

Vesienhoidon toimenpiteiden suunnittelu vuosille 2022–2027

Turvetuotanto

24.8.2021



Metsätalous- ja turvetuotantotiimi

Metsätalous- ja turvetuotantotiimi

Sisällysluettelo

1.	Johdanto.....	4
2.	Toimintaympäristössä tapahtuneet muutokset sekä palautteet 2. suunnittelukaudelta ja opasluonnoksesta.....	5
2.1.	Toimintaympäristössä tapahtuneet muutokset	5
2.2.	Vesienhoidosta saadut palautteet toiselta suunnittelukaudelta ja keskeisistä kysymyksistä kaudelle 2022–2027.....	7
2.3.	Opasluonnoksesta saatujen palautteiden huomioiminen.....	8
3.	Turvetuotannolle esitettävät toimenpiteet suunnittelukaudella 2022–2027.....	8
4.	Toimenpiteiden toteutumisen seuranta ja seurattavat muuttujat	14
5.	Ohjauskeinot	14
5.1.	Nykyiset ohjauskeinot ja niiden toteutuminen.....	14
5.2.	Ohjauskeinot kaudelle 2022–2027	15
6.	Kustannusten arviointi	18
6.1.	Toimenpiteiden kustannusten arviointi	18
7.	Rahoitusjärjestelmät ja niiden kehittäminen	20
8.	Arvio toimenpiteiden vaikutuksista.....	20
8.1	Eri vesiensuojelumenetelmien vaikutus turvetuotannon kuormitukseen	20
8.2	Tiimin arvio toimenpiteiden vaikutuksista	24
8.3.	Toimenpiteiden ilmastokestävyyden arviointi.....	26
8.4.	Turvetuotannon vesistövaikutuksista.....	30
8.5.	Merenhoidon ympäristötavoitteita tukevat toimenpiteet.....	32
9.	Turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteiden yhteiskunnallisten ja sosiaalisten vaikutusten arviointi.....	33
10.	Toimenpiteiden ja ohjauskeinojen toteutus- ja seurantavastuut sekä kustannusten kohdentuminen	34
11.	Turvetuotantoon liittyvää kirjallisuutta:	35

1. Johdanto

Ympäristöministeriö asetti 28.3.2019 hankkeen, jonka tehtävänä on valmistella opasehdotukset toimenpiteiden suunnittelua ja ympäristötavoitteiden asettamista varten vesienhoidon kolmannelle kaudelle eli vuosille 2022–2027. Hankkeen organisoinnista ja yhteensovittamisesta vastasi hanke-ryhmä. Ohjeistuksen valmisteluun asetettiin viisi toimialakohtaista tiimiä, joista yksi koski metsätaloutta ja turvetuotantoa. Metsätalous ja turvetuotanto -tiimin puheenjohtajana toimi neuvotteleva virkamies Maarit Loiskekoski ympäristöministeriöstä, sihteereinä erikoistutkija Kaisa Heikkinen ja tutkija Mirkka Hadzic Suomen ympäristökeskuksesta sekä jäsenenä metsäneuvos Marja Hilska-Aaltonen Maa- ja metsätalousministeriöstä, yli-insinööri Ansa Selänne Keski-Suomen ELY-keskuksesta, vesienhoidon asiantuntija Juho Kotanen Etelä-Savon ELY-keskuksesta, hydrobiologi Taina Ihaksi ja vesitalousasiantuntija Tapio Tuukkanen Kaakkois-Suomen ELY-keskuksesta, ylitarkastaja Tiina Ahokas Uudenmaan ELY-keskuksesta, vesitalousasiantuntija Anne Mäkynen Pirkanmaan ELY-keskuksesta, ympäristöasiantuntija Hannu Ripatti Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitosta, tutkimusprofessori Leena Finér (varalla johtava tutkija Mika Nieminen) Luonnonvarakeskuksesta, paikkatietoasiantuntija Juha Jämsen Metsäkeskuksesta sekä dosentti Samuli Joensuu (varalla vesien-suojelun asiantuntija Laura Härkönen) Tapio Oy:stä. Tämän turvetuotanto-oppaan työstämiseen ovat pääasiassa osallistuneet tiimin ympäristöministeriön, Suomen ympäristökeskuksen ja ELY-keskusten edustajat. Oppaaseen saatiin lisäksi kommentteja Bioenergia ry:ltä ja Vapo Oy:ltä.

Tiimien tehtävänä oli valmistella ja päivittää toimialakohtaiset oppaat vesien- ja merenhoidon suunnittelijoiden käyttöön. Työn lähtökohtana toimivat vesienhoidon toiselle suunnittelukaudelle aiemmin laaditut oppaat. Oppaissa määritellään vesienhoidon toimenpiteet ja uudet merenhoidon alueelliset toimenpiteet, millä varmistetaan vesienhoidon ja merenhoidon yhteensovittaminen aluetasolla sekä ympäristötavoitteiden ja merenhoidon tilatavoitteiden ja yleisten ympäristötavoitteiden saavuttaminen vuoteen 2027 mennessä.

Vesienhoidon kolmannen suunnittelukauden toimenpiteiden suunnittelussa otettiin huomioon aiempaa paremmin poikkileikkaavat teemat, jotka ovat toimenpiteiden hyötyjen ja vaikutusten arviointi, haitallisten aineiden vähentäminen, luontodirektiivi, ilmastonmuutos, tulvat (tulvariskien hallinta) ja kuivuus sekä merenhoito. Huomioon otettiin myös vesienhoitosuunnitelmien yhteydet tulvariskien hallintasuunnitelmiin. Ohjauskeinojen määrittelyssä kiinnitettiin aiempaa enemmän huomiota niiden konkreettisuuteen, mahdollisuuksiin seurata ohjauskeinojen toteutumista sekä arvioida niiden kustannuksia. Lisäksi arviointiin vesienhoitotoimenpiteiden ilmastokestävyyttä eli niiden käyttökelpoisuutta erilaisissa ilmastonmuutoskenaariossa, jotka ovat hydrologisen vuodenaikaisrytmien muuttuminen sekä sadannan ja kuivuuden lisääntyminen. Arviointipohja ja ohjeistus tähän työhön saatiin ClimVeTuri-hankkeelta. Arviointin menettelytapaa esitteli Anne-Mari Rytönen Suomen ympäristökeskuksesta tiimin toisessa lokakuun 2019 kokouksessa. Hankeryhmältä saatiin työn kuluessa tarkennuksia valtakunnallisiin linjauksiin mm. toimenpiteiden ja ohjauskeinojen jaottelun periaatteista sekä toimenpiteiden kohdentamisesta.

Metsätalouden ja turvetuotannon vesien- ja merenhoidon ohjeistusta käsitellyt tiimi kokoontui turvetuotanto-opasluonnokseen liittyen ympäristöministeriössä vuonna 2019 yhteensä viisi kertaa. Lisäksi tiimin henkilöitä osallistui ympäristöministeriössä 14.5.2019 ja 29.8.2019 pidettyihin toimenpiteiden suunnittelun työpajoihin sekä 2.12.2019 järjestettyyn toimenpiteitä suunnittelevien hankeryhmien yhteensovittavaan kokoukseen. Kaikkiin kokouksiin ja työpajoihin oli mahdollista osallistua myös videoyhteydellä. Turvetuotannon vesienhoitotoimenpiteitä ja ohjauskeinoja esiteltiin lisäksi ympäristöministeriössä 30.10.2019 pidetyssä tilaisuudessa "Vesien- ja merenhoidon toimeenpanon edistämisen teemapäivä - haitalliset aineet ja turvetuotanto".

Opasluonnos oli kommentteilla ELY-keskuksissa, vesienhoidon yhteistyöryhmissä sekä keskeisillä sidosryhmillä 22.11.-14.12.2019 välisen ajan. Kommentointikierroksen jälkeen tiimi kokoontui kaksi kertaa viimeistelemään turvetuotannon ohjeistusta. Opasta on päivitetty elokuussa 2021 vesienhoidon suunnitelmien palautteen perusteella.

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

2.1. Toimintaympäristössä tapahtuneet muutokset

Turpeen tuotantopinta-alaa oli vuonna 2013 Suomessa noin 71 600 ha ja vuonna 2018 enää noin 62 000 ha. Pinta-alan vähenemisessä on alueellista vaihtelua. Tuotantopinta-alan väheneminen johtuu energiaturpeen käytön vähenemisestä viime vuosina. Energiaturpeen käyttö vähenee myös jatkossa, mutta sillä on kuitenkin edelleen merkitystä etenkin huolto- ja toimitusvarmuuspolttoaineena. Turpeen kysyntä kasvualustatuotteisiin sekä kiinnostus korkeamman jalostusasteen käyttökohteisiin, kuten esimerkiksi aktiivihieleen, on kuitenkin kasvussa. Kasvualustatuotteiden ja turpeen uusien käyttömuotojen vuoksi turvetuotantoon tarvitaan jatkossakin uusia alueita.

Hankkeen työn alettua ja oppaan valmistuttua on turvetoimialaa ravistellut ennakoitua huomattavasti nopeampi muutos toimintaympäristössä. Työ- ja elinkeinoministeriö asetti 8.6.2020 työryhmän selvittämään, miten turpeen käyttöä voidaan suunnata hallitulla tavalla polton sijasta korkeamman jalostusasteen innovatiivisiin tuotteisiin, kun turpeen energiakäyttö hallitusohjelman mukaisesti vähintään puolittuu vuoteen 2030 mennessä. Työryhmän tuli esittää myös keinoja, joilla muutos tapahtuu alueellisesti ja sosiaalisesti oikeudenmukaisella tavalla ja niin, ettei se vaaranna sähkön ja lämmön toimitus- ja huoltovarmuutta. Lisäksi työryhmän tehtävänä oli selvittää aluetalouteen ja työllisyyteen kohdistuvien vaikutusten sekä turpeen uusien innovatiivisten käyttömuotojen kehittämiseen liittyviä seikkoja. Turvetyöryhmä luovutti raporttinsa työ- ja elinkeinoministeriölle 31.3.2021. Raportissa esitetään mm. toimenpiteitä turvetuotantoalueiden jälkikäyttömuotojen selvittämiseksi tuotantoalueiden ennakoitua nopeamman tuotannosta poistumisen vuoksi (raportti Työ- ja elinkeinoministeriön sivuilta: <https://tem.fi/turvetyoryhma>).

Ympäristönsuojelulaki

Turvetuotanto ja siihen liittyvä ojitus on tullut pinta-alasta riippumatta luvanvaraiseksi 1.9.2014 lähtien ympäristönsuojelulain uudistamisen (YSL 527/2014) yhteydessä, kun aikaisemman ympäristönsuojelulain luvanvaraisuuden kokoraja (10 ha) poistettiin. Ilman lupaa toiminnassa oleville alle 10 ha:n turvetuotantoalueille annettiin laissa (YSL 527/2014) siirtymäsäädökset. Ympäristönsuojelulain muutoksella (327/2016) siirtymäaikaa jatkettiin siten, että enintään 10 ha:n turvetuotantoalueille tulee hakea lupa 1.9.2020 mennessä. Lupa-asian vireilläolo ei estä toiminnan jatkamista. Ympäristölupahakemuksen laatimisesta tuotannossa oleville alle kymmenen hehtaarin turvetuotantoalueelle on laadittu ympäristöministeriön ohjaus- ja kehittämishankkeen rahoituksella ohje (Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus OPAS 1/2019).

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, esiintymän merkittävyys ja laajuus sekä suon luonnontilaisuus. Luonnonarvon merkittävyyttä arvioitaessa voidaan vastaavasti ottaa huomioon sijoituspaikan merkitys sen ulkopuolella sijaitseville luonnonarvoille. Suon luonnontilan muutoksen merkittävyydestä säädetään ympäristönsuojeluasetuksessa (44 §).

Ympäristönsuojelulakiin (527/2014) sisältyi lupamääräysten tarkistamista koskeva 71 §, joka kumottiin 1.5.2015 voimaan tulleella ympäristönsuojelulain muutoksella 423/2015. Tarkistamismenettely korvattiin valvontaviranomaiselle asetetulla velvollisuudella tarkastella luvan muuttamisen perusteiden olemassaoloa (YSL 89 §) ympäristöluvan säännöllisen valvonnan yhteydessä ja tarvittaessa tehdä aloite luvan muuttamiseksi. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksessa tehdyssä selvityksessä on tarkasteltu lupamääräysten tarkistamista koskevan säännöksen kumoamisen vaikutuksia turvetuotannon valvonnassa erityisesti luvan muuttamisen näkökulmasta. Selvityksessä on tarkasteltu turvetuotannon ympäristölupia, joissa määrätty lupamääräysten tarkistamispäivämäärä ajoittui ajalle 1.5.2015–9.3.2018. Lisäksi selvityksessä on hyödynnetty ympäristöhallinnon

asianhallintajärjestelmään (Uspa) ja ympäristöhallinnon tietojärjestelmään (Vahti) tallennettuja tietoja sekä ELY-keskusten turvetuotannon valvojilta saatuja tietoja.

Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015)

Ympäristöministeriön nimittämä työryhmä valmisti turvetuotannon ympäristöohjeen vuonna 2013. Ohje päivitettiin vuonna 2015 lainsäädännössä tapahtuneiden lakiuudistusten myötä. Turvetuotannon kannalta merkittävimpänä voidaan pitää ympäristönsuojelulain uudistusta (527/2014). Turvetuotantoa koskevat ympäristönsuojelulain muutokset liittyivät erityisesti merkittävien luonnonarvojen parempaan huomioonottamiseen ympäristölupaharkinnassa sekä ympäristönsuojelun lupamenettelyn ja lupien valvonnan tehostamiseen.

Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeella pyritään edistämään lainsäädännössä ja erilaisissa valtioneuvoston ohjelmissa asetettujen turvetuotannon ympäristötavoitteiden toteutumista yhdenmukaisin menettelyin ja tulkinnoin. Ohjeen tavoitteena on edistää turvetuotannon vesien- ja ympäristönsuojelua yhtenäistämällä valvontaviranomaisten toimintaa sekä lisäämällä tietoisuutta turvetuotannon parhaista käytännöistä lupaviranomaisten, toiminnanharjoittajien ja sidosryhmien piirissä.

Turvetuotannon ympäristölupahakemuksen luontoselvitykset -ohje (3/2016)

Turvetuotannon ympäristölupahakemuksen luontoselvitykset -ohjeen tarkoituksena on selkeyttää ja yhdenmukaistaa turvetuotannon sijoituspaikan luonnonarvojen huomioon ottamista ja luontoselvitysten sisältö- ja laatuvaatimuksia. Julkaisussa tarkastellaan niitä seikkoja, joita luontoselvityksen tilaajan, ja toisaalta selvityksen laatijan, tulisi ottaa huomioon suunnitellessaan ja toteuttaessaan luontoselvitystä. Julkaisussa kuvataan myös turvetuotannon ympäristöluvassa huomioon otettavaa ympäristön- ja luonnonsuojelulainsäädäntöä, joka määrittelee luonnonarvo-käsitteen lisäksi perusteet luontoselvitysten sisältö- ja laatuvaatimuksille. Ohje on tarkoitettu toimijoille, joille ympäristölupa on myönnetty ja jotka ovat vastuussa turvetuotantotoiminnan ympäristönsuojeluvaihtoehtojen toteuttamisesta, sekä luontoselvityksen tekijöille.

Turvetuotannon tarkkailuohje (Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2017)

Turvetuotannon tarkkailuohje on yleisohje turvetuotannon tarkkailujen suunnittelua ja toteuttamista varten. Ohjeen tavoitteena on yhdenmukaistaa tarkkailukäytäntöjä. Ohjetta sovellettaessa otetaan huomioon kunkin turvetuotantoalueen ja sen ympäristön ominaisuudet, tuotannon arvioidut vaikutukset sekä ympäristön tila. Turvetuotannon tarkkailujen perustana ovat ympäristönsuojelulain säännökset. Lain mukaan toiminnanharjoittajan on oltava riittävästi selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ympäristöriskeistä ja haitallisten vaikutusten vähentämismahdollisuuksista. Turvetuotantoalueen tarkkailu suunnitellaan kokonaisuudeksi, joka koostuu käyttö- ja päästötarkkailusta sekä vaikutustarkkailusta. Vaikutustarkkailu sisältää yleensä vesistö- ja kalataloustarkkailua. Myös muita turvetuotantoalueen vaikutuksia voidaan tarkkailla, esimerkiksi melu- ja pölyvaikutuksia. Tarkkailun tuottamia tietoja tarvitaan arvioitaessa ympäristönsuojelutoimenpiteiden riittävyttä sekä harkittaessa lupamääräyksiä, kalatalousvelvoitteita ja korvauksia. Ohjetta päivitetään parhaillaan.

Valtioneuvoston periaatepäätös soiden ja turvemaiden kestävästä ja vastuullisesta käytöstä ja suojelusta (annettu 30.8.2012)

Soiden ja turvemaiden käyttöä ja suojelua ohjaa valtioneuvoston periaatepäätös. 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.

Valtioneuvoston periaatepäätöksen toimeenpanon seuranta valmistui vuonna 2014. Raportin mukaan periaatepäätöksen toimeenpano on käynnistynyt sen kaikilla osa-alueilla. Seurantareportin johdopäätöksissä todetaan, että vesienhoitosuunnitelmat ja vesienhoidon toteutusohjelmat ovat keskeisiä ohjauskeinoja turvemaiden käytön haitallisten vesistövaikutusten vähentämiseksi. Raportissa esitetään tutkimustarpeita muun muassa soiden ja turvemaiden käytön ja ennallistamisen ilmasto-vaikutuksiin ja vaikutusten arviointiin, jotta voidaan vähentää turvemaiden päästöihin liittyviä

epävarmuuksia ja jatkossa kohdentaa toimenpiteitä siten, että samalla minimoidaan mahdolliset haitalliset ilmastovaikutukset.

2.2. Vesienhoidosta saadut palautteet toiselta suunnittelukaudelta ja keskeisistä kysymyksistä kaudelle 2022–2027

Euroopan komission palaute

Euroopan komission palautteessa 2. kauden vesienhoitosuunnitelmista ei ollut turvetuotantoon suoraan liittyviä kommentteja. Yleisesti palaute koski vesien tilan seurannan puutteita, ympäristötavoitteita koskevien poikkeusten käyttöä, toimenpiteiden rahoituksen varmistamista sekä ilmastomuutoksen mahdollisesti aiheuttamien kuivuusriskien huomioimista.

Merenhoidon suunnittelun palaute

Merenhoidon toimenpideohjelman kuulemisessa keväällä 2015 turvetuotannon vesiensuojelusta antoi palautetta Energiateollisuus ry. Palautteen mukaan kiintoaine- ja humuskuormitusta vähentävälle toimenpiteille tulisi esittää määrällisiä tavoitteita. Vesienhoitosuunnitelmien tekstit olisi tarkistettava myös sen mukaan, mihin turvetuotannon kuormitusta verrataan. Turvetuotannon kuormitusta tulisi verrata ensisijaisesti tuotantoalueella ennen tuotantoa syntyneeseen kuormitukseen, eikä pelkästään luonnontilaisen suon kuormitukseen, koska lainsäädännöllä (ympäristönsuojelulaki 13 §), maankuntakaavoituksella ja turvetoimialan vapaaehtoisella sitoutumisella (Kansallinen suo- ja turve- maastrategia) turvetuotanto on ohjattu pois luonnontilaisilta soilta pääasiassa suoluokkiin 0-2 eli metsäojitetuille soille. Lisäksi olisi huomioitava, että turvetuotannon vesiensuojelurakenteet vähentävät tulvariskiä. Turvetuotantoa ja tulvia koskeva tieto tulisikin synkronoida eri alueiden suunnitelmien kesken ja suhteessa muiden toimialojen tulvia estäviin menetelmiin.

Jatkuvatoimisten mittalaitteiden käytön lisäämiseen turvetuotannon vesistötarkkailussa ei nähty perusteita, koska Taso-hankkeessa saatujen tulosten mukaan jo nykyisin käytössä olevan manuaalisen näytteenoton mittaustarkkuus on 80 – 99 %. Palautteen mukaan ei ole myöskään tarvetta lisätä elohopeaa turvetuotannon kuormitustarkkailuihin, koska turvetuotannon elohopeapäästöt ovat viimeaikaisempien tutkimusten mukaan vähäisiä.

Vesienhoidon kuulemisesta saatu palaute

Vesienhoidon kuulemisia järjestettiin 2. suunnittelukauden vesienhoitosuunnitelmista ja toimenpideohjelmista sekä 3. suunnittelukauden valmistelua varten kootuista vesienhoitoalueiden keskeisistä kysymyksistä. Turvetuotantoa koskevaa palautetta saatiin turvetuottajilta, kunnilta, vesiensuojelun asiantuntijaorganisaatioilta, yhdistyksiltä ja yksittäisiltä kansalaisilta.

Useat tahot ilmaisivat huolensa turvetuotannon vesistöhaitoista. Saadun palautteen mukaan turvetuotannon suurin vesiensuojeluongelma eivät ole ravinteet vaan kiintoaine ja liukoinen humus. Turvetuotannon lupapäätöksissä tulisi palautteen mukaan asettaa raja-arvot humukselle, pH:lle ja raudalle. Turvetuotannon vesistökuormituksen seuranta pidettiin riittämättömänä, ja yhtenä ratkaisuna esitettiin jatkuvatoimisen mittauksen lisäämistä ja kehittämistä. Tulvatilanteiden kuormituksen hallinnassa on edelleen havaittu puutteita. Vesiensuojelurakenteet tulisi mitoittaa siten, että otetaan huomioon myös ilmastomuutoksen vaikutukset. Viranomaisvalvontaan toivottiin lisää resursseja ja turvetuottajien omavalvonnan luotettavuutta pitäisi kehittää. Sekä viranomaisen että toiminnanharjoittajan tulisi kiinnittää erityistä huomioita lupaehtojen seurantaan ja valvontaan.

Turvetuottajien mukaan turvetuotannon vesistövaikutuksia on liioiteltu vesienhoitosuunnitelmissa ja vesienhoidon keskeisissä kysymyksissä. Palautteessa tuotiin esiin, että pitkäaikaisten ja kattavien velvoitetarkkailujen perusteella voidaan todeta turvetuotannon aleneva kuormitus vesiin. Palautteessa todettiin, että vesienhoitosuunnitelmien esityksiä pitäisi konkretisoida luvuin ja tavoitearvoin,

jotta ei jäisi tulkinnanvaraa, sillä suunnitelmia käytetään yhä tiiviimmin lupaprosessien taustadokumentteina. Palautteesta tuotiin esiin, ettei ole tarpeen kategorisesti kieltää turvetuotantoa hyvässä ja erinomaisessa tilassa olevien vesien valuma-alueilla. Veden laadun jatkuvatoimisen mittauksen todettiin olevan vain harvoissa tapauksissa perusteltua.

Palautteen mukaan kemiallista puhdistusta ei tulisi esittää lisättäväksi, koska prosessin hallinta luonnonolosuhteissa on hankalaa. Elohopean lisäämistä velvoitetarkkailuun sekä kannatettiin että vastustettiin. Palautteessa todettiin, että turvemaiden vesien- ja ilmastokuormituksesta oleellinen osa on vähennettävissä luopumalla turpeenpoltosta. Toisaalta saatiin myös palautetta, että turpeeseen perustuvan energiahuollon toiminnan turvaaminen on jatkossakin välttämätöntä. Palautteessa esitettiin, että turvetuotannon valumavesien puhdistuksen tavoitetta tulisi tehostaa ekologisella kompensatiolla turvetuotantoalueiden kompensoimiseksi suojelemalla ja ennallistamalla turvealueita toisaalla. Maakuntakaavojen linjaukset turvetuotannosta tulisi huomioida vesienhoidon suunnittelussa.

2.3. Opasluonnoksesta saatujen palautteiden huomioiminen

Opasluonnos oli kommenttikierroksella 22.11.-14.12.2019. Kommentoinnin perusteella ohjeistusta muokattiin monelta osin. Suurin osa muutoksista olivat täsmennyksiä tai muita pienempiä muutoksia. Alla on kuvattu keskeisimmät kommenttien perusteella tehdyt muutokset:

- Luvussa 2.1. lisättiin ympäristönsuojelulakiin kappale koskien pykälän 71 korvaamista pykälällä 89.
- Lukuun 3 lisättiin kappale koskien vesienhoitoasetuksen pykälää 24.
- Lukuun 5 lisättiin alaotsikot ”5.1. Nykyiset ohjauskeinot ja niiden toteutuminen” sekä ”5.2. Ohjauskeinot kaudelle 2022-2027”.
- Luvussa 5.2 tuotiin selvemmin esille, milloin on kyseessä sektorirajat ylittävä ohjauskeino/tutkimustarve.
- Ohjauskeinon ”Uusi turvetuotanto ohjataan jo ojitetuille tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneille alueille niin, että turvetuotannosta on mahdollisimman vähän haittaa vesien tilalle, pohjavesille sekä luonnon monimuotoisuudelle” toista kappaletta muokattiin kuvaamaan luvituksen kehittämistarpeita.
- Lukuun 8 lisättiin alaotsikko ”8.5. Merenhoidon ympäristötavoitteita tukevat toimenpiteet”, jossa kuvataan mitä merenhoidon ympäristötavoitteita turvetuotannon toimenpiteet edistävät.

3. Turvetuotannolle esitettävät toimenpiteet suunnittelukaudella 2022–2027

Kolmannella suunnittelukaudella vesienhoidon toimenpiteet jaetaan samoin kuin toisellakin suunnittelukierroksella *perustoimenpiteisiin, muihin perustoimenpiteisiin ja täydentäviin toimenpiteisiin*.

Perustoimenpiteisiin luetaan EU-direktiivien vaatimat toimenpiteet. *Muihin perustoimenpiteisiin* kuuluvat kaikki Suomen lainsäädännössä asetettujen velvoitteiden toteuttamiseksi tehtävät toimenpiteet, jotka eivät perustu suoraan EU-direktiiveihin. *Täydentäviksi toimenpiteiksi* 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. Ohjauskeinolla pyritään edistämään toimenpiteiden toteutusta.

Lähes kaikki turvetuotannon vesiensuojelussa käytetyt toimenpiteet lukeutuvat muihin perustoimenpiteisiin, koska turvetuotanto on luvanvaraista toimintaa ja vesiensuojelurakenteet määritellään ympäristöluvuissa. Ympäristöluvut perustuvat Suomen lainsäädännössä asetettujen velvoitteiden

toteuttamiseen. Täydentäväksi toimenpiteeksi voidaan esittää esimerkiksi kemikaloinnin puhdistusprosessiin ja sen rakenteisiin liittyviä tehostamistoimia. Muita turvetuotannon vesiensuojelun täydentäviä toimenpiteitä ovat pienkemikalointi, kesäaikaisen pintavalutuskentän muuttaminen ympärivuotiseksi, pohjavesialueilla tehtävät toimenpiteet sekä erilaisten lainsäädännöllisten, hallinnollisten, taloudellisten ja tiedollisten ohjauskeinojen kehittäminen. Turvetuotannon toimenpiteet suunnitellaan tuotantoaluekohtaisesti ja kohdennetaan suunnittelun osa-alueille.

Pintavalutuskentät ja kasvillisuuskentät on eroteltu toisen suunnittelukauden tapaan omiksi toimenpideryhmikseen, koska ne poikkeavat rakenteeltaan ja toimintaperiaatteiltaan toisistaan ja myös puhdistustuloksissa on eroja. Pintavalutuskentät on jaettu samasta syystä edelleen ojittamattomiin ja ojittettuihin pintavalutuskenttiin. Lisäksi jaotteluperusteena on ollut vesien johtaminen vesiensuojelurakenteelle joko gravitaatiolla tai pumppauksella. Tämä jaottelu on tarpeen toimenpiteistä aiheutuvien kustannusten arvioimiseksi. Pintavalutuskentät ja kasvillisuuskentät/kosteikot tehdään nykyisin pääsääntöisesti ympärivuotiseksi, mistä syystä niitä ei jaeta roudattomana aikana tai ympärivuotisesti käytössä oleviin. Kemiallinen käsittely on jaettu samoin kuin toisella kaudella ympärivuotisesti tai vain roudattomana aikana käytössä olevaksi toimenpiteeksi.

Uusina toimenpiteinä kolmannelle suunnittelu kaudelle ehdotetaan *kemikaloinnin puhdistusprosessiin ja sen rakenteisiin liittyviä tehostamistoimia sekä kesäaikaisen pintavalutuskentän muuttamista ympärivuotiseksi*. Toisen suunnittelukauden toimenpiteistä *kemiallisen käsittelyn lisäys kesäaikainen ja kemiallisen käsittelyn lisäys ympärivuotinen* on poistettu kolmannen suunnittelukauden toimenpiteistä kemikalointiin liittyvien ongelmien vuoksi.

Jälkihoidossa oleva pinta-ala merkitään vesiensuojelun perusrakenteisiin ja tuotantoalueella käytössä olevaan vesienkäsittelymenetelmään niin pitkään, kun kyseinen ala ei ole siirtynyt muuhun maankäyttöön tai kasvittunut.

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

Nykyisin ei pohjavesialueille sijoiteta turvetuotantoa pohjaveden tilan vaarantumisen vuoksi. Pohjavesialueisiin rajoittuva tai niiden lähellä tapahtuva turvetuotanto voi heikentää pohjaveden laatua ja alentaa pohjaveden korkeutta. Ojituksen ulottaminen mineraalimaahan voi muuttaa pohjaveden virtaussuuntia tuotantoalueella ja sen ulkopuolella. Ojitus voi aiheuttaa myös pohjaveden purkautumista tuotantoalueelle. Lisääntyneellä pohjaveden purkautumisella voi olla vaikutusta pohjaveden pinnan korkeuteen ja se voi vähentää pohjaveden saatavuutta esim. vedenhankintaan tai kaivoista ja lähteistä saatavaan vesimäärään ja lähteiden luonnontilaisuuteen. Pohjaveden virtaussuunnan muutokset voivat vaikuttaa myös pohjaveden laatuun, erityisesti ympäristöstä vettä keräävien pohjavesialueiden läheisyydessä. Tuotantoalueelta tulevat kuivatusvedet voivat joko suoraan tai laskuojan kautta heikentää pohjaveden laatua, mikäli ne pääsevät suotautumaan pohjaveteen. Tyypillisiä vaikutuksia ovat esim. rauta-, mangaani- ja humuspitoisuuden lisääntyminen.

Vesienhoitoasetuksen (1040/2006) 24 § mukaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen tulee osana toimenpideohjelman tarkistamista tarkastella myös ennakkovalvontatoimenpiteitä ja esittää tarvittaessa toimia niiden saattamiseksi ajan tasalle. Tähän sisältyy ympäristölupien muuttamisen vireille paneminen, jos ympäristönsuojelulain mukaiset luvan muuttamisen edellytykset täyttyvät. Jos lupien määräysten mukaisten raja-arvojen ylityksiä aiheutuu korjattavissa olevista syistä, on käytettävä valvonnan keinoja tilanteen korjaamiseksi.

Taulukko 1. Ehdotetut turvetuotannon vesienhoitotoimenpiteet kolmannella suunnittelukaudella (poistettu 2. kauden toimenpiteet: kemiallisen käsittelyn lisäys, kesä ja kemiallisen käsittelyn lisäys, ympärivuotinen).

Toimenpiteet kaudelle 2022–2027	Toimenpidetyyppi 3. kaudella	Yksikkö	Suunnittelu-tarkkuus	Kytkeä 2. kauden toimenpiteisiin
Vesien suojeleminen perusrakenteet	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueella	Alueellinen	Vesien suojeleminen perusrakenteet (MP)
Virtaaman säätö	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueella	Alueellinen	Virtaaman säätö (MP)
Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppaamalla	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueella	Alueellinen	Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppaamalla (MP)
Ojitettu pintavalutuskenttä, pumppaamalla	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueella	Alueellinen	Ojitettu pintavalutuskenttä pumppaamalla (MP)
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, pumppaamalla	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueella	Alueellinen	Kasvillisuuskenttä/kosteikko, pumppaamalla (MP)
Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueella	Alueellinen	Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta (MP)
Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueella	Alueellinen	Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta (MP)
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumppausta	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueella	Alueellinen	Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumppausta (MP)
Kemiallinen käsittely, kesä	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueella	Alueellinen	Kemiallinen käsittely, kesä (MP)
Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alueella	Alueellinen	Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen (MP)
Pienkemikalointi, kesä	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotanto-alueella	Alueellinen	Pienkemikalointi, kesä (T)
Pienkemikalointi, ympärivuotinen	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotanto-alueella	Alueellinen	Pienkemikalointi, ympärivuotinen (T)
Kesäaikaisen pintavalutuskentän muuttaminen ympärivuotiseksi	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotanto-alueella	Alueellinen	Uusi toimenpide
Kemikaloinnin puhdistusprosessiin ja sen rakenteisiin liittyvät tehostamistoimet	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotanto-alueella	Alueellinen	Uusi toimenpide

Vesien suojeleminen perusrakenteet

Toimenpide käsittää eristysojituksen, sarkaojarakenteet sekä mitoitusohjeiden mukaisesti tehdyt laskeutusaltat rakenteineen. Nämä vesien suojelemissuoritteet ovat käytössä kaikilla turvetuotantoalueilla ja koko tuotantoalalla. Sarkaojarakenteita ovat turvetuotantoalueen sarkaojien päihin kaivetut lietesyvennykset, päisteputket ja lietteenpidättimet. Laskeutusaltaiden rakenteisiin kuuluvat padottavat rakenteet sekä pintapuomit. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeessa (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015) annetun pintakuorman mitoitusarvon myötä uusien laskeutusaltaiden mitoituspinta-alaat kasvavat entisiin mitoitusohjeisiin verrattuna.

Vesien suojeleminen perusrakenteiden yksikkönä käytetään hehtaaria kunnostuksessa tai turvetuotannossa olevaa pinta-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 laskeutusaltan 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 tulvakausiin. 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 kunnostuksessa tai turvetuotannossa olevaa pinta-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. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeessa (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015) uusien ojittamattomien pintavalutuskenttien mitoitusarvoksi on esitetty vähintään 4,5 % valuma-alueesta, mikä merkitsee pintavalutuskentän pinta-alan kasvamista entisiin mitoitusohjeisiin verrattuna. Ympäristöluvuissa esitetään yleensä ojittamattomien pintavalutuskenttien tehon tarkkailua menetelmän toimivuuden varmistamiseksi. Luvassa on asetettu vesiensuojelurakenteille reduktiovaade ja/ tai lähtevälle vedelle enimmäispitoisuus.

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 kunnostuksessa tai turvetuotannossa olevaa pinta-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. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeessa (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015) uusien ojitettujen pintavalutuskenttien mitoitusarvoksi on esitetty vähintään 5 % valuma-alueesta, mikä merkitsee pintavalutuskentän pinta-alan kasvamista entisiin mitoitusohjeisiin verrattuna. Kentällä olevat ojat tulee tukkia oikovirtauksen estämiseksi. Lisätietoa ojitetun pintavalutuskentän toimivuuteen vaikuttavista tekijöistä saa TuKos-hankkeen loppuraportista. Ympäristöluvuissa vaaditaan nykyisin yleensä ojitetun pintavalutuskentän tehon tarkkailua, jolla varmistetaan vesiensuojelurakenteen toimivuus. Luvassa on asetettu vesiensuojelurakenteille reduktiovaade ja/ tai lähtevälle vedelle enimmäispitoisuus.

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 kunnostuksessa tai turvetuotannossa olevaa pinta-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 pidättyminen 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, joten niillä tehostetaan yleensä vanhojen tuotantoalueiden vesiensuojelua. Ne mitoitetaan pintavalutuskenttiä suuremmiksi. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeessa (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015) uusien

kasvillisuuskenttien/kosteikkojen mitoitusarvoksi on esitetty vähintään 6 % valuma-alueesta, mikä merkitsee kasvillisuuskentän/kosteikon pinta-alan kasvamista entisiin mitoitusohjeisiin verrattuna.

Ympäristöluvuissa esitetään yleensä kasvillisuuskentän/kosteikon tehon tarkkailua menetelmän toimivuuden varmistamiseksi. Luvassa on asetettu vesiensuojelurakenteille reduktiovaade ja/ tai läh-tevälle vedelle enimmäispitoisuus.

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

Kasvillisuuskentän/kosteikon yksikkönä käytetään molemmissa hehtaaria kunnostuksessa tai turvetuotannossa olevaa pinta-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 vedelle ruskean värin antavia humusaineita. Menetelmän puutteena on kuitenkin käsittelystä aiheutuvan happamuuden sekä mahdollinen raudan ja alumiinin pitoisuuksien lisääntyminen. Prosessin hallinta vaatii käyttäjältään ammattitaitoa. On havaittu, että kemikaloinnin hallinta saattaa muodostua vaikeaksi esimerkiksi vesimäärien ja veden laadun suuren vaihtelun vuoksi. Edellä mainituista syistä kemikalointi on ajoittain voinut lisätä kiintoainehuuhtoutumia, jos syntyvää flokkia ei ole saatu laskeutettua. Talviaikainen kemikalointi vaatii yleensä kesäaikaista suurempaa kemikaalin annostelua. Lisäksi käsitellyn veden alhainen pH saattaa vaatia jälkineutralointia. Toimenpide jaetaan roudattomana kautena tai ympärivuotisesti toiminnassa olevaan kemialliseen käsittelyyn.

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

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 mitoitusvaluman perusteella lasketun saostustilavuuden. 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.

Menetelmää on käytetty jonkin verran jo olemassa olevien turvesoiden vesiensuojelussa, esimerkiksi pintavalutuskentän jälkeen, kun vesiensuojelua halutaan tehostaa. Menetelmän vesiensuojelullisesta hyödyistä on hyvin ristiriitaisia kokemuksia ja sen käytössä on esiintynyt ongelmia. Toimenpide on jätetty kuitenkin erilliseksi toimenpiteeksi, koska se on käytössä muutamilla tuotantoalueilla ja pienkemikaloinnin kustannukset eroavat selvästi kemiallisen käsittelyn kustannuksista. Toimenpide jaetaan roudattomana kautena tai ympärivuotisesti toiminnassa olevaan pienkemikalointiin.

Yksikkönä käytetään hehtaaria kunnostuksessa tai turvetuotannossa olevaa pinta-alaa ja määränä sitä pinta-alaa, jolla kyseinen toimenpide on käytössä tai sitä esitetään toteutettavaksi. Toimenpide luetaan täydentäväksi toimenpiteeksi.

Kemikaloinnin puhdistusprosessiin ja sen rakenteisiin liittyvät tehostamistoimet

Toimenpiteessä tehostetaan jo olemassa olevaa kemiallista käsittelyä esimerkiksi jälkineutraloinnilla, mikäli alapuolisessa vesistössä esiintyy happamuusongelmia. Joskus tarvitaan myös lisää laskeutustilaa kemiallisessa käsittelyssä syntyvän flokin laskeuttamiseksi. Kehitteillä on myös muita tehostamistoimia esimerkiksi kalvotekniikka ja kontaktisuodatusmenetelmä.

Yksikkönä käytetään hehtaaria kunnostuksessa tai turvetuotannossa olevaa pinta-alaa ja määränä sitä pinta-alaa, jolle kyseinen toimenpide esitetään toteutettavaksi. Toimenpide on uusi ja se luetaan täydentäväksi toimenpiteeksi.

Kesäaikaisen pintavalutuskentän muuttaminen ympärivuotiseksi

Toimenpiteessä kesäaikainen pintavalutuskenttä muutetaan ympärivuotiseksi. Vuonna 2018 pintavalutuskenttien yläpuolisesta pinta-alasta käsiteltiin noin 90 %:ia ympärivuotisilla ja noin 10 %:ia kesäaikaisilla pintavalutuskentillä.

Yksikkönä käytetään hehtaaria kunnostuksessa tai turvetuotannossa olevaa pinta-alaa ja määränä sitä pinta-alaa, jolle kyseinen toimenpide esitetään toteutettavaksi. Toimenpide on uusi ja se luetaan täydentäväksi toimenpiteeksi.

Turvetuotannon vesiensuojelumenetelmän 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 ja mitoitusohjeet täyttävät laskeutus- altaat padottavine rakenteineen sekä pintapuomeineen kuuluvat kaikkien turvetuotantoalueiden vesiensuojelun perusrakenteisiin. Vesiensuojelun perusrakenteet eivät kuitenkaan yksin ole riittäviä, vaan niiden lisäksi tarvitaan tehokkaampia vesien käsittelymenetelmiä. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeen (Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015) mukaan vallitsevan oikeuskäytännön perusteella uusilla tuotantoalueilla parasta käyttökelpoista tekniikkaa ovat ympärivuotinen pintavalutus ja ympärivuotinen kemikalointi. Kemiallista käsittelyä ei kaikilta osin enää pidetä hyvänä ratkaisuna siihen liittyvien ongelmien vuoksi, minkä vuoksi uusia isoja kemikalointilaitoksia ei enää viime vuosina ole perustettu, eikä niitä pääsääntöisesti enää suositella perustettavaksi. Parasta käyttökelpoista tekniikkaa voi olla myös jokin muu edellä mainittujen menetelmien tehoinen vesienkäsittelymenetelmä, jonka teho on luotettavasti osoitettu. Joissain tapauksessa, esimerkiksi alapuolisen vesistön niin vaatiessa, voidaan käyttää edellä mainittujen menetelmien yhdistelmiä. Vanhojen tuotantoalueiden vesiensuojelua pyritään tehostamaan pintavalutuskentillä tai kesäaikaisen pintavalutuskentän muuttamisella ympärivuotiseksi. Mikäli pintavalutuskenttää ei voida rakentaa, vesiensuojelua tehostetaan kasvillisuuskentällä/kosteikolla, kemikaloinnilla tai yhdistämällä erilaisia vesiensuojeluratkaisuja. Vesiensuojelutoimet ja niiden tehostamistarve ratkaistaan tapauskohtaisesti lupamenettelyn yhteydessä ottaen huomioon tuotantoalueen ja sen vaikutusalueen erityispiirteet kuten esimerkiksi Natura-alueet, happamat sulfaattimaat ja pohjavesialueet.

Vesiensuojelun tehostaminen suunnittelukaudella 2022–2027 tapahtuu pääosin muihin perustoi- menpiteisiin lukeutuvilla toimenpiteillä, koska ympäristönsuojelulaki edellyttää luvanvaraisilta toiminnoilta parhaan käyttökelpoisen tekniikan ja ympäristön kannalta parhaan käytännön periaatteen soveltamista.

4. Toimenpiteiden toteutumisen seuranta ja seurattavat muuttujat

Toiminnanharjoittajat toimittavat vuosittain tiedot turvetuotantoalueensa vesiensuojelurakenteista YLVA-järjestelmään, jossa ELY-keskus tarkastaa ne ja hyväksymisen jälkeen tallentaa tiedot järjestelmään. Jotta turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteiden toteutumista voidaan seurata, tulee YLVA-järjestelmää kehittää edelleen niin, että se palvelee mahdollisimman hyvin tulevia vesienhoidon toteumaraportointeja siten, että esimerkiksi pintavalutuskentät jaettaisiin vielä ojittamattomiin ja ojitettuihin kenttiin. Muutoin vesiensuojelurakenteet vastaavat jo nyt vesienhoitotoimenpiteitä ja niiden toteutumista voidaan seurata YLVAn avulla.

YLVAn raportointia ollaan parhaillaan kehittämässä. Vesienhoidon kannalta on tärkeää saada raportoinnin kautta kootusti tiedot turvetuotantopinta-alasta ja vesiensuojelurakenteista. Tietoa tarvitaan myös vesistöaluekohtaisesti.

5. Ohjauskeinot

5.1. Nykyiset ohjauskeinot ja niiden toteutuminen

Nykyisen vesienhoitokauden (2016–2021) keskeiset valtakunnalliset toimenpiteet eli ohjauskeinot ja niiden vastuu- ja yhteistyötahot kuvattiin eri sektoreiden vesienhoidon toimenpiteiden suunnitteluoppaissa sekä esitettiin vesienhoitosuunnitelmissa. Turvetuotantoa koskevat valtakunnalliset ohjauskeinot ja tiedot niiden toteuttamistilanteesta on koottu taulukkoon 2.

Taulukko 2. Vesienhoitosuunnitelmien (2016–2021) keskeisimmät turvetuotannon ohjaukset ja niiden toteutustilanne.

Ohjaukset	Asiaa edistävät tahot	Toteutus-aikataulu	Toteutustilanne 2019
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	Toiminnanharjoittajat ottavat huomioon hankkiessaan uusia alueita ja lopullinen sijoitus ratkaistaan ympäristöluvassa.
Vähennetään turvetuotannon vesistövaikutuksia valuma-aluekohtaisella suunnitelmalla ottaen huomioon turvetuotannon osuus valuma-alueen kokonaiskuormituksesta.	Maakuntaliitot	Jatkuvaa	Maakuntakaavan valmistelussa on keskeisenä tausta-aineistona luontoselvitysten lisäksi vesistövaikutusselvitys, jossa turvetuotannon vaikutuksia tarkastellaan valuma-alueittain.
Edistetään uusien ja erityisesti ympärivuotisesti toimivien vesienpuhdistusmenetelmien kehittämistä.	Ministeriöt, tutkimuslaitokset, toimijat, yliopistot	Jatkuvaa	Useita tutkimushankkeita tutkimuslaitosten ja toiminnanharjoittajien toimesta (esim. Sulfa II, Turvetuotannon humuspitoisen valumaveden bioaugmentaatiokäsittely, Evaluation and optimization of chemical treatment for non-point source pollution control).
Edistetään turvetuottajille ja urakoitsijoille järjestettävää koulutusta.	Toimijat	Jatkuvaa	Turveyritykset kouluttavat tuotantokauden aluksi ympäristö- ja turvallisuusasioita. Osana tätä käydään läpi myös vesienhoidon toimenpiteitä. Urakoitsijoille kohdenetut koulutukset on toteutettu vuosittain. Alle 10 ha:n tuotantoalueiden tuottajille on järjestetty koulutustilaisuuksia EPOELYN ja VARELYN alueilla. Yhteensä 130 osallistujaa ja 4 tilaisuutta.
Omaavaston edistäminen	Toimijat	Jatkuvaa	Omaavaston on käynnissä jatkuvasti isommilla toimijoilla.
Automaattisen jatkuvatoimisen mittausmenetelmän kehittäminen	Toimijat		Toiminnanharjoittajat toteuttaneet jatkuvatoimisen vedenlaadun seuranta- ja sen kehittämistä. Mittalaitteiden soveltuvuus turvetuotantoon ei ole osoittautunut teknis-taloudellisesta näkökulmasta kannattavaksi.
Selvitetään tuotantoalueilta huuhtoutuvan elohopean ja tarvittaessa myös muiden metallien kuormitusta erillisselvityksin sekä asetetaan tarvittaessa tarkkailuvelvoitteet ja tarpeen mukaan metallien huuhtoutumiselle rajoituksia.	Toimijat, tutkimuslaitokset		Ympäristöpoolin ja toiminnanharjoittajien rahoittama erillisselvitys ”Turpeen ja valumavesien raskasmetallipitoisuudet erällä maankäyttömuodoiltaan erilaisilla turveilla”. Selvitetty myös muissa tutkimushankkeissa (mm. Taso).

5.2. Ohjaukset kaudelle 2022–2027

Ohjaukset ”**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 2022–2027. Vesienhoitolaki antaa tässä puitteet: vesien hyvää ekologista tilaa tai sen saavuttamista ei saa vaarantaa. Sijainnin ohjauksella voidaan vähentää myös turvetuotannosta aiheutuvia vesistövaikutuksia. Maakuntakaavojen valmistelua varten tulee tehdä riittävät luontoselvitykset, valuma-aluekohtaiset vesistövaikutusselvitykset sekä ojitustarkastelut. Valtioneuvoston periaatepäätöksellä soiden ja turvemaiden kestävästä ja vastuullisesta käytöstä ja suojelusta on otettu käyttöön soiden ja turvemaiden maankäytön suunnittelua ohjaava luonnontilaisuusasteikko. Periaatepäätöksessä maakuntakaavoitukselle annetaan merkittävä asema turvetuotannon

ohjaamisessa luontoarvojen kannalta toissijaisille turvealueille. Turvetuotannon sijainninhjaus otetaan huomioon maankäytön suunnittelussa, lupakäsittelyssä, lausunnoissa ja neuvonnassa.

Ohjauskeinoon sisältyy myös luvituksen kehittäminen. Luvituksessa hyödynnetään entistä enemmän ennakkoneuvotteluja, joissa voidaan käydä toiminnanharjoittajan kanssa yhdessä läpi tuotannon reunaehdot tietyillä alueilla jo ennen lupahakemuksen laadintaa. Huomioidaan luvituksen yhteydessä tuotannon vaikutukset läheisten luonnontilaisten suoalueiden kuivatukseen sekä yhtymäkohdat luonnon monimuotoisuuteen. Kehitetään tarvittaessa lainsäädäntöä niin, että ilmastonmuutoksen aiheuttamat olosuhteiden muutokset voidaan ottaa huomioon mm. lupamääräyksissä. Vaikutuksen alaisena olevista kohteista edellytetään riittävät aineistot lupakäsittelyn yhteydessä. Luvissa annettavia määräyksiä päästöraja-arvoista kehitetään ja määräykset asetetaan kohdekohtaisesti huomioiden esimerkiksi kohteet, joissa vesienkäsittelyyn tuleva kuormitus on lähellä luonnontilaa ja käsittely lisää kuormitusta. Kehitetään luvitusta niin, että se ottaa huomioon turpeen uusien käyttömuotojen nostomenetelmät. Kehitetään turpeen nostomenetelmiä vesistöjä vähemmän kuormittaviksi uusien turpeen käyttömuotojen yleistyessä. Luvitusta ja valvontaa kehitetään siihen suuntaan, että arvioidaan ja seurataan kuormituksen merkitystä, eikä ainoastaan puhdistustehoa. Luvituksessa tulisi arvioida myös humuksen, raudan ja kiintoaineen kuormituksen merkitystä tuotantoalueen alapuoliselle vesistölle yhdessä muiden maankäyttömuotojen kanssa.

”Vesistövaikutuksia vähennetään valuma-aluekohtaisella suunnittelulla” on tärkeä ohjauskeino myös kolmannella suunnittelukaudella. Valuma-aluekohtaisessa suunnittelussa tarkastellaan kokonaisvaltaisesti valuma-alueen kuormitusta ja sen vesistövaikutuksia. Uusien turvetuotantoalueiden sijoittamisen suunnittelussa otetaan huomioon valuma-alueen kuormitus sekä alapuolisen vesistön tila ja herkkyys aiheutuvalle lisäkuormitukselle. Lisäksi erityisen herkkien tai käyttötarkoitukseltaan erityisen arvokkaiden vesistöjen valuma-alueilla pyritään edistämään vapaaehtoisten kuormitusta vähentäviä vesiensuojelutoimenpiteiden käyttöä. Näitä voivat olla esimerkiksi lupamääräysten mukaisesti puhdistettujen turvetuotannon valumavesien edelleen puhdistaminen muiden toimialojen, erityisesti metsätalouden, kanssa yhteisissä vesiensuojelurakenteissa, kuten esimerkiksi kosteikoissa. Ohjauskeinoon edistämiseksi tarvitaan lisäksi mm. valuma-aluekohtaisia kuormitusselvityksiä muun muassa maakuntakaavoitusta ja lupahakemuksia varten. Turvetuotannon vesistövaikutusten arvioimiseksi tarvitaan myös mallien kehittämistä, sillä nykyisin käytössä olevat valuma-alueen mallit eivät suoraan sovellu turvetuotannon kaikkien vesistövaikutusten arviointiin. Kehitetään ja täydennetään ympäristöhallinnossa 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 sekä muuttuvaan ilmastoon soveltuvia vesiensuojelumenetelmiä** Turvetuotannon vesistöhaittojen vähentämiseksi tarvitaan uusia menetelmiä, jotka toimivat tehokkaasti erityisesti rankkasateiden ja suurten valuntojen sekä kuivuuden aikana. Lisäksi uuden, vesiensuojelun suunnittelua ohjaavan tiedon hankkiminen turvetuotannon, kuten myös maa- ja metsätalouden, kuormituksesta ja vesistövaikutuksista on tärkeää. 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. Vesiensuojelumenetelmien kehittämisessä on huomioitava etenkin jälkikäyttövaihe

Turvetuotantoalueilta huuhtoutuvaa elohopeaa on selvitetty vesinäytteistä ja pitoisuudet ovat pääasiassa jääneet alle määritysrajojen. Laskeumaperäistä elohopeaa on kuitenkin kertynyt turvemaiden humuskerrokseen ja pintaturpeeseen. Elohopeapitoisuudet ovat kuivatusvesissä selvitysten mukaan olleet hyvin pieniä, mutta koska aine rikastuu eliöissä, tulisi metyylielohopean pitoisuuksia seurata kaloista kuten vesienhoidon puolella. **Elohopean huuhtoutumista ojitetuilta turvemailta pitäisikin jatkossa selvittää sektorirajat ylittävällä tutkimuksella.**

Päästötarkkailussa tulisi tarvittaessa huomioida esimerkiksi happamilla sulfaattimailloilla sijaitsevien tuotantoalueiden mahdollinen raskasmetallikuormitus (erityisesti Cd ja Ni).

Ohjauskeinoon ”**Tutkitaan tarkemmin raudan ja rautapitoisen humuksen vesistövaikutuksia ojitettujen turvemaiden alapuolisissa vesistöissä**” toteuttaminen tuottaa tärkeää perustietoa turvemaiden maankäytön vesistövaikutuksista.

Turvetuotanto lisää vesistöihin kohdistuvaa rautakuormitusta etenkin aapasuoalueella, missä turpeen rautapitoisuus lisääntyy suon syvempiin kerroksiin edettäessä. Vesistöihin huuhtoutuva rauta on sitoutunut pääosin humusaineisiin, osin myös kiintoaineeseen. On havaittu, että turvetuotantoalueelta huuhtoutuva humus on rautapitoisempaa kuin luonnontilaiselta suolta huuhtoutuva humus, ja että turvetuotantoalueen valumaveden humuksen rautapitoisuutta voidaan vähentää pintavalutuksella. On myös todettu, että rautapitoinen humus pidättyy helposti kaikenlaisille pinnoille, mm. pohjakiville.

Rautapitoisuuden lisääntyminen voi tehdä humuksen helpommin saostuvaksi alapuolisessa vesistössä. Toisaalta saostuminen on yksi tapa saada veteen liuenneet orgaaniset aineet (humus) bakteerien hajotustoiminnan kohteeksi virtaavan veden ekosysteemissä, jonka toiminta yleensäkin on riippuvainen valuma-alueelta purojen ja joen muodostamaan uomastoon huuhtoutuvista partikkelimaisista orgaanisista aineista. Näyttääkin hyvin todennäköiseltä, että turvemaiden ojitusten aiheuttama humuksen rautapitoisuuden lisääntyminen voisi monin eri tavoin vaikuttaa kuormituksen kohteena olevien virtaavien vesien eliöstöön. Näitä **vaikutuksia tulisi selvittää tarkemmin sektorirajat ylittävällä tutkimuksella.**

Turvetuotannon velvoitetarkkailun kehittämistä tarvitaan edelleen. Tarvetta on kehittää liettymisen ja kiintoaineen kulkeutumisen seurantamenetelmiä turvetuotantoalueiden purkuojista lähtien purkuvesistöön saakka ja tarpeen vaatiessa pidemmälle vesistössä. Seurannalla arvioidaan kiintoaineen pidätyksen tehostamistarvetta turvetuotantoalueilla. GTK:n laaja sedimentoitumistutkimus järvisyvänneistä ei ole antanut riittävästi tietoa turvetuotannon kiintoainekuormituksen vaikutuksista, ja edelleen on tarve selvittää, kertyykö kiintoainetta eliöstön ja vedenlaadun kannalta haitallisessa määrin virtavesiin ja järvien ranta-alueille. Lisäksi on tarpeen kehittää biologisia tarkkailumenetelmiä, kuormitusta ennakoivien mallien valintaa ja hyödyntämistä päästötarkkailussa sekä edistää vesistöjen yhteistarkkailua sekä jatkuvatoimista virtaamanmittausta ja sen käyttöönottoa.

Edellä mainittujen ohjauskeinojen lisäksi on tärkeää järjestää erityisesti pientuottajille suunnattavaa turvetuotannon vesiensuojelun käytännön toteuttamiseen liittyvää **koulutusta ja neuvontaa sekä kehittää ja edistää omavalvontaa.** TASO-hankkeessa kehitettiin toimintamalli erityisesti pientuottajille annettavaan koulutukseen sekä omavalvonnan tehostamiseen. Kehitetään valvontaa siten, että luvan saamisen jälkeen erityisesti uudet toiminnanharjoittajat perehdytetään ELY-keskuksen toimesta lupaan ja sen ehtoihin.

Turvetuotantoalueiden jälkikäytöstä vastaa alueen maanomistaja. Jatkossa tulee löytää keinot ohjata jälkikäyttöä selvemmin ilmaston, vesistön ja monimuotoisuuden kannalta kestävimpiin ratkaisuihin kuten kosteikko, uudelleen soistaminen tai metsittäminen. Happamilla sulfaattimailla sijaitsevilla turvetuotantoalueilla on tärkeää tuotannon päättyessä jättää saroille riittävän paksu turvekerros ja alueiden jälkikäyttömuotona tulisi ensisijaisesti olla vesittäminen. Jatkossa on tärkeää tukea ympäristön kannalta kestäviä jälkikäyttövalintoja kehittämällä sekä lainsäädäntöä että kannustusjärjestelmiä. Jälkikäytöstä olisi hyvä antaa suosituksia jo uutta turvetuotantoaluetta perustettaessa opastamalla ja ohjaamalla.

Tiimin ehdotus turvetuotannon keskeisiksi ohjauskeinoiksi ja niiden toteutusvastuutahot kaudelle 2022–2027 on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Turvetuotannon ohjauskeinot vuosille 2022–2027 sekä niiden toteutusvastuu. (V = ohjauskeino on ollut käytössä jo kaudella 2016–2021, U = uusi ohjauskeino, M = muokattu ohjauskeino)

nro	Ohjauskeinot	Toteutusvastuu	Ohjauskeino	Yhteystahot
OK1	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, ELYt, AVIt maakuntien liitot, turvetuottajat	V	TEM, GTK, yliopistot ja muut tutkimuslaitokset
OK2	Vähennetään haitallisia vesistövaikutuksia valuma-aluekohtaisella suunnittelulla ottaen huomioon turvetuotannon osuus valuma-alueen kokonaiskuormituksesta.	YM, AVI, ELY	V	Turvetuottajat, konsultit, Maakuntien liitot
OK3	Edistetään uusien ja erityisesti ympärivuotisesti toimivien sekä muuttuvaan ilmastoon soveltuvia vesiensuojelumenetelmien kehittämistä ja käyttöönottoa.	YM, TEM	M	VTT, TEKES, yliopistot, SYKE, turvetuottajat, Bioenergia ry
OK4	Edistetään turvetuottajille ja urakoitsijoille järjestettävää koulutusta sekä kehitetään pientuottajien osaamista.	TEM, YM	M	Bioenergia ry, turvetuottajat, oppilaitokset
OK5	Omaavunnon kehittäminen ja edistäminen	Bioenergia ry	M	ELYt, AVIt, turvetuottajat
OK6	Kehitetään turvetuotannon velvoitetarkkailua	YM, TEM	U	Turvetuottajat, SYKE, yliopistot, ELYt, vesiensuojeluyhdistykset
OK7	Tutkitaan tarkemmin raudan ja rautapitoisen humuksen vesistövaikutuksia ojitettujen turvemaiden alapuolisissa vesistöissä	YM, TEM	U	SYKE, yliopistot, tutkimuslaitokset
OK8	Selvitetään ojitetuilta turvemailta huuhtoutuvan metyylielohopean vaikutusta erilliselviksin alapuolisten vesistöjen kaloista. Asetetaan tarvittaessa tarkkailuvelvoitteet raskasmetalleille ja tarpeen mukaan metallien huuhtoutumiselle rajoituksia.	TEM, YM	M	AVIt, ELYt, SYKE, yliopistot, tutkimuslaitokset
OK9	Turvetuotannon jälkikäytön ohjaaminen ilmaston, vesistön ja monimuotoisuuden kannalta kestäviin ratkaisuihin sekä lainsäädännön kautta kannustusjärjestelmän kehittäminen tukemaan ko. jälkikäyttöä.	TEM, YM, MMM	U	Maanomistajat, kunnat, ELYt

6. Kustannusten arviointi

6.1. Toimenpiteiden kustannusten arviointi

6.1.1. Kustannusten arvioinnin periaatteet

Vesienhoitotoimenpiteiden kustannukset arvioidaan suunnittelukaudella 2022–2027 pääpiirteissään samalla tavoin kuin toisella suunnittelukaudella, koska toimenpiteiden kustannusten arviointitapaan ei ole kohdistunut muutospaineita. Tämä tarkoittaa, että vesienhoidon toimenpiteiden kustannuksista esitetään suunnittelukaudella tarvittavat investoinnit, suunnittelukauden viimeisen vuoden tai koko kauden käyttö- ja ylläpitokustannukset sekä ns. pääomitettu vuosikustannus, jolla tarkoitetaan investointien toimenpiteiden pitoajalle 3,5 %:n korolla laskettua annuiteettia lisättyinä toimenpiteiden vuotuisilla käyttö- ja ylläpitokustannuksilla.

Kustannusten pohjana käytetään syksyllä 2019 Bioenergia ry:n turvetuottajilta keräämiä ja Saloy Oy:ltä saatuja kustannustietoja (taulukko 5). Kyseiset investointi- ja käyttökustannukset on esitetty toimenpiteittäin tuotantopinta-alaa kohden. Päivityksessä on alueiden eristysojituksen kustannukset

sekä kunkin vesiensuojelurakennealueen tutkimuksen ja mittauksen sekä puuston raivauksen kustannukset jyvitetty kyseisten toimenpiteiden keskimääräisiin investointikustannuksiin.

Taulukko 5. Vesienhoitosuunnitelmissa ja toimenpideohjelmissa käytettävät turvetuotannon vesiensuojelutoimien yksikkökustannukset.

	Toimenpide	Investointi- kustannus €/ha	Kuoletus- aika, v	Käyttökustannus, €/ha/v
1	Vesiensuojelun perusrakenteet*	730	20	104
2	Virtaaman säätö	100	20	8,3
3	Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppaamalla	2480	20	36 sähköpumppu / 100 aggregaatti
4	Ojitettu pintavalutuskenttä pumppaamalla	2700	20	36 sähköpumppu / 100 aggregaatti
5	Kasvillisuuskenttä/kosteikko, pumppaamalla	2600	20	36 sähköpumppu / 100 aggregaatti
6	Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta	850	20	14,5
7	Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta	980	20	14,5
8	Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumppausta	1020	20	36
9	Kemiallinen käsittely, kesä	4000	20	176
10	Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen	4000	20	207
11	Pienkemikalointi, kesä	30 000 €/kpl**	20	100**
12	Pienkemikalointi, ympärivuotinen	30 000 €/kpl**	20	100**
13	Kesäaikaisen pintavalutuskentän muuttaminen ympärivuotiseksi	1800	20	36 sähköpumppu / 100 aggregaatti
14	Kemikaloinnin puhdistusprosessiin ja sen rakenteisiin liittyvät tehostamistoimet	50000–100000 €/kpl		

*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 kunnostuksessa tai tuotannossa olevalle pinta-alalle ja muut toimenpiteet sen mukaan, miten ne ovat käytössä.

Turvetuotannon vesiensuojelutoimien nykyiset määrät (esimerkiksi monellako hehtaarilla suon tuotantopinta-alasta on ympärivuotinen kemiallinen käsittely) saadaan ensisijaisesti YLVA-järjestelmästä. YLVA-järjestelmää tulee jatkossa kehittää niin, että turvetuotannon vesiensuojelurakenteet saadaan sieltä suoraan taulukon 5 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 kertymäaikana käytetään 3 vuotta*, mikäli tarkempaa toteutusaikaa ei ole tiedossa.

Suunnittelukaudella tapahtuva turvetuotantoalan muutos 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.

6.1.2. Kustannusten esittäminen vesienhoitosuunnitelmissa ja toimenpideohjelmissa

Vesienhoidon toimenpiteet ja niiden kustannukset esitetään vesienhoitosuunnitelmissa 2022–2027 alla olevan taulukkorakenteen mukaisesti (taulukko 6). Samaa menettelyä voidaan käyttää myös toimenpideohjelmissa.

Taulukko 6. Kustannusten esittäminen vesienhoitosuunnitelmissa ja toimenpideohjelmissa.

Toimenpiteet	Määrä (ha)		Investoinnit vuosina 2022–2027 (1000 €)	Käyttö- ja ylläpitokustannukset vuodessa (1000 €)	Vuosi-kustannus (1000 €)
	Ylläpito*	Uudet toimet**			
Muut perustoimenpiteet					
Vesiensuojelun perusrakenteet					
Virtaaman säätö					
Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppaamalla					
Ojitettu pintavalutuskenttä pumppaamalla					
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, pumppaamalla					
Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta					
Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta					
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumppausta					
Kemiallinen käsittely (kesä)					
Kemiallinen käsittely (ympärivuotinen)					
Yhteensä					
Täydentävät toimet					
Pienkemikalointi, kesä					
Pienkemikalointi, ympärivuotinen					
Kesäaikaisen pintavalutuskentän muuttaminen ympärivuotiseksi					
Kemikaloinnin puhdistusprosessiin ja sen rakenteisiin liittyvät tehostamistoimet					
Yhteensä					
KAIKKI YHTEENSÄ					

*Turvetuotantoalueilla olemassa olevat vesiensuojelutoimenpiteet

**Olemassa olevien vesiensuojelutoimenpiteiden tehostaminen/uusien turvetuotantoalueiden vesiensuojelutoimet

7. Rahoitusjärjestelmät ja niiden kehittäminen

Vastuu turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteiden toteutuksesta on alan yrityksillä. Yhteiskunnan tukea suunnataan pääosin uusien innovaatioiden kehittämiseen sekä muuhun tutkimus- ja kehittämistoimintaan.

8. Arvio toimenpiteiden vaikutuksista

8.1 Eri vesiensuojelumenetelmien vaikutus turvetuotannon kuormitukseen

Päästöjen vähentämiseksi tulee turvetuotanto ja sen vesiensuojelutoimet suunnitella huolellisesti ja asiantuntemuksella. Lähtökohtana turvetuotannon vesiensuojelussa tulee 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 suojavyöhyke pölyhaittojen ehkäisemiseksi. Pölyn kulkeutumista eristysojia pitkin voidaan vähentää myös asentamalla eristysojien alaosaan pintapuomeja. Ojien kaivu lopetetaan pääsääntöisesti 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 jyrshinturvekentillä. Turpeen jyrshintä pyritään tekemään niin, että turvetta joutuu ojiin mahdollisimman vähän.

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

Arviointiasteikko
Ei
Hieman
Melko tehokas
Tehokas

Taulukko 7. Tiimin arvio turvetuotannon vesiensuojelutoimenpiteiden tehokkuudesta. Ravinne-, kiintoaine- ja liukoisen orgaanisen aineen (COD_{Mn}) puhdistustehokkuutta arvioitiin reduktioiden perusteella seuraavasti: tehokas > 50 %, melko tehokas 25–50 %, hieman 1-20 %, ei ≤ 0 %. Turvetuotantoalueita ei perusteta pohjavesialueille, joten toimenpiteiden vaikutusta pohjavesien riskien vähentämiseen ei ole arvioitu. Toimenpiteiden vaikutusta haitallisten aineiden kuormituksen ja HyMo-paineiden vähentämiseen ei myöskään arvioitu.

Toimenpiteen nimi	Toimenpiteen tehokkuus							Lisätieto
	Ravinnekuormituksen vähentäminen	Kiintoaine-kuormituksen vähentäminen	Liukoisesta orgaanisesta aineesta (humus) kuormituksen vähentäminen	Haitallisten aineiden kuormituksen vähentäminen	HyMo-paineiden vähentäminen	Pohjavesien riskien vähentäminen	Happamuuskuormituksen vähentäminen	
Vesiensuojelun perusrakenteet	Melko tehokas	Melko tehokas	Ei	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Poistaa vain kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita
Virtaaman säätö	Melko tehokas	Tehokas	Ei	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Poistaa vain kiintoainetta ja siihen sitoutuneita ravinteita, ei sovellu matalille turvetuotantoalueille.
Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppaamalla	Tehokas	Tehokas	Hieman	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Keväällä ja syksyllä pidättää hieman humusta, muuna aikana pääosin huuhtoo.
Ojitettu pintavalutuskenttä, pumppaamalla	Melko tehokas	Tehokas	Ei	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Kentältä voi ajoittain huuhtoutua fosforia, erityisesti vastaperustetuilta kentiltä. Kenttä ei pidätä humusta.
Kasvillisuus- kenttä/kosteikko, pumppaamalla	Hieman	Tehokas	Ei	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Humusta huuhtoutuu kasvillisuuskentiltä etenkin talvella ja kesällä ja kosteikoilta lisäksi syksyllä. Poistaa melko tehokkaasti fosforia, tyypeä hieman.
Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Tehokas	Tehokas	Hieman	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Keväällä ja syksyllä pidättää hieman humusta, muuna aikana pääosin huuhtoo.
Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Melko tehokas	Tehokas	Ei	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Kentältä voi ajoittain huuhtoutua fosforia, erityisesti vastaperustetuilta kentiltä. Kenttä ei pidätä humusta.
Kasvillisuus- kenttä/kosteikko, ei pumppausta	Hieman	Tehokas	Ei	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Humusta huuhtoutuu kasvillisuuskentiltä etenkin talvella ja kesällä ja kosteikoilta lisäksi syksyllä. Poistaa melko tehokkaasti fosforia, tyypeä hieman.
Kemiallinen käsittely, kesä	Tehokas	Melko tehokas	Tehokas	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Riskinä on kemikaalien lisääntyminen luonnossa ja käsiteltyjen vesien happamuus.
Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen	Tehokas	Melko tehokas	Tehokas	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Riskinä kemikaalien lisääntymisen luonnossa ja käsiteltyjen vesien happamuus. Talvella havaittu suuriakin kiintoainehuuhtoumia.
Pienkemikalointi, kesä	Hieman	Hieman	Hieman	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Menetelmä soveltuu vanhojen turvesoiden vesiensuojelun tehostamiseen. Menetelmään sisältyy ongelmia.
Pienkemikalointi, ympärivuotinen	Hieman	Hieman	Hieman	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Menetelmä soveltuu vanhojen turvesoiden vesiensuojelun tehostamiseen. Menetelmään sisältyy ongelmia.
Kesäaikaisen pintavalutuskentän muuttaminen ympärivuotiseksi	Tehokas	Melko tehokas	Ei	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei	Suhteutettu yllä oleviin pintavalutuskenttiin. Ojittamaton pintavalutuskenttä voi pidättää ajoittain hieman humusta.
Kemikaloinnin puhdistusprosessin ja sen rakenteisiin liittyvät tehostamistoimet	Tehokas	Melko tehokas	Tehokas	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Hieman	Jälkineutraloinnilla voidaan vaikuttaa alapuoliseen vesistöön kohdistuvaan happamuuskuormitukseen.

Sarkaojarakenteet poistavat turvetuotantoalueiden valumavesistä kiintoainetta ja sen mukana kulkeutuvia ravinteita. Esimerkiksi halkaisijaltaan 300 mm:n rei'itetyllä 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 valuntahuippuja ja tehostaa pintavalutus kenttien ja kasvillisuus kenttien toimintaa. Virtaaman säätö ei kuitenkaan sovellu matalille turvekentille.

Ojittamattomalle suolle, jolla on riittävän syvä turvekerros, perustettu pintavalutus kenttä poistaa valumavedestä kiintoainetta, rautaa, typpeä, fosforia ja jonkin verran myös orgaanisia aineita. Liukoisia orgaanisia aineita (humusaineita) kenttä ei juuri poista, vaan saattaa jopa ajoittain lisätä niiden pitoisuuksia, mutta sillä on voitu vähentää turvetuotantoalueilta vesistöön huuhtoutuvan humuksen rautapitoisuutta. Keskimääräiset pintavalutus kentillä saavutetut poistumat vuosina 2011–2015 Pöyryn ominaiskuormitus selvityksen mukaan ovat olleet seuraavat: kiintoaine 76 %, kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) -2 %, kokonaisfosfori 51 % ja kokonaistyyppi 31 %. Lisäksi ojittamattomien pintavalutus kenttien on todettu poistavan keskimäärin 51 % kokonaisraudasta, 57 % fosfaattifosforista (PO_4-P) ja 77 % epäorgaanista typpeä (ammoniumtyppi (NH_4-N) ja nitraattityppi (NO_3-N)) (Heikkinen ym. 2018).

Koska luonnontilaista suoaluetta ei useinkaan ole käytettävissä pintavalutus kentäksi, ovat ojitetulle suoalueelle perustetut pintavalutus kentät lisääntyneet. Ojitetulla pintavalutus kentällä on verraten luotettavasti saatu poistettua valumavedestä kiintoainetta ja epäorgaanista typpeä. Pöyryn ominaiskuormitus selvityksen mukaan vuosina 2011–2015 ojitetujen pintavalutus kenttien reduktiot ovat keskimäärin olleet kiintoaineen osalta 72 %, kokonaistypen osalta 22 % ja kokonaisfosforin osalta 26 %. Humusta ojitetut pintavalutus kentät eivät juuri poista, vaan saattavat jopa ajoittain lisätä niiden pitoisuuksia. Kemiallisen hapen kulutuksen (COD_{Mn}) roudattoman kauden keskimääräinen reduktio on ollut osalta -14 %. Lisäksi ojitetujen pintavalutus kenttien on todettu poistavan keskimäärin 24 % kokonaisraudasta, -5 % fosfaattifosforista (PO_4-P) ja 60 % epäorgaanista typpeä (ammoniumtyppi (NH_4-N) ja nitraattityppi (NO_3-N)) (Heikkinen ym. 2018).

Pöyryn ominaiskuormitus selvityksen mukaan vuosina 2011–2015 ovat keskimääräiset reduktiot kiintoaineen osalta olleet kasvillisuus kentillä 66 % ja kosteikoilla 58 %. Kokonaisfosforin osalta keskimääräinen reduktio oli molemmilla rakenteilla keskimäärin 26 % ja kokonaistypen osalta kasvillisuus kentillä 17 % ja kosteikoilla 10 %. Kasvillisuus kentän COD-reduktio oli keskimäärin -5 % ja kosteikon -6 %.

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 2011–2015 Pöyryn ominaiskuormitus selvityksen mukaan ympärivuotisten kemikalointikohteiden keskimääräinen puhdistusteho on tuotantovaiheessa kiintoaineen osalta ollut 32 %, kokonaisfosforin osalta 67 %, kokonaistypen osalta 22 % ja kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) osalta 50 %. Vaikka keskimääräiset puhdistustehot ovat kemikaloinnissa hyviä, etenkin kiintoaineen osalta, on näytteenotto kerroilla kuitenkin suhteellisen paljon negatiivisia puhdistustehoja (42 % näytteenotto kerroista, Similä 2019).

Toimenpiteiden vaikutusta haitallisten aineiden kuormituksen vähentämiseen ei arvioitu, koska asiasta ei ole olemassa riittävästi tietoa. Toimenpiteiden vaikutusta alapuolisten vesistöjen HyMo-

paineiden vähentämiseen ei pidetty turvetuotannon osalta relevanttina tavoitteena ja se jätettiin myös arvioimatta.

8.2 Tiimin arvio toimenpiteiden vaikutuksista

Metsätalouden ja turvetuotannon vesienhoidon toimenpiteiden ohjeistuksen suunnittelutiimissä arviointiin 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 hie-man pintaveden ekologista tilaa	Ei vaikuta pin-taveden eko-logiseen tilaan	Heikentää hie-man pintave-den ekologista tilaa	Heikentää merkittävästi pintaveden ekolo-gista tilaa
Pintaveden kemialliseen tilaan	Parantaa merkittävästi pintaveden kemiallista tilaa	Parantaa hie-man pintaveden kemiallista tilaa	Ei vaikutusta pintaveden kemialliseen tilaan	Heikentää hie-man pintave-den kemiallista tilaa	Heikentää merkittävästi pintaveden kemi-allista tilaa
Tulvariski	Edistää merkittävästi varautumista ja sopeutumista poikkeuksellisiin vesioloihin	Edistää hie-man varautumista ja sopeutumista poikkeuksellisiin vesioloihin	Ei vaikutusta varautumi-seen ja sopeutumiseen poikkeuksellisten vesiolojen suhteen	Heikentää hie-man varautu-mista ja sopeutumista poik-keuksellisiin vesioloihin	Heikentää merkittävästi varautumista ja sopeutumista poik-keuksellisiin vesioloihin
Kuivuusriski	Edistää merkittävästi varautumista ja sopeutumista poikkeuksellisiin vesioloihin	Edistää hie-man varautumista ja sopeutumista poikkeuksellisiin vesioloihin	Ei vaikutusta varautumi-seen ja sopeutumiseen poikkeuksellisten vesiolojen suhteen	Heikentää hie-man varautu-mista ja sopeutumista poik-keuksellisiin ve-sioloihin	Heikentää merkittävästi varautumista ja sopeutumista poik-keuksellisiin vesioloihin
Monimuotoisuuteen	Lisää merkittävästi monimuotoisuutta	Lisää hie-man monimuotoisuutta lisäävä vaikutus	Ei vaikutusta monimuotoisuuteen	Heikentää hie-man monimuotoisuutta	Heikentää merkittävästi monimuotoisuutta
Hygieniaan	Parantaa merkittävästi vesistön hygieniää	Parantaa hie-man vesistön hygieniää	Ei vaikutusta vesistön hygieniaan	Heikentää hie-man vesistön hygieniää	Heikentää merkittävästi vesistön hygie-niää
Maisemaan	Lisää merkittävästi maisemahyötyjä	Lisää hie-man maisemahyötyjä	Ei vaikutusta maisemaan	Aiheuttaa hie-man maisema-haittoja	Aiheuttaa merkittävästi maisemahaittoja
Roskaantumiseen	Vähentää merkittävästi roskaantumista vesistöissä tai sen lähiympäristössä	Vähentää hie-man roskaantu-mista vesistöissä tai sen lähiympäristössä	Ei vaikutusta roskaantumiseen vesistöissä tai sen lähiympäristössä	Lisää hie-man roskaantumista vesistöissä tai sen lähiympäristössä	Lisää merkittävästi roskaantumista vesistöissä tai sen lähiympäristössä

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

Taulukko 8. Tiimin arvio toimenpiteiden vaikutuksista.

TOIMENPITEEN VAIKUTUS	Pintaveden ekologinen tila	Pintaveden kemiallinen tila*	Tulvariski	Kuivuusriski	Monimuotoisuus	Hygienia	Maisema	Roskaantumisen
TOIMENPIDE								
Vesiensuojelun perusrakenteet	1	-	1	1	1	0	0	0
Virtaaman säätö	1	-	2	1	1	0	0	0
Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumpaamalla	2	-	1	1	1	0	1	0
Ojitettu pintavalutuskenttä, pumpaamalla	1	-	1	1	1	0	1	0
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, pumpaamalla	1	-	1	1	1	0	1	0
Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumpausta	2	-	1	1	1	0	1	0
Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumpausta	1	-	1	1	1	0	1	0
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumpausta	1	-	1	1	1	0	1	0
Kemiallinen käsittely, kesä	1	-	0	0	0	0	0	0
Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen	2	-	0	0	0	0	0	0
Pienkemikalointi, kesä	1	-	0	0	0	0	0	0
Pienkemikalointi, ympärivuotinen	1	-	0	0	0	0	0	0
Kesäaikaisen pintavalutuskentän muuttaminen ympärivuotiseksi	2	-	1	1	0	0	0	0
Kemikaloinnin puhdistusprosessin ja sen rakenteisiin liittyvät tehostamistoimet	2	-	0	0	0	0	0	0

*Toimenpiteiden vaikutuksesta pintavesien kemialliseen tilaan ei ole tietoa, joten sitä ei ole arvioitu.

Sekä vesiensuojelun perusrakenteilla että virtaaman säädöllä arvioitiin olevan myönteinen vaikutus pintavesien ekologiseen tilaan. Kummallakaan menetelmän ei sen sijaan katsottu olevan vaikutusta hygieniaan, maisemaan eikä roskaantumiseen. Menetelmillä todettiin olevan positiivinen vaikutus 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 tulva- ja kuivuusriskin vähentämisessä.

Ojittamattomalle suolle rakennetulla pintavalutuskentällä katsottiin olevan erittäin myönteinen vaikutus pintavesien ekologiseen tilaan. Ojittamattomalla pintavalutuskentällä todettiin olevan myönteinen vaikutus myös luonnon monimuotoisuuteen sekä tulva- ja kuivuusriskin vähentämiseen. Lisäksi menetelmillä katsottiin olevan myönteistä vaikutusta myös käyttöympäristönsä maisemaan.

Ojitetulle suolle rakennetuilla pintavalutuskentillä katsottiin olevan myönteinen vaikutus pintavesien ekologiseen tilaan. Menetelmällä todettiin myös olevan myönteinen vaikutus luonnon monimuotoisuuteen sekä tulva- ja kuivuusriskin vähentämiseen. Paikoin sillä katsottiin olevan myönteistä vaikutusta myös käyttöympäristönsä maisemaan.

Kasvillisuuskentillä/kosteikoilla arvioitiin olevan myönteinen vaikutus pintavesien ekologiseen tilaan. Menetelmällä katsottiin olevan myös myönteinen vaikutus luonnon monimuotoisuuteen, tulva- ja kuivuusriskin vähentämiseen sekä käyttöympäristönsä maisemaan.

Valumaveden kemiallisen käsittelyn vaikutus pintavesien ekologiseen tilaan arvioitiin erittäin myönteiseksi tai myönteiseksi. Erittäin myönteisenä pidettiin vesien ympärivuotista, annostelijoiden avulla tapahtuvaa kemiallista käsittelyä, 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, tulva- tai kuivuusriskiin, hygieniaan, maisemaan eikä roskaantumiseen.

Toimenpiteiden vaikutuksesta pintavesien kemialliseen tilaan ei ole tietoa, joten sitä ei arvioitu.

8.3. Toimenpiteiden ilmastokestävyyden arviointi

Ilmastonmuutoksen vaikutukset Suomen vesivaroihin ovat jo nyt nähtävillä ja ne lisääntyvät lähivuosikymmeninä. Suurimpia muutoksia ovat virtaamien muuttuminen eri vuodenaikoina: talviaikana valunta kasvaa ja keväällä ja kesällä pienenee. Samalla ravinnekuormituksen määrä ja ajoittuminen muuttuvat.

Vesienhoidossa ilmastonmuutoksen huomioon ottamiseen sisältyy vaikutusten tunnistaminen, niihin sopeutumisen edistäminen sekä ilmastonmuutoksen hillintä. Ilmastokestävä suunnittelu tarkoittaa sitä, että suunnitelmat ja toimenpiteet laaditaan siten, että ne ovat mahdollisimman käyttökelpoisia ilmaston ja ympäristön muutoksista huolimatta. Olennainen osa ilmastokestävää suunnittelua on mukautuvuus eli suunnitelmien jatkuva parantaminen hyödyntäen uutta tietoa ja kokemuksia.

Ilmastokestäviä toimenpiteitä ovat sellaiset, jotka

- a) toimivat huolimatta olosuhteiden vaihtelusta (eng. robust) ja/tai
- b) ovat joustavia, jolloin niitä voidaan sopeuttaa mahdollisiin muutoksiin.

Opastyössä laadittiin arvio toimialan toimenpiteiden ilmastokestävyydestä. Lähtökohtana kunkin toimenpiteen kohdalla oli arvioida, onko se edelleen tehokas ravinnekuormituksen vähentämisessä tai happamuuden torjunnassa muuttuneissa ilmasto-olosuhteissa nykytilaan verrattuna. Arvioinnissa ei otettu kantaa vaikuttaako toimenpide tulva- tai kuivuusriskeihin.

Toimenpiteiden soveltuvuutta muuttuviin olosuhteisiin eli ilmastokestävyyttä arvioitiin viisiportaisella asteikolla:

1. Hyvä: Tarkastellut tilanteet eivät vaikuta toimenpiteen tehokkuuteen. Toimenpide on toimiva ja käyttökelpoinen edelleen.
2. Melko hyvä: Toimenpide on pääasiassa käyttökelpoinen edelleen, vaikka sen toimivuus voi hieman heikentyä.
3. Kohtalainen: Toimenpide jossain määrin käyttökelpoinen, mutta sen toimivuus ei ole optimaalinen.
4. Melko huono: Toimenpide ei toimi hyvin, toimivuus vähenee merkittävästi.
5. Huono: Toimenpide ei ole lainkaan toimiva kyseisessä tilanteessa.

Olosuhteet, joissa toimenpiteitä tarkasteltiin, olivat:

- a) Hydrologisen vuodenaikaisrytmin muuttuminen
Valunnan, virtaamien ja vedenkorkeuksien vuodenaikainen jakauma muuttuu. Talven valunta kasvaa merkittävästi lumen sulamisen ja vesisateiden lisääntymisen vuoksi. Vastaavasti kevättulvat pienenevät etenkin Etelä-Suomessa ja Keski-Suomessa, kun lumipeitettä ei enää kerry lämpimien talvien aikana. Ravinnekuormituksen synty painottuu kevään sijaan talveen.

b) Rankkasateiden ja sadannan kasvu

Sadanta määrät kasvat kasvukauden ulkopuolella ja samalla yksittäiset rankkasateet voimistuvat ja yleistyvät. Pintavaluntaa aiheuttavien rankkojen sateiden yleistyminen lisää eroosiota ja ravinteiden (erityisesti fosforin) kulkeutumista vesistöihin.

c) Pitkät kuivuusjaksot

Alivirtaamat pienenevät ja alivirtaamakaudet kesällä pitenevät etenkin Etelä- ja Keski-Suomessa. Kesän keskivalunta pienenee ja järvien vedenkorkeudet voivat laskea loppukesällä. Kuivimpina kesinä kastelu ja muu vedenhankinta voivat vaikeutua.

Arvioinnissa tarkasteltiin myös toimenpiteen joustavuutta eli voidaanko toimenpidettä muokata, esimerkiksi toteuttaa osittain, laajentaa tai supistaa, mikäli sää- tai ilmasto-olot niin edellyttävät. Tämä koskee erityisesti toimenpiteitä, joilla on pitkä elinkaari. Taulukossa 9 on esitetty turvetuotannon toimenpiteiden sopeutuvuus erilaisiin vesioloihin sekä arvio toimenpiteiden joustavuudesta. Lisäksi arvioitiin, mitkä toimenpiteistä voivat lisätä maan hiilivarastoa tai vähentää kasvihuonekaasupäästöjä (taulukko 10).

Tehtyjen arvioiden on tarkoitus auttaa vesienhoidon suunnittelijoita toimenpiteiden valinnassa ja priorisoinnissa, huomioiden vesienhoitoalueiden erityispiirteet ja ilmastonmuutoksen alueelliset vaikutukset. Yksittäisten toimenpiteiden ilmastokestävyys pohjalta voidaan arvioida alueellisten toimenpideohjelmien sopeutuvuutta.

Taulukko 9. Arvio sektorin toimenpiteiden ilmastokestävyydestä.

Toimenpide	Hydrologinen vuodenaikaisvaihtelu	Runsas sade	Pitkä kuivuus	Perustelu	Joustavuus	
					Arvio	Perustelu
Vesiensuojelun perusrakenteet (laskeutusallas + padottava rakenne+ pintapuomi), sarkaoja-altaat + päisteputket, eristysojitus)	Melko hyvä	Kohtalainen	Melko hyvä	Poistaa kiintoainetta kohtalaisen hyvin riippumatta vuodenaikaisrytmistä. Kevättulvan pienentyessä voi vähentää kiintoaineen uudelleen liikkeelle lähtöä. Rankasateiden kasvaessa vaikutus päinvas-tainen. Sopii hyvin kesäaikaisiin kuivuusjaksoihin. Voi tarvita mitoi-tuksen tarkistamista.	Melko joustava	Laskeutusaltaiden mitoitusta voidaan muuttaa
Virtaaman säätö	Hyvä	Hyvä	Hyvä	Toimii virtaamansäätöpatona eri virtaamatilanteissa pidättäen hyvin mm. kiintoainetta ja siihen sitoutunutta fosforia. Toimiva myös sadannan kasvaessa tai kuivissa olosuhteissa.	Melko joustava	Edullisia ja helppoa lisätä jälkikäteen. Eivät kuitenkaan sovellu matalille turvekentille.
Ojittamaton pintavalutus-kenttä, pumppaamalla	Hyvä	Hyvä	Kohtalainen	Kuivina aikoina kentältä poistuva vesi väkeväytyy ravinteiden osalta (esim. vuonna 2018), kiintoainetta pidättyä hyvin myös kuivina aikoina. Lämpötilojen nousun myötä biologisten puhdistusprosessien merkitys kasvaa. Toisaalta valunta on tuolloin vähäinen, mistä syystä kuormitus ei kasva. Poistaa hyvin kiintoainetta, kohtalaisesti ravinteita. Humusta ei juurikaan.	Melko joustava	Pumpun tehoa voidaan helposti lisätä.
Ojitettu pintavalutus-kenttä pumppaamalla	Melko hyvä	Melko hyvä	Kohtalainen	Kuivina aikoina kentältä poistuvan vesi väkeväytyy (esim. vuonna 2018). Toisaalta valunta on tuolloin vähäinen, mistä syystä kuormitus ei kasva. Lämpötilojen nousun myötä biologisten puhdistusprosessien merkitys kasvaa. Poistaa hyvin kiintoainetta, kohtalaisesti ravinteita. Humusta ei juurikaan. Sadannan lisääntyessä riski ojatukoksien rikkoutumiseen lisääntyy.	Melko joustava	Pumpun tehoa voidaan helposti lisätä. Pintavalutus-kentän ojatukoksia voidaan korjata/lisätä tarvittaessa.
Kasvillisuus-kenttä/kosteikko, pumppaamalla	Melko hyvä	Melko hyvä	Melko hyvä	Kevättulvan pieneminen parantaa toimivuutta. Sadannan kasvu vaatii toimenpiteen mitoituksen tarkistamista. Kosteikot kuitenkin toimivat melko hyvin sadannan kasvaessa. Kuivuus voi edistää kosteikon kasvillisuuden lisääntymistä mutta ei varmaankaan vaikuta tehoon.	Melko joustava	Pumpun tehoa voidaan helposti lisätä. Tarpeen vaatiessa voidaan myös säätää padolla
Ojittamaton pintavalutus-kenttä, ei pumppausta	Hyvä	Hyvä	Kohtalainen	Kuivina aikoina kentältä poistuva vesi väkeväytyy ravinteiden osalta (esim. vuonna 2018), toisaalta valunta on tuolloin vähäinen, mistä syystä kuormitus ei kasva. Kiintoainetta pidättyä hyvin myös kuivina aikoina. Tulvatilanteissa puhdistustehokkuus voi heikentyä. Lämpötilojen nousun myötä biologisten puhdistusprosessien merkitys kasvaa. Poistaa hyvin kiintoainetta, kohtalaisesti ravinteita. Humusta ei juurikaan.	Ei kovin joustava	Ei helposti säädettäviä rakenteita
Ojitettu pintavalutus-kenttä, ei pumppausta	Melko hyvä	Melko hyvä	Kohtalainen	Kuivina aikoina kentältä poistuvan vesi väkeväytyy (esim. vuonna 2018). Toisaalta valunta on tuolloin vähäinen, mistä syystä kuormitus ei kasva. Tulvatilanteissa puhdistustehokkuus voi heikentyä. Lämpötilojen nousun myötä biologisten puhdistusprosessien merkitys kasvaa. Poistaa hyvin kiintoainetta, kohtalaisesti ravinteita. Humusta ei juurikaan. Sadannan lisääntyessä riski ojatukoksien rikkoutumiseen lisääntyy.	Ei kovin joustava	Ei helposti säädettäviä rakenteita
Kasvillisuus-kenttä/kosteikko, ei pumppausta	Melko hyvä	Melko hyvä	Melko hyvä	Kevättulvan pieneminen parantaa toimivuutta. Sadannan kasvu vaatii toimenpiteen mitoituksen tarkistamista. Kosteikot kuitenkin toimivat melko hyvin sadannan kasvaessa. Kuivuus voi edistää kosteikon kasvillisuuden lisääntymistä mutta ei varmaankaan vaikuta tehoon.	Ei kovin joustava	Ei helposti säädettäviä rakenteita

Toimenpide	Hydrologinen vuodenaikaisvaihtelu	Runsaat sateet	Pitkä kuivuus	Perustelu	Joustavuus	
					Arvio	Perustelu
Kemiallinen käsittely, kesä	Melko huono	Kohtalainen	Melko hyvä	Kemiallisessa käsittelyssä virtaaman suuret vaihtelut aiheuttavat ongelmia kemikaalin annostukseen, mikä voi lisätä kiintoaine- ja raudan kuormitusta ja alentaa pH:ta. Ei käytössä talviaikaan, ei vaikuta talviaikaiseen kuormitukseen	Melko joustava	Etupäässä kemikaaliannostuksen optimointi. Kemikaloinnin käyttöajan pidentäminen mahdollista. Muut toimenpiteet vaativat järjestelmän kehittämistä.
Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen	Melko hyvä	Kohtalainen	Melko hyvä	Kemiallisessa käsittelyssä virtaaman suuret vaihtelut aiheuttavat ongelmia kemikaalin annostukseen, mikä voi lisätä kiintoaine- ja raudan kuormitusta ja alentaa pH:ta. Talviaikainen kemikalointi vaatii yleensä kesäaikaa suuremman kemikaaliannostuksen.	Melko joustava	Etupäässä kemikaaliannostuksen optimointi. Muut toimenpiteet vaativat järjestelmän kehittämistä.
Pienkemikalointi, kesä	Melko huono	Melko huono	Melko huono	Ongelmia ollut kemikaalin annostuksessa sekä tulva- että kuivina aikoina. Ei käytössä talviaikaan, ei vaikuta talviaikaiseen kuormitukseen.	Ei kovin joustava	Kemikaaliannostuksen optimointi osoittautunut haastavaksi. Muut toimenpiteet vaativat järjestelmän kehittämistä.
Pienkemikalointi, ympärivuotinen	Melko huono	Melko huono	Melko huono	Ongelmia ollut kemikaalin annostuksessa sekä tulva- että kuivina aikoina.	Ei kovin joustava	Kemikaaliannostuksen optimointi osoittautunut haastavaksi. Muut toimenpiteet vaativat järjestelmän kehittämistä.
Kemikaloinnin puhdistusprosessiin ja sen rakenteisiin liittyvät tehostamistoimet	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen	Käyttökelpoisuus ja tehokkuus riippuvat valittavista tehostamistoimista. Tarkoituksena tehostaa kemiallista käsittelyä. Jälkineutraointi vähentää happamuushaittoja alapuolisessa vesistössä. Laskeutuspinta-alan lisääminen parantaa kiintoaineen ja siihen sitoutuneiden ravinteiden pidättymistä sekä tehostaa flokin laskeutumista.	Melko joustava	Useita vaihtoehtoja, osa vielä kehitysstadiolla.
Kesäaikaisen pintavalutuksen muuttaminen ympärivuotiseksi	Melko hyvä	Melko hyvä	Kohtalainen	Riippuu siitä, onko kyseessä ojittamaton vai ojitettu pintavalutus-kenttä.	Melko joustava	Pumpun tehoa voidaan helposti lisätä. Ojitetun pintavalutuskentän ojatukoksia voidaan korjata/lisätä tarvittaessa.

Taulukko 10. Arvio toimenpiteiden vaikutuksista maan hiilivaraston lisääjänä tai kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä.

Toimenpide	Hillintä	
	Mitkä toimenpiteistä voivat lisätä maan hiilivarastoa tai vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä?	
	Arvio	Perustelu
Vesiensuojelun perusrakenteet (laskeutusallas + padottava rakenne+ pintapuomi, sarkaoja-altaat + päisteputket, eristysojitus)	Neutraali	Ei merkitystä hiilivaraston tai kasvihuonepäästöjen kannalta.
Virtaaman säätö	Neutraali	Ei merkitystä hiilivaraston tai kasvihuonepäästöjen kannalta.
Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppaamalla	Neutraali	Ei kovin suurta merkitystä ilmastonmuutoksen hillinnän osalta.
Ojitettu pintavalutuskenttä pumppaamalla	Neutraali	Ei kovin suurta merkitystä ilmastonmuutoksen hillinnän osalta.
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, pumppaamalla	Vaikea arvioida	Kasvillisuus lisää jonkin verran hiilivarastoa. Kosteikolta vapautuva metaani ja typpioksiduuli voivat lisätä hapettomissa olosuhteissa päästöjä.
Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Neutraali	Ei kovin suurta merkitystä ilmastonmuutoksen hillinnän osalta.
Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Neutraali	Ei kovin suurta merkitystä ilmastonmuutoksen hillinnän osalta.
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumppausta	Vaikea arvioida	Kasvillisuus lisää jonkin verran hiilivarastoa. Kosteikolta vapautuva metaani ja typpioksiduuli voivat lisätä hapettomissa olosuhteissa päästöjä.
Kemiallinen käsittely, kesä	Neutraali	Ei merkitystä hiilivaraston tai kasvihuonepäästöjen kannalta.
Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen.	Neutraali	Ei merkitystä hiilivaraston tai kasvihuonepäästöjen kannalta.
Pienkemikalointi, kesä	Neutraali	Ei merkitystä hiilivaraston tai kasvihuonepäästöjen kannalta.
Pienkemikalointi, ympärivuotinen	Neutraali	Ei merkitystä hiilivaraston tai kasvihuonepäästöjen kannalta.
Kemikaloinnin puhdistusprosessiin ja sen rakenteisiin liittyvät tehostamistoimet.	Neutraali	Ei merkitystä hiilivaraston tai kasvihuonepäästöjen kannalta.
Kesäaikaisen pintavalutuksen muuttaminen ympärivuotiseksi	Neutraali	Ei merkitystä hiilivaraston tai kasvihuonepäästöjen kannalta.

8.4. Turvetuotannon vesistövaikutuksista

Turvetuotantoalueen kuivatus vähentää voimakkaasti suon vesivarastoa. Suo ei enää toimi valunan tasaajana ja luontaisena vesivarastona. Alueella voi esiintyä voimakkaita ja äkillisiä tulvahuipuja sekä pitkittyneitä alivirtaamakausia. Suuria hetkellisiä ylivalumia voi esiintyä erityisesti kesän rankkasateiden yhteydessä, koska kentän kuiva turvepinta on vettä heikosti läpäisevää.

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, joilla on myös voimakasta metsätaloutta. Erityisesti metsäojitusten vesistövaikutukset ovat samantyyppiset kuin turvetuotannon vesistövaikutukset.

Turvetuotanto on merkittävä vesistökuormittaja erityisesti alueilla, joilla 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 liuennutta 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 11. Turvetuotannon kiintoainekuormitus, joka koostuu sekä orgaanisista turvehiukkasista että epäorgaanisesta mineraalisesta aineksesta, voi aiheuttaa alapuolisissa vesissä kalojen kutupaikkojen liettymistä ja muita eliöstön elinympäristön muutoksia. Lisäksi se voi aiheuttaa veden samentumista. Myös kalojen ravintona toimivassa pohjaeläimistössä voi tapahtua haitallisia muutoksia. Muutokset veden laadussa ja pohjan tilassa ovat epäedullisia erityisesti lohikaloille. Vaikutukset ovat selvimmät pienissä vesistöissä, esimerkiksi latvapuroissa ja sivujoissa, jotka voivat olla 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 voi aiheuttaa turpeen alapuolisen sulfidipitoisen mineraalimaan hapettumisen, jolloin 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 alapuolisessa vesistöissä esiintyvät eri eliöryhmien ja kalojen varhaiset kehitysvaiheet. Myös lyhytaikaiset happamuuspiikit voivat olla kaloille haitallisia. Riski happaman huuhtouman syntymiselle turvetuotantoalueella lisääntyy turvekerroksen ohentuessa.

Turvetuotannon päättymisen jälkeen siirrytään jälkihoitovaiheeseen, jolloin turvetuottaja siistii alueen ja poistaa turvetuotantoon liittyvät tarpeettomat rakenteet. Jälkihoitovaiheesta säädetään ympäristöluvassa. Luvassa määrätään jälkihoitovaiheen tarkkailusta ja siitä, miten kauan vesienkäsittelyrakenteet on pidettävä toiminnassa. Tavoite on, että vesienkäsittelyrakenteet ovat toiminnassa niin kauan, kunnes jälkikäyttö on aloitettu tai pintamaa on kasvittunut. Turvetuottajan vastuu turvetuotantoalueesta päättyy, kun ELY-keskus on todennut jälkihoitotyöt ympäristöluvassa mukaisesti toteutetuksi. Jälkihoitovaiheen jälkeen turvetuotantoalue siirtyy muuhun maankäyttöön eli puhutaan alueen jälkikäytöstä. Jälkikäytöstä ei säädetä ympäristöluvassa, vaan maanomistaja valitsee alueen jälkikäyttömuodon. Vesien suojelellisesti ja myös ilmaston ja luonnonmonimuotoisuuden kannalta hyviä jälkikäyttömuotoja ovat uudelleen vesittäminen, kosteikat sekä metsitys.

8.5. Merenhoidon ympäristötavoitteita tukevat toimenpiteet

Vesien- ja merenhoidon suunnittelun yhteensovittamiseen pyritään aiempaa paremmin kolmannella suunnittelukaudella. Seuraavassa on tarkasteltu, miten turvetuotannon vesienhoitotoimenpiteet tukevat merenhoidon ympäristötavoitteiden saavuttamista. Merenhoidon ympäristötavoitteita on asetettu vuosille 2018 - 2024 seuraaville pääteemoille:

- * Ravinnekuormituksen vähentäminen
- * Haitallisten aineiden kuormituksen vähentäminen
- * Roskaantumisen vähentäminen
- * Haitallisten vieraslajien leviämisen estäminen
- * Merellisten luonnonvarojen käytön kestävyys
- * Luonnonsuojelu ja ennallistaminen
- * Tietoperustan parantaminen
- * Merialuesuunnittelu edistää meriympäristön hyvän tilan saavuttamista.

Kullekin teemalle on tunnistettu myös alatavoitteita. Tarkemmat kuvaukset merenhoidon ympäristötavoitteista löytyvät verkosta:

<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B4B18361D-6130-4276-8277-716A4DB8A193%7D/142158>

Turvetuotantoa koskevat merenhoidon alatavoitteet ovat RAV1: Maa- ja metsätalouden sekä turvetuotannon ravinteiden, orgaanisen aineen ja kiintoaineen kuormitus vähenee ja AINE1: Elohopean, kadmiumin ja nikkelin jokikuormitus ja pistemäinen kuormitus mereen vähenevät.

Turvetuotannolle tässä oppaassa määritellyt vesienhoidon toimenpiteet vähentävät ravinteiden, orgaanisen aineen ja kiintoaineen kuormitusta, joten toimenpiteillä toteutetaan myös merenhoidon tavoitteita. Turvetuotannosta aiheutuvaa metallikuormitusta on tarpeen selvittää ja se on mukana ohjaukskeinoissa (OK8: Selvitetään ojiteltuilta turvemailta huuhtoutuvan metyylielohopean vaikutusta erillisselvityksin alapuolisten vesistöjen kaloista. Asetetaan tarvittaessa tarkkailuvelvoitteet raskasmetalleille ja tarpeen mukaan metallien huuhtoutumiselle rajoituksia.).

Taulukko 11. 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 levien kasvua
Orgaaniset aineet ja rauta	Veden värin tummuminen	Heikentää kalojen elinolosuhteita
	Veden humus- ja rautapitoisuuden lisääntyminen	Mahdolliset haitalliset vaikutukset pohjaeläimistöön ja kalastoon virtaavissa vesissä ja järvissä
	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
Happamuus ja metallit	Hapanta ja metallipitoista vettä alapuoliseen vesistöön	Kalakuolemia ja muita haitallisia eliöstömuutoksia

9. 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. Maaseutu ympäristö 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. Turvetuotannon sijaintia ohjataan maankäytön suunnittelussa (maakuntakaavoitus), lausunnoissa, ja neuvonnalla. Lopullinen sijainti ratkaistaan lupamenettelyssä.

Taulukko 12. Arvio vesienhoitosuunnitelmissa turvetuotannolle esitettyjen toimenpiteiden yhteiskunnallisista 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
Asuin ympäristö ja viihtyvyys	Lievä positiivinen vaikutus
Maisema	Lievä positiivinen vaikutus

Vedenhankinta

Tehokkaampi vesiensuojelun suunnittelu, toteutus ja eritoten sijainninohjaus 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 3 on esitetty vuosille 2022–2027 ehdotettujen ohjauskeinojen toteutuksen vastuu- ja yhteistyötahot.

11. Turvetuotantoon liittyvää kirjallisuutta:

- Hadzic, M., Postila, H., Österholm, P., Nystrand, M., Pahkakangas, S., Karppinen, A., Arola, M., Nilivaara-Koskela, R., Häkkinen, K., Saukkoriipi, J., Kunnas, S. & Ihme, R. 2014. Sulfaattimailla syntyvän happaman kuormituksen ennakointi- ja hallintamenetelmät. SuHE-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 17/2014.
- Heikkinen, K., Karppinen, A., Karjalainen, S.M., Postila, H., Hadzic, M., Tolkkinen, M., Marttila, H., Ihme, R. & Klöve, B. 2018. Long-term purification efficiency and factors affecting performance in peatland-based treatment wetlands: An analysis of 28 peat extraction sites in Finland. *Ecological Engineering* 117 (2018): 153-164.
- Högmänder, P. & Pehkonen, T. (toim.) 2014. Turvetuotannon ja metsätalouden vesiensuojelun kehittäminen TASO-hankkeen loppuraportti. TASO-hankkeen julkaisu.
- Karppinen, A. & Postila, H. (toim.) 2015. Turvetuotannon vesistökuormituksen muodostuminen ja sen hallintamahdollisuuksia. SulKa-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 23/2015.
- Laine, A & Heikkinen, K. 1991. Turvetuotannon kalastovaikutukset. Kirjallisuusselvitys. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja -sarja A. 82. 63 s.
- Laine, A. & Heikkinen, K. 2000. Peat mining increasing fine-grained organic matter on the riffle beds of boreal streams. *Arch. Hydrobiol.* 148: 9-24.
- 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.
- Lehtovaara, Ovaskainen, Wichmann: Turpeen ja valumavesien raskasmetallipitoisuudet eräillä maankäyttömuodoltaan erilaisilla turvemaidilla. *Suo-lehti* Vol. 67 no. 3-4 – 2016
- 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., Saukkoriipi, J., Tuukkanen, T., Heiderscheidt, E., Heikkinen, K., Marttila, H., Ihme, R., Depre, L. & Karppinen, A. 2012. Turvetuotannon vesistökuormituksen ennakointi- ja hallintamenetelmät. *Suomen ympäristö* 35/2012.
- Klöve, B., Tuukkanen, T., Marttila, H., Postila, H. & Heikkinen, K. 2012. Turvetuotannon kuormitus. Kirjallisuuskatsaus ja asiantuntija-arvio turvetuotannon vesistökuormitukseen vaikuttavista tekijöistä. TASO-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. TuKos-hankkeen loppuraportti. *Suomen ympäristö* 30, 155 s.
- Pöyry Finland Oy. 2016. Turvetuotantoalueiden ominaiskuormitusselvitys. Vedenlaatu- ja kuormitustarkastelu vuosien 2011–2015 tarkkailuaineistojen perusteella. Bioenergia ry.
- Similä, K. 2019. Turvetuotannon kemikalointiselvitys. Turvetuotannon ympäristön- ja luonnonsuojelupäivä 13.11.2019.
- Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2015. Ympäristöministeriö, 92 s.

Liite 1.

Turvetuotannolle ehdotetut 3. kauden vesienhoitotoimenpiteet sekä niiden toimenpidetyypit, suunnittelutarkkuus, täydentävien toimenpiteiden alatyypit sekä kytkentä 2. kauden toimenpiteisiin.

Toimenpiteet kaudelle 2022–2027	Toimenpide-tyyppi 3. kaudella	Yksikkö	Suunnittelu-tarkkuus	Tilaa heikentävä osatekijä	Täydentävien toimenpiteiden alatyypit	Kytkeä 2. kauden toimenpiteisiin
Vesien suojeleminen perusrakenteet	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alue	Alueellinen	Pistekuormitus		Vesien suojeleminen perusrakenteet (MP)
Virtaaman säätö	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alue	Alueellinen	Pistekuormitus		Virtaaman säätö (MP)
Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppaamalla	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alue	Alueellinen	Pistekuormitus		Ojittamaton pintavalutuskenttä, pumppaamalla (MP)
Ojitettu pintavalutuskenttä pumppaamalla	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alue	Alueellinen	Pistekuormitus		Ojitettu pintavalutuskenttä pumppaamalla (MP)
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, pumppaamalla	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alue	Alueellinen	Pistekuormitus		Kasvillisuuskenttä/kosteikko, pumppaamalla
Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alue	Alueellinen	Pistekuormitus		Ojittamaton pintavalutuskenttä, ei pumppausta (MP)
Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alue	Alueellinen	Pistekuormitus		Ojitettu pintavalutuskenttä, ei pumppausta (MP)
Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumppausta	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alue	Alueellinen	Pistekuormitus		Kasvillisuuskenttä/kosteikko, ei pumppausta (MP)
Kemiallinen käsittely, kesä	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alue	Alueellinen	Pistekuormitus		Kemiallinen käsittely, kesä (MP)
Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen.	Muu perus-toimenpide (MP)	ha tuotanto-alue	Alueellinen	Pistekuormitus		Kemiallinen käsittely, ympärivuotinen (MP)
Pienkemikalointi , kesä	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotanto-alue	Alueellinen	Pistekuormitus	Lainsäädännölliset keinot, Hallinnolliset keinot, hyvää ympäristökäytäntöä koskevat ohjeet	Pienkemikalointi, kesä (T)
Pienkemikalointi , ympärivuotinen	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotanto-alue	Alueellinen	Pistekuormitus	Lainsäädännölliset keinot, Hallinnolliset keinot, hyvää ympäristökäytäntöä koskevat ohjeet	Pienkemikalointi, ympärivuotinen (T)
Kesäaikaisen pintavalutuskentän muuttaminen ympärivuotiseksi	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotanto-alue	Alueellinen	Pistekuormitus	Lainsäädännölliset keinot, Hallinnolliset keinot, hyvää ympäristökäytäntöä koskevat ohjeet	Uusi toimenpide
Kemikaloinnin puhdistusprosessin ja sen rakenteisiin liittyvät tehostamistoimet	Täydentävä toimenpide (T)	ha tuotanto-alue	Alueellinen	Pistekuormitus	Lainsäädännölliset keinot, Hallinnolliset keinot, hyvää ympäristökäytäntöä koskevat ohjeet	Uusi toimenpide

Liite 2.

Koostetaulukko 3. kaudelle suunnitelluista ohjauskeinoista. Ohjauskeinojen kustannukset on arvioitu kokonaiskustannuksina vuosille 2022-2027 (6 vuotta). Kustannusarviot ovat suuruusluokkaa osoittavia asiantuntija-arvioita.

	Ohjauskeino	Ohjauskeino-kategoria	Status (vanha/ muokattu/ uusi)	Mitä toimenpiteitä edistää?	Edistää TPO tavoitteita (kyllä/ei)?	Seuranta-indikaattori	Kokonaiskustannukset (2022-2027)/€	Päävas-tuutaho	Muut vas-tuutahot	Toteutustilanne (Ei käynnistynyt /toteutus alkanut/ toteutettu)
OK1	Ohjataan uusi turvetuotanto jo ojitetuille tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneille alueille niin, että turvetuotannosta on mahdollisimman vähän haittaa vesien tilalle, pohjavesille sekä luonnon monimuotoisuudelle	Institutionaaliset ohjauskeinot Oikeudelliset ohjauskeinot	V	Tukee turvetuotannosta aiheutuvien paineiden vähentämistä ja pienentää toiminnasta aiheutuvia ympäristöriskejä.	Kyllä	Luonnontilaisuuden tai vesien-suojelun perusteella muutettujen / hylättyjen hakemusten määrä	500 000 – 1 000 000	YM, ELYt, AVIt, maakuntien liitot	Turvetuottajat, TEM, AVIt, GTK, yliopistot ja muut tutkimuslaitokset	Toteutus alkanut (Jatkuvaa)
OK2	Vähennetään haitallisia vesistövaikutuksia valuma-aluekohtaisella suunnittelulla ottaen huomioon turvetuotannon osuus valuma-alueen kokonaiskuormituksesta.	Tiedolliset ohjauskeinot	V	Tukee turvetuotannosta aiheutuvien paineiden vähentämistä ja pienentää toiminnasta aiheutuvia ympäristöriskejä.	Kyllä	Valmistuneiden selvitysten määrä	200 000 – 500 000	YM, AVIt, ELYt	Turvetuottajat, konsultit, Maakuntien liitot	Toteutus alkanut
OK3	Edistetään uusien ja erityisesti ympärivuotisesti toimivien sekä muuttuvaan ilmastoon soveltuvia vesiensuojelumenetelmien kehittämistä ja käyttöönottoa	Tutkimus ja kehittäminen Taloudelliset ja institutionaaliset ohjauskeinot	M	Vähentää turvetuotannon vesistökuormitusta ja vaikutuksia.	Kyllä	Käynnistyneiden kehittämishankkeiden määrä. (Käyttöön otettujen uusien menetelmien määrä.)	500 000 – 1 000 000	YM, TEM	VTT, TEKES, yliopistot, SYKE, turvetuottajat, Bioenergia ry	Toteutus alkanut
OK4	Edistetään turvetuottajille ja urakoitsijoille järjestettävää koulutusta sekä kehitetään pientuottajien osaamista.	Tiedolliset ohjauskeinot	M	Tehostaa vesienkäyttelymenetelmien suunnittelua ja toteuttamista	Kyllä	Koulutusten (koulutettavien) määrä	100 000 – 200 000	TEM, YM	Bioenergia ry, turvetuottajat, oppilaitokset	Toteutus alkanut (Jatkuvaa)
OK5	Omavalvonnan kehittäminen ja edistäminen	Tutkimus ja kehittäminen	M	Varmistaa vesienkäyttelymenetelmien toimivuuden ja ongelmiin puuttumisen	Kyllä	Omavalvontaa toteuttavien toiminnanharjoittajien tuotantopinta-alan prosenttiosuus koko tuotantopinta-alasta	100 000 – 200 000	Bioenergia ry	ELYt, AVIt, turvetuottajat	Toteutus alkanut (Jatkuvaa)

	Ohjauskeino	Ohjauskeino-kategoria	Status (vanha/muokattu/uusi)	Mitä toimenpiteitä edistää?	Edistää TPO tavoitteita (kyllä/ei)?	Seuranta-indikaattori	Kokonaiskustannukset (2022-2027)	Päävastuutaho	Muut vastuutahot	Toteutustilanne (Ei käynnistynyt /toteutus alkanut/ toteutettu)
OK6	Kehitetään turvetuotannon velvoitetarkkailua	Tutkimus ja kehittäminen	U	Lisää tietoa turvetuotannon kuormituksesta ja vesistövaikutuksista ja mahdollistaa toiminnan kehittämisen.	Kyllä	Käynnistyneiden hankkeiden määrä	200 000 – 500 000	YM, TEM	Turvetuottajat, SYKE, yliopistot, ELYt, vesien-suojeluyhdistykset	Toteutus alkanut
OK7	Tutkitaan tarkemmin raudan ja rautapitoisen humuksen vesistövaikutuksia ojitettujen turvemaiden alapuolisissa vesistöissä	Tutkimus ja kehittäminen	U	Lisää tietoa turvetuotannon kuormituksesta ja vesistövaikutuksista ja mahdollistaa toiminnan kehittämisen.	Kyllä	Käynnistyneiden hankkeiden määrä	200 000 – 500 000	YM, TEM	SYKE, yliopistot, tutkimuslaitokset	Ei käynnistynyt
OK8	Selvitetään ojiteltuilta turvemailta huuhtoutuvan metyylielohopean vaikutusta erilliselvityksin alapuolisten vesistöjen kalloista. Asetetaan tarvittaessa tarkkailuvelvoitteet raskasmetalleille ja tarpeen mukaan metallien huuhtoutumiselle rajoituksia.	Tutkimus ja kehittäminen	M	Lisää tietoa turvetuotannon kuormituksesta ja vesistövaikutuksista ja mahdollistaa toiminnan kehittämisen.	Kyllä	Käynnistyneiden hankkeiden määrä	200 000 – 500 000	TEM, YM	AVIt, ELYt, SYKE, yliopistot, tutkimuslaitokset	Ei käynnistynyt tässä muodossa
OK9	Turvetuotannon jälkikäytön ohjaaminen ilmaston, vesistön ja monimuotoisuuden kannalta kestäviin ratkaisuihin sekä lainsäädännön kautta kannustusjärjestelmän kehittäminen tukemaan ko. jälkikäyttöä.	Tiedolliset ohjauskeinot Oikeudelliset ohjauskeinot	U	Pienentää turvetuotannon jälkikäytön kuormitusta ja ympäristövaikutuksia	Ei jälkikäyttöön liittyviä toimenpiteitä	Jälkikäyttömuotojen toteutuminen (kosteikot, metsitys, vesittäminen) Kannustusjärjestelmän toteutuminen	500 000 – 1 000 000	TEM, YM, MMM	Maanomistajat, kunnat, ELYt	Ei käynnistynyt tässä muodossa