/2014).

Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeella pyritään edistämään lainsäädännössä ja erilaisissa valtioneuvoston ohjelmissa asetettujen turvetuotannon ympäristötavoitteiden toteutumista yhdenmukaisin menettelyin ja tulkinnoin.

Valtioneuvoston periaatepäätös soiden ja turvemaiden kestävästä ja vastuullisesta käytöstä ja suojelusta, annettu 30.8.2012

Periaatepäätöksen mukaan soiden ja turvemaiden kestävä ja vastuullista käyttöä sekä suojelua sovitetaan yhteen kohdentamalla soita merkittävästi muuttava toiminta ojitetuille tai muuten merkittävästi muuttuneille soille ja turvemaille, toteuttamalla toimialakohtaisia kestävä ja vastuullisen käytön linjauksia ja toimenpiteitä sekä parantamalla suojeltujen soiden verkoston edustavuutta ja ekologista toimivuutta. Soita merkittävästi muuttava uusi maankäyttö ja sen valmistelu kohdennetaan ojitetuille tai luonnontilaltaan muuten merkittävästi muuttuneille soille. Erityisesti maakunta-kaavatasoisen maankäytön suunnittelun apuvälineeksi esitetään otettavaksi käyttöön 6-portainen luonnontilaisuusasteikko, joka kuvaa vesitalouden luonnontilaisuutta ja kasvillisuuden muuttuneisuutta. Asteikkoa hyödynnetään ensisijaisesti sellaisten soiden ja turvemaiden maankäytön suun-

nitteluun, jotka on hankittu turvetuotantoon periaatepäätöksen antamisen jälkeen ja asteikkoa sovellettaessa otetaan huomioon myös seutukunnittainen soiden ojitustilanne.

Periaatepäätöksen mukaan otetaan käyttöön uutta kuormituksen seurantateknologiaa ja ennakoidaan vesistövaikutuksia mallinnuksen avulla. Lisäksi kehitetään ylivalumatilanteiden vesiensuojelua. Periaatepäätöksen mukaisesti ryhdytään toimenpiteisiin turvetuotannon vesistö- ja pölykuormituksen estämiseksi sekä jo aiheutettujen haitallisten vesistövahinkojen korjaamiseksi mm. kunnostamalla ja ennallistamalla vesistöjä. Vesiensuojelun kannalta tehokkaimpien toimenpiteiden nykyistä laajempaa käyttöönottoa edistetään. Vesiensuojelua tehostetaan kehittämällä ja ottamalla käyttöön uusia tuotanto- ja vesiensuojelumenetelmiä. Menetelmien kehittämisessä, vaikutusten arvioinnissa, toimenpiteiden seurannassa ja valvonnassa, valvontaviranomaisten lausunnoissa, lupaprosesseissa ja käytännön toimenpiteissä otetaan ravinnekuormituksen ohella erityisesti huomioon orgaanisen kiintoaine- ja humus- sekä pölykuormituksen vähentäminen, valuma-alueen toimintojen yhteisvaikutus vesiekosysteemin tilaan ja herkkyyteen sekä happamien sulfaattimaiden erityispiirteet.

2.2. Vesienhoidosta saadut palautteet ensimmäiseltä suunnittelu- kaudelta

Euroopan komission palaute

Euroopan komissio on antanut palautetta Suomen ensimmäisistä vesienhoitosuunnitelmista maaliskuussa 2012 ja Suomi on vastannut palautteeseen keväällä 2012. Turvetuotantoon suoraan liittyviä kommentteja ei palautteessa ja Suomen vastauksessa ollut.

Vesienhoidon suunnittelijoiden antama palaute

Vuonna 2009 tehtiin Webropol-kysely vesienhoidon suunnittelutyöhön osallistuneille alueellisten ympäristökeskusten asiantuntijoille. Toimenpiteiden ohjeistus annettiin suunnittelijoiden mukaan aivan liian myöhään. Sektorikohtaisista ohjeista turvetuotannon ohje sai kuitenkin hyvän arvostuksen. Toimenpiteiden vaikutusten arviointi tehtiin useimmiten asiantuntija-arviona ja se koettiin vaikeaksi, sillä luotettavaa tietoa toimenpiteiden vaikutuksista ei ollut käytettävissä. Erityisen hankalana koettiin kuormituksen vähenemisen vaikutusten arviointi biologisiin muuttujiin ja ekologisen tilan paranemiseen.

Vesienhoidon kehittämistarpeita koskevan palaute- ja kehittämistilaisuuden ryhmätöissä käsiteltiin toimenpiteiden suunnittelua, toteutusta ja seurantaa. Kehittämistä löytyi muun muassa kustannustehokkuuden, hyötyjen ja yhteisvaikutusten arvioinnissa sekä toimenpiteiden vastuutahojen selkeyttämisessä ja rahoitusmekanismien esittämisessä. Toivottiin myös sektorirajat ylittävien toimenpiteiden suunnittelua. Vaikutusten arviointimallien kehittäminen tuotiin myös esille. Toimenpiteiden seuranta esitettiin tehtäväksi keskitetysti valtakunnallisessa työryhmässä ja seurannan järjestäminen VEMU:n kautta.

Vesienhoidon kuulemisesta saatu palaute

Seuraavassa on esitetty lyhyt yhteenveto 1. suunnittelukauden vesienhoidon virallisissa kuulemisissa turvetuotantoa koskevasta palautteesta.

Kuntien ja kalastusalueiden lausunnoissa pidettiin tärkeänä turvetuotannon vesiensuojelutoimien tehostamista sekä uusien turvetuotantoalueiden osalta niiden ohjaamista alueille, joilla niistä on mahdollisimman vähän haittaa vesille sekä luonnon monimuotoisuudelle. Turvetuotannolle haluttiin myös lisätoimenpiteitä. Lausunnoissa nostettiin esille humuskuormituksen sekä ylivirtaamien hallinta. Esille tuotiin myös uusien turvetuotantoalueiden sijoittuminen maakuntakaavoituksen ulkopuolelle ja myös luonnontilallisille soille. Turvetuotannon lisääntymisen arvioitiin kasvattavan vesistöhaittoja ja huomiota haluttiin kiinnittää vesiensuojelutoimenpiteiden tehokkuuteen ja valvontaan. Myös kemiallista käsittelyä haluttiin lisää. Luonnonsuojelujärjestöt toivat esille erityisesti turvetuotantoalueiden lisääntyneet vesistöhaitat.

Turvetuottajien lausunnoissa nousivat esille muun muassa turvetuotannon jatkuvuuden turvaaminen sekä turvetuotannon merkitys alueellisena energian lähteenä ja huoltovarmuuden turvaajana. Esille tuotiin myös se, että turvetuotannon paras käytettävissä oleva tekniikka määrittellään ympäristöluvassa, mistä syystä toimenpiteiden jako nyky- ja lisätoimenpiteisiin jää epäselväksi. Koska turvetuotannon vesiensuojelu kehittyy jatkossakin, ei tuotannon lisäys merkitse välttämättä tuottajien mielestä kuormituksen kasvua samassa suhteessa.

Kansalaispalaute turvetuotantoa koskien oli eri aluekeskusten alueilla hyvin erilaista sekä määrältään että sisällöltään. Esimerkiksi Keski-Suomessa kansalaispalautteesta lähes kaksi kolmasosaa koski turvetuotantoa ja osa palautteesta oli hyvin kriittistä koko turvetuotantoa kohtaan. Palautteissa tuotiin esille käytössä olevien vesiensuojelumenetelmien tehottomuus päästöjen vähentäjänä ja turvetuotannon merkitys vesistöjen likaajana. Vesiensuojelumenetelmien tehokkuuteen, ympäristölupien lupamääräysten riittävyteen ja lupien valvontaan tulee panostaa nykyistä enemmän. Myös alueellisen ympäristökeskuksen (nykyisen ELY-keskuksen) roolia turvetuotannon vesiensuojelun edistämiseksi korostettiin.

2.3. Opasluonnoksesta saatujen palautteiden huomioiminen

Opasluonnoksesta on pyydetty sidosryhmien ja ELY-keskusten kommentit ja saatu palaute on otettu mahdollisuuksien mukaan huomioon.

Toimintaympäristön muutoksiin lisättiin viime vuosina turvetuotannon vesiensuojeluun kohdistunut asenneilmapiirin muutos sekä täydennettiin soiden ja turvemaiden kestävästä ja vastuullisesta käytöstä ja suojelusta annetun valtioneuvoston periaatepäätöksen kuvausta.

Ehdotettujen toimenpiteiden sanallista kuvausta selvennettiin ja täsmennettiin ja nykyisten ohjauskeinojen toteutustilannetta tarkennettiin. Toimenpiteiden yksikkökustannuksia tarkennettiin erityisesti kesäaikaisen ja ympärivuotisen kemikaloinnin ja pienkemikaloinnin osalta. Lisäksi yksikkö- ja käyttökustannukset muutettiin keskimääräisiksi kustannuksiksi ja kustannusten vaihteluväli poistettiin.

Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje oli samaan aikaan valmistumassa, mikä on huomioitu myös tätä ohjeistusta muokattaessa, jotta molempien linjaukset olisivat yhdensuuntaiset. Ohjeistusta tarkennettiin ja täydennettiin erityisesti toimenpiteiden vaikutusten sekä turvetuotannon vesistövaikutusten osalta.

Kaikki kirjallisuusviitteet poistettiin tekstin yhteydestä ja ne siirrettiin ohjeistuksen loppuun kirjallisuusluetteloon.

3. Turvetuotannolle esitettävät toimenpiteet suunnittelu- kaudella 2016–2021

Vesiensuojelutoimenpiteiden jaottelua on muutettu vesienhoidon toisella suunnittelukierroksella. Muutos koskee kaikkia sektoreita. Vesienhoidon ensimmäisellä kierroksella käytetystä jaottelusta nykykäytännön mukaisiin toimenpiteisiin ja lisätoimenpiteisiin luovutaan. Jatkossa vesienhoidon toimenpiteet jaetaan *perustoimenpiteisiin*, *muihin perustoimenpiteisiin* ja *täydentäviin toimenpiteisiin*. Muutos yksinkertaistaa terminologiaa ja helpottaa raportointia.

Uuden jaottelun mukaisiin *perustoimenpiteisiin* luetaan EU-direktiivien vaatimat toimenpiteet. *Muihin perustoimenpiteisiin* kuuluvat kaikki Suomen lainsäädännössä asetettujen velvoitteiden toteuttamiseksi tehtävät toimenpiteet, jotka eivät perustu suoraan EU-direktiiveihin. *Täydentäviksi toi-*

menpiteiksi luokitellaan perustoimenpiteiden ja muiden perustoimenpiteiden lisäksi tehtävät toimenpiteet, kuten myös kaikki ohjauskeinot. Ne ovat nykyisin pääsääntöisesti vapaaehtoisia ja nojautuvat usein taloudellisten ja tiedollisten ohjauskeinojen käyttöön.

Lähes kaikki turvetuotannon vesiensuojelussa käytetyt toimenpiteet lukeutuvat muihin perustoimenpiteisiin, koska turvetuotanto on luvanvaraista toimintaa ja sen ympäristöluvut perustuvat Suomen lainsäädännössä asetettujen velvoitteiden toteuttamiseen. Täydentäväksi toimenpiteeksi voidaan joissakin tapauksissa esittää esimerkiksi kemiallisen käsittelyn lisäämistä tai pienkemikaalointia, elleivät ne sisälly lupapäätökseen. Muita turvetuotannon vesiensuojelun täydentäviä toimenpiteitä ovat pohjavesialueilla tehtävät toimenpiteet sekä erilaisten lainsäädännöllisten, hallinnollisten, taloudellisten ja tiedollisten ohjauskeinojen kehittäminen. Turvetuotannon toimenpiteet suunnitellaan alueellisesti esimerkiksi kohdentaen ne suunnittelun osa-alueille.

Ensimmäisen suunnittelukauden toimenpiteisiin verrattuna pintavalutuskentät ja kasvillisuuskentät on eroteltu omiksi toimenpideryhmikseen, koska ne poikkeavat rakenteeltaan ja toimintaperiaatteiltaan toisistaan ja myös puhdistustuloksissa on eroja. Pintavalutuskentät on jaettu samasta syystä edelleen ojittamattomiin ja ojitettuihin pintavalutuskenttiin. Lisäksi jaotteluperusteena on ollut veden johtaminen vesiensuojelurakenteelle joko gravitaatiolla tai pumppauksella. Tämä jaottelu oli käytössä jo ensimmäisellä suunnittelukaudella ja se on tarpeen edelleen kustannusten arvioimiseksi. Pintavalutuskentät ja kasvillisuuskentät/kosteikot tehdään nykyisin pääsääntöisesti ympärivuotisiksi, mistä syystä niitä ei jaeta roudattomana aikana tai ympärivuotisesti käytössä oleviin. Kemiallinen käsittely on jaettu kuitenkin ympärivuotisesti tai vain roudattomana aikana käytössä olevaksi toimenpiteeksi.

Ensimmäisellä kaudella turvetuotannon toimenpiteenä ollut jälkihoito esitetään jätettäväksi pois toisella suunnittelukaudella. Kyseessä on tuotantomuoto, ei vesiensuojelullinen toimenpide. Jälkihoidossa oleva pinta-ala merkitään vesiensuojelun perusrakenteisiin niin pitkään kun kyseinen ala ei ole siirtynyt muuhun maankäyttöön.

Edellä esitetyn perusteella turvetuotannon vesiensuojelutoimet esitetään jaettavaksi 2. suunnittelukaudella 14 toimenpiteeseen (taulukko 1 ja liite 1). Taulukon jälkeen näitä toimenpiteitä on kuvattu vielä sanallisesti.

Taulukko 1. Ehdotetut turvetuotannon vesienhoitotoimenpiteet 2. suunnittelukaudella.

(1. suunnittelukauden toimenpidetyyppi: N = nykykäytännön mukainen toimenpide, L = lisätoimenpide)

Toimenpiteet kaudelle 2016–2012	Toimenpide-tyyppi 2. kaudella	Yksikkö	Suunnittelu-tarkkuus	Kytkentä 1. kauden toimenpiteisiin
Vesiensuojelun perusrakenteet	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	Vesiensuojelun perusrakenteet (N)
Virtaaman säätö	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	Virtaaman säätö (N)
Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppaamalla	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	Pintavalutuskenttä/kasvillisuuskenttä, pumppaamalla (N)
Ojitettu pintavalutuskenttä pumppaamalla	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, pumppaamalla	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	
Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	Pintavalutuskenttä/kasvillisuuskenttä, ei pumppausta (N)
Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumppausta	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	
Kemiallinen käsittely, kesä	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	Kemiallinen käsittely (N)
Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen.	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	
Kemiallinen käsittelyn lisäys, kesä	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	Kemiallinen käsittely/lisäys (L)
Kemiallinen käsittelyn lisäys, ympärivuotinen	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	
Pienkemikalointi, kesä	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	Uusi toimenpide
Pienkemikalointi, ympärivuotinen	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotanto-alueetta	Alueellinen	Uusi toimenpide
Toimenpide poistetaan		ha tuotanto-alueetta		Jälkihoito (N)

Vesiensuojelun perusrakenteet

Toimenpide käsittää sekä sarkaojarakenteet että mitoitusohjeiden mukaisesti tehdyt laskeutusaltaat rakenteineen. Nämä vesiensuojelurakenteet ovat käytössä kaikilla turvetuotantoalueilla. Sarkaojarakenteita ovat turvetuotantoalueen sarkaojien päihin kaivetut lietsyvennykset, päisteputket ja lietteenpidättimet. Laskeutusaltaiden rakenteisiin kuuluvat padottavat rakenteet sekä pinta-puomit. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeessa uusien laskeutusaltaiden pintakuorman mitoitusarvoa on muutettu, mikä merkitsee laskeutusaltaan pinta-alan kasvamista.

Vesiensuojelun perusrakenteiden yksikkönä käytetään hehtaaria turvetuotantopinta-alaa ja määränä koko tuotantopinta-alaa. Toimenpide luetaan kuuluvaksi muihin perustoimenpiteisiin.

Virtaaman säätö

Menetelmässä rakennetaan virtaamansäätöpatoja turvetuotantoalueen kokoojajoihin. Ellei tämä ole mahdollista, voidaan virtaaman säätö sijoittaa laskeutusaltaan yhteyteen. Tavoitteena on saada suurten valumien aikana turvetuotantoalueelta huuhtoutuvaa kiintoainetta laskeutumaan alueen kokoojajoihin veden virtausta rajoittamalla ja hidastamalla. Virtaamansäätöpadossa on yleensä 2-3 halkaisijaltaan valuma-alueen koosta ja sarkaojien syvyydestä riippuvaista putkea. Näistä kaksi alinta putkea toimivat tavanomaisen valunnan aikana ja ylin putki tulvakausina. Muita käytettyjä virtaaman säätörakenteita ovat mm. reikälevypato sekä pystyrakopato. Virtaaman säätö sopii

useimmille turvetuotantoalueille, poikkeuksena matalat turvekentät. Virtaaman säädön merkitys korostuu suurten valumien aikaan.

Yksikkönä käytetään hehtaaria turvetuotantopinta-alaa ja määränä sitä pinta-alaa, jolla kyseinen toimenpide on käytössä tai jolle sitä esitetään toteutettavaksi. Toimenpide luetaan kuuluvaksi muihin perustoimenpiteisiin.

Ojittamaton pintavalutuskenttä (pumppaus/ei pumppausta)

Menetelmässä turvetuotantoalueen valumavedet ohjataan ojittamattomalle suolle, jolla on vähintään puoli metriä syvä turvekerros. Vesi virtaa turpeen pintakerroksessa ja puhdistuu fysikaalisten, kemiallisten ja biologisten prosessien seurauksena. Ojittamattoman suoalueen käyttö kenttien perustamisalustana perustuu verraten laajoihin ja yksityiskohtaisiin tutkimustuloksiin pintavalutuskentillä saavutettavista puhdistustuloksista ja veden puhdistumiseen johtavista prosesseista. Näiden tutkimusten perusteella kentille on laadittu myös suunnittelu-, mitoitus- ja toteutusohjeet. Kustannusten perusteella ojittamaton pintavalutuskenttä on jaettu vesienhoidon suunnittelussa kahteen eri toimenpiteeseen: gravitaatiolla toimivaan (ei pumppausta) ojittamattomaan pintavalutuskenttään ja pumppauksella toimivaan ojittamattomaan pintavalutuskenttään.

Molemmissa menetelmissä yksikkönä käytetään hehtaaria turvetuotantopinta-alaa ja määränä sitä pinta-alaa, jolla kyseinen toimenpide on käytössä tai jolle sitä esitetään toteutettavaksi. Toimenpide luetaan kuuluvaksi muihin perustoimenpiteisiin.

Ojitettu pintavalutuskenttä (pumppaus/ei pumppausta)

Tähän toimenpiteeseen sisältyy ojitetulle suoalueelle perustettava pintavalutuskenttä. Kenttä mitoitetaan ojittamatonta pintavalutuskenttää suuremmaksi. Kentällä olevat ojat tulee tukkia oikovirtauksen estämiseksi. Lisätietoa ojitetun pintavalutuskentän toimivuuteen vaikuttavista tekijöistä saa TUKOS-hankkeen loppuraportista. Ympäristöluvissa vaaditaan nykyisin yleensä ojitetun pintavalutuskentän tehon tarkkailua, jolla varmistetaan vesiensuojelurakenteen toimivuus. Kustannussyistä on myös ojitettu pintavalutuskenttä jaettu vesienhoidon suunnittelussa kahteen eri toimenpiteeseen: gravitaatiolla toimivaan (ei pumppausta) ojitettuun pintavalutuskenttään ja pumppauksella toimivaan ojitettuun pintavalutuskenttään.

Yksikkönä käytetään molemmissa toimenpiteissä hehtaaria turvetuotantopinta-alaa ja määränä sitä pinta-alaa, jolla kyseinen toimenpide on käytössä tai jolle sitä esitetään toteutettavaksi. Toimenpide luetaan kuuluvaksi muihin perustoimenpiteisiin.

Kasvillisuuskenttä/kosteikko (pumppaus/ei pumppausta)

Kasvillisuuskenttä on pengerryksin eristetty tasainen allasmainen kasvillisuuden peittämä alue, jolla turvetuotannon valumavedet puhdistuvat erilaisten fysikaalisten ja biogeokemiallisten prosessien avulla. Yksi näistä prosesseista on ravinteiden pidäytyminen kasvillisuuteen. Kenttien kasvillisuus koostuu ruokohelvestä, pajusta tai luonnollisesta sekakasvustosta.

Kosteikko on patoamalla tai kaivamalla tehty osittain avovesipintainen syvän ja matalan veden alueita käsittävä vesiensuojelurakenne. Siinä valumavedet puhdistuvat erilaisten fysikaalisten ja biogeokemiallisten prosessien avulla.

Kasvillisuuskentät/kosteikot perustetaan yleensä tuotannosta poistuneille alueille, mistä syystä niillä tehostetaan yleensä vanhojen tuotantoalueiden vesiensuojelua. Ne mitoitetaan pintavalutuskenttiä suuremmiksi. Ympäristöluvissa esitetään yleensä kasvillisuuskentän/kosteikon tehon tarkkailua menetelmän toimivuuden varmistamiseksi.

Toimenpide jaetaan vesienhoidon suunnittelussa kustannusten vuoksi kahteen eri toimenpiteeseen: gravitaatiolla toimivaan kasvillisuuskenttään/kosteikkoon ja pumppauksella toimivaan kasvillisuuskenttään/kosteikkoon.

Kasvillisuuskentän/kosteikon yksikkönä käytetään molemmissa toimenpiteissä hehtaaria turvetuotantopinta-alaa ja määränä sitä pinta-alaa, jolla kyseinen toimenpide on käytössä tai jolle sitä esitetään toteutettavaksi. Toimenpide luetaan kuuluvaksi muihin perustoimenpiteisiin.

Kemiallinen käsittely (kesä/ypärivuotinen)

Menetelmässä veteen lisätään kemikaaleja, jotka saostavat veteen liuenneita aineita. Saostuneet aineet poistetaan vedestä laskeuttamalla. Saostavat kemikaalit ovat yleensä rauta- tai alumiiniyhdisteitä. Menetelmä poistaa hyvin fosforia ja ruskean värin antavia humusaineita. Käsitellyn veden alhainen pH saattaa vaatia jälkineutralointia. Toimenpide jaetaan vielä roudattomana kautena tai ympärivuotisesti toiminnassa olevaan kemialliseen käsittelyyn.

Yksikkönä käytetään hehtaaria turvetuotantopinta-alaa ja määränä sitä pinta-alaa, jolla kyseinen toimenpide on käytössä tai sitä esitetään toteutettavaksi. Toimenpide kuuluu muihin perustoimenpiteisiin.

Toimenpidettä voidaan käyttää myös täydentävänä toimenpiteenä silloin, kun se ei sisälly olemassa olevaan lupapäätökseen. Toimenpiteen esittäminen myös täydentävänä toimenpiteenä on perusteltua siksi, että toimenpiteen käyttö saattaa yleistyä alueilla, joilla on tarvetta tehostaa vesien suojelua erityisesti fosfori- ja humuskuormitusta vähentämällä.

Pienkemikalointi (kesä/ypärivuotinen)

Varsinaisen kemikaloinnin lisäksi on viime vuosina kehitetty sähkötön pienkemikalointimenetelmä, Rakenne koostuu kemikaalisäiliöstä, annosteluputkesta ja vettä läpäisevästä annostelusukasta. Kemikaalina käytetään ferrisulfaattia. Ferrisulfaattirakeet laskeutuvat painovoimaisesti kaltevapohjaisesta säiliöstä annosteluputkea pitkin annostelusukkaan, josta vesi läpi- ja ohivirratessaan liuottaa ferrisulfaattia veteen ja saostaa veteen liuenneita aineita. Menetelmä vaatii mitoitussaluman perusteella lasketun saostustilavuuden. Menetelmästä on toistaiseksi kokemuksia vain sulan kauden ajalta. Toisessa menetelmässä kemikalointiyksikkönä toimii pumppaamon purkuputkistoon liitetty sekoituskaivo annostelulaitteineen. Kemikaali (rakeinen ferrisulfaatti) lisätään sekoituskaivoon ruuvikuljettimella varustetusta säiliöstä, josta vedet johdetaan purkuputkia myöten laskeutusaltaaseen. Annosmäärän säätäminen tapahtuu manuaalisesti.

Menetelmä on vielä kehitysvaiheessa. Sitä ei ole käytetty vielä sen vuoksi uusilla turvetuotantoalueilla yksinomaisena menetelmänä. Menetelmä soveltuu käytettäväksi jo olemassa olevien turvesoiden vesien suojelussa, esimerkiksi pintavalutuskentän jälkeen, kun vesien suojelua halutaan tehostaa. Toimenpide jaetaan vielä roudattomana kautena tai ympärivuotisesti toiminnassa olevaan kemialliseen käsittelyyn.

Yksikkönä käytetään hehtaaria turvetuotantopinta-alaa ja määränä sitä pinta-alaa, jolla kyseinen toimenpide on käytössä tai sitä esitetään toteutettavaksi. Toimenpide on uusi ja se luetaan täydentäväksi toimenpiteeksi.

Turvetuotannon vesien suojelumenetelmän valinta

Ympäristönsuojelulaki edellyttää luvanvaraisilta toiminnoilta parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) ja parhaan käytännön periaatteen (BEP) soveltamista. Turvetuotantoalueilla BAT määritellään tapauskohtaisesti ottaen huomioon tuotantoalueen erityisolosuhteet sekä jäljellä oleva käyttöikä. Tuotantoalueen eristysojitus, sarkaoja-altaat, lietteenpidättimet sekä mitoitussuhteet täyttävät laskeutusaltaat padottavine rakenteineen ja pintapuomeineen kuuluvat kaikkien turvetuotantoalueiden vesien suojelun perusrakenteisiin. Vesien suojelun perusrakenteet eivät kuitenkaan yksin ole riittäviä, vaan niiden lisäksi tarvitaan tehokkaampia vesien käsittelymenetelmiä. Vallitsevan oikeuskäytännön perusteella uusilla tuotantoalueilla parasta käyttökelpoista tekniikkaa ovat ympärivuotinen pintavalutus ja ympärivuotinen kemikalointi. Parasta käyttökelpoista tekniikkaa voi olla myös jokin muu edellä mainittujen tehoinen vesien käsittelymenetelmä, jonka teho on luotettavasti osoitettu. Joissain tapauksissa, esimerkiksi alapuolisen vesistön niin vaatiessa, voidaan käyttää edellä mainittujen menetelmien yhdistelmiä. Vanhojen tuotantoalueiden vesien suojelua pyritään tehosta-

maan pintavalutus kentillä tai kesäaikaisen pintavalutus kentän muuttamisella ympärivuotiseksi. Mikäli pintavalutus kenttää ei voida rakentaa, vesiensuojelua tehostetaan virtaaman säädöllä, kasvillisuus kentällä/kosteikolla, kemikaloinnilla tai yhdistämällä erilaisia vesiensuojeluratkaisuja. Vesiensuojelutoimet ja niiden tehostamistarve ratkaistaan tapauskohtaisesti lupamenettelyn yhteydessä ottaen huomioon myös sekä tuotantoalueen ja sen vaikutusalueen erityispiirteet kuten esimerkiksi Natura-alueet.

Vesiensuojelun tehostaminen suunnittelukaudella 2016–2021 tapahtuu pääosin muihin perustoimenpiteisiin lukeutuvilla toimenpiteillä, koska ympäristönsuojelulaki edellyttää luvanvaraisilta toimintoilta parhaan käyttökelpoisen tekniikan ja ympäristön kannalta parhaan käytännön periaatteen soveltamista. Turvetuotannon vesiensuojelun tehostamisessa on tärkeää hyödyntää myös juuri päättyneiden sekä parhaillaan menossa olevien T&K-hankkeiden (ks. tämän ohjeen osa 12) tuloksia hyvistä vesiensuojelukäytännöistä ja uusista vesiensuojelumenetelmistä.

4. Toimenpiteiden toteutumisen seuranta ja seurattavat muutujat

Vesienhoidon toimenpiteiden toteutumisen seuranta tehdään Vesienhoidon toimenpiteiden seurantajärjestelmän 2010–2015 periaatteiden mukaisesti myös suunnittelukaudella 2016–2021 (taulukko 2). Seurattavia toimenpiteitä on nyt kuitenkin enemmän, sillä toisella kaudella ojitetut pintavalutus kentät ja kasvillisuus kentät/kosteikot on erotettu omiksi toimenpiteikseen. Lisäksi uutena toimenpiteenä on tullut mukaan pienkemikalointi. Tämän uuden jaottelun avulla saadaan aiempaa tarkempaa tietoa turvetuotannon vesiensuojelun tasosta ja vesiensuojelun kehittymisestä.

Useaan toimenpiteeseen jaottelu on tärkeää sen vuoksi, että tällä hetkellä on suunnitteilla ja myös käytössä vesiensuojelumenetelmiä, joiden puhdistustulokset ovat hyvin vaihtelevia. Myös tällä kaudella toimenpiteiden investointikustannukset vaikuttavat toimenpiteiden jaotteluun: gravitaatiolla toimivat vesiensuojelurakenteet jaetaan omaan ryhmäänsä ja pumppauksella toimivat omaan ryhmäänsä.

Jotta turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteiden toteutumista voidaan seurata taulukon 2 jaottelun mukaisesti, tulee VAHTi-järjestelmää muuttaa niin, että taulukon 1 vesiensuojelutoimet sisällytetään järjestelmään vesiensuojelurakenteiksi. Toiminnanharjoittajat tallentavat vuosittain vesiensuojelurakenteet TYVIN kautta VAHTIn, josta ELY-keskus kerää ne.

Taulukko 2. Turvetuotannon vesienhoitotoimenpiteiden toteutuksen seuranta.
(MP = muu perustoimenpide, T = täydentävä toimenpide)

Toimenpiteet	Määrä kaudella 2016–2021 ha		Tietolähteet	Tiedon kokoaminen
	Ylläpito*	Uudet toimet**		
Vesien suojeleminen perusrakenteet (MP)			VAHTI	Toiminnanharjoittajat tuottavat tiedon TYVI-palvelun kautta. ELY kerää tiedot VAHTI-järjestelmästä.
Virtaaman säätö (MP)			VAHTI	Toiminnanharjoittajat tuottavat tiedon TYVI-palvelun kautta. ELY kerää tiedot VAHTI-järjestelmästä.
Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta (MP)			VAHTI	Toiminnanharjoittajat tuottavat tiedon TYVI-palvelun kautta. ELY kerää tiedot VAHTI-järjestelmästä.
Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppaamalla (MP)				Toiminnanharjoittajat tuottavat tiedon TYVI-palvelun kautta. ELY kerää tiedot VAHTI-järjestelmästä.
Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta (MP)			VAHTI	Toiminnanharjoittajat tuottavat tiedon TYVI-palvelun kautta. ELY kerää tiedot VAHTI-järjestelmästä.
Ojitettu pintavalutuskenttä, pumppaamalla (MP)				Toiminnanharjoittajat tuottavat tiedon TYVI-palvelun kautta. ELY kerää tiedot VAHTI-järjestelmästä.
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumppausta (MP)			VAHTI	Toiminnanharjoittajat tuottavat tiedon TYVI-palvelun kautta. ELY kerää tiedot VAHTI-järjestelmästä.
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, pumppaamalla (MP)				Toiminnanharjoittajat tuottavat tiedon TYVI-palvelun kautta. ELY kerää tiedot VAHTI-järjestelmästä.
Kemiallinen käsittely, kesä (MP/T)			VAHTI	Toiminnanharjoittajat tuottavat tiedon TYVI-palvelun kautta. ELY kerää tiedot VAHTI-järjestelmästä.
Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen (MP/T)			VAHTI	Toiminnanharjoittajat tuottavat tiedon TYVI-palvelun kautta. ELY kerää tiedot VAHTI-järjestelmästä.
Pienkemikalointi, kesä (T)			VAHTI	Toiminnanharjoittajat tuottavat tiedon TYVI-palvelun kautta. ELY kerää tiedot VAHTI-järjestelmästä.
Pienkemikalointi, ympärivuotinen (T)			VAHTI	Toiminnanharjoittajat tuottavat tiedon TYVI-palvelun kautta. ELY kerää tiedot VAHTI-järjestelmästä.

* turvetuotantoalueilla olemassa olevat vesien suojelemitoimenpiteet

** olemassa olevien vesien suojelemitoimenpiteiden tehostaminen/uusien turvetuotantoalueiden vesien suojelemitoimet

5. Nykyiset ohjaukset, niiden toteutuminen ja kehittämistarve

Vesienhoidon keskeisimmät ohjaukset on kuvattu valtakunnallisessa Vesienhoidon toteutusohjelmassa vuosille 2010–2015, joka pohjautuu vuoteen 2015 ulottuviin vesienhoitosuunnitelmiin. Vesienhoidon toteutusohjelma tarkentaa vesienhoitosuunnitelmien toimeenpanoa määrittelemällä valtakunnallisella tasolla edistettävät toimenpiteet, vastuutahot ja aikataulut. Ohjelmassa kiinnitetään huomiota erityisesti valtakunnallisiin ohjauksiin, kuten lainsäädännön kehittämiseen, valtakunnallisten ohjelmien ja strategioiden valmisteluun sekä rahoitusjärjestelmiin. Toteutusohjelmassa esitetyt turvetuotantoa koskevat ohjaukset ja tiedot niiden toteutustilanteesta on koottu taulukkoon 3.

Taulukko 3. Vesienhoitosuunnitelmien (2010–2015) keskeisimmät turvetuotannon ohjauskeinot ja niiden toteutustilanne.

Ohjauskeinot	Asiaa edistävä(t) ministeriö(t)	Toteutusohjelman aikataulu	Toteutustilanne
Ohjataan uusi turvetuotanto jo ojitetuille tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneille alueille niin, että turvetuotannosta on mahdollisimman vähän haittaa vesien tilalle, pohjavesille sekä luonnon monimuotoisuudelle.	YM, MMM	Jatkuvaa	Valtioneuvoston periaatepäätös soiden ja turvemaiden kestävästä ja vastuullisesta käytöstä ja suojelusta annettiin 30.8.2012 YM:n julkaisu ”Suot ja turvemaat maakuntakaavoituksessa” on valmistunut 2015 (Suomen ympäristö 7/2015)
Vähennetään turvetuotannon vesistövaikutuksia valuma-alue-kohtaisella suunnittelulla.	YM	Jatkuvaa	Maakuntakaavan valmistelussa on keskeisenä tausta-aineistona luontoselvitysten lisäksi vesistövaikutusselvitys, jossa turvetuotannon vaikutuksia tarkastellaan valuma-alueittain.
Otetaan huomioon kansallisen suo- ja turvemaiden strategian linjaukset.	YM, MMM	2011–2015	Valtioneuvoston periaatepäätös soiden ja turvemaiden kestävästä ja vastuullisesta käytöstä ja suojelusta annettiin 30.8.2012
Kehitetään uusia ja erityisesti ympärivuotisesti toimivia vesiensuojelumenetelmiä.	YM,MMM, TM	2010–2015	TASO-hanke (2011–2013, Tukos-hanke (2010–2011) TuVeKu-hanke (2010–2012), Sulka-hanke (2011–2014). Hankkeiden tulosten hyödyntäminen
Selvitetään ja parannetaan kasvillisuus- kenttien tehoa (yhdistetty toteutusohjelma edelliseen ohjauskeinoon)	YM	2010–2015	TASO-hankkeen selvitys (2013) ”Kasvillisuus- kentät ja kosteikat turvetuotannon valumavesien puhdistuksessa” sisältää alustavat mitoitushjeet sekä selvityksen menetelmän soveltuvuudesta turvetuotannon kuormituksen vähentämiseen.

Ohjauskeino ”**Uusi turvetuotanto ohjataan jo ojitetuille tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneille alueille niin, että turvetuotannosta on mahdollisimman vähän haittaa vesien tilalle, pohjavesille sekä luonnon monimuotoisuudelle**” esitetään säilytettäväksi myös suunnittelukaudelle 2016–2021. Sijainnin ohjauksella voidaan vähentää myös turvetuotannosta aiheutuvia ilmastovaikutuksia. Maakuntakaavojen valmistelua varten tulee tehdä riittävät luontoselvitykset, valuma-aluekohtaiset vesistövaikutusselvitykset sekä ojitustarkastelut. Valtioneuvoston periaatepäätöksellä soiden ja turvemaiden kestävästä ja vastuullisesta käytöstä ja suojelusta otetaan käyttöön soiden ja turvemaiden maankäytön suunnittelua ohjaava luonnontilaisuusasteikko. Periaatepäätöksessä maakuntakaavoitukselle annetaan merkittävä asema turvetuotannon ohjauksessa luontoarvojen kannalta toissijaisille turvealueille. Päätöksessä edellytetään, että ympäristöministeriö antaa asiasta maakuntien liitoille ohjeen. Ympäristöministeriön julkaisu ”Suot ja turvemaat maakuntakaavoituksessa” valmistui 2015. Turvetuotannon sijainninhjaus otetaan huomioon maankäytön suunnittelussa, lupakäsittelyssä, lausunnoissa ja neuvonnassa.

Kansallisen suo- ja turvemaiden strategian linjauksien huomioonottaminen tulisi säilyttää ohjauskeinona myös toisella suunnittelukaudella. Kansallinen suo- ja turvemaiden strategia valmistettiin laajapohjaisena yhteistyönä ja se valmistui helmikuussa 2011. Valtioneuvosto antoi periaatepäätöksen soiden ja turvemaiden vastuullisesta ja kestävästä käytöstä ja suojelusta 30.8.2012. Periaatepäätöksen mukaan merkittävästi soita muuttava toiminta kohdennetaan ojitetuille tai luonnontilaltaan muuten merkittävästi muuttuneille soille ja turvemaille. Soiden ja turvemaiden käytön kohdentamiseen periaatepäätöksen linjauksen mukaisesti käytetään apuna luonnontilaisuusasteikkoa ja siihen liittyviä käyttösuosituksia. Asteikon avulla voidaan nykyistä paremmin toteuttaa maankäytön suunnittelua ohjaavia valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Periaatepäätös otetaan huomioon maankäytön suunnittelussa, lupakäsittelyssä, lausunnoissa ja neuvonnassa.

”**Turvetuotannon vesistövaikutuksien vähennetään valuma-aluekohtaisella suunnittelulla**” on tärkeä ohjauskeino myös toisella suunnittelukaudella. Valuma-aluekohtaisessa suunnittelussa

tarkastellaan kokonaisvaltaisesti valuma-alueen kuormitusta ja sen vesistövaikutuksia. Uusien turvetuotantoalueiden sijoittamisen suunnittelussa otetaan huomioon valuma-alueen kuormitus, alapuolisen vesistön tila ja herkkyys turvetuotannosta aiheutuvalle lisäkuormitukselle. Lisäksi erityisen herkällä tai käyttötarkoitukseltaan erityisen arvokkailla vesistön valuma-alueilla pyritään saamaan käyttöön vapaaehtoisia kuormitusta vähentäviä vesiensuojelutoimenpiteitä. Näitä voivat olla esimerkiksi lupamääräysten mukaisesti puhdistettujen turvetuotannon valumavesien edelleen puhdistaminen muiden toimialojen, erityisesti metsätalouden, kanssa yhteisissä vesiensuojelurakenteissa, kuten esimerkiksi kosteikoissa. Ohjauskeinon edistämiseksi tarvitaan lisäksi mm. valuma-aluekohtaisia kuormitus selvityksiä muun muassa maakuntakaavoitusta ja lupahakemuksia varten. Turvetuotannon vesistövaikutusten arvioimiseksi tarvitaan myös mallien kehittämistä, sillä nykyisin käytössä olevat valuma-alue tason mallit eivät suoraan sovellu turvetuotannon kaikkien vesistövaikutusten arviointiin. Ympäristöhallinnossa kehitetään ja täydennetään nykyisin käytössä olevia malleja siten, että niiden avulla voidaan arvioida myös kiintoaine- ja humuskuormituksesta aiheutuvia vesistövaikutuksia.

Turvetuotannon vesiensuojelun edistämiseksi on **edelleen tärkeää kehittää uusia, tehokkaita ympärivuotisesti toimivia vesiensuojelumenetelmiä**. Turvetuotannon vesistöhaittojen vähentämiseksi tarvitaan uusia menetelmiä, jotka toimivat tehokkaasti erityisesti rankkasateiden ja suurten valuntojen aikana. Lisäksi uuden, vesiensuojelun suunnittelua ohjaavan tiedon hankkiminen turvetuotannon kuormituksesta ja vesistövaikutuksista on tärkeää. Tällä hetkellä uutta tutkimustietoa tarvitaan erityisesti kiintoaine- ja humuskuormituksen sekä myös metallikuormituksen (mm. Fe ja vaarallisten aineiden asetuksen mukaiset Cd, Hg, Pb ja Ni) muodostumisesta ja vesistövaikutuksista. Näiden aineiden päästöjä olisi tarpeen arvioida erillisselvityksin. Päästötarkkailuun tulisi lisätä ne aineet, joita erillisselvityksissä on löytynyt. Tietoa turvetuotannon vesiensuojelun viimeaikaisista ja meneillään olevista T&K-hankkeista on koottu tämän ohjeistuksen kohtaan 12. Vesiensuojelumenetelmien kehittämisen päävastuu on turvetuottajilla. Mukana työssä on myös yliopistoja ja tutkimuslaitoksia. Näiden tahojen kiinnostusta aihepiiriin tulisi edelleen pyrkiä lisäämään esimerkiksi jakamalla tietoa sektorikohtaisten rahoitusjärjestelmien kulloinkin tarjoamista mahdollisuuksista ja vesiensuojelun kehittämisen asettamista uusista tarpeista.

Edellä mainittujen ohjauskeinojen lisäksi on tärkeää järjestää erityisesti pientuottajille suunnattavaa turvetuotannon vesiensuojelun käytännön toteuttamiseen liittyvää **koulutusta ja neuvontaa sekä edistää omavalvontaa**. TASO-hankkeessa kehitettiin toimintamalli erityisesti pientuottajille annettavaan koulutukseen sekä omavalvonnan tehostamiseen. Lisäksi tulisi **kehittää automaattista jatkuvatoimista mittaustekniikkaa** turvetuotantoalueiden päästöjen tarkkailemiseksi erityisesti ns. tehotarkkailusoilla, joiden perusteella määritetään turvetuotantoalueiden ominaispäästöjä. Jatkuvatoiminen veden laadun ja virtaaman mittausta antaa kertanäytteenottoa paremman tiedon kuormituksen vaihteluista ja huipuista.

Tiimin ehdotus turvetuotannon keskeisiksi ohjauskeinoiksi kaudelle 2016–2021 on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Turvetuotannon ohjauskeinot vuosille 2016–2021 sekä niiden toteutusvastuu.
(V = ohjauskeino on ollut käytössä jo kaudella 2010–2015, U = uusi ohjauskeino)

Ohjauskeinot	Toteutus- vastuu	Ohjaus- keino	Yhteystahot
Ohjataan uusi turvetuotanto jo ojitetuille tai muuten luon- nontilaltaan merkittävästi muuttuneille alueille niin, että turvetuotannosta on mahdollisimman vähän haittaa vesi- en tilalle, pohjavesille sekä luonnon monimuotoisuudelle.	YM, ELYt, maa- kuntien liitot	V	Turvetuottajat, TEM, AVIt, GTK, yliopistot ja muut tutkimuslai- tokset
Vähennetään turvetuotannon haitallisia vesistövaikutuk- sia valuma-aluekohtaisella suunnittelulla ottaen huomi- oon turvetuotannon osuus valuma-alueen kokonais- kuormituksesta.	Maakuntien liitot	V	Turvetuottajat, kon- sultit
Edistetään uusien ja erityisesti ympärivuotisesti toimivien vesiensuojelumenetelmien kehittämistä ä.	YM, TEM	V	VTT, TEKES, yliopis- tot, SYKE, turvetuot- tajat, Bioenergia ry
Edistetään turvetuottajille ja urakoitsijoille järjestettävää koulutusta	TEM, YM	U	Bioenergia ry, turve- tuottajat, oppilaitokset
Omaavalvonnan edistäminen	Bioenergia ry,	U	ELYt, AVIt, turvetuot- tajat
Automaattisen jatkuvatoimisen mittausmenetelmän kehittäminen	TEM, YM	U	SYKE, yliopistot, ELYt, mittauslaittei- den toimittajat, Bio- energia ry, turvetuot- tajat
Selvitetään tuotantoalueilta huuhtoutuvan elohopean ja tarvittaessa myös muiden metallien kuormitusta erillis- selvityksin sekä asetetaan tarvittaessa tarkkailuveloit- teet ja tarpeen mukaan metallien huuhtoutumiselle rajoi- tuksia.	TEM, YM	U	AVIt, ELYt, turvetuot- tajat

6

6. Toimenpiteiden kustannusten arviointi

6.1 Kustannusten arvioinnin periaatteet

Vesienhoitotoimenpiteiden kustannukset arvioidaan suunnittelukaudella 2016–2021 pääpiirteis-
sään samalla tavoin kuin ensimmäisellä suunnittelukaudella, koska toimenpiteiden kustannusten
arviointitapaan ei ole kohdistunut muutospaineita Tämä tarkoittaa, että vesienhoidon toimenpitei-
den kustannuksista esitetään suunnittelukaudella tarvittavat investoinnit, suunnittelukauden viimei-
sen vuoden tai koko kauden käyttö- ja ylläpitokustannukset sekä ns. pääomitettu vuosikustannus,
jolla tarkoitetaan investointien toimenpiteiden pitoajalle 5 %:n korolla laskettua annuiteettia lisätty-
nä toimenpiteiden vuotuisilla käyttö- ja ylläpitokustannuksilla.

Kustannusten pohjana käytetään syksyllä 2012 Bioenergia ry:ltä saatuja turvetuottajilta kerättyjä
kustannustietoja (taulukko 5). Kyseiset investointi- ja käyttökustannukset on esitetty vesiensuojelu-
toimenpiteittäin tuotantopinta-alaa kohden.

Taulukko 5. Vesienhoitosuunnitelmissa ja toimenpideohjelmassa käytettävät turvetuotannon vesiensuojelutoimien yksikkökustannukset.

	Toimenpide	Investointi- kustannus €/ha	Kuoletus- aika, v	Käyttökustannus, €/ha/v
1	Vesiensuojelun perusrakenteet *	350	20	100
2	Virtaaman säätö	130	20	8
3	Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta	300	20	14
4	Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppaamalla	1 400	20	35
5	Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta	300	20	14
6	Ojitettu pintavalutuskenttä, pumppaamalla	1 400	20	35
7	Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumppausta	550	20	35
8	Kasvillisuuskenttä/kosteikko, pumppaamalla (ympärivuotinen)	1 550	20	35
9	Kemiallinen käsittely, kesä	2 000	20	170
10	Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen	2 500	20	200
11	Pienkemikalointi, kesä	30 000 €/kpl**	20	100
12	Pienkemikalointi, ympärivuotinen	30 000€/kpl**	20	100

*Käytössä kaikilla tuotantoalueilla, myös jälkihoidon aikana.

**tiedot saatu Saloy Oy:ltä. Syöttölaitteiston hinta yleensä sama tuotantoalueen koosta riippumatta eli 30 000 €/kpl. Kustannus hehtaaria kohden on esim. 60 ha:n alueella 500 €/ha ja 30 ha:n alueella 1000 €/ha.

Olemassa olevien turvetuotantoalueiden vesiensuojelutoimet

Turvetuotannon toimenpiteiden kustannukset lasketaan olemassa olevilla turvetuotantoalueilla vesiensuojelumenetelmien **käyttökustannuksina**, mikäli kyseisen suon vesiensuojelua ei esitetä tehostettavaksi.

Vesiensuojelun perusrakenteet – toimenpide esitetään koko olemassa olevalle tuotantopinta-alalle ja muut toimenpiteet sen mukaan, miten ne ovat käytössä. Turvetuotannon vesiensuojelutoimien nykyiset määrät (esimerkiksi monellako hehtaarella suon tuotantopinta-alasta on virtaaman säätö) saadaan ensisijaisesti VAHTI-järjestelmästä. VAHTI- järjestelmää tulee kehittää niin, että turvetuotannon vesiensuojelurakenteet saadaan sieltä suoraan taulukon 4 jaottelun mukaisesti.

Olemassa olevien turvetuotantoalueiden vesiensuojelun tehostamistoimet ja uusien turvetuotantoalueiden vesiensuojelutoimet

Näihin sisältyvät sekä olemassa olevien turvetuotantoalueiden vesiensuojelun tehostamistoimet että uusien turvetuotantoalueiden vesiensuojelutoimenpiteet. Vesiensuojelutoimenpiteiden kustannukset arvioidaan sekä **investointi- että käyttökustannuksina**.

Vesiensuojelurakenteiden kustannukset arvioidaan sen mukaisesti, millä toimenpiteellä vesiensuojelua esitetään tehostettavaksi. Mikäli vesiensuojelurakennetta ei tiedetä, voidaan kustannukset arvioida käyttämällä pintavalutuskentän vastaavia kustannuksia. **Käyttökustannuksien kertymäaika käytetään 3 vuotta**, mikäli tarkempaa toteutusaikaa ei ole tiedossa.

Suunnittelukaudella tapahtuva turvetuotantoalan lisäys ja sijoittuminen selvitetään turvetuottajilta. Jos lisäyksen määrä on tiedossa, mutta sijoittuminen ei, voitaneen lisäys jakaa valuma-alueille nykyisen tuotantopinta-alan suhteessa tai vaihtoehtoisesti myös ELY-keskuskohtaisesti kuitenkin vesienhoitoaluejakoa noudattaen. Uusien turvetuotantoalueiden kustannukset arvioidaan myös käyttämällä pintavalutuskentän vastaavia kustannuksia, mikäli vesiensuojelurakenteesta ei ole tarkempaa tietoa.

6.2 Kustannusten esittäminen vesienhoitosuunnitelmissa ja toimenpideohjelmissa

Vesienhoidon toimenpiteet ja niiden kustannukset esitetään vesienhoitosuunnitelmissa 2016–2021 alla olevan taulukkorakenteen mukaisesti (taulukko 6). Samaa menettelyä voidaan käyttää myös toimenpideohjelmissa.

Taulukko 6. Kustannusten esittäminen vesienhoitosuunnitelmissa ja toimenpideohjelmissa.

Toimenpiteet	Määrä (ha)		Investoinnit vuosina 2016–2021 (1000 €)	Käyttö- ja ylläpitokustannukset vuodessa (1000 €)	Vuosi-kustannus (1000 €)
	Ylläpito*	Uudet toimet**			
Muut perustoimenpiteet					
Vesien suojeleminen perusrakenteet					
Virtaaman säätö					
Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta					
Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppaamalla					
Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta					
Ojitettu pintavalutuskenttä, pumppaamalla					
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumppausta					
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, pumppaamalla					
Kemiallinen käsittely (kesä)					
Kemiallinen käsittely (ympäri vuotinen)					
Yhteensä					
Täydentävät toimet					
Kemiallinen käsittelyn lisääminen, kesä					
Kemiallinen käsittelyn lisääminen, ympäri vuotinen					
Pienkemikalointi, kesä					
Pienkemikalointi, ympäri vuotinen					
Yhteensä					
KAIKKI YHTEENSÄ					

* turvetuotantoalueilla olemassa olevat vesien suojeleminen toimenpiteet

** olemassa olevien vesien suojeleminen toimenpiteiden tehostaminen/uusien turvetuotantoalueiden vesien suojeleminen toimet

7 Rahoitusjärjestelmät ja niiden kehittäminen

Vastuu turvetuotannon vesien suojeleminen toimenpiteiden toteutuksesta on alan yrityksillä. Yhteiskunnan tukea suunnataan pääosin uusien innovaatioiden kehittämiseen sekä muuhun tutkimus- ja kehittämistoimintaan. Tukea voi saada esimerkiksi hankkeille, jotka edistävät ympäristötekniikan kehittämistä ja vesien suojeleminen.

8 Arvio toimenpiteiden vaikutuksista

8.1 Eri vesiensuojelumenetelmien vaikutus turvetuotannon kuormitukseen

Päästöjen vähentämiseksi tulee turvetuotanto ja sen vesiensuojelutoimet suunnitella huolellisesti ja asiantuntemuksella. Lähtökohtana tulee turvetuotannon vesiensuojelussa pitää sitä, että jo uuden tuotantoalueen suunnitteluvaiheessa tavoitteena on turvetuotannon vesistökuormituksen minimoiminen. Turvetuotannon aiheuttamaa vesistökuormitusta vähennetään johtamalla kaikki valumavedet vesienkäsittelyrakenteiden kautta. Sarkaojien lietsyvennykset, lietteenpidättimet, laskeutusaltaat ja virtaamansäätö luovat perustan turvetuotantoalueen vesienkäsittelylle. Näillä voidaan pidättää osa kiintoaineesta ja siihen sitoutuneista ravinteista, mutta ne eivät juuri poista vedessä liuenneina olevia ravinteita, minkä vuoksi vesiensuojelua tulee tehostaa pintavalutuskenttien, kemiallisen käsittelyn ja kasvillisuuskenttien/kosteikkojen avulla. Myös turpeen nosto alueelta tulisi tehdä niin, että sen eri toimenpiteistä aiheutuva kiintoainekuormitus jäisi mahdollisimman vähäiseksi.

Uusien turvetuotantoalueiden oikealla sijoittelulla voidaan merkittävästi vähentää tuotannosta aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia. Uuden tuotantoalueen sijoituspaikkaa harkittaessa otetaan huomioon mm. sijoituspaikan kaavoitustilanne ja luonnon tila, pohjavesialueet ja maaperä, alapuolisen vesistön tila ja muu toiminta valuma-alueella, vesienhoidon tavoitteet, arvioidut päästöt vesistöön ja niiden vähentämistoimet, lähialueen asutus sekä luontaiselinkeinot.

Suon kuivatus aloitetaan kaivamalla tuotantoalueen ympärille eristysojat, jotka estävät ulkopuolisten vesien pääsyn tuotantoalueelle. Eristysojina käytetään ensisijaisesti olemassa olevia ojia, joita perataan vain tarpeen mukaan. Uusien eristysojien kaivussa käytetään metsätalouden kunnostusojitusten vesiensuojelumenetelmiä. Eristysojan ja tuotantoalueen väliin jätetään riittävän leveä, ainakin osittain puustoinen suojavaiohyke pölyhaittojen ehkäisemiseksi. Pölyn kulkeutumista eristysojia pitkin voidaan vähentää myös asentamalla eristysojien alaosaan pintapuomeja. Mikäli maasto- ja omistusolosuhteet sallivat, ojien kaivu lopetetaan ennen vesien vesistöön johtamista ja vesien annetaan virrata pintavaluntana alapuoliseen vesistöön. Seuraavaksi tehdään pintavalutuskenttä, laskeutusaltaat ja muut vesienkäsittelyrakenteet siten, että ne ovat käytössä myös alueen sarkaojituksen aikana. Myös turpeen tuotantomenetelmä vaikuttaa jossakin määrin kuormituksen syntyyn. Palaturvekentillä syntyy usein vähemmän kiintoainekuormitusta kuin jyrksinturvekentillä. Turpeen jyrksintä pyritään tekemään niin, että turvetta joutuu ojiin mahdollisimman vähän.

Tiimin arvio toimenpiteiden tehokkuutta ravinne-, kiintoaine-, humus- ja haitallisten aineiden kuormituksen vähentäjänä ja HyMo-paineiden ja pohjavesiriskien vähentäjänä sekä toimenpiteiden toteuttamiskelpoisuutta (taulukko 7). Taulukon jälkeen on toimenpiteiden tehokkuutta kuvattu vielä sanallisesti. Arvioinnissa käytettiin alla olevaa arviointiasteikkoa:

Arviointiasteikko
Ei
Melko tehokas
Tehokas
Erittäin tehokas

Taulukko 7. Tiimin arvio turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteiden tehokkuudesta.

Toimenpiteen nimi	Toimenpiteen tehokkuus						Toteuttamiskelpoisuus	Muuta
	Ravinnekuormituksen vähentäminen	Kiintoainekuormituksen vähentäminen	Humuskuormituksen vähentäminen	Haitallisten aineiden kuormituksen vähentäminen	HyMo-paineiden vähentäminen*	Pohjavesien riskien vähentäminen		
Vesiensuojelun perusrakenteet	Melko tehokas	Melko tehokas	Ei	Ei	Ei	Ei	Helposti toteuttamiskelpoinen, vaatii ylläpitoa	Poistaa vain kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita
Virtaaman säätö	Melko tehokas	Tehokas	Ei	Ei	Ei	Ei	Helposti toteuttamiskelpoinen	Poistaa vain kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita
Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Tehokas	Tehokas	Ei	Melko tehokas	Melko tehokas	Ei	Toteuttamiskelpoisuus riippuu paikallisista olosuhteista	Voidaan pienentää humuksen rautapitoisuutta
Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Melko tehokas	Tehokas	Ei	Melko tehokas	Melko tehokas	Ei	Usein helpommin toteuttettava kuin ojittamaton pintavalutuskenttä	Kentältä voi myös ajoittain huuhtoutua fosforia, humusta ja rautaa. Poistaa vedestä kuitenkin myös epäorgaanista tyyppiä.
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumppausta	Melko tehokas	Tehokas	Ei	Ei	Ei	Ei	Toteuttamiskelpoisuus riippuu paikallisista olosuhteista	Voi myös ajoittain huuhtoutua fosforia, humusta ja rautaa.
Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppauksella	Tehokas	Tehokas	Ei	Melko tehokas	Melko tehokas	Ei	Toteuttamiskelpoisuus riippuu paikallisista olosuhteista	Voidaan pienentää humuksen rautapitoisuutta
Ojitettu pintavalutuskenttä, pumppauksella	Melko tehokas	Tehokas	Ei	Melko tehokas	Melko tehokas	Ei	Usein helpommin toteuttettava kuin ojittamaton pintavalutuskenttä	Kentältä voi myös ajoittain huuhtoutua fosforia, humusta ja rautaa. Poistaa vedestä kuitenkin myös epäorgaanista tyyppiä.
Kasvillisuuskenttä / Kosteikko, pumppauksella	Melko tehokas	Tehokas	Ei	Melko tehokas	Melko tehokas	Ei	Toteuttamiskelpoisuus riippuu paikallisista olosuhteista	Voi myös ajoittain huuhtoutua fosforia, humusta ja rautaa.
Kemiallinen käsittely, kesä (MP)/ Kemiallisen käsittelyn lisääminen, kesä (T)	Tehokas	Tehokas	Tehokas	Ei	Ei	Ei	Toteuttamiskelpoinen, mutta melko kallis ratkaisu. Vaatii asiantuntemusta ja tarkan valvonnan.	Riskinä on kemikaalien lisääntyminen luonnossa ja käsiteltyjen vesien happamuus. Talvella käytössä usein vain perusrakenteet → alentaa kokonaistehoa.
Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen (MP)/ Kemiallisen käsittelyn lisääminen, ympärivuotinen (T)	Erittäin tehokas fosforin poistossa	Tehokas	Erittäin tehokas	Ei	Ei	Ei	Toteuttamiskelpoinen, mutta melko kallis ratkaisu. Vaatii asiantuntemusta ja tarkan valvonnan	Riskinä kemikaalien lisääntyminen luonnossa ja käsiteltyjen vesien happamuus. Ei poista epäorgaanista tyyppiä.
Pienkemikalointi, kesä	Tehokas fosforin poistossa	Tehokas	Tehokas	Ei	Ei	Ei	Toteuttamiskelpoinen. Vaatii asiantuntemusta ja tarkan valvonnan. Menetelmä vaatii kehittämistä	Menetelmä soveltuu vanhojen turvesoiden vesiensuojelun tehostamiseen. Talvella ei käytössä → alentaa humuksen poiston kokonaistehoa Kemikaalimateriaalien jälki-käyttömahdollisuuksia tulisi selvittää. Ei poista epäorgaanista tyyppiä.
Pienkemikalointi, ympärivuotinen	Tehokas fosforin poistossa	Tehokas	Erittäin tehokas	Ei	Ei	Ei	Toteuttamiskelpoinen. Vaatii asiantuntemusta ja tarkan valvonnan. Menetelmä vaatii kehittämistä. Talviaikainen puhdistusteho ei ole vielä tiedossa.	Menetelmä soveltuu vanhojen turvesoiden vesiensuojelun tehostamiseen Kemikaalimateriaalien jälki-käyttömahdollisuuksia tulisi selvittää

Sarkaojarakenteet poistavat turvetuotantoalueiden valumavesistä kiintoainetta ja sen mukana kulkeutuvia ravinteita. Esimerkiksi halkaisijaltaan 300 mm:n reiitetyllä muoviputkella on tutkimuksissa todettu voitavan saavuttaa varsin hyvä kiintoaineen ja sen mukana kulkeutuvien ravinteiden poistuma. Laskeutusaltaat poistavat turvetuotantoalueen valumavesistä kiintoainetta ja sen mukana kulkeutuvia ravinteita. Roudattomana kautena niillä on päästy tutkimusten mukaan noin 30 – 40 %:n kiintoaineen poistumaan. Sarkaojarakenteet ja laskeutusaltaat eivät kuitenkaan poista vedestä humusaineita ja liukoisia ravinteita.

Virtaaman säätö vähentää erityisesti suurten valumien aikaista kiintoainekuormitusta ja sen mukana kulkeutuvaa ravinnekuormitusta. Menetelmän on tutkimuksissa todettu alentavan kiintoainekuormitusta noin 60 % sekä kokonaistyyppi- sekä kokonaisfosforikuormitusta noin 40 %. Muiden vesiensuojelurakenteiden yläpuolelle sijoitettuna virtaaman säätö tasaa tulvanaikaisia valunhuippuja ja tehostaa pintavalutuskenttien ja kasvillisuuskenttien toimintaa. Virtaaman säätö ei kuitenkaan sovellu matalille turvekentille.

Ojittamattomalle ja riittävän syvän turvekerroksen omaavalle suolle perustettu pintavalutuskenttä poistaa valumavedestä kiintoainetta, rautaa, typpeä, fosforia ja jonkin verran myös orgaanisia aineita. Humusaineita kenttä ei juurikaan poista, mutta sillä on voitu vähentää turvetuotantoalueilta vesistöön huuhtoutuvan humuksen rautapitoisuutta. Kenttä toimii parhaiten kesällä, jolloin sillä tapahtuvat biologiset prosessit ovat tehokkaimmillaan. Kevät- ja syystulvien aikana sen puhdistusteho heikkenee. Keskimääräiset pintavalutuskentillä tutkimuksissa saavutetut poistumat ovat roudattomana kautena olleet seuraavat: kiintoaine 55–70 %, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) 4–20 %, kokonaisrauta 30–60 %, kokonaisfosfori 50–60 %, fosfaattifosfori (PO_4-P) 50–70 %, kokonaistyyppi 30–50 %, ammoniumtyppi (NH_4-N) 30–90 % ja nitraattityppi (NO_3-N) 40–55 %.

Koska luonnontilaista suoaluetta ei useinkaan ole käytettävissä pintavalutuskentäksi, ovat ojitetulle suoalueelle perustetut pintavalutuskentät lisääntyneet. Ojitetulla pintavalutuskentällä on verraten luotettavasti saatu poistettua valumavedestä kiintoainetta ja epäorgaanista typpeä. Tarkkailutulosten mukaan ojitetujen pintavalutuskenttien reduktiot ovat keskimäärin olleet kiintoaineen osalta 14–87 % ja kokonaistypen osalta 6–53 %. Osalta ojitetuista pintavalutuskentistä on kuitenkin huuhtoutunut humusaineita, rautaa ja fosforia.

Kemiallisella vedenpuhdistuksella on turvetuotannon valumavedestä saatu poistetuksi hyvin erityisesti vedelle ruskean värin antavia humusaineita. Hyvät poistumat on saavutettu myös kokonaisfosforilla ja kokonaistypellä. Menetelmä ei kuitenkaan poista valumavesistä liukoista epäorgaanista typpeä. Vuosina 2008–2012 maan eri osissa saatujen tarkkailutulosten mukaan keskimääräinen kesäaikainen puhdistusteho on tuotantovaiheessa kiintoaineen osalta ollut 28–72 %, kokonaisfosforin osalta 79–89 %, kokonaistypen osalta 37–42 % ja kemiallisen hapenkulutuksen osalta 74–83 %. Talviaikaisia tuloksia on toistaiseksi vain yhdeltä kohteelta, jonka reduktiot olivat 79 % (kiintoaine), 84 % (kokonaisfosfori), 36 % (kokonaistyyppi) ja 68 % (kemiallinen hapenkulutus).

8.2 Tiimin arvio toimenpiteiden vaikutuksista

Metsätalouden ja turvetuotannon vesienhoidon toimenpiteiden ohjeistuksen suunnittelutiimissä arvioitiin turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutuksia. Kunkin toimenpiteen vaikutuksen suuruutta arvioitiin seuraavan asteikon perusteella:

Toimenpiteen vaikutus	VAIKUTUS				
	Erittäin myönteinen	Myönteinen	Neutraali	Haitallinen	Erittäin haitallinen
	+2	+1	0	-1	-2
Pintaveden ekologiseen tilaan	Parantaa merkittävästi pintaveden ekologista tilaa	Parantaa hieman pintaveden ekologista tilaa	Ei vaikuta pintaveden ekologiseen tilaan	Heikentää hieman pintaveden ekologista tilaa	Heikentää merkittävästi pintaveden ekologista tilaa
Pintaveden kemialliseen tilaan	Parantaa merkittävästi pintaveden kemiallista tilaa	Parantaa hieman pintaveden kemiallista tilaa	Ei vaikutusta pintaveden kemialliseen tilaan	Heikentää hieman pintaveden kemiallista tilaa	Heikentää merkittävästi pintaveden kemiallista tilaa
Tulvariski	Edistää merkittävästi varautumista ja sopeutumista poikkeuksellisiin vesioloihin	Edistää hieman varautumista ja sopeutumista poikkeuksellisiin vesioloihin	Ei vaikutusta varautumiseen ja sopeutumiseen poikkeuksellisten vesiolojen suhteen	Heikentää hieman varautumista ja sopeutumista poikkeuksellisiin vesioloihin	Heikentää merkittävästi varautumista ja sopeutumista poikkeuksellisiin vesioloihin
Kuivuusriski	Edistää merkittävästi varautumista ja sopeutumista poikkeuksellisiin vesioloihin	Edistää hieman varautumista ja sopeutumista poikkeuksellisiin vesioloihin	Ei vaikutusta varautumiseen ja sopeutumiseen poikkeuksellisten vesiolojen suhteen	Heikentää hieman varautumista ja sopeutumista poikkeuksellisiin vesioloihin	Heikentää merkittävästi varautumista ja sopeutumista poikkeuksellisiin vesioloihin
Ilmastonmuutokseen varautumiseen	Parantaa merkittävästi ilmastonmuutokseen varautumista ja sopeutumista	<i>Parantaa hieman</i> ilmastonmuutoksen varautumista ja sopeutumista	Ei vaikutusta ilmastonmuutoksen suhteen	<i>Heikentää hieman ilmastonmuutoksen varautumista ja sopeutumista</i>	Heikentää merkittävästi ilmastonmuutoksen varautumista ja sopeutumista
Monimuotoisuuteen	Lisää merkittävästi monimuotoisuutta	Lisää hieman monimuotoisuutta lisäävä vaikutus	Ei vaikutusta monimuotoisuuteen	<i>Heikentää hieman monimuotoisuutta</i>	Heikentää merkittävästi monimuotoisuutta
Hygieniaan	Parantaa merkittävästi vesistön hygieniää	<i>Parantaa hieman</i> vesistön hygieniää	Ei vaikutusta vesistön hygieniaan	Heikentää hieman vesistön hygieniää	Heikentää merkittävästi vesistön hygieniää
Maisemaan	Lisää merkittävästi maisemahyötyjä	Lisää hieman maisemahyötyjä	Ei vaikutusta maisemaan	Aiheuttaa hieman maisemahaittoja	Aiheuttaa merkittävästi maisemahaittoja

Taulukossa 8 on esitetty tiimin arvio toimenpiteiden vaikutuksesta. Vaikutuksia on kuvattu myös sanallisesti.

Sekä vesiensuojelun perusrakenteilla että virtaaman säädöllä arvioitiin olevan myönteinen vaikutus pintavesien ekologiseen tilaan. Kummallakaan menetelmän ei sen sijaan katsottu olevan vaikutusta hygieniaan eikä maisemaan. Suurin vaikutus menetelmillä todettiin olevan vesistöihin kohdistuvan kiintoainekuormituksen vähentämisessä. Tämän todettiin turvaavan erityisesti alapuolisten vesistöjen pohjahabitaattien ja eliöyhteisöjen rakennetta ja sitä kautta monimuotoisuutta. Virtaaman säädön todettiin leikkaavan hyvin tulvahuippuja, joten sillä voisi olla ainakin paikallista hyötyä ilmastonmuutokseen varautumisessa ja tulvariskin vähentämisessä.

Ojittamattomalle suolle rakennetulla pintavalutus kentällä katsottiin olevan erittäin myönteinen vaikutus pintavesien ekologiseen tilaan. Sillä todettiin olevan myönteinen vaikutus myös luonnon monimuotoisuuteen ja ilmastonmuutokseen varautumiseen sekä tulvariskin vähentämiseen. Lisäksi menetelmillä katsottiin olevan myönteistä vaikutusta myös käyttöympäristönsä maisemaan.

Taulukko 8. Tiimin arvio toimenpiteiden vaikutuksista.

TOIMENPITEEN VAIKUTUS	Pintaveden ekologinen tila	Pintaveden kemiallinen tila	Tulvariski	kuivuusriski	Ilmastonmuutokseen varautuminen	Monimuotoisuus	Hygienia	Maisema
TOIMENPIDE								
Vesiensuojelun perusrakenteet	1	1	1	1	1	1	0	0
Virtaaman säätö	1	1	1	1	1	1	0	0
Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta	2	2	1	0	1	1	0	1
Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta	1	1	1	0	1	1	0	1
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumppausta	1	1	1	0	1	1	0	1
Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppauksella	2	2	1	0	1	1	0	1
Ojitettu pintavalutuskenttä, pumppauksella	1	1	1	0	1	1	0	1
Kasvillisuuskenttä / Kosteikko, pumppauksella	1	1	1	0	1	1	0	1
Kemiallinen käsittely, kesä	1	1	1	0	1	0	0	0
Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen	2	1	1	0	1	0	0	0
Kemiallisen käsittelyn lisääminen, kesä	1	1	1	0	1	0	0	0
Kemiallisen käsittelyn lisääminen, ympärivuotinen	2	1	1	0	1	0	0	0
Pienkemikalointi, kesä	1	1	1	0	1	0	0	0
Pienkemikalointi, ympärivuotinen	1	1	1	0	1	0	0	0

Myös ojitetulle suolle rakennetuilla pintavalutuskentillä katsottiin olevan myönteinen vaikutus pintavesien ekologiseen tilaan. Menetelmän todettiin vähentävän kiintoaine- ja typpikuormitusta, mutta ainakin paikoin lisäävän fosforin, raudan ja humuksen kuormitusta. Menetelmää tulisi vielä kehittää. Menetelmällä todettiin olevan myönteinen vaikutus luonnon monimuotoisuuteen. Paikoin sillä katsottiin olevan myönteistä vaikutusta myös käyttöympäristönsä maisemaan.

Kasvillisuuskentillä/kosteikoilla arvioitiin olevan myönteinen vaikutus pintavesien ekologiseen tilaan. Kenttien todettiin vähentävän kiintoaine- ja typpikuormitusta, mutta todennäköisesti ainakin paikoin lisäävän fosforin ja raudan kuormitusta. Kenttien katsottiin olevan suurelta osin vielä kehitysvaiheessa. Menetelmällä katsottiin olevan myönteinen vaikutus myös luonnon monimuotoisuuteen ja käyttöympäristönsä maisemaan.

Valumaveden kemiallisen käsittelyn vaikutus pintavesien ekologiseen tilaan arvioitiin erittäin myönteiseksi – myönteiseksi. Erittäin myönteisenä pidettiin vesien ympärivuotista, annostelijoiden avulla tapahtuvaa kemiallista käsittelyä ja kemiallisen käsittelyn lisäämistä, myönteisenä taas vain kesäaikaan annostelijoiden avulla tapahtuvaa kemiallista käsittelyä ja pienkemikalointia. Kemialliseen käsittelyyn liittyviksi riskeiksi todettiin käsiteltävien vesien happamuus ja pH:n säätötarve sekä myös mahdollinen vesien rautapitoisuuden lisääntyminen. Lisäksi todettiin, että pienkemikaloinnista on vielä suhteellisen vähän tietoa. Valumavesien kemiallisella käsittelyllä ei katsottu olevan vaikutusta luonnon monimuotoisuuteen, kuivuusriskiä, hygieniaan eikä maisemaan.

8.3 Turvetuotannon vesistövaikutuksista

Turvetuotantoalueen kuivatus vähentää voimakkaasti suon vesivarastoa. Suo ei enää toimi valunan tasaajana ja luontaisena vesivarastona. Alueella alkaa esiintyä voimakkaita ja äkillisiä tulvahuippuja sekä pitkittyneitä alivirtaamakausia. Suuria hetkellisiä ylivalumia voi esiintyä erityisesti kesän rankkasateiden yhteydessä, koska kentän kuiva turvepinta on vettä heikosti läpäisevää. Koko valuma-alueen tasolla soiden kuivatuksesta aiheutuvat hydrologiset muutokset näyttävät tutkimustulosten perusteella olevan pienemmät kuin tähän mennessä on yleisesti ajateltu.

Turvetuotantoalueilta huuhtoutuu vesistöihin kiintoainetta, ravinteita, humusta ja rautaa. Paikoin myös humuksen rautapitoisuus voi lisääntyä. Kuormitus on suurimmillaan suurten virtaamien aikana, ja etenkin tulvien ja rankkasateiden aikana kiintoainehuuhtouma voi olla huomattavaa. Myös maa- ja metsätalouden huuhtoumat ovat suurimmillaan suurten valuntojen aikana. Turvetuotannon kuormitus vaihtelee vuosittain, vuodenajoittain sekä alueen sijainnin mukaan. Vesistöä kuormittavien aineiden huuhtoutumista tapahtuu myös talvella. Turvetuotantoalueet sijoittuvat usein alueille, missä on myös voimakasta metsätaloutta. Erityisesti metsäojitusten vesistövaikutukset ovat samantyyppiset kuin turvetuotannon vesistövaikutukset.

Turvetuotanto on merkittävä vesistökuormittaja erityisesti siellä, missä turvetuotantoalueiden osuus valuma-alueen pinta-alasta on suuri, vaikka turvetuotannon osuus vesistökuormituksesta ei valtakunnallisessa tarkastelussa ole kovin suuri. Tällöin samalle vesistöalueelle kohdistuu usein kuormitusta useammalta turvetuotantoalueelta. Turvetuotannon vesistövaikutukset voivat korostua, jos kuormitus kohdistuu esimerkiksi kiintoainekuormituksen suhteen erityisen herkälle vesistöalueelle tai jos vesistöalue on ihmistoiminnan johdosta jo muutenkin kuormittunut.

Humus on veteen liuenutta orgaanista ainetta, joka antaa vedelle ruskean värin. Usein puhutaan myös humusaineista. Humusta huuhtoutuu runsaasti kaikilta soilta, joten veden ruskea väri on tyyppillinen ominaisuus suovaltaisten valuma-alueiden pintavesille. Humusta huuhtoutuu jonkin verran enemmän soilta ja turvetuotantoalueilta Etelä-Suomessa kuin Pohjois-Suomessa.

Yhteenveto turvetuotannon kuormituksen vaikutuksista vesistöissä on esitetty taulukossa 9. Turvetuotannon kiintoainekuormitus, joka koostuu useimmiten pääosin orgaanisista turvehiukkasista, voi aiheuttaa alapuolisissa vesissä kalojen kutupaikkojen liettymistä ja muita eliöstön elinympäristön muutoksia. Lisäksi se voi aiheuttaa veden samentumista. Myös kalojen ravintona toimivassa pohjaeläimistöissä voi tapahtua haitallisia muutoksia. Muutokset veden laadussa ja pohjan tilassa ovat epäedullisia erityisesti lohikaloille. Vaikutukset ovat selvimmät pienissä vesistöissä, esimerkiksi latvapuroissa ja sivujoissa, jotka ovat purotaimenen ja harjuksen tärkeitä elinympäristöjä. Vaikutukset kohdistuvat myös nahkiaisiin ja rapuihin. Turvetuotannon ravinnekuormitus voi puolestaan aiheuttaa vesistöjen rehevöitymistä. Tämä näkyy kasviplanktonin ja vesikasvien lisääntymisenä sekä kalaston rakenteen muutoksina ja haittaa myös kalastusta. Pyydykset limoittuvat ja niillä saatu saalis vähenee. Kaloissa voi esiintyä myös makuvirheitä. Lisäksi halukkuus kalastaa vesistöalueella voi vähentyä.

Vakavia ympäristöhaittoja voi aiheutua myös happamista sulfaattimaista, jos niitä on turvetuotantoalueella. Ojitusten seurauksena tapahtuva pohjaveden pinnan lasku aiheuttaa näiden maiden hapettumisen, ja maaperässä alkaa syntyä rikkihappoa. Se tekee turvetuotantoalueelta alapuoliseen vesistöön huuhtoutuvan valumaveden voimakkaan happamaksi ja liuottaa maaperästä valumaveteen myös eliöstölle myrkyllisiä metalleja. Tästä voi aiheutua kalakuolemia ja myös muita haitallisia muutoksia alapuolisissa vesistöissä. Erityisen herkkiä happamalle huuhtoumalle ovat alapuolisissa vesistöissä esiintyvät eri eliöryhmien ja kalojen varhaiset kehitysvaiheet. Myös lyhytaikaiset happamuuspiikit voivat olla kaloille haitallisia. Riski happaman huuhtouman syntymiselle turvetuotantoalueella lisääntyy, kun turvekerros ohenee.

Taulukko 9. Yhteenveto vesistöön huuhtoutuvien aineiden vesistövaikutuksista

Vesistöä kuormittava aine	Vaikutukset	Haitta ilmenee
Kiintoaine	Pohjan liettyminen	Aiheuttaa muutoksia pohjaeliöstön rakenteeseen ja haittaa kalojen lisääntymistä
	Veden samentuminen	Rajoittaa vesikasvien ja levästäön kasvua
Orgaaniset aineet ja rauta	Veden värin tummuminen	Haittaa kalojen viihtyvyyttä
	Veden humus- ja rautapitoisuuden lisääntyminen	Happamuuden muutosten ja mahdollisen toksisuuden haitalliset vaikutukset pohjaeläimistöön ja kalastoon
	Sädesienten lisääntyminen	Verkkojen limoittuminen Aiheuttaa makuvirheitä kaloihin
Typpi ja fosfori	Rehevöityminen	Vaikuttaa koko vesiekosysteemin rakenteeseen ravinteisuutta suosivien lajien yleistyessä
	Muutokset joen orgaanisen aineen hajotukselle perustuvassa ravintoketjussa	Kalojen makuvirheet, verkkojen limoittuminen Voi muuttaa pohjaeläimistön rakennetta. Muutos voi vähitellen näkyä kalaston koostumuksessa
Happamoittavat aineet ja metallit	Hapanta ja metallipitoista vettä alapuoliseen vesistöön	Kalakuolemia ja muita haitallisia eliöstömuutoksia

9 Ympäristötavoitteiden saavuttamisen arviointi

Vesienhoitolain 25 §:n mukaan vesienhoitosuunnitelmassa voidaan pidentää pinta- ja pohjaveden hyvän tilan saavuttamiselle asetettuja määräaikoja, jos ympäristötavoitteiden saavuttaminen on mahdollista vain vaiheittain. Edellytyksenä määräajan pidentämiselle on, että vesimuodostuman tilan parantaminen vesienhoitosuunnitelmakauden aikana on teknisesti tai taloudellisesti mahdollista tai luonnonolosuhteiden vuoksi ylivoimaista ja että vesimuodostuman tila ei myöskään saa huonontua. Määräajan pidentäminen ja syyt siihen tulee esittää vesienhoitosuunnitelmassa. Sektoritiimin näkemys on, että turvetuotannossa ei ole edellytyksiä asettaa poikkeamia taloudellisten seikkojen vuoksi.

9.1 Määräajan pidentäminen luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi

Useat fyysiset, kemialliset ja biologiset prosessit sekä maaperässä että vesimuodostumissa ovat hitaita. Tästä johtuen monet kuormitusta vähentävät toimenpiteet eivät välittömästi näy kuormituksen alenemisen jälkeen vesimuodostuman ekologisen tilan paranemisena. Toimenpiteiden vaikutusten viiveet voivat olla hyvin pitkiä.

Ulkoisen kuormituksen väheneminen näkyy viiveellä vastaanottavan vesimuodostuman ekologisen tilan parantumisena. Syitä tähän voi olla useita, ja ne voivat vaikuttaa yhtä aikaa.

- Sisäisen kuormituksen alkusyyt johtuvat yleensä ulkoisesta kuormituksesta. Kun järven kyky käsitellä tulevaa kuormitusta on ylitetty, alkaa järven sedimenttiin kertyä hajoamatonta orgaanista ainetta. Orgaanisen aineen hajotessa, se kuluttaa happea, joka edelleen voi aiheuttaa hapettomuutta ja ravinteiden liukenemistä sedimentistä. Tämä osaltaan laukaisee sen, että järvi kuormittaa itse itseään ja pitää siten yllä järven korkeaa tuotantotasoa.
- Rehevöitymiskehitys on voinut johtaa tilanteeseen, jossa vesialueen eliöyhteisö on lajiston ja yhteisörakenteen muutosten takia vakiintunut uudelle rehevyytasolle herkkien lajien kadottua ja korvaututtua ravinteisuutta suosivilla lajeilla (esimerkiksi muutokset kalaston rakenteessa heijastuvat kaikille ravintoketjun tasoille). Vaikka biologinen tila muuttuisikin

kuormituksen vähentyessä ja ravinnepitoisuuksien laskiessa, voi tilan paraneminen ja karrumpia olosuhteita vastaavan eliöyhteisön palautuminen tapahtua merkittäväällä viiveellä lajien välisestä kilpailusta, vaellusesteistä ja alkuperäisten lajien harvinaistumisesta johtuen.

Ilmastomuutos tulee aiheuttamaan muutoksia ilma-maaperä-vesi-systeemeihin liittyvissä prosesseissa. Monet näistä muutoksista tulevat todennäköisesti lisäämään myös turvetuotantoalueilta tulevaa kuormitusta. Kuormitus voi lisääntyä esimerkiksi seuraavasti:

- Talvisateiden lisääntyminen lisää turvetuotantoalueiden valumavesien määrää ja talviaikaista kuormitusta.
- Rankkasateita tulee tiheämmin ja ne voivat olla rajumpia, jolloin ne saattavat aiheuttaa lyhytaikaisia, mutta erittäin suuria kuormituspiikkejä. Rankkasateiden alkuvaiheessa on todettu erittäin suuria kiintoainepitoisuuksia turvetuotantoalueiden valumavesissä.
- Sateisuuden yleinen lisääntyminen voi johtaa jo itsessään kuormituksen kasvuun.
- Lämpeneminen johtaa orgaanisen aineen kiihtyneeseen hajoamiseen, ja sitä kautta lisääntyneeseen huuhtoutumaan.

Ilmastomuutos tulee vaikuttamaan koko maassa, mutta sen aiheuttamien muutosten vaikutukset turvetuotannon kuormitukseen ovat suurempia Etelä-Suomessa. Haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää tehokkailla ympärivuotisilla vesiensuojelumenetelmillä. Erityisesti virtaaman säädön merkitys tulee kasvamaan. Vesiensuojelumenetelmien mitoitusohjeet tulisi tarkistaa vastaamaan muutuneita valuntaolosuhteita.

Ilmastomuutos tapahtuu pitkällä aikavälillä. Merkkejä ilmastomuutoksen haitallisista vaikutuksista (esim. talvisateiden ja -tulvien ja sateiden lisääntyminen) on ollut nähtävissä jo nykyisin. Niistä aiheutuvat muutokset tulevat todennäköisesti heikentämään kuormituksen vähentämistoimenpiteiden positiivista vaikutusta, ja siten aiheuttamaan lisäviivettä hyvän ekologisen tilan saavuttamisessa. Ilmastomuutos vaikuttaa myös happamilta sulfaattimailta lähtevään kuormitukseen. Ilmastomuutosta ei voida käyttää ainoana perusteena määrääjän pidentämiselle, mutta se voidaan ottaa huomioon muiden perusteiden rinnalla.

9.2 Määrääjän pidentäminen vesienhoitotoimenpiteiden toteuttamisen teknisten esteiden vuoksi

Määrääjän pidentämisen perusteluna voidaan käyttää teknistä syytä, mikäli hyvän tilan saavuttamiseksi tarvittavia vesiensuojelutoimenpiteitä ei voida toteuttaa johtuen teknisistä ja lainsäädännöllisistä syistä. Tehokkaita toimenpiteitä voi olla olemassa, mutta ne voivat olla vielä tutkimus- tai kehittämisvaiheessa.

10. Turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteiden yhteiskunnallisten ja sosiaalisten vaikutusten arviointi

Vesienhoidon tavoitteena on vesimuodostumien hyvän tai erinomaisen ekologisen tilan säilyttäminen tai hyvää huonomman tilan parantaminen hyväksi. Kaikilla vesienhoitoalueilla on vesienhoitotoimenpiteiden merkittävimpien hyötyjen arvioitu kohdistuvan väestön terveyteen ja elinoloihin kohdistuvien riskien ja ongelmien vähenemiseen sekä viihtyvyyteen ja virkistykseen liittyviin tekijöihin. Pohja- ja pintavesien hyvä tila takaa mm. vedenhankinnan varmuuden. Vesien virkistyskäyttömahdollisuudet, kuten kalastus sekä uintimahdollisuudet paranevat ja hyödyttävät vesien käyttäjiä sekä virkistyskäyttömahdollisuuksista riippuvaisia elinkeinoja. Maaseutuympäristö ja asutuskeskukset hyötyvät puhtaista vesistä ja puhtaat vedet ovat toisaalta olennainen osa ja vetovoimatekijä

monien kuntien imagossa. Hyvälaatuiset vedet tukevat monenlaista elinkeinotoimintaa, mikä toimii osaltaan kilpailuetuna toimintojen kehittämiseksi.

Turvetuotannon vesienhoitotoimenpiteiden tavoitteena on vähentää toiminnasta aiheutuvaa vesistökuormitusta sekä ohjata uusi turvetuotanto jo ojitetuille tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneille alueille niin, että turvetuotannosta on mahdollisimman vähän haittaa pintavesien tilalle, pohjavesille sekä luonnon monimuotoisuudelle. Keskeinen sijainnin ohjauksen työkalu on maankuntakaavoitus. Turvetuotannon sijainninhjaus otetaan huomioon myös muussa maankäytön suunnittelussa, lupakäsittelyssä, lausunnoissa ja neuvonnassa.

Taulukko 10. Arvio vesienhoitosuunnitelmissa turvetuotannolle esitettyjen toimenpiteiden yhteis-kunnallisista ja muista vaikutuksista.

	Turvetuotannon vesienhoitotoimenpiteiden vaikutus
Vedenhankinta	Lievä positiivinen vaikutus
Tulvasuojelu	Ei merkittävää vaikutusta
Virkistyskäyttö	Kohtalainen positiivinen vaikutus
Luonnon monimuotoisuus	Lievä positiivinen vaikutus
Vesivoiman tuotanto	Ei merkittävää vaikutusta
Kalastus	Lievä tai kohtalainen positiivinen vaikutus
Työ ja toimeentulo	Lievä positiivinen vaikutus
Terveys	Lievä positiivinen vaikutus
Yhdyskuntarakenne	Ei merkittävää vaikutusta
Asuinympäristö ja viihtyvyys	Lievä positiivinen vaikutus
Maisema	Lievä positiivinen vaikutus

Vedenhankinta

Tehokkaampi vesiensuojelun suunnittelu, toteutus ja eritoten sijainninhjaus vähentävät pohjavesien antoisuuteen ja laatuun kohdistuvia riskejä.

Tulvasuojelu

Esitettyjen toimien vaikutukset alapuolisten vesistöjen hydrologiaan ja tulva-alttiuteen ovat vähäiset. Toimenpiteet voivat vähäisessä määrin lisätä valuma-alueiden pidätyskykyä.

Virkistyskäyttö

Toimenpiteet ylläpitävät ja parantavat kaikkea veden hyvästä tilasta riippuvaa virkistyskäyttöä. Vesistöistä riippuvainen virkistysmatkailu kuten esimerkiksi kalastusmatkailu todennäköisesti hyötyy vesien tilan paranemisesta ja hyödyttää alueen elinkeinoelämää laajemminkin. Vesien tilan parantuminen vaikuttaa myönteisesti myös rantakiinteistöjen arvoon.

Luonnon monimuotoisuus

Kuormituksen vähentymisellä on vesien monimuotoisuutta ylläpitävä ja lisäävä vaikutus. Uhanalaisten lajien runsaus saattaa kohentua elinympäristön laadun parantuessa.

Vesivoiman tuotanto

Turvetuotannon toimenpiteillä ei ole merkittäviä vaikutuksia vesivoiman tuotantoon.

Kalastus

Ammatti- ja kotitarvekalastusmahdollisuudet paranevat liettymisestä ja rehevöitymisestä aiheutuneiden haittojen vähentyessä (kalaston rakenteen ja arvokalakantojen elpyminen, kalastusvälineiden likaantumisen väheneminen).

Työ ja toimeentulo

Turvetuotannon toimenpiteillä on mahdollisesti positiivisia vaikutuksia työllisyyteen, koska vesienhoitotoimenpiteiden toteuttaminen työllistää osaltaan alan toimijoita.

Terveys

Vaikutukset alueen asukkaiden terveyteen ovat vähäiset, mutta myönteiset. Vähentynyt kuormitus voi hillitä esimerkiksi haitallisten sinileväkukintojen määrää ja laajuutta.

Yhdyskuntarakenne

Esitetyillä turvetuotannon vesienhoidon toimenpiteillä ei ole merkittäviä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön ja kaupunkikuvaan.

10 Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen toteutus- ja seurantavastuut sekä kustannusten kohdentuminen

Vastuu turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteiden toteutuksesta on *toiminnanharjoittajilla*. Ohjauskeinojen edistämisen ja kehittämisen vastuu on pääosin *ympäristöministeriöllä, turvetuottajilla ja ELY-keskuksilla*. Muita vastuu- ja yhteistyötahoja ovat *työ- ja elinkeinoministeriö, aluehallintovirastot, maakuntien liitot, kunnat, Suomen ympäristökeskus (SYKE), Geologian tutkimuskeskus (GTK) ja yliopistot*. Taulukossa 4 on esitetty vuosille 2016–2021 ehdotettujen ohjauskeinojen toteutuksen vastuu- ja yhteistyötahot.

11 Turvetuotannon vesiensuojelun viimeaikaiset ja meneillään olevat T&K-hankkeet ja niiden tutkimustulokset

11.1 Turvetuotannon valumavesien ympärivuotinen käsittely (TuKos), 2009 - 2011

Tavoite: Tutkimuksessa selvitettiin, millaisin edellytyksin ojitetulle suoalueelle voidaan rakentaa turvetuotannon valumavesiä tehokkaasti puhdistava vesiensuojelukosteikko. Tälle kosteikkotyypille laadittiin myös alustavat mitoitus- ja suunnitteluohjeet. Lisäksi selvitettiin mahdollisuuksia tehostaa fosfaattifosforin pidättymistä vesiensuojelukosteikkoihin erilaisten sorptiomateriaalien avulla. Myös mahdollisuuksia vesien ympärivuotiseen puhdistamiseen selvitettiin.

Toteuttajat: Oulun yliopiston Vesi- ja ympäristötekniikan laboratorio (projektin johtaja prof. Björn Klöve) ja Suomen ympäristökeskus (vastuuhenkilö SYKE:ssä biologi Satu Maaria Karjalainen)

Rahoittajat: Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR), Pohjois-Pohjanmaan ja Keski-Suomen liitot, Vapo Oy, Turveruukki Oy, Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskus (POP-ELY), Oulun kaupunki, Jyväskylän energia Oy, Kuopion energia Oy sekä Suomen turvetuottajat ry

Julkaisut:

Postila, H., Saukkoriipi, J., Heikkinen, K., Karjalainen, S.M., Kuoppala, M., Marttila, H. & Klöve, B. 2014. Can treatment wetlands be constructed on drained peatlands for efficient purification of peat extraction runoff? *Geoderma* 228–229: 33–43.

Postila, H., Saukkoriipi, J., Heikkinen, K., Karjalainen, S.M., Kuoppala, M., Marttila, H. & Klöve, B. 2014. Can treatment wetlands be constructed on drained peatlands for efficient purification of peat extraction runoff? *Geoderma* 228–229: 33–43.

Postila, H., Ronkanen, A-K., Marttila, H. & Klöve, B. 2014. Hydrology and hydraulics of treatment wetlands constructed on drained peatlands. *Ecological engineering*. 75: 232-241.

Postila, H., Ronkanen, A.-K. & Klöve, B. 2015. Wintertime purification efficiency of constructed wetlands treating runoff from peat extraction in a cold climate. *Ecological engineering* 85, 13-25.

Postila, H., Karjalainen S.M. & Klöve, B. 2016. Can sorption materials be used to enhance phosphate-phosphorus retention in treatment wetland for peat extraction runoff? Manuscript under review in *Ecological Engineering*.

Postila, H., Heikkinen, K., Saukkoriipi, J., Karjalainen, S.M., Kuoppala, M., Härkönen, J., Visuri, M., Ihme, R. & Klöve, B. Turvetuotannon valumavesien ympärivuotinen käsittely. TuKos-hankkeen loppuraportti. *Suomen Ympäristö* 30/2011

Lisätietoa hankkeesta on löydettävissä netistä osoitteesta,
<http://www.oulu.fi/poves/eakr/tukos/index.html>.

11.2 Turvetuotannon vesistökuormituksen ennakointi ja uudet hallintamenetelmät (TuVeKu), 2010 – 2012

Tavoite: Projektin tavoitteena oli kehittää menetelmiä turvetuotannon kuormituksen ennakointiin, etsiä syitä pintavalutuskentillä ja vesiensuojelukosteikoilla havaittuihin vaihteleviin puhdistustuloksiin sekä kehittää menetelmiä rakeisen kemikaalin syöttöön perustuvan pienkemikalointiaseman toiminnan tehostamiseen.

Toteuttajat: Oulun yliopiston Vesi- ja ympäristötekniikan laboratorio (projektin johtaja prof. Björn Klöve) sekä Suomen ympäristökeskus (vastuuhenkilö SYKE:ssä erikoistutkija Kaisa Heikkinen)

Rahoittajat: Vapo Oy

Julkaisut:

Klöve, B., Saukkoriipi, J., Tuukkanen, T. Heiderscheidt, E., Heikkinen, K., Marttila, H., Ihme, R., Depre, L. ja Karppinen, A. Turvetuotantoalueiden vesistökuormituksen ennakointi ja uudet hallintamenetelmät: *Suomen ympäristö* 35/2012.

Heiderscheidt, E. 2011. Chemical purification of peat harvesting runoff water. MSc thesis, *Water Resources and Environmental Engineering*, University of Oulu.

Heiderscheidt, E. Saukkoriipi, J. T. Ronkanen, A-K. Klöve, B., 2013. Optimization of chemical purification conditions for direct application of solid metal salt coagulants: Treatment of peatland-derived diffuse runoff. *Journal of Environmental Sciences* 25(4), 659–669.

11.3 Uusia innovatiivisia vesiensuojelumenetelmiä turvetuotannon vesistökuormituksen vähentämiseen (Sulka), 2011 – 2014

Tavoite: Hankkeessa pyrittiin parantamaan turvetuotannon valumavesien kemiallisen käsittelyn toimintavarmuutta ja kehitettiin pien- ja passiivirakenteiden käyttöä turvetuotannon valumavesien

kemiallisessa puhdistamisessa. Lisäksi hankkeessa kehitettiin uusia ratkaisuja ja toimintamalleja vesiensuojelukosteikkojen puhdistustehokkuuden parantamiseksi. Erityisesti ääriolosuhteiden (kevättulvat, yms.) aikaista vesiensuojelun tasoa pyrittiin parantamaan.

Toteuttajat: Suomen ympäristökeskus, Oulun yliopisto, Vesi- ja ympäristötekniikan laboratorio

Rahoittajat: Vapo Oy

Julkaisut:

Eskelinen, R. 2015. Lumen sulanta ja vedenlaadun sekä pintavalutuskentän toiminnan seuranta. In: Karppinen A. & Postila, H. (toim.) 2015. Turvetuotannon vesistökuormituksen muodostuminen ja sen hallintamahdollisuuksia. SulKa-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 23/2015, s. 20–31.

Eskelinen R., Ronkanen A.-K., Marttila H., Isokangas E. & Kløve B. 2016: Effects of soil frost on snowmelt runoff generation and surface water quality in drained peatlands. *Boreal Env. Res.* 21. In press. [online since 22 Jan. 2016]

Eskelinen, R., Ronkanen, A.-K., Marttila, H., Kløve, B. 2015. Purification efficiency of a peatland-based treatment wetland during snowmelt and runoff events, *Ecological Engineering*, 84, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2015.08.004>.

Eskelinen, R., Ronkanen, A.-K., Marttila, H., Kløve, B. 2016. Assessment of uncertainty in constructed wetland treatment performance and load estimation methods. Manuscript in Review at Environmental Monitoring and Assessment

Heiderscheidt, E. 2015, Rautasulfaatin ja orgaanisten polymeerien toiminnan arviointi turvetuotannon valumavesien puhdistuksessa. In: Karppinen A. & Postila, H. (toim.) 2015. Turvetuotannon vesistökuormituksen muodostuminen ja sen hallintamahdollisuuksia. SulKa-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 23/2015, s. 103–110.

Heiderscheidt, E. Leiviskä, T. Kløve, B., 2015. Chemical treatment response to variations in non-point pollution water quality: results of a factorial design experiment. *Journal of Environmental Management* 150, 164-172.

Heiderscheidt E., Leiviskä T., Ronkanen A.-K., Kløve B., 2015. Evaluating the suitability of synthetic organic polymers to replace iron salts in the purification of humic and sediment-rich runoff. *Desalination and Water Treatment*, (in-press).

Heiderscheidt E., Leiviskä T., Kløve B., 2016. Coagulation of humic waters for diffused pollution control and the influence of applied coagulant on DOC fractions removed. Manuscript.

Heiderscheidt E., Karppinen, A., Leiviskä T., Kløve B., 2016. Neutralization of acidic effluent from chemical purification using industrial by-products: Evaluation of the influence of pH adjustment on purification efficiency. Manuscript.

Heikkinen, K. & Karppinen, A. 2015. Humuksen laatu ojittamattomilla ja ojitetuilla pintavalutuskentillä. In: Karppinen A. & Postila, H. (toim.) 2015. Turvetuotannon vesistökuormituksen muodostuminen ja sen hallintamahdollisuuksia. SulKa-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 23/2015, s. 62–65.

Heikkinen, K., Karppinen, A., Hadzic, M., Tolkkinen, M. & Ihme, R. 2015. Rakennetekijöiden vaikutus ojitettujen ja ojittamattomien pintavalutuskenttien puhdistustuloksiin. In: Karppinen A. & Postila, H. (toim.) 2015. Turvetuotannon vesistökuormituksen muodostuminen ja sen hallintamahdollisuuksia. SulKa-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 23/2015, s. 66–80.

Heikkinen, K., Karppinen, A., Hadzic, M. & Tolkkinen, M. 2014. Long-term experiences on the purification efficiency and factors affecting it in peatland-based treatment wetlands of Finnish peat extraction areas. Manuscript.

Karppinen, A., Heikkinen, K., Hadzic, M., Postila, H., Tolkkinen, M. & Ihme, R. Pintavalutuskentät turvetuotannon vesienkäsittelyssä. In: Karppinen A. & Postila, H. (toim.) 2015. Turvetuotannon vesistökuormituksen muodostuminen ja sen hallintamahdollisuuksia. SulKa-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 23/2015, s. 48–61.

Karppinen, A. & Postila, H. 2015. Pintavalutuskenttien turpeen alkuainepitoisuuksien vaikutus valumaveden fosforin pidättymiseen pintavalutuskentillä. In: Karppinen A. & Postila, H. (toim.) 2015. Turvetuotannon vesistökuormituksen muodostuminen ja sen hallintamahdollisuuksia. SulKa-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 23/2015, s. 81–85.

Kløve, B., Eskelinen, R., Mohadighavam, S., Haghghi, A.T. 2015. Kevättulvien ja rankkasateiden aiheuttamat virtaamat ja niiden aikainen vesienhallinta. In: Karppinen A. & Postila, H. (toim.) 2015. Turvetuotannon vesistökuormituksen muodostuminen ja sen hallintamahdollisuuksia. SulKa-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 23/2015, s. 9-19.

Mohammadighavam S., Heiderscheidt E., Marttila H. and Kløve B. 2015 Optimization of gravity-driven hydraulic flocculators to treat peat extraction runoff water, *Journal of Irrigation and Drainage Engineering (ASCE)*. DOI:10.1061/(ASCE)IR.1943-4774.0000955

Mohammadighavam S. and Kløve B. Evaluation of DRAINMOD 6.1 for hydrological simulations of peat extraction areas in Northern Finland”, *Journal of Irrigation and Drainage Engineering (ASCE)*. (under review)

Mohammadighavam S. and Kløve B. Comparison of experimental data and CFD predictions of gravity driven hydraulic mixer: Assessment of various turbulence models”. Manuscript

Mohammadighavam S., Heiderscheidt E. and Kløve B. 2015. Optimization of chemical treatment basins for peat mining runoff water treatment using COMSOL flow model. 6th International Conference on “Experiments/Process/System Modelling/Simulation/Optimization” 6th IC-EpsMsO Athens, 8-11 July, 2015, ISBN Vol. II: 978-618-80527-7-2 ©LFME

Mohammadighavam S. and Kløve B. Hydrologic and hydraulic design to reduce diffuse pollution from drained peatlands”. 4th IAHR Europe Congress, Liege Belgium 27-29 July 2016. Submitted

Postila, H. & Karppinen, A. 2015. Pintavalutuskenttien puhdistustehokkuuden tehostamismahdollisuuksia sorptiomateriaalien avulla. In: Karppinen A. & Postila, H. (toim.) 2015. Turvetuotannon vesistökuormituksen muodostuminen ja sen hallintamahdollisuuksia. SulKa-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 23/2015, s. 86-102.

Tuukkanen, T., Marttila, H., Kløve, B., 2014. Effect of soil properties on peat erosion and suspended sediment delivery in drained peatlands. *Water Resources Research* 50, 3523-3535, doi:10.1002/2013WR015206.

Tuukkanen, T, Marttila, H. & Kløve, B. 2015. Maaperäominaisuuksien vaikutus kiintoaine- ja ravintekuormituksen muodostumiseen turvetuotantoalueilla. In: Karppinen A. & Postila, H. (toim.) 2015. Turvetuotannon vesistökuormituksen muodostuminen ja sen hallintamahdollisuuksia. SulKa-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 23/2015, s. 32–47.

Tuukkanen, T., Marttila, H., Kløve, B. 2016, Processes and interactions of nutrient and organic matter load in peat extraction sites. Manuscript

Loppuseminaarin aineisto löytyy osoitteesta: <http://www.syke.fi/hankkeet/sulka>

11.4 TASSO-hanke, 2011 - 2013

TASSO-hankkeessa kehitettiin turvetuotannon ja metsätalouden vesiensuojelua. Hankkeessa tuotettiin tietoa vesistökuormituksesta sekä vesiensuojeluun ja mitoittamiseen liittyviä suosituksia, kehitettiin turvetuotannon ja metsätalouden vesiensuojelun omavalvontaa sekä lisättiin tietoa toimialojen vesiensuojelusta. Hanke toteutettiin pääosin Saarijärven reitillä.

Toteuttajat: Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, pilottialueen kunnat, Suomen metsäkeskus, Metsähallitus, metsäyhtiöt, turvetuottajat (Bioenergia ry, Vapo Oy, pientuottajat), Keski-Suomen liitto, SYKE, METLA (nykyisin Luke), Metsätalouden Kehittämiskeskus TAPIO (nykyisin Tapio Oy), Jyväskylän ammattikorkeakoulu

Rahoittajat: Ympäristöministeriö, Maa- ja metsätalousministeriö, Työ- ja elinkeinoministeriö, Keski-Suomen Liitto, Saarijärven kaupunki, Karstulan kunta, Kyyjärven kunta, Uuraisten kunta, Suomen Metsäkeskus, Metsähallitus, Vapo Oy

Lisätietoa hankkeesta ja hankkeessa ilmestyneistä julkaisuista on löydettävissä netistä osoitteesta: <http://www.ymparisto.fi/taso>

11.5 Sulfaattimailla syntyvän happaman kuormituksen ennakointi- ja hallintamenetelmät (SuHE), 2011 - 2014

Tavoite: Hankkeen tavoitteena oli kehittää turvetuotannolle uusia menetelmiä sulfidipitoisen maaperän hapettumisesta aiheutuvan happaman vesistökuormituksen nopealle havaitsemiselle ja vähentämiselle, lisätä tietoa valumavesien happamoitumiseen vaikuttavista tekijöistä sulfidipitoisessa maaperässä sekä kehittää toimintamalli tuotannosta poistuvien sulfidipitoisten alueiden hallittuun siirtoon jälkikäyttövaiheeseen.

Toteuttajat: Suomen ympäristökeskus (projektin johtaja erikoistutkija Jaakko Saukkoriipi), Oulun yliopiston Vesi- ja ympäristötekniikan laboratorio, Åbo Akademin Geologian ja mineralogian laitos ja Metsäntutkimuslaitoksen (Metla) Rovaniemen toimipaikka

Rahoittajat: Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR), Vapo Oy, Turveruukki Oy, Nordkalk Oy Ab ja Pohjois-Pohjanmaan liitto

Julkaisu:

Hadzic, M., Postila, H., Österholm, P., Nystrand, M., Pahkakangas, S., Karppinen, A., Arola, M., Nilivaara-Koskela, M., Häkkinen, K., Saukkoriipi, J., Kunnas, S. ja Ihme, R. Sulfaattimailla syntyvän happaman kuormituksen ennakointi- ja hallintamenetelmät – SuHE-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 17/2014.

11.6 Biologisten tarkkailumenetelmien kehittäminen turvemaiden käytön vaikutusten arviointiin (BioTar), 2011 - 2014

Tavoite: Hankkeen tavoitteena oli tunnistaa ja kehittää turvetuotannon ja turvemetsä-talouden biologiseen tarkkailuun kuormitusta herkimmin kuvaavat, kustannustehokkaat menetelmät. Lisäksi tavoitteena on kerätä tietoa orgaanisen kiintoaineen ja sedimentin ominaisuuksista sekä lähteistä ja arvioida näistä saatavan tiedon hyödyllisyyttä biologisesta tarkkailusta saatavan tiedon tukemisessa.

Toteuttajat: Suomen ympäristökeskus (projektin johtaja prof. Seppo Hellsten) ja Oulun yliopiston Vesi- ja ympäristötekniikan laboratorio

Rahoittajat: Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR), Pohjois-Pohjanmaan liitto, Vapo Oy, Turveruukki Oy, Oulun yliopisto ja SYKE.

Julkaisu:

Karjalainen, S-M., Marttila, H. ja Hellsten, S. Uusia menetelmiä turvemaiden käytön vesistövaikutusten arviointiin latvavesistöissä. BioTaR-hankeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 11/2015.

11.7 Energiapuun aktiivituotanto, 2011 - 2014

Tavoite: Hankkeen tavoitteena oli kehittää turvetuotannosta poistuneille suonpohjille tehokas ja ympäristöystävällinen energiapuun tuotantomenetelmä. SYKE:n osahankkeessa selvitetään, miten energiapuun kasvatus turvetuotannosta poistuneilla alueilla vaikuttaa vesistökuormitukseen eri puolajaeilla sekä lannoitus- että maanmuokkausmenetelmillä.

Toteuttajat: Vapo Oy, Metla, VTT, SYKE (projektin vastuuhenkilö erikoistutkija Kaisa Heikkinen) ja Jyväskylän ammattikorkeakoulun (JAMK) Saarijärven polttoainelaboratorio

Rahoittajat: Tekes, Vapo Oy

11.8 Bioenergiakorjuutapojen ekologiset vesistövaikutukset (KORPI), 2011 - 2014

Tavoite: Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää ekologisten vesistövaikutusten seuranta-menetelmiä erityisesti eri bioenergiakorjuumenetelmiä silmällä pitäen.

Tutkimuksessa vertailtiin eri bioenergiakorjuumenetelmiä ja niiden vesistövaikutuksia toisiinsa ja kontrollialueisiin. Vertailtavina bioenergian korjuumenetelminä oli hakkuu-tähteiden korjuu, tavanomainen metsätalous ja turvetuotanto. Turvetuotannon vesistö-vaikutusta tutkittiin vertaamalla hiljattain tuotantoon tulleiden turvetuotantoalueiden vesieliöstöä pidempään tuotannossa olleisiin alueisiin. Lisäksi tutkittiin turvetuotantoalueen jälkikäytön aiheuttamia muutoksia vesiekosysteemeissä.

Toteuttajat: SYKE ja Jyväskylän yliopisto

Rahoittajat: Maj ja Tor Nesslingin säätiö

Muuta kirjallisuutta:

Tutkimustuloksia:

- Karjalainen, S.M., Heikkinen, K., Ihme, R. & Klöve, B. 2015. Long-term purification efficiency of a wetland constructed to treat runoff from peat extraction. *J. Env. Science and Health, part A*.
- Klöve, B., Tuukkanen, T., Marttila, H., Postila, H. & Heikkinen, K. 2012. Turvetuotannon kuormitus. Kirjallisuuskatsaus ja asiantuntija-arvio turvetuotannon vesistökuormitukseen vaikuttavista tekijöistä. TASHO-hankkeen julkaisuja.
- Postila, H., Heikkinen, K., Saukkoriipi, J., Karjalainen S.M., Kuoppala, M., Härkönen, J., Visuri, M. Ihme, R. & Klöve, B. 2011. Turvetuotannon valumavesien ympärivuotinen käsittely. *Suomen ympäristö* 30, 155 s.
- Seppälä, J., Grönroos, J., Koskela, S., Holma, A., Leskinen, P., Liski, J., Tuovinen, J-P., Laurila, T., Turunen, J., Lind, S., Maljanen, M., Martikainen, P.P.J., Kilpeläinen, A. 2010. Climate impacts of peat fuel utilization chains – a critical review of the Finnish and Swedish life cycle assessments. *Finnish Environment* 16/2010. *The Finnish Environment* 16/2010, Environmental Protection. 122 s.
- Postila, H. 2007. Soistuvien metsäojitetujen turvemaiden käyttö vesiensuojelurakenteena turvetuotannon vesienpuhdistuksessa. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen raportteja 6/2007, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, 111s.
- Laine, A., Sutela, T., Heikkinen, K., Karvonen, K., Huhta, A., Muotka, T. & Lappalainen, A. 1996. Turvetuotannon vaikutukset koskikaloihin ja niiden elinympäristöön. *Suomen Ympäristö* 34, 135 s., Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus.
- Heikkinen, K., Ihme, R. & Lakso, E. 1994. Ravinteiden, orgaanisten aineiden ja raudan pidättymiseen johtavat prosessit pintavalutuskentällä. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja A. Nro. 193. Helsinki
- Ihme, R. 1994. Use of the overland flow wetland treatment system for the purification of runoff water from peat mining areas. VTT Julkaisuja – Publikationer 798, Technical Research Centre of Finland, Espoo, 140 p (in Finnish).
- Ihme, R., Heikkinen, K. & Lakso, E. 1991. Pintavalutus turvetuotantoalueiden valumavesien puhdistuksessa. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja A. 75. 192 s.
- Ihme, R., Heikkinen, K. & Lakso, E. 1991. The use of overland flow for the purification of runoff water from peat mining areas.-Publications of the Water and Environment Research Institute 9:3-24.
- Laine, A & Heikkinen, K. 1991. Turvetuotannon kalastovaikutukset. Kirjallisuusselvitys. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja -sarja A. 82. 63 s.
- Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015. Ympäristöministeriö, 92 s.
- Väyrynen T., Aaltonen R., Haavikko H., Juntunen M., Kalliokoski K., Niskala A-L. & Tukiainen O. 2008. Turvetuotannon ympäristönsuojeluopas. Ympäristöopas. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, Ympäristönsuojeluosasto. Edita Prima Oy, Helsinki. 87 s.

Ohjeistoja:

- Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015. Ympäristöministeriö, 92 s.
- Väyrynen T., Aaltonen R., Haavikko H., Juntunen M., Kalliokoski K., Niskala A-L. & Tukiainen O. 2008. Turvetuotannon ympäristönsuojeluopas. Ympäristöopas. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, Ympäristönsuojeluosasto. Edita Prima Oy, Helsinki. 87 s.
- Savolainen, M., Heikkinen, K. & Ihme, R. 1996. Turvetuotannon vesiensuojeluohjeisto. Ympäristöopas 6, 84 s., Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus.

Liite 1.

Turvetuotannolle ehdotetut 2. kauden vesienhoitotoimenpiteet sekä niiden toimenpidetyypit, suunnittelutarkkuus, täydentävien toimenpiteiden alatyypit sekä kytkentä 1. kauden toimenpiteisiin (N = nykykäytännön mukainen toimenpide, L = lisätoimenpide)

Toimenpiteet kaudelle 2016–2012	Toimenpidetyyppi 2. kaudella	Yksikkö	Suunnittelutarkkuus	Tilaa heikentävä osatekijä	Täydentävien toimenpiteiden alatyypit	Kytkentä 1. kauden toimenpiteisiin
Vesiensuojelun perusrakenteet	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotantoaluetta	Alueellinen	Pistekuormitus		Vesiensuojelun perusrakenteet (N)
Virtaaman säätö	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotantoaluetta	Alueellinen	Pistekuormitus		Virtaaman säätö (N)
Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppaamalla	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotantoaluetta	Alueellinen	Pistekuormitus		Pintavalutuskenttä/kasvillisuuskenttä, pumppaamalla (N)
Ojitettu pintavalutuskenttä pumppaamalla	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotantoaluetta	Alueellinen	Pistekuormitus		
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, pumppaamalla	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotantoaluetta	Alueellinen	Pistekuormitus		
Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotantoaluetta	Alueellinen	Pistekuormitus		Pintavalutuskenttä/kasvillisuuskenttä, ei pumppausta (N)
Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotantoaluetta	Alueellinen	Pistekuormitus		
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumppausta	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotantoaluetta	Alueellinen	Pistekuormitus		
Kemiallinen käsittely, kesä	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotantoaluetta	Alueellinen	Pistekuormitus		Kemiallinen käsittely (N)
Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen.	Muu perustoimenpide (MP)	ha tuotantoaluetta	Alueellinen	Pistekuormitus		
Kemiallinen käsittelyn lisäys, kesä	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotantoaluetta	Alueellinen	Pistekuormitus	Lainsäädännölliset keinot, Hallinnolliset keinot	Kemiallinen käsittely/lisäys (L)
Kemiallinen käsittelyn lisäys, ympärivuotinen	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotantoaluetta	Alueellinen	Pistekuormitus	Lainsäädännölliset keinot, Hallinnolliset keinot	
Pienkemikalointi , kesä	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotantoaluetta	Alueellinen	Pistekuormitus	Lainsäädännölliset keinot, Hallinnolliset keinot	Uusi toimenpide
Pienkemikalointi , ympärivuotinen	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotantoaluetta	Alueellinen	Pistekuormitus	Lainsäädännölliset keinot, Hallinnolliset keinot	Uusi toimenpide
Toimenpide poistetaan		ha tuotantoaluetta				Jälkihoito (N)