

Sopeutumistarve ilmastonmuutokseen vesistöjen säännöstelyssä



Tanja Dubrovin
Suomen ympäristökeskus
26.6.2015

Sisällysluettelo

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | Lupien tarkistamismenettelyt..... | 2 |
| 3 | Aineisto..... | 3 |
| 4 | Selvityksessä käytetyt luokittelut | 3 |
| 4.1 | Kevään säännöstely | 3 |
| 4.2 | Lupien tarkistamistarve ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi..... | 4 |
| 4.3 | Lupien tarkistamisen kiireellisyuden arviointi | 5 |
| 5 | Tulokset | 5 |
| 5.1 | Lupakohtaisesti kerätyt tiedot..... | 5 |
| 5.2 | Kevään säännöstely | 5 |
| 5.3 | Lupien tarkistamistarve ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi..... | 5 |
| 5.4 | Muu kuin ilmastonmuutoksesta johtuva tarkistamistarve | 6 |
| 5.5 | Lupien tarkistamistarpeen kiireellisyys | 6 |
| 5.6 | Huomioita tuloksista sekä epävarmuudet..... | 7 |
| 6 | Mahdollisia jatkotoimenpiteitä | 10 |
| 7 | Yhteenvedo ja johtopäätökset | 11 |
| | Lähdeluettelo..... | 12 |

LIITE 1. Säännöstelyhankkeet, säännöstellyt järvet ja arvio ilmastonmuutoksesta johtuvasta lupamuutoksen tarpeesta.

1 Johdanto

Tämä on raportti ILMAVA-selvityksestä, jossa arvioitiin valtakunnallisella tasolla, kuinka monessa tapauksessa ilmastonmuutokseen sopeutuminen edellyttää vesistön säännöstelyluvan tarkistamista. Aihe liittyy Ilmastonmuutoksen kansalliseen sopeutumisstrategiaan (Maa- ja metsätalousministeriö 2005), jonka keskeisenä linjauksena on ilmastonmuutokseen sopeutumisen kytkeminen osaksi toimialojen tavanomaista suunnittelua, toimeenpanoa ja kehittämistä. Maa- ja metsätalousministeriön ilmastonmuutokseen sopeutumisen toimintaohjelmassa 2011-2015 (Maa- ja metsätalousministeriö 2011) esitetään yhtenä toimenpiteenä selvittää vanhojen säännöstelylupien toimivuus muuttuvissa vesiolioissa ja tarvittaessa ryhtyä toimenpiteisiin lupien joustavuuden lisäämiseksi. Säännöstelyyn muutos onkin sopeutumiskeino, joka ei vaadi uusia suuria investointeja tai rakenteita.

Vesilain mukaan säännöstelyinä pidetään muuta kuin vähäistä virtaaman ja vedenkorkeuden jatkuvaa säätelyä sekä veden jatkuvaa juoksuttamista vesistöistä tai sen osasta toiseen. Valtaosa vesistösäännöstelyistä on aloitettu 50-, 60- ja 70-luvuilla yleisimpinä tavoitteina vesivoimantuotannon lisääminen ja tulvien torjunta. Säännöstelylupien juoksutusohjeet perustuvat myöntämistä edeltäviin hydrologisiin olosuhteisiin ja moni lupa edellyttää esimerkiksi vedenkorkeuden laskemista tietyille tasolle ennen kevättulvaa. Tämän ns. kevätkuopan tarkoituksena on tehdä tilaa kevään lumen sulamisvesille.

WaterAdapt-projektissa (Veijalainen ym. 2012) on mallinnettu ilmastoskenaarioiden vaikutuksia hydrologiaan ja säännöstelykäytäntöihin eri vesistöissä. Samantyyppinen tarkastelu on hiljattain tehty Nilsin reitillä Pohjois-Savossa (Jakkila ym. 2015). Projektien tulosten perusteella ilmastonmuutos tulee merkittävästi muuttamaan jokien virtaamien ja järvien vedenkorkeuksien vuodenaikaista vaihtelua. Kevään lumen sulamistulvat pienenevät etenkin Etelä- ja Keski-Suomessa. Alhaisten vedenkorkeuksien riski kesällä kasvaa joillakin järvillä. Loppusyksyn ja talven tulovirtaamat kasvavat, kun sateet lisääntyvät ja lunta sulaa talvella. Hyydetulvien riski kasvaa joissain vesistöissä, kun talvivirtaamat ovat suuria ja jokeen ei pääse muodostumaan jääpeitettä. Eri ilmastoskenaariot poikkeavat selvästi toisistaan, mutta suunta kaikissa skenaarioissa on samankaltainen. Mainituissa hankkeissa

esitettiin useille säännöstellyille järville sopeutuvaa säännöstelytapaa, jossa otetaan huomioon muuttuvat olosuhteet esimerkiksi tekemällä kevätkuoppa tarvittaessa loivempaan ja aikaisempaan.

Kasvaviin talvivirtaamiin voidaan sopeutua alentamalla vedenkorkeutta syksyisin. Ilmastonmuutoksen ja sopeutuvan säännöstelyn vaikutuksia vesiluontoon, virkistyskäyttöön ja taloudellisiin tekijöihin arvioitiin vedenkorkeuksista ja virtaamista laskettujen mittareiden avulla. Tulosten perusteella sopeutuvalla säännöstelyllä voidaan pienentää ilmastonmuutoksen haitallisia vaikutuksia useimmissa vesistöissä. Säännöstelyn jonkinlainen sopeutuminen ilmastonmuutokseen lienee tarpeellista suuressa osassa vesistöjä. Osassa järivistä sopeutuvaa säännöstelyä on mahdollista toteuttaa nykyisen säännöstelyluvan puitteissa, mutta toisilla järville se edellyttää muutoksia säännöstelylupaan. Tässä selvityksessä pyrittiin arvioimaan jälkimmäisten tapausten määrää.

Ilmastonmuutoksen ennakoidusta vaikutuksista vesistöjä säännöstelyihin on kokemuksia viime vuosilta. Talvi ja kevät 2013 -2014 vastasivat sää- ja vesioloiltaan monin tavoin ilmastonmuutosskenaarioiden mukaista tilannetta. Alkupalvesta kertynyt lumi sulii joulukuussa osittain tai kokonaan suuressa osassa Suomea ja nosti järvien vedenkorkeuksia. Talvi jäi pohjoista Suomea lukuun ottamatta poikkeuksellisen vähälumisiksi ja tämä yhdistettynä lämpimään ja vähäsateiseen säähän aiheutti sen, että kevättulvat esiintyivät tavanomaisista selvästi pienempinä ja aikaisempina.

Useilla säännöstellyillä järville kevätkuoppa toteutettiin tavanomaisista lievempänä ja aikaisemmin. Siksi jouduttiin hakemaan kahdeksan vesilain mukaista poikkeamislupaa, joista osa koski useaa järveä. Valtio haki kevätkuopan takia poikkeamislupaa Vissaveden, Venetjoen ja Patanan tekojärville, Kiikois- ja Mouhijärvelle, Korpisen, Iso-Juurikan ja Hautaperän tekojärville, Kätjänjärvelle sekä Puulavedelle. Lisäksi poikkeamislupa oli luvanhaltijan hakemana käytössä Puneliialla, Nuuksion Pitkäjärvellä, Hirvijärvellä, Suolijärvellä ja Kytäjärvellä. Monilla muillakin järville poikkeukselliseen vesitilanteeseen varauduttiin, mutta poikkeamislupaa ei tarvittu.

2 Lupien tarkistamismenettelyt

Vuoden 2014 alusta voimaan tullut vesilain muutos sisältää mahdollisuuden varautua tulva- ja kuivuusriskeihin vesilain keinoin ja siten parantaa varautumista ilmastonmuutoksen vaikutuksiin, erityisesti sään ja vesiolojen ääri-ilmiöihin kuten tulviin, rankkasateisiin, epätavanomaisiin jääilmiöihin ja kuivuuteen. Tätä varten vesilakiin lisättiin säännös (18 luku 3 a §), jonka mukaan ELY-keskus laatii tarvittaessa yhteistyössä lupien haltijoiden sekä kuntien ja muiden viranomaisten kanssa padotus- ja juoksutus selvityksen toimenpiteistä, joilla tulvasta tai kuivuudesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää. Selvityksessä tarkastellaan lisäksi mahdollisuuksia sovittaa toimenpiteet yhteen vesistöalueen eri vesitaloushankkeiden kanssa.

Padotus- ja juoksutus selvityksen perusteella ELY-keskus voi saattaa aluehallintovirastossa vireille hakemuksen yhdelle tai useammalle vesitaloushankkeelle annettuihin lupiin sisältyvien määräysten muuttamiseksi tai uusien määräysten lisäämiseksi 3 luvun 21 §:n 1 momenttiin lisätyn kohdan 4 nojalla eli mikäli tulvasta tai kuivuudesta voi aiheutua yleistä vaaraa ihmisen hengelle, turvallisuudelle tai terveydelle, suurta vahinkoa yleiselle edulle tai suurta ja laaja-alaista vahinkoa yksityiselle edulle, eikä näitä vaikutuksia muutoin voida riittävästi vähentää.

Mikäli padotus- ja juoksutus selvitystä ei ole laadittu tai sen perusteella lupien tarkistamista ei voi hakea, viranomaisen voi hakea lupamääräysten tarkistamista vesiympäristön ja sen käytön kannalta haitallisten vaikutusten vähentämiseksi säännöstelyn kehittämiselvityksen perusteella (VL 19 luku 7 §) tai VL 3 luvun 21 §:n 1 momentin 2 kohdan mukaisesti olosuhteiden muutosten perusteella. Edellytyksenä kuitenkin on, että säännöstelystä aiheutuu jo haitallisia vaikutuksia, joten säännökset eivät mahdollista varautumista pelkästään ennakoituun ilmastonmuutokseen. Kehittämiselvityksen perusteella tehtävässä lupamääräysten muutoksessa määräykset voidaan silti pyrkiä muotoilemaan yhdessä lupien haltijan kanssa sikäli joustaviksi, että ne riittävästi ottavat huomioon erilaiset vesitilanteet myös tulevaisuudessa. Lupien haltija voi aina myös itse hakea lupien muutosta.

Vaarantorjuntatoimia koskevan pykälän (VL 18 luku 4 §) perusteella voidaan tilapäisten olosuhteiden takia hakea poikkeamislupa säännöstelyluvan määräyksiin. Valtion valvontaviranomaisen hakemana vaarantorjuntatoimien

perusteet ja edellytetyt vaikutukset ovat samat kuin padotus- ja juokсутusselvityksen perusteella haettavassa pysyvässä muutoksessa. Luvanhaltija itse voi hakea poikkeamislupaa toimintaansa uhkaavien olosuhteiden vuoksi.

Silloin kun ilmastonmuutokseen sopeutuminen on mahdollista voimassaolevan säännöstelyluvan puitteissa, se on mahdollista toteuttaa myös säännöstelijän vapaaehtoiseen toimintaan perustuen.

3 Aineisto

Säännöstelyjen perustiedot saatiin Suomen ympäristökeskuksen (Syke) ja elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten (ELY-keskus) ylläpitämästä säännöstelyhankerekisteristä, jonka tiedot myös päivitettiin selvityksen yhteydessä. Mukana oli 242 säännöstelyhanketta, jotka vaikuttavat yhteensä 363:ään järvi- ja järvi-alueeseen. Tämä vastaa noin kolmasosaa Suomen koko järvipinta-alasta. Säännöstelyhanke vastaa säännöstelylupaa, joka voi koskea yhtä tai useampaa järveä. Yhdessä luvassa on voitu määrätä säännöstelyrajat useallekin järvelle ja järvillä voi olla erilliset säännöstelyrakenteet, mutta toiset järivistä ovat vain yhteydessä varsinaisesti säännöstelyyn järveen ja siten säännöstelyn vaikutuspiirissä. Säännöstelyluvista 48:ssä on luvanhaltijana valtio eli ELY-keskus. Säännöstelyjä on viimeisten vuosikymmenien aikana lopetettu, toisaalta joitain uusiakin säännöstelylupia on myönnetty. Selvityksessä mukana olevista säännöstelyhankkeista ainakin 13 ovat sellaisia, joissa säännöstelyn lopettamista on pidetty mahdollisena tai lopettamista on suunniteltu tai toivottu jonkin tahon suunnalta.

Tähän selvitykseen on pyritty sisällyttämään vesilain mukaiset säännöstelyluvut sekä säännöstelyä sisältävät järjestelyt, mutta näiden tarkka tunnistaminen ei aina ole täysin selkeää varsinkaan pienempien järvien osalta. Selvityksessä mukana olevista 242 säännöstelyluvan joukossa saattaa olla jokunen lopetettu säännöstely tai sellainen, jonka säännöstelyä ei ole koskaan aloitettu. Toisaalta säännöstelyjä voi puuttuakin tarkastelusta. Mukaan ei ole otettu pelkän voimailauslupan perusteella toteutettavia säännöstelyjä, jotka yleensä vaikuttavat jokijaksoihin ja verrattain pieniin voimailauslaitoksiin. Oma lukunsa ovat järvet, joiden juokсутukset noudattavat luonnonmukaista purkautumiskäyrää. Tällaisia ovat esimerkiksi Keitele, Pielinen, Mallasvesi ja Saimaa. Käytännössä näidenkin järvien vedenkorkeuksia on muutettu poikkeustilanteissa joko poikkeamisluvan tai voimassa olevaan lupaan liittyvän lupaehdon mukaan. Esimerkiksi Mallasvedellä, Saimaalla ja Pielisellä vedenkorkeus on poikkeusjuokсутusten takia poikennut luonnonmukaisesta pitkiäkin jaksoja viimeisten vuosikymmenten aikana. Ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi saattaa olla tarpeellista muuttaa myös tällaisten järvien juokсутuskäytäntöjä ja mahdollisesti jopa aloittaa säännöstely, mutta niitä ei ole tässä selvityksessä käsitelty. Nämä tarpeet käytäneen läpi vesistökohtaisissa padotus- ja juokсутusselvityksissä.

Tietoja säännöstelyistä sekä ilmastonmuutokseen sopeutumistarpeista kerättiin vesiluvista, aikaisemmin tehdyistä selvityksistä ja suoraan asiantuntijoilta. Vesistömallilaskentoihin perustuvia arvioita säännöstelyn sopeutumistarpeesta on tehty laajimmin WaterAdapt –projektissa (Veijalainen ym. 2012). Samantyyppinen tarkastelu on tehty erikseen Vuoksen vesistöalueen Nilsiän reitillä (Jakkila ym. 2014) ja vastaavanlainen tarkastelu on tekeillä Iisalmen reitillä. Pohjois-Savon ELY-keskus teki syksyllä 2014 ELY-keskuksille kyselyn padotus- ja juokсутusselvitysten tarpeista eri alueilla (Miettinen 2014). Samalla kysyttiin asiantuntijoiden arvioita säännöstelylupien muutostarpeista ja ajankohdista. Joissakin säännöstelyjen kehittämiselvityksissä ja yhteenvedoissa on myös arvioitu mm. käytännön kokemuksen perusteella ilmastonmuutokseen sopeutumistarvetta (esim. Keto ym. 2008, Korkiakoski 2011). Syksyllä 2014 on kysytty ELY-keskuksilta ja kerätty yhteen tiedot lähivuosina käsitteilyyn tulevista lupamuutoshakemuksista (Niittyniemi 2014). Nämä tiedot on myös otettu tähän selvitykseen, vaikka kaikki esiintyneet muutostarpeet eivät olekaan ilmastonmuutoksesta johtuvia.

4 Selvityksessä käytetyt luokittelut

4.1 Kevään säännöstely

Säännöstelyluvista määrättyä kevättalven ja alkukevään säännöstelyä tarkasteltiin sekä järvi- ja järvi-aluekohtaisesti että säännöstelylupakohtaisesti. Luvissa määrätty ehdot ovat usein hyvin yksilöllisiä, joten lupien jakaminen ryhmiin ei aina ole yksiselitteistä. Järvet joista tieto löytyi, kuitenkin luokiteltiin kevään säännöstelyn perusteella seuraaviin kuuteen ryhmään:

1. Ei pakollista kevätkuoppaa. Säännöstelyn yläraja vuoden ensimmäisinä kuukausina on kiinteä tai ehdotonta ylärajaa ei ole. Luvassa saatetaan kehottaa säännöstelijää seuraamaan vesistöennusteita ja sillä perusteella alentamaan vedenkorkeutta siten että säännöstelyrajat eivät rikkoudu, mutta lupa ei edellytä kevätkuopan tekemistä.
2. Pakollinen kalenteriin sidottu kevätkuoppa. Lupa edellyttää vedenkorkeuden laskemista tietylle tasolle tietyinä talven tai kevään päivämääränä.
3. Pakollinen kalenteriin sidottu kevätkuoppa, jonka syvyys on sidottu havaittuun lumen vesiarvoon tai muulla tavalla vesitilanteeseen. Lumetonta tai hyvin vähälumista vuotta ei kuitenkaan ole otettu huomioon.
4. Juoksutuksen määräävä pakollinen kevätkuoppa. Vedenkorkeusrajat (joita voi olla useitakin) eivät suoraan määrää vedenkorkeuksia vaan juoksutuksen suuruuden. Rajat tekevät päivämäärästä riippuvan aleneman kevättalvella/kevällä ja juoksutuksen kautta voivat näin ollen käytännössä määrätä vedenkorkeuden alentamisen.
5. Pakollinen kevätkuoppa, jonka ajankohta on sidottu joustavasti tilanteeseen. Vedenkorkeus on alennettava tietylle tasolle esimerkiksi ennen tiettyä päivämäärää, ennen kevättulvan alkua, ennen sulannan alkamista tai jäänlähtöön sidottuna ajankohtana.
6. Tavoitevedenkorkeus. Vuodenaikoihin sidottu tavoitevedenkorkeus, joka lisäksi voi vaihdella vesi- tai muusta tilanteesta riippuen. Tavoitekorkeus tekee kevätkuopan, joka yleensä riippuu lumen vesiarvosta. Tavoitevedenkorkeutta ei ole ehdottomasti noudatettava, mutta siihen on pyrittävä mahdollisuuksien mukaan.

Tämän luokittelun lisäksi on käytetty numeroa 8, jos kevättalven/kevään aikana vedenkorkeuden yläraja saadaan tietyin ehdoin esimerkiksi tilapäisesti ylittää.

Koska yhdessä luvassa on voitu antaa vedenkorkeus- ja juoksutusmääräyksiä useallekin järvelle, voi lupa sisältää useita edellä mainituista tyypeistä. Säännöstelyluvut jaoteltiin seuraavalla tavalla sen mukaan, sisältävätkö ne määräyksen vedenkorkeuden alentamisesta ennen kevättä:

- **Kalenteriin sidottu kevätkuoppa.** Lupaan liittyvistä järvistä vähintään yhdelle on määrätty kalenteriin sidottu pakollinen kevätkuoppa eli järvi kuuluu edellä esitetyn luokittelun mukaan ryhmään 2-4.
- **Joustava kevätkuoppa.** Lupaan ei liity kalenteriin sidottua pakollista kevätkuoppaa, mutta ajankohdan suhteen joustava kevätkuoppa tai tavoitekorkeus löytyy eli järvi kuuluu edellä esitetyn luokittelun mukaan ryhmään 5-6.
- **Ei pakollista kevätkuoppaa.** Lupa ei edellytä vedenkorkeuden alentamista ennen kevättä eli edellä esitetty luokittelun mukaan ryhmä 1.

4.2 Lupien tarkistamistarve ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi

Säännöstelylupien ilmastonmuutoksesta aiheutuvaa mahdollista tarkistamisen tarvetta arvioitiin viisiportaisella asteikolla: *Kyllä, Luultavasti kyllä, Ehkä, Luultavasti ei* ja *Ei*. Säännöstelyhankkeet ja niistä tehdyt arviot perusteluineen on esitetty liitteen 1 taulukossa. Arviot on tehty seuraavilla perusteilla:

- Hydrologisilla mallilaskennoilla tehtyjen ilmastonmuutosskenaariotarkastelujen tulokset (esim. WaterAdapt-hanke)
- ELY-keskuksen asiantuntijan Padotus- ja juoksutus selvityskyselyssä arvioima tarve
- Asiantuntijan (ELY-keskus tai säännöstelijä) muussa yhteydessä toteama arvio
- ELY-keskusten raportit, säännöstelyjen kehittämiselvitykset ja tulvariskien hallintasuunnitelmat
- Säännöstelyluvan noudattamisessa käytännössä todetut hankaluudet tai ”läheltä piti”- tilanteet sellaisissa vesitilanteissa jollaisten ennustetaan skenaarioiden mukaan lisääntyvän. Tällaisia tapauksia on ollut useita vähälumisena keväänä vuonna 2014. Näitä tilanteita on haettu ELY-keskusten asiantuntijoilta, raporteista sekä poikkeamislupahakemuksista.

Niiden lupien osalta joista em. tietoja ei ole saatu, on katsottu, löytyykö luvasta sellaisia ehtoja joiden voi olettaa aiheuttavaan ongelmia tai hankaluuksia sellaisina vuosina jotka ilmastoskenaarioiden mukaan lisääntyvät kuten lumettomat ja vähälumiset talvet. Pääasiassa on tarkasteltu, onko luvassa määrätty päivämäärään sidottu pakollinen vedenkorkeuden alentaminen kevällä. Tällöin tarkistamistarpeeksi on merkitty ”ehkä”. Mukaan on

laskettu myös sellaiset tapaukset, joissa alentamisen määrä riippuu lumen vesiarvosta tai muulla tavalla vesitilanteesta, samoin ne joissa kevätkuopan tekevä vedenkorkeusraja ei määrää suoraan vedenkorkeutta vaan juoksuksen suuruuden ja siten käytännössä voi aiheuttaa samanlaisia ongelmia kuin kevätkuopan tekevä vedenkorkeuden yläraja. Hieman rajatapauksia ovat sellaiset luvat, joissa kevätkuopan ajankohta on joustava esimerkiksi niin, että vedenkorkeuden alentaminen on tehtävä ”ennen tulvan alkua”. Pääsääntöisesti niitä ei ole laskettu ongelmallisiksi, mutta niistäkin jollekin hankalalta vaikuttavalle on merkitty tarkistamisen tarpeeksi ”ehkä”. Luvassa sanottu kevättulvan ajankohta voi tulla hankalaksi tulkita sellaisina vuosina joina kevättulvaa ei ole.

Tässä selvityksessä on keskitytty ilmastonmuutokseen sopeutumisen edellyttämiin luvan tarkistamistarpeisiin. Muusta syystä johtuvat tarkistamistarpeet on pyritty erottelemaan edellä mainitusta luokittelusta.

4.3 Lupien tarkistamisen kiireellisyyden arviointi

Luvan tarkistamistarpeen ajankohtaa on arvioitu padotus- ja juoksukselvityskyselyssä saatujen vastausten ja skenaariotarkastelujen perusteella, mutta kaikista sitä ei ole lähdetty arvioimaan. Arvio ajankohdasta on jaettu neljään ryhmään: *Heti, 2016-2020, 2020-2030 ja Myöhemmin kuin 2030.*

5 Tulokset

5.1 Lupakohtaisesti kerätyt tiedot

Säännöstelyhankkeet on koottu liitteen 1 taulukkoon. Mikäli säännöstelyhanke koskee useaa järveä, rivit jakautuvat järvikohtaisten tietojen osalta. Taulukon kuusi ensimmäistä saraketta sisältävät säännöstelyrekisteristä otettuja perustietoja ja loput sarakkeet tässä selvityksessä kerätyjä tietoja.

5.2 Kevään säännöstely

Tarkastelussa löytyi yhteensä 68 sellaista säännöstelylupaa johon sisältyy päivämäärään sidottu ehto vähintään yhden järven vedenkorkeuden alentamisesta kevättalvella (Taulukko 1). Lisäksi 23 luvassa on pakollinen kevätkuoppa, jonka ajankohta on jollain tapaa joustava. Lupia joissa ei kevätalennusta ole mainittu ollenkaan tai se on määrätty tehtäväksi vain tarvittaessa, on 104. Tietoa ei löytynyt 47 luvan osalta. Järvikohtaisesti tarkasteltuna kevätkuoppia olisi useampia, sillä yhdessä luvassa on voitu määrätä rajat erikseen usealle järvelle. Järvikohtaisesti kevättalven säännöstely on luokiteltu liitteen 1 taulukossa sen järven kohdalle, joka luvassa on mainittu. Myös kevätkuopan syvyys ja ajankohta on esitetty samassa taulukossa.

5.3 Lupien tarkistamistarve ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi

Vesistöaluekohtainen yhteenveto arvioidusta ilmastonmuutokseen varautumisen edellyttämästä lupien tarkistamistarpeesta on taulukossa 2. Arvion mukaan yhteensä 38 luvassa tarkistamistarve on ilmeinen eli ”Kyllä” ja 15 luvassa ”Luultavasti kyllä”. Kategoriaan ”Ehkä” kuuluu 30 lupaa. 133 lupaa ei ole tai luultavasti ei ole tarkistamisen tarpeessa ilmastonmuutoksen takia. Arvioimatta on 26 lupaa. Liitteen 1 taulukossa on arviot lupakohtaisesti perusteluineen. Mikäli arvio on tehty mallitarkasteluihin tai asiantuntijoiden arvioihin perustuen, on se merkitty taulukkoon S-kirjaimella. Pelkästään lupaehtojen muodon perusteella tehdyt arviot on merkitty L-kirjaimella.

Sama tarkistustarpeen luokittelu pelkästään valtion säännöstelylupien osalta on esitetty taulukossa 3. Valtion 48 luvasta puolet on luokassa ”Kyllä” tai ”Luultavasti kyllä”.

Pelkästään lupaa tarkastelemalla tehdyt arviot luvan tarkistamistarpeesta ovat vain suuntaa-antavia ja perustuvat lähinnä vain oletukseen, että kalenteriin sidottu kevätkuoppa aiheuttaa tulevaisuudessa ongelmia. Esimerkiksi Lokan ja Porttipahdan tekojärvien kevätkuoppa on hyvin lievä koko säännöstelyväliin verrattuna ja ylempänä kuin minkään vuodenajan keskivedenkorkeus, joten todennäköisesti luvan kanssa pärjätään pitkälle. Ne on kuitenkin luokiteltu kategoriaan ”Ehkä” kevätkuopan takia, koska ainakin teoriassa suuri kevättulva voisi osua juuri

kevätkuopan kohdalle. Tarkastelluista luvista, joissa on arvioitu mahdollinen muutostarve (*"Ehkä"*), 13 eli lähes puolet on arvioitu pelkästään lupaehtojen perusteella. Näistä osa saattaa toimia hyvin ilmaston muuttuessa. Osa lupien mukaisista kevätkuopista on hyvin loivia. Kuopan syvyys tai loivuus ei kuitenkaan aina suoraan kerro ongelmien suuruutta vaan siihen vaikuttavat järven tulovirtaamat, vesistön käyttö, luvan muut rajat ja ehdot esim. kesän osalta sekä ilmastonmuutoksen vaikutus vesiolosuhteisiin kyseisellä alueella. Kalanteriin sidottua kevätkuoppaa ei ole laskettu ongelmalliseksi mikäli asiantuntija on arvioinut sen niin lieväksi, että ongelmia ei ole odotettavissa.

Ajankohdan suhteen joustavan kevätkuopan omaavia lupia ei ole pääasiassa laskettu tarkistamistarpeisiin. Tämän tyyppiset lupaehdot ovat olleet hieman helpompia toteuttaa kuin päivämääriin sidotut kevätkuopat, mutta luvan sanamuoto, kuten "ennen kevättulvan alkua" voi aiheuttaa ongelman, mikäli kevättulvaa ei jonain vuonna ole. Syvän kevätkuopan toteuttaminen voi joinain vuosina olla mahdotonta tai epätarkoituksenmukaista, vaikka ajankohdan suhteen olisikin joustoa.

Selvästi yleisin perusteluissa esitetty syy ilmastonmuutoksesta johtuvaan luvan tarkistamistarpeeseen oli luvassa määrätty vedenkorkeuden alentaminen keväällä ja usein myös siihen liittyvät alhaiset kesävedenkorkeudet. Kevätkuoppa toisaalta oli ainoa systemaattisesti selvitetty asia. Muita esille tulleita syitä olivat:

- Talvitulviin varautuminen
- Hyyde- ja jääpatojen torjuminen
- Alhaiset kesävedenkorkeudet
- Vedenkorkeuksista johtuvat veden laatuongelmat tai umpeenkasvu
- Juoksutusten joustaminen tulva-aikana
- Tarve ylittää säännöstelyraja muulloinkin kuin kevättulvan aikana
- Sanamuodoltaan kevättulvaan sidotut määräykset
- Epätarkoituksenmukaiset minimivirtaamamääräykset kuivina aikoina
- Rankkasadetulvat ja niihin varautuminen

5.4 Muu kuin ilmastonmuutoksesta johtuva tarkistamistarve

Edellä esitetty arvio tarkoittaa ainoastaan ilmastonmuutoksesta johtuvaa mahdollista luvan tarkistamistarvetta. Selvityksessä on tullut esille myös muista syistä kuten valuma-alueella tapahtuneista muutoksista, vesistön käytön muuttumisesta tai tiedon lisääntymisestä johtuvia muutostarpeita. Myös säännöstelyn alkuperäinen tarkoitus on voinut muuttua tai menettää merkityksensä. Nämä on pyritty selvityksessä erottelamaan ja muut kuin ilmastonmuutokseen liittyvät muutostarpeet merkitsemään omaan sarakkeeseen liitteen 1 taulukossa. Samaan sarakkeeseen on myös merkitty ELY-keskuksille tehdyssä kyselyssä (Niittyniemi 2014) ilmoitetut säännöstelylupien muutostarpeet ja lähivuosille suunnitellut käsittelyyn tulevat lupamuutokset.

Noin 24 luvassa ilmeni pelkästään muusta syystä kuin ilmastonmuutokseen sopeutumisesta aiheutuvaa mahdollista luvan muuttamisen tarvetta. Lisäksi useissa luvissa on sekä ilmastonmuutoksesta että muusta syystä johtuvaa muutostarvetta, tai havaittu muutostarve jonka oletetaan aiheutuneen tai tulevaisuudessa voimistuvan ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Muutostarpeen syyn jakaminen näin karkeasti ei tosin aina ole selkeää. Säännöstelyn lopettamista suunnitellaan tai jokin osapuoli on todennut lopettamisen tarpeelliseksi 13 luvassa.

5.5 Lupien tarkistamistarpeen kiireellisyys

Yhteensä 83 luvassa todettiin joko ilmeinen tai mahdollinen tarkistamistarve (*"Kyllä"*, *"Luultavasti kyllä"* tai *"Ehkä"*). Näistä 61:ssä arvioitiin myös tarkistamisen kiireellisyyttä. Taulukossa 4 on esitetty muutostarpeen ajankohdat luokiteltuna. Kiireellisiä tapauksia eli heti muutostarpeessa olevia lupia on 9. Osassa niistä tarkistamisprosessi on jo suunnitteilla tai käynnissä. Muuten muutostarpeet jakautuvat melko tasaisesti luokittelun eri ajanjaksoille *"2016-2020"*, *"2020-2030"* ja *"Myöhemmin kuin 2030"*. Kiireellisyyttä on vaikea arvioida, jollei ongelmia ole jo koettu tai säännöstelyä ole simuloitu ilmastonmuutosskenaarioilla. Siksi ajankohtaa ei ole monelle arvioitu. Pitkälle tulevaisuuteen menevät arviot ovat joka tapauksessa suuntaa-antavia ilmastoskenaarioiden epävarmuuden takia.

5.6 Huomioita tuloksista sekä epävarmuudet

Arviot lupien tarkistamistarpeista sisältävät epävarmuutta, koska asiantuntijoiden lausunnot ovat jossain määrin subjektiivisia ja vastauksen kyllä – ehkä - ei toleranssi voi vaihdella. Sama voi koskea skenaariotarkastelujen tulosten tulkintaa. Vastajat ovat myös voineet ajatella, että nykyisellä luvalla pärjätään, jos hyväksytään poikkeamisluvan hakeminen hankalina vuosina tietyin väliajoin. Lupamuutostarpeen arvioon vaikuttaa silloin se, kuinka usein hyväksytään tällaiset poikkeustilanteet ja kuinka hyvin poikkeamislupa niihin tilanteisiin soveltuu. Tähänastisissa skenaariolaskennoissa on lähinnä tarkasteltu keski- ja ääriarvoja, ei niinkään ongelmallisten vuosien esiintymistodennäköisyyksiä.

Säännöstelylupia ei tässä selvityksessä ole luettu kokonaan lävitse vaan ainoastaan juoksutuksia koskevat määräykset. Joissain tapauksissa ne on saatu jonkin toisen lähteen kautta mahdollisesti puutteellisinkin tiedoin. Kaikkia esimerkiksi kevätkuopan toteuttamisen lieventäviä kohtia ei siis ole välttämättä huomattu. Luvista on pyritty löytämään uusin versio, mutta on mahdollista, että joitakin lupamuutoksia on tullut tiedossa olevien lupien jälkeen.

Säännöstelylupia on tarkasteltu pääasiassa yksittäin. Lisäksi lupien tarkistamistarpeita voi tulla esille siksi, että jotain muuta lupaa samassa vesistöissä joudutaan muuttamaan ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi. Yhden luvan muuttuminen voi vaikuttaa vesitaseeseen siten, että toinen lupa käy epätarkoituksenmukaiseksi tai yhden järven säännöstelyä voi olla tarve muuttaa, jotta ongelmat helpottuvat toisaalla. Vain joitain tällaisia tapauksia on huomioitu luvan tarkistamistarpeen arvioinnissa, mutta nämä asiat tarkentuvat paremmin vesistöjen padotus- ja juoksutus selvityksissä, joissa vesistöjä tarkastellaan paremmin kokonaisuutena vesiluvat yhteen sovittaen.

Ilmastonmuutosskenaarioihin liittyy oma epävarmuutensa. Eri skenaarioiden hydrologiset vaikutukset ovat keskenään samansuuntaisia, mutta muutosten suuruus ja ajankohta vaihtelevat. Tämä on otettu yleensä huomioon vesistökohtaisissa tarkasteluissa tarkastelemalla eri ääripäiden skenaarioita.

Taulukko 1. Säännöstelylupien mukainen kevään säännöstely. Säännöstelylupien lukumäärä päävesistöalueittain.

| Päävesistöalue | Kalenteriin | | | Ei pakollista Ei tietoa | Kaikki yhteensä |
|--|------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------|
| | sidottu kevätkuoppa | Joustava kevätkuoppa | Ei pakollista kevätkuoppaa | | |
| 01 Jänisjoki | - | - | 3 | 2 | 5 |
| 02 Tohmajoki | - | - | 1 | - | 1 |
| 03 Hiitolanjoki | - | - | 1 | - | 1 |
| 04 Vuoksi | 11 | 6 | 19 | 5 | 41 |
| 05 Juustilanjoki | - | - | 1 | - | 1 |
| 06 Hounijoki | - | - | 2 | 1 | 3 |
| 08 Vilajoki | - | - | 1 | - | 1 |
| 09 Urpalanjoki | 1 | - | - | - | 1 |
| 11 Virojoki | - | 1 | - | - | 1 |
| 12 Vehkajoki | - | - | 1 | - | 1 |
| 14 Kymijoki | 9 | 6 | 24 | 13 | 52 |
| 17 Ilolanjoki | - | - | 1 | - | 1 |
| 18 Porvoonjoki | - | - | 1 | 1 | 2 |
| 19 Mustijoki | - | - | 1 | - | 1 |
| 21 Vantaa | 1 | - | 1 | - | 2 |
| 22 Siuntionjoki | - | - | 1 | - | 1 |
| 23 Karjaanjoki | 2 | - | 4 | - | 6 |
| 24 Kiskonjoki + Perniönjoki | - | - | - | 5 | 5 |
| 27 Paimionjoki | 1 | - | - | - | 1 |
| 28 Aurajoki | - | - | 3 | - | 3 |
| 33 Lapinjoki | - | - | 1 | - | 1 |
| 34 Eurajoki | 1 | - | - | - | 1 |
| 35 Kokemäenjoki | 11 | 6 | 6 | 2 | 25 |
| 36 Karvianjoki | 2 | 1 | - | 2 | 5 |
| 39 Närpiönjoki | 1 | - | - | - | 1 |
| 42 Kyrönjoki | 2 | - | 3 | 1 | 6 |
| 43 Oravaistenjoki | - | - | - | 1 | 1 |
| 44 Lapuanjoki | 3 | 1 | 2 | - | 6 |
| 46 Purmojoki | 1 | 1 | - | - | 2 |
| 47 Ähtävänjoki | 1 | - | 1 | - | 2 |
| 49 Perhonjoki | 3 | - | - | 1 | 4 |
| 53 Kalajoki | 2 | - | 3 | - | 5 |
| 54 Pyhäjoki | 1 | - | 1 | 1 | 3 |
| 57 Siikajoki | 2 | - | - | - | 2 |
| 59 Oulujoki | 4 | 1 | - | - | 5 |
| 61 Iijoki | 2 | - | 2 | 1 | 5 |
| 63 Kuivajoki | - | - | 1 | - | 1 |
| 65 Kemijoki | 4 | - | 5 | - | 9 |
| 67 Tornionjoki | - | - | 3 | - | 3 |
| 71 Paatsjoki | 1 | - | 1 | - | 2 |
| 73 Koutajoki | - | - | 1 | - | 1 |
| 81 Suomenlahden rannikkoalue | 1 | - | 8 | - | 9 |
| 82 Saaristomeren rannikkoalue, Ahvenanmaa | - | - | 1 | 9 | 10 |
| 83 Selkämeren rannikkoalue | - | - | - | 1 | 1 |
| 84 Perämeren rannikkoalue | 1 | - | - | - | 1 |
| 99 Varsinainen Perämeri | - | - | - | 1 | 1 |
| Kaikki yhteensä | 68 | 23 | 104 | 47 | 242 |

Taulukko 2. Arvio kaikkien säännöstelylupien ilmastonmuutoksesta johtuvasta tarkistamistarpeesta. Säännöstelylupien lukumäärä päävesistöalueittain.

| Päävesistöalue | Kyllä | Luultavasti | | Luultavasti | | Ei tietoa | Kaikki yhteensä | |
|-----------------------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------------|----|
| | | kyllä | Ehkä | ei | Ei | | | |
| 01 Jänisjoki | - | - | - | - | 2 | 1 | 2 | 5 |
| 02 Tohmajoki | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 03 Hiitolanjoki | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 04 Vuoksi | 6 | 1 | 4 | 19 | 5 | 6 | 6 | 41 |
| 05 Juustilanjoki | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 06 Hounijoki | - | - | - | - | 2 | - | 1 | 3 |
| 08 Vilajoki | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 09 Urpalanjoki | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 |
| 11 Virojoki | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 12 Vehkajoki | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 14 Kymijoki | 2 | 1 | 9 | 23 | 15 | 2 | 2 | 52 |
| 17 Ilolanjoki | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 18 Porvoonjoki | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 2 |
| 19 Mustijoki | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 |
| 21 Vantaa | - | 1 | - | - | 1 | - | - | 2 |
| 22 Siuntionjoki | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 23 Karjaanjoki | - | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | - | 6 |
| 24 Kiskonjoki + Perniönjoki | - | - | - | - | - | 5 | - | 5 |
| 27 Paimionjoki | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| 28 Aurajoki | - | - | - | - | 3 | - | - | 3 |
| 33 Lapinjoki | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 |
| 34 Eurajoki | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| 35 Kokemäenjoki | 9 | 1 | 3 | 8 | 4 | - | - | 25 |
| 36 Karvianjoki | - | 2 | - | - | 2 | 1 | - | 5 |
| 39 Närpiönjoki | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 42 Kyrönjoki | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 6 |
| 43 Oravaistenjoki | 1 | - | - | - | - | - | - | 1 |
| 44 Lapuanjoki | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | - | - | 6 |
| 46 Purmojoki | - | - | - | - | 2 | - | - | 2 |
| 47 Ähtävänjoki | 1 | - | - | - | 1 | - | - | 2 |
| 49 Perhonjoki | 4 | - | - | - | - | - | - | 4 |
| 53 Kalajoki | 3 | - | - | - | - | 2 | - | 5 |
| 54 Pyhäjoki | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | 3 |
| 57 Siikajoki | 2 | - | - | - | - | - | - | 2 |
| 59 Oulujoki | 3 | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 5 |
| 61 Iijoki | - | - | - | 2 | - | 2 | 1 | 5 |
| 63 Kuivajoki | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 |
| 65 Kemijoki | 1 | - | 3 | 5 | - | - | - | 9 |
| 67 Tornionjoki | - | - | - | - | 3 | - | - | 3 |
| 71 Paatsjoki | 1 | - | - | - | 1 | - | - | 2 |
| 73 Koutajoki | - | - | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 81 Suomenlahden rannikkoalue | - | 1 | 1 | 7 | - | - | - | 9 |
| 82 Saaristomeren rannikkoalue, Ah | - | - | - | - | 1 | - | 9 | 10 |
| 83 Selkämeren rannikkoalue | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| 84 Perämeren rannikkoalue | - | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| 99 Varsinainen Perämeri | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Kaikki yhteensä | 38 | 15 | 30 | 95 | 38 | 26 | 242 | |

Taulukko 3. Arvio valtion säännöstelylupien ilmastonmuutoksesta johtuvasta tarkistamistarpeesta. Valtion säännöstelylupien lukumäärä ELY-keskuksittain.

| ELY-keskus | Kyllä | Luultavasti | | Luultavasti | | Ei tietoa | Kaikki yhteensä |
|------------------------|-----------|-------------|----------|-------------|----------|-----------|-----------------|
| | | kyllä | Ehkä | ei | Ei | | |
| Etelä-Pohjanmaan ELY | 9 | 3 | 1 | 5 | - | - | 18 |
| Hämeen ELY | - | - | - | - | 1 | - | 1 |
| Kaakkois-Suomen ELY | - | - | 3 | 4 | - | - | 7 |
| Keski-Suomen ELY | - | - | - | - | 2 | - | 2 |
| Lapin ELY | 1 | - | - | - | - | - | 1 |
| Pirkanmaan ELY | 2 | - | - | - | - | - | 2 |
| Pohjois-Pohjanmaan ELY | 5 | 1 | - | - | 3 | - | 9 |
| Pohjois-Savon ELY | 1 | - | - | 2 | 1 | - | 4 |
| Varsinais-Suomen ELY | - | 2 | - | 1 | 1 | - | 4 |
| Kaikki yhteensä | 18 | 6 | 4 | 12 | 8 | - | 48 |

Taulukko 4. Säännöstelylupien ilmastonmuutoksesta johtuvan tarkistamistarpeen arvioitu ajankohta. Säännöstelylupien lukumäärä ELY-keskuksittain. Taulukko sisältää ne säännöstelyluvut joissa tarkistamistarpeeksi on arvioitu "Kyllä", "Luultavasti kyllä" tai "Ehkä".

| ELY-keskus | heti | 2016-2020 | 2020-2030 | Tarkistamis- tarve on tai saattaa olla, mutta myöhemmin ajankohtaa | | Yhteensä |
|------------------------|----------|-----------|-----------|---|-------------|-----------|
| | | | | kuin 2030 | ei arvioitu | |
| Etelä-Pohjanmaan ELY | 7 | 2 | 2 | - | 5 | 16 |
| Etelä-Savon ELY | - | - | 1 | 2 | - | 3 |
| Hämeen ELY | - | 1 | 2 | - | 1 | 4 |
| Kaakkois-Suomen ELY | - | - | - | 1 | 6 | 7 |
| Kainuun ELY | - | 2 | 1 | 2 | - | 5 |
| Keski-Suomen ELY | - | 2 | 3 | 2 | - | 7 |
| Lapin ELY | - | 1 | - | 1 | 3 | 5 |
| Pirkanmaan ELY | - | - | 6 | - | 2 | 8 |
| Pohjois-Karjalan ELY | - | - | - | 1 | - | 1 |
| Pohjois-Pohjanmaan ELY | - | 5 | 2 | 2 | 1 | 10 |
| Pohjois-Savon ELY | 1 | - | 1 | 4 | - | 6 |
| Uudenmaan ELY | 1 | 3 | - | - | 3 | 7 |
| Varsinais-Suomen ELY | - | - | - | 3 | 1 | 4 |
| Kaikki yhteensä | 9 | 16 | 18 | 18 | 22 | 83 |

6 Mahdollisia jatkotoimenpiteitä

Mahdollisesti kymmeniä säännöstelylupia joudutaan tarkistamaan seuraavien vuosikymmenien aikana. Useisiin juoksutusohjeisiin tulisi tehdä ajankohtaisesta vesitilanteesta riippuvia ehtoja. Silloin joudutaan miettimään, mitkä olisivat ne periaatteet, jolla luvasta saadaan riittävän joustava vesitilanteen mukaan, mutta kuitenkin tulvan tai muun epätoivottavan tilanteen ehkäisemisen kannalta riittävän sitova. Esimerkiksi vedenkorkeuden alentaminen voisi riippua lumen vesiarvosta, maankosteudesta tai tulovirtaamaennusteesta. Tähän voi liittyä kuitenkin kysymyksiä siitä, kuka on velvollinen tuottamaan tarvittavan tiedon tai millä riskitasolla tietoa tulkitaan. Jotta samoja asioita ei jouduttaisi miettimään joka kerta uudestaan, voisi olla hyödyllistä muodostaa hyvistä käytännöistä ohjeisto tai malli lupamuutosprosessia varten. Säännöstelyluvut ovat muotoilultaan yksilöllisiä johtuen vesistöjen erilaisista hydrologisista ominaisuuksista, historiasta ja käyttömuodoista, mutta soveltuvilta

osin ohjeisto voisi helpottaa lupien tarkistamiseen liittyvää työtä. Lupaehdoista tulee muotoilla riittävän joustavia, jotta ne toimisivat erilaisina vuosina.

Vesistöennusteiden ja sääennusteiden rooli kasvaa säännöstelyssä. Jos suurimmat tulvat ovat menneisyydessä esiintyneet keväisin, on niitä voitu ennakoida pitkälti lumen määrän perusteella. Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta tulvien esiintyminen lisääntyy muina vuodenaikoina, joten parempaa varautumista tarvitaan ympäri vuoden.

Tähän asti tehdyissä selvityksissä, joissa ilmastonmuutoksen ja sopeutuvan säännöstelyn vaikutuksia on arvioitu vesiluonnolle, on käytettyjen mittareiden valikoima ollut melko suppea. Kun sopeutuvia säännöstelykäytäntöjä suunnitellaan luvan muuttamiseksi, tulisi vaikutusarvioinneissa käytettäviä mittareita laajentaa ja tarkentaa. Tähän asti skenaarioissa on käytetty samoja vedenkorkeuden ja virtaaman vaihteluun perustuvia arviointimenetelmiä, jotka alun perin on kehitetty nykyisessä tai menneessä tilanteessa säännöstelyvaihtoehtojen vertailussa käytettäväksi. Huomioon ei siis ole otettu ilmastonmuutoksen muita vaikutuksia tai niiden yhteisvaikutuksia vedenkorkeusvaihtelun muutosten kanssa. Jos näitä pystyttäisiin arvioimaan, voitaisiin saada luotettavampia arvioita sopeutuvien säännöstelykäytäntöjen vaikutuksista ja hyödyistä.

Padotus- ja juoksutus selvitykset ovat tarpeen etenkin sellaisissa vesistöissä, joissa tässä selvityksessä on todettu olevan monta tarkistamisen tarpeessa olevaa lupaa. Säännöstelyn simuloiminen ilmastomuutoskenaarioilla antaa lisää tietoa lupien toimivuudesta ja sopeutumistarpeista. Jotta pystyttäisiin varautumaan lupamuutoksiin ja välttämään niiden ruuhkautuminen, tässä selvityksessä kerättyä tietoa tulisi jatkossa päivittää tiedon lisääntyessä ja lupia muutettaessa. Siinä on hyötyä hyvin ylläpidetystä säännöstelyrekisteristä.

7 Yhteenveto ja johtopäätökset

Suomessa on noin 240 voimassa olevaa säännöstelylupaa. Ilmastonmuutos vaikuttaa järvien vedenkorkeuksiin ja virtaamiin, minkä takia vesistöjen säännöstelyssä tarvitaan sopeutumista. Tehdyn selvityksen perusteella 83 säännöstelyluvassa eli noin kolmanneksessa kaikista säännöstelyluvista on sellaisia lupaehtoja joiden noudattamien aiheuttaa tai saattaa aiheuttaa ongelmia ilmastoskenaarioiden mukaisissa tilanteissa. Ainakin osaa näistä luvista joudutaan tarkistamaan tulevien vuosien ja vuosikymmenten aikana ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi. Ilmeinen tai melko ilmeinen luvan tarkistamistarve on havaittu näistä 53 luvassa. Tarkistamista voi tarvita jokin muukin lupa: 242 luvasta arvio on tekemättä 26 luvalla, jotka koskevat lähinnä pienempiä järviä. Selkeästi muista kuin ilmastonmuutokseen liittyvästä syystä johtuvia lupien muutostarpeita ei ole näissä luvuissa laskettu mukaan.

Yleisin ensisijainen ilmastonmuutokseen liittyvä syy luvan tarkistamisen tarpeeseen on luvassa määrätty pakollinen, päivämäärään sidottu vedenkorkeuden alentaminen ennen kevättä eli ns. kevätkuoppa. Sellainen havaittiin 68 luvassa. Kevätkuoppa voi aiheuttaa tapauksesta riippuen tyypillisesti seuraavanlaisia ongelmia vähälumisina, lumettomina tai aikaisina keväinä:

- Kevätkuoppaa ei pystytä toteuttamaan luvassa määrätyn juoksutusrajoituksen tai padon kapasiteetin takia, koska alentaminen ajoittuu kevättulvan aikaan. Vedenkorkeuden alentaminen voi aiheuttaa tarpeettomia ohijuoksutuksia voimalaitoksella tai jopa tulvimista alapuolisessa vesistöissä.
- Kevätkuopan jälkeen tulovirtaama ei riitä vedenkorkeuden riittävään nostamiseen kesäksi. Kesällä alaraja saattaa rikkoutua tai vesistön käyttäjät kokevat alhaisen vedenkorkeuden haitalliseksi.
- Jos lupaehtojen sanamuoto sitoo kevätkuopan sekä päivämäärään että tulvan ajankohtaan, voivat ehdot olla keskenään ristiriitaisia ja siten mahdottomia noudattaa.
- Vaikka kevätkuoppa pystyttäisiin toteuttamaan ja vedenkorkeus saataisiin kesäksi nostettua riittävälle tasolle, voi kuoppa olla turha. Kevättalven alhaiset vedenkorkeudet voivat olla epämieluisia vesistön käytölle ja aiheuttaa haittaa vesiluonnolle rantavyöhykkeen pohjan jäätyessä.

Runsaslumisina talvina kevätkuoppa kuitenkin on edelleen tarpeellinen tulvan ehkäisemiseksi ja vesivoiman tuotannon parantamiseksi.

Päivämäärään sidottujen kevätkuoppien lisäksi on yli kaksikymmentä lupaa, jotka edellyttävät kevätkuopan tekemistä, mutta vesitilanteen suhteen joustavana ajankohtana. Osa niistäkin voi aiheuttaa ongelmia tulevaisuudessa hyvin vähälumisina tai lumettomina talvina.

Muita syitä lupien tarkistamistarpeeseen ei ole yhtä systemaattisesti tässä selvityksessä tarkasteltu kuin kevätkuoppaa. Muun muassa tarve varautua syys- ja talvitulviin sekä vähävetisten tilanteiden lisääntymisen aiheuttamat ongelmat on otettu huomioon, jos ne ovat tulleet esille. Talvitulviin voidaan varautua pitämällä vedenkorkeutta totuttua alempana syksyllä ja talvella. Silloin on parempi mahdollisuus virtaaman pienentämiseen tulvatilanteessa talvella ja siten tietyissä vesistöissä myös hyyteen torjumiseen alapuolisessa vesistössä säännöstelyn avulla. Sellaisia lupia, joissa on tarkistustarve talvitulviin varautumisen osalta, saattaa olla enemmänkin. Usein kuitenkin talvitulviin varautuminen vedenkorkeuksia alentamalla on mahdollista nykyisen luvan puitteissa, koska alaraja on selvästi alempana kuin toteutuneet vedenkorkeudet. Silloin ei välttämättä tarvita lupamuutosta, vaan muutos voidaan tehdä säännöstelijän vapaaehtoiseen toimintaan tai sopimukseen perustuen. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen edellyttääkin juokсутuskäytäntöjen muuttamista hyvin monessa säännöstelyssä, mutta usein se on mahdollista toteuttaa nykyisen luvan puitteissa.

Ehdotuksia jatkotoimenpiteiksi:

- Säännöstelyjen kehittämiselvityksissä ja säännöstelysuositusten laatimisessa otetaan ilmastonmuutoksen vaikutus huomioon.
- Tehdään ohjeisto tai malli, miten säännöstelyluvut kannattaa muotoilla ilmastonmuutokseen sopeutuviksi ja mitä asioita tulee suunnittelussa ottaa huomioon. Esimerkiksi, mihin suureen kevätkuopan syvyys ja ajankohta sidotaan säännöstelyluvassa. Lupaehtoista tulee muotoilla riittävän joustavia, jotta ne toimivat erilaisina vuosina.
- Päivitetään kerättyä tietoa säännöstelyn sopeutumistarpeista tiedon lisääntyessä.
- Tarkastellaan vaikutusten arvioinnin menetelmien soveltuvuutta ja epävarmuutta ilmastoskenaarioissa.
- Ilmastonmuutosmallinnuksia jatketaan erityisesti sellaisille vesistöille, joissa säännöstelyssä on määrätty pakollinen vedenkorkeuden alentaminen keväisin. Pyritään arvioimaan luvan kannalta ongelmallisten vuosien esiintymistiheyttä. Sen perusteella voidaan arvioida lupien tarkistamisen kiireellisyyttä.
- Laadittaessa uusia juokсутuskäytäntöjä, tulee tarkastella yhteisvaikutuksia vesistön muiden säännöstelyjen ja niiden juokсутuskäytäntöihin tehtävien muutosten kanssa sekä vaikutuksia säännöstelemättömiin vesistön osiin.

Lähdeluettelo

Jakkila, J., Dubrovin, T., Miettinen, T., Marttunen, M., Vehviläinen, B. 2014. Ilmastonmuutoksen vaikutus Nilsian reitin säännösteltyjen järvien vedenkorkeuksiin ja virtaamiin sekä säännöstelyjen kehittämistarpeeseen. Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 89 s. Raportteja; 2014, 119.

<http://www.doria.fi/handle/10024/103585>

Keto, A., Lähteenmäki, H., Taimisto, P., Hammar, T., Tarvainen, A. & Miettinen, T. 2008. Selvitys Pohjois-Savon säännösteltyistä järvistä. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen raportteja 2/2008, 135 s.

Korkiakoski, P. 2011. Kanta- ja Päijät-Hämeen säännöstelyselvitys. Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Julkaisematon raportti.

Maa- ja metsätalousministeriö, 2005. Ilmastonmuutoksen kansallinen sopeutumisstrategia. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 1/2005. 276 s.

Maa- ja metsätalousministeriö, 2011. Maa- ja metsätalousministeriön ilmastonmuutokseen sopeutumisen toimintaohjelma 2011–2015 – Huoltovarmuutta, kestävää kilpailukykyä ja riskinhallintaa.

Miettinen, T. 2014. Yhteenvedo vesistöalueen padotus- ja juokсутus selvitysten tarvekyselystä. Julkaisematon raportti.

Niittyneemi, V. 2014. Tilannekatsaus säännöstelyjen kehittämiselvityksiin. Esitys säännöstelyverkoston teemapäivillä 8.10.2014.

Veijalainen, N., Jakkila, J., Nurmi, T., Vehviläinen, B., Marttunen, M., and Aaltonen, J. 2012. Suomen vesivarat ja ilmastonmuutos – vaikutukset ja muutoksiin sopeutuminen. WaterAdapt-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 16/2012. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/38789>