

Hyvät käytännöt vesistösäännöstelyjä koskevassa päätöksenteossa

Anne-Mari Rytönen, Jyri Mustajoki ja Mika Marttunen



Hyvät käytännöt vesistösäännöstelyjä koskevassa päätöksenteossa

Anne-Mari Rytönen, Jyri Mustajoki ja Mika Marttunen



SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 9 | 2017

Suomen ympäristökeskus
Vesikeskus

Kirjoittajat: Anne-Mari Rytönen, Jyri Mustajoki, Mika Marttunen,

Vastaava erikoistoimittaja: Ahti Lepistö

Rahoittaja/toimeksiantaja: Maa- ja metsätalousministeriö

Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus (SYKE)

PL 140, 00251 Helsinki, puh. 0295 251 000, syke.fi

Taitto: Anne-Mari Rytönen

Kannen kuva: Juha Aaltonen

Julkaisu on saatavana vain internetistä: www.syke.fi/julkaisut | helda.helsinki.fi/syke sekä ostettavissa painettuna SYKE:n verkkokaupasta: syke.juvenesprint.fi

ISBN 978-952-11-4673-2 (PDF)

ISSN 1796-1726 (verkkojulk.)

Julkaisuvuosi: 2017

TIIVISTELMÄ

Vesistöjen säännöstelyä toteutetaan muuttamalla vedenkorkeuksia ja virtaamia pato- tai voimalaitosraken-
teiden avulla. Tässä tutkimuksessa selvitettiin 19 vesistösäännöstelijän haastattelulla säännöstelypäätösten suunnittelua ja niihin vaikuttavia tekijöitä erityyppisissä vesistöissä. Lisäksi toteutettiin kirjalli-
suuskatsaus, jossa etsittiin vesistösäännöstelijöiden riskiasenteisiin ja ajattelun vinoumiin liittyviä tutkimuksia.

Säännöstelyn suunnitteluun ja juoksutus päätösten tekoon vaikuttavat sekä säännöstelylupa että jär-
ven ja valuma-alueen koko. Lisäksi säännöstely päätöksiä tehdään eri organisaatioissa eri tavoin. Vesi-
voimayhtiöt käyttävät juoksutusten ja tuotannon suunnitteluun optimointi- ja tuntimalleja. ELY-
keskuksissa käytännöt ovat vaihtelevampia ja yksittäisen henkilön rooli päätöksissä on suurempi. Eten-
kin poikkeuksellisissa vesitilanteissa säännöstelijät joutuvat tekemään valintoja, joissa joistakin tavoit-
teista joudutaan tinkimään muiden tavoitteiden saavuttamiseksi. Esimerkkejä juoksutus päätöksiin liitty-
vistä riskeistä ovat luparajojen rikkomukset, tulva- tai vettymishaittojen aiheuttaminen, tarpeettomat
ohijuoksutukset tai virkistyskäytön tai vesiluonnon kannalta haitallisten vedenkorkeuksien aiheuttami-
nen. Mitä vakavampia ovat päätösten mahdolliset seuraukset, sitä riskiä karttavampia ovat säännösteli-
jöiden päätökset.

Vesistösäännöstelijät joutuvat tekemään päätöksiä ennusteisiin liittyvän epävarmuuden vallitessa,
mikä lisää riskiä systemaattisille ajattelun vinoumille. Säännöstelijöiden yleisesti tunnistamia vinoumia
olivat taipumus painottaa aiempia vesitilanteita (saatavuusharha), liiallinen luottamus malleihin ja au-
tomaattihavaintoihin erityisesti kaukana sijaitsevilla kohteilla (teknologiaharha), liiallinen taipumus
pyrkä minimoimaan riskit (nollariskiharha) sekä taipumus yhtyä muiden mielipiteeseen (ryhmäajatte-
lu). Toisaalta säännöstelijöillä oli myös monia keinoja välttää päätöksenteon vinoumia. Esimerkkejä
näistä olivat tiheä havaintojen ja ennusteiden seuraaminen, pitkien havaintojaksojen käyttö, kahden-
netut havaintoasemat, matala kynnys muuttaa aiempia päätöksiä, sekä tapa etsiä poikkeavia faktoja verrattuna
omaan aiempaan käsitykseen.

Tutkimuksen keskeinen tulos on lisääntynyt ymmärrys vesistösäännöstelijöiden riskiasenteista ja
säännöstely päätöksiin mahdollisesti vaikuttavista ajattelun vinoumista. Monia päätöksenteon vinoumia
voidaan vähentää tai välttää yksinkertaisin keinoin kuten tiedostamalla mahdollisuus ajattelun vääristy-
miin, varautumalla yllätyksellisiin tapahtumiin, pohtimalla erilaisia päätösvaihtoehtoja ja käyttämällä
esimerkiksi tarkistuslistoja päätöksenteon tukena. Paremmat käytännöt voivat etenkin poikkeuksellisissa
ja odottamattomissa tilanteissa parantaa päätöksenteon laatua. Jatkossa on tarvetta kehittää tämäntyypp-
isiä lähestymistapoja yhdessä vesistösäännöstelijöiden kanssa.

Asiasanat: Vesivarat, hydrologia, säännöstely, riskikäsitykset, päätöksenteko, kognitiiviset vinoumat

SAMMANDRAG

Regleringen av vattendrag förverkligas genom att ändra vattenhöjderna och flödena med hjälp av damm- eller kraftverkskonstruktioner. I denna undersökning utreddes genom intervjuer med 19 vattendragsreglerare planeringen av regleringsbeslut och inverkan av faktorer i olika typer av vattendrag. Dessutom utfördes en litteraturoversikt, i vilken det letades efter undersökningar förknippade med vattendragsreglerares riskattityder och förvrängda tänkande.

Regleringstillståndet samt storleken på sjön och avrinningsområdet påverkar planeringen av regleringen och beslutsfattandet vid tappning. Hur regleringsbesluten uppkommer varierar mellan olika organisationer. Vattenkraftsbolagen använder optimerings- och timmodeller för planering av tappning och produktion. Vid NTM-centralerna är praxisen mer varierad och enskilda personers roll är större vid beslutsfattandet. Särskilt i exceptionella vattensituationer måste reglerarna göra val, där de är tvungna att ge avkall på vissa mål för att uppnå andra mål. Exempel på risker förknippade med tappningsbeslut är brott mot tillståndsgränserna, orsakande av olägenheter med översvämningar eller vattenmättnad, onödiga förbitappningar eller orsakande av skadliga vattennivåer med avseende på rekreation eller vattenmiljö. Ju allvarigare de eventuella konsekvenserna av ett beslut är desto försiktigare är reglerarna i sitt beslutsfattande.

De som reglerar vattendragen måste fatta beslut i situationer i vilka det råder osäkerhet kring prognoserna, vilket ökar risken för att tänkandet blir systematiskt förvrängt. De förvrängningar som reglerarna överlag identifierade var tendensen att betona tidigare vattensituationer (tillgångsillusion); för stor tillit till modeller och automatiska observationer särskilt gällande avlägsna objekt (teknikillusion); för stor tendens att sträva efter att minimera riskerna (nollriskillusion) samt en tendens att sluta sig till de andras åsikt (grupp tänkande). Å andra sidan hade reglerarna även många metoder för att undvika förvrängningar i beslutsfattandet. Exempel på dessa var en tät uppföljning av observationer och prognoser, användning av långa observationsperioder, dubblade observationsstationer, låg tröskel för att ändra tidigare beslut samt en praxis att söka fakta som står i strid med den egna uppfattningen.

Ett viktigt resultat från undersökningen är en ökad förståelse för vattenreglerarnas riskattityder och tankeförvrängningar som eventuellt kan påverka regleringsbesluten. Flera förvrängningar i beslutsfattandet kan minskas eller undvikas med enkla metoder, såsom att vara medveten om möjligheten att tänkandet är förvrängt, förbereda sig för överraskande händelser, begrunda olika beslutsalternativ och till exempel använda checklistor som stöd för beslutsfattandet. En bättre praxis kan förbättra kvaliteten i besluten särskilt i exceptionella och oförväntade situationer. I fortsättningen finns det ett behov av att utveckla dylika förfaranden tillsammans med vattenreglerarna.

Nyckelord: Vattenresurser, hydrologi, reglering, riskuppfattning, beslutsfattande, kognitiva förvrängningar

ABSTRACT

Watercourse regulation is realized by changing water levels and discharges by dam or hydropower structures. This study examined the issues affecting decision making in lake regulation in various watercourses by interviewing 19 persons responsible for regulation. In addition, a literature review was carried out to analyze studies related to risk perceptions and cognitive biases of watercourse regulation operators.

Regulation permit and the size of the lake and watercourse affect how the regulation is planned in a long and short term. In addition, decision making varies among different organizations. Hydropower companies typically base their production and regulation planning on hourly-based optimization models. In regional ELY-centres there are more diverging practices and a single person has a greater role in decision making. Especially in unusual hydrological conditions the operators need to make choices where some objectives have to be reconciled. Examples of risks related to regulation decisions are violations of regulation permits, infliction of flooding or water-soaking of land, unnecessary spillovers or infliction of undesired water levels for recreational use or lake ecology. The more severe are the potential consequences, the more risk averse are the decisions made by regulation operators.

Watercourse regulation operators need to work under uncertainties related to hydrological and weather forecasts. Consequently, there is a risk for systematic cognitive biases. Common biases recognized by the interviewed operators were the tendency to weight recent hydrological conditions in decision making (availability bias), the tendency to trust on models and automatic observations especially in remote locations (innovation bias), the tendency to try to minimize risk even if it might be counterproductive (zero-risk bias), and the tendency to adopt a belief shared by other members of the group (bandwagon effect). On the other hand, the regulation operators have many ways to avoid certain biases. Examples of these are frequent follow-up of forecasts and observations, use of long period of records, duplicate observation stations, ease to change earlier decisions and tendency to seek for opposite facts or opinions.

A key result of the study is improved understanding of watercourse regulation operators' risk perceptions and potential cognitive biases that can have an impact on regulation decisions. Many biases can be reduced or avoided simply by being conscious of these tendencies, preparing for potential surprising events, thinking of different decision alternatives and using for example checklists to support decision making. Better practices may, especially in unexpected and unusual conditions, lead to better decisions. In future, these approaches need to be further developed together with watercourse regulation planners and operators.

Keywords: Water resources, hydrology, lake regulation, risk perception, decision making, cognitive biases

ESIPUHE

Vesistöjen säännöstelyt vaikuttavat noin kolmasosaan maamme järvien pinta-alasta. Säännöstelyn kehittämistyötä on tehty 1980-luvulta lähtien, koska vesistöihin liittyvät yhteiskunnan arvostukset ja lainsäädäntö sekä käytön tavoitteet ja ilmasto ovat muuttuneet. Lisäksi tietämys säännöstelyjen vaikutuksista on lisääntynyt. Vesistöjen säännöstelijöiden näkemyksiä säännöstelijän työstä ei ole kuitenkaan laajamittaisesti selvitetty. Tässä raportissa esitetään säännöstelijöiden käytännön kokemuksia säännöstelyn suunnittelusta, toteutuksesta ja siihen liittyvästä päätöksenteosta erilaisissa vesistöissä ja vesitilanteissa. Toivomme, että raportissa jaetut kokemukset ja kehittämissuhteet herättävät uusia ajatuksia niin kokeneiden kuin uraansa aloittelevien vesistöjen säännöstelijöiden ja muiden aiheen parissa työskentelevien joukossa.

Tulokset perustuvat SYKE:n Vesikeskuksen Vesivarat ja ympäristöarvioinnit -ryhmässä toteutettuun RISPEKT-hankkeeseen (Vesistöjä säännöstelijöiden riskiasenteet ja päätöksentekotavat). Asiantuntijoiden haastatteluista vastasivat Jyri Mustajoki ja Anne-Mari Rytönen. Haastattelujen suunnittelussa ovat arvokasta apuaan tarjonneet Merja Suomalainen (Hämeen ELY-keskus), Juha Aaltonen, Tanja Dubrovin ja Harri Myllyniemi (SYKE). Suuren kiitoksen ansaitsevat myös haastatteluun osallistuneet vesistöjen säännöstelijät. Tutkimuksen on rahoittanut maa- ja metsätalousministeriö.

Anne-Mari Rytönen, Jyri Mustajoki ja Mika Marttunen

Maaliskuussa 2017

SISÄLLYS

1.	Tutkimuksen tausta ja tavoitteet	9
2.	Toteutus.....	10
3.	Säännöstelyluvut.....	12
3.1	Säännöstelyluvasta poikkeaminen ja luvan tarkistaminen	13
4.	Tyypillisiä ajattelun vinoumia epävarmoissa päätöstilanteissa	14
5.	Säännöstelyn suunnittelu erilaisissa vesistöissä.....	16
5.1	Vesistöjen erityispiirteet.....	16
5.2	Säännöstelyn tavoitteet.....	17
5.3	Säännöstelyn suunnitteluun vaikuttavat tekijät	18
6.	Säännöstelypäätökset.....	20
6.1	Päätöksenteko eri vuodenaikoina	20
6.2	Ilmastonmuutoksen vaikutus säännöstelyyn	21
6.3	Säännöstelyn tietolähteet.....	22
6.4	Ennusteiden epävarmuuksiin varautuminen.....	25
6.5	Juoksutuspäätösten dokumentointi.....	27
7.	Toimintaympäristön vaikutus säännöstelyyn.....	28
7.1	Eri tavoitteiden yhteensovittaminen.....	28
7.2	Juoksutuspäätöksistä tiedottaminen	31
7.3	Palaute vesistön käyttäjiltä	32
8.	Säännöstelijöiden riskikäsitykset.....	34
8.1	Säännöstelypäätöksiin liittyvät riskit	34
8.2	Päätöksenteko epävarmassa tilanteessa.....	35
8.3	Onnistuneet ja ongelmalliset säännöstelyratkaisut.....	38
8.4	Säännöstelijöiden henkilökohtaiset riskiasenteet	40
9.	Säännöstelypäätösten vinoumat.....	44
9.1	Tyypillisiä vesistösäännöstelyssä ilmeneviä vinoumia	44
9.2	Keinoja vinoumien välttämiseksi	49
10.	Yhteenveto ja ehdotukset jatkotoimista.....	52
	LIITE 1. Haastattelulomake.....	56
	LIITE 2. Esimerkkejä vinoumien välttämisestä	58
	LIITE 3. Kirjallisuuskatsaus – Vesistösäännöstelijöiden riskiasenteet	61

1. Tutkimuksen tausta ja tavoitteet

Vesistön säännöstelyssä vedenkorkeuksia ja virtaamia muutetaan pato- tai vesivoimalaitosrakenteiden avulla ja siten edistetään vesistön käytölle ja hoidolle asetettuja tavoitteita. Yleisimpiä ja tärkeimpiä säännöstelyn tavoitteita ovat vesivoiman tuottaminen ja tulvasuojelu (Suomen ympäristökeskus 2017). Muita tavoitteita ovat esimerkiksi virkistyskäyttö, vesiliikenteen edistäminen, vedenhankinta, kalanviljely, maankuivatus ja vesiensuojelu.

Suomessa on noin 240 voimassa olevaa vesilain mukaista säännöstelylupaa, jotka sisältävät juoksu- tuksia ja vedenkorkeuksia koskevia määräyksiä ja rajoituksia. Luvat vaikuttavat yli 350 järven vedenkorkeuksiin ja virtaamiin, mikä vastaa noin kolmasosaa maamme järvien kokonaispinta-alasta (Dubrovin 2013). Säännöstelyjen luvanhaltijoita ovat tyypillisesti vesivoimayhtiöt tai valtio. Valtion säännöstelylupien haltijoita ovat ELY-keskukset. Säännöstelyn varsinaista operatiivista toteuttajaa kutsutaan säännöstelijäksi.

Säännöstelyä hoidetaan tekemällä päätöksiä juoksutusmääristä, jotka puolestaan vaikuttavat vedenkorkeuteen. Säännöstelypäätökset perustuvat pääasiassa hydrologisiin mittaustietoihin, vedenkorkeus- ja virtaamaennusteisiin sekä kokemusperäiseen tietoon. Vaikka lupaehdot asettavat säännöstelyn reunaehdot, säännöstelijällä on useimmissa tapauksissa suuri harkintavaltta säännöstelyn toteutuksessa. Säännöstelyjen toteutus edellyttää säännöstelijältä ammattitaitoa, vesistön tuntemusta sekä kykyä tulkita ennusteita ja niihin liittyviä epävarmuuksia. Säännöstelijän on myös kyettävä arvioimaan päätöksiin liittyviä mahdollisia riskejä.

Lasse Kivekäs (1985, s. 22) on luonnehtinut säännöstelijän työtä vivahteikkaasti: *”Säännöstelijän työ koetaan nykyään ristiriitaiseksi. Säännöstelyn suunnittelijalla ja käyttäjällä, jolla on hallussaan tarvittava tieto ja kokonaisnäkemys, ja jota elähdyttää halu palvella yhteiskuntaa ja kunnioitus sitä luontoa kohtaan, jota hänet on pantu toimenpiteillään muuttamaan, on teknillisissä keinoissaan kuitenkin lukuisia mahdollisuuksia löytää sekä asetettujen tavoitteiden että luonnon omien lakien kanssa so- puisointuiset ratkaisut. Säännöstelijän tulisi olla yhtä aikaa sekä nöyrä että suoraselkäinen. Nöyrä kuuntelemaan ja ottamaan huomioon muiden näkökantoja, mutta suoraselkäinen pitämään kiinni kokonaisnäkemyksestä, ja aulis sitä perustelevaan.”*

Tässä tutkimuksessa haluttiin selvittää, miten järvien säännöstelypäätökset syntyvät. Erityisen kiinnostuneita oltiin siitä, miten vesistöjen erityispiirteet, säännöstelyn tavoitteet, säännöstelyä toteuttava organisaatio, muu toimintaympäristö sekä säännöstelijän henkilökohtaiset riskiasenteet vaikuttavat säännöstelyn toteuttamiseen. Lisäksi haluttiin tutkia, mitä tyypillisiä ajattelun vinoumia voi ilmetä säännöstelyn toteutuksessa. Perimmäisenä tavoitteena on riskiasenteiden ja vinoumien tunnistamisen myötä pyrkiä parantamaan säännöstelypäätösten laatua.

Tutkimuskysymykset muotoiltiin seuraavasti:

- Miten riskiasenteet vaihtelevat säännöstelijöiden ja säännöstelytapausten välillä ja minkälaisia vaikutuksia tällä voi olla säännöstelyyn?
- Minkälaisia ajattelun vinoumia säännöstelyssä voi esiintyä, ja miten nämä voivat vaikuttaa säännöstelyyn?

2. Toteutus

Hankkeen alussa selvitettiin kirjallisuuskatsauksen avulla, miten vesistösäännöstelijöiden riskiasenteita ja ajattelun vinoumia on aiemmin käsitelty kansainvälisessä tieteellisissä artikkeleissa (liite 3). Tavoitteena oli tuottaa taustatietoa säännöstelijöiden haastatteluita varten. Katsauksessa löytyi useita vesienhoitoon ja riskiasenteisiin liittyviä artikkeleita, mutta ainoastaan muutamassa artikkelissa käsiteltiin riskiasenteita nimenomaan vesistösäännöstelyn näkökulmasta.

Hankkeessa haastateltiin 19 järvien säännöstelystä vastaavaa henkilöä ELY-keskuksista, vesivoimayhtiöistä ja säännöstely-yhtiöistä syys–marraskuussa 2016. Haastattelut toteutettiin henkilökohtaisina teemahaastatteluina joko kasvotusten tai videoneuvottelu/Lync-yhteydellä. Poikkeuksen muodosti yksi kahden henkilön ryhmähaastattelu. Haastattelun kysymykset (liite 1) lähetettiin haastateltaville etukäteen sähköpostilla. Haastattelun lopuksi esiteltiin lista mahdollisista säännöstelyn päätöksenteon vinoumista ja heitä pyydettiin arvioimaan näiden esiintymisen mahdollisuutta omassa työssään. Lisäksi pyydettiin antamaan esimerkkejä muista vastaavatyypisistä vinoumista. Haastattelujen kesto vaihteli tunnista kahteen tuntiin. Haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin. Haastatteluaineistoa analysoitiin kvalitatiivisesti teemoittamalla vastauksia tutkimuskysymysten mukaisesti.

Haastatellut henkilöt ja heidän edustamansa organisaatiot on esitetty taulukossa 1. Haastateltavien valinnassa käytettiin seuraavia kriteerejä:

- mukana on erityyppisiä vesistöjä ja järviä
- haastateltavien säännöstelemillä järvillä on erilaisia tavoitteita
- otoksella on hyvä maantieteellinen kattavuus
- mukana on myös rajavesistöjä

Haastateltavina oli sekä erittäin kokeneita että työuransa alussa olevia säännöstelijöitä. Haastatellut ovat tehneet vesistösäännöstelyyn liittyviä juoksutuspäätöksiä 2–30 vuoden ajan.

Kokemus säännöstelypäätösten tekemisestä

Alle 5 vuotta	4 kpl
5–15 vuotta	8 kpl
Yli 15 vuotta	6 kpl

Taulukko 1. Haastatellut henkilöt ja heidän edustamansa organisaatiot.

Nimi	Organisaatio
Bertel Vehviläinen	SYKE
Juha-Petri Kämäräinen	Lapin ELY
Erkki Nuortio/ Juho Päiväniemi	Kemijoki Oy
Aaro Horsma	PVO Vesivoima
Kaisa Kettunen	Pohjois-Pohjanmaan ELY
Timo Hampinen	Pohjois-Pohjanmaan ELY
Harri Lamminmäki	Fortum
Katja Haukilehto	Etelä-Pohjanmaan ELY
Jukka Höytämö	Kaakkois-Suomen ELY
Juha Pohjoisahö	Kaakkois-Suomen ELY
Diar Isid	Pirkanmaan ELY
Harri T. Mäkelä	Pirkanmaan ELY
Matti Vuorinen	UPM Energia
Jukka Joronen	Näsijärven säännöstely-yhtiö
Ilkka Maksimainen	Pohjois-Savon ELY
Juha Räsänen	Savon Voima
Marja Rankila	Vattenfall
Pauli Myllymäki	Varsinais-Suomen ELY

3. Säännöstelyluvut

Pääosa Suomen säännösteltävistä vesistöistä kuuluu ns. vuosisäännöstelyn piiriin, jossa säännöstelyä toteutetaan vuodenaikojen mukaan. Hydrologinen vuosi Suomen vesistöissä voidaan pääpiirteittäin tiivistää seuraavasti: talven alivirtaamakausi alkaa pysyvän lumipeitteen muodostuttua, ja se loppuu keväällä lumen sulamiseen, josta alkaa kevään ylivirtaamakausi. Tätä seuraa kevättulvan loputtua kesäajan alivirtaamakausi, josta päädytään syksyn ylivirtaamakauteen (Keskitalo 2015). Ilmastonmuutoksen myötä varsinkin talven ja kevään virtaamisissa on Etelä- ja Keski-Suomessa jo tapahtunut huomattavia muutoksia (esim. Veijalainen ym. 2012).

Vesistön säännöstelyyn tarvitaan vesilain mukainen lupa. Säännöstelyluvan haltija toteuttaa säännöstelyä lupaehtojen edellyttämällä tavalla. Luvan haltija voi olla esimerkiksi vesivoimayhtiö, valtio, kunta tai säännöstely-yhtiö. Tyypillisesti lupamääräykset sisältävät:

- rakentamismääräykset
- vedenkorkeuden ala- ja ylärajat
- juoksutuksessa sallitun minimi- ja maksimivirtaaman
- padotus- ja juoksutusmääräykset eri vesitilanteissa (jääpeitteen muodostuminen, talviaika, kevättulva jne.)
- määräykset säännöstelystä poikkeustilanteessa: esimerkiksi tilapäisen vedenkorkeuden- ja/tai juoksutuksen ylitysoikeus tulvatilanteessa
- mahdollisten säännöstelystä aiheutuvien haittojen korvauskäytännöt
- tarkkailuvelvoitteet
- mahdolliset muut velvoitteet

Säännösteltävillä järvillä vedenkorkeudet ovat lupaehdoissa usein päivämääräsidonnaisia. Lupaehdoissa asetetuilla minimi- ja maksimivirtaamalla on pääsääntöisesti tavoitteena vähentää kuivuus- ja tulvaongelmia. Säännöstelyrakenteella on aina oma rakenteellinen maksimijuoksutuskapasiteetti, jota ei tule ylittää. Lupaehdoissa annettulla maksimijuoksutuksella halutaan rajoittaa veden juoksutusta padon alapuolella tulvimisen estämiseksi, esimerkiksi uoman rajallisen vedenjohtokyvyn vuoksi. Minimijuoksutusehdolla eli minimivirtaamavelvoitteella on taas pääsääntöisesti tarkoitus taata riittävä vesimäärä alapuolisella uomalla, mm. ekologisen tilan, virkistyskäytön ja muun veden tarpeen, kuten maatalouden keinokastelun tai vesihuollon turvaamiseksi (Keskitalo 2015).

Lupaehdoissa voidaan myös esittää määräyksiä juoksutuksesta erityisissä olosuhteissa. Tyypillinen esimerkki on äkillisten juoksutusmuutosten kieltö erityisesti talviaikaan, jolloin virtaamapulssi voi rikkoa jääkannen ja laittaa jäät liikkeelle. Tällöin on riskinä että liikkuva jää kasautuu, usein joen mutkaan tai suvantoon, muodostaen jääpadon. Myös alkutalvella jääkannen syntymisen edistämiseksi ja hydepatoriskien ehkäisemiseksi voi lupaehdoissa olla erityisiä määräyksiä juoksutuksista (Keskitalo 2015).

Säännöstelyn lupaehdot vaihtelevat suuresti. Joissakin tapauksissa lupaehdot voivat olla hyvinkin minimalistiset: esimerkiksi Kalajoen Kuonanjärven säännöstelyluvassa on määritelty vain kiinteät vedenkorkeuden ylä- ja alarajat. Toisilla järvillä, kuten Päijänteellä, eri ajankohtien tavoitekorkeudet on tarkasti sidottu päivämääriin ja esimerkiksi lumen vesiarvoon.

Tarkat, yksityiskohtaiset lupaehdot, tekevät säännöstelystä kaikille osapuolille selkeää ja ennakoitavaa, mutta toisaalta ne voivat tehdä säännöstelyn toteutuksesta hankalaa tai jopa mahdotonta poikkeuksellisissa luonnonolosuhteissa tai olosuhteiden muuttuessa. Mikäli lupaehdot ovat väljemmät, säännöstely pystytään tavallisesta poikkeavissakin olosuhteissa toteuttamaan usein lupaehtojen puitteissa. Tällöin luvanhaltijalla on suuri harkintavalta säännöstelyn toteutuksesta. Toisaalta säännöstelijän vahin-

kovastuu voi myös kasvaa poikkeuksellisissa vesiolloissa säännöstelytoimien tulkinnanvaraisuuden kautta (Keskitalo 2015).

3.1 Säännöstelyluvasta poikkeaminen ja luvan tarkistaminen

Tilapäinen säännöstelyn lupaehdoista poikkeaminen liittyy tyypillisesti poikkeuksellisiin tulvatilanteisiin. Tällöin järvestä voidaan esimerkiksi joutua juoksuttamaan vettä yli sallitun virtaaman, jotta voidaan välttyä suuremmalta vahingolta jos järven yläraja ylittyy. Vesilain mukaan ns. vaarantorjuntatoina viranomaisen voi tilapäisten olosuhteiden takia hakea poikkeamislupaa säännöstelyluvan määräyksiin.

Pysyvämmän säännöstelylupaa voidaan muuttaa hakemalla muutosta säännöstelyn lupaehtoihin. Niin kutsutussa padotus- ja juoksutus selvityksessä tarkastellaan keinoja varautua ilmastonmuutoksen seurauksiin, mikäli voimassaoleva lupa katsotaan tulva- ja kuivuusriskien kannalta ongelmalliseksi. SYKEN selvityksen mukaan noin kolmasosa kaikista säännöstelyluvista sisältää sellaisia lupaehtoja, joiden noudattaminen voi aiheuttaa ongelmia ilmaston muuttuessa (Dubrovin 2015). Yleisimmät ongelmat liittyvät luvassa määrätyn kevätkaikaisen vedenkorkeuden alentamisen eli ns. kevätkuopan toteuttamiseen. Muita syitä voivat olla esimerkiksi syys- ja talvitulviin sekä vähävetisiin tilanteisiin varautuminen.

Säännöstelyjen kehittämällä tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla olemassa olevia säännöstelykäytäntöjä parannetaan niin, että ne yhteiskunnallisilta, taloudellisilta ja ekologisilta vaikutuksiltaan vastaavat nykyistä paremmin vesistön käytölle ja vesiympäristön tilalle asetettuja tavoitteita. Säännöstelyn kehittämishankkeissa ensisijaisena keinona on ollut yhteistyömenettely, jossa vesistön eri käyttäjäryhmien tavoitteet pyritään sovittamaan yhteen ilman vesioikeudellista käsittelyä.

Mikäli säännöstelyn luparajat ovat väljät ja säännöstelyä voidaan toteuttaa varsin vapaasti niiden rajoissa, vedenkorkeuksille ja virtaamille voidaan asettaa virkistyskäytön ja vesiluonnon tilan huomioon ottavia vedenkorkeussuosituksia. Suositukset eivät ole luparajoja, mutta ne ohjaavat systemaattisesti säännöstelyn käytön suunnittelua. Niissä voidaan ottaa kantaa esimerkiksi tietyn ajankohdan tavoiteltavaan minimi- tai maksimivedenkorkeuteen (esim. vedenkorkeus xx saavutetaan 1.6. mennessä kahdeksana vuotena kymmenestä), vedenpinnan maksimivaihteluun tai virtaamasuositukseen alapuolisessa vesistöissä.

4. Tyypillisiä ajattelun vinoumia epävarmoissa päätöstilanteissa

Kognitiivinen vinouma, harha, väritymä tai vääristymä (engl. cognitive bias) on psykologinen käsite, jolla viitataan ihmisillä esiintyviin taipumuksiin hahmottaa ja painottaa havaintojaan, tulkintojaan ja informaatiota tietyillä tavoin (fi.wikipedia.org/wiki/Kognitiivinen_vinouma; Lee ja Lebowitz, 2015). Ajattelumme on usein monella tavoin kaukana rationaalisesta, vaikka emme itse sitä huomaa. Tavat olla epärationaalisia ovat kuitenkin usein ennalta arvattavia ja toteuttavat tiettyä systemaattista kaavaa. Ne ilmenevät tilastollisissa tutkimuksissa jonnekin suuntaan vinoina jakaumina verrattuna teoreettisten, rationaalisten koehenkilöiden jakaumiin (terracognita.fi/tc/2016/03/16/ajattelun-vinoumat/). Wikipediassa kuvataan noin 100 erilaista ajattelun vinoumaa tai ajatteluharhaa (en.wikipedia.org/wiki/List_of_cognitive_biases).

Merz'in ym. (2016), ja julkaisussa siteeratun kirjallisuuden mukaan päätöksenteon vinoumien todennäköisyys kasvaa monimutkaisissa, epävarmoissa tilanteissa ja silloin, kun päätösten seurauksista ei saada välitöntä palautetta. Esimerkiksi tulvariskien arvioinnissa ja niiden hallinnassa riski vinoumiin on suuri johtuen sekä tulvatapahtumien poikkeuksellisuudesta ja ainutlaatuisuudesta että ihmisten erilaisista riskikäsitteistä. Toiset vinoumista johtavat ylioptimistisiin riskinarviointeihin ja päätöksiin, jolloin mahdolliset vakavammat tapahtumat tai seuraukset jäävät huomiotta. Toiset taas johtavat siihen, että ihmiset luottavat liikaa omaan ymmärrykseen systemeistä eivätkä ole tietoisia siitä, miten heidän riskikäsitteensä eroaa todellisesta riskistä.

Tunnettuja vinoumia ovat esimerkiksi saatavuusharha, ankkurointivaikutus, vahvistusvinouma, ylivertaisuusvinouma, jälkiviisuusvinouma ja tappion välttely. Saatavuusharhalla tarkoitetaan taipumusta arvioida todennäköisemmäksi tapahtuma, joka on tapahtunut äskettäin ja on helpommin palautettavissa mieleen kuin tapahtuma, jonka mieleen palauttaminen on vaikeampaa. Ankkurointivaikutuksessa painotetaan liikaa ensimmäistä saatavissa olevaa tietoa. Vahvistusvinoumat ovat yhteydessä ylimalkaiseen luottamukseen omia uskomuksia kohtaan, ja ne saattavat ylläpitää tai vahvistaa uskomuksia päinvastaisista todistavan aineiston edessä. Ylivertaisuusvinoumassa yksilö yliarvioi itsensä jossakin suhteessa kuten vaikkapa jonkin taidon hallinnassa. Menneisyyden ymmärtämisen vinouma ruokkii ajattelutapaa, jonka mukaan tulevaisuutta voidaan ennustaa ja hallita. Tappion välttely viittaa taipumukseen reagoida voimakkaammin menetykseen kuin vastaavan suuruiseen voittoon. (lue lisää mm: fi.wikipedia.org/wiki/Ankkurointivaikutus, fi.wikipedia.org/wiki/Vahvistusvinouma, fi.wikipedia.org/wiki/Ylivertaisuusvinouma).

Tässä tutkimuksessa tehdyllä kirjallisuuskatsauksella kartoitettiin tyypillisiä päätöksenteossa esiintyviä vinoumia. Niistä poimittiin 11 eniten vesistösäännöstelyihin liittyvää ja laadittiin esimerkkejä, miten kyseiset vinoumat voivat ilmetä säännöstelypäätöksissä (taulukko 2). Haastateltuja pyydettiin arvioimaan, näkevätkö he omassa työssään mahdollisuutta vastaaventyyppeihin vinoumiin ja antamaan niistä käytännön esimerkkejä.

Oleellinen osa tätä tutkimusta oli tunnistaa keinoja vähentää ajattelun vinoumia vesistösäännöstelyssä. Kahnemanin (2012) mukaan vinoumia voidaan välttää tunnistamalla tilanteita, joissa virheet ovat todennäköisiä. Organisaatioilla on yksilöitä parempi kyky välttää virheitä, koska ne voivat ohjata yksilöt tiettyihin menettelytapoihin, esimerkiksi tarkistuslistojen käyttämiseen. Päätöksenteon ”laadunvarmistus” koostuu ratkaistavan ongelman kehystämisestä, olellaisen informaation keräämisestä, pohdinnasta ja tarkastuksesta. Mikäli päätöksentekoa halutaan parantaa, on jokaista vaihetta pyrittävä rutiininomaisesti kehittämään. Merz ym. (2016) ehdottavat, että vesivarojen hallinnassa ja tulviin varautumisessa tulisi pohtia, mitkä tekniset tai inhimilliseen päätöksentekoon liittyvät seikat voivat ylipäättään aiheuttaa yllättäviä tilanteita. Lisäksi tulisi arvioida, miten vakavia ovat mahdollisten yllättävien tapahtumien

seuraukset. Etenkin mikäli vakavia seurauksia voi esiintyä, tulisi ryhtyä toimiin syiden vähentämiseksi tai suunniteltava sopeutuvia toimenpiteitä, jotka eivät ole herkkiä yllättäville tapahtumille. Haastattelujen sekä tutkimuskirjallisuuden perusteella tunnistettuja keinoja vinoumien vähentämiseksi vesistöjen säännöstelyssä on esitetty luvussa 9.2.

Taulukko 2. Esimerkkejä päätöksenteon vinoumista vesistönsäännöstelyssä.

Ankkuroituminen Taipumus luottaa liikaa ensimmäiseen tietoon.	<ul style="list-style-type: none"> Säännöstelijä perustaa juoksutus päätöksen esimerkiksi edellisviikolla tehtyihin juoksutuksiin, eikä reagoi riittävästi muuttuneeseen sääennusteeseen. Säännöstelyn kehittäminen pohjautuu lähinnä vanhojen käytäntöjen hienosäätöön.
Saatavuusharha Taipumus painottaa liiaksi viimeaikaisia tapahtumia tai sellaista tietoa, joka tulee helposti mieleen.	<ul style="list-style-type: none"> Jos edellisvuosina on ollut poikkeuksellisia kuivuusjaksoja, säännöstelijä saattaa yliarvioida niiden tilanteiden todennäköisyyden. Jos säännöstelijä muistaa vastaavia vesitilanteita, joissa ennuste on ollut liian iso/pieni, ne saattavat ohjata juoksutus päätösten tekoa. Näkyvät uutisoinnit aikaisemmista suurtulvista kasvattavat säännöstelijän käsitystä tulvariskistä.
Suosioharha/ ryhmäajattelu Taipumus omaksua samat uskomukset ja ideat kuin muilla.	<ul style="list-style-type: none"> Ryhmässä vältetään oman mielipiteen esittämistä, jos se poikkeaa esimerkiksi kokeneemman tai hierarkiassa korkeammalla olevan mielipiteestä. Säännöstelijällä on taipumus omaksua työyhteisön näkemys esimerkiksi sääolosuhteiden kehittymisestä.
Vahvistamisharha / valinnan tukeminen Taipumus huomioida vain omaa ennakkokäsitystä tai tehtyjä valintoja tukevaa tietoa ja ohittaa tieto, joka on ennakoasenteiden vastainen.	<ul style="list-style-type: none"> Säännöstelijä pyrkii etsimään perusteluja jo tehdyille päätöksille Säännöstelijä hyödyntää enemmän niitä tietolähteitä, jotka tukevat hänen omaa näkemystään kuin niitä, jotka ovat sen kanssa ristiriidassa.
Ryhmittelyharha Taipumus nähdä satunnaisissa tapahtumissa säännönmukaisuuksia	<ul style="list-style-type: none"> Säännöstelijä huomaa, että viime vuosina joka toinen kevät huhtitoukokuussa on ollut sateinen ja joka toinen vuosi kuiva ja ottaa tämän huomioon juoksutus päätöksessään.
Strutsiharha / piiloutumisharha Taipumus jättää negatiivinen tieto huomioitta.	<ul style="list-style-type: none"> Säännöstelijä ei ota huomioon vesistön käyttäjiltä tullutta palautetta tai säännöstelystä aiheutuvia haittoja.
Itsevarmuusharha Taipumus yliarvioida omaa suoriutumistaan	<ul style="list-style-type: none"> Säännöstelijä luottaa siihen, että hänen juoksutus päätöksensä ovat parempia kuin ne objektiivisesti arvioituna ovat.
Teknologiaharha Taipumus yliarvioida uuden teknologian mahdollisuuksia.	<ul style="list-style-type: none"> Säännöstelijä luottaa liiaksi automatiikkaan, kuten automaattisiin vedenkorkeushavaintoihin tai mallien antamiin tuloksiin, ja unohtaa niihin liittyvät rajoitteet.
Nollariskiharha Taipumus pelata varman päälle, vaikka sillä olisi myös kielteisiä vaikutuksia.	<ul style="list-style-type: none"> Säännöstelijä tekee päätöksen perustuen pahimpaan (tilanteesta riippuen joko hyvin vetiseen tai kuivaan) ennusteeseen. Esimerkiksi tehdään tulvan alussa liian suuria juoksutuksia, jotta varastotilaa säästyisi tulvahuippua varten. Kuitenkin samalla voidaan aiheuttaa tulvavahinkoja alapuolisessa vesistöissä.
Informaatioharha Taipumus hankkia lisää tietoa, vaikka sillä ei olisi merkitystä päätöksenteon kannalta.	<ul style="list-style-type: none"> Säännöstelyjen kehittämisselvityksissä kerättyä tietoa virkistyskäyttäjien toiveista tai vesiluonnolle hyvistä vedenkorkeuksista ei ole mahdollista hyödyntää päätöksenteossa.
Stereotyyppi-harha	<ul style="list-style-type: none"> Säännöstelijä tekee juoksutus päätöksiä perustuen toisesta vesistöstä saatuun kokemukseen, eikä välttämättä hanki tarpeeksi tietoa kyseisestä kohteesta.

5. Säätöselyn suunnittelu erilaisissa vesistöissä

5.1 Vesistöjen erityispiirteet

Vesistöt, joita haastatteluissa käsiteltiin, voidaan luokitella karkeasti neljään ryhmään: jokivesistöt joissa on monia järviä; reittivedet/peräkkäiset järviaaltaat; pinta-alaltaan yli 50 km² järvet ja alle 50 km² järvet (taulukko 3). Joissakin vesistöissä saattoi olla sekä joki- että järviympäristöjen piirteitä, jolloin ne on luokiteltu useampaan ryhmään.

Taulukko 3. Haastateltujen sääntöselmät vesistöt tai järvet.

Jokiympäristöt	Reittivedet/ peräkkäiset järviaaltaat	Yli 50 km ² järvet	Alle 50 km ² järvet
Kalajoki	Iisalmen reitti	Inarijärvi	Irnijärvi (Iijoki)
Karvianjoki	Nilsian reitti	Kallavesi	Isojärvi (Karvianjoki)
Kokemäenjoki		Kemijärvi	Kivijärvi (Kymijoki)
Kymijoki		Koitere	Kostonjärvi (Iijoki)
Kyrönjoki		Näsijärvi	Ontojärvi (Oulujoki)
Lapuanjoki		Oulujärvi	Suolijärvi (Iijoki)
Närpiönjoki		Pyhäjärvi	Uljuu (Siikajoki)
Perhonjoki		Päijänne	
Siikajoki		Saimaa	
Ähtävänjoki		Säkylän Pyhäjärvi	
		Vanajavesi	

Haastateltuja pyydettiin luonnehtimaan sääntöselmiensä järvien tai vesistöjen erityispiirteitä. Alla on kuvattu näitä taulukossa 3 esitetyn jaottelun mukaisesti.

Jokiympäristöt

- Monta järveä, monta voimalaitosta, paljon asutusta ja sidosryhmiä (Kokemäenjoki)
- Tiukat lupaehdot, ei paljoa liikkumavaraa (Kymijoki)
- Tulvasuojelu, hyydeongelmat (Kalajoki, Pyhäjoki, Kymijoki)
- Valuma-alueet ovat vähäjärvisiä ja järvet pieniä (Etelä-Pohjanmaan jokivesistöt, Kalajoki)
- Säätöselyn suunnittelua tehdään lyhyellä tähtäimellä. Säätöselyllä on mahdollisuus vaikuttaa nopeasti, mutta isolla tulvalla varastotilavuus on nopeasti käytetty. Tulvavesi leviää laajalle alueelle (Etelä-Pohjanmaan jokivesistöt).
- Vedenpinta järvillä vaihtelee useita senttejä päivässä (Kalajoki)
- Peltovaltainen valuma-alue, maatalouden tulvasuojelu merkittävä (Kalajoki, Etelä-Pohjanmaan jokivesistöt)
- Suuri keskusjärvi rauhoittaa tilannetta (Siikajoki)

Reittivedet/ peräkkäiset järviaaltaat

- Hyvä varastotilavuus, väljät säätöselyluvat (Nilsian reitti).
- Säätöselyllä on rajalliset mahdollisuudet vaikuttaa vedenkorkeuksiin joko pienen purkau- tumiskyvyn tai alapuolisen vesistön vesitilanteen vuoksi (Iisalmen reitti).

Yli 50 km² järvet

- Rajavesi, valtioiden väliset sopimukset (Inarijärvi, Saimaa)
- Saamelaisalueen takia järvellä on myös kulttuurihistoriallinen merkitys. Kalataloudella, kotitarvekalastuksella ja matkailulla on suuri arvo (Inarijärvi)
- Yläpuolisen alueen vähäjärvisyys ja korkeuserot tunturialueella äärevöittävät valuntaa (Inarijärvi)
- Paljon virkistyskäyttäjiä (Saimaa, Päijänne, Kallavesi, Vanajavesi)
- Vedenkorkeus vaihtelee voimakkaasti järven eri osissa padottavien kohtien vuoksi. Kaksi säännöstelyrakennetta, joiden käyttöä on suhteutettava keskenään (Vanajavesi).
- Hitaat liikkeet, juoksutus päätöksiä tehdään kuukausia eteenpäin, vesitilanteet vaikuttavat pitkän ajanjakson (Saimaa, Päijänne)
- Kuukausitason vesivarastoja (Oulujoen järvet)
- Vesistöalueen suurin allas, on oltava tilaa tarvittaessa auttaa tietyissä tilanteissa alajuoksulla. Altaan suuren koon vuoksi ei tule yllätyksiä (Näsijärvi).
- Erityisiä vedenkorkeustavoitteita: Saimaannorpan pesintä (Saimaa), vesiliikenne (Kallavesi)
- Paljon ranta-asutusta ja maanviljelyä, vedenkorkeuden vaihtelu on pysyttävä 30 cm sisällä (Säkylän Pyhäjärvi)
- Säännöstellään koko kapasiteetiltaan vuosittain. Suuri merkitys alapuolisen alueen tulvasuojelussa. Järvi on pieni yläpuoliseen valuntaan nähden. (Kemijärvi)

Alle 50 km² järvet

- Paljon virkistyskäyttäjiä (Isojärvi)
- Luvan ehdoista pidetään tiukasti kiinni (Isojärvi)
- Säännöstellyt järvet latvoilla ja pitkä rakentamaton osuus ennen voimalaitoksia (Irnijärvi, Kostonjärvi)
- Kesäaikainen vedenkorkeus voidaan pitää tasaisena (Irnijärvi, Kostonjärvi)
- Hyvä ekologinen tila, runsasta virkistyskäyttöä (Irnijärvi, Kostonjärvi)
- Säännöstellään koko kapasiteetiltaan vuosittain (Ontojärvi)

5.2 Säännöstelyn tavoitteet

Haastatteluissa keskusteltiin siitä, mitkä ovat säännöstelyn tavoitteet kyseisissä vesistöissä, miten ne vaikuttavat säännöstelyyn eri vuodenaikoina sekä ovatko jotkut tavoitteista tärkeämpiä kuin toiset. Useimmilla alueilla kaikki esitetyt tavoitteet (ks. haastattelurunko liitteessä 1) olivat jossain määrin tärkeitä. Vesistöjen välillä oli eroa lähinnä siinä, mikä merkitys säännöstelyllä on tulvantorjunnan kannalta ja mikä on vesivoimatuotannon rooli.

Riittävä varastotilavuus tulvariskien vähentämiseksi on useilla järvillä säännöstelyn ensisijainen tavoite, joka priorisoidaan muiden tavoitteiden edelle tarpeen vaatiessa. Tulvantorjunta on useissa järvissä ollut perusteena säännöstelyn aloittamiselle. Alapuolisen vesistöalueen tulvantorjunta on tärkeä tavoite esimerkiksi Kemijärvellä, Pohjois- ja Etelä-Pohjanmaan jokivesistöissä sekä Päijänteellä. Säkylän Pyhäjärven säännöstelyssä reunaehtona on alapuolisen, tulvaohjeen Eurajoen vetokyky. Säännöstelyissä tulvasuojelutavoite näkyy esimerkiksi niin, että runsaslumisina talvina kevätkuoppa toteutetaan riittävän syväenä tai että kaikkina vuodenaikoina altaissa pidetään riittävä varastotilavuus. Niissä jokivesistöissä, joilla jääpatotulvat ovat tyypillisiä, tavoitteena on myös pitää jäät keväisin paikallaan mahdollisimman pitkään.

Vesivoimayhtiöille ensisijainen tavoite on luonnollisesti **vesivoimatuotannon maksimointi**, mutta säännöstelyluvan, -suositusten, muiden tavoitteiden ja sääolojen sallimissa raameissa. Käytännössä tämä usein tarkoittaa sitä, että vettä varastoidaan sähkön hinnan ollessa alhainen ja veden juoksutusta ajoitetaan niille päiville tai tunneille, kun sähkön hinta on korkeimmillaan. Muiden kuin vesivoimayhtiöiden hoitamissa säännöstelyissä vesivoimatuotantoa pidettiin joko toissijaisena tavoitteena tai sitä ei ollut lainkaan. Vesivoimayhtiöiden intressit huomioidaan esimerkiksi välttämällä turhia ohijuoksutuksia ja äkillisiä virtaamavaihteluita.

Virkistyskäytön kannalta haitallisten vedenkorkeuksien ja virtaamien välttäminen mainittiin usein tulvantorjunnan tai sähköntuotannon jälkeen seuraavaksi tärkeimpänä tavoitteena. Useimmilla järvillä virkistyskäyttö on sisällytetty säännöstelyohjeisiin tai suosituksiin siten, että virkistyskäyttökaudella vedenkorkeus pyritään pitämään määritetyllä tavoitevyöhykkeellä. Talvella virkistyskäytön tavoitteet voivat näkyä säännöstelyssä esimerkiksi niin, että juoksutuksia ei muuteta rajusti, jotta jääkansi pysyisi turvallisena. Virkistyskäytön osalta kerrottiin myös tulevan eniten palautetta säännöstelijälle.

Vesiluonnon ja kalaston kannalta haitallisten vedenkorkeuksien ja virtaamien välttäminen on useimmilla järvillä huomioitu säännöstelyn tavoitekorkeuksissa tai -vyöhykkeissä tai virtaamasuosituksissa, joiden kautta ne tulevat huomioitua päätöksissä. Joillakin järvillä on vesiluontoon liittyviä erityistavoitteita. Esimerkiksi Saimaalla on käytössä vapaaehtoinen, saimaannorpan pesintäajalle määritelty vyöhyke vedenkorkeuden vaihtelulle, jota eri osapuolet ovat sitoutuneet noudattamaan.

Säännöstelyn hyötyjen ja haittojen tasapuolinen jakautuminen eri vesistöosien välillä näkyy säännöstelypäätöksissä tyypillisesti niin, että järvestä pyritään välttämään suuria juoksutuksia samanaikaisesti alapuolisen vesistöalueen kevättulvan kanssa (esimerkiksi Kemijärvi, Uljua ja Inarijärvi). Eräs haastateltava käytti termiä taakanjako siitä, että toiset alueet joutuvat välillä luopumaan toisen alueen eduksi. Usean haastatellun mukaan tasapuolisuuden edistäminen ei käytännössä ole aina helppoa, mistä tulee joillakin alueilla myös paljon palautetta. Erään haastatellun mukaan heidän linjauksensa on, että järvisäännöstelyssä järven alue on ensisijainen tavoite ja alapuolinen joki toissijainen.

Muina säännöstelyn tavoitteina mainittiin Kallaveden ja Iisalmen reitin osalta **vesiliikenteen huomiointi**. Lisäksi esimerkiksi Pohjanmaan jokilaaksoissa pyritään turvaamaan **maanviljelyn edellytyksiä** niin, että kylvö- ja puintiaikana viljelijät pääsevät pelloille.

Lisäksi tuotiin esille nopean reagoinnin tavoite **eli pyrkimys varautua erilaisiin tilanteisiin ennakolta**.

”Vaikka energiayhtiölle toiminnan tarkoitus on vesivoimantuotanto, niin me emme voi väheksyä muita tavoitteita. Se on aika lyhyt tie, jos lähdetään vain yhtä asiaa maksimoimaan. Se on optimointia, että pyritään saamaan näistä kaikista asioista hyvä yhdistelmä, jossa ei tule mitään komplikatioita.”

”Tavallaan vaikka on eri reunaehdot, niin perusprosessi on sama, eli seurataan hydrologisen tilanteen kehittymistä ja sähkömarkkinoiden tilaa ja lupaehtojen puitteissa haetaan tuotannon arvon maksimointia.”

5.3 Säännöstelyn suunnitteluun vaikuttavat tekijät

Säännöstelyä koskevassa päätöksenteossa on eroja erityyppisissä vesistöissä. Ennen kaikkea **säännöstelylupa ja mahdolliset suositukset** määrittelevät reunaehdot säännöstelylle. Lisäksi **valuma-alueen koko, järvisyys ja järviältäiden tilavuus** vaikuttavat siihen, millä aikavälillä päätöksiä tehdään. Suurilla järvillä säännöstelyä suunnitellaan kuukausia eteenpäin, kun taas nopealiikkeisissä jokivesistöissä ei juurikaan voida tehdä pitkän aikavälin suunnittelua. Tyypillisesti juoksutussuunnitelmat laaditaan viikoksi eteenpäin, mutta tarpeen vaatiessa muutoksia tehdään useamminkin. Esimerkiksi keväällä ja syksyllä jokivesistöissä juoksutuksia on tarkistettava päivittäin.

Säännöstelyissä järvissä on huomattavia eroja siinä, **missä määrin ja kuinka nopeasti säännöstelyllä voidaan vaikuttaa** vedenkorkeuksiin. Suurilla järvillä juoksutusmuutokset vaikuttavat hitaasti, jolloin esimerkiksi tulva- tai kuivuusjaksoja on pyrittävä ennakoimaan pidemmälle. Toisena ääriesimerkkinä ovat Etelä-Pohjanmaan jokivesistöjen pienet järvet, jotka voivat täytyä tulva-aikana muutamissa tunneissa. Joillakin järvillä säännöstelyllä voidaan vaikuttaa vedenkorkeuksiin suhteellisen vähän. Esimerkiksi Kallavedessä suurin osa vesistä purkautuu säännöstelypatojen sijaan luonnonuomien kautta, jolloin vedenkorkeus mukailee luonnonoloja ja säännöstelyllä voidaan lähinnä tasata ääritilanteita.

Säännöstelypäätöksiin vaikuttaa myös se, **onko samalla vesistöalueella useita säännöstelyluvan haltijoita**. Esimerkiksi Savon Voima on luvanhaltijana kaikissa Nilsiän reitin säännöstelyissä, joten yhtiö voi laskea omalla säännöstelymallillaan, miten eri juoksutuspäätökset vaikuttavat koko reitillä. Kokemäenjoella, jossa säännöstelyssä on mukana useita osapuolia, UPM toimii vesistön operaattorina ja laatii pidemmän aikavälin suunnitelman, johon muut toimijat saavat esittää mielipiteensä. Toimijat käyvät myös viikoittain yhdessä läpi seuraavan viikon suunnitelmat. Tämä asettaa tiettyjä reunaehtoja eri osapuolille.

Inarijärvellä ja Saimaalla, joita koskevat **kansainvälisen vesistöalueen veloitteet**, pitkän aikavälin juoksutussuunnitelmat hyväksytetään eri valtioiden edustajilla. Esimerkiksi Inarijärvellä tehdään keväällä ja syksyllä noin viiden kuukauden pitkäaikaissuunnitelma, jota päivitetään kuukausittain kolmelle eri vesitilanteelle laadittavalla suunnitelmalla. Saimaalla taas juoksutus perustuu luonnonmukaiseen virtaamaan poikkeustilanteita lukuun ottamatta. Saimaan vesitilanteen ennakoarviot on toimitettava Venäjän osapuolen edustajalle, ja lisäksi on tiedotettava normaalijuoksutuksesta poikkeamisesta.

Vesivoimayhtiöillä on tyypillisesti olemassa yhden tai useamman vuoden vuosisuunnitelma säännöstelylle, minkä lisäksi laaditaan kuukausitavoitteet ja viikkosuunnitelmat. Pidemmän ajan suunnittelussa otetaan huomioon esimerkiksi investoinnit ja huollot. Päivittäis- tai tuntisuunnittelua tehdään sähkömarkkinoiden ja sateiden perusteella. Esimerkiksi Kemijoen voimalaitosten koneistot säätävät tuotantoa automaattisesti sähköjärjestelmän taajuuden vaihtelun mukaan. Savon Voimalla päivittäissuunnittelu tapahtuu niin kutsutun hyötysuhdepohjaisen ajotavan mukaan. Kemijoen Lokan ja Porttipahdan ylivuotisilla tekoaltailla, joissa kaikkea vettä ei käytetä vuoden aikana, vuosisuunnittelua voidaan tehdä myös siten, että märkinä vuosina varastoidaan vesiä ja niitä käytetään kuivina vuosina.

6. Säätöseläypäätökset

6.1 Päätökseteko eri vuodenaikoina

Tyypillisesti säätöselälyissä järvissä **hydrologinen vuosi** (kuva 1) etenee siten, että vuodenvaihteen jälkeen lasketaan vedenkorkeutta ns. kevätkuoppaan varastotilan tekemiseksi sulamisvesille. Keväällä järvi täytetään valumavesillä kesäajan virkistyskäytölle hyvälle tasolle. Joissakin luvissa edellytetään pienen kevättulvan tuottamista myös järvellä, jolloin vedenpinta on alkukesällä loppukesää korkeammalla. Tyypillisesti vedenkorkeus alenee syksyä kohti, jolloin varaudutaan syyssateisiin. Talveksi vettä pyritään varastoimaan vesivoimatuotannon tarpeisiin. Talviaikaisissa juoksutuksissa vältetään äkillisiä virtaamavaihteluja ja suuria juoksutuksia jääkansien aikaansaamiseksi ja hyyteen muodostumisen ehkäisemiseksi.

Säätöselälyssä korostuvat **eri tavoitteet eri vuodenaikoina**. Eräs vesivoimayhtiön edustaja muotoili asian niin, että keväisin tai muuten runsaan veden aikana etusijalla on tulvariskien hallinta, mutta kun tätä riskiä ei ole, katsotaan asiaa sähkömarkkinoiden kannalta. Kesäaikana virkistyskäytön merkitys on suuri, ja silloin vedenkorkeuden toivotaan pysyvän korkealla ja tasaisena. Syksyllä virkistyskäyttö vähenee ja tulvasuojelun merkitys kasvaa. Syksyllä ja keväällä myös maatalouden tulvasuojelu on tärkeää. Talvella korostuu vesivoimatuotannon ja tulvantorjunnan merkitys. Jääkannen muodostumista pyritään edistämään jäädytysjuoksutuksilla pitämällä yllä tasaista pientä virtaamaa.

Päätökseteko eroaa eri vuodenaikoina esimerkiksi siten, että keväällä ja syksyllä päätöksiä joudutaan tekemään useammin ja seuraamaan ennusteita tiheästi. Avovesikaudella poutajaksoina ei tyypillisesti tarvitse tehdä suuria muutoksia. Vuosisäätöselälyssä tyypillistä pidemmän aikavälin suunnittelua on kevätaleneman suunnittelu, mihin vaikuttavat sekä kevään lumimäärä että ennusteet. Talvella useimmissa vesistöissä varaudutaan hyvissä ajoin hyydeajoihin pitämällä järvessä varastotilavuutta. Joissakin vesistöissä säätöseläläjällä voi olla myös jääteiden rakentamiseen liittyviä velvoitteita. Esimerkiksi Kemijärven osalta kerrottiin, että ainoastaan talvella jääkannen aikana järveä voidaan aidosti käyttää säätövoimana kysynnän ollessa korkealla, kun taas avovesikaudella juoksutukset määräytyvät luonnonolojen mukaan.



Kuva 1. Vesistöselälyssä huomioon otettavia seikkoja eri vuodenaikoina.

6.2 Ilmastonmuutoksen vaikutus säännöstelyyn

Haastatelluista suurin osa oli sitä mieltä, että ilmaston muuttuminen näkyy vesistönsäännöstelyssä kasva-
neena epävarmuutena ja poikkeuksellisten vesitilanteiden yleistymisenä. Erityisesti avovesikauden pi-
dentyminen ja talviaikana tapahtuva lumen sulaminen aiheuttavat säännöstelylle haasteita.

Monet säännöstelijöistä mainitsivat **talvitulvien yleistyneen**. Sulamista tapahtuu talven aikana ja
vuoden suurimmat virtaamat voivat esiintyä vuodenvaihteessa. Keskitalven suuret virtaamat vaikeutta-
vat jääkansien muodostumista ja lisäävät hyyteen muodostumisen riskiä. Esimerkiksi vesivoimayhtiöille
tämä aiheuttaa tuotantotappioita, koska jäädytysajojen aikana tuotantoa ei voida suunnitella sähkömark-
kinoiden ehdoilla.

*”Talvet ovat selvästi märempiä, mikä vaikeuttaa tosi paljon jäädytysajoihin varautumista. Voi olla
kaatosade, joka vaihtuu yhtäkkiä paukkupakkaseen, jota varten ei välttämättä ole säännöstelytila-
vuutta.”*

*”Se jakso, kun jääkantta rakennetaan, on minun kokemuksen mukaan pidentynyt. Ennen saatettiin
saada viikossa–parissa hyvät jääkannet ja talvi oli selvästi alkanut. Nyt on epämääräistä, lokakuulla
voi olla jonkinlaiset jäät ja marraskuu voi sulattaa kaiken ja aloitetaan taas uudelleen. Siltä ajalta
säättöomaisuus on menetetty.”*

Mikäli sulamista tapahtuu jo talviaikana, **järven pintaa on vaikea saada laskettua vaaditulle ke-
vätkuoppatasolle**. Kevätkuopan saavuttamisen vuoksi joillakin järvillä on jouduttu lisäämään talviai-
kaisia juoksutuksia ja jopa ohijuoksutuksia, mikä taas vaikeuttaa jääkansien muodostumista. Vastaavasti
voi olla vaikea nostaa vedenkorkeutta kesän tavoitetasolle, kun tulvaa ei enää tule. Päivämääriin sidottu-
ja kevätkuoppia pidettiin tältä osin erityisen hankalana.

”Jos tulva tullut jo helmikuussa, kevätkuoppa huhtikuussa on todella ongelmallinen.”

*”Silloin kun talvet olivat vielä talvia, oli paljon helpompaa. Silloinhan oli esimerkiksi nyrkkisääntö,
että helmikuun puolessa välissä lumen vesiarvo oli puolet kevään maksimista, mikä piti aika hyvin
paikkaansa. Tänä päivänä ei semmoista voi ollenkaan ottaa huomioon.”*

Erään kokemuksen mukaan myös **poikkeukselliset sadejaksot** ovat yleistyneet.

*”Tuntuu että sateet tulee jaksoittain. Välillä on todella kuivaa ja korkeapaine lukkiutuu tähän, mutta
kun se väistyy, niin voi olla, että tulee taas useamman kuukauden sademäärä kerralla.”*

Runsaat vesivuodet ovat saattaneet lisätä sähköntuotannon kokonaismäärää. Toisaalta mikäli vettä
on paljon joessa, vesivoiman säättöomaisuus katoaa, koska voimalaitosten on pyörittävä täydellä tehol-
la vuorokauden ympäri.

Vaikka suurin osa mainituista ongelmatilanteista koski runsaita vesitilanteita, myös **kuivuus** voi ai-
heuttaa säännöstelijälle haasteita. Esimerkiksi Kallavedellä laivaliikenteelle asetettu vedenkorkeuden
alaraja on alitettu 2000-luvun aikana seitsemän kertaa. Lisäksi esimerkiksi Vanajavedellä loppukesän ja
alkusyksyn vedenkorkeudet ovat viime vuosina olleet tavoitetta alempana, koska vettä on ollut vähän.

Haastateltujen mainitsema **pidemmän aikavälin muutokset** säännöstelykäytäntöihin tai tavoittei-
siin liittyivät useimmiten siihen, että säännöstelyssä **varaudutaan ääri-ilmiöiden yleistymiseen**. Jois-
sakin järvissä on esimerkiksi alennettu pysyvästi kesän ja syksyn vedenkorkeuksia luparajojen tai suosi-
tusten puitteissa. Usealla järvellä on myös pyritty alentamaan loppusyksyn vedenkorkeuksia, jotta on
varaa pienentää juoksutuksia jääkannen muodostamiseksi ja toisaalta minimoida talviaikaisia ohijuoksu-
tuksia. Myös talvitulviin varautuminen on otettava entistä paremmin huomioon. Erään vesivoimayhtiön
edustajan mukaan myös viranomaisyhteistyötä on tiivistetty esimerkiksi poikkeuslupamenettelyä harkit-
taessa.

Ilmastonmuutokseen varautumisen osalta pidettiin tarpeellisena lisätä **joustavuutta säännöstelylu-piin** esimerkiksi niin, että kevätaleneman korkeudessa ja ajoittumisessa sallitaan suurempi liikkumava-ra. Ilmastonmuutoksen vaikutusta onkin pyritty huomioimaan useiden vesistöjen padotus- ja juoksutus-selvityksissä ja esimerkiksi käynnissä olevassa Saimaan ja Vuoksen riskienhallintaohjelmassa.

”Uusi normaali tuntuu olevan, että kesäaikana on paljon vähemmän vettä kuin pitkän ajan keskiar-vo, mutta talvella voi olla yli. Keskimäärin voi olla normivesivuosi, mutta vaihtelu voi olla rajumpi. Lupaehdot voivat olla liian vanhoja suhteessa nykytilanteeseen.”

Erään haastatellun mukaan säännöstelijöiden näkökulma kevättulviin on muuttunut siihen suuntaan, että automaattisesti ei odoteta suurta kevättulvaa, vaan varautumista tehdään tarpeen mukaan. Vastaa-vasti **virkestyskäyttö- ja luontonäkökulma voivat painottua tulevaisuuden päätöksissä enemmän**. Esimerkiksi virkestyskäytön merkitys on korostumassa syksyllä. Eräs haastatelluista totesi, että lupaeh-tojen noudattaminen on muuttunut yhä tiukemmaksi. Muutaman haastatellun mukaan ilmaston muuttu-minen ei sinänsä ole vaikuttanut säännöstelypäätösten tekoon, mutta toimenpiteiden ajoitus on voinut hiukan muuttua.

Muina pidempiaikaisina muutoksina säännöstelykäytännöissä mainittiin **muutokset vesivoiman käytössä ja tarpeessa**. Esimerkiksi voimalaitosten käytön siirtyminen keskusvalvomoihin on voinut aiheuttaa muutoksia yksittäisten laitosten käytössä. Kemijoella säätökapasiteetin puutteen vuoksi altai-s-ta kerrottiin otettavan kesäisin enemmän vettä kuin aiemmin. Uiton loppuminen vaikutti aikanaan suu-resti säännöstelyyn esimerkiksi Iijoenla.

6.3 Säännöstelyn tietolähteet

Haastatelluilta kysyttiin, mitä tietolähteitä he hyödyntävät säännöstelypäätöksiä tehdessään.

Vesistömallin hydrologiset ennusteet olivat useimmille päivittäinen työkalu ja tärkein tietolähde säännöstelypäätöksiä suunniteltaessa. Ennusteista mainittiin erityisesti tulo- ja lähtövirtaamaennusteet, lumen vesiarvo, tulevat sateet ja säätutkan sadesumma. Osa säännöstelijöistä kirjaa juoksutussuunnitel-mat vesistömalliin. Osa kertoi myös testaavansa vesistömallin avulla, kuinka tietty juoksutus vaikuttaisi vedenkorkeuksiin esimerkiksi viikon aikajänteellä. Joillakin säännöstelijöillä mallin käyttö vaihtelee vuodenajoittain niin, että keväällä ja syksyllä ennusteita seurataan tiiviimmin, mutta kesäaikana ei vält-tämättä lainkaan.

Monelle säännöstelijälle ensisijainen tietolähde on reaaliaikainen **havaintodata vedenkorkeuksis-ta ja virtaamista**. Osa kertoi, että vakaassa tilanteessa päätöksen juoksutuksista voi tehdä jo havaittujen vedenkorkeuden muutosten mukaan. Havaintojen seuraamisen merkitystä korostettiin myös siksi, että mahdolliset virheet tulevat raakadatasta helpommin havaituksi kuin vesistömallin kautta, joka käyttää havaintoja ennusteiden pohjatietona. Esimerkiksi Pohjanmaan nopeilla jokivesistöillä vesistömalli rea-go-i tulovirtaaman muutoksiin turhan hitaasti, jolloin usein päivittyvä havaintodata antaa paremman ku-va-n tilanteen kehittymisestä erityisesti tulvan aikana.

Sääennusteet mainittiin usein toiseksi tärkeimpänä tietolähteenä. Niiden merkitys korostuu etenkin sadekausina, alkutalven pakkasjaksoilla ja keväällä lumen sulamisajankohdan tienoilla. Vaikka SYKEN vesistömalli huomioi sääennusteet, useimmat säännöstelijät seuraavat myös muita ennusteita useista lähteistä. Avovesikautena sääennusteilla kerrottiin olevan suurempi merkitys. Kaikkialla välitön rea-go-inti ennusteisiin ei kuitenkaan ole välttämätöntä: esimerkiksi Nilsian reitin järviaueilla kerrottiin pidettävän aina 15 cm turvamarginaalia ylävedenkorkeuteen, jolloin säännöstelijällä on aikaa seurata tilannetta.

Säännöstelysuosituksissa esitettyjä tavoitevedenkorkeuksia pidettiin juoksutuspäätösten taustal-la vaikuttavina reunaehtoina. Vesitilanne vaikuttaa siihen, kuinka hyvin suosituksia pystytään noudat-

tamaan. Osa haastatelluista kertoi, että suosituksiin ei pyritä väkisin pääsemään, mikäli se ei kokonaistilanteen kannalta näytä tarkoituksenmukaiselta.

Etukäteen tehtyjä vahinkoarvioita, kuten tulvakarttoja ja tulvariskien hallintasuunnitelmia, pidettiin useimmiten toissijaisena tietolähteenä. Vahinkoarvioita hyödynnetään esimerkiksi tulvan toistuvuuden määrittelyssä ja arvioitaessa sitä, mille alueille ja millaisella virtaamalla tulvavahinkoja alkaa syntyä.

Osa säännöstelijöitä piti **aiempia vesitilanteita** ja kokemusta niistä erittäin tärkeinä, osa toissijaisena tietolähteenä. Menneistä tilanteista voidaan ottaa opiksi, mutta samalla todettiin, että mennyt ei kuitenkaan ole tae tulevasta. Eräs haastatelluista piti henkilökohtaista kokemusta erilaisten vesitilanteiden hoidosta parhaana oppina ammattitaidon kannalta. Aiempien kokemusten todettiin vaikuttavan myös siihen, millä herkkyydellä tapahtumiin reagoidaan.

Kollegojen kanssa keskustelun merkitys korostuu päätöksenteossa etenkin poikkeuksellisissa vesitilanteissa ja pidemmän aikavälin suunnittelussa, esimerkiksi kevätkuopan valmistelussa. Normaaliooloissa säännöstelijät kertoivat tekevänsä päätökset melko itsenäisesti. Poikkeustilanteissa ratkaisumahdollisuuksia peilataan omaan ja kollegoiden kokemukseen. Lisäksi samalla vesistöalueella toimivat säännöstelijät keskustelevat keskenään. Esimerkiksi Kokemäenjoen säännöstelyn neuvottelukunnassa sovitaan pitkän ajan säännöstelystä. Moni säännöstelijä kertoi myös olevansa SYKEN vesistömallin päivittäjien kanssa tiiviisti yhteistyössä.

Omaa kokemusperäistä tietoa tai näppituntumaa pidettiin yleisesti erittäin tärkeänä säännöstelypäätösten teossa. Kokemusperäinen tieto auttaa esimerkiksi havaintodatan lukemisessa, mallien tulosten tulkinnassa ja arvioitaessa valuma-alueen olosuhteiden vaikutusta valuntaan. Moni säännöstelijöistä kertoi luottavansa omaan intuitionsa. Sen merkitys korostuu etenkin poikkeuksellisissa vesitilanteissa. Eräät haastatelluista pitivät myös omia **visuaalisia havaintoja vesistön tilasta** erittäin tärkeinä. Moni kertoi pitävänsä aktiivisesti yhteyttä maastossa erityisesti tulva- tai hyydeaikana liikkuviin työntekijöihin, osa myös kertoi käyttävänsä paikallisia asukkaita tietolähteinä. Kemijoen valuma-alueen lumitilannetta tutkitaan Kemijoki Oy:n vuosittaisilla lumilennoilla ja lumilinjamittauksilla.

Osa säännöstelijöistä käyttää aktiivisesti **omia malleja tai tilastoja vedenkorkeuksista ja tulo- ja lähtövirtaamista**. Useilla ELY-keskusten säännöstelijöillä on käytössä Excel-työkirjoja, joihin kirjaataan päivittäiset havainnot ja virtaamat joko suoraan havaintoaineistosta tai vesistömallista. Exceliä käytetään esimerkiksi vedenkorkeuksien seurantaan, kahdennettujen pinnanmittausten vertailuun ja juoksutus suunnitelmien tekoon. Moni oli tehnyt laskelmia vedenpinnan muutoksen nopeudesta tietyillä tulo- ja lähtövirtaamaoletuksilla. Osa haastatelluista kertoi hyödyntävänsä aktiivisesti ns. vertailuvuosia, joissa on esiintynyt vastaavia vesitilanteita. Koska tietojen päivittäminen eri järjestelmien välillä voi olla työlästä, esimerkiksi Päijänteellä Excel-pohjaista laskentatyökalua ollaan viemässä suoraan vesistömalliin.

Vesivoimayhtiöillä on käytössä omia optimointimalleja, joilla arvioidaan tuotantoa, vesistön tilaa ja säännöstelyä. Osa mallien lähtötiedoista tulee yleensä SYKEN vesistömallista. **Sähkön hinta ja ennuste siitä** on luonnollisesti ensisijainen tietolähde vesivoimayhtiöille. Sähkön hinta vaikuttaa järvien säännöstelyyn esimerkiksi siten, kuinka hitaasti tai nopeasti järveä lasketaan kohti tavoitekorkeuksia. Sateisina kausina pyritään laskemaan pintoja ennakoivasti, jotta myöhemmin välttäisiin ohijuoksutuksilta. Lyhyemmällä aikavälillä tuotantoa ajoitetaan viikkosuunnitelmassa niille päiville tai vuorokauden aikana niille tunneille, jolloin hinta näyttäisi olevan korkein. Suuremmilla voimalaitoksilla, esimerkiksi Koitereella, on hintamalli, jossa vedelle määritellään tietty hinta virtaamaennusteiden mukaan ja verrataan sitä pohjoismaisen sähköpörssin tuntihintoihin.

Vesivoimayhtiöiden liikkumavara säännöstelypäätöksissä vaihtelee eri järvissä. Esimerkiksi Näsijärven tavoitekorkeus saadaan osittain vesistöalueen muilta toimijoilta. Saimaalla Fortumilla on mahdollisuus soveltaa ELY-keskuksen antamaa juoksutusmääräystä +/- 5 cm. Siikajoen Uljualla lyhytaikais-säännöstelyä ei luvan mukaan saa tehdä lainkaan. Oulujoella ja Kemijoella voi tehdä isoja muutoksia

päivittäin. Siellä sallitun minimi- tai maksimivirtaaman kerrottiin tyypillisesti olevan rajoittava tekijä, koska järvien vedenkorkeuden ylä- ja alarajoissa on suuri vaihteluväli.

Viime vuosina uutena ilmiönä on tullut **säännöstelyrakenteiden automatisointi**. Etelä-Pohjanmaan ELY:ssä on kehitetty automatiikkaan perustuvaa säännöstelyä. Järjestelmällä on korvattu käytäntöä, joissa paikallinen padonhoitaja käy säätämässä säännöstelyrakenteita. Niin sanotun pintasäädön avulla säännöstelyluukut avautuvat tai sulkeutuvat vedenkorkeushavaintojen perusteella. Yhdellä järvi-kohteella on jo käytössä niin sanottu älykäs säätö, joka huomioi vesistömallin ennusteet ja reagoi niihin. Esimerkiksi tulva- tai hyydeaikana automatiikka ei ole käytössä, jolloin käytetään normaalia etäohjausta. Automatisoinnin käyttöä on tarkoitus laajentaa tulevina vuosina (Mäki 2016).

Palaute vesistön käyttäjiltä on useimpien säännöstelijöiden mukaan toissijainen tietolähde, samoin **muiden vesistöalueiden toimijoiden intressit**. Useimmissa tapauksissa palaute ei niinkään vaikuta päivittäisiin juoksutuspäätöksiin, vaan se pyritään huomioimaan pidempiaikaisessa säännöstelyn kehittämässä varsinkin, mikäli palautetta tulee runsaasti. Lisäksi mainittiin, että juoksutuspäätöksiin vaikuttavat **tiedot esimerkiksi huolloista**.

”Palaute on toissijainen kanava. Teen päätökset ensisijaisesti tulvien ja virkistyskäytön mukaan, mutta jos virkistyskäyttöpuolelta tulee jotain vinkkejä, niin aina kuuntelen sen ja mietin voinko tehdä ratkaisun nyt paremmaksi. Eli on jonkunnäköinen asiakaspalvelukynnys, mutta aina tulvasuojelu edellä.”

”Pitäisi olla mobiilipohjainen sovellus, että ranta-asukkaat saisivat kommentoida, onko hyvä, pitäisikö olla montako senttiä ylempänä tai alempana, niin meille voisi tulla punaista ja vihreätä, että milloin on hyvällä tasolla. Että saisi ihmisiä osallistutettua säännöstelyyn. Ja että siitä tulisi keskiarvo, koska kokemus vedenkorkeudesta on aikalailla sidottu siihen millainen on ranta, toisilla jyrkkä ja toisilla matala.”

Säännöstelijöiltä kysyttiin, onko heidän **tavassaan tehdä säännöstelypäätöksiä** tapahtunut muutoksia heidän työuransa aikana. Pidemmän aikavälillä tapahtuneista muutoksista mainittiin ennustemallien ja suunnittelujärjestelmien kehittyminen, sähkön hinnoitteluperiaatteiden muuttuminen, operatiivisen säännöstelyn keskittäminen valvomoihin sekä lainsäädännön muutokset, esimerkiksi tulvalainsäädäntö. Eräs haastatelluista arvioi, että säännöstelyjen kehittämistyö on viime vuosina jäänyt taka-alalle. Säännöstelijät kertoivat oman kokemuksen tuovan päätöksiin itsenäisyyttä ja varmuutta.

Myös **ulkopuolelta tulevat paineet** ovat vaikuttaneet säännöstelyyn esimerkiksi ympäristöasioiden ja virkistyskäytönäkökulman painottumisena. Maankäytön muuttuminen ja asukkaiden vaihtuminen ovat vaikuttaneet siihen, miten säännöstelyyn suhtaudutaan vesistöalueella.

ELY-keskuksissa oltiin epävarmoja siitä, miten tuleva maakuntaudistus vaikuttaa vesistösäännöstelyjen hoitamiseen. Erään haastatellun mukaan olisi hyvä, että maamme säännöstelyt olisivat saman henkilön johdettavana, jolloin säännöstelijöiden verkosto olisi tiiviimpi ja tietoa ja tukea olisi paremmin tarjolla.

”Pitkällä aikavälillä muutokset olleet sellaisia, että on tullut optimointiosaamista taloon ja pystytty rakentamaan malleja ja näiden avulla kouluttamaan ihmisiä. Näin pystytty siirtymään perimätiedosta enemmän siihen, miten olisi hyvä ajaa.”

”Virkistyskäyttäjät ovat nykyään aktiivisempia, ja heidän vaatimustasonsa on noussut. Vesiresurssin käyttö on monipuolistunut, on esim. vesiristeilyä ja matkayrittäjiä. Säännöstelysuositusten tulon voi nähdä pitkän aikavälin muutoksena. Markkinaympäristö on muuttunut paljon hektisemmäksi. Ajasta, jolloin sähkö maksoi aina saman verran, on liikuttu aika kauas.”

”Nyt pyritään tarkastelemaan hyötysuhdetta laitoksilla, katsotaan pörssisähkön hintaa ja ympäristöasiat ovat selkeästi tulleet enemmän mukaan. Vanhaan aikaan ajosuunnitelma tehtiin vaikka viikoksi siten, että kello 7–22 ajetaan ja tehoja ei muutettu sillä välillä. Nyt ei enää ajeta on-off-tyyppistä ajoa, eli paljon on muutosta tullut. Ja varastotilavuus tietenkin on tärkeä pointti.”

”Ennen uskalsi pikkaisen olla pelivaraa, mutta nyt kun kaikki näkevät vedenkorkeudet, niin ei voi yhtään poiketa enää, kun www-malli ja lupaehdot ovat pöydällä. Eli nyt täytyy mennä ihan lupaehtojen mukaan. Ihmisten vaatimukset ovat kiristyneet ja järjenkäyttö on kielletty, eikä voi paljon enää ennakoita.”

”Säännöstelijöillä on totutut toimintatavat, uusien tapojen omaksuminen vie aikansa. Toisaalta kun näkee ja huomaa (uuden tekniikan) hyötyjä niin mielikin muuttuu. Se on hankaluus, että säännöstelijä ei ole automaatioihminen eikä ajattele tekniseltä kannalta asioita. Siinä on omat haasteensa, että ymmärtää sen sielunelämän, miten laitteet toimivat.”

6.4 Ennusteiden epävarmuuksiin varautuminen

Säännöstelijöillä oli erilaisia tapoja huomioida **ennusteisiin liittyviä epävarmuuksia**. Yleinen tapa reagoida epävarmuuksiin on pitää järvisä jonkin verran **säännöstelyvara**a. Osa kertoi painottavansa määrässä tilanteessa sateiden ja tulovirtaamien osalta suurempia ennusteita ja vastaavasti kuivina aikoina keskiennustetta pienempiä ennusteita. Esimerkiksi Saimaalla, jossa lisäjuoksutukset aloitetaan vedenpinnan noustessa normaalivyöhykkeen yläpuolelle, on käytäntönä seurata keskiennustetta harvinaisempaa ennustetta, kun ollaan lähellä kriittistä korkeutta.

”Tämä kesä ollut ongelmallinen, ollut selvästi aliennustetta sateiden suhteen, ne ovat toteutuneet huomattavasti suurempina. Kun mennään poikkeuksellisiin tilanteisiin, niin otan vähän varmuuskerrointa eli en välttämättä mene keskiennusteen mukaan eli on parempi ottaa harvinaisempi, joskus otan maksimiennusteenkin käyttöön. Ja vastaavasti jos mennään alaspäin, niin käytän vaikka sitä 25 % ennustetta. Silloin kun on normaalitilanne, niin keskiennuste on ok.”

Myös **nopea reagointi** on keino huomioida ennusteiden epävarmuus. Esimerkiksi Näsijärvessä, jossa säännöstelyä hoidetaan valvomosta ympärivuorokautisesti, voidaan reagoida nopeasti, mikäli ennusteet menevät pieleen. Eräs säännöstelijä kertoi tekevänsä päätöksiä vasta sitten, kun tiedetään todellinen sademäärä, koska etenkin ääritilanteiden ennustamisessa on paljon epävarmuutta.

”Ennusteisiin ei kannata paljon luottaa, varsinkaan rannikolla ennuste ei pidä ikinä paikkaansa. Vettä joko tulee paljon tai vähän, niin ennuste ei pysty kumpaakaan päätä arvioimaan. Ainoastaan satanut vesi huomioidaan. Sen jälkeen ruvetaan tekemään päätöksiä, kun on tiennyt mitä on tullut maastoon.”

Säännöstelijän oma kokemus vaikuttaa esimerkiksi siihen, miten tulkitaan vesistömallin antamia tuloksia suhteessa järvien vedenkorkeuksiin ja valuma-alueen kuivuuteen tai märkyyteen. Kahden haastatellun mukaan mallilla on taipumus reagoida muutoksiin, sekä tulviin että kuivuuteen, liioitellun vahvasti. Erään kommentin mukaan ennusteiden kanssa ”ei kannata hötkyillä”, jotta ei tulisi liikaa erisuuntaisia päätöksiä. Eräs säännöstelijöistä toi esille, että oma ymmärrys vesistömallin käyttämisestä oletuksista auttaa tiedostamaan epävarmuuksia. Hänen mielestään on hyvä, että myös ääriennusteet näkyvät mallissa.

”Toivottavasti olen jotain oppinut omista vesistöistä, miten ne käyttäytyvät. Jonkinlaista oletusta on siitä, mihin ovat menossa minkäkinlaisella säähistorialla, ja koettaa sovitella lähimenneisyyteen arvaukset tulevaisuudesta. Paikallistuntemus tässä antaa jonkinlaista pohjaa.”

”Joskus on otettu riskiäkin siinä että on ennustettu mallia vastaan. Malli voi näyttää, että ei olisi tarvetta supistaa, mutta on supistettu kuitenkin ja saatu energiat talteen ... Ei voi mennä liikaa mallin selän taakse, se on vaarallista, että luottaa liikaa sellaiseen. Vaikka hyviä työkaluja sinänsä ovat.”

Erityisesti vesivoimayhtiöt hyödyntävät omia optimointimalleja epävarmuuksien ennakoinnissa. Epävarmuutta korjataan jatkuvasti operatiivisessa toiminnassa.

”Lyhyellä aikavälillä katsotaan sääennustetta ja jätetään sadevaraa. Keskipitkällä aikavälillä epävarmuutta pyritään ottamaan huomioon malleissa laskemalla useilla skenaarioilla. Tarkoitus viedä suunnittelua enemmän stokastisen optimoinnin piiriin, jossa käytettäisiin ennusteparvia mallin ajossa.”

”Syötetään mallille epävarmuuksia, kuivaa ja märkää skenaariota ja keskiennustetta ja niiden pohjalta pyritään ottamaan huomioon epävarmuuksia. Myös seurataan sää ja sade-ennusteita, ja pyritään niiden pohjalta hienosäätämään lähituntien ja päivien tulovirtaamaennusteita.”

Ennusteiden kannalta ongelmallisina tilanteina pidettiin esimerkiksi, suursäätötilan muutoksia, lumen vesiarvon ennustetarkkuutta sekä kevään ja alkukesän sateiden ennustamista. Erään säännöstelijän mukaan tulovirtaamaennusteisiin liittyy virheitä pidemmän märän tai kuivan jakson päätyttyä. Sateiden jälkeen malli olettaa tulovirtaaman säilyvän todellista suurempana ja vastaavasti kasvavan kuivuuden jälkeen todellisuutta nopeammin. Kevään ja alkukesän sateiden osalta haasteena on, että sade näkyy nopeasti järvellä maaperän ollessa märkä ja vedenkorkeuden ollessa jo valmiiksi lähellä ylärajaa.

Lumen vesiarvolla on suuri merkitys kevättulvan suuruuden määrittämisessä. Kemijoella kevättulvan ennustamisessa käytetään ennusteiden tukena Kemijoki Oy:n kokemuseräistä tietoa, omia havaintoja ja laskelmia. Eräs säännöstelijä kertoi suurinta epävarmuutta aiheutuvan ylipäätään siitä, että luotettava ennustejakso on lyhyt. Yksi haastatelluista kertoi ennusteen painoarvon pienenevän päätöksissään mentäessä pidemmän aikavälin ennusteisiin.

”Mallilla on pieniä vaikeuksia tulvan aloituksen ennustamisessa, huipun se ennustaa aika hyvin monta päivää etukäteen, se on tärkeä tieto milloin kääntyy alaspäin. Joskus joudutaan vähän tulkitsemaan, meneekö se tuota vauhtia, kun järvi pitäisi täyttää hännällä. Joskus ollaan eri mieltä onko tavaraa tulossa niin paljon kuin malli näyttää.”

”Lumen vesiarvo on tärkeä, määrittää kevään tulvavolyymia. Jos se on arvioitu yläkanttiin, se vaikuttaa koko vuoteen.”

”Oikeastaan suurin haaste järvisäännöstelyn suunnittelussa on se, että me ei tiedetä säätiedotusta tarkasti kuin kolme päivää ja noin-tarkkuudella 10 päivää. Jos saisi viikon tarkan ennusteen sateisuuksien suhteen varsinkin, niin sitten olisi paljon parempi.”

SYKEN vesistömallin päivystäjät myös antavat tulvavaroituksia ennusteiden perusteella ja ovat aktiivisesti yhteydessä säännöstelyjen toteuttajiin.

”Kun me tehdään jakaumaennusteet, niin kaikki eivät käytä ehkä kaikkea sitä hyötyä, mitä siitä jakaumaennusteesta saa. Eli katsotaan vaan keskiennustetta eikä sitä, että kuivuudet tai märkytykset ovat kriittisiä. Mutta kyllä mun mielestä sielläkin on pikkuhiljaa opittu tekemään.”

”Jos seuraa ennustetta, niin mitä lähemmäs tulva tulee sitä enemmän ennusteet alkavat näyttämään samalta, jolloin ei ole mitään ongelmaa. Se on lähinnä mitä kauemmas katsoo niin ei ehkä osaa tulkita... Sen takia kun tilanne on oikein paha niin me (SYKE) lähetetään yleensä tekstimuodossa, mikä meidän käsitys on milloin tulvahuippu tulee, kuinka suuri se on ja mikä on mahdollinen riski ennusteissa.”

6.5 Juoksutus päätösten dokumentointi

Juoksutus päätösten dokumentoinnista on vaihtelevia käytäntöjä riippuen organisaatiosta ja käytössä olevasta suunnittelujärjestelmästä. Osalla ELY-keskuksista on käytössä **Excel-työkirja**, johon dokumentoidaan päivittäiset vedenkorkeudet ja juoksutukset. Osa kirjaa juoksutukset myös SYKE:n ylläpitämään **vesistömallijärjestelmään**. Vesivoimayhtiöille reaaliaikaiset juoksutukset voivat olla liiketalouskysymyksiä, joita ei haluta julkiseen levitykseen.

Vesivoimayhtiöissä dokumentointi tapahtuu yleensä **suunnittelu- ja optimointijärjestelmien kautta**. Poikkeustilanteet kuten tulvat ja jäädytysajot dokumentoidaan tarkemmin **päiväkirjaan tai muistioihin**. Vesivoimatuottajien järjestelmien tuntitiedot säilytetään pitkälle tulevaisuuteen. Joillakin yhtiöillä viimeisen viiden vuoden tuntitiedot näkyvät suoraan valvomon näytöllä. Myös juoksutusten viikkosuunnitelmat arkistoidaan.

Joissakin organisaatioissa käytäntönä on pitää sisäinen **säännöstelypalaveri** tai laatia **säännöstelyraportti** kerran kuussa tai muutaman kuukauden välein, jolloin palataan edellisellä jaksolla tehtyihin päätöksiin. Raporttia pidettiin hyvänä käytäntönä etenkin, jos päätöksiä tekee useampi henkilö ja/tai henkilöt työskentelevät eri paikkakunnilla. Mikäli säännöstelyä toteuttaa jokin muu taho kuin luvanhaltija, juoksutussuunnitelma ja tavallisesti lyhyet perustelut kirjataan **sähköpostikeskusteluihin**.

Pirkanmaan ELY-keskuksen säännöstelijöillä oli käytössä päiväkirjamuotoinen **säännöstelyposti** eli tätä tarkoitusta varten luotu sähköpostiosoite, johon lähetetään juoksutussuunnitelmat ja muuta vesitilanteisiin liittyvää asiaa. Moni säännöstelijä kertoi myös arkistoidensa säännöstely päätöksiä koskevat omat sähköpostikeskustelunsa. Eräs haastatelluista kertoi säännöstelyluvan edellyttävän suunnitelmien ja juoksutusten tallentamista ja tekevänsä sen sähköiseen päiväkirjaan. Esimerkiksi Saimaalla päätökset lisäjuoksutuksista arkistoidaan.

Säännöstelijöillä on vaihtelevia käytäntöjä siinä, miten tarkasti päätösten **perusteluja kirjataan**. Tietojärjestelmiin ja Exceleihin juoksutus päätökset jäävät pääsääntöisesti numerotietona. Monen haastatellun mukaan päätösten perustelut kirjataan lähinnä silloin, kun tehdään isompia muutoksia tai poiketaan aiemmin laaditusta juoksutussuunnitelmasta. Esimerkiksi Näsijärven valvomossa kerrottiin olevan käytössä päiväkirja, johon kirjataan selkeät poikkeamat suunnitelmasta. Vain muutama haastatelluista kertoi kirjaavansa melko tarkkaan päätösten syitä.

”Syitä ei välttämättä kirjata kovin hyvin. Enemmän sillä tavalla, että juoksutuslisäykset johtuvat korkeista pinnoista. Jos tekee ennakoivia päätöksiä, niin se yleensä kirjataan. Merkinnät ovat kuitenkin hyvin tiiviitä. Voi olla esim. että katsotaan, että jokin mitta on lähtenyt trendinomaisesti nousemaan, jolloin tämä kirjataan”.

”Jo oman oikeusturvan kannalta kannattaa kirjata historia ja siitä voi oppia itsekin.”

7. Toimintaympäristön vaikutus säännöstelyyn

7.1 Eri tavoitteiden yhteensovittaminen

Haastatelluilta kysyttiin, kohtaavatko he työssään valintatilanteita, joissa joudutaan tinkimään jostakin tavoitteesta toisen tavoitteen saavuttamiseksi, ja miten he toimivat näissä tilanteissa.

”Kyllä säännöstelijät varmaan joutuvat näitä asioita huomioimaan, virkistyskäyttö vai tulvantorjunta vai vesivoima vai peltojen viljelykäytössä pysyminen. Ja kuinka paljon otetaan riskiä sille tai uskalletaan jättää varastotilaa tulvaa varten, sitähän ei juurikaan ole tehty, mieluummin on vaan vedetty tavoitekorkeuteen ja oltu tyytyväisiä. Sitten, jos tulee tulva, niin se tulee ja siellä ei ole mitään. Viime aikoina tekoaltaita on voimakkaammin käytetty tulvantorjuntaan kesätulvissa kuin aikaisemmin.”

Useimmissa haastatteluissa kerrottiin, että **tulvasuojelu on säännöstelyn tavoitteissa etusijalla** siten, että esimerkiksi virkistyskäytön tai ekologisen tilan tavoitevyöhykkeistä tai suosituksista voidaan poiketa vesitilanteen niin vaatiessa. Rakennusten tai muun omaisuuden ollessa vaarassa niiden suojelu priorisoidaan muiden tavoitteiden edelle. Toisaalta haastatellut kertoivat, että eri tavoitteille ei välttämättä ole määritelty tärkeysjärjestystä, vaan valintatilanteissa toimitaan tapauskohtaisesti pienimmän riskin ja haitan periaatteen mukaisesti.

”Ensimmäinen tavoite aina että toimitaan luvan mukaisesti, että ei ylityksiä tai alituksia ja toinen on tulvat. Jos tulee ELYltä pyyntö, niin toimitaan sen mukaisesti. Silloin tulvariskin vähentäminen on ensisijainen.”

”Ensisijainen tarkoitus on, että kenenkään koti ei kastuisi, siitä lähdetään liikkeelle. Jos vesi on pelolla taikka tiellä, niin en pidä sitä niin pahana, tai jos joku on laittomasti rakentanut mökin liian lähelle rantaa.”

”... on tullut kitkeriä kommentteja, miten vesivoimayhtiöt hanskaavat tulvia. Kuitenkin tulvien hallinta on vesivoimantuottajan intressi ja ei pitäisi olla ristiriitaa vesivoimantuottajan ja yhteiskunnan välillä.”

”Aina on pienin paha valittava. Vaikka kohdistuu eri kohteisiin, niin on vaan arvioitava, missä tulee kokonaisuudessa pienin paha. Ei tässä mitään järjestystä ole tehty, että joku olisi arvokkaampi kuin toinen.”

Tulva- tai kuivuustilanteessa tyypillinen valintatilanne on **ylä- ja alajuoksun hyötyjen ja haittojen puntarointi**: mikä on olosuhteet huomioiden hyväksyttävä vedenkorkeus järvessä suhteessa alapuoliseen jokialueeseen.

”Valintatilanteet liittyvät suuriin virtaamiin. Jos virtaama ylittyy joessa, niin tiedetään, että iso peltoalue alapuolella kastuu. On korkea kynnyksellä että aiheutetaan maanviljelijöille haittaa, mutta se voi olla joissain tilanteissa välttämätöntä. Silloin on vaan katsottava ennustetta, jos näyttää että järvi jatkaa nousua ja ollaan jo korkealla, niin silloin on vaan lisättävä juoksumatusta. Se ei kuitenkaan ole säännöstelijän mielivaltaa, vaan lupapäätökset ohjaavat poikkeuksellisiakin vesitilanteita.”

”Alapuolisten tulvavahinkojen määrään pyritään arvioimaan, että mikä olisi hyväksyttävä taso sille tilanteelle, mikä on näkyvissä, sitten sitä pyritään minimoimaan. Jos on suuremmat sateet näkyvissä, niin sitten hyväksytään suuremmat haitat alapuolella.”

Järven vedenkorkeussuosituksen noudattaminen voi joissakin tapauksissa olla ristiriidassa alapuolisen vesistön käytön kanssa. Esimerkiksi Vanajavedellä, jonka korkeus vaihtelee voimakkaasti järven eri osissa, virkistyskäytönkorkeuden ylläpito muussa osassa järveä voi aiheuttaa Hämeenlinnassa liian korkeita vedenkorkeuksia. Toisen haastattelun mukaan järvien vedenkorkeuden suosituspisteitä on joissain tapauksissa noudatettu jopa liiankin tiukasti, jolloin suurten juokсутusten seurauksena alapuolisella jokiosuuksilla on koettu haittaa liian suurista vesimääristä.

”Kesällä mietitään, kumpi on pahempi: se, että järvi ylittää tavoiterajan vai se, että juokсутukset ovat niin isot, että pellot kastuvat. Kuivuustilanteessa kumpi saadaan alittaa, tavoitetaso vai minimivirtaama. Minimivirtaama on varmaan se, joka aina pidetään, eli järvi joutuu silloin kärsimään.”

”Hyötyjen ja haittojen puntarointia siinä, että mikä on alapuolisen alueen hyöty järven rinnalla. Eli voidaanko siellä pitää tavoitepinta alarajalla, koska maankosteus on korkeammalla, jolloin tulvasuojelu alapuolella voi mahdollisesti jo haitata virkistyskäyttöä järvellä.”

”Ne on aina runsaat sateet, vettä on liikaa jossakin ja kun on kuivaa niin jossakin on liian vähän vettä. Jos järvillä pyritään pitämään kuivuustilanteessa vettä virkistyskäytön kannalta ihannetasolla, niin se tarkoittaa, että alapuolella sitä ei kovin reilusti joella ole. Tällaisissa tilanteissa joku joskin tuntee kärsivänsä.”

Yhtenä esimerkkinä ns. taakanjaosta eri vesistönsien välillä on ollut poikkeusjärjestely, jossa saimaannorpan pesinnän onnistumiseksi vettä juokсутettiin Pielisestä ja Kallavedestä Saimaalle.

Haastatteluissa annettiin esimerkkejä tilanteista, joissa **alapuolisen alueen tulvasuojelun vuoksi on haettu poikkeuslupaa** järven säännöstelyluvan ehdoista poikkeamiseksi.

”Yleensä ylärajan saa ylittää, jos luukut ovat täysin auki, niin monessa tapauksessa on pitänyt pyytää lupa sille, että meidän ei ole pakko pitää luukkuja auki vaikka yläraja ylittyy. Eli silloin alapuolisella jokialueella syntyy niin paljon vahinkoja, jos me pidetään luukut auki.”

”Mieluummin mennään pienemmän vahingon periaatteella, mutta se ei ole helppo ratkaisu koskaan, varsinkin nyt kun valtiohallinto ei varaa rahaa vahinkojen korvaamiseen. Paljon eri alueilla ihmiset ovat ottaneet vakuutuksia, mutta ei me niin ajatella, että niillä on vakuutukset, tehdään sinne. Enempi sillä lailla, että Kemijärvessä tulvan yhteydessä pieni ylitäyttö ei ole niin haitallinen kuin se, että täällä [Rovaniemellä] kastuu paljon taloja.”

Joissakin haastatteluissa tuotiin esille, että säännöstelijän on ajateltava **vesistön kokonaistilannetta pidemmällä aikavälillä**, vaikka sillä jouduttaisiin aiheuttamaan hetkellisesti haittaa jollekin osapuolelle.

”Lähtökohtana ei ollut, että olisin ajatellut nimenomaan sitä sadetta, mikä on tulossa. Se olisi hyvinkin mahtunut altaaseen, mutta voi myös tulla seuraava ja sitä seuraava, niin kun tulee mahdollisesti sadejaksoja, niin on tavallaan syöty jo sitä säännöstelykapasiteettia ottamalla vastaan aikaisempia sateita. Että pitää tavallaan pitkäjänteisesti ajatella sitä, ettei vaan katsota lyhyen aikavälin ennustetta, vaan myös pitemmälle menevää, jos haluaa mahdollisimman hyvin säännöstellä.”

”Kun toiselle kumarrat, niin toiselle pyllistät, mutta vaihtoehtona on, että kaikille tulee haittaa”.

Eräs tyypillinen valintatilanne on, että esimerkiksi ekologisten **suositusvedenkorkeuksien vuoksi tehdään ohijuokсутuksia vesivoimatutannon kustannuksella**. Osan säännöstelijöistä mukaan on olemassa myös tiettyjä nyrkkisääntöjä, joiden mukaan valintoja tehdään.

”Periaatteessa kuivassa tilanteessa minimivirtaama on se määrävä, silloin luparaja voidaan rikkoa alaosalla, eli pakko on tinkiä siitä.”

”Herkemmin lähdetään pieniin ohijuoksutuksiin ehkä voimatuotannon kustannuksella, että päästäisiin pysymään ekologisella vyöhykkeellä, kun se on kaikkien osapuolten hyväksymä. Toki ohjeessa on paljon tämmöistä pelivaraa, mihin käytetään omaa harkintaa. Ehkä me painotetaan enemmän ekologista, paikallisten ja käyttäjien näkökulmaa, sehän vaikuttaa meidän velvoitteisiin, meidän maksetaan korvauksia jos ylityksiä tapahtuu. Vesivoimatuottajat toivat kyllä voimakkaasti esille, kuinka paljon heillä on tavallaan mennyt rahaa hukkaan. Me perustellaan asia siten, että jos mennään ylärajalle tai jopa yli ja tuleekin sateet, niin heillekin tulee ongelmia.”

Vesivoimatuottajat ovat sitoutuneet noudattamaan säännöstelysuosituksia, vaikka ne voisivat olla vähentää vesivoiman tuottoa. Osa vesivoimayhtiöistä pyrkii olosuhteiden niin salliessa myös **vapaaehtoisesti parantamaan virkistyskäyttökauden olosuhteita**. Tällä on merkitystä myös vesivoimatuottajan maineen kannalta.

”Pyritään joustavuuteen muiden tavoitteiden välillä. Kun tarkastellaan tilannetta vesivoiman maksimoinnin näkökulmasta, jossa tuotantokustannus ei ole se, mitä peilataan, vaan vaihtoehtoiskustannukset. Pyritään antamaan joustavia ohjeita. Esim. viikkovesimääristä joustetaan, jos sähkömarkkinat siihen ajavat, mutta silläkkin on aina raja, esimerkiksi jonkinlaisesta virkistyskorkeudesta ei lähdetä tinkimään.”

”Sitäkin voi pyrkiä optimoimaan, että menee lähellä ylärajaa kuopassa, esim. poikkeusluvilla. Jonkin verran se maksaa, mutta siinä on myös goodwill tai pr-arvo, että ainakin nyt voi tulla positiivista palautetta, kun haettiin poikkeuslupa.”

”Kalastuksen takia esim. Kitisellä pyrimme viikonloput ja lomakaudet varaamaan sille, että ei ole isoja juoksutuksia, jotta voidaan verkkokalastaa, siellä on kulttuuri kotitarvekalastukselle. Siihen pyritään, mutta se ei ole sitova. Jos tulee tuotantotarve, sähkön tarve on suuri, niin Kemijoesta pannaan kaikki myllyt pyörimään. Että kyllä siinä sähköntuotannon tarve ajaa ohi kalastuksen. Mutta jos on pelkästään markkinamyynnin mukainen tuotanto, niin sitä voidaan suunnitella siten, että kalastajakin pärjää.”

”Kesällä pyritään välttämään virkistyskäytön haittoja. Jos pystytään tekemään välttämällä ohijuoksutuksia, niin tehdään niin. Esim. Saarijärvellä on suositus, että jos uhkaa ylittyä tai alittua, niin annetaan ennemmin suosituksen mennä rikki kuin tehdään ohijuoksutuksia. Sitten vasta ohijuoksutetaan, jos luparaja uhkaa mennä rikki.”

”Kesällä pyritään vapaaehtoisesti minimoimaan sidosryhmien haittoja omaksi tappioksemme. Tehdään esimerkiksi viikonloppuisin virkistysjuoksutuksia, josta meille ei oikeastaan muuta kuin haittaa, mutta sillä tavalla pyritään parantamaan jokivarren asukkaiden tilannetta.”

Eräänä esimerkkinä valintatilanteesta on **vesivoimatuotannon rajoittaminen hyydetulvien torjunnan ja jääkansien muodostamisen vuoksi**. Hyyde aiheuttaa ongelmia myös voimalaitoksilla, mikä vuoksi tuotantoa joudutaan tietyllä ajanjaksolla rajoittamaan.

”Esimerkiksi jäädytysajo, jolla pyritään välttämään hyydetulvia Porissa. Sellaisessa tilanteessa joudutaan tinkimään omista tuotoistamme. Aina mennään turvallisuus ja lupaehdot edellä. Rahan takia ei pidä aiheuttaa haittaa.”

”Voimayhtiöt saattavat jopa joskus itsekin esittää, jos on korkealla, esimerkiksi tänä kesänä, että ohijuoksutetaan lokakuulla, että saataisiin talvella jäädytettyä. Ilmeisesti hyydeongelma on niin iso, että antaa mennä avovesikaudella ohi. Ja varsinkin, että vältettäisiin talviaikaiset ohijuoksutukset, koska niitäkin talvia on ollut, ja sehän on joen käytölle taas hankala.”

Haastattelussa tuli esille myös päätöstilanteita, joissa säännöstelijät **omaa harkintakykyään käyttäen pyrkivät huomioimaan muiden osapuolten intressejä**, vaikka lupa tai suositus ei siihen velvoittaisi.

”Joutuu jossain määrin miettimään, miten vakavaa haittaa aiheutuu ja miten kallista veden käymisen missäkin korkeudessa on. Isojen patojen alapuolella vastaanottavan vesistön yläosan täyttyminen on semmoinen juttu, jota kieltämättä tapahtuu ja siitä aiheutuu haittaa, jos oikein isosti juoksetaan ääritilanteissa. Silloin jossain määrin rajoitetaan, vaikka lupaehdoissa ei suoraan sanota että pitääkö alapuolista vedenkorkeutta millään tavalla seurata.”

Toisaalta eräässä haastattelussa tuli esille, että säännöstelijä huolehtii oikeusturvastaan parhaiten noudattamalla lupaehtoja täsmällisesti.

”Olen niin monta kertaa ollut poliisikuulusteluissa ja oppinut sen asian, että kun teen luvan mukaan, niin olen kuivilla. Kun poliisille tehdään tutkintapyyntö, niin se katsoo vaan lupaehtoja, ja miten on säännöstelty, eli silloin pitää tehdä vaan niin kuin luvassa on.”

”Jos säännöstelijä pudottaa juoksetusta (alapuolisen alueen kuivatuksen parantamiseksi) ja ei toimita ohjeen mukaan ja myöhemmin aiheutuu vahinkoja, niin sitähan on toimittu ohjeen vastaisesti.”

Hankalissa valintatilanteissa päätökset syntyvät kollegojen ja/tai esimiehen kanssa keskustellen. Poikkeustilanteessa mietitään, mitä vaihtoehtoja on olemassa, käydään läpi päätösten perustelut ja arvioidaan vaikutuksia pitemmällä aikavälillä.

7.2 Juoksetuspäätöksistä tiedottaminen

Normaaliolosuhteissa juoksetuspäätöksistä ei pääsääntöisesti tiedoteta laajalle yleisölle. Joissakin luvis- sa, esimerkiksi Kokemäenjoella, edellytetään, että alapuolista vesistöä tulee informoida juoksetussuunnitelmista. Näsijärven säännöstely-yhtiöllä esimerkiksi on olemassa ennalta sovittu toimintatapa ja lista sidosryhmistä, joille lähetetään muutokset viikkosuunnitelmista. Pohjois-Pohjanmaalla Vattenfall on Siika-, Pyhä- ja Kalajoen säännöstelyn osalta jatkuvasti yhteydessä ELY-keskuksen kanssa. Päijänteellä laaditaan nettiin kuukausikatsaus menneen kuukauden sademääristä, vedenkorkeuksista, juoksetuksista ja niiden suhteesta pitkäaikaiseen keskiarvoon. Lisäksi kuvataan, miten vesitilanteen ennustetaan kehittyvän. Saimaan osalta viikoittaiset juoksetukset olivat aiemmin saatavilla netissä, mutta vähäisen käyttäjämäärän ja niukkojen resurssien vuoksi tästä käytännöstä luovuttiin.

ELY-keskukset laativat **mediatiedotteita** säännöllisesti esimerkiksi **kevättulvista, hyyteen muodostumisesta tai poikkeusjuoksetuksista**. Kevättulvien aikaan media on yleensä kiinnostunut tulvaennusteesta ja ajankohtaisesta tilanteesta. Talvella jäättilanne kiinnostaa vesistön käyttäjiä. Osa kertoi tukeutuvansa myös SYKEN tiedottamiseen. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen [Twitter-tili @tulvatpohjanmaa](#) pyritään pitämään aktiivisena. Myös esimerkiksi PVO-Vesivoima käyttää Twitteriä tiedottamiseen.

Joillakin vesivoimayhtiöillä on tapana laatia **säännöllisiä vesistötiedotteita** muutaman kerran vuodessa. Lisäksi vesivoimayhtiöt tiedottavat esimerkiksi **ohijuoksetusten aloituksesta, voimalaitosten tai muiden säännöstelyrakenteiden huoltotöistä tai velvoitetöistä** esimerkiksi paikallislehtien, YLE:n tiedotteiden ja omien nettisivujensa kautta. Myös poikkeuksellisista vedenkorkeuksista tai vaarallisista jääoloista voidaan tiedottaa. Tampereella Tammerkosken liittyvistä ohijuoksetuksista ja tyhjentämistoimista tiedotetaan laajasti kosken keskeisen sijainnin vuoksi.

Osaltaan tiedotusta hoidetaan myös säännöllisesti kokoontuvien **työryhmien kautta**. Esimerkiksi Inarijärvellä on vuosittain säännöstelyn velvoitteiden hoitoon liittyvä tiedotustilaisuus, jossa esitellään vedenkorkeuksien toteutumista. Osalla järvistä on olemassa säännöstelyn seurantaryhmä, jossa on edus-

tettuna eri intressitahoja. Pirkamaan ELY-keskus oli pyytännyt pienvenesatamia tiedottamaan ilmoitus-tauluillaan Lempäälän kanavan kunnostustöihin liittyvistä poikkeuksellisista vedenkorkeuksista. Sen koettiin toimineen hyvin.

Kyrönjoen ja Lapuanjoen pengerrysalueilla on käytössä **tekstiviestillä toimiva tulvavaroituspalvelu**. Sen avulla tiedotetaan rekisteröityneitä käyttäjiä silloin kun vedenkorkeus lähenee rajaa, jossa pengerrysalueiden tulvaluukut avataan. Myös PVO-Vesivoima on kehittämässä tekstiviestipalvelua, jolla voitaisiin varoittaa tulvauomien varren asukkaita juoksutusten aloittamisesta. Erityisesti talviaikana varoituksille voi olla tarvetta, koska juoksutukset voivat nostaa jään päälle vettä.

”Tokihan tiedostusvälineet ovat kiinnostuneita poikkeustilanteista. Niillä monesti on halu suurennella asioita, pyydän itse aina ennakoon nähtäväksi, yritän muokata objektiivisemmasta näkökulmasta.”

”Sanoisin, että vähän joka tasolla tiedottaminen on ollut liian vähäistä. Pitää suunnitella ja miettiä miten sitä voisi parantaa, miten ihmisiltä saisi tietoa ja että he voisivat sanoa mielipiteensä. Pitäisikö sen sitten olla jotenkin kaksisuuntaista, meillä muistaakseni nämä käyrät ei vielä näy ulkoisilla sivuilla, on mietitty että pitäisikö nekin olla näkösällä.”

7.3 Palaute vesistön käyttäjiltä

Säännöstelijöiden mukaan palautetta vesistön käyttäjiltä saadaan vaihtelevasti: tulva-aikana päivittäin, toisaalta voi mennä viikkoja tai kuukausia ilman ainuttakaan yhteydenottoa. ELY-keskuksissa yhteydenotot ohjautuvat asiakaspalvelun kautta ja ”vanhat tutut” soittavat suoraan säännöstelijälle. Lähes joka alueelta löytyi tiettyjä henkilöitä, jotka ovat vuosittain yhteydessä säännöstelijöihin. Moni vesivoimayhtiön edustaja toivoi, että palautetta tulisi nykyistä enemmänkin. Pirkanmaan ELY-keskukselle kerrottiin tulevan Kokemäenjoen säännöstelyjen osalta noin 50 yhteydenottoa vuosittain.

Vesistön käyttäjiltä tuleva palaute voi liittyä vedenkorkeuksiin, virtaamiin tai rannoilla tapahtuneisiin muutoksiin. Palautetta saadaan esimerkiksi vesillä liikkujilta, maanviljelijöiltä, kalastajilta ja vapaa-ajan asukkailta. Muutamissa tapauksissa yhteydenotto paikallistasolta on paljastanut virheen automaattihavainnoissa. Osa yhteydenotoista voi olla myös tiedonsaantipyyntöjä, esimerkiksi milloin olisi hyvä ajankohta korjata laituria tai siltaa. Säännöstelyn velvoitteisiin, kuten kalatalousvelvoitteeseen tai rantasuojauksiin liittyen kerrottiin tulevan runsaasti palautetta. Myös asiattomia yhteydenottoja tulee ajoittain.

Säännöstelijät kertoivat, että palautteella ja siihen vastaamisella on hyvin usein informatiivinen merkitys, koska palautteen antajat eivät välttämättä tunne vesistöjen säännöstelyä. Lisäksi heillä voi olla hyvinkin epärealistisia odotuksia sen suhteen, mihin säännöstelyllä voidaan vaikuttaa. Esimerkiksi suurilla järvillä tuuli voi voimakkaasti nostaa vedenkorkeuksia tietyillä alueilla. Lisäksi kerrottiin, että mikäli jollakin järvellä on totuttu tiettyihin vedenkorkeustasoihin, muutoksista otetaan herkästi yhteyttä, vaikka ne tapahtuisivat luparajojen ja suositusten sisällä.

”Kansalaisilla on semmoista ajattelua hyvinkin havaittavissa, että vesi tulee patoluukusta, että se ei tule taivaalta. Sitä ei ymmärretä, vaikka sitä on vuosikymmeniä tehty, että mikä on milloinkin säännöstelyn merkitys virtaamaan. Että se keskusteluyhteyksin voi joskus olla vähän hankalaa.”

”Tärkeintä on se, että kuunnellaan ja keskustellaan ja otetaan tasapuolisessa hengessä, puhelulle voi kyllä tulla pituutta, mutta minä en pyri tyrmäämään, vaan selitän asiat mistä se johtuu. Yleensä se ei millään tavalla vaikuta, että puhelun loppupuolella palataan taas samaan asiaan. Sitä on hirveen vaikea mieltää, että sademäärä määrää vedenkorkeuden, juoksutuksilla ei voida tehdä ihmeitä, se vaan myötäilee.”

”Usein palautteet liittyvät sellaisiin tilanteisiin, jotka eivät ole meidän käsissä, eli vettä on liikaa tai liian vähän ja sille ei mahdeta mitään.”

”Alue, mihin säännöstely vaikuttaa eniten on Pyhäjärven ja Vanajan välinen Kuokkalankoski. Kun siihen on rakennettu paljon uutta ja tullut sukupolvenvaihdoksia, niin uudet ihmiset eivät tajua, mikä takia vesi vaihtelee niin paljon. Ja samaten, jos tänä päivänä juoksetaan talvella yhtä paljon kuin joskus aikoinaan, niin miten uudet asukkaat ymmärtävät jäätilanteen Pyhäjärven puolella.”

”Vuosisikymmenten aikana on syntynyt kesämökkilegenda, jonka mukaan kun voimalaitos on siihen rakennettu, niin voimayhtiö voi tehdä mitä haluaa. Ei mielletä, että säännöstely tapahtuu lupahehtojen mukaan ja ELY-keskus valvoo sitä.”

Useimpien haastateltujen mukaan yksittäisten soittajien toiveesta vedenkorkeuksia tai juoksetuksia ei lähdetä muuttamaan, korkeintaan hienosäätöä voidaan tehdä joissakin tapauksissa. Tärkeä on myös perustella palautteen antajalle tehdyt ratkaisut. Useimmille järville on laadittu tavoitevedenkorkeudet, joissa on huomioitu laajemman käyttäjäryhmän näkökulma. Säännöstelijän on helppo perustella suositusten nojalla tehtyjä ratkaisuja palautteen antajalle. Toisaalta kerrottiin, että palaute saa säännöstelijän myös tarkistamaan tehtyjä päätöksiä. Palaute pyritään huomioimaan myös pidemmän aikavälin kehittämistyössä.

”Palaute yritetään ottaa huomioon säännösten kehittämishankkeiden kautta, missä mukana on viranomaiset ja oikeudenmukaisemmin tulee esiin koko ympäristön palaute.”

”Kyllä mä koen sen hyväksi, että meille soitellaan, että tulee samalta järveltä erilaisia näkemyksiä. Monessa tapauksessa mulla ei tavallaan ole henkilökohtaista motiivia, että me voidaan tehdä näin tai näin, miten siellä paikalliset haluaa. Joskus on sellaisiakin, että pidetäänkö nyt vähän ylempänä tai alempana.”

”Palautetta tulee ja väistämättä se hiukan vaikuttaa ja minusta se on ihan reilua ja niin täytyykin tehdä. Kansalaisdemokratia on ihan ok, mutta ihmiset eivät voi määrätä eivätkä sanella.”

”Ei me tahallaan sitä pidetä missään (haitallisella tasolla), yritetään saada (hyvälle tasolle), mutta ei tietenkään epätaloudellisesti. Jos vesitilanne on hallittavissa koneistoilla, niin niillä koitetaan tehdä energiaksi se vesi eikä panna järveä ohijuoksetukseen.”

”Jos maanviljelijä soittaa, että on kuivatusongelmia tällä virtaamalla ja osaa määritellä sen ongelman, niin silloin pyritään huomioimaan. Silloinkin toimitaan edelleen sen ohjeen mukaan mikä meillä on, mutta kokonaiskuva on se, mikä siinä määrää. Siinä on otettava huomioon se, että jos se sade toteutuu ja tulee toinenkin sade, niin on toimittava kuitenkin ohjeen mukaan, ja myös käytettävä sitä ohjetta, mikä meillä on. Tai sitten ohjetta on tarkasteltava uudelleen ja siinä huomioitava palaute vesistön käyttäjiltä.”

Haastatteluissa tuli esille monia esimerkkejä yleisötapahtumista, kuten koskenlaskukilpailuista, soututapahtumista tai massahiihdoista, joihin toivotaan tietynlaisia vesi- tai jääolosuhteita. Samoin voidaan toivoa tietynlaisia olosuhteita esimerkiksi rantakunnostuksia varten. Säännöstelijöiden mukaan näihin toiveisiin pyritään aina vastaamaan vesitilanteen salliessa, mikäli niistä ilmoitetaan heille ajoissa.

8. Säännöstelijöiden riskikäsitykset

8.1 Säännöstelypäätöksiin liittyvät riskit

Säännöstelijöiltä kysyttiin, **millaisia riskejä säännöstelypäätöksiin voi liittyä** eri vesistöissä. Yleisesti todettiin, että monessa vesistöissä säännöstelypäätöksillä voidaan aiheuttaa ongelmallisia vedenkorkeuksia tai virtaamia joidenkin vesistön käyttäjien tai ympäristön kannalta. Toisaalta esimerkiksi suurissa järvissä on rajallinen mahdollisuus vaikuttaa vedenkorkeuksiin, jolloin säännöstelyllä voidaan vain lieventää ääritilanteita. Myös säännöstelylupa vaikuttaa suuresti siihen, millainen liikkumavara säännöstelijän päätöksissä on.

Useat haastatelluista kertoivat, että säännöstelyratkaisuilla **voidaan aiheuttaa tulva- ja vettymishaittoja** erityisesti runsaissa vesitilanteissa, joissa joudutaan juoksuttamaan järvestä vettä samaan aikaan kun alapuolisella joella on jo valmiiksi suuret virtaamat. Suuriin juoksutuksiin voidaan joutua myös silloin, kun järven täyttämisen ajoitus epäonnistuu.

Tilanteita, joissa **varastotilavuutta ei käytetä täysimääräisesti tulvantorjuntaan** voi tapahtua esimerkiksi silloin, kun sade-ennusteet eivät osu kohdalleen tai lumen vesiarvo poikkeaa arviosta. Haastatellut muistivat esimerkiksi tilanteita, joissa kevätkuoppa on mitoitettu liian pieneksi suhteessa tulvan suuruuteen ja kevään runsaisiin sateisiin. Varastotilavuus voi myös avovesikaudella runsaiden sateiden aikana jäädä liian vähäiseksi, jos järven pinta on sateiden alkaessa ollut tavoitevyöhykkeen yläosassa.

Säännöstelypäätöksillä voidaan joskus aiheuttaa **virkestyskäytön kannalta haitallisia vedenkorkeuksia tai vedenkorkeuden vaihtelua**. Ongelmia voi aiheutua esimerkiksi kesäaikaisista alhaisista vedenkorkeuksista, mikäli tulva purkautuu vähitellen aiheuttamatta virtaamahuippua ja tulvan jälkeen ei tule sateita. Etenkin syksyisin taas korkeat vedenkorkeudet voivat aiheuttaa rantojen sortumista.

Virkestyskäyttäjät voivat kokea haittaa myös silloin, jos vedenkorkeus vaihtelee totuttua enemmän. Yksi haastatelluista mainitsi, että etenkin uusilla asukkailla voi olla huoli rannan arvosta, mikäli esiintyy poikkeuksellisia vedenkorkeuksia. Eräs haastatelluista huomautti, että säännöstelijä ei välttämättä tiedä, miten esimerkiksi 5 cm poikkeama vedenkorkeudessa vaikuttaa milläkin rannalla, jollei maastosta tule palautetta. Joissakin tapauksissa kalastajille on korvattu vahingoittuneita laitureita, verkkoja tai rapu-mertoja, mikäli liian alhainen vedenkorkeus tai jäät ovat vahingoittaneet niitä.

Kalaston tai vesiluonnon kannalta haitalliset vedenkorkeudet liittyvät lähinnä järven pinnan kevätalenemaan. Haittoja kalastolle voi aiheutua, mikäli järven pinta lasketaan liian aikaisin tai kuoppa on syvä esimerkiksi hauen kutuaikana. Lintujen pesintä epäonnistuu, jos järvi nousee samaan aikaan kun linnut munivat rannoille. Eräs haastatelluista kommentoi, että mikäli ohijuoksutuksia joudutaan tekemään juuri kalojen kudun jälkeen, ne voivat huuhtoa kudun mennessään. Luonnon hiekkarannoilla vedenkorkeuden vaihtelu voi aiheuttaa eroosiota. Myös kuivuustilanteet voivat olla vesiluonnon kannalta ongelmallisia. Eräs haastatelluista kertoi, että alkukesällä olisi hyvä säästellä vettä, jotta saataisiin taattua kuivana loppukesänä minimivirtaama jokeen.

Säännöstelypäätöksillä voidaan myös **aiheuttaa tarpeettomia ohijuoksutuksia** esimerkiksi liiallisella epävarmuuksiin varautumisella. Mikäli esimerkiksi syksyllä järven pinta on korkealla ja hyyteen torjunnan vuoksi juoksutuksia on rajoitettava, voi olla vaikeuksia saada laskettua järveä kevätkuoppasolle. Tällöin voi aiheutua ylimääräisiä ohijuoksutuksia.

Myös **luparikkomukset** nähtiin joillakin järvillä riskinä. Esimerkiksi luvan mukaisen kevätkuoppatason saavuttaminen voi olla vaikeaa, mikäli tapahtuu talviaikaista sulamista ja kevät tulee aikaisin.

Ongelmat veneväylien kulkusyvytydessä mainittiin yhtenä säännöstelyyn ja kuivuustilanteisiin liittyvänä riskinä Kallavedellä.

Muutamassa haastattelussa tuotiin esille riskeinä myös **inhimilliset virheet ja automatiikkaan liittyvät ongelmat**. Esimerkiksi tietojen kopioimisessa eri järjestelmien välillä voi tapahtua virheitä, samoin sähköpostiin kirjoitetuissa ohjeissa voi tapahtua näppäilyvirheitä. Lisäksi muistettiin tilanteita, joissa vedenkorkeusaseman vioittumisen vuoksi on tehty vääränlaisia juoksutus päätöksiä. Kohteissa, joissa automatiikka hoitaa säännöstelyä ennusteiden perusteella, haittapuolena voivat olla nopeat virtaamavaihtelut mikäli ennusteet vaihtelevat tai menevät pieleen (Mäki 2016).

Näsjärvellä säännöstely päätöksiin voi liittyä myös **alapuolisen vesistön vedenlaatuun liittyviä riskejä**. Mikäli vedenpintaa pyritään keväällä nostamaan juoksutusta vähentämällä, alapuolisen vedenhoiduslaitoksen jätevedet eivät pääse liikkumaan pienen virtaaman vuoksi, mikä näkyy nopeasti alapuolisen Pyhäjärven vedenlaadussa.

Kaksi haastatelluista toi esille myös säännöstely päätöksiin liittyvän **”maineriskin”**. Epäonnistuneista ratkaisuksista voi aiheutua organisaation imagon tahriintumista tai epäluottamusta säännöstelijän ammattitaitoa kohtaan.

”Oikeasti aina käytetään säännöstelykapasiteetti siinä vuosisadannassa yläpuolisen valunnan osalta. Sitä riskiä me ei oteta, että ennen tulvaa järvessä olisi vettä, että jouduttaisiin sen vuoksi vahingonkorvauksiin. Se säännöstelytilavuus on aina käytetty ja varmaan tullaan jatkossakin käyttämään”

”Riskit aina isossa järvessä olemassa, niin paljon ei voida vaikuttaa järven käyttäytymiseen, nopeita muutoksia ei pystytä tekemään, kun virtaamat ovat niin suuria. Kymijoella on otettava huomioon, että kun on kovat juoksutukset, niin siinä tilanteessa välivirtaamatkin ovat suuria. Jos sattuu hyvin märkä jakso, 150–200 m³/s saattaa tulla väliltäkin, se asettaa juoksutuksen lisäämiselle paineita.”

”Se on se klassinen virhe, että täytetään allas heti lumilla ja sitten tulee sade viikon tai kahden päästä ja tulee kauhea tulva alajuoksulla, jos sitä virheeksi voi sanoa. Se on ollut tapa tai käytäntö, että täytetään ehkä liian aikaisin keväällä, koska yleensä keväällä sitä resessiovaluntaa riittää niin pitkään, että se saadaan kyllä hyvin täyteen.”

”Kun sataa, otetaan sadepiikki järveen ja kun aletaan sen jälkeen juoksuttaa, tuleekin toinen sadehuippu. Se ei enää mahdukaan sinne, nostetaanko ylärajaa vai päästetäänkö läpi, kummassa on pahemmat tulva- tai vettymishaitat. Tuleekin kolmas sade, sitten ollaankin pulassa. Niin se, että otetaanko se eka sade, ja tuleeko sen jälkeen toinen sade. Näissä tilanteissa varmaan keskustellaan esimiehen kanssa, että mikä riski nyt otetaan.”

”Se on suurin riski, että ei saada täyteen, kun virkistyskäyttökausi alkaa. Vähän korkeampi vedenkorkeus on hyväksyttävämpi suurissa massoissa ja jos se jää alle koko kesäksi, lähtee painumaan, niin se on tosi painajaismainen ajatus.”

”Jos puhutaan tulvariskistä verrattuna sähköntuotantoon, niin ovat niin eri kertaluokassa, että riskejä ei voi verrata keskenään.”

8.2 Päätöksenteko epävarmassa tilanteessa

Haastatteluissa säännöstelijöitä pyydettiin arvioimaan, kuinka he toimivat alla esitettyssä kuvitteellisessa esimerkissä:

Vedenpinta säännöstelemälläsi järvellä on virkistyskäytön kannalta hyvällä tasolla kesällä. Olet tehnyt juoksutus päätöksen seuraavalle viikolle ”poutaisen” sääennusteen mukaan. Useimmat uusista sääennusteista kuitenkin ennustavat rankkasadetta noin viiden vuorokauden päästä (50–100 mm kahdessa vuorokaudessa). Miten toimit?

VE1 (ei riskiä ylärajan ylitykselle): Lisään juoksutuksia, jotta säännöstelyluvan yläraja ei ylittyisi sateen toteutuessa, vaikka vedenpinta voi seurauksena laskea suositusta alemmalle tasolle.

VE2 (mahdollinen riski ylärajan ylitykselle): En tee muutoksia aiempaan juoksutukseen, vaan jään odottamaan ennusteen varmistumista

- Paremmassa tilanteessa sade jää oletettua pienemmäksi ja luparaja ei ylity.
- Huonommassa tilanteessa rankkasade on oletettua voimakkaampi, juoksutuksia lisätään liian myöhään, jolloin säännöstelyn luparaja ylittyy ja järvellä aiheutuu tulvavahinkoja.

Yli puolet vastaajista (11) valitsi riskittömän vaihtoehdon 1, kuusi vastaajaa vaihtoehdon 2 ja kahden mukaan päätös riippuisi olosuhteista. Varman vaihtoehdon valinneet perustelivat päätöstään lähinnä sillä, että sateet voivat toteutua jopa ennusteita suurempana sekä sillä, että luparajan ylitys on virkistyskäyttöhaittoja suurempi riski:

- Useimmat sääennusteista ennustavat rankkasateita, joten pidän todennäköisenä, että ne oikeasti toteutuu ja lisään juoksutuksia. Seuraan ennusteita tarkasti ja reagoin muutoksiin nopeasti.
- Jos tuollaisia sateita luvataan, niin kyllä yleensä joku sade tulee.
- Yleensä jos tulee tuommoinen sade, niin tulee sitten seuraavakin.
- Vähäjärvisellä valuma-alueella tuommoinen sade näkyisi tulovirtaamisissa.
- Tulvan pelko on se suurempi asia kuin kiukkuiset virkistyskäyttäjät. Kesäsateet on hyvin epävarmoja tai ne monesti tulee isompina kuin on ennustettu.
- Lisätään juoksutuksia mutta ei välttämättä ihan niin suurelle kuin se jälkeinpäin katsottuna sateen toteuduttua olisi voinut olla optimaalisinta. Varautuu sateeseen, mutta on se aika rohkeata jos tekee hirveen tilan ja ei sitten tulekaan.
- Luparajojen rikkomisen riskiä ei oteta. Ensin tulee lupaehto, sitten suositukset ja päätöksiä muutetaan tarvittaessa.
- Säännöstelyn yläraja on pyhä, sitä ei rikota missään tilanteessa paitsi viranomaisen toimesta erittäin poikkeuksellisessa tilanteessa.
- Jonkinlainen ennakointi ja tiivis tilanteen seuraaminen. Jos järvessä on tilaa, ei tarvitse ennakoita paljon.

”Taloudellisesti vesivoiman merkitys ei ole hirveän iso meidän yhtiön taloudessa, kun taas pr-tappio, mitä tällaisesta tulisi on aivan eri kertaluokkaa kuin mitä taloudesta tulisi. Eli ei ole mitään järkeä ottaa tuollaista riskiä.”

”Seuraamukset luparajojen rikkomisesta ovat, että jos tapahtuu tulvavahinko, niin ollaan korvausvelvollisia. Mutta se on aika iso hyppy. Pikemminkin se, miten yhtiö haluaa tehdä liiketoimintaa. Jos meillä on luvat olemassa, niin niitä noudatetaan.”

”Jos vedenpinta laskee alle suosituspisteen, niin siitä ei kuitenkaan tule vahinkoa virkistyskäytölle tai vesiluonnolle välttämättä. Eli jos joku kokee vähäisen haitan, niin se on tilapäistä ja ohimenevää”

Moni myös jäisi odottamaan ennusteen varmistumista. Vaihtoehdon 2 valintaa perusteltiin esimerkiksi sillä, että etenkin suuremmat järvet reagoivat sateeseen hitaasti:

- Jäädään odottamaan, koska järvissä turvamarginaali. Isot järvet nousevat maltillisesti, puhutaan senteistä.

- Iso järvi reagoi niin hitaasti että en lähde hetkessä tekemään päätöstä, hätiköinti ei yleensä auta. Jos on laaja-alainen sade, niin on pakko reagoida. Pienemmän järven kohdalla ottaisin varman vaihtoehdon.
- Saimaan osalta jos mennään lisäjuoksutuksiin, juoksutussääntö edellyttää, että asiasta täytyy ilmoittaa ja tiedottaa, ei ole pelkkä käyttömääräys. Kun lisäjuoksutuksiin pääteään mennä, tulee siihen olla perusteet. Muissa kohteissa voi olla helpompaa.
- Kokemuksen syvällä rintaäänellä sanon, että jos viikon päähän ennustettu 50 mm sadetta niin se on yleensä mennyt mönkään.
- Luparajojen tai tavoitevyöhykkeen sisällä voisi tulla hiukan alaspäin.
- Seurataan ennusteita ja volyyymia.
- Kesällä haihdunnan ollessa suurta muutaman päivän sateella ei ole merkitystä. Valuma-alueella on suuria järviä. Juoksutuskapasiteetti on suuri.
- Vain satanutta vettä säännöstellään. Ensimmäiseen liittyy suuri riski sateen määrässä.

”Kesällä 50 mm ei vaikuta mitään, vaikka se tulisi vuorokauden päähän. Voi itse asiassa olla, että vähennän juoksutuksia, koska alapuolella tulee lähialueelta jo tulva, ettei lasketa järvestä vettä enää enempää sinne. Sekin voi olla varma vaihtoehto.”

Useimpien haastateltujen mukaan päätös riippuisi myös siitä, minkä kokoinen järvi on kyseessä, mikä on vesitilanne järvessä ja mikä vuodenaika on:

- Jos ollaan suositusvyöhykkeen alaosissa, on varaa nousta. Jos ollaan lähellä luparajaa, voi lisätä juoksutusta.
- Mikä on maankosteus. Jos yläpuolisella valuma-alueella kuivaa ja pieni maaperän vesipitoisuus, sade imeytyy, mutta jos märkää niin näkyy nopeasti järvessä.
- Kuinka laaja sadealue on tulossa, kuinka nopeasti etenee.
- Kuinka vakavia ovat mahdolliset seuraukset.
- Yläpuolisen valuma-alueen virtaamahavaintojen perusteella voi ennakoida tulevia vesimääriä, tiedetään minkä ajan kuluttua näkyy järvessä.
- Talvikaudella ennuste voimakkaista sateista aiheuttaa tarvetta reagoida, koska sulaminen käynnistyy. Syys- tai kevätasadannassa on enemmän aikaa reagoida.
- Keväällä maanperän imukyky on yleensä suurempi kuin syksyllä.
- Keväällä, kun maa on märkää joskus on pakko juoksuttaa vähän etukäteen, mieluummin teen sen kuin otan riskin että yläraja ylittyy.
- Pienellä järvellä reagoisin ennakkoon. Joillakin kohteilla padon juoksutuskapasiteetti on sen verran pieni, hetkessä ei laskekaan, luukut voi avata ennakoivastikin.
- Lisäisin latvavesillä juoksutusta, suurella järvellä on melkein jo liian myöhäistä, parin päivän varoitusajalla ei ehdi paljoakaan vaikuttaa.
- Jos altaat ovat ketjuttuneita, voi olla rajoituksia millä vauhdilla voi siirtää vettä altaasta seuraavaan. Tällöin voisi olla tarvetta reagoida ennakoita.

”Poutajakson päälle tuommoinen sade on aivan eri kuin jos on ollut pari viikkoa tihkusadetta, maanperän imukyky on aivan eri. Ja onko se keväällä, kun lehti on kasvussa, jos kevät on puhkeamassa, se imee huomattavan määrän sadannasta. Jos on syksy ja tilanne on sama, niin se reagoi aivan eri tavalla, enempi pitää ottaa ulos vettä. Se on vaikea mallissa huomioida.”

”Riippuu vuodenajasta. Talvisateitakin on tullut vetenä, silloin lisäjuoksutus voi sulattaa jäitä alueella, jossa saattaisi olla kulkukelpoiset jäät jos ei juoksutusta tapahdu, mutta kun se avataan niin silloin on lähes sulia paikkoja lisää. Semmoisessa tilanteessa ei välttämättä tekisi äkkinäistä muutosta.”

”Tähän semmoista nyrkkisääntöä muotoilin, että jos on 1 vrk päähän 10 mm sade, 3 vrk päähän 30 mm sade tai 5 vrk päähän 50 mm sade tai isompi, sillä ajanjaksolla on silloin merkitystä että juoksutuksia lisätään.”

”Kemi- ja Oulujoessa normaalitilanteessa pelivara on aika iso. Toki voi tehdä tunniksi pariksi isoja muutoksia tai jopa vuorokaudeksi, mutta niistäkin loppuu pelivara viikkojen tai kuukausien kuluessa.”

8.3 Onnistuneet ja ongelmalliset säännöstelyratkaisut

Haastatteluissa pyydettiin esimerkkejä onnistuneista ja vähemmän onnistuneista säännöstelypäätöksistä sekä hankalista päätöstilanteista. Moni kertoi säännöstelyn onnistuneen aina silloin, kun vahinkoja tai valituksia ei ole tullut. Säännöstelyn onnistumista on kuitenkin vaikea mitata: on esimerkiksi hankala arvioida, kuinka paljon tulvavahinkoja säännöstelyllä on onnistuttu ehkäisemään. Alla on kuvattu joitakin **esimerkkejä onnistuneista säännöstelypäätöksistä ja niihin johtaneista seikoista.**

- Sateisena kesänä 2016 Inarijärvi on onnistuttu pitämään ylärajan alapuolella. Ratkaiseva tekijä on ollut riittävä ennakointi ja paikoin jopa maksimiennusteiden mukaisten juoksutusten käyttö. Maksimiennuste on toteutunut ja paikoin ylittynyt.
- Saimaalla loppukesällä 2012 nostettiin juoksutuksia poikkeuksellisen suuriksi suurten sateiden vuoksi. Osattiin ennakoida tilannetta jo heinäkuussa, järveä onnistuttiin syksyn aikana alentamaan 30 cm ja vältyttiin vahingoilta.
- Vuonna 2013 keväällä Saimaan vedenkorkeusmuutos onnistuttiin pitämään saimaanorpan pesinnän kannalta haitattoman suuruisena järjestämällä lisäjuoksutuksia Kallavedestä ja Pielisestä.
- Vuosien 2015 ja 2016 kevättulvassa onnistuttiin Kemijärven käytön avulla pitämään Rovaniemen vedenkorkeuksia 6 päivää siedettävällä tasolla ja vältettiin merkittävät tulvavahingot.
- Kemijoella on ollut 2000-luvulla vuosia, jolloin ei ole tarvinnut ohijuoksuttaa lainkaan. On osattu ennustaa pieni kevättulva oikein ja täytetty Kemijärveä maltillisesti.
- Uljualle laadittu uusi säännöstelyohje on onnistunut. Järvi pidetään kesällä alempana, jolloin sateiden vuoksi ei tarvitse juoksuttaa niin runsaasti ja alapuoliset pellot pysyvät kuivina.
- Näsijärvelle haettiin keväällä 2016 poikkeuslupa jättää vedenkorkeus alentamatta maaliskuuhun, koska kevättulva oli jäämässä tavanomaista pienemmäksi. Seurauksena saatiin vedenpinta nostettua kesäksi hyvälle tasolle.
- Joroisten Maavedellä voimalaitoksen ajotapaa muutettiin portaattomaksi, mistä on saatu positiivista palautetta.
- Etelä-Pohjanmaalla automatiikkaan siirtyminen on parantanut tilannetietoisuutta, kun saatavilla on reaaliaikainen kuva sekä tieto mm. luukkujen asennosta ja toimintahäiriöistä. Järjestelmä myös lähettää hälytyksen, kun säännöstelijän määrittelemä virtaamat tai vedenkorkeudet ylittyy tai alittuu.
- On onnistuttu ajoittamaan järvien täyttö tulvahuipun leikkaamiseen ja käytetty onnistuneesti ylärajan ylitystä niin, että järvellä tai alapuolella ei ole syntynyt vahinkoja.
- Ohijuoksutusten oikea ajoittaminen ja lopettaminen. On osattu arvioida tulvan kokonappiin ja ei tehty liian hätäisiä päätöksiä.
- On jätetty järvien pintaa ennakoivasti syksyllä alemmas ja selvitty runsaassakin vesitilanteissa vähillä ohijuoksutuksilla.

- Runsaat sateet on onnistuttu ennakoimaan reittivesillä niin, että pinnan nousua ei juuri tapahdu.
- On onnistuttu ehkäisemään hyydetulvia
- Kun on pystynyt ehkäisemään vahingon

”Vuonna 2015 Kemijärvellä oltiin ongelmissa mallin kanssa, valtava sadanta tuli tulvan aikana, lähtökohtaisesti malli lähti keskimääräisestä tulvasta, mutta lumen vesiarvosta puuttui jonkin verran ja sadantaa ei osattu ennakoida. Omat havainnot auttoivat, ja se että seurattiin sadantaa. Laskelmiin mukaan näytti, että yläraja olisi ylittynyt 7–10 cm mutta sitä ei tapahtunutkaan.”

”Näistä onnistumisista miettii, että jos saisi näitesti täytettyä, että tulisi käytettyä se varastotilavuus hyödyksi, mutta ei menisi yli eikä tarvis tulvan loppuvaiheessa juoksuttaa liikaa. Mutta aina on pelkona että entä jos tulee seuraava sade perään, tai seuraava sulamisjakso. Se, että havaitsee tai että käyttää niitä varoja, eikä niin että otetaan aina liian varman päälle, että tekojärvikin jäi nyt noin alas vaikka täällä oli kauhea tulva.”

Vastaavasti keskusteltiin **esimerkeistä, joissa säännöstely ei ole mennyt parhaalla mahdollisella tavalla.** Useimmat esimerkit liittyivät siihen, että sääolot ovat poikenneet ennusteista.

- Vuoden 2013 kuivana kesänä oli ongelmia saavuttaa Inarijärven kesävesitaso. Tulovirtaama oli ennustettu selkeästi yläkanttiin. Juoksutukset oli pidettävä mahdollisimman pieninä.
- Vuonna 1992 elo-syyskuun iso sade nosti Kemijärven ja tekoaltaiden pintaa ja jouduttiin juoksuttamaan runsaasti laitosten ohi. Sen jälkeen muutettiin käytäntöä niin, että kesäsadantaa varten järviä pidetään alempana.
- Päijänteellä 2015 keväällä järvi jätettiin ylös ja huhti-kesäkuun poikkeukselliset sateet nostivat pinnan tulvakorkeudelle. Tilannetta oli vaikea ennustaa, koska huhtikuussa näytti siltä, että järveä ei saada ylös.
- Marraskuussa 2015 Pyhäjärven pinta nousi runsaiden sateiden myötä. Suuremmilla juoksutuksilla olisi voinut parantaa tilannetta. Tänä vuonna on ennakoivasti juoksutettu jo kesällä enemmän.
- Syksyllä 2013 Koitereella satoi paljon ennustettua enemmän ja jouduttiin ohijuoksuttamaan runsaasti. Samanaikaisesti käynnissä oli laitoksen turbiinin uusiminen. Ohijuoksutukset tapahtuivat juuri kalojen kudun jälkeen ja tiedottaminen oli puutteellista.
- Närpiönjoella elokuussa 2016 rankkasateet nostivat joen alaosalla sijaitsevalla säännöstelyaltaan pinnan ylärajan yli. Kaikki säännöstelyluukut eivät tuolloin olleet luvan edellyttämällä tavalla auki. Tilanne osoitti, että harvinaisia tilanteita koskevat lupaehdot eivät olleet kaikkien osapuolten tiedossa. Lisäksi tiedonkulussa voi olla ongelmia, mikäli säännöstelyssä on mukana useita tahoja.
- Olosuhteet ovat poikenneet ennustetusta, jolloin on juoksutettu liikaa tai liian vähän.
- On reagoitu liian nopeasti tai voimakkaasti sade-ennusteeseen esimerkiksi keväisin.
- Jäädytysajojen tai hyyteen torjunnan vuoksi on aiheutunut merkittäviä vesivoimatappioita.
- Säännöstelyn suosituspisteisiin pyrkimisen vuoksi on tehty ehkä liikaa ohijuoksutuksia.
- Kevätkuoppa tehtiin liian varhain. Tuli pitkä kylmä jakso, vedenkorkeus jäi virkistyskäytön kannalta liian alhaalle.
- Epävarmuuksiin ei ole osattu varautua ajoissa.
- Luvan vankina on epäonnistuttu, on jouduttu tekemään kevätkuoppa ja ei saada altaita täyteen.

- Tietojen puute vaikuttaa siihen, että säännöstelyä ei voida hoitaa parhaalla tavalla. Esimerkiksi kohteissa, joissa mittausdataa ei saada riittävän usein tai tiedot esimerkiksi pinta-alatilavuudesta ovat puutteellisia.

”Talvet ovat nykyään vaikeita, voi olla, että on tosi paljon vettä ja pakkasjakso tulee äkkiä. Jos olisi huomioitu paremmin epävarmuudet, että minkälainen päätös toimisi mahdollisimman hyvin eri skenaarioissa, niin löytyisi aidosti parempia ratkaisuja.”

”Pienet tulvat ovat oikeastaan vaikeampia säännöstelijän päätöksenteon kannalta, otettava monia asioita huomioon. Suuressa tulvassa ajetaan vaan niin paljon kuin järvi vetää, pienessä tulvassa täytyy osata rajoittaa.”

”Jos pinta pääsee nousemaan liian korkealle, mutta miten aikaisin olisi pitänyt reagoida toisin, että se olisi ollut vältettävissä. Joskus on laskettu, että juoksutus olisi pitänyt aloittaa 2 kk aikaisemmin ihan toisenlaisessa vesitilanteessa, niin siitä ei jaksa kovin suurta syyllisyyttä kantaa. Helposti se on niin, että viikko etukäteen ei ole riittävästi, Kallavedessä varsinkaan, että se on ennemmin arvattava se tarve.”

”Jos keväällä tai alkukesällä on sateista, niin yksittäisetkin sateet vaikuttavat. On niitä keväitä ollut, että 60 millia on ennustettu viikonlopun sadesummaksi ja sitten on tullut 2 millia. Kun maaperä on kostea, on mahdotonta arvioida, mitä pitäisi tehdä, miten paljon pitää reagoida. Ja kun ollaan lähellä säännöstelyn ylärajaa, niin 5 cm nousu tapahtuu paljon herkemmin kuin esim. kesällä.”

”Joskus jos näyttää että on tulossa iso sade ja lisätään juoksutuksia varmuuden vuoksi, otetaan riski että on kuivaa ja jää vähän alas. Jossakin on paikallisia luukunhoitajia, joille maksetaan palkkaa, niin tällaisille on näissä tilanteissa vähän vaikea saada se tottelemaan, että ”ei täällä sada, täällä on niin kuivaa”, että se reagointi voi olla hillitympää.”

8.4 Säännöstelijöiden henkilökohtaiset riskiasenteet

Haastatteluissa kysyttiin, vaikuttavatko säännöstelijän luonteenpiirteet tai arvostukset säännöstelypäätöksiin. Yli puolet haastatteluista (10) oli sitä mieltä, että näillä on vaikutusta. Eri henkilöt saattavat esimerkiksi **tulkita samaa ohjetta eri tavoin**. Lisäksi mikäli järvessä on useita säännöstelyrakenteita, säännöstelijöillä voi olla henkilökohtaisia eroja niiden käytössä.

”Ohjeessa on sanottu ylimalkaisesti että vesitilanteen salliessa mahdollisimman nopeasti yritetään jollekin tasolle päästä. Niin se mahdollisimman nopeasti -sana, miten sitä tulkitaan. Mä tulkitseen sen niin, että voimalaitos on täysillä ja sitä kautta päästään mahdollisimman nopeasti, ja toinen säännöstelijä tulkitsee, että siellä on aika lailla pakko ohijuoksuttaa, ja sitä kautta päästään sinne nopeammin.”

”Edeltäjään verrattuna on henkilökohtaisia eroja siinä, että muutos perinteisestä aina on tehty näin – ajattelusta kohti sitä, että ihmiset miettivät, miksi he tekevät asioita.”

”Varmasti arvostukset vaikuttavat, että katsooko tilannetta vesitilanteen ja lupaehtojen kannalta vai sähkön hinnan kannalta.”

”Säännöstelijän kannalta on väljä lupa, jos sitä orjallisesti noudattaa, niin johtaisi huonoihin juoksutusratkaisuihin koska vesimäärät on niin suuria, sellaista vaihtelua ei ole tarvetta tehdä.”

Lisäksi eroa voi olla siinä, **missä määrin ajatellaan muiden vesistön käyttäjien**, kuten maanviljelijöiden tai vesivoimatuottajien **intressejä**, vaikka lupa ei siihen velvoittaisi.

”Syy miksi mä en olisi lähtenyt (runsaassa vesitilanteessa) ohijuoksutuksiin, on se, että alapuolella eivät ojat vedä ja pellot on vähän märkiä. Jos mä olisin sillä hetkellä ajatellut, että olisi saanut joken nopeammin tilaa, jolloin pellot olisivat kuivuneet, mutta sillä riskillä, että jos tulee seuraavat sateet, niin mä joudunkin juoksuttamaan vähän enemmän.”

”Mieluummin tykkään, että pidän jotakin juoksutusta vakiona pitemmän aikaa, vaikka siitä seuraisi että käydään vierailmassa siellä luparajan toisella puolella. Tai vaikka, että tulva-aikana ei lisätä juoksutusta vaikka nousee pinta. Tai että ei lisätä alapuolista tulvaa sillä, että 1 tai 2 senttiä menee yli jossakin, millä minun mielestä ainakaan ei ole mitään merkitystä. Sitä mieltä, että voiko tästä tulla haittaa jollekin. Ja jos ei voi, niin sitten on herkemmillä se, että jos siitä on jotain hyötyä, niin vaikka vähän rikkoo jotakin lupaa.”

Lisäksi säännöstelijän luonteenpiirteet voivat vaikuttaa siihen, kuinka helppoa päätöksenteko ja omien päätösten kanssa eläminen on.

”Alaiset, jotka tekevät päätöksiä, niin sielläkin näkee, että toisia ei ahdistaa päätökset niin kuin toisia. Toisten mukavuusalue on laajempi kuin toisten.”

”N.N. on tarkempi, sitä varmaan enempi ahdistaa jos menee luparajat rikki. Mä olen ehkä vähän riskiä ottavampi henkilö.”

”Itse olen sellainen että ehkä liiankin perusteellisesti pyrin ajattelemaan kaikkien kannalta, pitäisi olla neutraali ja pitäisi ottaa asiat asioina.”

”Koen että päätöksenteko on helppoa. Oikean päätöksen hakeminen ei ole ihan yksinkertaista tai helppoa, mutta ei sinänsä huoleta kun perusteet päätökselle kun sitä ei ole tunteiden perusteella tehty tai mutulla.”

Haastatelluista viisi oli sitä mieltä, **että yksittäisen henkilön mielipiteet eivät merkittävästi vaikuta säännöstelypäätöksiin**, koska ne perustuvat organisaation käytäntöihin ja tiimeissä tehtyihin päätöksiin. Ratkaisut suunnitellaan yhdessä ottaen huomioon päätöksen eri ulottuvuudet. Osassa haastatelluja tuli esille, että säännöstelijän päätöksiä ohjaavat ennen kaikkea **säännöstelyluvan ehdot**, jolloin henkilökohtainen harkinnanvara on melko vähäinen. Lisäksi huomautettiin, että säännöstelypäätökset eivät useinkaan ole mustavalkoisia joko-tai -kysymyksiä, vaan mukana on useita mahdollisia haitankärsijöitä.

”Tässä ei pelata riskeillä, vaan kaikessa toiminnassa on se riskien tunnistaminen ja niiden välttäminen. Tässä asiassa olemme mielestäni onnistuneet hyvin. Yksittäisen henkilön mielipide ei ratkaise säännöstelyn toteutustapaa, vaan keskustelemme ryhmässä.”

”Yleensä säännöstelijät ovat erittäin harkitsevaisia, yrittävät huomioida kaikki tietolähteet mitä on, ei äkkipikaisia päätöksiä. Vastuu jakautuu periaatteessa isommalle porukalle”.

”Pitäisi olla yhtiön linjasta ja strategiasta kiinni, kuinka suuria riskejä otetaan, ja henkilökohtaiset luonteenpiirteet eivät pitäisi vaikuttaa. Pienissä asioissa voi luonteenpiirteet vaikuttaa, mutta isommissa ei pitäisi. Näissä se on johtajat, jotka päättävät, ja niissä se on aika paha laiminlyönti.”

Muutama haastatelluista huomautti, että säännöstelijän **kokemuksella** sen sijaan on ratkaiseva merkitys säännöstelypäätöksissä. Kokemuksen kerrottiin tuovan malttia päätöksiin.

”Oma kokemuseräinen tieto tai näppituntuma on ihan hyvä siinä, että on malttia, ettei lähde tekemään liian äkkinäisiä päätöksiä. Jos jossain vesitilanteessa heti lisäilee kovasti, niin hetken päästä voi olla kuivuutta. Jos ei ole näppituntumaa, niin voi tulla suuria virtaamavaihteluita joella.”

Säännöstelijöiltä kysyttiin, miten he ymmärtävät **termit riskiä karttava ja riskineutraali säännöstelijä**. Moni kuvasi riskineutraalia lähestymistapaa siten, että ei tehdä hätiköityjä päätöksiä, vaan ollaan valmiita ottamaan pientä riskiä esimerkiksi luparajojen puitteissa tai kun ei ole kyse vakavista seurauksista.

”Riskiä karttava säännöstelijä on niin hetkessä kiinni, kun laskee ja ähertää. Näissä vesihommissa ei pidä mennä sillä tavalla panikoiden, että aika rauhallisesti ne pitäisi ajella. Kuka hoitaa niitä, niin pitäisi olla semmoinen kokonaisnäkemys, miten koko ketju käyttäytyy, että olisi sisäistänyt sen, silloin ei tule semmoista hätäilyä. Kokonaisnäkemysten omaava rauhallinen kaveri, joka luottaa itseensä ja osaa käyttää niitä järjestelmiä, pärjää siinä.”

”Ajattelen että riskineutraali säännöstely sallii pienen toimintamarginaalin siinä tekemisessä. Esim. jos sulla on +5 cm toimintaraja, niin silloinhan sä otat pientä riskiä. Sulla on kumminkin se 10 cm vielä siinä, että et mene sille alueelle, missä riski voisi oikeasti realisoitua, vaan toimit tavallaan riskialueen alarajalla.”

”Samalla tavalla kuin pokeripöydässä toiset yrittävät metsästä viimeisiäkin tuottoja ja toiset ovat varman päälle pelaajia. Pitkässä juoksussa onnistunut lopputulos on sekoitus näitä.”

”Voi tarkastella pidemmällä aikavälillä tai olla nopea reagoija, liikkeitä voi tällöin tulla vähän turhankin paljon, jos jokea ajatellaan niin äkkinäisyys johtaisi voimakkaisiin virtaamavaihteluihin.”

”Riskiä karttava haluaa ehkä pysyä keskiarvossa ja välttää ääriolosuhteita, eli pyrkii kaikin keinoin välttämään, että lupaehtoja ei rikota. Riskineutraali haluaa hyödyntää säännöstelytilavuutta järkevällä tavalla.”

”Riskiä karttava säännöstelijä noudattaa lupaehtoja ja säännöstelee vain satanutta vettä.”

Säännöstelijän riskikäsityksen ajateltiin myös näkyvän siinä, kuinka tämä suhtautuu **ulkopuolelta tuleviin paineisiin**.

”Luonteenpiirteet vaikuttavat siihen, miten olet ajatellut, että koet pääseväsi tilanteesta parhaiten läpi. Toiset on immuuneja vaikutteille, mikä toisaalta voi olla hyvä piirre, toiset ottaa tarkemmin vaarin, voi olla enemmän riskiä karttavia.”

”Ainakin minä ajattelen niin, että en pyrikään olemaan oikeassa vaan ajattelen julkisuuden kautta, että miten se istuu tähän tilanteeseen. En tietenkään tee luvan vastaista mutta mietin, mikä olisi oikeudenmukaisin ja taloudellisin ratkaisu. Parempi tehdä jotakin, kuin se että joudut selittämään monta viikkoa minkä takia et tehnyt.”

”On tärkeää, että on kykenevä ääritilanteissa semmoisen roolin näyttelemään, että homma on hallinnassa, vaikka ei se todellisuudessa aina ole hallinnassa. Sääolosuhteet voivat aiheuttaa ja ovat aiheuttaneet yllätyksiä. On syytä antaa sellainen kuva ulospäin, että tehtävien hoito on riittävän varmoissa käsissä. Jos siinä ei onnistu, ulkopuolinen paine kasvaa.”

Muutamissa haastatteluisa pohdiskeltiin sitä, että välttämättä **ei ole itsestään selvää, mikä missäkin tilanteessa on riski**. Äärimmäinen riskien karttaminen (ks. nollariskiharha) ei aina ole edes mahdollista, koska riskin karttaminen jostakin näkökulmasta voi johtaa haittoihin toisaalla.

”Kumpi on riski, se että et tee vai teetkö jotakin, että sehän riippuu ihan tilanteesta. Sitä ei voi sanoa, että jos teet jotakin, niin se on riski, sehän voi olla hyvinkin iso riski, että et tee mitään. Itse koen, että semmoinen, että katellaan, tai semmoinen passiivisuuden suosiminen, ylimääräinen rauhallisuuskin voi olla haitaksi. Tehdään toimia sääntöjen puitteissa.”

Enemmistö haastatelluista kuvasi omaa tai organisaationsa tapaa säännöstellä riskineutraaliksi.

”Ehkä kuitenkin riskiä karttava säännöstelijä on enemmän ELY-keskus -tyyppinen toimija, jonka intressejä on olla suututtamatta ihmisiä ja kantaa huolta siitä, että ei tuoteta vahinkoja. On se toki meidänkin intressi, mutta he tekevät paljon mieluummin reilusti etukäteen päätökset.”

”Meillä on tietty varautumistaso (sähkönjakelun) häiriötilanteisiin. Vaikka se on virkistyskäytön kannalta hyvä vedenkorkeus, mutta kun tulee häiriötilanne ja vedenkorkeus laskee vaikka 5 senttiä, ja toisen kerran toiset 5 senttiä, niin ollaan 10 senttiä alle virkistyskäytön ja jatkohäiriöihin vähemmän varaa. Tässä suhteessa ollaan enemmän riskiä karttavia, eli yritetään aiheuttaa vain vähän poikkeustilanteita.”

”Kyllä siinä (tulvavaroitusten tekemisessä) pitää olla jäitä hatussa, ettei tee liian poukkoilevia päätöksiä. Tietysti meillä riskiä kartoitetaan koko ajan, ja jos semmoista näkyy, niin sitten mieluummin lähdetään minimoimaan riskiä kuin maksimoimaan sitä, että oltaisiin varmasti oikeassa.”

”Jos aivan riskittömästi menee, niin tiettyjen sidosryhmien edut, esim. kalasto tai linnusto saattaa kärsiä.”

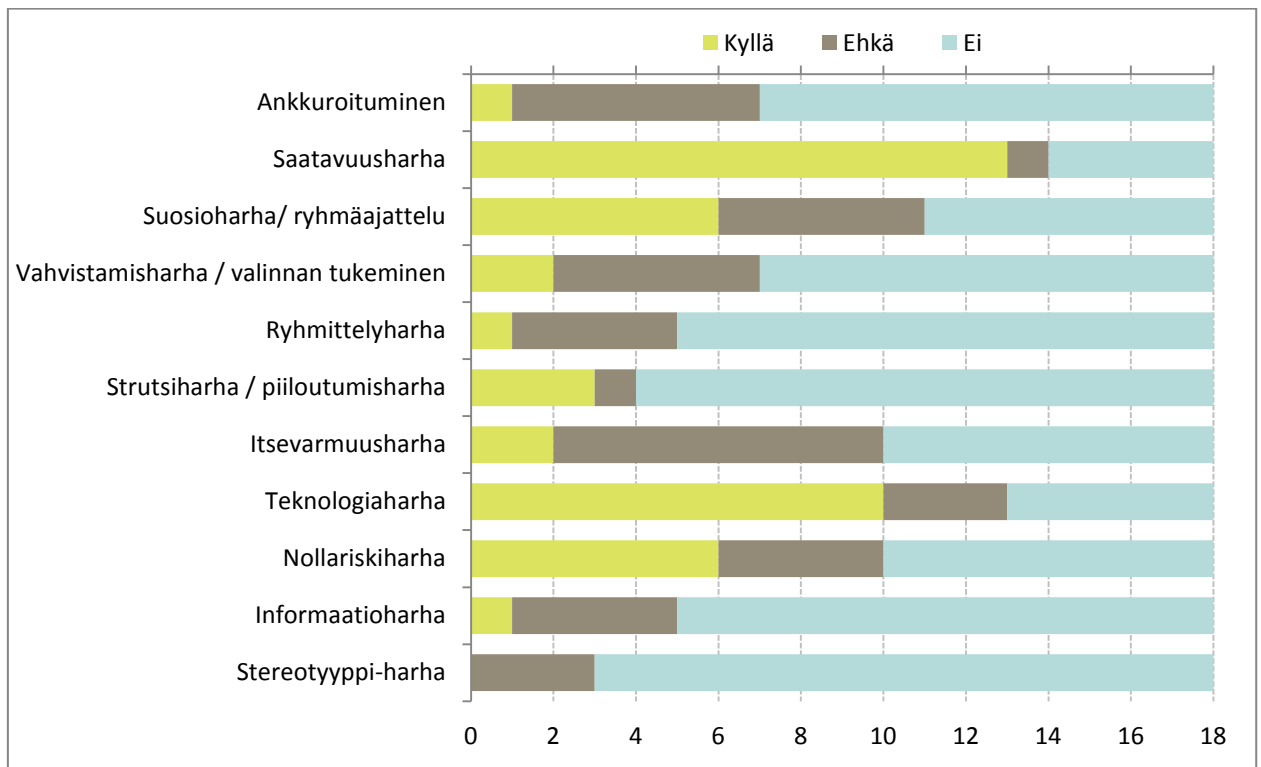
9. Säännöstelypäätösten vinoumat

9.1 Tyypillisiä vesistö säännöstelyssä ilmeneviä vinoumia

Luvussa 4 esitettiin esimerkkilista ajattelun vinoumista, joita voisi liittyä säännöstelypäätöksiin. Säännöstelijät tunnistivat erityisesti saatavuusharhan, teknologiaharhan, suosioharhan ja nollariskiharhan olemassaolon (Kuva 2). Moni kertoi, että äskettäiset vesitilanteet vaikuttavat omaan ajatteluun. Säännöstelijälle voi kehittyä vaikutelma tiettyjen tilanteiden yleistymisestä tai trendeistä, mikä voi näkyä esimerkiksi tietyn tyyppisten ennusteiden suosimisena.

Automaattisiin vedenkorkeushavaintoihin luottaminen voi aiheuttaa teknologiaharhaa tai -riskiä, minkä merkitys korostuu, jollei säännöstelijällä ole paikallistuntemusta. Suosioharha voi liittyä esimerkiksi siihen, että epävarmassa päätöstilanteessa on helpompi nojautua ryhmän mielipiteeseen. Toisaalta keskustelun kollegojen kanssa katsottiin parantavan päätöksenteon laatua. Myös vesistön käyttäjillä voi esiintyä ryhmäajattelua, jossa ryhmän jäsenet pyrkivät sopeuttamaan ajatteluaan muun ryhmän ajatteluun. Vesistön käyttäjillä voi esimerkiksi olla säännöstelyyn liittyviä uskomuksia, jotka eivät perustu faktoihin, mutta joita on vaikea muuttaa. Nollariskiharha eli liiallinen varman päälle ottaminen voi olla seurausta siitä, että aiemmassa vastaavassa vesitilanteessa on aiheutunut ongelmia, joiden ei haluta toistuvan.

Tämän tutkimuksen heikkoutena voidaan pitää sitä, että arviot päätöksenteon vinoumien yleisyydestä perustuvat säännöstelijöiden omaan arvioon. Itsearviointi on kuitenkin altis esimerkiksi optimismiharhalle, jossa omaa päätöksentekoa nähdään todellista rationaalisempänä. Kuitenkin jokainen haastatelluista henkilöistä tunnisti tai piti mahdollisena vähintään yhtä esitetystä päätöksenteon vinoumista. Mikäli haastatellut ovat olleet liian optimistisia omassa arviossaan, voi päätöksenteon vinoumia esiintyä tässä raportissa arvioitua enemmän.



Kuva 2. Haastateltujen tunnistamat päätöksenteon vinoumat. Luokittelu perustuu haastattelijan tulkintaan vastauksista.

Alla on esitetty säännöstelijöiden mainitsemia esimerkkejä edellä mainituista päätöksenteon vinoumista.

Ankkuroituminen

- Ajopäätöksissä sellainen, jota vastaan pitää taistella, **eli ajotilanne pidetään mielellään sellaisena kuin se on**, eikä niin kuin tilanne muuttuu.
- Halutaan pitää kiinni tehdyistä päätöksistä, **ei haluta tehdä tuuliviiripäätöksiä**. Jos muutoksella ei ole isoa merkitystä, ei tehdä sitä.
- Mikäli säännöstelyrakenteet eivät ole kaukokäytössä, on työlästä lähteä muuttamaan tai tilaamaan muutosta alihankkijalta, mikäli tilanne ei ole akuutti.
- Harmittaa, jos on juuri tehnyt pitkän aikavälin suunnitelman ja joutuu seuraavalla viikolla muuttamaan sitä. Alussa se oli vaikeampaa, saattoi jopa odottaa että onko tarpeellista tehdä muutoksia, nykyään pyrin kyllä reagoimaan nopeasti.
- Joskus on pitänyt omaa ennakkokäsitystä liian pitkään voimassa, jolloin **päätökset ovat tulleet hiukan myöhään** ja ei ole jäänyt riittävästi pelivaraa. Aina olosuhteet eivät ole menneet niin kuin on olettanut.
- Rutiiniin tai hyvänolon tunteeseen voi jäädä, on ihan tuttu ilmiö varsinkin jos pitkään on ollut normaalitila, että sitä on jonkinlaisessa unessa.
- Kokemattomat säännöstelijät voivat kunnioittaa tehtyjä juoksutuspäätöksiä tai aiempia käytäntöjä.
- Valvomoissa uudet systeemit rakennetaan vanhojen pohjalle.

Saatavuusharha

- Tästä voi tuntea syyllisyyttä, **kolmen vuoden miesmuisti on käytössä**.
- **Ajallisesti lähimmät tapahtumat ovat päällimmäisenä mielessä**. Myös pahimmat tulva- tai kuivuskokemukset on syvässä muistissa.

- *Helposti jää miettimään, että kun viime vuonna meni näin, niin meneeköhän se tänäkin vuonna samalla tavalla. Jos on kokenut, että säännöstelyssä on parantamisen varaa, niin tänä vuonna voi siihen ennakoita.*
- *Jos edellinen ennuste on mennyt yli tai ali, niin otetaan se huomioon.*
- *Vaikka pyrkii olemaan objektiivinen, niin **liipasinsormi on herkemällä** jos on edellisenä vuonna sattunut jotain.*
- *Helposti tulee katsottua edellisen syksyn tai kevään vesitulannetta.*
- *Jos jonkin aikaa säätila pysyy samana, niin oletetaan että seuraavakin kuukausi on samanlainen.*
- *Kun nyt on ollut kohtuullisia tulvia, niin **onko tuudittauduttu siihen, että isoja tulvia ei ole tulevaisuudessakaan**, ei tarvitse rakentaa altaita tai tulvavalleja. Mieli pide muuttuu, jos tulisi iso tulva.*
- *Viime aikoina on ollut trendi, että syyssadanta painottuu.*
- *Tulee väkisinkin toimittua näin, jos iso kevättulva tai kuivuus on ollut useana vuonna.*
- *Kun aloitti työt, niin ehkä juuttui siihen kun ensimmäinen kesä oli kuiva.*
- *Edellisvuosien vesitulanteet vaikuttavat sekä säännöstelijöillä että muillakin henkilöillä, jos koe-taan, että on menty suuntaan tai toiseen.*
- *[Vesistön käyttäjät] Myös **asiakkaiden osalta tämä on mahdollista**, jos vedenkorkeus säilyy ta-saisena vuosia, unohdetaan että vaihteluväli voi olla suurempi.*

Suosioharha / ryhmäajattelu

- *Kaikenlainen ympäristössä oleva mielipide vaikuttaa.*
- *Olen huomannut, että (käsitys) jotenkin **tarttuu muihin henkilöihin**, jos asia on paljon esillä.*
- *Voi olla **helpompi perustella virheitä niin**, että kaikki oli sitä mieltä.*
- *On mahdollista **mennä toisten selän taakse**. Keskustelussa on aina vahvempia persoonia.*
- *Vaikka olisi kuinka varma mitä teet, niin kun saat jonkun sanomaan, että on samaa mieltä, niin se on oikein hyvä.*
- *Vaikka itse olisin eri mieltä, niin valvomon kanssa keskustellessa helposti rupean miettimään, että pitäisikö kuitenkin tehdä toisin.*
- *Median vaikutus voi näkyä niin, että voidaan toimia varman päälle niin, ettei varmasti aiheute-ta tulvaa.*
- *Iso osa työtä on se että käsittelee mitä on tehnyt, jossain määrin ajaa siihen suuntaan.*
- *Niinhan ne sanoo, että kun tulet ympäristökeskukseen, niin sun ajatukset alkaa muokkautua nii-den mukaan, mutta kyllä mä uskon että sillä on merkitystä ylipäänsä omaan ajatteluun, mutta kuinka paljon säännöstelyyn.*
- *[Vesistön käyttäjät] **Asiakkaiden puolella ryhmäajattelu on erittäin merkittävä**, se on vahva tekijä koko säännöstelyssä. Yleisen mielipiteen muuttaminen voi olla vaikeaa.*

Vahvistamisharha / valinnan tukeminen

- *Kyllä on tiedetty että **on meidän puoli ja väärä puoli**, helpommin asetetaan tietylle kannalle, pyritään rakentamaan oikeutusta.*
- *Ehkä jos on vahva käsitys, niin **ottaa huomioon sitä tukevat aineistot**. Esimerkiksi kesällä 2016 itsellä oli käsitys, että tulovirtaama säilyy isona, jolloin käytän maksimiennustetta.*
- ***Oma ennakoasenne on aika vahva.***
- *Jos itsellä on vaikutelma, että virtaama tai sadanta on kasvamassa, kuluvasta syksystä voi jää-dä päällimmäisenä mieleen edellisen kuukauden sateisuus, vaikka sen jälkeen on ollut kuivaa.*
- *Uskon että on merkitystä säännöstelysuositusten laadinnassa millaisia asioita painottaa ja mi-hin panostaa. Huomioidaan **työnantajan arvot ja strategia**.*

Ryhmittelyharha

- Joillakin on taipumus tai tarve uskoa, että **sateinen syksy aiheuttaa ison kevättulvan**. Jos joku innostuu päättämään näin alkutalvesta, niin ei voi luopua siitä ajatuksesta.
- Voisi tulla kyseeseen, että näin **voisi mukamas ymmärtää tapahtunutta**, mutta ei ehkä noin kaavamaisesti kuin esimerkissä. Joku voisi ajatella, että pian tulee tietty tapahtuma.
- Semmoista ajattelua oon kyllä huomannut, että mietitään että jos oli runsasluminen talvi niin ei kai se nyt toinen talvi oo peräkkäin näin runsasluminen, että kai se tilastollisesti keskiarvoon menee, sehän on se lähtöoletus. Siinä tavallaan tulee se harha että, **isosta tilastosta katsotaan pientä päätää**.
- **Joskus oli nyrkkisääntöjä**, esim. vesimääräarvioissa, mutta eihän semmoiset enää pidä paikkaansa.
- Joskus olen erehtynyt sanomaan, että jos joulukuussa on yli 0,5 m lunta, voi tulla iso tulva.
- Minäkin olen tässä toittanut, että sateet vaan kasvaa, minullahan on tässä tämmöinen harha menossa.
- Jos kolmena keväänä huhti-toukokuussa on ollut sadetta, niin kyllä se väistämättä **vaikuttaa et-tä tulet herkemäksi**. Olen heittänyt huulta, että jos monena keväänä on kuivaa, tilastojen mukaan suuri todennäköisyys on että nyt on jo märkää.

Strutsiharha / piiloutumisharha

- Pidän tätä aika yleisenä johtuen siitä, että **luvut saattaa olla aika hölmöjä**. Säännöstelijä ei oikein voi tehdä muuta kuin noudattaa lupaa, vaikka saatettaisi mieltä, että ei tässä ole mitään järkeä. Jos menet tekemään omia ratkaisuja, niin olet enemmän pulassa. Helposti mennään tähän strutsiharhaan sen takia kun se on **helpoin tapa toimia**, että on edes joku linja. Oikea ratkaisu olisi se, että lähdetään kyseenalaistamaan lupaa ja sitten muuttamaan sitä, mutta se on työlästä.
- Tunnistan, että negatiivinen palaute voi jäädä huomioitta, aika äkkiä **tulee ohitettua, koska usein ei ole kyse taloudellisesta vahingosta**.
- En piiloudu palautteelta, mutta **suodatan** jos katson että se on aiheetonta. Joskus käy niin että tilanne on tämä, mutta ei voi mitään.

Itsevarmuusharha

- Päätöksiähän on tehtävä, **parempi päättää jotain, kun ei tehdä mitään**, se on ehkä se kaikkein huonoin vaihtoehto ettei pysty päättämään. Ja jos päättää niin se peruminen olisi yhtä helppoa.
- Tähän voi joskus syyllistyä, tavallaan **joutuu olemaan varma omista päätöksistä**. Ylivoimaisuuden harha on olemassa.
- Kun teet tarpeeksi kauan hommia, niin uskot itsestäsi liikoja. Liittyy ammattiin kuin ammattiin.
- Jos toisella on pitkä kokemus ja joku muu jos joku ulkopuolelta tulee tekemään päätöksen niin tekee todennäköisesti huonommin, vaikka toisella olisi sitä itsevarmuuttakin.
- Jos uskoo tehneensä oikean ratkaisun ja perustelut on mielessä, niin silloin päätöksenteko on helppoa.
- Periaatteessa voi olla, mutta **säännöstelyn arvioinnin mittaristo on sumea**, ei esim. mitata tuotantoa, joten vaikea arvioida päätöksen laatua.
- Itsevarmuutta olen kyllä havainnut aiemmissä säännöstelijöissä, mutta eivät he olettaneetkaan, että heidän päätökset olisivat parempia, on vaan tehty joku päätös ja menty sillä, mutta en usko että he ovat ajatelleetkaan, että tämä oli hirmu hyvä päätös, ehkä enemmänkin niin, että kyllä tämä välttää.

Teknologiaharha

- **Automaattihavainnot on riskaabeleja.** Sitä tapahtuu, että on luotettu automaattisiin havaintoihin, ei tajuta että, piirtää nyt vakioarvoja. Jos havainnot eivät ole käytössä, ei voida myöskään tehdä ennusteita.
- Vaikka vedenkorkeustieto on jämähtänyt johonkin, niin katon vaan että siellä on pouta, mutta todellisuus voi olla ihan jotakin muuta **kaukana sijaitsevilla kohteilla.**
- Jos lähtödata vaikka siihen, miten tulovirtaama toteutuu, on vialla, niin osaako sieltä suodattaa sen. Kyllä tässä jossain määrin on perää, että aina ei huomaa sitä, että jotain virheellistä voi olla taustalla.
- Virtaamat tulevat käyristä, ja kaikki havainnot tulevat automaattisesti ja käytännön työssä ei muista, että saattaa olla virhettä.
- Kun kaikki menee hyvin, niihin **oppii tietyllä tavalla nojaamaan**, mikä hiukan köyhdyttää ajattelua.
- Jos **ei ole paikallistuntemusta**, voidaan mennä mallien mukaan.
- Mitä enemmän on **kaukovalvontaa** ja mitä enemmän **ulkoistetaan** semmoisille laitoksille tai henkilöille, jotka ei tunne sitä aluetta niin riski sille, että automaattihavainnot johtavat väärin päätöksiin, kasvaa. Se, ettei olla alueella ja päästä paikalle niin se on aika iso riski.

Nollariskiharha

- Kyllä tämän tunnistaa, jätetään pelivaraa hyydetulviin, ja voi olla ettei tulekaan niitä.
- Joskus on aiheutettu suurilla juoksutuksilla hieman harmia alajuoksulle, jotta pyrittäisi tavoitekorkeuksiin, jälkikäteen voisi ehkä tuomita nollariskiharhaksi.
- Pohjalla on halua, että **ei tulisi sanomista.**
- Varmasti nyt **mennään liiankin varman päälle, ettei tilanne pääsisi toistumaan** (kevään ylimitoitettu tulvaennuste ja sitä seuranneet alhaiset vedenkorkeudet).
- Jos riskiä on johonkin suuntaan, silloin halutaan pelata varmemman päälle.
- Yritetään **pitää lupaehtoista kiinni** viimeiseen saakka.
- Jos omasta toiminnasta jonkun valitsisi niin ehkä se olisi tämä, taipumus pelata varman päälle, vaikka sillä olisi ohjeen puitteissa kuitenkin tapahtuvia haitallisia vaikutuksia, ei tietenkään ohjetta tai varsinkaan lupaa mennä rikkomaan.
- Tätä varmaan esiintyy, jos on **täsmällinen henkilö, joka tykkää noudattaa ohjeita** tai ei tykkää nopeista muutoksista.
- En tiedä onko se nyt harha, mutta ei revitellä sähköä niin paljon kuin mahdollista, on kuitenkin se maineriski, me **halutaan, että on hyvä maine.**

Informaatioharha

- Tapana on **yrittää kerätä kaikki tieto** vaikka kaikkea ei voitaisi käyttää. Toisaalta ainahan ei voi tietää mitä tarvitsee ja mitä tietoa voi käyttää hyödyksi.
- **Nykysysteemi suosii tiedonhankintaa**, sieltäkin mistä ei olisi tarpeen.
- Päätöksen voisi tehdä nopeamminkin. Pyrkii kaivamaan vielä kaikki kolot. Joskus voi hankkia **epäoleellistakin tukemaan omaa käsitystä.** Esimerkiksi ennusteista, jos sade on tulossa tulvan aikana mutta on eri alueella tai kaukana, ei välttämättä ehdi tähän tulvaan.
- Tiedon hankkijalla voi olla joskus **eri käsitys tiedon laadusta tai tarpeesta** kuin osallisilla. Monesti meidän pitää laskea esim. 1/500a tulvaa, on järjetöntä laskea tuommoisia toistuvuuksia, 1/20...1/50 voidaan laskea, siitä eteenpäin kaikki on arvailua, maailmakin muuttuu.

Stereotyyppiharha

- *Aloittelijalla voi esiintyä, vaikka että laitetaan almanakan mukaan järviä tyhjäksi.*
- **Uudessa vesistöissä voi olla. Päätöksentekotilanteessa mietin että huomaanko tai muistanko kaikki mitä tässä piti olla.**
- *Voisi tulla yleistämistä jos useita järviä hoidettaisiin yhdestä paikasta **tuntematta aluetta.***
- *Voimayhtiöt ajaa isoja alueita, **napin painaja on jossain muualla.***

9.2 Keinoja vinoumien välttämiseksi

Useimpien ajattelun vinoumia koskevien esimerkkien kohdalla enemmistö haastatelluista oli sitä mieltä, että kyseistä ongelmaa ei esiinny. Säännöstelijöillä oli myös keinoja aktiivisesti välttää näitä virheitä.

Olellainen osa säännöstelijän työtä on ennusteiden seuraaminen ja nopea reagointi vaihtuviin tilanteisiin, joten niihin liittyvää ankuroitumista tai ryhmittelyharhaa ei kovinkaan moni tunnistanut. Moni kertoi ennemminkin kyseenalaistavansa ennusteita ja aiempia käytäntöjä kuin lukkiutuvansa noudattamaan niitä. Usealla säännöstelijällä on myös tapana etsiä tietoa, joka on omia ennakkokäsityksiä tai tehtyä päätöstä vastaan. Moni haastatelluista kertoi, että heidän on helppo muuttaa aiemmin tehtyjä päätöksiä.

Vaatus päätöksenteon avoimuudesta saa säännöstelijän osaltaan tarkistamaan omia päätöksiään. Esimerkiksi kansalaisilla on nykyisin vapaa pääsy moniin tietolähteisiin. Säännöstelijän on kyettävä perustelemaan tehdyt päätökset myös medialle. Moni myös toivoisi nykyistä enemmän palautetta vesistön käyttäjiltä. Päätösten taustojen perustelu ulkopuolisille sekä vesistöalueelta tuleva palaute vähentävät riskiä sortua itsevarmuusharhaan.

Osa säännöstelijöistä kertoi tekevänsä päätökset melko itsenäisesti, toisilla tiimityöskentely on säännöllisempää. Niinsanottua ryhmäajattelua voikin ilmetä sekä kielteisessä että myönteisessä merkityksessä. Keskustelu kollegoiden kanssa on yksi keino vähentää muita ajattelun vinoumia varsinkin, jos ryhmässä kannustetaan itsenäiseen ajatteluun ja eriävien näkemysten esittämiseen ja jos ryhmä koostuu eritaustaisista henkilöistä. Säännöstelijän oman kokemuksen erilaisista vesitilanteista kerrottiin tuovan itsevarmuutta päätöksentekoon.

Automaattisiin havaintoihin ja malleihin liittyvää teknologiaharhaa voidaan säännöstelijöiden mukaan välttää esimerkiksi kahdennettujen havaintoasemien ja tiheiden tarkastuskäyntien avulla.

Esimerkkejä siitä, miksi haastateltavat eivät tunnista esitettyjä harhoja tai mitä keinoja heillä on niiden välttämiseksi, on esitetty liitteessä 2. Tässä tutkimuksessa tehtyjen haastattelujen, läpikäydyn kirjallisuuden ja kirjoittajien johtopäätösten nojalla esitettävät suositukset vinoumien vähentämiseksi on koottu taulukkoon 4.

Taulukko 4. Säännöstelypäästösten vinoumat ja suositukset niiden vähentämiseksi. Säännöstelijöiden mainitsemat keinot on erotettu kursivoilla.

Ajattelun vinoumat säännöstelyssä	Esimerkki vinoumasta	Keinoja vinoumien välttämiseksi
ANKKUROITUMINEN	Ylläpidetään olemassa olevia toimintatapoja	<ul style="list-style-type: none"> - Säilytetään valmius ja herkkyyks reagoida muuttuviin tilanteisiin - Kyseenalaistetaan myös vanhoja käytäntöjä - Määritellään eri vesitilanteille omat toimintamallit - Pohditaan mahdollisia vaihtoehtoisia ratkaisuja perinteisten käytäntöjen ulkopuolelta erityisesti pidemmän aikavälin suunnittelussa
SAATAVUUSHARHA	Viimeaikaiset tai helposti muistettavat vesitilanteet ohjaavat säännöstelijän ajattelua	<ul style="list-style-type: none"> - Peilataan havaintoja pidempiin havaintojaksoihin ja vertailuvuosiin - Käytetään eri vesitilanteita kuvaavia skenaarioita (myös ääritilanteet) säännöstelyn suunnittelussa - Hyödynnetään historiatietoja: mitä menneistä tapahtumista voidaan oppia, miltä ennusteet näyttivät verrattuna todellisiin tilanteisiin - Säännöstelijällä on oltava ymmärrys ennusteiden olettuksista, herkkyydestä ja epävarmuuksista
	Vesistön käyttäjät muistavat vain viimeaikaiset vedenkorkeuden vaihtelut	<ul style="list-style-type: none"> - Tiedotettaessa vesistön vedenkorkeuksista esitetään vertailukohtana kuinka paljon poikkeaa kyseisen ajan kohdan keskimääräisestä sekä esitetään myös alin ja ylin vedenkorkeus esim. 30 viimeisen vuoden aikana.
SUOSIOHARHA / RYHMÄAJATTELU	Taipumus yhtyä yleiseen mielipiteeseen, mennä muiden selän taakse vaikeissa päätöstilanteissa	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Tiimeissä on mukana erilaisten taustan ja kokemuksen omaavia henkilöitä</i> - Faktat, olettamukset ja omat johtopäätökset tuodaan läpinäkyvästi esille - Ryhmässä rohkaistaan eriävän mielipiteen esittämiseen - Keskustellaan vaihtoehtoisista päätöksistä ja niiden mahdollisista seurauksista - Eri organisaatioissa toimivien säännöstelijöiden tiiviimpi yhteistyö ja kokemusten jakaminen
VAHVISTAMIS-HARHA	Omaa tai organisaation näkökulmaa tukevat havainnot tai lähteet saavat suuremman painoarvon päätöksissä	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Pyritään etsimään tietoa, joka on ennako-oletusten vastainen</i> - Suora kansalaispalautte (sidosryhmätalaisuudet, puhe-lut, sähköpostiviestit) lisää säännöstelijän tietoisuutta vesistön käyttäjien tavoitteista vesistön eri osissa - Päätöksiin liittyvät faktat, olettamukset ja omat johtopäätökset tuodaan läpinäkyvästi esille
RYHMITTELYHARHA	Taipumus löytää selitys tapahtumille esimerkiksi havaitsemalla riippuvuuksia tai trendejä	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Tiedostetaan, että menneisyys ei aina ennusta tulevaa.</i> On mahdollisuus sellaisiinkin tapahtumiin, joita ei vielä tähän mennessä ole koettu - Vältetään yleistämästä pientä määrää tietoa - Pyrkimys satunnaisten tapahtumien selittämiseen johtaa yleensä virhearviointeihin

Ajattelun vinoumat säännöstelyssä	Esimerkki vinoumasta	Keinoja vinoumien välttämiseksi
ITSEVARMIUS-HARHA	Liiallinen usko siihen, että päätökset perustuvat parhaaseen tietoon.	<ul style="list-style-type: none"> - Pyritään etsimään syitä ja olosuhteita, joissa päätökset voisivat osoittautua vääriksi - Säännöstelyn suunnittelussa otetaan huomioon myös mahdolliset ongelmatilanteet ja niiden seuraukset - Vältetään yleistästä liiaksi aiempia onnistumisia tai epäonnistumisia: moni asia on voinut johtaa siihen, että kävi niin kuin kävi - Suora kansalaispalautte (sidosryhmätilaisuudet, puhe- lutt, sähköpostiviestit) lisäävät tietoisuutta vesistön käyttäjien tavoitteista vesistön eri osissa
TEKNOLOGIAHARHA	Säännöstelypäätöksissä luote- taan liiaksi automaattihavaintoi- hin ja ennustemalleihin	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Päällekkäisen järjestelmän varmistaminen etenkin kohteissa, joissa säännöstelypäätöksiin liittyy suurempia riskejä</i> - <i>Pyritään säilyttämään säännöstelijän paikallistunte- mus tai yhteys paikallistasolle</i>
NOLLARISKIHARHA	Taipumus välttää esimerkiksi tulvavahinkoja kaikin keinoin voi aiheuttaa haitallisia vedenkor- keuksia muualla vesistöissä.	<ul style="list-style-type: none"> - Arvioidaan, kuinka vakavia ovat erilaisten päätösten seuraukset - Määritellään, mikä on hyväksyttävä riskita- so/jäännösriski
KAIKI EDELLÄ MAINITUT		- Tietoisuuden lisääminen mahdollisista ajattelun vi- noumista erityisesti kriittisissä vesiolosuhteissa (tar- kistuslista ja sen läpikäynti esim. Excelissä)

10. Yhteenveto ja ehdotukset jatkotoimista

Vesistösäännöstelijöiden haastatteluilla selvitettiin säännöstelypäätösten suunnittelua ja siihen vaikuttavia tekijöitä erityyppisissä vesistöissä. Ääripäitä edustivat Pohjanmaan jokivesistöt, joissa valunta on nopeaa ja toisaalta Järvi-Suomen suuret ja hidasliikkeiset järivialtaat, joissa vesitilanteet vaikuttavat useiden kuukausien ajan.

Lupaehdot määrittävät aina lähtökohdan säännöstelylle. Säännöstelyn tavoitteet tutkimuksen kohdevesistöissä vaihtelivat lähinnä sen mukaan, mikä oli vesivoimatuotannon rooli. Tulvariskien hallinta nousee keväisin ja runsaan veden aikana tärkeimmäksi tavoitteeksi niillä alueilla, missä säännöstelyllä on merkitystä tulvahaittojen vähentämisessä. Virkistyskäytön ja ekologian näkökulmat otetaan huomioon vesistösäännöstelyjen kehittämiselvityksissä ja niissä laadituissa säännöstelysuosituksissa sekä pidemmän aikavälin kehittämistyössä. Monissa vesistöissä säännöstelyn ylä- ja alarajojen välille määritetyt tavoitekorkeudet ohjaavat kuitenkin säännöstelyn suunnittelua, vaikka niistä ei kaikissa olosuhteissa voida pitää kiinni.

Säännöstelylupa, valuma-alueen ja järvien koko vaikuttavat siihen, millä aikavälillä säännöstelyä suunnitellaan ja juoksutuspäätöksiä tehdään. Useimmilla järvillä säännöstelyluvan ehdot poikkeavat eri vuodenaikoina. Pidemmän aikavälin suunnittelua tehdään yleensä ennen kevättulvaa sekä syksyllä jäätymiseen varauduttaessa. Juoksutus suunnitelmat laaditaan useissa järvissä viikoksi eteenpäin, mutta muutoksia tehdään myös päivittäin. Ilmaston muuttumisen koettiin tuoneen lisää epävarmuutta säännöstelyjen suunnitteluun: avovesikausi on pidentynyt ja tulvia koetaan myös talvella. Ääri-ilmiöiden yleistymiseen on varauduttu ja on tarpeen varautua tulevaisuudessa yhä enemmän.

Juoksutus päätökset perustuvat lähinnä havaintoaineistoon vedenkorkeuksista ja virtaamista, hydrologisiin ennusteisiin ja sääennusteisiin sekä säännöstelijän kokemukseen ja havaintoihin. Vesivoimayhtiöt käyttävät omia optimointimallejaan säännöstelyn ja tuotannon arviointiin sekä eri skenaarioiden tarkasteluun. Tyypillisesti yllättävien sateiden varalta järvissä pidetään jonkin verran säännöstelytilavuutta. Moni säännöstelijä myös painottaa ennusteita riskiperusteisesti: kuivassa tai märässä tilanteessa varaudutaan ääriennusteiden toteutumiseen ja tavanomaisessa vesitilanteessa katsotaan enemmän keskiennustetta. Operatiivisessa toiminnassa reagoidaan nopeasti tilanteiden muuttumiseen.

Etenkin poikkeuksellisissa vesitilanteissa säännöstelijät joutuvat tekemään valintoja, joissa jostakin tavoitteesta joudutaan tinkimään. Useimmiten hankalat päätöstilanteet liittyvät hyötyjen ja haittojen jakamiseen tilanteissa, joissa vettä on sekä järvessä että alapuolisella valuma-alueella liikaa tai liian vähän. Tyypillisesti päätökset tehdään näissä tilanteissa tapauskohtaisesti niin, että kokonaisuuden kannalta haitat jäisivät mahdollisimman pieniksi. Monen säännöstelijän näkemyksissä korostui erityisesti omaisuudelle aiheutuvien vahinkojen välttäminen. Säännöstelypäätösten mahdolliset riskit liittyvät tavallisesti siihen, että ennuste ei toteudu oletetulla tavalla, jolloin järvessä ja sen ranta-alueilla tai alapuolisessa vesistöissä kärsitään joko liian korkeista tai matalista vedenkorkeuksista.

Säännöstelijöillä on sekä erilaisia käsityksiä riskistä että erilaisia riskiasenteita. Useimpien haastateltujen säännöstelijöiden mukaan riskiasenteet myös vaikuttavat säännöstelypäätöksiin. Henkilökohtaiset arvostukset tai riskiasenteet voivat näkyä esimerkiksi ohjeiden erilaisessa tulkinnassa tai siinä, miten säännöstelijä ottaa huomioon muiden vesistöalueen toimijoiden intressit. Vesivoimayhtiöissä, joissa tuotantoa ja juoksutuksia ohjaavat tarkat tuntimallit, yksittäisen henkilön rooli päätöksissä on pienempi kuin ELY-keskusten hoitamissa säännöstelyissä.

Kuvitteellisessa päätösesimerkissä, jossa oli kysymys rankkasade-ennusteeseen reagoinnista, enemmistö haastatelluista valitsi vaihtoehdon, jossa ei ollut riskiä säännöstelyn ylärajan ylitykselle. Eroja vastauksissa selittivät erot haastateltavan säännöstelemän vesistön ominaispiirteissä. Riskiasenteeseen vaikuttaa erityisesti se, kuinka vakavia ovat päätösten mahdolliset seuraukset. Mitä vakavammista

seurauksista on kyse, sitä riskiä karttavampia ovat päätökset. Monen haastatellun mielestä riskineutraali säännöstely johtaa pääsääntöisesti parempiin säännöstelypäätöksiin kuin riskiä karttava säännöstely. Haastateltujen tulkinnan mukaan riskineutraali säännöstelijä osaa hyödyntää säännöstelymahdollisuutta järkevästi, vesistön kokonaistilanteen huomioiden. Riskiä voimakkaasti karttava säännöstelijä taas voi tehdä liian hätiköityjä ratkaisuja, mitkä voivat johtaa esimerkiksi suuriin virtaamavaihteluihin ja vesiympäristön kannalta haitallisiin vaikutuksiin.

Enemmistö haastatelluista kuvasi omaa tai organisaationsa tapaa säännöstellä ennemminkin riskineutraaliksi kuin riskiä karttavaksi. Vesivoimayhtiöissä, joille sähköntuotanto on ensisijainen intressi, punnitaan riskiä tarkemmin suhteessa vesivoimamahyötyyn. Valtion säännöstelylupien osalta taas ”hyöty” on vaikeammin mitattavissa, koska ensisijaisena tavoitteena ei ole vesivoimamahyödyn tuottaminen, vaan tyypillisesti tulvantorjunta ja vesistön yleinen etu. Tällöin päätöksissä korostuu enemmän normaalista poikkeavien vedenkorkeuksien välttäminen.

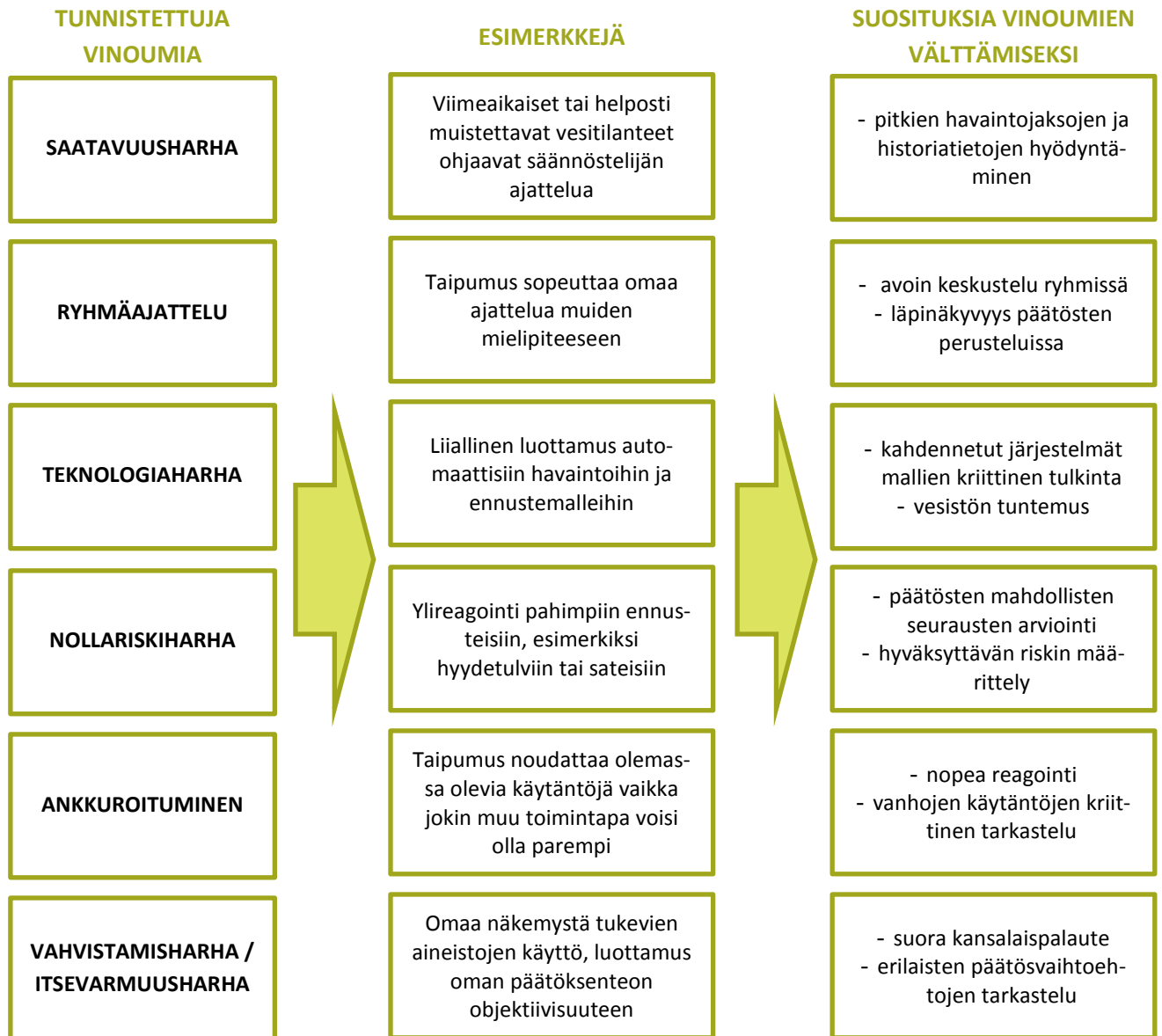
Säännöstelijöiden kuvaamille hyvälle säännöstelyratkaisuille tyypillinen yhteinen piirre oli onnistunut ennakointi, jolloin esimerkiksi runsaiden sateiden aikana järvien ylärajat eivät ole ylittyneet tai tulvan tai kuivuuden aiheuttamia riskejä on onnistuttu ehkäisemään. Onnistumisina mainittiin myös ohijuoksutusten oikea ajoittaminen ja ylimääräisten ohijuoksutusten välttäminen. Tällöin ratkaisevana tekijänä mainittiin muun muassa riittävän maltillinen päätöksenteko. Vähemmän onnistuneet säännöstelyratkaisut olivat usein aiheutuneet siitä, että olosuhteet poikkesivat huomattavasti ennusteista. Myös liian nopea ja voimakas reagointi sateisiin on saattanut johtaa huonoihin ratkaisuihin. Ongelmalliset luvat tai tiedon puute voivat myös johtaa siihen, ettei säännöstelyä voida aina toteuttaa optimaalisesti.

Vesistöjen säännöstelijät joutuvat tekemään päätöksiä epävarmuuden vallitessa, jolloin on olemassa riski tietyille systemaattisille ajattelun vinoumille. Jokainen haastatelluista henkilöistä tunnisti tai piti mahdollisena vähintään yhtä esitetystä päätöksenteon vinoumista. Säännöstelijät tunnistivat etenkin taipumuksen painottaa koettuja aiempia vesitilanteita. Yhtenä seurauksena voi olla, että kokemuksista viisastuneina säännöstelyä hoidetaan liiankin varman päälle. Tällöin voidaan kuitenkin aiheuttaa turhaa haittaa jollekin käyttömuodolle tai osassa vesistöä. Esimerkiksi pyrkimys riittävän varastotilavuuden säilyttämiseen järvellä voi johtaa ongelmallisiin vesitilanteisiin alapuolisessa vesistössä.

Säännöstelyjen keskittäminen yhä kauemmas itse kohteista vähentää säännöstelijöiden paikallistuntemusta ja lisää usean haastatellun mielestä riskiä sille, että säännöstelyä hoidetaan liiaksi malleihin luottaen. Ryhmäajattelua, eli taipumusta yhtyä muiden mielipiteeseen, voi esiintyä sekä säännöstelijöillä että suuressa määrin myös säännöstelyä arvioivalla yleisöllä.

Monia päätöksenteon vinoumia voidaan vähentää tai välttää yksinkertaisin keinoin kuten tiedostamalla mahdollisuus ajattelun vääristymiin, varautumalla yllätyksellisiin tapahtumiin, pohtimalla erilaisia päätösvaihtoehtoja ja käyttämällä esimerkiksi tarkistuslistoja päätöksenteon tukena. Paremmat käytännöt voivat etenkin poikkeuksellisissa ja odottamattomissa tilanteissa parantaa päätösten laatua.

Myös säännöstelijöillä itsellään oli olemassa käytäntöjä, joiden avulla he pyrkivät välttämään päätöksenteon vinoumia. Esimerkkejä näistä olivat tiheä havaintojen ja ennusteiden seuraaminen sekä matala kynnyks muuttaa suunnitelmia ja tehtyjä päätöksiä. Kahdennetut havaintoasemat ja esimerkiksi valvontakamerat auttavat vähentämään virheelliseen dataan liittyviä riskejä. Kuvassa 3 on esitetty yhteenveto säännöstelijöiden yleisimmin tunnistamista vinoumista ja suosituksista niiden välttämiseksi.



Kuva 3. Tiivistelmä tärkeimmistä säännöstelypäätösten vinoumista ja keskeisimmät suositukset niiden välttämiseksi.

Jatkossa olisi tarpeen soveltaa ja kehittää päätöksentekoa tukevien mallien, menetelmien ja skenaarioiden käyttöä yhdessä säännöstelijöiden kanssa. Yhtenä esimerkkinä voisi olla säännöstelypäätösten kriittinen arviointi jälkikäteen niin, että toteutuneen säännöstelyn vedenkorkeuksia verrataan optimoimallisiin tuloksiin. Ideana olisi vertailla mallilla laskettua ja toteutunutta säännöstelyä tilanteessa, jossa lähtötiedot ovat samat. Tarkastelussa voidaan käyttää apuna säännöstelijän laatimaa päiväkirjaa. Lisäksi voitaisiin arvioida tulosten hyödyntämismahdollisuuksia laajemminkin vesivarojen käytössä, esimerkiksi tulvariskien hallinnassa ja vesihuollossa. Varsinkin nopeasti kehittyvissä, poikkeuksellisissa ja yllätyksellisissä tilanteissa riski ajattelun vinoumille on suuri.

Haastattelujen perusteella yhtenä kehittämissuunnitelmaksi voisi olla myös vedenkorkeuksiin liittyvien kansalaishavaintojen tai säännöstelyä koskevan palautteen järjestelmällisen keräämisen kehittäminen esimerkiksi mobiilisovellusten avulla. Vesistöjen säännöstelyyn liittyviä ajattelun vinoumia, vääriä käsityksiä tai uskomuksia voi myös esiintyä laajasti vesistön käyttäjillä ja muulla yleisöllä. Näiden selvittäminen ja mahdollisten viestintäkeinojen kehittäminen voisi myös olla oman selvitystyönsä aihe.

LÄHTEET

- Dubrovin, T. (2015). Sopeutumistarve ilmastonmuutokseen vesistöjen säännöstelyssä. 14 s. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BD069AB8D-25C0-4E2B-B5E2-E527402B22B1%7D/110341>.
- Kahneman, D. (2012). Ajattelu nopeasti ja hitaasti. Terra Cognita, Helsinki. 571 s. Suomentanut Kimmo Pietiläinen. Englanninkielinen alkuteos Thinking Fast and Slow, 2011.
- Keskitalo, L. (2015). Hautaperän tekojärven padotus- ja juoksutusselvitys. Oulun yliopisto, Teknillinen tiedekunta, Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Diplomityö. 141 s. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B28971982-3BB7-4753-BC60-F34E7E91E0B9%7D/112330>.
- Kivekäs, L.K. (1985). Vesistöjen säännöstely: yleiset perusteet ja tekniikka, Otakustantamo, Espoo. 240 s.
- Lee, S., & Lebowitz, S. (2015). 20 cognitive biases that screw up your decisions. Business Insider, <http://www.businessinsider.com/cognitive-biases-that-affect-decisions-2015-8>
- Merz, B., Vorogushyn, S., Lall, U., Viglione, A., & Blöschl, G. (2015). Charting unknown waters—On the role of surprise in flood risk assessment and management. Water Resources Research, 51(8), 6399-6416.
- Mäki, T., kunnossapitoinsinööri, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. Haastattelu 8.12.2016.
- Suomen ympäristökeskus (2017). Säännöstely <http://www.ymparisto.fi/saannostely>. [päivitetty 23.1.2017].
- Veijalainen, N., Jakkila, J., Nurmi, T., Vehviläinen, B., Marttunen, M., & Aaltonen, J. (2011). Suomen vesivarat ja ilmastonmuutos—vaikutukset ja muutoksiin sopeutuminen. Suomen ympäristö 16/2012. 138 s.

LIITTEET

LIITE 1. Haastattelulomake

Taustakysymykset

- Mitä vesistöä tai sen osaa säännöstelet?
- Kuinka kauan olet tehnyt vesistösäännöstelyihin liittyviä juoksutuspäätöksiä?

Säännöstelypäätösten suunnittelu

- Miten teet juoksutuksia koskevat päätökset pitkällä ja lyhyellä tähtämellä? Kuinka usein joudut tekemään muutoksia juoksutuksiin?
- Miten säännöstelyn tavoitteet ja juoksutuksia koskevat päätökset poikkeavat eri vuodenaikoina?
- Onko päätöksenteossa eroja erityyppisissä vesistöissä?
- Miten ilmastonmuutos / poikkeuksellisten tilanteiden lisääntyminen on vaikuttanut säännöstelypäätöksiin?
- Onko tavoitelluissa vedenkorkeuksissa tai juoksutuksissa tapahtunut muutoksia verrattuna pitkäaikaiseen keskiarvoon (johtuen esimerkiksi ilmastonmuutoksesta tai muusta syystä)?

Tietolähteet

- Miten hyödynnät alla olevia tietolähteitä päätöksenteon tukena? Mitkä ovat ensisijaisia, mitkä toissijaisia? Jos tietolähteiden käyttö poikkeaa eri vesistöissä, voit eritellä vastaukset sen mukaan.
 - Hydrologiset ennusteet
 - Sääennusteet
 - Säännöstelysuositukset (jos laadittu)
 - Etukäteen tehdyt vahinkoarviot, esim. tulvakartat ja tulvariskien hallintasuunnitelmat
 - Aiemmat vesitilanteet, esim. edellisvuoden tulva/kuivuus
 - Keskustelu kollegojen kanssa
 - Oma kokemuseräinen tieto / näppituntuma
 - Omat tilastot tai mallit tms.
 - Sähkön hinta
 - Palaute vesistön käyttäjiltä
 - Muu, mikä?
- Hyödynnätkö vesistömallijärjestelmän ennustekuvia? Mitä kuvia käytät? Miten kuvia voisi kehittää?
- Miten huomioit sade- ja tulovirtaamaennusteisiin liittyvät epävarmuudet päätöksissä?
- Teetkö omia laskelmia tai käytätkö malleja päätöksenteon tukena? Millaisia?

Eri tavoitteiden yhteensovittaminen ja toimintaympäristön muutokset

- Mitä erityispiirteitä säännöstelemässäsi vesistössä on?
- Mitkä ovat säännöstelyn tavoitteet kyseisessä vesistössä? Ovatko jotkut tavoitteista tärkeämpiä kuin toiset?
 - riittävä varastotilavuus tulvariskien vähentämiseksi
 - vesivoimatuotannon maksimointi
 - virkistyskäytön kannalta haitallisten vedenkorkeuksien ja virtaamien välttäminen
 - vesiluonnon ja kalaston kannalta haitallisten vedenkorkeuksien ja virtaamien välttäminen
 - säännöstelyn hyötyjen ja haittojen tasapuolinen jakautuminen eri vesistönsien välillä
 - muut mahdolliset tavoitteet?
- Miten nämä tavoitteet vaikuttavat säännöstelypäätöksiisi eri vesitilanteissa tai vuodenaikoina?
- Tuleeko vastaan valintatilanteita, joissa joudutaan tinkimään jostakin tavoitteesta, jotta toinen tavoite täyttyisi? Miten toimit näissä tilanteissa?

- Kuinka paljon yhteydenottoja saat kansalaisilta tai sidosryhmiltä? Miten saatu palaute vaikuttaa päätöksiin?
- Miten dokumentoit tekemiäsi juoksutuspäätöksiä? Pidätkö esim. päiväkirjaa päätöksistä?
- Tiedotetaanko tehdyistä päätöksistä? Vaikuttaako tiedottaminen sen jälkeiseen toimintaan?
- Onko tavassasi tehdä säännöstelyyn liittyviä päätöksiä tapahtunut muutoksia työurasi aikana, minkälaisia? Ovatko työelämän muutokset, esim. aika, resurssit, vesivoiman tuotanto-odotukset tai säännöstelyn tavoitteiden muuttuminen vaikuttaneet päätöksentekooosi?

Säännöstelypäätöksiin liittyvät riskit

- Milloin olet mielestäsi onnistunut säännöstelyssä (poikkeuksellisessa vesitilanteessa)?
- Missä tilanteessa säännöstely ei ole mennyt parhaalla mahdollisella tavalla? Miksi?
- Millaisia riskejä säännöstelypäätöksiin liittyy kyseisessä vesistöissä?
 - voidaan aiheuttaa tulva- ja vettymishaittoja
 - voidaan aiheuttaa tarpeettomia ohijuoksutuksia
 - tulvaa olisi voitu pienentää toteutunutta enemmänkin (varastotilavuutta ei käytetä täysimääräisesti tulvantorjuntaan)
 - voidaan aiheuttaa virkistyskäytön kannalta haitallisia vedenkorkeuksia tai vedenkorkeuden vaihtelua
 - voidaan aiheuttaa kalaston tai vesiluonnon kannalta haitallisia vedenkorkeuksia tai vedenkorkeuden vaihtelua
 - muita, mitä?
- Kuvittele seuraava tilanne: vedenpinta säännöstelemälläsi järvellä on virkistyskäytön kannalta hyvällä tasolla kesällä. Olet tehnyt juoksutuspäätöksen seuraavalle viikolle ”poutaisen” säännusteen mukaan. Useimmat uusista säännusteista kuitenkin ennustavat rankkasadetta noin viiden vuorokauden päästä (50–100 mm kahdessa vuorokaudessa). Miten toimit?
 1. Varma vaihtoehto: Lisään juoksutuksia, jotta säännöstelyluvan yläraja ei ylittyisi sateen toteutuessa, vaikka vedenpinta voi seurauksena laskea suositusta alemmalle tasolle.
 2. Riskivaihtoehto: En tee muutoksia aiempaan juoksutukseen, vaan jään odottamaan ennusteen varmistumista
 - Paremmassa tilanteessa sade jää oletettua pienemmäksi ja luparaja ei ylity.
 - Huonommassa tilanteessa rankkasade on oletettua voimakkaampi, juoksutuksia lisätään liian myöhään, jolloin säännöstelyn luparaja ylittyy ja järvellä aiheutuu tulvavahinkoja.
- Voitko antaa samantyyppisen esimerkin, joka kuvaa paremmin tilanteita, joita tulee vastaan työssäsi ja joihin liittyy päätöksentekoa suuren epävarmuuden vallitessa? Miten olet toiminut kyseisissä tilanteissa?
- Vaikuttavatko mielestäsi säännöstelijän henkilökohtaiset luonteenpiirteet tai arvostukset säännöstelypäätöksiin, miten? Miten ymmärrät termit ”riskiä karttava säännöstelijä” ja ”riskineutraali säännöstelijä”?

LIITE 2. Esimerkkejä vinoumien välttämisestä

Alla on listattu haastateltujen mainitsemia perusteluja sille, miksi esimerkeissä mainittuja harhoja ei esiinny heidän työssään tai mitä keinoja heillä on niiden välttämiseksi.

Ankkuroituminen

- *Tilannearvio tehdään päivittäin.*
- ***Matala kynnys muuttaa tehtyjä päätöksiä tilanteen mukaan.***
- *Kun katsotaan havaintodataa, niin sillähän vältetään jo ankkuroituminen.*
- ***Mallien ja ennusteiden kyseenalaistaminen.***
- *Juoksutus suunnitelmista päätettäessä tuodaan esille, että muutoksia voidaan tehdä olosuhteiden vaatiessa.*
- *Järvialueella on aikaa, ei tarvitse reagoida ensimmäiseen ennusteeseen. Ennustemallillakin on taipumus reagoida ensin vahvasti ja toisena päivänä voi loiventaa lopputulosta.*
- *Pitäisi kyseenalaistaa myös vanhoja käytäntöjä, esim. onko järkevää pitää kaikissa järvissä 20 cm säännöstelyvaraa, vai tulisiko miettiä järviakohtaisesti riskiä.*

Saatavuusharha

- *Käytän **vertailuvuosia**, joissa on ollut vastaavanlaisia vesitilanteita. Esimerkiksi vuoden 2016 kesä on ollut vastaava kuin vuoden 1992 kesä.*
- *Kokemus eri vesitilanteista auttaa.*

Suosioharha / ryhmäajattelu

- *On **luotettava omaan näkemykseen**, ei pidä antaa ulkoisten tekijöiden vaikuttaa. Jonkun on tehtävä päätös ja pystyttävä perustelemaan se.*
- ***Keskustelulla kollegojen kanssa** useimmiten päädytään yhteisymmärrykseen ja **päästään parempaan lopputulokseen** kokonaisuuden kannalta.*
- *Tiimin jäsenten erilaiset taustat tuo **monia näkökulmia** keskusteluun.*
- *Pyrin tuomaan esille, jos minulla on parempaa tietoa.*
- *Haistelen ilmapiiriä mutta teen omat johtopäätökset puhtaiden faktojen perusteella.*
- ***Palaute pistää tarkistamaan omia päätöksiä.** Jossain määrin tukeudunkin paikallisiin, esimerkiksi kysyn lumitilannetta, koska heillä on vuosikymmenten näkemys.*
- *Media ei vaikuta omiin päätöksiin, meillä on paras tieto, jota myös tuotetaan medialle.*
- *Mitä kokeneempi on, sitä vähemmän muiden mielipiteet vaikuttaa.*

Vahvistamisharha / valinnan tukeminen

- *Meikäläisten nimenomaan pitäisi **etsiä tietoa, joka on omaa käsitystä vastaan**, onko jotain tietoa että pitäisi tehdä toisenlainen päätös.*
- *Nykyisin **päätöksenteon on oltava läpinäkyvää**, päätöksenteko tehdään tiimeissä, mietitään voisiko toimia toisin, on keskustelua maanviljelijöiden, metsäpuolen ja ranta-asukkaiden kanssa.*

Ryhmittelyharha

- *Ei voi enää luottaa nyrkkisääntöihin, vaikka että jos koko kesä sataa niin että syksyllä ois kuivaa.*
- *Voisiko tähän sanoa että **edellinen vuosi ei ole tae seuraavasta.***
- ***Pitkällä aikavälillä katson tilastoja**, jos on kuivia vuosia niin jossain vaiheessa tasoittuu, mutta lähitulevaisuudessa en oleta että niin tapahtuu. Sama vesitilanne voi jatkua pitkäänkin.*
- *Usein kaivan taulukkoja, historiatietoja, en välttämättä lähde siihen että lähimenneisyys ennustaisi samaa asiaa, vuodet eivät ole samanlaisia.*

- *Tulee niin paljon näkemyksiä, jotka osoittautuu vääriksi, niin tottuu ajatukseen, että ei mene vaikka viimeksi menisikin.*
- *Koko ajan pidetään mielessä että tilanne voi muuttua, joka vuosi on erilainen.*

Strutsiharha / piiloutumisharha

- *Pikemmin tulee liikaakin otettua huomioon negatiivinen tieto, pohditaan liikaa päätösten oikeellisuutta.*
- *Tärkeintä on, että **faktat ovat oikein**, ettei negatiivinen tieto jää ainakaan sen vuoksi huomioimatta.*
- *Uskalletaan tuoda omat virheet heti julki.*
- ***Toivotaan jopa enemmänkin palautetta.***
- *Vapaasti voi keskustella jos on haittoja esimerkiksi hauen lisääntymisen kannalta.*
- *Kyllä meillä avoimesti sanotaan esim. että on nousuaste, ei sitä kielletä.*

Itsevarmuusharha

- *Nykyään **toiminta on läpinäkyvää ja tietoa on saatavilla**, ennen saatettiin tehdä enemmän omin päin kun ulkopuolisilla ei ollut tietoa.*
- *Jos päätös vaikuttaa väärältä, niin pyrin **reagoimaan** siihen **mahdollisimman nopeasti**.*
- *Ratkaisut perustuu ennusteeseen, oma harkinta ei ole niin ratkaisevan suuressa roolissa. Joskus on pakko myöntää, että on itse ollut väärässä.*
- *Vaikka on johtaja, niin kaikkea ei tarvitse tietää, ottaa sitten selvää.*
- *Pakko on luottaa itseensä siinä mitä tekee, taustalla kuitenkin ajatus että virheetöntä suoritusta ei voi olla kun säät on taustalla. Ja virheet on suhteutettava siihen että kysymys on kuitenkin vaan vedenkorkeudesta.*
- *Tässä hommassa **oppi nopeasti nöyräksi**. Joka kerta on perusteltava itselleen ja muille mitä pitää tehdä.*

Teknologiaharha

- *On oltava **useita vertailupisteitä**, meillä on aina toinen piste lähialueella. Automatiikka edellyttää varmistamisen rakentamista.*
- *Käytössä on kahdennettuja järjestelmiä, jotka ovat eri sulakkeiden takana.*
- *Käytössä pitäisi olla **paikallinen näköala**. Meillä on suorat kontaktit ihmisiin maakunnassa, kun soitellaan niin tiedetään mitä siellä tapahtuu. Mikä on tulevaisuus, minusta se on yksi riskitekijä.*
- *Jos on isojen vahinkojen mahdollisuus niin silloin pitäisi varmistaa paikallaolo. Muutamissa tilanteissa se on ratkaistu niin, että on laitettu **kamera havaintoaseman kaveriksi**.*
- *Meillä onneksi kaksi silmää katsoo, koska Empower on välissä ja toteuttaa säännöstelyn, on huomattu että siitä on ollut hyötyä, että tehdään tupladuuni.*
- *Kahdesti kuussa käydään **tarkistuskäynneillä** havaintoasemilla.*
- *Kumppani hoitaa patokäyntejä, tarkistetaan lukemat aika monesti.*
- *Ei voi mennä liikaa mallin selän taakse, on osattava **lukea kriittisesti**.*
- *Meillä on tietty käsitys ennustemalleista missä ovat hyviä, missä vähemmän hyviä. Esimerkiksi tulvan ennustamisessa ajankohta ja korkeus ennustetaan kohtalaisesti, mutta valunnan aloitus ja lopetus huonommin, mikä johtuu lähtötietojen puutteellisuudesta, esim. lumen vesiarvo voi heittää 20 % arviosta.*
- *Automatiikan lisäksi säännöstelijältä vaaditaan vesistön tuntemusta ja ”perstuntumaa”.*

Nollariskiharha

- *Joskus pienessä tulvassa on otettu sikäli riskiäkin että on juoksutettu vähemmän kuin ennuste sanoo, on uskottu omaan näkemykseen.*

- Tykkään itse vähän ottaa riskiäkin, esim. mieluummin pidän juoksutuksen tasaisena, vaikka ohitettaisi tilapäisesti vähän luparajaa.
- Vaikea arvioida minkä laidan pitävyyttä varmistettaisiin, on vaikea ajaa tiettyä etua, kun ei tiedä mistä laidasta menee yli. Isolla altaalla säännöstelyn osuus on vähäinen, luvassakin on rajalliset ehdot.
- Itse olen maltillisempi, en nollariskisäännöstelijä. Katsotaan peli loppuun.
- Tämä pyritään estämään sillä että lasketaan aina koko ketju (ylhäältä alas). Meillä järvissä on marginaali aika suuri, **pyritään että ei ylireagoida**. Ketju pitäisi pystyä näkemään, ettei aiheuta turhaan haittaa.
- Ehdoin tahdoin ei voi heittää vettä toisen niskaan siksi, että saa muualla riskin minimoitua. Siinä on taas se taakanjako, se on ihan hyvä käsite jolla voi ajatella sitä, että kaikkien pitää jakaa sitä vähän.
- Nollariskiharha on sähköntuotannon kannalta epäsymmetrinen, ei voi verrata esimerkiksi sähköntuotantoa ja tulvariskiä keskenään.

Informaatioharha

- Tietty toimintalogiikka millä päätökset tehdään.
- Esimerkiksi virkistyskäyttäjien toiveet on sisällytetty vedenkorkeustavoitteisiin.
- Toimintaympäristö koului.
- Ei paljoa tietolähteitä olemassa.

Stereotyyppiharha

- Vahva tietomäärä taustalla ja mallit toimivat hyvin.
- Ei ole vertailuvesistöä, vaikka sen käyttö on usein hyödyllistä, usein tilanne on sama kaikkialla.
- **Jokainen vesistö on oma itsensä.**
- Mitä enemmän kokemusta, sitä paremmin osaa yleensä hoitaa.
- Jos säännöstelee useaa vesistöä samanaikaisesti, huomaa että ei voi vetää yhtäläisyysmerkkejä niiden välille.

LIITE 3. Kirjallisuuskatsaus – Vesistösäännöstelijöiden riskiasenteet

Jyri Mustajoki

Tavoitteet ja toteutus

RISPEKT-hankkeen (Vesistösäännöstelijöiden riskiasenteet ja päätöksentekotavat) yhtenä tehtävänä oli tarkastella, miten vesistösäännöstelijöiden riskiasenteita ja ajattelun vinoumia on aiemmin käsitelty kansainvälisessä tieteellisissä artikkeleissa. Tavoitteena oli löytää referenssitietoa hankkeessa tehtävien vesistösäännöstelijöiden haastattelujen taustalle ja näiden asemoimiseksi. Tätä varten toteutettiin kirjallisuuskatsaus, jossa käytiin läpi Google Scholarissa ja Elsevierin ScienceDirectissä olevia artikkeleita.

Kirjallisuuskatsauksen toteutuksessa yhtenä haasteena oli relevanttien artikkelien löytäminen. Tämä johtuu siitä, että sekä riskiasenteille että vesistösäännöstelylle käytetään monia erilaisia termejä, minkä vuoksi artikkeleita jouduttiin etsimään useilla eri termeillä. Riskiasenteiden kohdalla käytettiin hakusanoja ”risk preference”, ”risk attitude”, ”risk perception”, ”attitude towards risk” sekä ”human behavior” ja vesistösäännöstelyn kohdalla hakusanoja ”water regulation”, ”reservoir management”, ”reservoir operation”, ”flood prevention”, ”river basin management”, ”watershed management” sekä ”watershed regulation”. Käytännössä artikkeleita haettiin näiden eri kombinaatioilla. Toinen haaste oli, että suurin osa käytetyillä hakusanoilla tulleista osumista oli ei-relevantteja nimenomaan vesistösäännöstelijöiden riskiasenteiden kannalta. Esimerkiksi useat osumat käsittelivät vakuutusyhtiöiden riskienhallintaa tai paikallisten maanviljelijöiden riskiasenteita vakuutuksenottamista kohtaan. Tämän vuoksi artikkelien läpikäymisessä jouduttiin tekemään paljon käsityötä ei-relevanttien osuimien poistamiseksi.

Kaiken kaikkiaan kirjallisuuskatsaukseen valikoitiin mukaan 36 artikkelia, jotka edes jollain tasolla käsittelee vesistösäännöstelyyn liittyviä riskiasenteita. Näistäkin artikkeleista osa keskittyi lähinnä riskiasenteisiin ja vain pieneltä osalta kosketti varsinaista vesistösäännöstelyä, ja osassa artikkeleista asia oli taas päinvastoin. Tämän vuoksi artikkeleista kirjattiin ylös niiden yhteys sekä vesistösäännöstelyyn että riskiasenteisiin. Joukossa oli toki useita artikkeleita, joissa molemmat osa-alueet olivat edustettuina. Tämän lisäksi artikkeleista kirjattiin ylös artikkelin spesifinen aihe sekä aihealue, mihin artikkeli liittyy. Lisäksi kirjattiin artikkelissa käytetty tutkimusmenetelmä, artikkeliin liittyvän tutkimuksen kohdema (mikäli tiedossa) sekä artikkelin pääasiallinen sanoma.

Tarkastellut artikkelit

Artikkeleista vain kaksi käsittelee eksplisiittisesti vesistön säännöstelyoperaatioita ([5], [11]), mutta lisäksi 12 käsittelee säännöstelyä osana vesistöjen tai vesivarojen hallintaa ylipäänsä ([6], [8], [10], [13], [14], [16], [20], [22], [24], [26], [28], [32]) ja 14 osana tulvien torjuntaa ([1], [4], [7], [9], [12], [17], [18], [19], [21], [23], [29], [30], [33], [34]). Näiden lisäksi aihepiirejä oli jätevesien uudelleenkäyttö ([2]), jokien kunnostaminen ([25]), kastelu ([3], [27]), ilmastoennusteet ([15]), luontoon liittyvät riskit ([35]), kuivuuden hallinta ([36]). Vaikka nämä eivät suoranaisesti liittyneet vesistöjen säännöstelyyn, ne otettiin mukaan niiden riskiasenteita koskevan osion vuoksi. Lisäksi mukaan otettiin yksi riskien ymmärtämistä yleisesti käsittelevä artikkeli ([31]).

Tutkimusmenetelmien osalta 12 artikkelia oli asiaa pohtivia yleisartikkeleita, eli ns. ”discussion papereita” ([1], [7], [10], [17], [18], [21], [24], [25], [28], [29], [31], [35]). Jonkinlaiseen sidosryhmille tehtyyn kyselyyn perustui kuusi artikkelia ([2], [12], [16], [19], [30], [36]) ja muulla tavalla kerättyyn aineistoon viisi artikkelia ([6], [8], [9], [15], [26]). Näissä käytettyjä tutkimusmenetelmiä olivat toimijoiden haastattelut ([6], [15]), roolipeli-tyyppinen harjoitus ([8]), fokusryhmäkeskustelut ([9]) ja työpaja ([26]). Jonkinlainen uusi menetelmä tai malli kehitettiin seitsemässä artikkelissa ([3], [5], [11], [13], [20], [22], [32]) ja puhtaasti tapaustutkimuksen tulosten analysointiin keskittyviä artikkeleita oli kuusi ([4], [14], [23], [27], [33], [34]).

Artikkeleista yhdeksän ei liittynyt eksplisiittisesti minkään maan vesistöihin, vaan käsittelivät asiaa yleisellä tasolla ([13], [18], [20], [21], [24], [28], [31], [32], [35]). Eri maihin liittyvistä jutuista seitsemän liittyi Yhdysvaltoihin ([5],[8], [10], [11], [14], [15], [16], [34]), kolme Alankomaihin ([1], [4], [36]) ja Sveitsiin ([7], [25], [30]), kaksi Iso-Britanniaan ([2], [12]) ja Italiaan ([3], [19]) sekä yksi Brasiliaan ([6]), Intiaan ([22]), Ranskaan ([23]), Meksikoon ([26]), Australiaan ([27]) ja Vietnamiin ([33]). Yhdessä artikkelissa verrattiin kahdeksan EU-maan käytäntöjä ([9]) ja kahdessa artikkelissa kahden eri maan eli toisessa Yhdysvaltojen ja Brasilian ([14]) ja toisessa Saksan ja Kiinan ([29]) käytäntöjä.

Kuten edellä mainittiin, osa artikkeleista keskittyi säännöstelykäytäntöihin ja osa taas riskiasenteisiin. Artikkeleiden relevanssi kummankin näiden suhteen arvioitiin asteikolla * = vähäinen, ** = kohtalainen, *** = suuri, **** = erittäin suuri. Artikkeleista 16 oli sellaisia, missä relevanssi sekä vesistösäännöstelyn että riskikäsitteiden suhteen luokiteltiin vähintään luokkaan suuri ([1], [4], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [20], [21], [23], [29]). Muista artikkeleista relevanssi vesistösäännöstelyn suhteen oli vähintään suuri viidessä artikkelissa ([5], [22], [24], [28], [33]) ja relevanssi riskikäsitteiden suhteen vähintään suuri 14 artikkelissa ([2], [3], [16], [18], [19], [25], [26], [27], [30], [31], [32], [34], [35], [36]).

Tiedot artikkeleista on koottu erilliseen Excel-taulukkaan.

Sekä vesistösäännöstelyn että riskienkäsitteiden suhteen relevantit artikkelit

[Vesistösäännöstelijöiden riskiasenteita ja ajattelun vinoumia käsittelevät artikkelit](#)

Katsaukseen sisällytettiin muutama artikkeli, jotka liittyivät eksplisiittisesti vesistösäännöstelijöiden tai vesistöjä hallinnoivien henkilöiden riskikäsitteisiin ja mahdollisiin ajattelun vinoumiin. RISPEKT-hankkeen kannalta erittäin relevantti oli artikkeli [13], jossa kehitettiin konseptuaalinen viitekehys erityyppisten epävarmuuksien sekä näiden perimmäisten syiden sisällyttämiseen tulvariskien hallintaan. Viitekehys perustuu epävarmuuksien hallintaan liittyvän tieteellisen näkökulman ja toimijoiden riskien tunnistamiseen ja käsittelyyn liittyvän kognitiivisen näkökulman yhdistämiseen ja vuorovaikutukseen. Artikkelin sanomana on, että järjestelmällistä ja kiteytettyä informaatiota tarvitaan, jotta epävarmuudet ja riskit voidaan johdonmukaisesti sisällyttää tulvariskien hallintaan.

Toinen etenkin ajattelun vinoumia käsittelevä artikkeli oli [17], jossa pohdittiin, miksi jotkin tapahtumat ovat odottamattomia tulvariskien hallinnan osalta. Artikkelissa tunnistettiin, että nämä liittyvät yhtäältä systeemien monimutkaisuuksiin ja niissä olevien vaikutussuhteiden ymmärtämiseen, mutta toisaalta myös ihmisten ajattelussa oleviin kognitiivisiin vinoumiin. Artikkelissa käytiin läpi erityyppisiä ajattelun vinoumia ja harhoja, sekä pohdittiin näiden mahdollista esiintymistä tulvariskien hallinnassa. Vinoumista mainittiin muun muassa toiveajattelu, dramaattisten tapahtumien mahdollisuuden välttäminen, tiedon valikoiva käyttö, saatavuusheuristiikka, viimeaikaisten tapahtumien painottaminen, säännönmukaisuusien tunnistaminen satunnaisista tapahtumista, liiallinen itseluottamus, todennäköisimmän vaihtoehdon todennäköisyyden yliarviointi ja vahvistamisharha. Artikkelin mukaan päätöksentekoa tukemaan tulisi aktiivisesti kehittää menettelytapoja ajattelun vinoumien vähentämiseksi.

Kolmas vesistösäännöstelijöiden riskiasenteita sivuava artikkeli oli [8], jossa tarkasteltiin vesistösäännöstelijöiden riskiasenteita todennäköisyyspohjaisia ennusteita kohtaan. Artikkelin perustui roolipeleihin ja harjoitukseen, johon osallistui opiskelijoita, tutkijoita, hydrologeja, ennusteiden tekijöitä, päätöksentekijöitä ja vesistösäännöstelijöitä. Harjoituksessa heidän tehtävänä oli säännöstellä vuosi erästä vesistöä siten, että koko ajan tuli uusia sää- ja vesistöennusteita, jotka tarkentuivat ajan myötä. Tulokset korostavat sitä, että todennäköisyyspohjaista tietoa käytettäessä tulisi esimerkiksi ennusteiden jakaumatieto hyödyntää kokonaisuudessaan, eikä vain esimerkiksi jakaumien odotusarvoja.

Riskikäsityksiä vesienhoidossa käsittelevä artikkeli

Erittäin kiinnostava oli myös artikkeli [10], jossa tarkasteltiin vesistöjen hallintaan liittyviä erilaisia inhimillisiä tekijöitä. Artikkelissa ei tosin käsitellyt vesistöä säännöstelevien operaattorien riskiasenteita, mutta yleisellä tasolla keskustelu erityyppisistä riskeistä pätee myös vesistöjä säännöstelyyn. Lähtökohtana oli se, että vesistöjen hallintaa hoitavien ihmisten toimintatapoihin liittyy paljon sosiaalisia, psykologisia, institutionaalisia ja taloudellisia tekijöitä, joiden ymmärtäminen on ensiarvoisen tärkeää hyvien vesienhallintasuunnitelmien tekemiseksi. Artikkelissa keskityttiin erilaisten sosiaalisten tekijöiden ymmärtämiseen, mukaan lukien riskikäsitysten ymmärtäminen, sekä asenteiden, käyttäytymismallien ja normien tunnistaminen.

Kansalaisten riskiasenteita tarkastelevat artikkelit

Muutamassa artikkelissa tarkasteltiin kansalaisten riskiasenteita ja näkemyksiä epävarmuuksia kohtaan. Artikkelissa [1] pohdittiin kansalaisten asenteita tulvariskejä kohtaan, sekä tarkasteltiin heidän kokemuksiaan ja tuntemuksiaan elämisestä alueella, jossa on kohonnut tulvariski. Artikkelissa pohdittiin myös, mitä näistä asenteista voidaan oppia, ja kuinka tätä tietoa voidaan hyödyntää tulvariskien hallinnassa kommunikoitaessa tulvariskeistä. Artikkelissa suositeltiin, että tulvariskien hallintasuunnitelmat tulisi tehdä yhteistyössä kansalaisten ja muiden sidosryhmien kanssa, ja nämä tulisi osallistaa koko prosessiin alkaen ongelman jäsentelystä ja päätyen vaihtoehtojen arviointiin ja päätösuositusten tekemiseen.

Artikkeli [6] pohdiskeli alueelle kehityksen uuden ennustemallin tuottamien virtaamaennusteiden potentiaalisia hyötyjä ja korosti vesistöä käyttävien sidosryhmien riskikäsitysten eroja. Esimerkiksi tavallisten kansalaisten riskikäsitykset tyypillisesti vaihtelevat eri henkilöiden välillä. Säännöstelystä vastaava yhtiö voi olla paljon riskiä karttavampi kuin komiteat, joissa säännöstelyasioita käsitellään.

Artikkelissa [12] tarkasteltiin kansalaisten näkemyksiä erilaisista menettelytavoista ilmastonmuutokseen varautumiseksi etenkin tulvariskien hallinnassa. Artikkelin mukaan kansalaiset kokevat sekä tulviin että kuivuuteen varautumiseksi tehtävät toimenpiteet hyödyllisiksi ja ovat tehdyssä maksuhaluuskyselyssä valmiita myös tukemaan huomattavasti näihin kohdistettavia investointeja.

Artikkelissa [29] tarkasteltiin miten tulvien hallintaan liittyvät riskiasenteet vaihtelevat eri kulttuureissa. Esimerkkinä tarkasteltiin Saksan ja Kiinan välisiä eroja. Artikkelissa todettiin, että maiden erilaiset kulttuuriset arvostukset ja maailmankatsomukselliset näkemykset vaikuttavat myös siihen miten riskejä käsitellään sosiaalisissa prosesseissa ja mitä pitää ottaa huomioon kansalaisia osallistavassa suunnittelussa. Suurimpana erona oli, että Kiinassa tulvariskejä käsitellään lähinnä teknisenä ongelmana, kun taas Saksassa riskienhallinta on osa sosiaalista prosessia, jonka tehtävä on punnita eri sidosryhmien hyötyjä ja näiden välisiä ristiriitoja.

Uusia toimintatapoja tai malleja esittelevät artikkelit

Muutamassa artikkelissa esitettiin jonkinlainen toimintatapa tai malli epävarmuuksien ja riskien huomioon ottamiseksi. Artikkelissa [4] pohdittiin sitä, miten riskit voidaan sisällyttää sosio-ekonomisten vaikutusten arviointiprosessiin. Artikkelissa esitettiin myös lähestymistapa tulvariskien arviointiin sekä oleellisten tekijöiden tunnistamiseen. Artikkelissa mainitsi myös, että päätöksenteossa voi esiintyä harhoja ja nosti esiin esimerkiksi saatavuusharhan, eli taipumuksen yliarvioida viimeaikaisten tapahtumien todennäköisyyttä. Artikkelissa myös tuotiin esiin, että eri riskikäsitykset voivat vaihdella hyvin paljon riippuen siitä, missä institutionaalisessa kontekstissa niitä tarkastellaan. Lisäksi riskit voivat vaihdella myös ajan myötä.

Artikkelissa [7] tarkasteltiin toimintatapaa, jossa sidosryhmien näkemykset tulvanhallintatoimenpiteistä voidaan ottaa huomioon riskienarvioinnissa sekä kommunikoitaessa riskeistä. Ehdotetussa toimintatavassa riskienarviointiin sisällytetään sosiaalisia tekijöitä, minkä tavoitteena on tukea optimaalista

riskienhallintastrategiaa, lisätä valittujen toimenpiteiden hyväksyttävyyttä sekä näiden myötä tehostaa koko riskienhallintaprosessia.

Artikkelissa [11] kehitettiin vesistöjen säännöstelyn tukemiseen matemaattinen malli, joka tuottaa virtaamaennusteita, jotka ottavat reaaliaikaisesti huomioon yläpuolisen vesistön säännöstelyn vaikutukset. Malliin voidaan yhtenä parametrina syöttää vesistösäännöstelijän riskiasenne, jonka lisäksi malli hyödyntää myös regressiota eri ajanjaksoille tapahtuvien ennusteissa olevien harhojen eliminoimiseksi.

Artikkelissa [20] esiteltiin eurooppalaisessa HarmoniCOP-hankkeessa luotu konsepti sosiaaliseen oppimiseen ja keskusteltiin sen kulttuurisista ja institutionaalisista vaikutuksista vesienhallintaan. Artikkelin sanomana oli, että uusien vesistöjenhallintamenettelyjen dynamiikan ymmärtämiseksi on välttämätöntä ymmärtää myös eri tasoilla tapahtuva sosiaalinen oppiminen ja erilaiset toimintakulttuurit sekä näiden väliset riippuvuudet.

Ennusteiden hyödyntämiseen liittyvät artikkelit

Muutamassa artikkelissa keskityttiin siihen, miten eri ennusteita tulisi hyödyntää tehtäessä itse päätöksiä. Artikkelissa [9] pohdittiin, miten tulvienennustamisjärjestelmien todennäköisyyspohjaista informaatiota tulisi hyödyntää esimerkiksi tehtäessä päätöksiä siitä, annetaanko tulvavaroitus. Eräs artikkelin havainnoista oli se, että tulvaennusteiden hyödyntämisessä käsitykset riskeistä ja epävarmuuksista voivat olla hyvinkin erilaisia kuin esimerkiksi sääennusteiden hyödyntämisessä. Tämä pitää ottaa huomioon myös ennustamismenetelmiä ja niiden tulosten esittämistapoja kehittäessä.

Artikkelissa [14] puolestaan pohdittiin, miten ilmastoon liittyvään tietoa tulisi hyödyntää vesienhallinnassa. Artikkelissa tuotiin esiin, että ilmastonmuutokseen varautumiseen liittyvässä suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös yksittäisten vesistösäännöstelijöiden käyttäytyminen ja riskiasenteet, sillä nämä ovat avainasemassa tiedon käytännön hyödyntämisessä. Artikkelissa tuotiin esiin, että ilmastotietoon liittyvän skeptisyyden vähentämisessä olennaista on aktiivinen vuorovaikutus ilmastotietoa tuottavien organisaatioiden ja säännöstelijöiden välillä.

Myös artikkelissa [15] keskityttiin ilmastotiedon hyödyntämiseen käytännössä, mutta näkökulma oli lähinnä vesien riittävydessä. Artikkelissa todettiin, että lisääntynyt ymmärrys ilmastosta helpottaa vastaamaan kysyntään sekä lisää veden riittävyysarvioiden luotettavuutta.

Artikkelissa [23] pohdittiin, miten hydrologisista ennusteista tulisi kommunikoida vesistösäännöstelyyn ja tulvavaroituksiin liittyvistä päätöksistä vastaaville henkilöille. Artikkelissa todettiin, että oikein toteutettu tehokas kommunikointi lisää valmiutta päätöksiin riippumatta siitä toteutuuko ennustus, sillä jo lisääntynyt ymmärrys asiasta lisää valmiutta toimia oikein.

Eri tasoilla tapahtuvaan riskienhallintaan liittyvä artikkeli

Artikkelissa [21] tarkasteltiin hallinnon eri tasoilla, eli operationaalisella, projektisuunnittelu- ja strategisella tasolla tapahtuvaa tulvariskien hallintaa. Artikkelissa todettiin, että reunaehdot, joiden perusteella tulvientorjuntaa on harjoitettu, ovat vuosien saatossa vaihdelleet. Tämän myötä myös tulvientorjunnan osalta tehtävät päätökset vaihtelevat sen mukaan, mitä vaihtoehtoja on tarjolla, mutta myös senhetkisten riskikäsitysten ja riskiasenteiden mukaan.

Vesistösäännöstelyyn painottuneet artikkelit

Katsauksessa oli mukana siis viisi artikkelia, joissa lähinnä keskityttiin vesistösäännöstelyyn, mutta joissa jollain tasolla myös sivuttiin vesistösäännöstelijöiden riskiasenteita.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksiin vesistöissä liittyvät artikkelit

Muutama artikkeleista käsitteli ilmastonmuutoksiin liittyviä riskejä ja erilaisia ilmastoskenaarioita vesistö sääntelyyn kannalta. Artikkelissa [5] kehitettiin menetelmä erilaisten ilmastonmuutosskenaarioihin liittyvien riskien arviointiin vesistö sääntelyssä. Kehitetyn kehyksen avulla sääntelijät voivat valita erilaisia tulevaisuuden ajanjaksoja ja heidän suunnittelutilanteeseen soveltuvia riskimittoja, ja näiden perusteella arvioida erilaisten skenaarioiden kokonaisvaikutuksia.

Artikkelissa [22] tutkittiin ilmastonmuutoksen vaikutuksia monikäyttöisen vesialtaan sääntelyyn ja skenaariolähestymistavan avulla etsittiin erilaisiin skenaarioihin mukautuvia toimenpiteitä. Toteutettujen tarkastelujen mukaan perinteinen ”business-as-usual” -toiminta vähentää vesivoimatuotantoa sekä myös sen luotettavuutta. Näitä vaikutuksia voidaan kuitenkin vähentää optimoimalla toiminta näiden tavoitteiden mukaiseksi.

Vesienhallinnan kehittämiseen liittyvät artikkelit

Artikkelissa [24] vertailtiin erilaisia vesienhallinnan laadunhallintaan liittyviä ohjeistoja ja vesistö malleja, ja luokiteltiin näitä sen mukaan, miten paljon mallintajan ja vesistöä operoivan henkilön kanssa käydään keskustelua. Tuloksena todettiin, että mallin uskottavuutta voidaan lisätä kunnollisella mallintajan ja mallia hyödyntävän operaattorin välisellä vuoropuhelulla, erilaisilla riippumattomaan dataan perustuvilla validoinneilla, epävarmuustarkasteluilla sekä mallin käytön riippumattomalla arvioinnilla jonkun kolmannen tahon toimesta.

Artikkelissa [28] tutkittiin erilaisia strategioita vesienhallinnan parantamiseksi seuraamalla, ennakoimalla ja vastaamalla vuoden sisäiseen sekä vuosien väliseen sään ja ilmaston vaihteluun. Ennustamattomiin tulevaisuuden muutoksiin pystytään varautumaan lisäämällä ymmärrystä vesivarojen hallintajärjestelmissä sekä kasvattamalla järjestelmien mukautuvuutta.

Tulvilta suojautumiseen liittyvä artikkeli

Artikkelissa [33] tutkittiin tulvien vaikutusta talouteen, ympäristöön ja yhteiskuntaan ja pyrittiin selvittämään maalaisväestön tulvista selviämiseen käytettäviä mekanismeja. Artikkelissa todettiin, että tulvakatastrofit eivät ole ainoastaan itse tapahtumasta johtuvia, vaan osaksi niiden juuret ovat syvällä yhteiskunnan sosiaalisissa haavoittuvuuksissa.

Riskikäsitteisiin painottuneet artikkelit

Katsauksessa oli mukana myös 14 artikkelia, joissa lähinnä keskityttiin riskikäsitteisiin, mutta joissa jollain tasolla sivuttiin myös vesistöjen hallintaa tai vesienhoitoa.

Ymmärryksen lisäämistä käsittelevät artikkelit

Muutamassa artikkelissa pohdittiin ylipäänsä miten eri sidosryhmien tietoisuutta ja ymmärrystä asioista voisi lisätä. Artikkelissa [2] tutkittiin, kuinka sidosryhmien eriävien käsitysten ymmärtäminen ja karakterisointi voivat auttaa osallistavaa suunnittelua vesien uudelleenkäyttöön liittyvissä projekteissa. Eriävien käsitysten ymmärtäminen ja karakterisointi voivat havainnollistaa yksittäisten sidosryhmän edustajien näkemyksiä ja kohdentamaan sidosryhmien välistä sosiaalista oppimista.

Artikkelissa [18] arvioitiin tulviin liittyvien taloudellisten, sosiaalisten ja ekologisten haavoittuvuuksien nykytilaa, sillä nämä usein unohtetaan tarkasteluista. Tavoitteena oli tuottaa tietoa tulvien haavoittuvuuksien tarkasteluun käytettävien menetelmien harmonisoinniksi ja kehittämiseksi, ja laajentaa niiden käyttöä koskemaan koko EU:n aluetta. Etenkin keskityttiin niihin maihin, missä järjestelmällisiä menetelmiä ei yleisesti käytetä.

Artikkelissa [27] käsiteltiin monimutkaisia kulttuuriin liittyviä tekijöitä ilmastonmuutokseen liittyvien riskikäsitysten osalta. Artikkelissa todettiin, että kulttuuriset tekijät ovat tärkeä osa maanviljelijöiden päätöksissä koskien mukautuvia vesistöjen kunnostusstrategioita.

Maallikkojen ja asiantuntijoiden riskikäsityksiä vertailevat artikkelit

Muutamassa artikkelissa vertailtiin maallikkojen ja asiantuntijoiden riskikäsityksiä koskien johonkin aihealueeseen liittyviä riskejä. Artikkelissa [16] vertailtiin maallikkojen ja asiantuntijoiden välisiä riskikäsityksiä liittyen ihmistoiminnan aiheuttamiin ekologisiin vaikutuksiin vesiympäristöissä. Artikkelissa tunnistettiin useita tekijöitä, jotka luonnehtivat maallikkojen ekologisia riskikäsityksiä. Tärkeimpänä näistä riskeistä mainittiin erilaisista odottamattomista tapahtumista johtuvat vaikutukset eri lajeille mukaan lukien ihminen.

Artikkelissa [30] vertailtiin myös maallikkojen ja asiantuntijoiden välisiä riskiasenteita, mutta aihepiirinä oli käsitykset tulvariskeistä. Artikkelissa tehdyn kyselyn mukaan maallikkojen arviot riskeistä korreloivat asiantuntija-arvioiden kanssa.

Erityyppisten sidosryhmien riskiasenteita käsittelevät artikkelit

Muutamassa artikkelissa käsiteltiin sidosryhmien riskiasenteita jossain muussa kuin suoraan vesistö-säännöstelyyn liittyvässä tapaustutkimuksessa. Artikkelissa [19] tutkittiin valmiutta tulvakatastrofiin hallintaan ja asukkaiden ymmärrystä tulvariskeistä pienessä pohjoisitalialaisessa alppikylässä. Tutkimuksen mukaan suurin osa asukkaista oli kohtalaisen hyvin varautunut mahdolliseen tulvakatastrofiin.

Artikkelissa [25] puolestaan tarkasteltiin sidosryhmien riskiasenteita joen kunnostamiseen liittyvässä monitavoitearvioinnissa. Artikkelissa käytettyyn malliin sisällytettiin sekä vaikutusarvioihin liittyvä epävarmuus että sidosryhmiltä kerättyyn preferenssitietoon liittyvä epävarmuus. Artikkelissa todettiin, että oleellisia tekijöitä tieteellisten ennusteiden kommunikoinnissa ovat epävarmuuksien hahmottamiseen liittyvä havainnollistaminen sekä ymmärrys siitä, että tieteelliset ennusteet ja sosiaaliset arvostukset ovat eri asia.

Artikkelissa [26] tutkittiin autoiko aiheesta järjestetty työpaja muuttamaan osallistujien käsityksiä liittyen paikallisiin vesivarojen hallintaan sekä näihin liittyviin riskeihin, näiden syihin ja mahdollisiin ratkaisuihin. Suurin osa riskikäsityksistä pysyi samana työpajan jälkeenkin, mutta joukossa oli myös asioita, joissa työpaja vaikutti riskien hahmottamiseen. Artikkelissa korostettiin osallistavien lähestymistapojen tärkeyttä riskien ymmärtämiseksi.

Artikkelissa [35] tehtiin kirjallisuuskatsaus luonnonkatastrofeihin liittyvistä riskikäsityksistä, ja siitä miten ne muodostuvat. Ensisijaisina tekijöinä riskikäsitysten muodostamisessa nousevat aiemmat kokemukset katastrofeista, ja luottamus (tai sen puute) viranomaisiin ja asiantuntijoihin. Artikkelissa tuotiin esiin myös se, että katastrofiin synnyssä eri tekijöiden väliset vaikutussuhteet ovat hyvin monimutkaisia ja sisältävät monia eri tekijöitä, mikä vaikeuttaa riskien hahmottamista.

Erilaisia riskinäkemymiä havainnollistavia malleja esittelevät artikkelit

Muutamassa artikkelissa esiteltiin tai vertailtiin erilaisia riskinäkemymiä havainnollistavia tai huomioon ottavia malleja. Artikkelissa [3] analysoitiin maatalouden kastelujärjestelmiin liittyvää vesienhoitoa varten kehitetyn simulointimallin tuloksia. Malliin voidaan yhtenä parametrina ottaa mukaan maanviljelijöiden riskiasenne ja sen avulla pystyttiin tuottamaan laajakatseinen ja analyttinen kuva ongelmasta.

Artikkelissa [31] vertailtiin eri tapoja muodostaa näkemymiä riskeistä mukaan lukien tekniset riskiestimaatit, heuristiikat ja harhat, psykometriset mallit, kulttuuriteoria. Esimerkiksi eräs potentiaalinen tapa arvioida riskikäsityksiä on tekniset riskiarviot ja myös heuristiikkojen ja harhojen tunnistamista voidaan hyödyntää, mutta ne käsittävät vain osan riskinäkemysten tunnistamisesta. Asenne on tärkeä tekijä näkemysten muodostamisessa, ja se perustuu usein tiettyihin arvoihin. Näiden tekijöiden vuoksi

riskeistä kommunikointi vaatii usein hyvin erityyppisiä toimintatapoja kuin muiden tyyppisistä malleista kommunikointi.

Artikkelissa [32] esiteltiin riskien arviointiin perustuvia päätössääntöjä epävarmuuden hallintaan vesistöjenhoitomalleissa. Artikkelissa todettiin, että epävarmuuden vallitessa tehtävässä vaihtoehtojen vertailussa on tärkeää ottaa huomioon myös päätöksentekijän hyväksymä riskitaso.

Ääri-ilmiöiden vaikutuksiin mukautuvia toimenpiteitä vertailevat artikkelit

Artikkelissa [34] tarkasteltiin kolmen viime vuosikymmenen kustannusvaikutuksiltaan suurimpia säähän ja ilmastoon liittyviä ääritapauksia Yhdysvalloissa. Artikkelissa todettiin, että joidenkin ääritapausten jälkeen on pystytty mukauttamaan toimintatapoja vastaavanlaisiin mahdollisiin tuleviin tapahtumiin varautumiseksi, mutta on myös tapauksia, joissa tapahtuman ei ole havaittu juuri muuttavan toimintatapoja. Ääri-ilmiöihin varautumiseen artikkelissa ehdotetaan erityyppisten ilmiöiden luokitteluun perustuvaa lähestymistapaa, jonka avulla voidaan tehostaa menneistä tapahtumista oppimista.

Artikkelissa [36] tutkittiin maanviljelijöiden toimia varautua kuivuuteen, missä mukautuminen on avaintekijä. Viljelijöillä on laaja valikoima erilaisia mukautumistoimenpiteitä vähentää kuivuuden aiheuttamia haittoja tuotantoon. Artikkelissa todettiin myös, että maanviljelijöiden käyttäytymiseen liittyvät tekijät ovat oleellinen selittävä tekijä arvioitaessa viljelijöiden motivaatiota mukautumiseen. Esimerkiksi maanviljelijät osaavat tyyppillisesti ottaa varautumisessa huomioon mahdollisten tapahtumien vakavuuden, mutta niiden todennäköisyyttä ei niin hyvin osata ottaa huomioon.

Yhteenveto

Kokonaisuutena kirjallisuudesta löytyi yllättävän vähän vesistösäännöstelijöiden riskiasenteisiin liittyviä artikkeleita, ja ainoastaan muutamassa artikkelissa käsiteltiin riskiasenteita nimenomaan vesistösäännöstelyn näkökulmasta. Yhdessäkään artikkelissa ei eksplisiittisesti tarkasteltu vesistösäännöstelijöiden päätöksentekoa siihen liittyvien riskiasenteiden kautta. Tässä mielessä RISPEKT-hankkeen voidaan odottaa tuottavan säännöstelijöiden haastattelujen kautta uutta mielenkiintoista tietoa riskiasenteista ja harhoista.

Katsauksessa löytyi useita esimerkiksi yleisemmin riskiasenteisiin vesienhoidossa liittyviä artikkeleita, jotka ovat relevantteja myös vesistösäännöstelyn osalta. Lisäksi löytyi muutamia suoraan vesistösäännöstelyyn liittyviä artikkeleita, jotka jollain tasolla sivusivat siihen liittyviä riskiasenteita esimerkiksi epävarmuuksien käsittelyssä. Näitä voidaan hyödyntää RISPEKT-hankkeessa.

Kuten alussa mainittiin, asioista käytettävien erilaisten termien laaja kirjo aiheutti sen, että käytetyillä hakusanoilla tuli monia sellaisia osumia, jotka eivät loppujen lopuksi olleetkaan merkittäviä käsiteltävän aiheen kannalta. Vastaavasti katsauksesta on saattanut jäädä puuttumaan aiheen kannalta relevantteja artikkeleita. Tämän vuoksi tietoja asiaan liittyvistä artikkeleista otetaan mielihyvin vastaan.

Kirjallisuuskatsauksessa tarkastellut artikkelit

- [1] Baan, P.J.A, Klijn, F. (2004). Flood risk perception and implications for flood risk management in the Netherlands. *International Journal of River Basin Management* 2(2), 113–122.
- [2] Baggett, S., Jeffrey, P., Jefferson, B. (2006). Risk perception in participatory planning for water reuse. *Desalination* 187, 149–158.
- [3] Bazzani, G., Di Pasquale, S., Gallerani, V., Viaggi, D. (2002). Water Policy and the Sustainability of Irrigated Systems in Italy. *Proceedings of the 8th Joint Conference on Food, Agriculture and the Environment*, Red Cedar Lake, Wisconsin, U.S.A., August 25-28, 2002 .
- [4] Bouma, J.J., Francois, D., Troch, P. (2005). Risk assessment and water management. *Environmental Modelling & Software* 20, 141–151.

- [5] Brekke, L.D., Maurer, E. P. , Anderson, J.D., Dettinger, M.D., Townsley, E.S., Harrison, A., Pruitt, T. (2009). Assessing reservoir operations risk under climate change. *Water Resources Research* 45, 1–16.
- [6] Broad, K., Pfaff, A., Taddei, R., Sankarasubramanian, A., Lall, U., de Assis de Souza Filho, F. (2007). Climate, stream flow prediction and water management in northeast Brazil: societal trends and forecast value. *Climatic Change* 84,217–239.
- [7] Buchecker, M., Salvini, G., Di Baldassarre, G., Semenzin, E., Maidl, E., Marcomini, A. (2013). The role of risk perception in making flood risk management more effective. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 13, 3013–3030.
- [8] Crochemore, L., Ramos, M.-H., Pappenberger, F., van Andel, S.-J., Wood, W.A. (2015). An experiment on risk-based decision-making in water management using monthly probabilistic forecasts. *Bulletin of the American Meteorological Society* in press.
- [9] Demeritt, D., Cloke, H., Pappenberger, F., Thielen, J., Bartholmes, J., Ramos, M.-H. (2007). Ensemble predictions and perceptions of risk, uncertainty, and error in flood forecasting. *Environmental Hazards* 7,2, 115–127.
- [10] Floress, K., Akamani, K., Halvorsen, K.E., Kozich, A.T., Davenport, M. (2015). The role of social science in successfully implementing watershed management strategies. *Journal of Contemporary Water Research & Education* 154, 85–105.
- [11] Georgakakos, A.P., Yao, H., Georgakakos, H.P. (2010). Upstream regulation adjustments to ensemble streamflow predictions. HRC Technical Report No. 7, Hydrologic Research Center, San Diego, CA, U.S.A., 30 June, 2010, (NA08NWS4620023) 63 pp. .
- [12] Glenk, K., Fischer, A. (2010). Insurance, prevention or just wait and see? Public preferences for water management strategies in the context of climate change. *Ecological Economics* 69, 2279–2291.
- [13] Höllermann , B., Evers, M. (2015). Integration of uncertainties in water and flood risk management. *Proceedings of the International Association of Hydrological Sciences*. 370, 193–199.
- [14] Kirchhoff, C.J., Lemos, M.C., Engle, N.L. (2013). What influences climate information use in water management? The role of boundary organizations and governance regimes in Brazil and the U.S.. *Environmental Science and Policy* 26, 6–18.
- [15] Lowrey, J.L., Ray, A.J., Webb, R.S. (2009). Factors influencing the use of climate information by Colorado municipal water managers. *Climate Research* 40, 103–119.
- [16] McDaniels, T.L., Axelrod, L.J., Cavanagh, N.S., Slovic, P. (1997). Perception of Ecological Risk to Water Environments. *Risk Analysis* 17(3), 341–352.
- [17] Merz, B., Vorogushyn, S., Lall, U., Viglione, A., Blöschl, G. (2015). Charting unknown waters – On the role of surprise in flood risk assessment and management. *Water Resources Research* 51, 6399–6416.
- [18] Messner, F., Meyer, V. (2005). Flood damage, vulnerability and risk perception – challenges for flood damage research. *UFZ Discussion Papers, UFZ–Umweltforschungszentrum Leipzig–Halle*.
- [19] Miceli, R., Sotgiu, I., Settanni, M. (2008). Disaster preparedness and perception of flood risk: A study in an alpine valley in Italy. *Journal of Environmental Psychology* 28, 164–173.
- [20] Pahl-Wostl, C., Tàbara, D., Bouwen, R., Craps, M., Dewulf, A., Mostert, E., Ridder, D., Taillieu, T. (2008). The importance of social learning and culture for sustainable water management. *Ecological Economics* 64, 484–495.
- [21] Plate, E.J. (2002). Flood risk and flood management. *Journal of Hydrology* 267, 2–11.
- [22] Raju, D., Mujumdar, P.P. (2010). Reservoir performance under uncertainty in hydrologic impacts of climate change. *Advances in Water Resources* 33, 312–326.
- [23] Ramos, M.-H., Mathevet, T., Thielen, J., Pappenberger, F. (2010). Communicating uncertainty in hydro-meteorological forecasts: mission impossible?. *Meteorological Applications* 17, 223–235.
- [24] Refsgaard, J.C., Henriksen, H.J., Harrar, W.G., Scholten, H., Kassahun, A. (2005). Quality assurance in model based water management – review of existing practice and outline of new approaches. *Environmental Modelling & Software* 20, 1201–1215.

- [25] Reichert, P., Paillex, A., Schuwirth, N., Schirmer, M., Brouwer, R., García de Jalón, D., Smith, M., Angelopoulos, N., Cowx, I., Wolter, C., Verdonshot, P. (2015). Risks and Uncertainty in River Rehabilitation. Report of the REFORM Project (REstoring rivers FOR effective catchment Management).
- [26] Robles-Morua, A., Halvorsen, K.E., Mayer, A.S., Vivoni, E.R. (2014). Exploring the application of participatory modeling approaches in the Sonora River Basin, Mexico. *Environmental Modelling & Software* 52, 273–282.
- [27] Sanderson, M.R., Curtis, A.L. (2016). Culture, climate change and farm-level groundwater management: An Australian case study. *Journal of Hydrology* 536, 284–292.
- [28] Sharma, K.D., Gosain, A.K. (2010). Application of climate information and predictions in water sector: Capabilities. *Procedia Environmental Sciences* 1, 120–129.
- [29] Shen, X. (2009). Flood risk perception and communication within risk management in different cultural contexts. Doctoral Dissertation, Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn .
- [30] Siegrist, M., Gutscher, H. (2006). Flooding risks: A comparison of lay people’s perceptions and expert’s assessments in Switzerland. *Risk Analysis* 26(4), 971–979.
- [31] Sjöberg, L. (2000). Factors in risk perception. *Risk Analysis* 20(1), 1–11.
- [32] Su, H.-T., Tung, Y.-K. (2014). Comparisons of risk-based decision rules for the application of water resources planning and management. *Water Resources Management* 28,3921–3935.
- [33] Tran, P., Marincioni, F., Shaw, R., Sarti, M., Van An, L. (2008). Flood risk management in Central Viet Nam: Challenges and potentials. *Natural Hazards* 46,119–138.
- [34] Travis, W.R. (2014). Weather and climate extremes: Pacemakers of adaptation?. *Weather and Climate Extremes* 5-6, 29–39.
- [35] Wachinger, G., Renn, O., Begg, C., Kuhlicke, C. (2013). The risk perception paradox—Implications for governance and communication of natural hazards. *Risk Analysis* 33(6), 1049–1065.
- [36] van Duinen, R., Filatova, T., Geurts, P., van der Veen, A. (2015). Coping with drought risk: empirical analysis of farmers’ drought adaptation in the south-west Netherlands. *Regional Environmental Change* 5, 1081–1093.

Tässä tutkimuksessa kuvataan, miten vesistöjen erityispiirteet, säännöstelyn tavoitteet sekä vesistö­säännöstelijän henkilökohtaiset riskiasenteet ja mahdolliset ajattelun vinoumat vaikuttavat vesistöjen säännöstelyn toteuttamiseen. Tulokset pohjautuvat kansainväliseen tutkimuskirjallisuuteen ja 19 Suomessa tehtyyn vesistö­säännöstelijän haastatteluun.

Säännöstelyn suunnitteluun ja juoksutus­päätösten tekoon vaikuttavat etenkin säännöstelylupa sekä järven ja valuma-alueen koko. Säännöstely­päätösten teko poikkeaa myös eri organisaatioissa. Juoksutus­päätöksiin liittyviä riskejä voivat olla esimerkiksi luparajojen rikkomukset tai haitallisten vedenkorkeuksien ja virtaamien aiheuttaminen. Mitä vakavampia ovat päätösten mahdolliset seuraukset, sitä riskiä karttavampia säännöstelijät ovat päätöksenteossaan. Säännöstelijät tunnistivat toiminnassaan mahdollisia ajattelun vinoumia, etenkin taipumuksen painottaa vastikään koettuja vesitilanteita. Säännöstelyjen etäohjauksen lisääntymisen arvioitiin lisäävän säännöstely­päätösten tekoa liiaksi malleihin ja automaattihavaintoihin luottaen. Mahdollisten päätöksenteon vinoumien tunnistaminen edesauttaa päätöksenteon käytäntöjen kehittämistä.

