

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 6 | 2025

# Paikkatieto ja toimintamallit valuma-alue suunnittelussa – esimerkkejä ja hyviä käytäntöjä

Mika Marttunen, Ville Turunen, Pasi Valkama, Siiri Kokkonen,  
Teija Rantala, Miika Kajanus, Aleks Räsänen



Suomen ympäristökeskus  
Finlands miljöcentral  
Finnish Environment Institute



# Paikkatieto ja toimintamallit valuma- aluesuunnittelussa – esimerkkejä ja hyviä käytäntöjä

Mika Marttunen, Ville Turunen, Pasi Valkama, Siiri Kokkonen,  
Teija Rantala, Miika Kajanus, Aleks Räsänen



**Suomen ympäristökeskus**  
**Finlands miljöcentral**  
**Finnish Environment Institute**

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 6 | 2025

Suomen ympäristökeskus

Mika Marttunen, Ville Turunen, Pasi Valkama, Siiri Kokkonen, Teija Rantala, Miika Kajanus ja  
Aleksi Räsänen

Vastaava erikoistoimittaja: Vuokko Laukka

Rahoittaja: Maa- ja metsätalousministeriö, Hiilestä kiinni -ohjelma  
Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus (Syke)  
Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, puh. 0295 251 000, syke.fi

Taitto: Lea-Majja Laitinen / Leamajja Works Oy, leamajja.works

Kannen kuva: Tero Pajukallio, Diaidea  
Piirroskuvat: Tupu Vuorinen

Julkaisu on saatavana veloitusetta internetistä: [syke.fi/julkaisut](https://syke.fi/julkaisut) | [helda.helsinki.fi/syke](https://helda.helsinki.fi/syke)

ISBN 978-952-11-5742-4 (PDF)  
ISSN ISSN 1796-1726 (verkköj.)

Julkaisuvuosi: 2025

## Tiivistelmä

# Paikkatieto ja toimintamallit valuma-aluesuunnittelussa – esimerkkejä ja hyviä käytäntöjä

Valuma-aluesuunnittelua on kehitetty maa- ja metsätalouden vesienhallintahankkeissa, mutta vakiintuneiden menetelmien puute, alueelliset erot, rahoituksen sirpaleisuus ja yhtenäisten ohjeiden puuttuminen ovat haitanneet valuma-aluesuunnittelun laajamittaista toteutusta. Maa- ja metsätalousministeriön Hiilestä kiinni -ohjelmassa toteutetut SysteemiHiili- ja HiiliVie-hankeet ovat vastanneet tähän haasteeseen kehittämällä ilmastoviisaita ja kestäviä toimintamalleja ja ohjeistuksia.

HiiliVie-hankkeessa analysoitiin 17 aiempaa valuma-alueen vesienhallinta- ja kunnostushanketta. Sovelletuissa lähestymistavoissa tunnistettiin paikallis- ja aluelähtöiset lähestymistavat. Näiden vahvuudet ja heikkoudet arvioitiin, ja niiden soveltuvuuden arviointiin luotiin kriteerit. Tässä julkaisussa esitellään tarkastelluista hankkeista tunnistettuja hyviä käytäntöjä ja toimintamalleja sekä SysteemiHiili-hankkeessa kehitetty kaksivaiheinen, paikkatietoaineistoon pohjautuva indeksipohjainen lähestymistapa valuma-alueen vesienhallinta- ja ilmastokestävyydestä tarkasteluihin.

Ilmasto- ja vesihuoltoaluetalouden suunnittelussa prioriteettialueet ja toimenpiteet määritellään yhteistyössä eri toimijoiden kanssa. Käytännössä suunnittelua vaikeuttavat maanomistuksen pirstaleisuus, hyötyjen ja kustannusten epätasainen jakautuminen sekä paikalliset olosuhteet. Paikkatietoaineistot ja laskentamallit tukevat toimenpiteiden valintaa ja kohdentamista sekä keskustelua paikallistoimijoiden kanssa. Yhteistyö, paikallistoimijoiden osallistaminen sekä tavoitteiden joustavuus ja monihyötyisten ratkaisujen etsiminen lisäävät sitoutumista ja vähentävät ristiriitoja.

Valuma-aluesuunnittelun vahvistaminen on keskeistä kestävästä vesivarojen käytön, tulvasuojelun, vedenlaadun parantamisen ja ekosysteemien terveyden edistämiseksi. Kehityskohteina korostuvat suunnittelun koordinoinnin tehostaminen, osaamisen ja viestinnän parantaminen sekä tehokkaiden ohjauskeinojen luominen. On tärkeää tehdä toimenpiteiden suunnittelusta ja toteutuksesta taloudellisesti kannattavaa maanomistajille.

**Asiasanat:** Valuma-alue, suunnittelu, vesienhallinta, maankäyttö, maatalous, metsätalous, paikkatieto, ilmastonmuutoksen hillintä, ilmastonmuutokseen sopeutuminen, vesistökuormitus

## Sammandrag

# Geospatial data och operationsmodeller i avrinningsområdesplanering – Exempel och bästa praxis

Planering av avrinningsområden har utvecklats genom vattenhanteringsprojekt inom jord- och skogsbruk, men bristen på etablerade metoder, regionala skillnader, fragmenterad finansiering och avsaknaden av enhetliga riktlinjer har hindrat en bredare implementering. Projekten SysteemiHiili och HiiliVie, finansierade av Jord- och skogsbruksministeriets program Fånga kolet, har tagit itu med dessa utmaningar genom att utveckla metoder och riktlinjer för klimatklok och hållbar planering av avrinningsområden.

HiiliVie-projektet analyserade 17 tidigare projekt för vattenhantering och restaurering på avrinningsområdesnivå. Två huvudsakliga tillvägagångssätt identifierades: lokalt baserade och regionalt baserade strategier. Deras styrkor och svagheter utvärderades, och kriterier fastställdes för att bedöma deras lämplighet i specifika sammanhang. Denna publikation presenterar de bästa metoderna och arbetsmodellerna som identifierades i de analyserade projekten, samt en tvåfasig, GIS-baserad indexmetod för vattenförvaltning och klimatanpassningsbedömningar på avrinningsområdesnivå som utvecklades i SysteemiHiili-projektet.

I idealisk planering av avrinningsområden definieras prioriterade områden och åtgärder i samarbete med olika intressenter. I praktiken försvåras processen av fragmenterat markägande, ojämn fördelning av fördelar och kostnader samt lokala förhållanden. Geografiska informationsdata och beräkningsmodeller stödjer urval, inriktning och diskussion kring åtgärder med lokala intressenter. Samarbete, involvering av intressenter, flexibilitet i målen och identifiering av lösningar med flera fördelar ökar engagemanget och minskar konflikterna.

Att stärka planeringen av avrinningsområden är avgörande för att främja hållbar användning av vattenresurser, översvämningsskydd, förbättrad vattenkvalitet och ekosystemens hälsa. Centrala utvecklingsområden inkluderar att förbättra samordningen av planering, stärka expertis och kommunikation samt skapa effektiva styrmekanismer.

**Nyckelord:** Avrinningsområde, planering, vattenförvaltning, markanvändning, jordbruk, skogsbruk, geografisk information, begränsning av klimatförändringar, anpassning till klimatförändringar, näringsbelastning

## Abstract

# Geospatial Data and Operational Models in Catchment Planning – Examples and Best Practices

Catchment planning has been developed through water management projects in agriculture and forestry, but the lack of established methods, regional disparities, fragmented funding, and the absence of unified guidelines have hindered its widespread implementation. The SysteemiHiili and HiiliVie projects, funded by the Ministry of Agriculture and Forestry's Catch the Carbon program, have addressed these challenges by developing approaches and guidelines for climate-smart and sustainable catchment planning.

The HiiliVie project analysed 17 previous catchment-level water management and restoration projects. Two main approaches were identified: local-based and regional-based strategies. Their strengths and weaknesses were evaluated, and criteria were established to assess their suitability for specific contexts. This publication presents best practices and operational models identified from these 17 projects, as well as a two-phase, GIS-based index approach for catchment-level water management and climate resilience assessments developed in the SysteemiHiili project.

In ideal catchment planning, priority areas and actions are defined collaboratively with various stakeholders. In practice, the process is hindered by fragmented land ownership, uneven distribution of benefits and costs, and local conditions. Geographic information data and calculation models support the selection, targeting, and discussion of measures with local stakeholders. Collaboration, stakeholder involvement, flexibility in goals, and identifying multi-benefit solutions enhance commitment and reduce conflicts.

Strengthening catchment area planning is essential for promoting sustainable water resource use, flood protection, water quality improvement, and ecosystem health. Key areas for development include improving planning coordination, enhancing expertise and communication, and creating effective steering mechanisms.

**Keywords:** Catchment area, planning, water management, land use, agriculture, forestry, geographic information, climate change mitigation, adaptation to climate change, nutrient loading

## Paikkatieto ja toimintamallit valuma- aluesuunnittelussa – esimerkkejä ja hyviä käytäntöjä

Tämän raportin ydinviestit:

- Viime vuosina Suomessa on toteutettu useita valuma aluesuunnitteluhankkeita ministeriöiden tutkimus- ja kehitysrahoituksella, joista on saatu runsaasti tietoa maanomistajayhteistyöstä, suunnittelumallien ja työkalujen toimivuudesta sekä valuma aluesuunnittelun haasteista. Tässä raportissa esitellään näiden hankkeiden keskeiset havainnot ja opit.
- Valuma aluesuunnittelussa voidaan käyttää monia erilaisia lähestymistapoja ja toimintamalleja, joista kaksi keskeisintä ovat paikallis- ja aluelähtöinen lähestymistapa. Paikallislähtöisessä lähestytään suunnittelua maanomistajien tarpeiden ja toiveiden pohjalta. Aluelähtöisessä taas määritellään ensin valuma aluetasolla prioriteettialueet ja pyritään kohdentamaan toimenpiteet erityisesti näille alueille. Tapauskohtaisesti on arvioitava, mikä toimintamalli on toimivin.
- Paikkatietoon perustuva indeksipohjainen tarkastelu auttaa alustavasti tunnistamaan prioriteettialueita vesistökuormituksen, ilmastopäästöjen, ilmastonmuutokseen sopeutumisen ja monimuotoisuuden kannalta. Tämä tarkastelu tarjoaa hyvän lähtökohdan jatkoanalyysille, joissa voidaan arvioida tarkemmin toimenpiteitä ja niiden kohdentamista yhdessä maanomistajien kanssa.
- Toimintamallit voivat luoda uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Selkeät toimintamallit ja käytännön esimerkit herättävät kiinnostusta maanviljelijöissä ja metsäomistajissa. On tärkeää tehdä toimenpiteiden suunnittelusta ja toteutuksesta taloudellisesti kannattavaa maanomistajille. Tämä vaatii rahoituslähteiden kartoittamista, taloudellisten panosten arviointia ja kannustimien hyödyntämistä.

## Esipuhe

Tässä raportissa esitellään kahden maa- ja metsätalousministeriön Hiilestä kiinni -ohjelman rahoittaman hankkeen, SysteemHiilen ja HiiliVien, keskeisiä tuloksia. SysteemHiili-hanke (Ilmastotoimenpiteiden kokonaisvaltainen arviointi valuma-alueilla – Systeemianalyysillä kohti hiilineutraalia maankäyttöä) keskittyi ilmastotoimenpiteiden kokonaisvaltaiseen arviointiin valuma-alueiden tasolla, kun taas HiiliVie-hanke (Tiedolla ja taidolla kohti ilmastoviisasta ja kestävä maankäyttöä, 2023–2024) pyrki jatkokehittämään ja jalkauttamaan SystemiHiili-hankkeen tuloksia. Raportti on laadittu yhteistyössä HiiliVie-hankkeen ja ”SYKE valuma-aluepilottien asiantuntijana” -hankkeen kanssa. Raportti on suunnattu kaikille valuma-aluesuunnittelun toimijoille, jotka ovat kiinnostuneita uusista näkökulmista ja erilaisista tavoista toteuttaa valuma-aluesuunnittelua.

Haluamme kiittää kaikkia SysteemiHiili-hankkeen lähestymistapaa sen eri vaiheissa kommentoineita henkilöitä, erityisesti ELY-keskusten Essi Hillgreniä, Eeva Nuotiota, Anne-Mari Rytköstä, Henri Vaaralaa ja Markus Saarta, joiden kanssa käydyt keskustelut olivat erittäin arvokkaita indeksipohjaisen lähestymistavan ideointivaiheessa. Vesiensuojeluyhdistysten kanssa 28.5.2024 järjestetystä työpajasta saimme erittäin hyödyllisiä näkemyksiä alue- ja paikallislähtöisen valuma-aluesuunnittelun vahvuuksista ja heikkouksista. Kiitämme kaikkia osallistujia sekä tilaisuuden järjestelyistä vastanneita Minna Wikströmiä ja Jukka Koski-Vähälää Savo-Karjalan vesiensuojeluyhdistyksestä. Kiitos myös neljälle kansalliselle valuma-aluepilotille sekä WWF:lle yhteistyöstä.

Hiilestä kiinni -ohjelman vaikuttavuuskiihdyttämöstä saamamme sparraustuki oli erittäin arvokasta. Osana tätä työtä MOTIVA:n Elli Saari ja Toni Kuoremäki tekivät neljä valuma-aluesuunnittelun asiantuntijan haastattelua. Kiitämme haastateltuja Suvi Mäkelää, Saara Koskista, Mikko Ortamalaa ja Päivi Jokista hyödyllisistä kommenteista, joita on myös siteerattu raportissa. Kiitämme myös kaikkia SysteemiHiili- ja HiiliVie-hankkeen ohjausryhmätyöskentelyyn osallistuneita aktiivisuudesta, erityisesti puheenjohtajia Lauri Ahopeltoa ja Tapio Tuukkasta. Ohjausryhmän kokouksessa 7.6.2024 SWOT-tyyppisen viitekehyksen avulla toteutettujen ryhmäkeskustelujen runsasta antia on hyödynnetty raportin johtopäätösosiossa.

Valtaosa hankkeen asiantuntijoiden läsnätapaaamisista järjestettiin ”puolimatkan krouvissa” eli Tertin kartanon viihtyisissä tiloissa Mikkeliissä. Kiitämme henkilökuntaa ja vanha isäntää Mattia ystävällisyydestä ja miellyttävän työskentelyilmapiirin luomisesta.

## Tekijät

# Sisällys

Tiivistelmä .....	3
Sammandrag .....	4
Abstract .....	5
Esipuhe .....	7
<b>1 Johdanto .....</b>	<b>10</b>
1.1 Valuma-alue suunnitteluhankkeiden toimintamallien analyysi .....	11
1.1.1 Tavoitteet ja toteutus .....	11
1.2 Hankeanalyysin tulokset .....	14
1.2.1 Hankkeiden rajausta ja tavoitteita .....	14
1.2.2 Suunnitelmien sisältö .....	16
1.2.3 Vuoropuhelu, viestintä ja yhteiskehittäminen .....	20
1.2.4 Paikkatietoaineistot, laskentamallit ja maastotutkimukset .....	24
1.2.5 Tarinakartat ja toimintamallit .....	28
1.2.6 Haasteita ja kantapään kautta opittua .....	28
<b>2 Alue- ja paikallislähtöiset lähestymistavat valuma-alue suunnitteluun .....</b>	<b>33</b>
2.1 Yleiskuvaus ja tavoitteet .....	33
2.2 Yhteiskehittäminen eri foorumeilla .....	33
2.2.1 Alue- ja paikallislähtöisen toimintamallin esittely .....	34
2.3 Alue- ja paikallislähtöisten toimintamallien arviointi .....	36
2.4 Esimerkkejä aluelähtöisistä toimintamalleista .....	39
2.4.1 Opitaan ojista -hankkeen toimintamalli .....	39
2.4.2 Kinnulan lähijärvet .....	41
2.4.3 Kovesjoen valuma-alue .....	42
2.5 Esimerkkejä paikallislähtöisistä toimintamalleista .....	43
2.5.1 Tilanjoen valuma-alue (VALVE-hanke) .....	43
2.5.2 WWF:n toimintamalli laajan valuma-alueen vesienhallintaprojektiin .....	45
2.6 Esimerkki yhdistelmä lähestymistavasta: MATKI-hanke Kiiminkijoella .....	46
2.7 Toimijoiden näkemyksiä toimintamalleista .....	48
2.8 Hankkeiden toimintamallien jakautuminen .....	49
<b>3 Aluelähtöinen kaksivaiheinen indeksilähestymistapa .....</b>	<b>51</b>
3.1 Menetelmän yleiskuvaus ja tavoitteet .....	51
3.2 Ensimmäisen vaiheen kuvaus .....	53
3.2.1 Indeksit ja indikaattorit .....	53
3.2.2 Indikaattorien ja indeksien laskennan periaatteet .....	55
3.3 Indeksitarkastelun ensimmäisen vaiheen tulokset Kiurujoen valuma-alueella .....	58

3.3.1	Indeksikohtaiset tulokset .....	58
3.3.2	Prioriteettialueet kaikkien indeksien perusteella .....	62
3.3.3	Ensimmäisen vaiheen menetelmäarviointi .....	65
3.4	Indeksilähestymistavan toisessa vaiheessa käytettävät paikkatietoaineistot .....	67
3.5	Indeksitarkastelun toisen vaiheen maanomistajahaastattelut Kiurujoella .....	69
3.5.1	Tavoitteet ja toteutus .....	69
3.5.2	Kokemuksia Kiurujoen haastatteluista .....	71
<b>4</b>	<b>Johtopäätelmiä toimintamalleista .....</b>	<b>73</b>
4.1	Ideaalin toimintamallin ja käytännön välisiä haasteita .....	73
4.2	Paikkatiedon ja laskentamallien yhteiskäyttö valuma-alue suunnittelussa .....	73
4.3	Oppeja sidosryhmätyöskentelystä ja hankkeista.....	74
4.4	Valuma-alue suunnittelun haasteita.....	75
<b>5</b>	<b>Suosituksia valuma-alue suunnittelun vahvistamiseksi .....</b>	<b>77</b>
5.1	Uusien mahdollisuuksien ja ratkaisujen löytäminen .....	77
5.2	Pullonkaulojen avartaminen .....	77
5.3	Valuma-alueiden suunnittelu ja hallinta osaksi maankäytön suunnittelua .....	81
<b>6</b>	<b>Lähteet.....</b>	<b>83</b>
<b>Liitteet .....</b>		<b>86</b>
	Liite 1: Aluelähtöisen kaksivaiheisen indeksilähestymistavan toisessa vaiheessa hyödynnettäviä paikkatietoaineistoja .....	86
	Liite 2. Muhosjoella käytettyjä teemakarttoja.....	92

# 1 Johdanto

Viime vuosina on toteutettu suuri määrä erilaisia valuma-alue suunnitteluun liittyviä tutkimus- ja kehittämishankkeita sekä laadittu yleistasoisia valuma-alue- ja vesienhallintasuunnitelmia. Näistä on laadittu kooste SysteemiHiili-hankkeen (Ilmastotoimenpiteiden kokonaisvaltainen arviointi valuma-alueilla - Systeemihiili-analyysillä kohti hiilineutraalia maankäyttöä) julkaisussa Monitavoitteinen valuma-alue suunnittelu: Yhteenveto ohjeista, oppaista, tietotuotteista ja hankkeista (Marttunen ym. 2024). Kyseisen julkaisun valmistumisen jälkeen Tapion Laskentatyökalut ja paikkatietoaineistot -hanke keräsi valuma-alue suunnitteluun ja METKA:n mukaiseen suometsän hoidon suunnitteluun käytettävissä olevat aineistot yhteen ja kartoitti aineistoista potentiaalisia kehityskohteita tai puuttuvia aineistoja (Kauppila ja Virta 2024).

Saari ja Nuotio (2023) ovat laatineet yhteenvedon maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön rahoittamista vuosina 2021–2022 toteutetuista vesienhallinnan edistämiseen tähtäävästä 16 hankkeesta. Raportissa esitellään hankkeiden toimia ja tuotoksia, kartoitetaan tulevia kehitystarpeita vesienhallinnan toimintakokonaisuuden osalta sekä analysoidaan rahoittajatahon ohjauskeinojen toimivuutta, niihin liittyviä haasteita ja kehitystarpeita. Kolmea hankkeista (JUUREVA, OO-Opitaan ojista ja PUUJALKA) on tarkasteltu myös tämän raportin hankeanalyysissä.

Valuma-alue suunnittelun tilausohjeissa (2024) kuvataan asioita, mitä tilaajan on huomioitava valuma-alue suunnittelun tilaamisessa, suunnittelun ohjaamisessa ja suunnitelmien viemisessä kohti toteutusta. Sen liitteissä annetaan malleja ja esimerkkejä valuma-alue suunnittelun eri vaiheisiin.

Tiedolla ja taidolla kohti ilmastoviisasta ja kestävästä maankäyttöä (HiiliVie, 2023–2024) -hankkeen päätavoitteena oli vahvistaa maankäyttösektorin eri toimijoiden tietotaitoa ilmastoviisaiden ja kokonaiskestävien ratkaisujen suunnittelussa ja toteutuksessa.

## Hankkeen tavoitteena oli:

- Tuoda yhteen tutkijoita ja asiantuntijoita kehittämään valuma-alue suunnittelun toimintamalleja erilaisia tilanteita varten.
- Kehittää muutama valuma-alue suunnittelun suositusmalli, jotka vastaavat erityyppisiin tarpeisiin ja haasteisiin.
- Tuottaa toimintamallien hyödyntämistä tukevaa opas- ja viestintäaineistoa käytännön toteutuksen tueksi.

Tähän julkaisuun on koottu valuma-alue suunnittelun toimintamallin kehittämisen yhteydessä tehtyjen tarkastelujen keskeiset tulokset.

Julkaisussa on kaksi pääteema: 1) luvut 2–3 käsittelevät valuma-alue suunnitteluhankkeita ja niissä sovellettuja toimintamalleja ja 2) luvussa 4 kuvataan SysteemiHiili-hankkeessa kehitetty kaksivaiheinen indeksipohjainen lähestymistapa, sen soveltaminen Kiurujoen valuma-alueella Pohjois-Savossa sekä kokemuksia lähestymistavan käytöstä HiiliVie-hankkeessa ja siihen liittyvissä rinnakkaishankkeissa (MATKI ja ARVOVESI2). Kaksivaiheista lähestymistapaa on aiemmin esitelty suppeammin SysteemiHiili-hankkeen loppuraportissa (Marttunen ja Annala 2023) ja Vesitalous-lehdessä (Marttunen ym. 2024 b,c). Johtopäätösosiossa on koottu valuma-alue suunnittelun haasteita ja mahdollisuuksia, jotka ovat nousseet esiin tarkastelluista hankkeista, asiantuntijahaastatteluista sekä ohjausryhmän työskentelystä.

Maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön valmistelemissa valuma-alueuunnittelun tiekartassa vuoteen 2030 määritellään periaatteet monitavoitteiselle valuma-alueuunnittelulle sekä toimenpiteet valuma-alueuunnittelun valtavirtaistamiseksi (Rytkönen ym. 2024). Tämän julkaisun tarkastelut tukevat erityisesti toimintasuositusta ”Kehitetään eri organisaatioissa valuma-alueuunnittelua tukevia työtapoja”.

## 1.1 Valuma-alueuunnitteluhankkeiden toimintamallien analyysi

Tässä luvussa kuvataan 17 tarkasteluun valitun valuma-alueuunnitteluhankkeen ominaispiirteitä, toteutusta, käytettyjä menetelmiä, hyviä käytäntöjä ja kohdattuja haasteita.

### 1.1.1 Tavoitteet ja toteutus

Valuma-alueuunnittelua on maa- ja metsätalouden vesienhallinnan hankkeissa lähestytty monin eri tavoin. Vakiintuneita menetelmiä valuma-alueuunnitteluun ei tällä hetkellä ole, mikä johtuu osittain alueiden, rahoitusten ja hanketoimijoiden vaihtelevuudesta sekä yhtenäisten käytäntöjen ja ohjeitten puutteesta. Joissakin hankkeissa on lähdetty liikkeelle maanomistajien aloitteesta ja haettu ratkaisuja havaittuihin haasteisiin tiiviissä asiantuntija-maanomistaja-yhteistyössä painottaen käytännön toimenpiteitä. Toisaalta on toteutettu hankkeita, joissa asiantuntijavetoisella teknisellä lähestymistavalla on tunnistettu esimerkiksi kuormituksen ja ennallistamisen kannalta oleellisia alueita, mutta hankkeissa ei ole edetty maanomistajayhteistyön kautta toimenpiteiden toteutukseen.

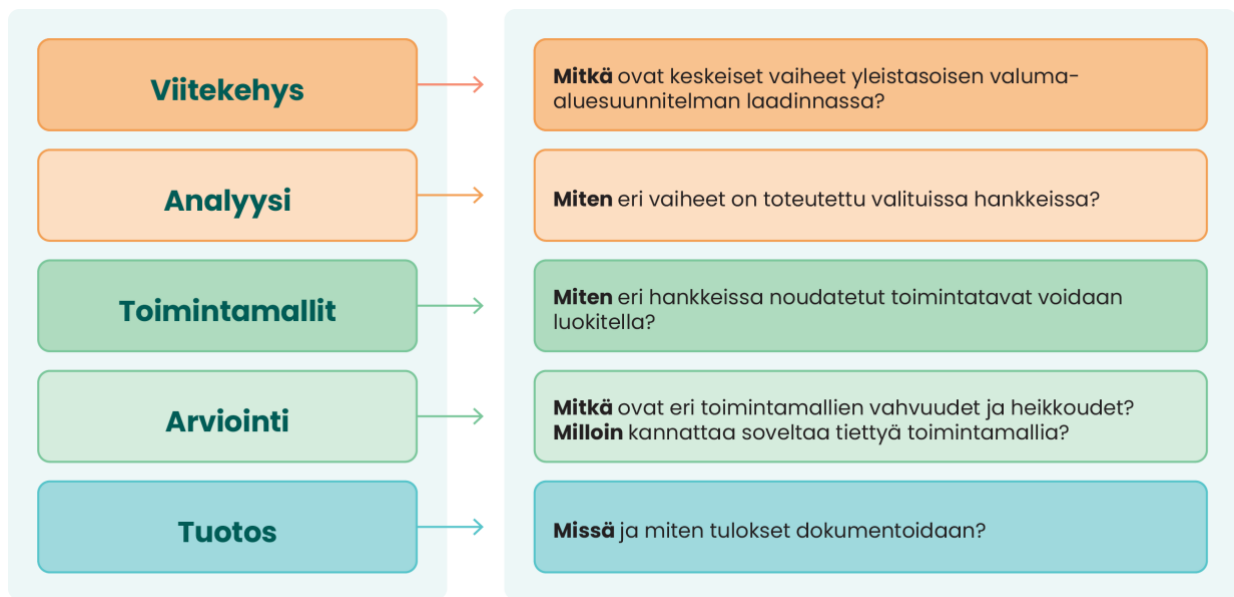
Hiilivie-hankeissa analysoimme aiemmin toteutettuja valuma-aluehankkeita ja niissä kehitettyjä tai sovellettuja toimintamalleja. Analyysin toteutuksen vaiheet on esitetty kuvassa 1. Hankkeen edetessä tarkastelun tavoitteet tarkentuivat. Alussa pyrkimyksenä oli kehittää työkalu, jonka avulla voitaisiin valita eri tilanteisiin parhaiten soveltuva valuma-alueuunnittelun lähestymistapa. Prosessin aikana kuitenkin havaittiin, että suunnittelutilanteet ovat niin monimuotoisia, ettei yksiselitteisen valintatyökalun luominen ole mahdollista. Sen sijaan päädyttiin tunnistamaan erilaisia tapoja toteuttaa valuma-alueuunnittelua sekä keräämään hyviä käytäntöjä aiemmista hankkeista. Niiden esittäminen voi auttaa valuma-aluehanketoimijoita valitsemaan kunkin kohteen olosuhteisiin ja tarkastelun tavoitteisiin parhaiten sopivat toimintatavat ja menetelmät. Perimmäisenä tavoitteena on parantaa valuma-alueuunnittelun resurssitehokkuutta, edistää laadukkaampaa suunnittelua sekä saavuttaa ympäristön ja maanomistajien kannalta parempia ja vaikuttavampia lopputuloksia.

Lopulliseen analyysiin valittiin yhteensä 17 hanketta (taulukko 1, kuva 2). Analyysissä tarkastellut hankkeet valikoituivat ELY-keskusten ja Suomen ympäristökeskuksen (Syke) asiantuntijoilta saatujen ehdotusten sekä internet-hakujen perusteella (hakusanat: valuma-alueuunnittelu, vesienhallinta, toimintamalli, tarinakartta). Tarkasteluun valittiin hankkeita varsin väljillä kriteereillä, jotta tarkasteluun saataisiin riittävästi erityyppisiä hankkeita. Mukaan kelpuutettiin myös hankkeita, joissa oli tarkasteltu valuma-alueuunnittelun ominaispiirteitä ja tunnistettu vesienhallintatoimenpiteitä. Jo raporttien otsikot kertovat siitä, että niitä on laadittu hyvin erilaisiin tarkoituksiin. Joukossa oli myös Hämeen ammattikorkeakoulun opiskelijoiden kurssityönä laatima raportti (Eteläistenjärvi). Valtaosa hankkeista on toteutettu vuosina 2020–2024.

Hankkeiden analysointia varten tunnistettiin valuma-alueuunnittelun keskeisiä tehtäviä. Sen jälkeen kaikista hankkeista koottiin tiedot vaiheiden toteutuksesta. Tämä tapahtui osaksi niin, että

taulukoita täyttivät tämän raportin tekijät ja osaksi niin, että taulukko toimitettiin täytettäväksi hankkeiden yhdyshenkilöille. Kaikissa hankkeissa tarkasteltiin ennalta määriteltyjä suunnittelun vaiheita, mutta sen lisäksi otettiin huomioon myös hankekohtaisia erityispiirteitä. Vaihekuvausten kokoamisen jälkeen olimme yhteydessä sähköpostitse useimpien hankkeiden vastuuhenkilöihin ja pyysimme tarkennuksia puutteellisiin tai epäselviin kuvauksiin sekä vahvistusta koosteiden oikeellisuudesta. Saadut korjaukset ja täydennykset lisättiin koosteisiin.

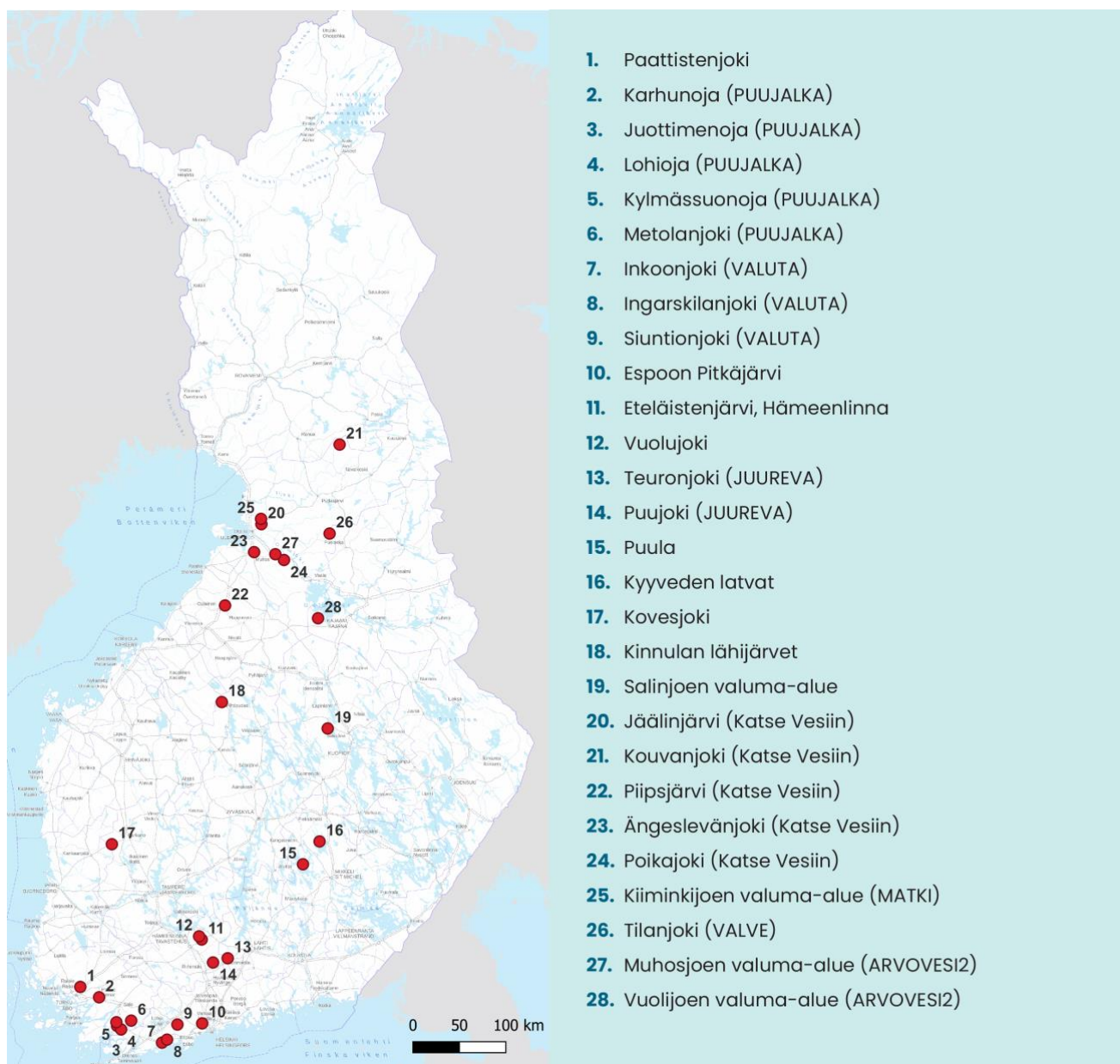
Seuraavassa vaiheessa tunnistimme kaksi päälähestymistapaa: paikallis- ja aluelähtöisen. Arvioimme kummankin lähestymistavan vahvuuksia ja heikkouksia sekä määritimme kriteerit, joiden avulla voidaan suunnitteluvaiheessa arvioida, kumpi lähestymistapa soveltuu paremmin tarkasteltavaan tilanteeseen. Lisäksi esittelemme esimerkinomaisesti muutamia alue- ja paikallislähtöisten hankkeiden toteutustapoja sekä niihin liittyviä hyviä käytäntöjä.



Kuva 1. Valuma-alue suunnittelun hankkeiden analysoinnin ja toimintamallien arvioinnin vaiheet.

**Taulukko 1. Tarkasteluun valitut hankkeet etelästä pohjoiseen, sijainti ja toteutusajankohta sekä raportissa käytetty lyhenne**

Hankkeen nimi	Kohdealue	Toteutus ajankohta	Lyhenne tässä raportissa
Paattistenjoki	Aurajoen valuma-alue, Turku	2023–2024	Paattistenjoki
PUUJALKA-hankkeen valuma aluesuunnitelmat	Karhunoja, Juottimenoja, Kylmäsuonoja, Lohioja ja Metolanjoki (Kiskonjoen-Perniönjoen ja Paimionjoen vesistöalueet)	2021–2022	PUUJALKA
VALUTA-hanke	Inkoon-, Ingarskilan- ja Siuntionjoet	2020–2022	VALUTA
Pitkäjärven valuma-alueen vesienhallinnan pilottihanke	Espoon Pitkäjärven valuma-alue	2023–2024	Espoon Pitkäjärvi
Eteläistenjärven nykytilaselvitys	Vuolujoen valuma-alue (Kokemäenjoen vesistöalue)	2022	Eteläistenjärvi
Opitaan ojista -hanke	Hauhon Vuolujoki (Kokemäenjoen vesistöalue)	2021–2022	Opitaan ojista
JUUREVA – Vesienhallinnan työkalupakki Teuronjoen ja Puujoen valuma-alueelle	Teuronjoen ja Puujoen valuma-alue Vanajaveden vesistöissä	2020–2022	JUUREVA
Vesienhoidon yleissuunnitelma Puulan kalatalousalueelle	Puulaveden ja Kälkäjoen valuma-alueet (Kymijoen vesistöalue)	2022	Puula
Kyyveden latvat – metsätalouden vesiensuojelun yleissuunnitelma	Kyyveden valuma-alue (Kymijoen vesistöalue)	2023–2024	Kyyvesi
Kovesjoen valuma-alueen kunnostussuunnitelma & Kovesjoen vesistöalueen valuma-aluepilotti	Kovesjoen valuma-alue (Kokemäenjoen vesistöalue)	2016–2018 & 2023–2024	Kovesjoki
Kinnulan lähijärvien valuma-alueen kunnostukseen liittyvä esiselvitys	Kymijoen vesistöalue	2022	Kinnula
Salinjoen valuma-alueen vesienhallinnan kehittäminen, Salinjoki-hanke	Salinjoen valuma-alue (Vuoksen vesistöalue)	2021–2023	Salinjoki
Katse vesiin metsänkäsittelyssä Pohjois-Pohjanmaalla	Piipsjärvi (Pyhäjoen vesistöalue), Ängeslevänjoki (Temmesjoen vesistöalue), Poikajoki (Oulujoen vesistöalue), Jäälinjärvi (Kalimeenjoen vesistö) ja Kouvanjoki (Iijoen vesistöalue)	2022–2024	Katse vesiin
Suunnittelun välineitä ja työkaluja ilmastokestävyyden vahvistamiseksi Oulujoen vesistöalueella (ARVOVESI2)	Vuolijoen valuma-alue (Oulujoen vesistöalue), Muhosjoen valuma-alue (Oulujoen vesistöalue)	2024	Vuolijoki, Muhosjoki
Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteiden yhteissuunnittelu Kiiminkijoen valuma-alueella (MATKI)	Kiiminkijoen vesistöalue	2022–2024	Kiiminkijoki
Tilanjoen valuma-alueen vesistöystävällisen metsänhoidon suunnittelun loppuraportti (VALVE)	Tilanjoen valuma-alue (Kiiminkijoen vesistöalue)	2021–2022	Tilanjoki



Kuva 2. Analysoitujen valuma-alue suunnitteluhankkeiden kohteiden sijainteja (suluissa on hankkeesta tekstissä käytetty lyhenne).

## 1.2 Hankeanalyysin tulokset

### 1.2.1 Hankkeiden rajaus ja tavoitteet

Tarkastellut hankkeet erosivat merkittävästi toisistaan tavoitteidensa, toteutustapojensa ja sisältönsä osalta. Osa keskittyi erityisesti vesien tilan parantamiseen ja ravinnekuormituksen vähentämiseen, kun taas toiset tarkastelivat laajempaa kokonaisuutta, johon sisältyivät ilmastokestävyys ja luonnon monimuotoisuus. Hankkeissa oli myös eroja tarkastelualueen laajuudessa, kohdentumisessa eri sektoreille (maatalous, metsätalous) ja vuorovaikutuksen järjestämisessä. Sovellatut menetelmät vaihtelivat paikkatietoaineistoista erilaisten laskentamallien hyödyntämiseen.

Tarkasteltujen hankkeiden kohdealueiden koko ja yhtenäisyys vaihtelivat huomattavasti. Pienimmissä hankkeissa valuma-alueiden pinta-ala oli vain noin kymmenen neliökilometriä (Salinjoki ja PUUJALKA), kun taas laajimmissa se ylitti 2 000 km<sup>2</sup> (Kiiminkijoki 3 824 km<sup>2</sup>, Kinnulan lähijärvet 2 591 km<sup>2</sup>, Puulan kalatalousalue 2 038 km<sup>2</sup>). Joissakin hankkeissa, kuten VALUTA- ja JUUREVA-hankkeissa, tarkasteltiin useita erillisiä valuma-alueita, mutta useimmissa tarkastelu kohdistui yhtenäiseen valuma-alueeseen ja sen ominaispiirteisiin.

Muutamaa pohjoissuomalaista ja Kyyveden latvavedet -hanketta (2015) lukuun ottamatta, joissa maatalouden kuormitus oli vähäistä tai olematonta, tarkastelun painopisteinä olivat maa- ja metsätalouden vesienhallinta, kuormituksen vähentäminen sekä luonnon monimuotoisuuden lisääminen. Osa hankkeista keskittyi erityisesti vesienhallintaan ja kuormituksen vähentämiseen, kun taas toisissa keskeisenä painopisteenä oli myös eri toimijoiden välisen vuoropuhelun edistäminen. Esimerkiksi Katse vesiin metsänkäsittelyssä -hanke (2024) aktivoi alan toimijoita ja metsänomistajia ottamaan huomioon vesiensuojelu, luonnon monimuotoisuus ja riista metsänhoidollisissa toimenpiteissä. Taulukossa 2 on esitetty muutamien hankkeiden erityispiirteitä.

## Taulukko 2. Esimerkkejä hankkeiden erityispiirteistä

Hanke	Erityispiirre
Paattistenjoki	Kehitettiin käytäntöjä sille, miten valumavesien viivytystä ja pidätystä kannattaisi yhdistää kastelutarpeeseen. Hankkeessa tehtiin uudentyyppisiä vesienhallintaratkaisuja, joissa yhdistyvät maatalouden kastelutarpeet, kestävä vesienhallinta, vesiensuojelu ja monimuotoisuuden ylläpitäminen.
VALUTA	Luotiin valuma-alueitasoisen vesienhallinnan toimintamalli.
Espoon Pitkäjärvi	Kehitettiin monikriteerityökalu luontopohjaisten ratkaisujen vertailuun. Riskitarkastelun perusteella tunnistettiin ne osavaluma-alueet, joilla luontopohjaiset ratkaisut antaisivat parhaan hyödyn. Yhteistyö kuntarajojen yli (Espoo, Vantaa) vesienhallintaratkaisujen kehittämiseksi ja toteuttamiseksi.
JUUREVA	Luotiin Vesienhallinnan työkalupakki, josta kukin viljelijä/maanomistaja/metsänomistaja voi valita omiin olosuhteisiinsa sopivia toimia.
Eteläistenjärvi	Laadittiin kattava selvitys alueen historiasta vanhojen karttojen, arkistojen ja haastattelujen avulla. Muodostettiin kattava näkemys nykytilasta paikkatieto- ja tilastoaineistojen, maastokäyntien ja haastattelujen avulla.
Vuolujoki	Luotiin tarinakarttamuotoinen toimintamalli.
Kovesjoki (vuoden 2024 raportti)	Yksityiskohtaisesti kuvattu suunnittelutyön ja rakennusurakan kilpailutusta ja siihen liittyviä ongelmia sekä miten välttää niitä. Viideltä yritykseltä kysyttiin jälkikäteen puhelimitse syitä sille, miksi eivät olleet jättäneet tarjousta. Maanomistajayhteistyöhön liittyviä ongelmia kuvattu myös perusteellisesti.
Salinjoki	Aktivoitiin kaksi uinuvaa ojitusyhteisöä ja päivitettiin ojitusyhteisöjen hyötyalueiden osittelu, jotta maanomistajat saatiin organisoitua ja päätös urakasta tehtyä. Suhteellisen laaja ympäristön seuranta erilaisin laittein ja menetelmin.
Tilanjoki	Luotiin vesistöystävällisen metsänhoidon malli.
Muhojoki	Sovellettiin kaksivaiheista paikkatietoon pohjautuvaa indeksipohjaista lähestymistapaa prioriteettivaluma-alueiden tunnistamisessa ja tilakohtaisten haastattelujen tukena.
Vuolijoki	Hyödynnettiin kaksivaiheista paikkatietoon pohjautuvaa indeksipohjaista lähestymistapaa prioriteettivaluma-alueiden tunnistamisessa. KUNNOS-työkalua sovellettiin mm. metsien nykyisen kuivatusvaran ja kunnostusojitusten tarpeen, tuhkalannoituksen vaikutusten arvioinnissa sekä vesiensuojeluratkaisujen potentiaalisten sijoituspaikkojen tunnistamisessa.
Kiiminkijoki	Kokonaiskestävyys-näkökulma arvioinnissa. Otettiin huomioon veteen, ilmastoon, monimuotoisuuteen, sosiaaliseen hyväksyttävyyteen ja oikeudenmukaisuuteen, talouteen liittyvät tavoitteet. Tulevaisuuden visiointi ja muutostarpeiden listaus yhdessä sidosryhmien kanssa. Kattavat sidosryhmien haastattelut (N≈40).

### 1.2.2 Suunnitelmien sisältö

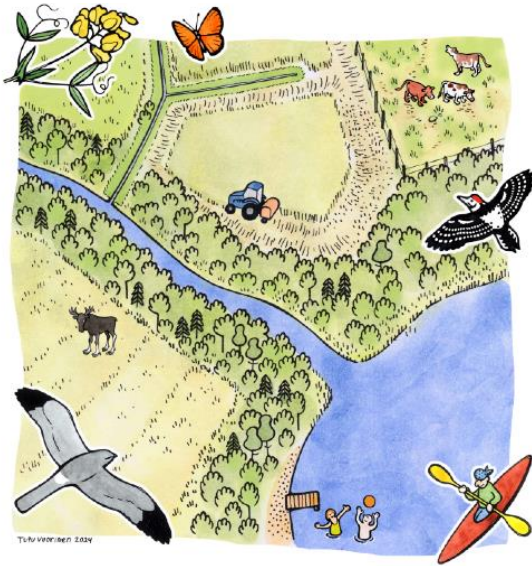
Valuma-alue suunnittelun tilausohjeessa suunnitelman sisältö on jaettu kolmeen osaan: valuma-alue selvitys, valuma-alueen yleissuunnitelma ja toimenpidesuunnitelma (Anon 2024, taulukko 3).

**Taulukko 3. Valuma-aluesuunnitelman sisältö (Valuma-aluesuunnittelun tilausohje, (Anon 2024))**

Suunnitteluosio	Sisältyy kaikkiin suunnitelmiin	Voi sisältyä kattavaan suunnitelmaan
Valuma-alue selvitys	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valuma-alueen koko ja sijainti</li> <li>Ongelmien, tarpeiden ja tavoitteiden asettaminen</li> <li>Valuma-alueen tiedot ja karttatarkastelu</li> <li>Suunnittelukokoukset</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kuormituksen arviointi</li> <li>Vesinäyteenotto</li> <li>Mallinnus</li> <li>Virtaamamittaukset</li> </ul>
Valuma-alueen yleissuunnitelma	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ongelmien, tarpeiden ja tavoitteiden uudelleentarkastelu valuma-alue selvityksen pohjalta</li> <li>Toimenpidesuosituksien ja niiden priorisointi</li> <li>Suunnittelukokoukset</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valuma-alueen maastokäynti</li> <li>Työpaja maanomistajille</li> <li>Yleisötilaisuus</li> </ul>
Toimenpidesuunnitelma	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potentiaalisten toimenpiteiden maastokäynti</li> <li>Rakenteiden periaatesuunnitelmat, priorisointi ja vaikutusten arviointi</li> <li>Kustannusarvot, suositukset toteutuksesta, jatkosuunnittelutarpeiden tunnistaminen ja mahdollinen seuranta</li> <li>Suunnittelukokoukset</li> <li>Yleisötilaisuudet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Työpaja maanomistajille</li> <li>Tarvittavat luontoselvitykset</li> <li>Tarvittavat pohjatutkimukset ja/tai maastomittaukset</li> </ul>

Osa tarkastelluista hankkeista piti sisällään kaikki kolme ohjeessa kuvattua osiota, osassa hankkeita tarkasteluun sisältyi joitakin tehtäviä kahdesta ensimmäisestä osiosta. Eräitä sisällöllisesti kattavimpia hankkeita kuvataan seuraavissa kappaleissa.

VALVE-metsähankkeessa Kiiminkijoen sivujoella Tilanjoella etsittiin kustannustehokkaita, kuormitusta vähentäviä ratkaisuja ja käytäntöjä turvemaiden metsätalouden vesiensuojeluun valuma-aluekohtaisen suunnittelun ja yhteistyön keinoin (Hyttinen 2022). Hanke kattoi kaikki kolme valuma-aluesuunnittelun osiota. Tarkasteluihin sisältyi muun muassa paikkatietoanalyysijä ja kuormitusarvioita (Kuormituksen hallintamalli (KUHA) ja Vemala-kuormitusmalli), valuma-alueen ekologisten arvojen kartoittamista (mm. vinovalovarjokuvat), maastokäyntejä, vesiensuojelumenetelmien suunnittelua ja kustannusten arviointia. Vesiensuojelumenetelminä oli



perinteisiä putkipatoja ja pintavalutusta; uusista menetelmistä valikoitui ”puuputsarit” eli ojiin sijoitetut puutavaraniput. Johtopäätösoiosissa pohditaan toimenpiteiden vaikutuksia ja toimenpiteisiin liittyviä haasteita. Hanke organisoi ja maksoi vesiensuojelutoimien toteutuksen yksityismailla.

Opitaan ojista -hankkeessa (2022a,b) pilottikohteena toimi Vuolujoen valuma-alue Hauholla, jossa alueen laaja ojitusyhteisö mahdollisti yhteistyön myös Pro Hauhonselkä -vesiensuojeluyhdistyksen kanssa. KUNNOS-työkalulla tunnistettiin vesiensuojelurakenteiden sijainteja koko valuma-alueelle. Tilakohtaiset kartoitukset

maankasvukunnon edistämiseksi tehtiin maan rakenteen aistinvaraisella arvioinnilla (MARA). Lisäksi hankkeessa laadittiin kiireellisten valuma-alueiden lista, valittiin pilottialue, tehtiin suunnitelma ja tuotettiin koulutusmateriaalia valuma-aluekohtaisesta suunnittelusta. Maanomistajia ohjattiin myös edullisiin viljely- ja metsänhoitomenetelmiin, jotka tukevat vesienhallintaa ja hiilensidontaa.

Vesienhoidon yleissuunnitelma Kyyvesi-Pieksämäen kalatalousalueella kattaa kaksi ensimmäistä osiota, mutta ei sisällä varsinaisen toimenpidesuunnitelman laadintaa (Palomäki ym. 2021a). Yleissuunnitelmaan sisältyi mm. maankäytön kuvausta, ravinteiden, humuksen ja kiintoaineen kuormitusarviot (Vemala-kuormitusmalli), pistekuormitusta koskevat arviot, vesienhoidon ongelmat ja tavoitteet, valuma-alueella ja vesistössä tehtävät toimenpiteet (yleisellä tasolla), sidosryhmien näkemykset toimenpiteistä ja niiden toteutettavuudesta sekä hankerahoituksen mahdollisuudet.

Myös Kinnulan lähijärvien valuma-alueen kunnostukseen liittyvä esiselvitys (2022) kattaa varsin hyvin valuma-alue selvityksen ja valuma-alue suunnitelman tehtävät. Alueelta on varsin hyvät aikasarjat vedenlaadusta ja Vemala-kuormitusmallilla tehtiin kuormitustarkastelut. Vesienhallintaan soveltuvia kohteita kartoitettiin sekä maastokartta- että ilmakuvatarkastelun perusteella. Vedenlaatutietoja tai pistekuormituslähteitä ei kuitenkaan otettu huomioon kohteiden valinnassa. Maanomistajille ei esitelty tarkastelun tuloksia. Osana Teuronjoen-Puujoen hanketta (VERSO) laadittiin hydrologiaselvitys, joka oli tarpeellinen ja hyödyllinen tausta-aineisto monissa palavereissa ja viestintätilaisuuksissa (Sippel ja Kumpumäki 2021).

Muhosjoen ja Vuolijoen valuma-alueilla osana ARVOVESI2-hanketta tehdyt selvitykset koostuivat kahdesta osiosta, joissa painottuivat paikkatietotarkastelut (Turunen ja Marttunen 2024a,c). Ensimmäisessä vaiheessa tunnistettiin koko valuma-alueen tasolla vesien määrällisen ja laadullisen hallinnan ja ilmastokestävyyden prioriteettialueita paikkatietoon pohjautuvien indeksitarkastelujen perusteella Toisessa vaiheessa tehtiin valituilla osavaluma-alueilla kiinnostuneiden maanomistajien tiloilla tarkempia paikkatietotarkasteluja (ks. liite 2, Turunen ym. 2024, Karvonen ym. 2024) ja haastateltiin maanomistajia. Muhosjoen kohteissa ei tehty varsinaisia maastokäyntejä ja Vuolijoellakin niitä tehtiin vain yhden metsänomistajan alueella.

Seuraavassa esitetään yhteenveto analysoiduissa hankkeissa raportoiduista asioista. Yhteenvedossa on hyödynnetty kaikkien 17 hankkeen raportteja. Yhteenveetoon ei ole kirjattu aivan kaikkia asioita, joita raporteissa on esitetty, koska joissakin näkökulma on ollut yleistasoista valuma-alue suunnittelua laajempi nykytilakartoitus. Yksittäisissä hankkeissa raportointi on tyypillisesti ollut huomattavasti suppeampaa.

## Raporteissa kuvattuja aihepiirejä ja niihin liittyviä kysymyksiä:

### Hankkeen tausta ja tavoitteet

- Ketkä olivat aloitteentekijöitä?
- Minkälaisia aikaisempia vaiheita on ollut?

### Osallistujat

- Ketkä osallistuivat ja mitkä olivat eri toimijoiden roolit?

### Selvityksen rajaus ja toteutustapa

- Miten kohdealue rajattiin maantieteellisesti?
- Mitä sektoreita tarkasteltiin?
- Rajoituttiinko vain maankäyttöön vai sisällytettiin myös esim. haja-asutuksen kuormitus?

### Nykytila ja historiatiedot, kohdealueesta ja käytetty aineisto

- Mihin aineistoihin ja menetelmiin arviot perustuivat?
- Mitkä ovat valuma-alueen ominaispiirteet, maankäyttö ja hydrologia?
- Minkälaisia luontoarvoja on vesistöissä ja maa-alueella?
- Mitä vesienhoidon ongelmia on alueella ja mikä on vesistöihin kohdistuva kuormitus / ihmistoiminnasta aiheutuvat paineet?
- Mikä on pintavesien nykytila?

### Maanomistajien, asukkaiden ja sidosryhmien tavoitteet ja reunaehdot

- Miten maanomistajien ja eri toimijoiden tarpeita ja toiveita selvitettiin?
- Mitkä olivat keskeiset tavoitteet?

### Toimenpiteiden tarve, sijoittuminen ja vaikutusten ennakoarviointi

- Minkälaista paikkatieto- ja kartta-aineistoa hyödynnettiin ja tuotettiin?
- Mitä laskentamalleja / työkaluja hyödynnettiin ja minkälaisia tuloksia saatiin?
- Tehtiinkö maastokartoituksia / maastokäyntejä?
- Arviointiinko toimenpide-ehdotusten toteuttamisen vaikutuksia tavoitteisiin?
- Mikä oli maanomistajien ja sidosryhmien rooli?
- Luotiinko perusta toimenpiteiden vaikuttavuuden arvioinnille esimerkiksi vedenlaadun seurannan käynnistämällä?

### Kuvaus toteutuksesta

- Mitkä olivat hankkeen eri työvaiheet ja niiden aikataulu?
- Mitkä olivat toteutuksen aikana esiin nousseet ongelmat ja mahdolliset riskit sekä miten niihin oli varauduttu?

### Toimenpiteiden kustannukset ja rahoitus

- Arviointiinko kustannuksia ja kuvattiinko rahoituskanavia?

### Yhteistyö ja sidosryhmäyöskentely sekä viestintä

- Milloin ja miten oltiin yhteydessä maanomistajiin ja sidosryhmiin?
- Miten hankeryhmän sisäinen yhteistyö toteutettiin?
- Kysyttiinkö maanomistajien suostumusta suunnitteluun jo yleissuunnitteluvaiheessa vai onko se tarkoitus tehdä myöhemmin?
- Miten hankkeesta viestittiin laajemmalle yleisölle?

### Kokemuksia ja johtopäätöksiä

- Minkälaisia ongelmia ja haasteita kohdattiin toteutuksessa?
- Minkälaisia riskejä tunnistettiin hankesuunnitteluvaiheessa ja miten ne toteutuivat?
- Mitä opittiin?

### Julkaiseminen

- Miten tulokset raportoitiin (raportti, tarinakartta, ppt-diat...)?
- Minkälaisia liitteitä raportoitiin?
- yms. jätevedet / karjatalous?
- Minkälaista lähestymistapaa sovellettiin (aluelähtöinen vs. paikallislähtöinen vai yhdistelmä?)
- Kuinka pitkälle suunnittelussa ja arvioinneissa mentiin? (arvioitiinko esim. kustannuksia karkeasti tai toimenpide-ehdotusten vaikutuksia?)

Edellinen luettelo voi toimia muistilistana hankevalmistelijoille sekä raportoinnin tukena. Työn rajauksessa ja raportoinnissa on kuitenkin tärkeää käyttää tervettä harkintaa ja keskittyä olennaisiin asioihin. Tapauskohtaisesti on harkittava, mikä on kyseisessä tilanteessa yleissuunnitelman tarkoituksen ja resurssien käytön kannalta tarkoituksenmukainen laajuus ja yksityiskohtaisuus.

## 1.2.3 Vuoropuhelu, viestintä ja yhteiskehittäminen

### Vuorovaikutuksessa sidosryhmien kanssa voidaan tunnistaa seuraavat tasot (esim. Luyet ym. 2012):

- **Tiedottaminen:** hankkeen esittely sidosryhmille.
- **Konsultointi:** hankkeen esittely sidosryhmille, heidän ehdotustensa kerääminen, ja päätöksenteko joko huomioiden tai huomioimatta sidosryhmien näkemykset.
- **Yhteistyö:** hankkeen esittely sidosryhmille, heidän ehdotustensa kerääminen, ja päätöksenteko sidosryhmien näkemykset huomioiden.
- **Yhteispäätös:** yhteistyö sidosryhmien kanssa sopimuksen aikaansaamiseksi ratkaisusta ja toteutuksesta.
- **Valtuuttaminen:** päätöksenteon delegointi sidosryhmille hankkeen kehityksestä ja toteutuksesta.

Vuorovaikutuksessa asukkaiden, maanomistajien ja sidosryhmien kanssa oli suuria eroja ajoittumisessa ja intensiteetissä. Hankkeissa, joissa kyse oli prioriteettialueiden tai riskialueiden tunnistamisesta laajalla alueella, vuorovaikutus oli tyypillisesti suppeaa tiedottamista. Esimerkiksi Kinnulan lähijärvet -

hankkeessa vuoropuhelu rajoittui työn alussa järjestettyyn tiedotustilaisuuteen. Toisaalta useissa hankkeissa, joissa tavoitteena oli myös toteuttaa toimenpiteitä, vuorovaikutus maanomistajien kanssa oli jatkuvaa ja tiivistä koko hankkeen ajan, ja vuorovaikutuksen tasona yhteispäätös tai valtuuttaminen. Taulukossa 4 on esimerkkejä muutamien tiivistä vuoropuhelua toteuttaneiden hankkeiden käytänteistä.

**Taulukko 4. Esimerkkejä hankkeissa hyödynnetyistä vuorovaikutuksen menetelmistä**

Hanke	Menetelmät
Paattistenjoki	Alussa toteutettiin viljelijöille kastelutarveselvitys samalla viestien hankkeesta ja sen toimenpiteistä. Lisäksi viljelijöille järjestettiin tilaisuus kestävästä vesienhallinnasta ja muista hankkeen teemoista. Alussa tehtiin tiivistä yhteistyötä viljelijöiden paikallisyhdistyksen kanssa. Myöhemmin viestittiin myös alueen metsänomistajille yhdessä Suomen metsäkeskuksen kanssa. Verkkokyselyissä hyödynnettiin ArcGIS Survey 123-ohjelmaa.
JUUREVA	Media- ja kirjeyhteydet, yleisötilaisuudet, tilakäynnit, sidosryhmätapaamiset, alueellisen yhteistyöverkoston kokoukset, sähköpostit, keskustelutilaisuudet, käytännön toimintapäivät ja päätöstilaisuus.
Salinjoki	Viesti tekstiviestillä kaikille maanomistajille hankkeesta ja alueen metsänomistajille sähköpostilla. Maanomistajien ydinryhmän ja ojitusyhteisöjen jäsenten yhteiset ja henkilökohtaiset tapaamiset ja maastokäynnit. Puhelut, sekä sähköpostin, WhatsApp-ryhmän ja tekstiviestien käyttö, ohjausryhmä.
Kiiminkijoki (MATKI)	Kolme isoa työpajaa, lisäksi pienempiä tilaisuuksia (kuten kickoff-tilaisuus), haastattelut, sähköpostiviestintä ja ohjausryhmä.
Tilanjoki (VALVE)	Ohjausryhmän kokoukset, Teams-tapaamiset, seminaarit, webinaarit, verkostoitumistapahtumat ja esittelytilaisuus. Maanomistajat kutsuttiin seuraamaan toimenpiteiden toteuttamista.
Teuro-Puujoki (VERSO)	Alueen hankkeiden yhteinen projektiryhmä, yleisötilaisuudet, sähköposti, ostopalvelut, neuvonta- ja ideointitapaamiset sekä kokoukset.
Katse vesiin metsänkäsittelyssä Pohjois-Pohjanmaalla	Keskustelutilaisuudet, maastoretket, seminaari, webinaarit, maastoretkien analysointi palaverit eri organisaatioiden kanssa. Tulosten markkinointi maanomistajille, toimijoille sekä paikallisille vesiensuojeluyhdistyksille.

### Tiedottamisessa hyödynnettyjen menetelmien kirjo on suuri sisältäen muun muassa seuraavia :

- **Fyysiset tapahtumat ja kokoontumiset:** Yleisötilaisuudet, tupa- ja kyläillat, työpajat, seminaarit ja webinaarit, etäaamukahvit (vesistökuunnostusverkosto), maastokoulutukset, toimintapäivät
- **Ohjaus- ja edustuselimet:** Ohjausryhmä, edustus säännöstelyraadissa
- **Sähköiset viestintäkanavat:** Teksti- ja sähköpostiviestit, WhatsApp-ryhmä, uutiskirjeet, tiedotteet sähköpostijakelulla, hankkeen verkkosivut, kuntien verkkosivut, suojeluyhdistyksen verkkosivut, some-tiedotus ja kampanjat, tarinakartat
- **Painetut ja julkiset tiedotusmateriaalit:** Infokortit toimenpiteistä, esitteet, lehdistötiedotteet, lehtiartikkelit, opastaulut, julkaisut

Hankkeet onnistuivat vaihtelevasti paikallisen kiinnostuksen herättämisessä, ja monissa niistä kohdattiin merkittäviä haasteita. VALUTA-hankkeessa (2022) saatiin viljelijöille lähetetyllä vesienhallintaesitteellä ja paikallismediassa tiedottamisella herätettyä maanomistajien kiinnostus. Tilanjoella kontaktoiduista yksityisistä maanomistajista puolet saatiin mukaan kunnostushankkeiden toteutukseen (VALVE-metsähanke 2023). Sen sijaan Opitaan ojista –hanke (2022) ei onnistunut herättämään maanomistajissa sellaista innostusta, että kohdealueelle olisi saatu aikaiseksi osavalmu- aluetta koskeva, toteuttamiskelpoinen suunnitelma. Myöskään Kovesjoen pilottihankkeessa (2024) ei onnistuttu toteuttamaan yhtäkään aiemmin laaditusta yleissuunnitelmassa (Alajoki ym. 2018) tunnistettua kohdetta, huolimatta toteutetuista ponnisteluista; niiden sijasta toteutettiin kolme muuta kohdetta. Lisäksi Muhosjoella ja Vuolijoella paikallisten kiinnostus oli vaisua.

Hankekokemusten perusteella maanomistajien suora kontaktointi on tehokkain tapa heidän aktivoimiseensa. Tämä menetelmä tarjoaa paremman tavoitettavuuden lisäksi mahdollisuuden esitellä maanomistajalle toimenpiteitä tai kunnostuskohteita, jotka liittyvät suoraan hänen omiin, hyvin tuntemiinsa maihin. Tällöin viestin ymmärtäminen on konkreettisempaa ja henkilökohtaisempaa. Ilman tällaista lähestymistapaa moni maanomistaja ei ehkä tiedostaisi, että heidän mailtaan voisi löytyä kohteita, jotka tukevat hankkeen tavoitteita. Tämän omakohtaisuuden synnyttämä tietoisuuden, osaamisen ja ymmärryksen herääminen on vaikeasti saavutettavissa pelkästään tiedonvälitykseen keskittyvien informaatiohankkeiden avulla (ks. esim. Kovesjoen valuma-aluehanke 2024).

Paattistenjoki-hankkeen suunnitelmassa (Leka ym. 2024) esitettiin myös viljelijäpienryhmän perustamista kasteluteemassa, koska pienryhmät ovat viljelijöiden keskuudessa hyvin pidetty tiedonvaihdon ja oppimisen muoto. Pienryhmää ei kuitenkaan perustettu, koska alueella toimi jo viljelijöiden oma luomuryhmä. Lisäksi kastelutarvetta ja sen käsittelyä viljelijöiden kesken ei tulisi rajata yhdelle valuma-alueelle, vaan tavoitteena tulisi olla tavoittaa laajemmin Varsinais-Suomen alueen viljelijöitä, joilla on kastelutarvetta.

## Tietolaatikko 1.

### Esimerkkejä tehokkaasta tiedottamisesta

VALUTA-hankkeessa (2022) paikallislehtien toimittajille lähetettiin lyhyt juttuvinkki sähköpostitse. Yksi lehti, Länsi-Uusimaa, tuli tekemään jutun kosteikkotyömaasta yhteydenoton perusteella. Tätä VALUTA-hankkeessa hyväksi todettua lähestymistapaa voi hyödyntää välillä tiedottamisen keventämiseksi. Aikaisemmin jokaisesta toteutetusta kohteesta oli tehty tiedotteet ja julkaistu lehtikirjoituksia paikallislehdissä suomeksi ja ruotsiksi. Vesienhallinnasta viestittiin hankealueen kuntien (Inkoo, Siuntio, Lohja, Vihti ja Kirkkonummi) maanviljelijöille hankkeessa tehdyillä vesienhallintaesitteillä. Esitteet tehtiin suomeksi ja ruotsiksi. Maanviljelijät tavoitettiin Ruokaviraston sähköpostilistan avulla, ja esitteet lähetettiin lähes kaikille kohdealueen kuntien viljelijöille tuki-ilmoitusten mukana.

Paattistenjoki-hankkeessa (Leka ym. 2024) maanomistajien kanssa sovittiin, että kohteita voidaan käyttää esimerkikohteina ja kutsua viljelijöitä, maanomistajia ja asiantuntijoita paikan päälle tutustumaan.

Kovesjoki-hankkeessa (2018) on esitetty havainnollisesti taulukoissa erilaisten toimenpidetyyppien kokonaiskustannukset ja mahdolliset rahoituskanavat sekä toimenpiteiden oikeudelliset edellytykset (tarvitaanko esim. maanomistajien suostumusta tai toimenpidelupaa).

## Tietolaatikko 2.

### Esimerkki toimivasta maanomistajayhteistyöstä – Salinjoen valuma-alueen sekä Toiviaisjärven valuma-alueen hanketyöskentely (Salinjoen valuma-alueen vesienhallinnan kehittäminen 2023)

Hankkeen hakuvaiheessa kutsuttiin kymmenkunta maanomistajaa yhteiseen aloitustilaisuuteen henkilökohtaisilla puhelinsoitoilla. Jokaisen kanssa käytiin keskustelu teemaan liittyen, ja pääpaino oli kuuntelemisessa. Osasta keskusteluista tuli varsin pitkiäkin. Lopulta kaikki kutsutut maanomistajat saapuivat tilaisuuteen.

Aloitustilaisuuden jälkeen lähetettiin kaikille osallistuneille hankesuunnitelma. Rahoituspäätöksen jälkeen järjestimme useita tapaamisia. Lisäksi maanomistajiin oltiin usein yhteydessä puhelimitse ja heitä kutsuttiin mukaan maastokäynneille. Heidän kanssaan käytiin myös karttoja läpi henkilökohtaisesti heidän kotonaan. Alkuvaiheessa luodut luottamukselliset suhteet helpottivat yhteistyötä merkittävästi.

Maanomistajat olivat yhteisissä tilaisuuksissa varovaisempia puhumaan kuin kahdenkeskisissä tapaamisissa. Muut alueen maanomistajat saivat hankkeesta tiedon kirjallisilla tiedotteilla, joissa kehoitettiin olemaan yhteydessä mahdollisissa kysymyksissä. Kukaan heistä ei kuitenkaan ottanut yhteyttä tai osallistunut tilaisuuksiin.

Tärkeimpänä oppina tästä prosessista oli, että henkilökohtaiset kontaktit ja yksilötason keskustelut olivat ratkaisevia hankkeen edistämisessä. Yhteiset tilaisuudet olivat kuitenkin tärkeitä päätöksenteon kannalta.

Raportin analysoitaviin kuulumattoman Savonia-amk:n hallinnoiman Valuma-alueet kuntoon -hankkeen (YM 2023 - 2025) kohteena olevalla Toiviaisjärven valuma-alueella toimiva järviyhdistys oli aktiivinen hankkeen toimenpiteiden edistäjä olematta kuitenkaan hankekumppani.

Järviyhdistys kontaktoi maanomistajia hanketoimijoita varten, toimi kokoontumisten koollekutsujana, osallistui aktiivisesti maastokartoituksiin, hankkeessa toteutetun kosteikon suunnitteluun sekä urakan toteutuksen aikaisiin ja sen jälkeisiin huoltotoimenpiteisiin. Yhdistys toimi menestyksekkäästi myös hankkeen viestinnän edistäjänä. Järviyhdistys päätyi hakemaan rahoitusta valuma-alueen jatkokon hanketoimijoiden avustuksella. Valuma-alueen päävastuu siirtyi siis hanketoimijalta paikallisille, jolloin hanketoimijoiden työpanosta voidaan ohjata enemmän muihin kohteisiin. Tämä toimintamalli sitouttaa paikallisia, mutta vaatii aktiivisia toimijoita sekä asiantuntijoiden tietotaidon hyödyntämistä, mikäli sitä ei ole paikallistasolla riittävästi.

## 1.2.4 Paikkatietoaineistot, laskentamallit ja maastotutkimukset

Paikkatietoaineistoja ja karttoja hyödynnettiin kaikissa hankkeissa. Tyypillisiä käyttötarkoituksia olivat valuma-alueen ominaispiirteiden kuvaus (esim. Corine-maanpeiteaineiston hyödyntäminen) ja potentiaalisten vesienhallinnan kohteiden esittäminen havainnollisesti. Kiiminkijoen hankkeessa (MATKI) paikkatietoanalyysit toimivat työpajoissa työskentelyalustana ja keskustelujen herättäjänä. Karttoja hyödynnettiin myös tarinakarttaesityksissä (JUUREVA 2022). Katse vesiin metsäkäsittelyssä – hankkeessa (2024) pidettiin maastokoulutus sekä kaksi webinaaria paikkatiedon hyödyntämisestä suometsien hoidon suunnittelun tukena toimijoille.

Kyyveden latvavedet –hankkeessa (2015) eroosioriskin tunnistamiseksi karttadokumenttiin tuotiin koko suunnittelualueelle valmiiksi erillisellä RLGis –ohjelmalla mallinnettu uoma-analyysi. Mallin lähtöaineistona on mm: virtaveden uomaviivat, vakavedet, korkeusmalli ja kolmannen. jakovaiheen valuma-alue. Malli tuotti uomille viivatason, jossa vesiviivat olivat 11 metrin janoina, ja niillä ominaisuustietoina mm: kaltevuus -%, virtaama l/s, yläpuolisen valuma-alueen pinta-ala, veden nopeus ja suunta. Mallinnuksessa ei otettu huomioon maalajia, koska riittävän tarkkoja tietoja ei ole käytettävissä. Maalajin suhteen eroosioriskiä on tarkennettava maastohavainnoin.

Laskentamalleista Vemala-kuormitusmallia oli hyödynnetty eniten. Sen avulla laskettiin kuormitusta eri lähteistä kuudessa suunnitelmassa (Kovesjoki, Puulan alue, Kyyvesi, Kinnulan lähijärvet, Tilanjoki ja Salinjoki). Kovesjoella Vemala-kuormitusmallin rinnalla sovellettiin VIHMA- ja KUTOVA-mallia, jolla voidaan tunnistaa kustannustehokkaimpia vesiensuojelutoimenpiteitä. KUTOVA- ja VIHMA-malleissa tarkasteltiin ainoastaan fosforikuormitusta ja sen vähentämiskeinoja.

Vuolujoella (Hämeenlinna) ja Vuolijoella (Kajaani) sovellettiin [KUNNOS-mallia](#), jonka avulla voidaan muun muassa tunnistaa suometsissä nykyisen kuivatuksen riittävyttä, ojituksen ja tuhkalannoituksen vaikutuksia puuston kasvuun sekä kartoittaa vesiensuojelurakenteiden mahdolliset paikat (OO-Opitaan ojista -hanke 2022, Karvonen ym. 2024). Kiiminkijoella hyödynnettiin Monsu-mallia, joka on kehitetty tavoitelähtöiseen monitavoitteiseen metsäsuunnitteluun. Metsikkökuvioille simuloidaan ensin käsittelyvaihtoehtoja. Sen jälkeen simuloiduista käsittelyvaihtoehdoista valitaan numeerisen optimoinnin avulla yhdistelmä, joka maksimoi metsänomistajan ilmoittamat tavoitteet (Niemi ym. 2020). KUHA-laskentatyökalua hyödynnettiin Tilanjoella (VALVE-metsähanke 2023, Hyttinen 2022). Työkalulla voidaan arvioida metsätalouden kuormituksen suuruutta menneisyydestä nykyhetkeen ja edelleen tulevaisuuteen valuma-aluemittakaavassa sekä yksittäisen toimenpiteen osalta että suhteessa muiden työläjien kuormittavuuteen samalla valuma-alueella (Tattari ja Leinonen 2017).

Maastoselvityksiä toteutettiin useissa hankkeissa (7/17 hanketta). JUUREVA-hankkeessa (2022) kartoitettiin joet systemaattisesti ja tunnistettiin mm. eroosioherkkiä alueita ja kalankulkua estäviä rakenteita. PUUJALKA-hankkeessa suoritettiin maastoinventointeja (Leka ym. 2022, Tolonen ym. 2022), ja Kovesjoen hankkeessa keskityttiin vedenlaatututkimuksiin, maastokartoituksiin ja maastohavaintoihin). Eteläistenjärven hankkeessa suoritettiin vedenlaadun ja virtaaman mittauksia, haastatteluja sekä lintuhavaintoja (Opitaan ojista. Eteläistenjärven nykytilaselvitys 2022). Tilanjoella vesinäytteenottoa tehtiin suunnittelukäyntien yhteydessä maanomistajien kanssa. Kinnulassa otettiin vesinäytteitä (vain kerran), ja Salinjoen valuma-aluehankkeessa (2023) toteutettiin erilaisia mittauksia ja seurantatoimenpiteitä ennen ja jälkeen hankkeen.

### Tietolaatikko 3.

## KUNNOS-mallin soveltaminen Vuolijoen valuma-alueella (Karvonen ym. 2024)

Kolmelle Vuolijoen osavaluma-alueelle laadittiin ensin hydrologisesti kytkeytyneet uomaverkostot. Niiden laatimisessa tarvittavat aineistot ovat korkeusmalli (MML:n 2x2 km<sup>2</sup>) ja MML:n ojaverkostot ja Syken uomaverkostot. Kytkeytyneen uomaverkoston ja Syken pienten valuma-alueiden tietojen avulla pystytään laskemaan mahdollisten vesiensuojelurakenteiden tulovirtaamat. Seuraava analyysin vaihe oli tehdä ojasyyvyyttulkinta Lidar 5P-aineistojen avulla. Kaikki metsäojat jaettiin 5 m:n pituisiin jaksoihin ja jokaisen jakson ojasyyvyys tulkittiin käyttämällä tiheäpulsista aineistoa, jossa on keskimäärin viisi pistettä/km<sup>2</sup>.

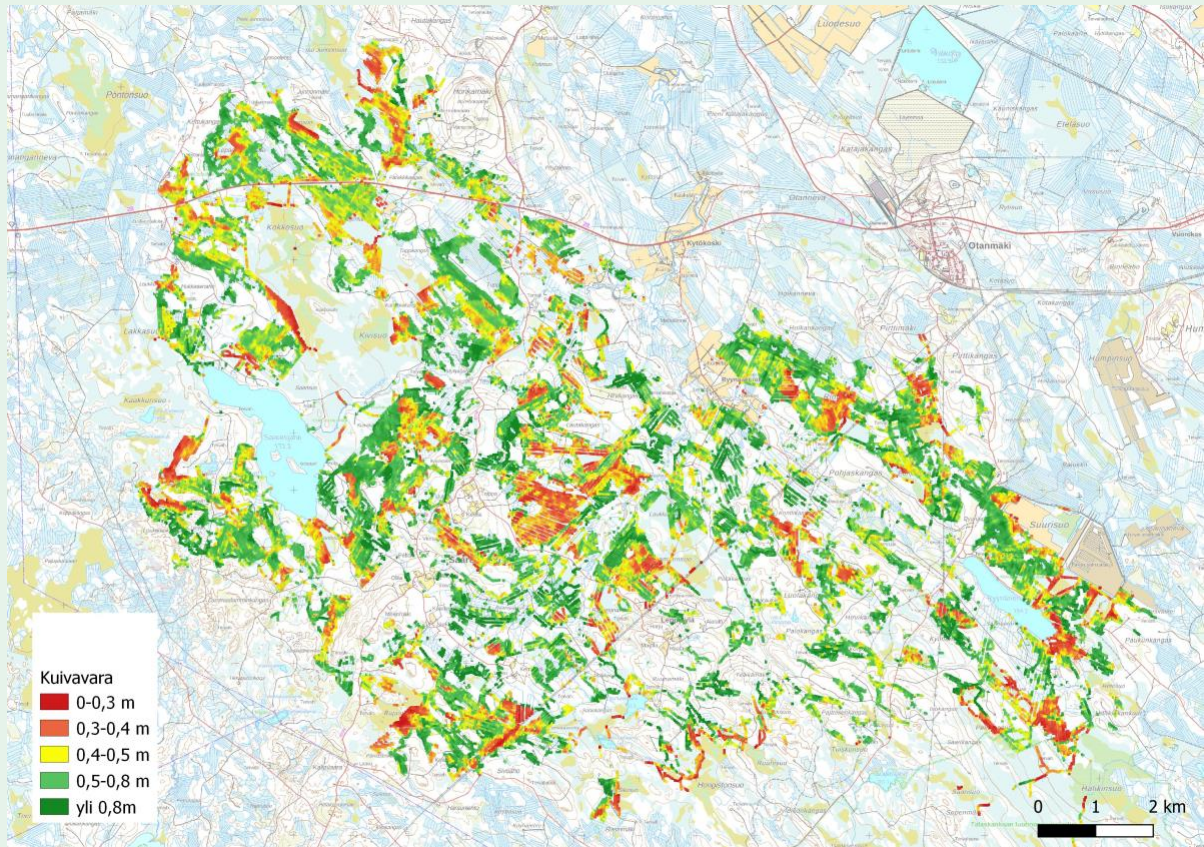
Luonnonvarakeskuksen Suosimulaattorilla on laadittu nomogrammeja, joiden avulla on mahdollista arvioida kesäajan keskimääräinen pohjavedenpinnan syvyys (kuivavara), kun ojasyyvyys, puuston kuutiomäärä ja suotyyppi tunnetaan. Tulkittujen ojasyyvyksien perusteella laadittiin kuivavara-analyysi (rasteri, jossa hilakoko oli 5x5 km<sup>2</sup>) kaikille valuma-alueen turvesoilla oleville metsäojille. Kuivavaran ja puuston kuutiotilavuuden välinen yhteys muodostettiin Vuolijoen alueella poimimalla jokaisen hilapisteen kuivavara, puuston määrä ja puuston ikä ja laskemalla keskiarvot seitsemälle kuivavaraluokalle ja kymmenelle ikäluokalle. Kuivavaran ollessa suurempi kuin 0,45–0,5 m, niin missään ikäluokassa puuston kuutiomäärä ei enää oleellisesti lisääntynyt.

Metka-tukien tarkoituksena on sekä lisätä metsien kasvua, että edistää metsätalouden vesiensuojelua. Metsän kasvua voidaan parantaa turvemaidilla mm. kunnostamalla huonosti toimivia ojituksia, tekemällä tuhkalannoitus ja oikeaoppiset ja -aikaiset harvennushakkuut. KUNNOS-mallilla arviointi ojien perkauksen ja tuhkalannoituksen vaikutus metsien kasvuun (m<sup>3</sup>/ha/v) valuma-alueella kolmivaiheisen prosessin avulla.

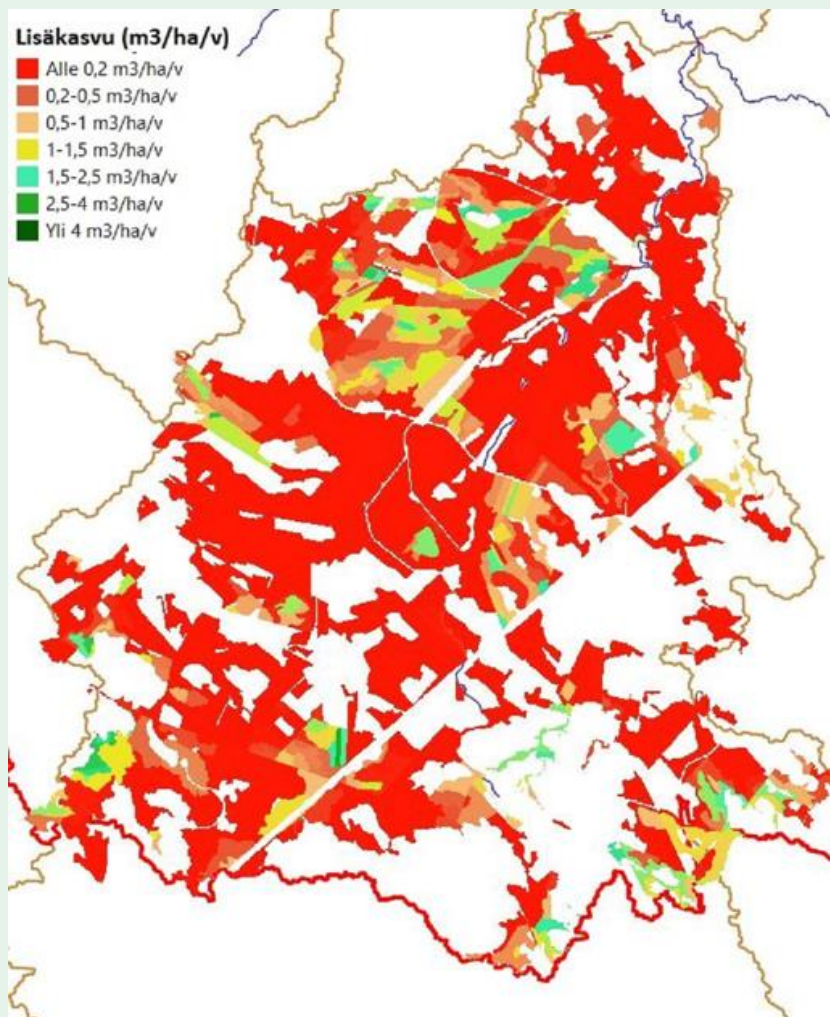
Ensimmäisessä vaiheessa Luken aineistoista poimittiin kaikille hilapisteille puuston kasvu vuosien 2013, 2019 ja 2021 tulosten perusteella ja tallennettiin samalla puuston kuutiomäärä ja ikäluokka. Mukaan otettiin vain ne hilapisteteet, joissa puuston kuutiotilavuus oli kasvanut v. 2013 ja 2021 välisenä aikana. Analyysistä saatiin näin poistettua mm. metsähakkuiden vaikutukset. Toisessa vaiheessa verrattiin hilapistekohtaista kasvua samojen hilapisteiden kuivavaraan ja ikäluokkaan.

Analyysin kolmannessa vaiheessa mukaan otettiin vielä tuhkalannoituksen tuoman lisäkasvun arviointi. Metsäkeskuksen arvioiden mukaan tuhkalannoitus lisää puuston kasvua sopivilla kohteilla noin 2,5–3 kuutiometriä hehtaarilla vuosittain ja lannoituksen vaikutus kestää vähintään neljännesvuosisadan ajan.

Yhdistämällä alueellisen kuivavaratulkinnan tulokset ja em. nomogrammit on mahdollista arvioida perkauksen ja tuhkalannoituksen vaikutus puuston kasvuun jokaiselle suometsän kuviolle. Tulkinnan avulla voidaan myös paikantaa ne metsäojat, joissa kuivavara on nykytilassa riittävä ja ojien perkauksella ei todennäköisesti saada aikaan lisäkasvua, ts. minimoidaan kunnostusojitusten tarve. KUNNOS-mallilla etsittiin mahdolliset putkipatojen ja laskeutusaltaiden paikat sekä valuma-alueetasolla että mahdollisten Metka-kohteiden lähistöltä. Vesiensuojelurakenteiden paikkojen etsintää rajattiin erityisesti uoman pituuskaltevuuteen perustuvilla parametreilla.



Kuva A. Vuolijoen osavaluma-alueen 59.393 tulkittu kuivavara (vasemmanpuoleinen kuva).



Kuva B. Ojien perkauksella saatavan lisäkasvun (m<sup>3</sup>/ha/v) arviointi tulkitun kuivavaran, puuston iän ja puuston kuutiotilavuuden (m<sup>3</sup>/ha) perusteella (oikeanpuoleinen kuva) (Karvonen ym. 2024).

#### Tietolaatikko 4.

### Esimerkki hyvästä käytännöstä vaikuttavuuden seurannassa

Salinjoki-hankkeessa seurattiin hankkeessa toteutettavien toimenpiteiden vaikutuksia. Tätä varten alueella seurattiin virtaamaa suolapulssimenetelmällä, veden laatua jatkuvatoimisesti ja vesinäyttein, pellon kosteutta maaperäantureilla sekä monimuotoisuutta lintu- ja pölyttäjälaskennoin. Seuranta toteutettiin ennen ja jälkeen toteutettujen toimenpiteiden. Seuranta jatkui jatkohankkeessa. Hankkeen yhteydessä laadittiin opinnäytetyö: Uomakunnostuksen vaikutusten seuranta – Tapaus Salinjoen valuma-alue (Häkkinen 2022).

## 1.2.5 Tarinakartat ja toimintamallit

Useissa hankkeissa yhtenä keskeisenä tavoitteena oli laajemmin hyödynnettävän toimintamallin kehittäminen. **Opitaan ojista -hankkeessa** (2022) kehitettiin [tarinakartta](#) ja toimintamalli, jolla pyritään edistämään maa- ja metsätalouden toimijoiden yhteistyötä vesiensuojelun parantamiseksi valuma-alueetasolla. WWF:n **VALUTA-hankkeissa** (2022) kehitettiin erilliset toimintamallit (i) pienen sivu-uoma-kohtaisen kokonaisuuden tai yksittäisen vesienhallintakohteen toteutukseen ja (ii) laajalle valuma-alueelle (esimerkiksi kokonainen jokivesistö tai sen osa) sijoittuvalle vesienhallintaprojektille (WWF 2024a, b). VALVE-metsähankkeessa (2023) laadittiin toimintamalli vesistöystävällisen metsänhoidon suunnitteluun ja yhteistyöhön. Esimerkkejä toimintamalleista on kuvattu yksityiskohtaisemmin luvussa 2.

**Katse vesiin metsänkäsittelyssä -hankkeessa** (2024) valittiin Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueelta viisi valuma-aluepilottia. Näiden alueiden metsänomistajille ja toimijoille järjestettiin keskustelutilaisuuksia ja maastoretkeä. Hankkeessa laaditussa [tarinakartassa](#) esitellään kullekin valuma-alueelle keskustelujen ja omatoimisten kartoitusten pohjalta muodostetut vesienhoidon kulmakivet.

Tässä työssä tarkasteltujen hankkeiden tuottamien tarinakarttojen lisäksi internetistä löytyy useita muita tarinakarttoja. Esimerkiksi Pirkanmaan ELY-keskuksessa laadittu [Tarpianjoen tarinakartta](#) toimii karttapohjaisena työkaluna Tarpianjoen valuma-alueen vesistöjen tilan ja ravinnekuormituslähteiden tarkasteluun. Tämä valuma-alue sijaitsee eteläisellä Pirkanmaalla. Työkalun tarkoituksena on havainnollistaa valuma-alueen nykytilaa ja haasteita sekä tarjota näkökulmia erilaisiin vesiensuojelutoimenpiteisiin, ottaen huomioon myös niiden kustannustehokkuus.

## 1.2.6 Haasteita ja kantapään kautta opittua

Tiedon ja oppien jakamisen kannalta on olennaista, että hankeraporteissa käsitellään avoimesti niin esiin nousseita haasteita kuin niistä saatuja oppeja. Monissa raporteissa olikin ansiokkaasti tuotu esiin kohdatut ongelmat. Taulukossa 5 on esitetty yhteenveto hankkeissa esiin nostetuista haasteista. Alla on tarkemmin kuvattu keskeisiä havaintoja ja oivalluksia, jotka voivat tarjota arvokasta tietoa valuma-aluehankkeiden suunnittelijoille ja toteuttajille.

Useissa hankkeissa nostettiin esille maanomistajien kiinnostuksen puute ja motivointi. Esimerkiksi Tilanjoella suunnittelun ja toimenpiteiden toteutuksen maksuttomuus ei ollut kaikille riittävä kannustin osallistumiseen. Hankkeessa jäi epäselväksi, olisiko kiinnostus ollut suurempaa, jos kustannusten kattamisen ja tulonmenetysten korvaamisen lisäksi heille olisi tarjottu rahallista hyötyä hankkeeseen osallistumisesta (Hyttinen 2022).

Useissa hankkeissa osaa suunnitelluista toimenpiteistä ei ehditty tai pystytty toteuttamaan suunnitellusti. Tähän olivat syynä esimerkiksi toimenpiteen arvioitua korkeammat kustannukset (kosteikko Salinjoen valuma-alueella).

**Paattistenjoella** käytännön toteutuksiin tähtäävän vesienhallintahankkeen budjetoinnissa vaikeinta oli arvioida suunnittelu- ja toteutuskustannuksia suhteessa toteutusten määrään ja kokoon. Hanketoimijoilla ei välttämättä ole entuudestaan kokemuksia luontopohjaisten ratkaisujen työmäärästä tai rakentamiskustannusten tasosta. Näin ollen voi olla hankalaa etukäteen arvioida kuinka paljon mikäkin ratkaisu tulee kustantamaan. Toteutuksissa voi myös tulla työn edetessä esiin asioita, joita ei ole osattu ennakolta huomioida ja niistä puolestaan voi koitua lisäkustannuksia hankkeelle. Budjetoinnin kannalta voi olla tarkoituksenmukaista varata jokin summa ennalta-arvaamattomiin kustannuksiin. Laajemmissa ja kustannuksiltaan suurehkoissa toteutuksissa kannattaa budjetoida rakennusvalvontakustannuksiin. Asiantunteva rakennusvalvoja helpottaa hanketoimijan ja urakoitsijan välistä yhteistyötä, selkeyttää vastuunjakoon liittyviä kysymyksiä, vähentää toteutuksiin liittyviä riskejä ja toisaalta auttaa rakennusvaiheiden dokumentoinnissa (työmaapöytäkirjat, valokuvat). (Leka ym. 2024)

Opitaan ojista -hankkeessa (2022) todettiin, että tulevaisuudessa vesienhallinnan ja vesienhoidon edistämiseen tarvitaan eri sektorit ylittävää yhteistyötä entistä enemmän. Maa- ja metsätalouden tuotannon, yhdyskuntarakentamisen ja luonnonhoidon yhteensovittamiseksi vaaditaan edelleen uusia toimintatapoja sekä niiden kehittämistä. Tehokas ruoantuotanto, puhtaammat vedet ja monimuotoinen ympäristö ovat yhteensovitettavissa asiantuntevalla, monialaisella ja hyvin koordinoitulla työllä. Maaseudun ja kaupunkien rakenteiden sekoittuminen sekä ilmaston muutoksen tuomat haasteet vaativat vesienhallinnan suunnittelulta aiempaa laajakatseisempaa näkemystä. Vedenlaatu, kalojen ja vesieliöstön elinolosuhteet tulee huomioida jatkossa aiempaa paremmin osana monivaikutteista toimintatapaa vesitaloushankkeissa.

Kovesjoella kehittämistehtävän kilpailutusasiakirjojen laadinta suunnitteluvaiheessa osoittautui haastavaksi, sillä tarjouspyyntöön ei pystytty hankkeen kehittämislouheisuuden vuoksi antamaan kovin tarkkoja tietoja tai lukumääriä tehtävistä töistä, jonka pohjalta tarjoukset olisi ollut helpompi laatia ja luultavasti myös tarjousten määrä olisi siten ollut suurempi. Suunnittelutyön haastavan hinnoittelun vuoksi hankkeessa tehtiin valitun konsultin kanssa lisätyösopimus niiden tehtävien osalta, jotka eivät selvästi kuuluneet alkuperäiseen tehtävänantoon.

Tarvittavat luvat ja sopimukset (maanomistajien luvat, maisematyöluvut, yksityisteiden käyttöoikeudet, vesilain mukaiset luvat sekä metsänkäyttöilmoitukset) tulee hoitaa kuntoon hyvissä ajoin ennen urakoitsijan valintaa, jotta hanke on kaikilta osin toteuttamiskelpoinen. Kovesjoki-hankkeen kilpailutusasiakirjoissa ei potentiaalisten urakoitsijoiden rajaamiseksi haluttu kuitenkaan esittää yksityiskohtaisia vaatimuksia käytettävän kaluston suhteen. Tämä johti lopulta siihen, että kaikki pilottikohteiden eri työvaiheet toteutettiin melko pienellä telakaivinkoneella, jonka arvioitiin pidentäneen jonkin verran urakointityöhön kuluva työaika verrattuna tilanteeseen, jossa työt olisi toteutettu isomman kokoluokan tehokkaammalla telakaivinkoneella. Erityisesti lyhyiden hankkeiden tapauksessa on tärkeää, että kilpailutukseen ja toimenpiteiden käytännön toteutusvaiheeseen varataan riittävästi aikaa. Tarvittavien asiakirjojen laadinta ennen julkistamista vie useita viikkoja (erityisesti rakentamisurakka), jonka jälkeen pitää vielä varata aikaa tarjousten laatimiselle (1 kk) sekä niiden käsittelylle (1 vko). Myös valitusaika tulee huomioida hankeaikataulua suunniteltaessa (Kovesjoen vesistöalueen valuma-aluepilotti 2024).

Maanomistajayhteistyö tulisi lisätä yhdeksi yleissuunnitelmaluontoisten selvitysten työkaluksi, mikäli halutaan varmistua niissä esitettyjen kohteiden/toimenpiteiden käytännön

toteuttamiskelpoisuudesta ja toteutuksen hyväksyttävyydestä (Kovesjoen vesistöalueen valuma-aluepilotti 2024).

### Tietolaatikko 5.

## Esimerkki hyvästä käytännöstä turvemailla työskentelyssä

Kovesjoen vesistöalueen valuma-aluepilotissa (2024) kiinnitettiin erityistä huomiota ja varauduttiin maaston heikkoon kantavuuteen, jota vaihtuvat sääolosuhteet edelleen heikentävät. Pilotitkohteiden turvemaiden kantavuushaasteet oli huomioitu ensinnäkin ajoittamalla kohteiden puunkorjuutyöt talvikauteen. Työmaavalvojan ja urakoitsijan laatimassa turvallisuussuunnitelmassa oli lisäksi kiinnitetty erityistä huomiota myös ajourien ja ojanylitysten jäädyttämiseen urakointijaksolle ajoittuvia pakkasia hyödyntämällä. Huolellisella työmaasuunnittelulla, ajoreittien valinnalla ja maan kantavuustekijöillä oli keskeinen rooli myös työmaan työturvallisuuden kannalta.

Salinjoella yllätyksenä tuli, miten vaativaa suunnittelijan ja urakoitsijan kilpailutus on. Osaavia tekijöitä ympäristön huomioivista suunnittelijoista ja urakoitsijoista oli todella vähän tarjolla, mikä mahdollisesti vaikutti myös tarjoussummiin, jotka olivat korkeita. Yllättävää oli myös suunnitteluprosessin hitaus. Suunnittelijaa oli haasteellista saada ylipäättään hankkeeseen ja lisäksi suunnittelijan aikataulu venyi sovitusta. Aikataulusta ei tehty kirjallista sopimusta ja tämä oli tärkeää oppia jatkoa varten. Kirjallinen sopimus suunnittelun aikataulusta on oleellisen tärkeä, mikäli halutaan pysyä jossain tietyssä aikataulussa hankkeessa.

Tilanjeolla oli vaikea löytää osaava suunnittelija ja toteuttaja yksityismaiden ennallistamistoimille. Metsätoimihenkilöiden osaaminen rajoittuu nykyisellään lähinnä ojitussuunnitteluun. Toimihenkilöille tarvittaisiin lisää koulutusta hyvän ennallistamiskohteen valinnasta, ennallistamisen vaikutusten arvioinnista ja ennallistamisen toteutuksesta. Tähän voisi auttaa esimerkiksi kenttäkäyttöön soveltuva ennallistamisopas. (Hyttinen 2022)

Jatkuvuuden kannalta myös näytöt vesiensuojelutoimenpiteiden toimivuudesta ovat tärkeitä (VALUTA-hankkeen loppuraportti 2022).



## Taulukko 5. Yhteenvedo hankkeissa esille nousseista haasteista

Maanomistaja ja sidosryhmäyhteistyön haasteita
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kuivuusriskien hallinta ei kiinnostanut metsänomistajia (työ kohdentui viljelijöiden kastelutarpeisiin), eikä sektorirajat ylittävä tai maanomistajien välinen yhteistyö toteutunut. <i>(Paattistenjoki)</i></li><li>• Hankkeen valuma-alue rajasi kiinnostuneita maanomistajia sen ulkopuolelle, eikä toteutettavia kohteita löytynyt riittävästi. <i>(Paattistenjoki)</i></li><li>• Sivu-uomien toimenpiteet vaativat laajempaa maanomistajayhteistyötä ja ojitusyhteisöjen aktivoitua. <i>(VALUTA)</i></li><li>• Kaupunkien eri lähtöaineistot ja ohjelmistoratkaisut haittasivat yhteistyötä. <i>(Pitkäjärvi)</i></li><li>• Vaihtuva henkilökunta heikensi maanomistajien kokemusta yhteistyön jatkuvuudesta. <i>(Pitkäjärvi)</i></li><li>• Kaikille kiinteistöille ei löytynyt omistajien yhteystietoja, ihmiset eivät vastanneet soittoihin- ja/tai viesteihin ja, lisäksi kiireisiä ihmisiä oli vaikea saada tavoitettua myöskään ennalta markkinoituihin tilaisuuksiin. <i>(Kovesjoki)</i></li><li>• Maanomistajien sitouttamista hankkeeseen vaikeutti lisäksi se, ettei hankkeen puolesta ollut mahdollista maksaa maapohja- ja puuston odotusarvokorvauksia. Lisäksi toimintamalli, jonka mukaan vastuu</li><li>• kohteiden tulevasta hoidosta oli jätetty hankkeessa yksinomaan maanomistajien harteilla, koettiin maanomistajien keskuudessa ongelmalliseksi ja sen arvioitiin vaikeuttavan myös osaltaan maanomistajien sitouttamista. <i>(Kovesjoki)</i></li><li>• Passiivisten metsänomistajien tavoittaminen oli haastavaa; tilaisuuksiin osallistui lähinnä valveutuneita toimijoita. <i>(Katse vesiin)</i></li></ul>
Viestinnän haasteita
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ammattiterminologia vaikeutti vesienhallinnan viestintää yleisölle. <i>(Pitkäjärvi)</i></li><li>• Facebookin käyttö vaati resursseja, ja kyläyhdistysten kanavat voisivat toimia paremmin. <i>(Katse vesiin)</i></li><li>• Maankäyttösektorin ilmastonmuutoksen hillintä koettiin etäiseksi ja vaikeaksi tavoitteeksi. <i>(MATKI)</i></li></ul>
Suunnittelun ja arvioinnin haasteita
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sopivia ilmaisia laskentatyökaluja oli heikosti saatavilla. <i>(Tilanjoki)</i></li><li>• Tarvitaan lisää koulutusta ennallistamissuunnitteluun ja -toteutukseen. <i>(Tilanjoki)</i></li><li>• Valuma-aluosuunnittelualoitteet oletettiin tulevan maanomistajilta, mutta viranomaisten ohjeistusta kaivataan. <i>(Tilanjoki)</i></li><li>• Kaupunkien erilaiset paikkatieto- ja lähtöaineistot vaikeuttivat yhteistyötä. <i>(Espoon Pitkäjärvi)</i></li><li>• Vesienhuolto- ja taloudellisia hyötyjä tulisi korostaa ylä- ja alajuoksun eri maankäyttömuodoille. <i>(Pitkäjärvi, VALUTA)</i></li><li>• Suunnitteluun osallistuneet sidosryhmät eivät edustaneet keskeisiä toimijoita. <i>(Kiiminkijoki)</i></li><li>• Ilmastonmuutoksen hillinnän vaikutuksia ei koettu näkyvän paikallistasolla. <i>(Kiiminkijoki)</i></li></ul>

### Toteutuksen haasteita

- Kaupungeissa eri toimijoiden vastuut maankäytön ja vesienhallinnan rakenteista olivat epäselvät. *(Espoon Pitkäjärvi)*
- Vesienhallintarakenteet koettiin turvattomiksi, rumiksi ja epäsiisteiksi asukkaiden keskuudessa. *(Espoon Pitkäjärvi)*
- Kaksitasouomien mitoittaminen oli haasteellista. *(Espoon Pitkäjärvi)*
- Toteutettavia kohteita löytyi vain vähän, vaikka laajempia kartoituksia tehtiin. *(JUUREVA)*
- Aiemmin laaditusta yleissuunnitelmasta ei hankkeessa toteutetuista ponnisteluista huolimatta saatu vahvistettua yhtäkään kohdetta. *(Kovesjoki)*
- Vesienhoidon tavoitteet edellyttävät maatalouden ravinnekuormituksen vähentämistä, mutta haasteena on edelleen rahoituksen järjestäminen ja sen kohdentaminen tehokkaasti ongelma-alueille. *(Opitaan ojista)*
- Suunnittelun ja urakoinnin palvelutarjoajia oli vähän, ja kilpailutukseen saatiin vain vähän tarjouksia. *(JUUREVA, Kovesjoki, Salinjoki, Tilanjoki)*
- Urakoitsijat kokevat hankkeiden hallinnolliset vaatimukset hyvin työllistäviksi ja vaativiksi. *(Kovesjoki)*
- Vedenlaadun arviointi oli haastavaa lyhyellä aikavälillä ja aiemman datan puutteen vuoksi. *(JUUREVA)*
- Kosteikon kustannukset ylittivät arviot, mikä esti toteutuksen. *(Salinjoki)*
- Vesienhallinnan työkalupakkia ei käytetty arviointiin, eikä käyttäjäkokemuksia kirjattu. *(JUUREVA)*

### Seurannan haasteita

- Vesinäytteitä otettiin vain kerran, eivätkä tulokset siten olleet edustavia. *(Kinnula)*
- Seuranta oli oletettua työläämpää ja liian lyhyt rahoittajan vaatimusten vuoksi. *(Salinjoki)*
- Vedenlaadun seurantoihin liittyvät tekniset rakennevaatimukset on hyvä ottaa huomioon suunnittelu- ja toteutusvaiheessa, jotta laadukkaan seurannan edellytykset täyttyvät. *(Kovesjoki)*

### Lainsäädännölliset ja hallinnolliset haasteet

- Lainsäädäntö ei mahdollista metsänomistajien velvoittamista vaikuttavampiin vesiensuojelutoimenpiteisiin; PEFC-sertifiointin lisäksi tulisi saada enemmän toimijoita FSC-sertifiointin piiriin, jossa ympäristönsuojelu on tarkemmin säädelty. *(Pitkäjärvi)*

## 2 Alue- ja paikallislähtöiset lähestymistavat valuma-alue suunnitteluun

Tässä luvussa kuvataan valuma-alue suunnittelussa edellisen luvun hankeanalyysin pohjalta tunnistettuja päälähestymistapoja, joita havainnollistetaan esimerkkitapauksilla. Lisäksi luvussa esitetään kriteerit eri lähestymistapojen valintaan sekä analysoidaan lähestymistapojen vahvuuksia ja heikkouksia.

### 2.1 Yleiskuvaus ja tavoitteet

Valuma-alue suunnittelun toimintamalleilla tarkoitamme erilaisia tapoja toteuttaa valuma-alueperusteisen yleissuunnittelun vaiheet. Tässä luvussa esittelemme erilaisia lähestymistapoja ja toimintamalleja valuma-alue suunnitteluun hyödyntäen edellisessä luvussa tarkasteltuja 17 hanketta (taulukko1). Analysoimme lähestymistapojen etuja ja haasteita ja esitämme kysymyksiä, joita hyödyntämällä voidaan tukea eri tilanteisiin parhaiten sopivan lähestymistavan ja toimintamallin valintaa. Tavoitteena on myös parantaa resurssitehokkuutta, edistää laadukkaampaa suunnittelua sekä saavuttaa vaikuttavampia tuloksia ympäristön ja maanomistajien näkökulmasta. Kohderyhmänä ovat valuma-aluehankkeiden toimijat eri organisaatioissa, kuten ELY-keskuksissa, vesiensuojeluyhdistyksissä, neuvontaorganisaatioissa, yrityksissä, yhdistyksissä, valuma-aluekunnostuksia toteuttavissa säätiöissä, TKI-toimijoissa ja oppilaitoksissa.

Koska valuma-alue suunnittelun vaiheet eivät aina etene yhteneväisesti ja loogisesti, tunnistimme tarkastelluista hankkeista muutamia keskeisiä esimerkkeihin pohjautuvia vaihtoehtoja suunnittelun toteuttamiselle. Näistä toimintamalleista voidaan valita kuhunkin tilanteeseen sopivin tai yhdistellä niistä parhaita elementtejä. Myös tässä yhteydessä esitelty valuma-alue suunnittelun teoreettinen pohja nojaa näihin tapaustarkasteluihin, joita voidaan hyödyntää käytännön suunnittelussa.

### 2.2 Yhteiskehittäminen eri foorumeilla

Näkemyksiä toimintamalleista kerättiin vesiensuojeluyhdistysten asiantuntijoilta, Motivan ja MMM:n Hiilestä kiinni -hankkeiden vaikuttavuuskiihdyttämössä ja HiiliVie-hankkeen ohjausryhmässä. Vesiensuojeluyhdistyksille järjestettiin 28.5.2024 työpaja, jossa yhtenä aiheena oli valuma-alue suunnittelun toimintamallit. Osana kiihdyttämötyötä toteutettiin neljän valuma-alue suunnitteluasiantuntijan haastattelut elokuussa 2024. HiiliVie-hankkeen ohjausryhmässä keskusteltiin myös SystemiHiilen toimintamallin (luku 3) hyödyntämisestä ja haasteista SWOT-tyyppisen viitekehyksen avulla.

Vesiensojelu yhdistyksille järjestetyssä työpajassa esittelimme ensiksi SysteemiHiili-hankkeen kaksivaiheisen lähestymistavan (ks. luku 3) ja sen jälkeen käytyjä ryhmäkeskusteluja ohjattiin seuraavilla kysymyksillä:

- Millaisia kokemuksia sinulla on valuma-alue suunnittelusta?
- Mitä ajatuksia ehdotettu lähestymistapa [SysteemiHiili-hankkeen kaksivaiheinen indeksipohjainen lähestymistapa] herättää?
- Millaisia hyviä käytäntöjä olet tunnistanut valuma-alueiden suunnittelussa hankkeissa, joissa olet ollut mukana?
- Minkälainen lopputulos parhaiten palvelisi käytännön toimijoita?
  - Mitä asioita toimintamalliin tulisi sisällyttää (esim. linkkejä ohjeistoihin, paikkatieto-työkaluihin)?
  - Missä muodossa lopputulos olisi sinulle hyödyllinen (raportti, taulukot, puumainen kaavio, ppt-diat, joku muu)?

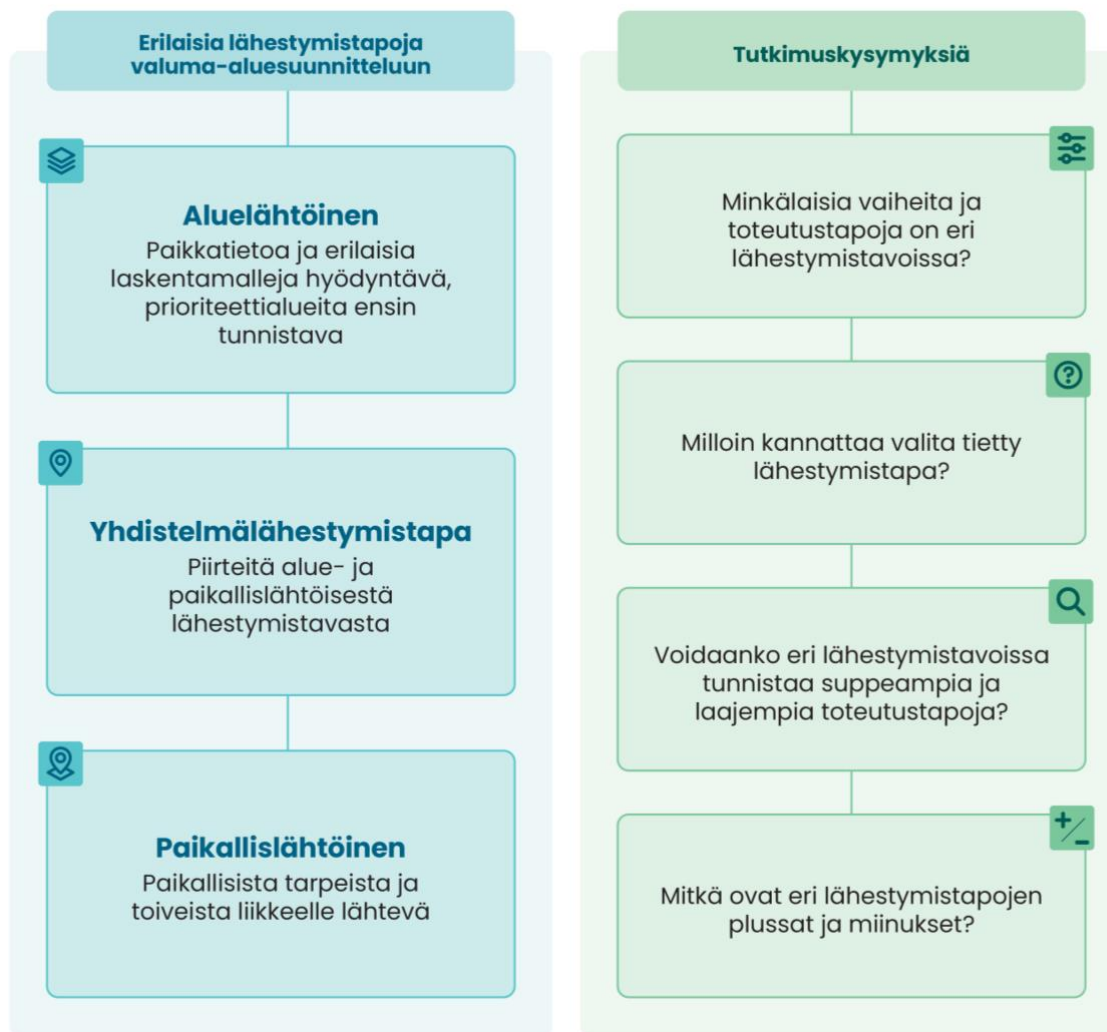
Motiva toteutti neljä sidosryhmähaastattelua valuma-alue suunnittelun keskeisille sidosryhmille (vesiensojelu yhdistys, ProAgria, kunnostuksia toteuttava säätiö ja metsänhoitoyhdistys). Jokaiseen haastatteluun osallistui yksi HiiliVie-hankkeen edustaja, joka esitteli lyhyesti SysteemiHiili-hankkeen toimintamallia. Kullekin haastateltavalle esitettiin seuraavat kysymykset:

- Mikä on organisaatiosi rooli valuma-alue suunnittelussa?
- Kuvaisitko millaista yhteistyötä eri toimijat tekevät valuma-alue suunnittelussa?
- Mitä ajatuksia esityksessä ehdotettu lähestymistapa herättää? Miten näet top-down ja bottom-up [alue- ja paikallislähtöisen] -jaottelun käytännön tasoilla, joissa toimit?
- Miten voisit viedä näitä tuloksia/ toimintamalleja eteenpäin ja käytäntöön? Ja missä muodossa tietoa olisi helppo hyödyntää?

Haastattelujen ja keskustelujen tuloksia on hyödynnetty raportin eri kohdissa, missä tuomme esille lähestymistapojen vahvuuksia ja heikkouksia sekä esittelemme hyviä käytäntöjä. Suorat lainaukset esitetään kursivoidulla tekstillä.

## 2.2.1 Alue- ja paikallislähtöisen toimintamallin esittely

Analyysimme perusteella olemme tunnistaneet kaksi keskeistä suunnittelufilosofiaa. Alue- ja asiantuntijalähtöisessä lähestymistavassa (top-down) aloitetaan laajemman valuma-alueen prioriteetti- tai riskialueiden tunnistamisella. Tämän jälkeen suunnittelu etenee yksityiskohtaisemmin tunnistetuilla prioriteettiosavalueilla (hot spot) yhteistyössä maanomistajien kanssa. Tavoitteena on kohdentaa toimenpiteet alueille, joilla niistä saadaan suurin ympäristöhyöty mahdollisimman kustannustehokkaasti. Paikallis- ja maanomistajalähtöisessä lähestymistavassa (bottom-up) lähtökohdaksi on löytää kiinnostuneita maanomistajia ennalta rajatulta alueelta. Alueen valinta voidaan tehdä esimerkiksi vesienhoidon suunnittelun pohjalta tunnistettuihin ongelmakohteisiin ja vaikuttavuutta pyritään saavuttamaan toteuttamalla toimenpiteitä mahdollisimman laajasti. Molemmilla lähestymistavoilla on omat vahvuutensa ja heikkoutensa (kuva 3).



Kuva 3. Erilaisia lähestymistapoja valuma-alue suunnitteluun ja toimintamallityötä ohjanneet kysymykset.

### Keskeisiä kysymyksiä valuma-alue suunnittelun toimintamallia pohdittaessa ovat muun muassa:

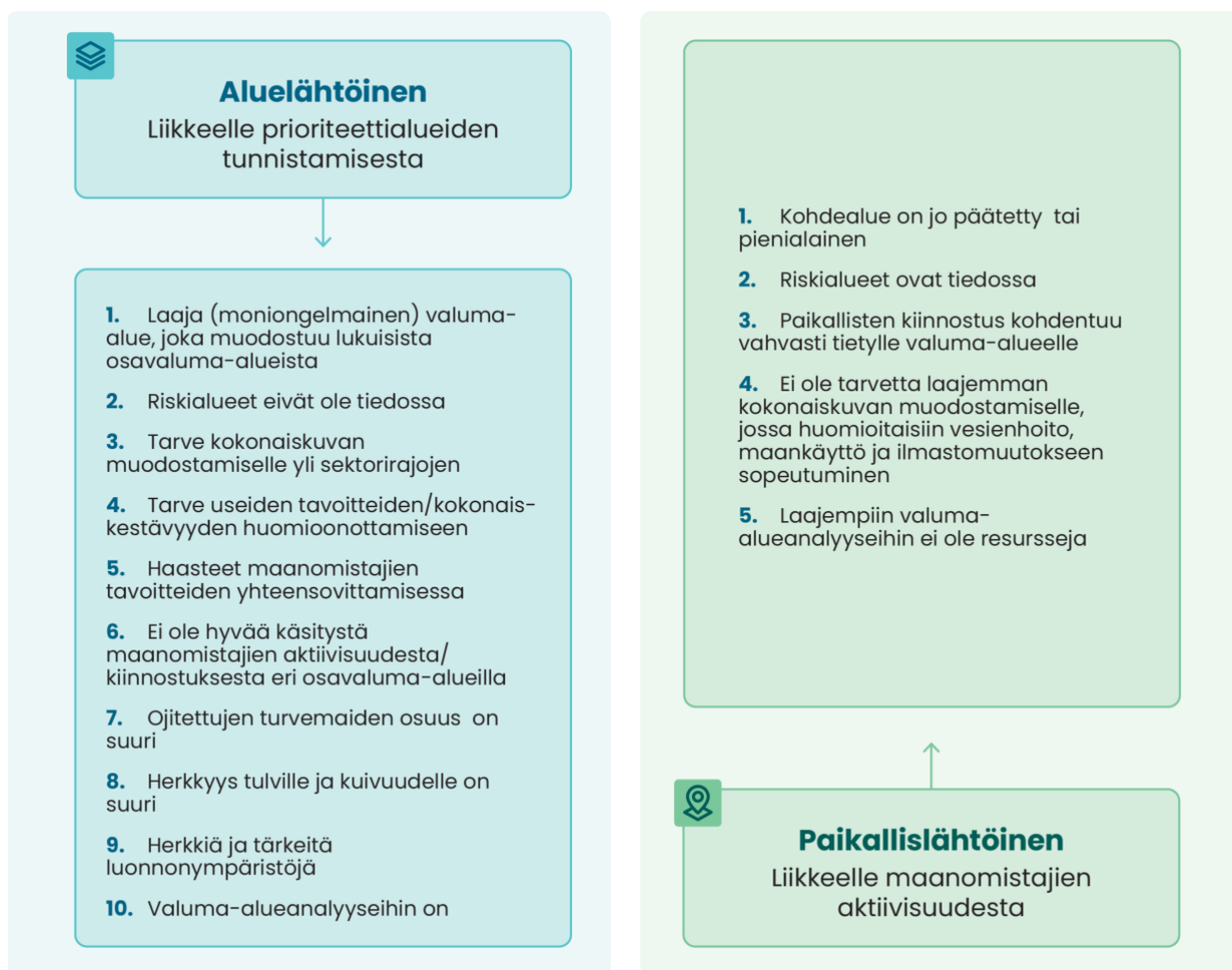
- Mitkä ovat suunnittelun tavoitteet?
- Keskitytäänkö vesiensuojeluun ja vesien pidättämiseen vai tarkastellaanko myös ilmastopäästöjä, monimuotoisuutta ja elinkeinojen elinvoimaisuutta?
- Kuinka laajasti tarkastelleen vesistöjen ja valuma-alueen tilaa ja käyttöä koskevia tarpeita/ tavoitteita?
- Miten otetaan huomioon eri maankäyttösektorit
- Kuinka laaja on tarkastelualue?
- Kuinka paljon resursseja on käytettävissä tarkasteluun?
- Toteutetaanko yleissuunnittelu hyvin kevyesti vai onko resursseja laajempaan ja syvällisempään analyysiin?
- Miten ja missä vaiheessa maanomistajat ja muut sidosryhmät osallistuvat suunnitteluun?

## 2.3 Alue- ja paikallislähtöisten toimintamallien arviointi

Seuraavassa kuvaamme esimerkkien avulla, minkälaisia toimintamalleja valuma-aluesuunnittelussa on hyödynnetty. Sekä alue- että paikallislähtöisistä lähestymistavoista on molemmista kaksi esimerkkiä. Lisäksi esittelemme yhden näiden lähestymistapojen välimuodon. Molempia lähestymistapoja on sovellettu vesienhallinta- ja valuma-aluesuunnittelu- sekä kunnostushankkeissa. Lähestymistapojen vahvuuksia ja haasteita on kuvattu taulukossa 6.

Aluelähtöinen lähestymistapa sopii laajoille, moniongelmaisille valuma-alueille, joissa prioriteettialueet eivät ole tiedossa ja tarvitaan kokonaiskuvaa yli sektorirajojen (kuva 4). Tarvetta laajemmalle alueelliselle analyysille voi olla myös silloin, kun tarkasteltava alue on laaja, eikä prioriteettialueita tai maanomistajien kiinnostusta tiedetä. Lisäksi se soveltuu tilanteeseen, jossa halutaan tarkastella valuma-aluetta kokonaisvaltaisesti yli maankäytön sektorirajojen ja erilaisia tavoitteita yhteensovittaen. Laajemman kokonaiskuvan muodostamiselle ei ole tarvetta esimerkiksi silloin, kun kohdealue on pienialainen, jo päätetty tai prioriteettialueet ovat tiedossa.

Paikallislähtöisyys soveltuu lähtökohdaksi, jos paikallinen kiinnostus kohdistuu vahvasti tietylle valuma-alueelle. Resurssien niukkuus voi myös puoltaa paikallislähtöisyyttä, jota voidaan edistää lisäämällä tiedonvälitystä tietyllä alueella ja kasvattamalla siten paikallisten maanomistajien tietopohjaa erilaisten toimenpiteiden monipuolisista hyödyistä. Aloite jonkin toimenpiteen toteuttamiseen voi lähteä helpommin liikkeelle maanomistajan osalta tarveperustaisesti, mutta lisätieto esimerkiksi toimenpiteen myönteisistä ympäristöhyödyistä voi joillekin olla lisäkannustin toteutuksen aloitukseen.



Kuva 4. Tekijöitä, joiden perusteella voi arvioida alue- ja paikallislähtöisen toimintamallin soveltuvuutta erilaisiin tilanteisiin.

Lähestymistapaa harkittaessa kannattaa vertailla molempien lähestymistapojen vahvuuksia ja heikkouksia myös käytettävissä oleviin resursseihin nähden.

**Taulukko 6. Alue- ja paikallislähtöisen lähestymistavan vahvuuksia ja heikkouksia**

Aluelähtöisen lähestymistavan vahvuuksia	Paikallislähtöisen lähestymistavan vahvuuksia
Nojautuu parhaaseen käytettävissä olevaan paikka-tietoaineistoon (+mahdolliset mallitarkastelut)	Puhtaasti paikallislähtöinen lähestymistapa voi lisätä kiinnostusta / vähentää vastustusta
Järjestelmällisen lähestymistavan soveltaminen voi auttaa rahoituksen saamista hankkeelle	Maanomistajien kiinnostus varmistaa sen, että toimenpiteitä saadaan myös toteutettua
Riskikohteiden tunnistaminen voi toimia maanomistajien herättelijänä alueella	Onnistuneet käytännön esimerkit valuma-alueella voivat innostaa muitakin maanomistajia toimenpiteisiin. Skaalaus laajemmalle alueelle Parempi vaikuttavuus
Riskikohteisiin kohdennettujen toimenpiteiden vaikuttavuus ja kustannustehokkuus on parempi	
Maanomistajat saavat tietoa mahdollisista toimenpidekohteista, joista heillä ei olisi välttämättä muutoin tietoa	
Kytkeä vesienhoidonsuunnitteluun, maankäytön suunnitteluun ja ilmastotavoitteisiin voi olla helpommin hahmotettavissa	
Aluelähtöisen lähestymistavan heikkouksia	Paikallislähtöisen lähestymistavan heikkouksia
Voi olla liian osoitteleva / maanomistajia syyllistävä (huomioon ottaen tarkastelun epävarmuudet), ja voi vähentää kiinnostusta	Kohteet valikoituvat maanomistajien aktiivisuuden perusteella, eivätkä välttämättä kohdennu kriittisimmille alueille
Indeksipohjainen tarkastelu ei ota huomioon paikallistuntemusta	Laaja-alaisemmat vaikutukset vähäisiä, jos yksittäisiä toimenpiteitä toteutetaan hajallaan laajalla valuma-alueella
Jos maanomistajien kiinnostus toimenpiteiden toteuttamiseen on tunnistetuilla riskialueilla vähäistä, voi suunnittelun hyöty jäädä vähäiseksi.	Muut kuin maanomistajien tavoitteet voivat jäädä vähälle huomiolle
Indeksipohjaiseen tarkasteluun liittyy monia epävarmuustekijöitä	Kustannustehottomuus kohdentamisen puuttuessa

## 2.4 Esimerkkejä aluelähtöisistä toimintamalleista

Tapaustarkasteluissa prioriteettialueita tai riskialueita oli tunnistettu laajemmalla valuma-alueella seuraavilla tavoilla:

- Monitavoitteiset indeksitarkastelut: maa- ja metsätalouden vesienhallinta, vesiensuojelu, monimuotoisuus sekä ilmastovaikutukset ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen
- Paikkatietotarkastelut, mittaukset ja mallinnukset
- Keskustelut viranomaisten ja muiden toimijoiden kanssa prioriteetti-/riskialueista
- ELY-keskus oli priorisoinut valuma-alueita esimerkiksi vesienhoitotyössä ja sen pohjalta kohdennettiin hankkeita

Seuraavassa on esitetty kolme esimerkkiä aluelähtöisestä toimintamallista. Hankkeet ovat Opitaan ojista -hanke, Kinnulan lähijärvet ja Kovesjoen valuma-alueen hanke.

### 2.4.1 Opitaan ojista -hankkeen toimintamalli

OO-Opitaan ojista -hankkeen (2022) tarkoituksena oli parantaa neuvonnalla, koulutuksella ja yhteistyöllä Hämeen peruskuivatuksen etenemistä sekä edistää sen yhteydessä tulva- ja vesiensuojelua ja monimuotoisuutta luonnonmukaisen vesirakentamisen keinoin. Hanke laati listan Kanta- ja Päijät-Hämeen kiireellisimmistä suunniteltavista valuma-alueista, valitsi niistä pilottivaluma-alueen ja teki sinne yleissuunnitelman, viesti ja tuotti koulutusmateriaalia monipuolisesti valuma-aluekohtaisesta suunnittelusta sekä dokumentoi kokemuksensa toimintamalliksi. Lisäksi hankkeessa kannustettiin neuvonnalla sekä tila- ja lohko-kohtaisilla suunnitelmilla alueen maanomistajia vesienhallinnan ja hiilensidonnallisuuden kannalta edullisiin viljelytapoihin ja metsänhoitomenetelmiin.

Toimintamalli sisältää valuma-aluekohtaisen toimintatavan toteuttamisen vaiheet alkaen riskialuekartoituksesta ja päättyen hoitoa ja kunnossapitoa koskeviin suunnitelmiin (taulukko 7). Toimintamalli laadittiin yhteistyössä NUTRINFLOW- ja WATERDRIVE- hankkeiden kanssa.

**Taulukko 7. Opitaan ojista hankkeessa kehitetyn toimintamallin vaiheet. Toimintamalli on muokattu taulukoksi kaaviosta [storymaps.arcgis.com](https://storymaps.arcgis.com)**

Vaihe	Kuvaus
Riskialuekartoitukset	Toteutetaan riskialuekartoitus kuormittavimpien ja vajaatuottoisimpien viljelyalueiden selvittämiseksi lähtöaineistoseelvitysten avulla ja mallintamalla sekä tehdään muut alkukartoitukset ja aineistojen koonti.
Kohdentaminen ja kohdealuevalinnat	Valitaan kunnostettavat valuma-alueet ja vesistöt. Kunnostuksia aletaan toteuttaa järjestelmällisesti alueittain aloittaen niistä kohteista, joiden maanomistajilla on voimakkain tarve ja innostuneisuus toimenpiteiden toteuttamiselle. Maanomistajien aktiivisuuden kartoittaminen vaatii ennakkoselvityksiä.
Viestintä	Keskustellaan akuuteimpien ongelma-alueiden maanomistajien kanssa ongelmista. Selvitystyössä voidaan käyttää hyväksi vanhoja ELY-keskuksilla tai maakunta-arkistoissa olevia ojitussyhteisöjen aineistoja sekä salaojarekisterin salaojakarttoja. Tiedotetaan ojitussyhteisöä / osakaskuntaa / suojeluyhdistystä, jonka jälkeen järjestetään tarvittaessa laajempi alueellinen tiedotus.
Maastokartoitus	Suunnittelijat tekevät maastomittaukset yhdessä maanomistajien kanssa (kuivatustarvekartoituksen, nykytilaselvityksen ja selvitykset mahdollisuuksista vesiensuojelurakenteiden toteuttamiselle sekä muille tarvittaville toimenpiteille, kuten kalataloudellisille kunnostuksille, virkistysarvojen parantamiselle, sisäisen kuormituksen vähentämiselle jne.).
Paikallisten toimijoiden päätökset	Tarvittavien kartoitusten ja alkuselvitysten jälkeen aktivoitu päättävä toimielin, kuten ojitussyhteisö, osakaskunta tai suojeluyhdistys päättää niiden toimenpiteiden toteuttamisesta, joita kunnostus edellyttää.
Suunnitelmien laadinta	Laaditaan lopulliset suunnitelmat, tehdään tarvittavat viranomais selvitykset, haetaan luvitusta ja rahoitus sekä kilpailutetaan urakoitsija.
Toteutus	Suoritetaan huolellisesti maastoon merkinnät kuten merkintäpaalutukset ja huolehditaan asianmukaisesta valvonnasta ja työn suorittamisesta suunnitelmien ja lupamääräysten mukaisesti.
Hoito ja kunnossapito	Laaditaan laajempi alueellinen toimenpidesuunnitelma ja hoitosuunnitelma jatko-toimenpiteiden mahdollistamiseksi ja rahoittamiseksi sekä rakenteiden huollon ja kunnossapidon turvaamiseksi tulevaisuudessa.

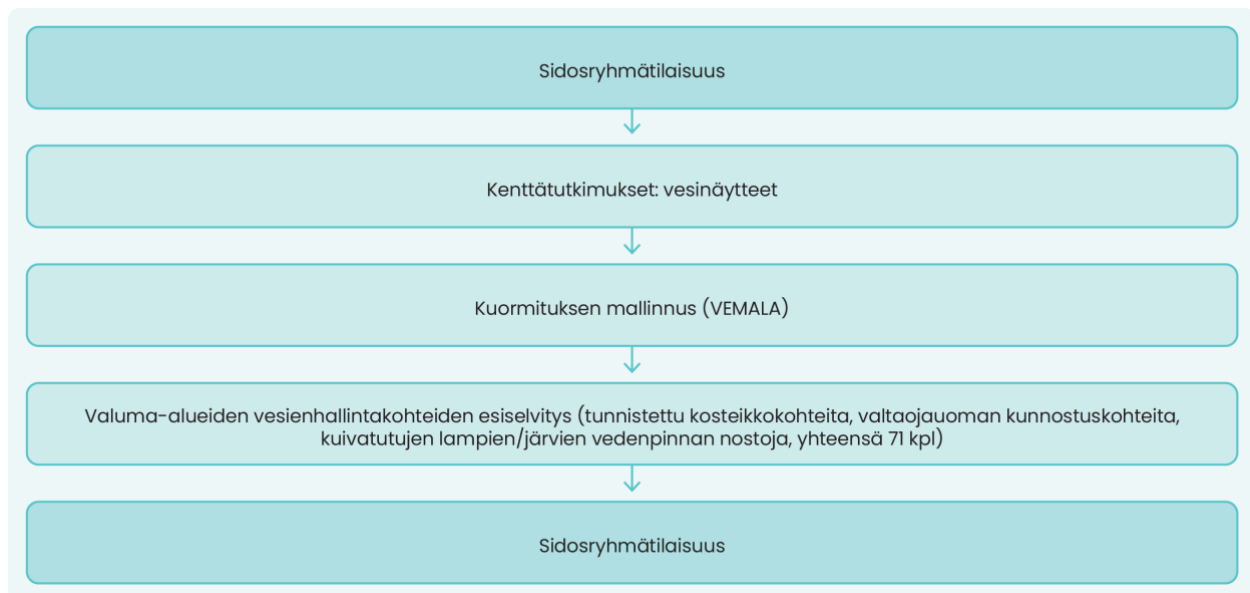
Toimintaa toteutetaan yhdessä eri sidosryhmien kanssa paikallislähtöisesti. Maatalouden vesienhallinta sisällytetään viljelysuunnitteluun, jonka kautta kokonaisvaltaisen vesienhallinnan toimenpiteet viedään tilatasolle osaksi normaaleja viljelykäytäntöjä.

## 2.4.2 Kinnulan lähijärvet

Kinnulan lähijärvien valuma-alueen kunnostukseen liittyvässä esiselvityksessä (2022) tarkasteltiin Kinnulan kunnan alueella sijaitsevien järvien valuma-alueen tilaa, valuma-alueen kuormitusta sekä valuma-alueelta tulevan ulkoisen kuormituksen vähentämiseen tähtäviä toimenpiteitä. Hankealue sijaitsi Kymijoen päävesistöalueen latvoilla käsittäen neljä erillistä osavaluma-aluetta, joille laadittiin karttatarkasteluun perustuva valuma-alueiden kunnostukseen tähtäävä esiselvitys. Suunnitelmassa paikannettiin soveltuvia maastonkohtia ja näille sopivia vesienhallinta- ja suojeluratkaisuja, joita voidaan mahdollisuuksien mukaan lähteä jatkojalostamaan yhteistyössä maanomistajien kanssa kohti konkreettisia vesiensuojelu- ja hallintatoimia.

Hankkeen kenttätutkimuksellisessa osiossa otettiin kevättulvan jälkeiset vesinäytteet karttatarkastelun perusteella määritellyistä merkittävimmistä uomista ennen näiden laskua alueen järviin. Vedenlaatu analysoitiin seuraavien parametrien osalta: pH, kiintoaine, CODMn, väri, kokonaistyyppi, kokonaisfosfori. Tulosten perusteella voitiin arvioida eri uomien kautta järviin tulevaa kuormituspainetta. WSFS-Vemala-mallilla saatiin tietoa eri maankäyttömuotojen kuormitusosuuksista kullakin osavaluma-alueella. Hankealueelle valittiin neljä erillistä osavaluma-aluetta, joille laadittiin karttatarkasteluun perustuva valuma-alueiden kunnostukseen tähtäävä esiselvitys (kuva 5).

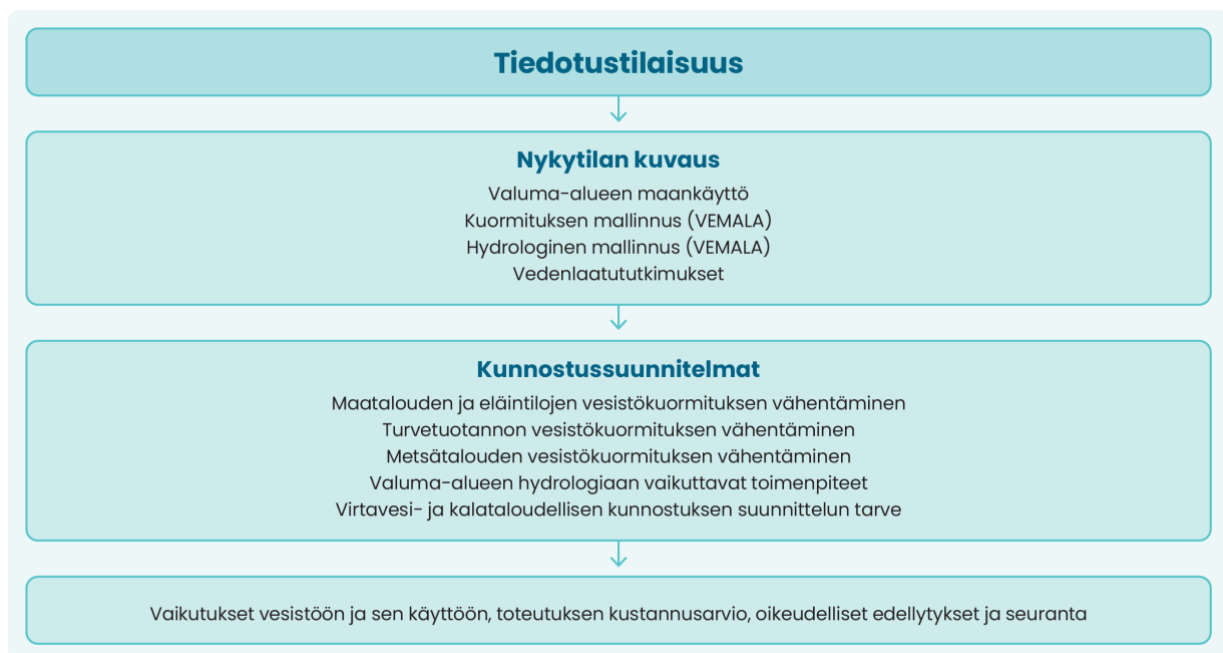
Raportin liitteenä olevassa selvityksessä on kuvattu 71 kappaletta tunnistettujen kosteikkojen, laskeutusaltaiden ja pohjapatojen rakentamiseen soveltuvia kohteita. Näistä 50 kappaletta oli erilaisia metsäympäristöihin sijoitettavia kosteikkokohteita. Lisäksi joukossa oli yhdeksän ainakin osaksi maatalousympäristöön sijoitettavaa kosteikkokohteita, neljä vesistökuormituskohdetta sekä neljä selkeästi avoimille ja vähäpuustoisille soille sijoitettavaa kosteikkoa. Raportin kohdekuvauksiin on sisällytetty esimerkinomaisesti myös neljä maatalouden uomakunnostuskohdetta, joissa tarkoituksena olisi kiinnittää erityisesti huomiota uomien elinympäristöarvoa ja vesiensuojelun tehokkuutta lisääviin rakenneratkaisuihin, kuten tulvatasanteellisiin kaksitasouomiin.



Kuva 5. Kinnulan lähijärvillä sovellettu toimintamalli.

## 2.4.3 Kovesjoen valuma-alue

Kovesjoen vesistöalue (225 km<sup>2</sup>) kuuluu Ikaalisten reittiin ja Kokemäenjoen vesistöalueeseen. Suunnitelman päätavoitteena oli selvittää valuma-alueen kunnostustarpeet kaikki maankäyttömuodot huomioiden sekä alueet ja toimenpiteet, joilla vesistökuormitusta saataisiin mahdollisimman kustannustehokkaasti vähennettyä (Alajoki ym. 2018). Karttatarkastelut, maastokartoitukset ja vedenlaatuhavainnot loivat kunnostussuunnittelun perustan, jonka tukena hyödynnettiin maatalouden vesistökuormitukseen liittyen Syken kehittämää VIHMA-mallia sekä KUTOVA-mallia (kuva 6). KUTOVA-mallia hyödynnettiin myös valuma-aluetoimenpiteiden kustannusten muodostumisen arvioinnissa. Lisäksi hyödynnettiin Metsäkeskuksen tuottamaa tietoa valuma-alueen ojitushistoriasta ja uomien eroosioherkkyydestä (Alajoki ym. 2018).



Kuva 6. Kovesjoen valuma-alueella sovellettu toimintamalli.

Kovesjoelle vuonna 2024 valmistuneessa pilotissa tehtävänä oli osoittaa parhaat käytännöt siitä, miten olemassa olevat yleissuunnitelmat viedään konkreettiseen toteutukseen, miten priorisoidaan ja valitaan toteutettavat kohteet sekä mitkä ovat parhaat keinot osallistaa maanomistajat suunnittelu- ja toteutusprosessiin. Priorisoinnin ja maanomistajien suostumusten perusteella valituille kohteille tehtiin tekniset suunnitelmat ja toteutukset. Lisäksi pilotissa tuotettiin tietoa siitä, mitä suunnittelijoilta ja urakoitsijoilta edellytetään, millaisella aikaikkunalla prosessin tulisi tämän tyyppisissä hankkeissa edetä ja muita tärkeiksi tunnistettuja tekijöitä, joita turvemaavaltaisella valuma-alueella tulisi huomioida. (Kovesjoen vesistöalueen valuma-aluepilotti 2024)

## 2.5 Esimerkkejä paikallislähtöisistä toimintamalleista

Paikallislähtöisessä toimintamallissa paikallisten toimijoiden kiinnostus ja sen herättäminen on keskeinen lähtökohta. Aloite hankkeeseen voi tulla suoraan paikallisilta toimijoilta. Esimerkiksi maanomistaja tai paikallinen yhdistys on ollut yhteydessä ELY-keskukseen, kuntaan tai vesiensuojeluyhdistykseen. Toinen vaihtoehto voi olla esimerkiksi lähestymistapa, jossa lehti-ilmoituksilla on haettu kiinnostuneita maanomistajia laajahkolta kohdealueelta.

Valituilla kohdealueilla voidaan tehdä tarkentavia tarkasteluja potentiaalisten toimenpiteiden tunnistamiseksi. Maanomistajien kanssa voidaan käydä keskustelua, jossa avataan laajemmin kokonaiskuva huomioiden vesien tilan, monimuotoisuuden, maa- ja metsätalouden vesienhallinnan parantamisen tavoitteet sekä ilmastomuutoksen hillintä ja sopeutuminen. Keskustelua voidaan käydä keskittyen tarkemmin maanomistajan tärkeäksi näkemään tavoitteeseen liittyen tietyn sektorin (maatalous, metsätalous, turvetuotanto) toimenpiteisiin tai yksittäisiin tavoitteisiin.

### 2.5.1 Tilanjoen valuma-alue (VALVE-hanke)

VALVE-metsähankkeessa (2023) etsittiin valuma-aluesuunnittelun ja metsänomistajien yhteistyön keinoin kustannustehokkaita kuormitusta vähentäviä ratkaisuja ja käytäntöjä turvemaiden vesiensuojeluun.

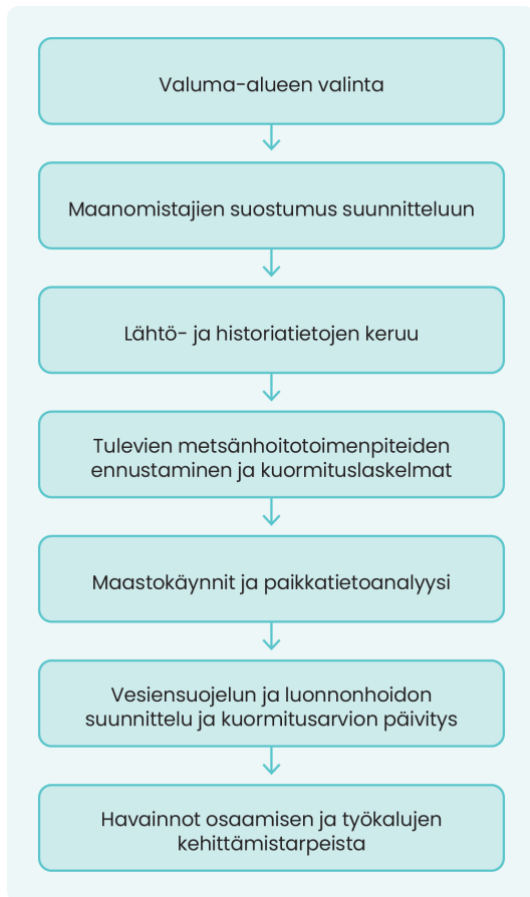
Hankkeen toteuttivat yksityismaiden osalta John Nurmisen Säätiö ja valtion maiden osalta Metsähallitus Metsätalous Oy. Kohdealueena oli 40 km<sup>2</sup>:n laajuinen Tilanjoen valuma-alue Pohjois-Pohjanmaalla. Hanketta rahoittivat John Nurmisen Säätiö, Metsähallitus sekä maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö osana maa- ja metsätalouden vesienhallinnan edistämisen hankeavustuksia. Avustusta hallinnoi Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.

Hankkeen tavoitteiksi asetettiin (i) säilyttää Tilanjoen erinomainen tila ja vähentää metsätalouden vesistökuormitusta Tilanjoen valuma-alueella, ja (ii) luoda valuma-alueelle vesistöystävällisen metsänhoidon suunnittelun ja yhteistyön malli, jota voidaan hyödyntää muillakin turvevaltaisilla alueilla ja metsätalouden kannustinjärjestelmän kehittämisessä.

#### Hankkeen työvaiheet olivat seuraavat:

- i. Rokua-Paljakan metsänhoitoyhdistys laati Tilanjoen alueelle vesistöystävällisen metsänhoidon suunnitelman.
- ii. Hanke tarjosi metsänomistajille tietoa kustannustehokkaista vesiensuojeluratkaisuista ja käytännöistä, joita he voivat toteuttaa maillaan vapaaehtoisesti. Kiinnostuneiden Tilanjoen metsänomistajien kanssa tehtiin sopimukset toimenpiteiden toteuttamisesta ja Ramboll laati kohteille/vesiensuojelurakenteille suunnitelmapiirustukset ja työselostukset.
- iii. Hanke organisoivat ja maksoivat vesiensuojelutoimien toteutuksen yksityismailla. MH toteutti toimia valtion mailla omalla rahoituksellaan.

Valuma-aluesuunnittelussa sovellettu toimintamalli on esitetty kuvassa 6.



Kuva 7. Tilanjoen valuma-alueella sovellettu toimintamalli.

Hankkeen loppuraportissa on esitetty johtopäätöksiä ja suosituksia liittyen sekä metsänomistajien päätöksentekoon että Metka-rahoitteiseen valuma-aluesuunnitteluun. Alla muutamia esimerkkejä:

- Kustannustehokas metsätalouden vesiensuojelu, kuten vesien palautus, saattaa vaatia yhteistyötä maanomistajien kesken. Hankekokemusten perusteella valuma-aluesuunnittelu ei välttämättä lähde etenemään maanomistajalähtöisesti, vaan siihen tarvitaan viranomaisten tukea ja ohjausta.
- Suunnitteluun liittyvinä kehitystarpeina esiin nousivat esiin etenkin sopivien ilmaisten laskentatyökalujen saatavuus ja ennallistamissuunnittelun ja toteutuksen koulutus.
  - Laskentatyökaluihin ei ole päivitetty uusia tutkimustuloksia metsätalouden vesistökuormituksesta. Humus- ja raskasmetallikuormituksen arviointiin ei löydy laskentamalleja.
  - Ennallistamiskohteiden tunnistaminen ja vesien palautusten suunnittelu pitäisi saada osaksi metsäpalvelujen tarjontaa.

## 2.5.2 WWF:n toimintamalli laajan valuma-alueen vesienhallintaprojektiin

WWF on ollut vuosia aktiivinen valuma-aluekunnostusten toteuttaja ja laatinut aihepiiriin liittyvää opasaineistoa verkkosivuilleen ([Keinoja parempaan vesienhallintaan -esite](#)). Vuonna 2024 WWF laati erilliset toimintamallikuvaukset sivu-uomakohtaiselle tai pienemmälle vesienhallintaprojektille ja laajan valuma-alueen vesienhallintaprojektille (WWF 2024a, b). Taulukossa 8 on tiivistetysti kuvattu laajan valuma-alueen suunnittelun periaatteita kyseisen ohjeen pohjalta.

**Taulukko 8. WWF:n periaatteita laajan valuma-alueen suunnitteluun. Huom. raportin tekijät ovat lyhentäneet alkuperäistä tekstiä huomattavasti**

Vaihe	Tehtävien kuvausta
Alueen valinta ja kartoitus	Valitse alue, joka hyötyy vesienhallinnan parantamisesta. Rajaa projektin valuma-alue taustatiedon perusteella. Laajempi alue lisää yhteistyöhalukkaiden maanomistajien löytymisen todennäköisyyttä. Keskity niihin maanomistajiin, jotka haluavat osallistua. Ole yhteydessä maanomistajiin, kuten viljelijöihin, kuntiin ja valtioon. Selvitä heidän kanssaan vesienhallinnan haasteet ja mahdollisuudet, kuten uomaerosio tai tulva-alueet.
Toimenpiteiden suunnittelu ja toteutus	Käy maanomistajan kanssa maastokäynnillä arvioimassa vesienhallintatoimenpiteille sopivat alueet ennen suunnittelijan valintaa tai suunnittelun alussa. Kun toimenpiteiden määrä ja sijainti on sovittu, pyydä suunnittelijaa tekemään tarkempi suunnitelma, josta ilmenevät urakoinnin ja vesilain valvonnan kannalta keskeiset asiat. Toteuta yksittäiset ratkaisut ja sivu-uomat mahdollisimman pian suunnittelun jälkeen.
Rahoituksen suunnittelu ja hakeminen	Kun alkukartoitus on tehty ja alue valittu, mieti vesienhallinnan suunnittelun ja toteutuksen rahoitusta. Jos rahoitus ei ole varma, hae ensin suunnittelurahoitusta, koska se on edullisempaa. Sen jälkeen voit hakea rahoitusta toteutukseen.
Pilotointikohteiden toteutus	Toteuta suunnittelun aikana muutama pilottikohde esimerkeiksi ja innostukseksi muille maanomistajille. Pyri jatkohankkeisiin laajentaaksesi vesienhallintatoimia uusille alueille ja sivu-uomiin.
Yhteistyö rahoittajien ja viranomaisten kanssa	Ole ajoissa yhteydessä rahoittajiin ja selvitä heidän vaatimuksensa ja omarahoitusosuus. Keskustele myös viranomaisten kanssa projektisuunnitelmasta mahdollisten yllätysten välttämiseksi.

## 2.6 Esimerkki yhdistelmäjähestymistävasta: MATKI-hanke Kiiminkijoella

Kiiminkijoen valuma-alue (3 814 km<sup>2</sup>) sijaitsee Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakunnissa pääasiassa neljän kunnan (Oulu, Pudasjärvi, Puolanka, Utajärvi) alueella. Valuma-alueen pinta-alasta noin 50 % on turvemaita, joista on ojitettu metsätalouskäyttöön noin 60 %. Vastaavasti kivennäismaametsiä valuma-alueesta on noin 40 %. Maatalousalueiden (1,8 %), rakennettujen alueiden (1,5 %), entisten ja nykyisten turvetuotantoalueiden (0,6 %) ja vesistöjen (3,5 %) pinta-alat ovat suhteellisen pieniä.

Kiiminkijoen valuma-alue suunnittelua pohdittiin Luonnonvarakeskuksen, Oulun yliopiston ja Suomen metsäkeskuksen toteuttamassa sekä maa- ja metsätalousministeriön Hiilestä kiinni -ohjelman rahoittamassa ”Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteiden yhteissuunnittelu Kiiminkijoen valuma-alueella (MATKI) -hankkeessa”. Hankkeen päätavoitteena oli tuottaa valuma-alueelle maankäyttösektorin ilmastotiekartta, joka määrittelee valuma-alueen keskeiset ilmastotoimenpiteet ja niistä vastaavat tahot. Ilmastotiekartan lisäksi hankkeessa kehitettiin ja pilotoitiin ison turvemaavaltaisen valuma-alueen yhteissuunnitteluprosessia.

Hankkeessa kehitetty yhteissuunnitteluprosessi, jota voi kutsua myös vesistövisioprosessiksi, jakautuu yhdeksään eri vaiheeseen (Taulukko 9). Eri vaiheissa hyödynnettiin monipuolisesti yhteiskunta- ja luonnontieteellisiä menetelmiä sekä sidostahojen osallistamista. Lopputuloksena syntyneessä tiekartassa (Räsänen ym. 2024b) määritettiin valuma-aluevisio vuodelle 2050, visiota tukevat ympäristöön ja yhteiskuntaan liittyvät välitavoitteet vuodelle 2035 sekä maankäytön ja hallinnan toimenpiteet, joilla tavoitteisiin ja visioon päästään.

Yhteissuunnitteluprosessi yhdisteli alue- ja paikallislähtöisiä lähestymistapoja. Yhtäältä pääprosessi oli pääosin aluelähtöinen: pääosa vaiheista, mukaan lukien ongelman määrittely ja lopun visiointi, tehtiin tutkijavetoisesti. Prosessissa ei suunniteltu yksityiskohtaisesti, missä päin valuma-aluetta tulee millaisia maankäytön toimia tai mitä osa-valuma-alueita tulee priorisoida toimenpiteiden suunnittelussa. Sen sijaan keskeinen lopputulos oli yhteinen visio valuma-alueen tulevaisuudesta. Prosessin aikana tehtiin kuitenkin paikkatietotarkasteluja, metsätaloussimulointeja ja haastattelututkimuksia potentiaalisten toimenpiteiden mahdollisuuksista ja vaikutuksista valuma-alueella (Räsänen ym. 2024a, Sarkki ym. 2024).

Toisaalta prosessiin tuotiin mukaan paikallislähtöisyyttä. Samanaikaisesti yhteisen visioinnin kanssa prosessin aikana kerättiin paikallistoimijoiden näkemyksiä potentiaalisista kohteista, joilla on tarvetta vesiensuojelullisille ratkaisuille sekä kunnostustoimille. Nämä kohteet tarkastettiin maastossa. Viidelle kohteelle tehtiin toimenpidesuunnitelmat hankkeen aikana ja ne vietiin toteutukseen hankkeen ulkopuolella. Paikallislähtöinen vesiensuojelutoimenpiteiden suunnittelu ja toteutus auttoi paikallistoimijoiden sitouttamisessa prosessiin ja havainnollisti heille, millaisia toimenpiteitä valuma-alueella voi tehdä myös laajemmin. Toinen keskeinen paikallislähtöinen elementti hankkeessa oli paikallistoimijoiden voimakas osallistaminen prosessiin. Vaikka prosessi oli tutkijavetoinen, se perustui koko ajan tiiviiseen vuoropuheluun eri toimijoiden välillä. Prosessin lopputuotteena tehty tiekartta (Räsänen ym. 2024b) perustui hanketoimijoiden ja hankkeen yhteistyökumppaneiden saavuttamaan yhteisymmärrykseen.

**Taulukko 9. Kiiminkijoen valuma-alue suunnittelun yhdeksän askelta, jokaisen askeleen tarkoitus sekä tärkeimmät menetelmät ja tulokset**

Vaihe	Tarkoitus	Menetelmät ja/tai tulokset
Ongelman määrittely	Määritellä, mikä hidastaa ympäristöön ja yhteiskuntaan liittyvien tavoitteiden saavuttamista laajoilla valuma-alueilla	Tutkimussuunnitelman kirjoittaminen ja rahoituksen hakeminen. Tarvitaan toimintamalleja, joilla muutos voidaan saada aikaan.
Sidostahojen tunnistaminen	Tunnistaa, keiden tulee olla mukana valuma-alueen suunnitteluprosessissa	Keskeisten sidostahojen (esim. alue- ja paikallishallinto, kansalais- ja etujärjestöt) tunnistaminen työpöytätyöskentelyn ja lumipallo-otannan avulla
Taustatiedon kerääminen	Tiedon kerääminen sidostahojen toiveista ja huolista sekä valuma-alueen nykytilasta ja lähihistoriasta	Työpaja, haastattelut, kysely, osallistava havainnointi, paikkatietotarkastelut. Keskeisin tavoite liittyi vedenlaadun parantamiseen. Oleellisimmiksi muutosta tarvitseviksi maankäytön muodoiksi tunnistettiin ojitetut turvemaat ja vesialueista Nuorittajoki.
Ennallistamis- ja kunnostustoimien pilotointi	Yksittäisten ennallistamis- ja kunnostustoimenpiteiden suunnittelu ja toteutus sekä sidostahojen motivointi mukaan prosessiin	Potentiaalisten vesiensuojelurakenteita vaativien kohteiden kartoitus yhdessä sidostahojen kanssa eri tilaisuuksissa, vesiensuojelutoimien suunnittelu ja toteutus. Viidelle kohteelle laadittiin suunnitelmat, jotka vietiin toteutusprosessiin.
Tulevaisuuden visiointi ja muutostarpeiden listaus	Sidostahojen tuominen yhteen visioimaan tulevaisuutta, toimenpiteitä ja tavoitteita	Työpaja, jossa määriteltiin alustava tulevaisuusvisio sekä keskeiset tavoitteet ja toimenpiteet. Visioinnissa nostettiin esiin mm. vedenlaatu ja vaelluskalat, virkistyskäyttö, elävä kulttuuri, kotiseutuylpeys, hyvinvointi ja valuma-alueyhteistyö. Muutostarpeita löydettiin mm. turvemaiden käytöstä ja yhteistyörakenteista.
Potentiaalisten maankäyttö-ratkaisujen vaikutusten arviointi	Arvioida, millaisia vaikutuksia keskeisillä toimenpiteillä on tärkeimpien tavoitteiden suhteen	Metsätaloustoimien ympäristö- ja talousvaikutusten simuloinnit, paikkatietoanalyysit turvepeltojen vettämis- ja metsityspotentialista, kirjallisuuskatsaus, haastattelut. Metsätaloustoimista etenkin hakkuista pidättäytymisellä, jatkuvapeitteisellä kasvatuksella ja pintavalutuskosteikoilla on positiivisia vesistö- ja ympäristövaikutuksia. Alueella on runsaasti turvepeltoalaa, joka soveltuu vettämiseen tai metsittämiseen. Sidostahot painottivat toimenpiteitä, joilla on selkeä ja todennettava vaikuttavuus ja joista voidaan saada reilu korvaus.
Vaikutustenarvioinnin tuloksista keskustelu	Päätää tiekarttaan tulevista toimenpiteistä	Työpaja kohdan 6 tuloksista, tiekartan tavoitteista ja tiekarttaan sisällytettävistä toimenpiteistä. Keskeisimmät tavoitteet pysyivät muuttumattomina. Maankäytön toimenpiteistä tärkeinä nousivat esiin turvetuotantoalueiden jatkokäyttö, kosteikot ja soiden

		ennallistaminen. Hallinnan toimenpiteistä korostettiin valuma-aluekoordinaatiota ja ohjauskeinoja.
Maankäyttötie-kartan muodostaminen	Viimeistellä tiekartta ja sitouttaa sidostahot mukaan sen toteutukseen	Kysely tutkijatyönä valmistellusta tiekarttaluonnoksesta, työpaja tutkijatyönä valmistellusta tiekarttaluonnoksesta ja muutostoiveiden kerääminen työpajan jälkeen muokatusta tiekartasta. Lopullinen tiekartta (Räsänen ym. 2024b) sisältää vision vuodelle 2050, tavoitteet vuodelle 2035 sekä maankäytön ja hallinnan toimenpiteitä.
Valuma-aluekoordinaation perustaminen	Varmistaa tiekartan toteutus ja muiden toimien koordinointi valuma-alueella	Keskustelut koordinaation perustamisesta yhdessä keskeisten sidostahojen kanssa, hankehakemuksen kirjoittaminen. Metsäkeskus vetää koordinaatiorakenteen, jonka aikana perustetaan paikallistoimijoiden ja kuntien välinen koordinaatiorakenne.

## 2.7 Toimijoiden näkemyksiä toimintamalleista

Valuma-alesuunnittelun tavoitteena on toimintamallista riippumatta tuottaa monipuolisia hyötyjä ympäristölle, elinkeinoille ja virkistyskäyttäjille. Toimintamallin ja toimintatapojen valinta tehdään aina tapauskohtaisesti siitä näkökulmasta, miten tavoitteisiin tehokkaimmin päästään. Maanomistajien rooli tunnistetaan keskeiseksi toimintamallista riippumatta ja yhteistyön edistäminen erilaisilla tavoilla vaatii monipuolista lähestymistapaa tavoitteista/ongelmista/hyödyistä puhuttaessa.

Paikallislähtöisyydessä molemmin suuntainen vuoropuhelu on tärkeää luottamuksen saavuttamiseksi. Lähtökohtana ovat maanomistajien näkemykset ja heidän toiveensa. Ajantasainen tieto helpottaa päätöksentekoa, ja valuma-alesuunnittelu vaatii aina yhteistyötä eri toimijoiden välillä. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää rakentavaa yhteistyötä maanomistajien kanssa.

Asiantuntijahaastattelussa korostettiin sitä, että ennen lähestymistavan valintaa olisi tärkeää päättää suunnitelman laadinnan tavoitteista. *”Se että saa mahdollisimman hyvän suunnitelman, jotta löytää paljon hyviä kohteita. Vai että suunnitelma tehdään niin kuin se tehdään ja löytyy mahdollisimman paljon toteuttamiskelpoisia kohteita, jossa maanomistajat ovat suostuvaisia”*. Kumpaankin lähestymistapaan liittyvät myös omat ongelmansa. *”Aluelähtöinen -- kohtaako paikallisten toimijoiden tarpeet? paikallislähtöinen -- vastaako laajoihin tavoitteeseen?”*

Toimintamalleja pidettiin erityisen hyödyllisenä niille, jotka tulevat uutena alalle. Konkareille ne eivät juurikaan tuo uutta. Toimintamalleja esiteltäessä on syytä huomioida se, että osa kohderyhmistä ei välttämättä ymmärrä valuma-alueen käsitettä. Ylipäänsä terminologiaan ja sen selittämiseen tulisi kiinnittää huomiota, myös toimintamalli voi joidenkin korvissa särähtää. *”Ehkä jos vesiensuojeluyhdistyksillä tarkoitetaan ja kunnilla tarkoitetaan isoja toimijoita niin siellä on varmaan sama tilanne kuin meilläkin, pitkään tehneet ovat joutuneet miettimään pitkäänkin. Jos on rekrytöity uutta porukkaa niin ehkä voisi olla hyvää perehdytysmateriaalia työn filosofiasta.”*

Vesiensuojeluyhdistyksissä eri puolilla Suomea on kehitetty erilaisia toimintamalleja lähtien alueiden tarpeista. *”Kaiken toiminnan pitäisi olla tarpeeseen perustuvaa mutta mikä se tarve on? Se vaihtelee esim. luonnon monimuotoisuus, vesiensuojelu, maankäytön, valuma-alue suunnittelussa*

sovitetaan näitä yhteen. Hämeessä verkosto on erilainen kuin Kymenlaakso ja sen takia toimintamallejakin on erilaisia.”

Myös talousnäkökulma on tärkeä muistaa, sillä esimerkiksi prioriteettialueiden määrittäminen vie resursseja. Esimerkiksi metsänhoitoyhdistyksen toiminta lähtee liiketaloudelliselta pohjalta. *”Meillä on katteet ja meillä on talous. Ei hirveän mielellään tehdä valuma-alueharavointia, jos ei poiji meille rahaa. Eli työtä ja toimintaa [...] Valuma-alueasolla se on hyvin aikaa vievää.”*

Viljelijät kokevat, että usein heitä syyllistetään vesistö päästöistä, vaikka tehdäänkin nykyisten säädösten mukaan. Maanomistajien kiinnostus on kuitenkin olennaista ja se että on mahdollisuudet skaalautua vaikuttavimpiin kohteisiin. Vaikka aluksi vain osa alueen maanomistajista aktivoituisi, niin tilanne voi muuttua, kun on toteutettu ensimmäisiä toimenpiteitä. *”Aktiivisuudella saadaan pöhinää naapurialueille.”*

Valuma-aluesuunnittelun ydinasioita on se, miten sovitaan yhteen tavoitteet, kun tiedetään ongelmat. Maanomistajille tärkeintä on, että pystytään vastaamaan kohteen kriittisimpiin tarpeisiin.

Hämeessä on tehty prioriteettilistaa vesistöistä, jotka ovat kunnostustarpeessa ja jotta voitaisiin kohdistaa vähiä varoja oikein. Usein on jo tiedossa ne alueet, joilla tarvitaan toimenpiteitä. Suunnittelualueet ovat pieniä, jos lähdetään liikkeelle maanomistajien kiinnostuksesta. *”Tän väitteen [suunnittelualueet pieniä] perustan siihen, että jos se on suunnittelun ultimaattinen että tapahtuu jotain asioita. Sopiva mittakaava alueelle, jonka ottaa käsittelyyn niin tarvii mieltä tarkkaan. Kellään ei ole ylenmäärin resursseja, että voisi tehdä maastossa tapahtuvaa skannausta kauhean paljon. Kuormituksen kannalta kriittiset alueet on hyvin tiedossa. Ei tarvitse niin tyhjältä pöydältä juuri koskaan.”*

*”Valuma-aluesuunnittelun prioriteettialueiden tunnistaminen tapahtuu vesienhoidon yhteistyöryhmässä P-Karjalassa. Sidosryhmät ovat jo valmiiksi tietoisia mitkä ovat prioriteettialueita ja lämmittelyä tehdään jo jatkuvasti maakuntatasolla.”*

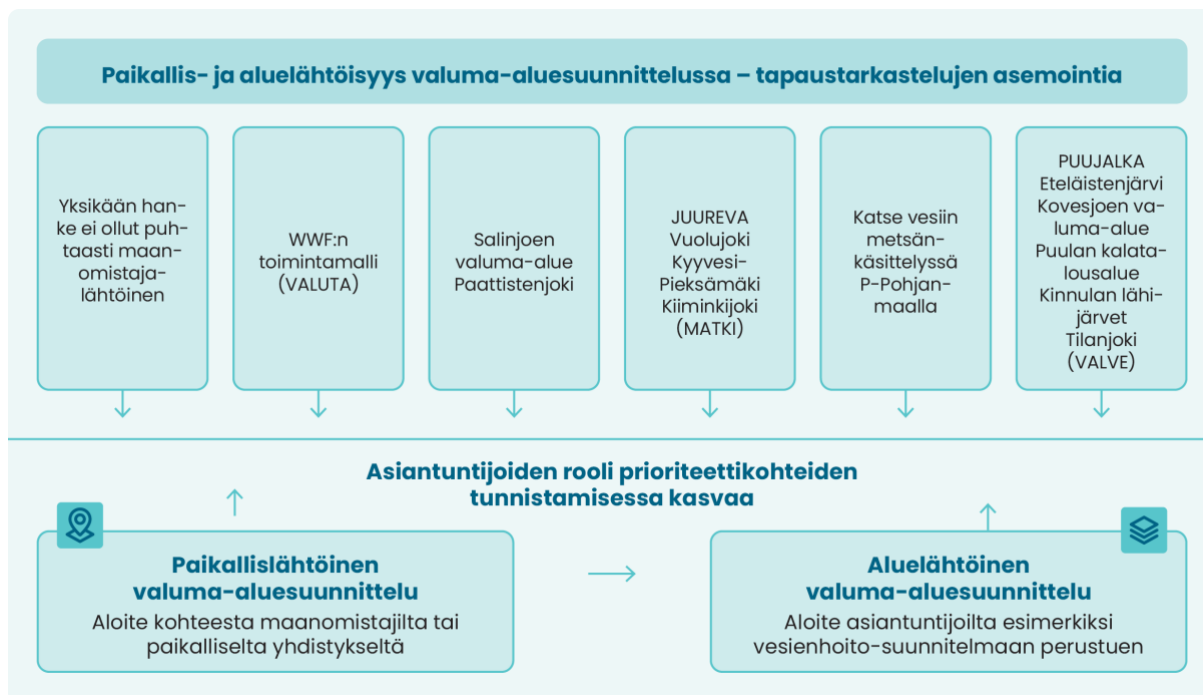
Aluelähtöisyyden etuna on, että joku muu tekee laajan alueen perusdatan selvityksen, mikä säästää paikallisilta toimijoilta aikaa ja vaivaa. Olisi hyödyllistä tietää, mitkä tahot voisivat auttaa tausta-aineiston käsittelyssä, jotta toimijat voivat arvioida, kannattaako heidän itse tehdä analyysia vai hakea tukea muualta. *”Top-down meiningissä hyvä on että joku tekee laajan alueen perusdatan selvittämisen toimijan puolesta... Mutta mulla ei ole itse mahdollisuutta lähteä penkomaan, en pääse käsiksi tai ei ole aikaa. Semmosen yhteyden kuvaamine, että jos teet tämän tyyppistä hommaa kuin minä teen niin mikä olisi kätevä tapa laajan tausta-aineiston käsittelyä tekemään. Mitkä olisi ne tahot, jotka voisi sitä lähteä tekemään, niin se voisi olla hyöyallinen tieto monellekin toimijalle. Tulee tieto, että tarvisi jonkun kevyen analyysin niin kannattaako itse peuhata vai saisiko muualta.”*

Toimintamallissa olennaista ovat yhteistyöverkostot, hotspot-alueiden kartoittaminen ja mittaukset, mitoitus, ohjeet. Rahoituksen varmistaminen on suurin pullonkaula. *”Me voidaan neuvoa ja mitata mutta jos ei rahaa löydy niin seinä tulee vastaan. Maatalousyrityksillä on tiukat ajat. Pitkään on toivottu, että asiat ratkaistaan paikallisesti...Ratkaisut rahoitukseen tarvitaan, mutta EU-hankkeissa on niin korkeat omarahoitusosuudet, ettei toimijat käytännössä pääse mukaan.”*

## 2.8 Hankkeiden toimintamallien jakautuminen

Valtaosa tarkastelluista hankkeista on toteutettu alue- ja asiantuntijalähtöisesti (kuva 8). Mukana ei ollut puhtaasti paikallis- ja maanomistajalähtöisiä hankkeita. Lähimmäksi tätä pääsevät WWF:n hankkeet, joissa kiinnostuneita maanomistajia tavoitellaan ennalta valitulta laajalta alueelta esimerkiksi lehti-ilmoituksilla, ja toimenpiteet toteutetaan aktiivisten maanomistajien mailla. Aidosti

maanomistajalähtöisiä hankkeita olisivat sellaiset, joissa maanomistajat tekevät aloitteen ja ovat tiiviisti mukana suunnittelussa jo alusta lähtien. Tällaisia voivat olla esimerkiksi ojitussyhteisöjen hankkeet, joiden suunnittelussa huomioidaan kuivatusaluetta laajemmin sekä hankkeen ylä- että alapuolinen valuma-alue. Tällaisia hankkeita ei tarkasteluun kuitenkaan osunut johtuen aineiston valintakriteereistä ja siitä, että ojitussyhteisöt harvoin dokumentoivat hankkeitaan raporttimuodossa.



Kuva 8. Paikallis- ja aluelähtöisyys valuma-aluesuunnittelussa– tapaustarkastelujen asemointia.

## 3 Aluelähtöinen kaksivaiheinen indeksilähestymistapa

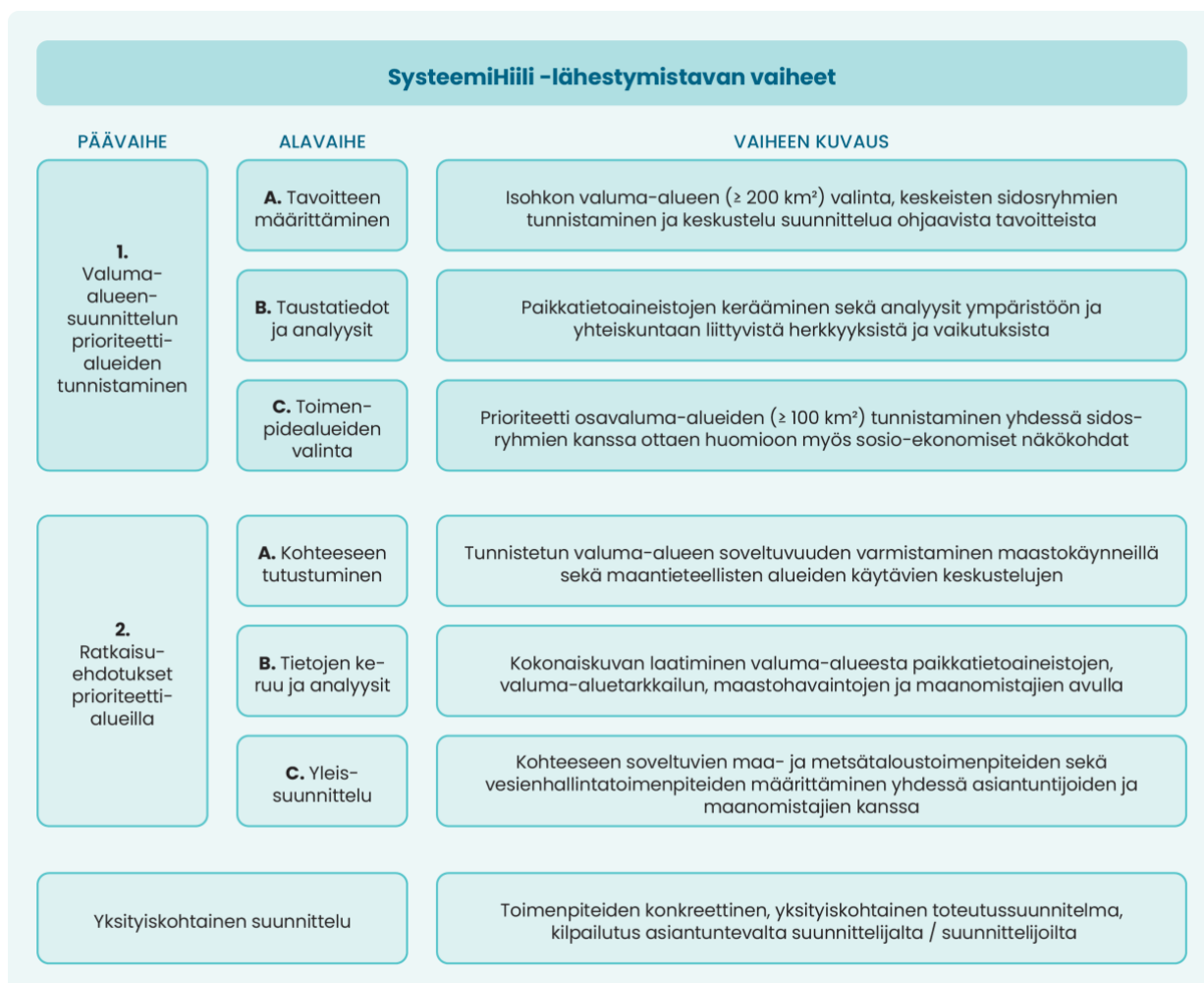
Tässä luvussa esitellään alunperin SysteemiHiili-hankkeessa kehitetty kaksivaiheinen paikkatietopohjainen lähestymistapa valuma-aluesuunnitteluun (Marttunen ja Annala 2023, Marttunen ym. 2024b). Lähestymistapaa on jatkokehitetty myöhemmin HiiliVie-hankkeessa ja sovellettu ARVOVESI2-hankkeessa kahdella pilottialueella (Turunen ym. 2024 a, b).

### 3.1 Menetelmän yleiskuvaus ja tavoitteet

Aluelähtöinen kaksivaiheinen indeksilähestymistapa jakautuu nimensä mukaisesti kahteen eri vaiheeseen (Kuva 9). Ensimmäisessä vaiheessa tehdään isolle valuma-alueelle paikkatietopohjainen indeksitarkastelu, jonka avulla etsitään osavaluma-alue tarkempaan, toisessa vaiheessa tapahtuvaan, toimenpiteiden suunnitteluun.

#### **Keskeisiä tavoitteita lähestymistavan kehitystyössä on ollut:**

- Monitavoitteisuus ja kokonaisvaltaisuus.
- Tila- ja sektorirajat ylittävät tarkastelut valuma-alueelle.
- Paikkatietoaineistojen ja –työkalujen monipuolinen hyödyntäminen.
- Yleispätevyys eli sovellettavuus valuma-alueille ympäri Suomea.
- Yhteiskehittäminen maanomistajien kanssa ja sidosryhmävuoropuhelun tukeminen.



Kuva 9. Systeemihiili-hankkeessa kehitetty kaksivaiheinen lähestymistapa (Marttunen ja Annala 2023).

#### Indeksitarkastelun tavoitteina on:

- Tuottaa tietoa niistä potentiaalisista tai tärkeimmistä valuma-alueista, joilla on suurin tarve tai potentiaali vesienhallinta- ja ilmastotoimenpiteille ottaen huomioon myös vesien tilan ja luonnon monimuotoisuuden parantamisen tavoitteet. Tietoa hyödynnetään suunnittelun ja toimenpiteiden kohdentamisessa alueellisesti mahdollisiin ja vaikuttavimpiin paikkoihin.
- Edistää valuma-alueen eri sidosryhmien välistä vuoropuhelua potentiaalisten toimenpidekohteiden tai prioriteetti-alueiden (esim. kuormituksen "hot spot" -alueet) tunnistamiseksi.

Lisäksi koko valuma-alueelle tehdyissä tarkasteluissa koottu paikkatietoaineisto palvelee myös tarkempaan analyysiin valittavalla osavaluma-alueella tapahtuvaa yleissuunnittelua.

## 3.2 Ensimmäisen vaiheen kuvaus

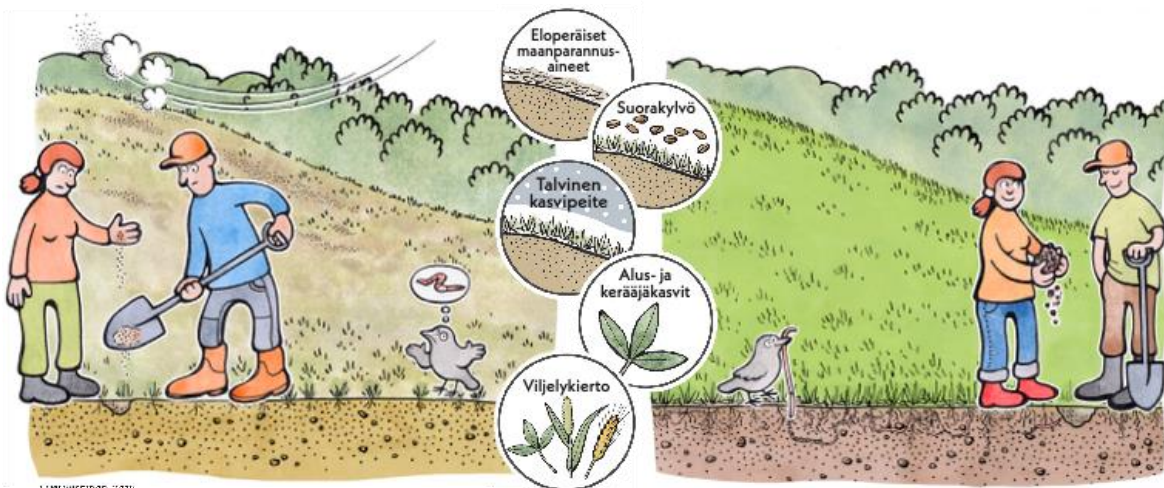
### 3.2.1 Indeksit ja indikaattorit

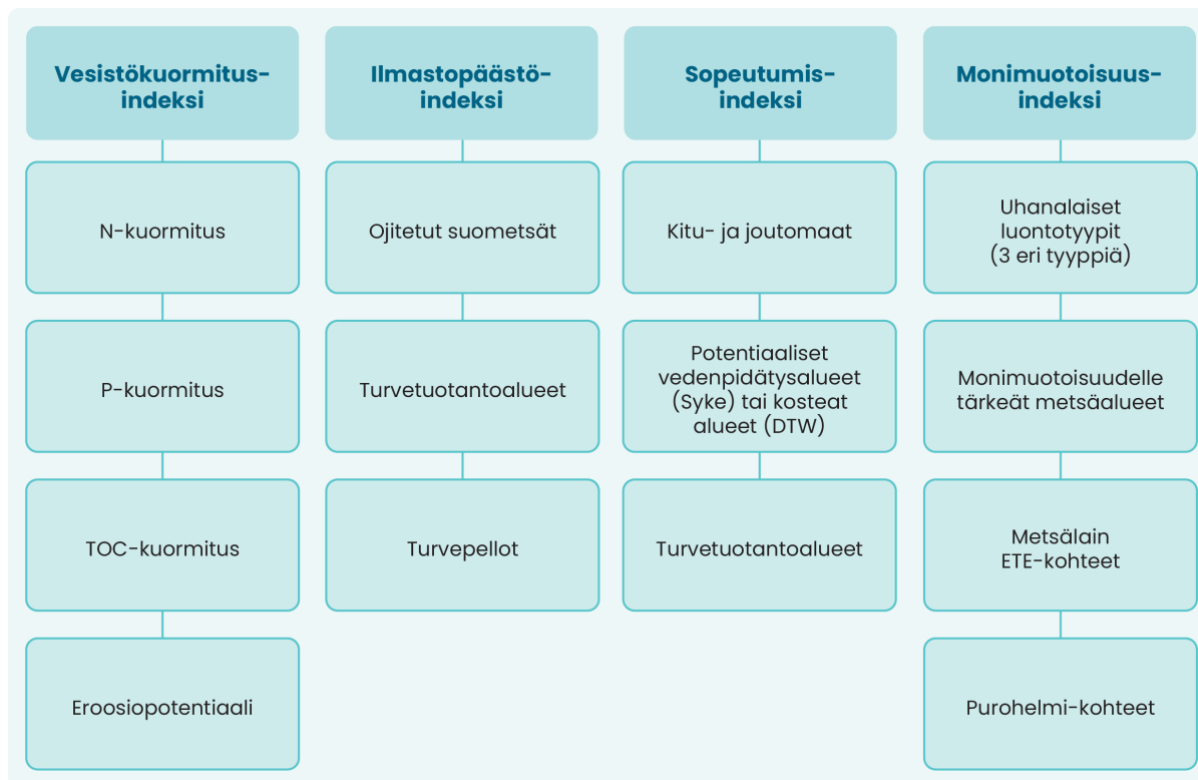
Kehitetyn kaksivaiheisen lähestymistavan ensimmäisen vaiheen kehyksen muodostaa neljä kysymystä ja neljä indeksiä. Kysymykset, joihin etsitään vastausta ovat seuraavat:

#### Millä valuma-alueilla on suurin

- vesistökuormitus (vesistökuormitusindeksi),
- potentiaali maankäytön ilmastopäästöjen vähentämiseksi (ilmastopäästöindeksi),
- potentiaali ilmastonmuutokseen sopeutumiselle (sopeutumisindeksi) ja
- luonnon monimuotoisuus (monimuotoisuusindeksi)?

Kukin indeksi muodostuu kolmesta kuuteen paikkatietopohjaisesta indikaattorista (kuva 10). Lähestymistapaa kehitettäessä tunnistettiin aluksi suuri määrä potentiaalisia paikkatietolähteitä ja indikaattoreita. Niistä lopulliseen tarkasteluun päätyivät sellaiset, joiden tiedot ovat indeksin kannalta oleellisia ja jotka ovat saatavilla kaikilta valuma-alueilta pienellä työmäärällä. Esimerkiksi järvien ja jokien ekologista tilaa ei sisällytetty, koska sen huomioonottaminen olisi vaatinut yksityiskohtaisempaa ja varsin työlästä tarkastelua. Sen sijaan otettiin huomioon arviot pienten virtavesien luonnontilan muuttuneisuudesta (PUROHELMI-aineisto), koska siitä on helposti hyödynnettävissä olevaa paikkatietoaineistoa. Lisäksi huomiota kiinnitettiin siihen, ettei indikaattoreissa olisi päällekkäisyyttä.





Kuva 10. Indeksit ja niiden laskennassa hyödynnetyt indikaattorit. ETE-kohteet tarkoittavat metsälain erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Purohelmi-kohteet viittaavat Sykessä mallinnettuun [pienten virtavesien valtakunnalliseen tilanarviointiin](#) (Marttunen ja Annala 2023).

Indikaattorien valinnassa ja painotuksessa on tärkeää ottaa huomioon valuma-alueiden ominaispiirteet. Erityyppisillä alueilla erilaisten indikaattorien käyttö voi tulla kyseeseen.

## Vesistökuormitusindeksi

Vesistökuormitusindeksi kuvaa osavaluma-alueella syntyvää vesistökuormitusta. Se koostuu maaperän eroosiopotentiaalista sekä ravinteiden (typpi ja fosfori) ja orgaanisen aineen mallinnetusta yhteiskuormituksesta. Eroosiopotentiaalia kuvattiin RUSLE-eroosiomallista lasketulla osavaluma-aluekohtaisella keskiarvolla. Maa-alueelta tulevan typen, fosforin ja orgaanisen aineen yhteiskuormituksen määrä saatiin Suomen ympäristökeskuksen operatiivisesta WSFS-Vemala-kuormitusmallista. Kuormituksesta laskettiin osavaluma-alueelle keskiarvot.

## Ilmastopäästöindeksi

Ilmastopäästöindeksillä kuvataan mahdollisuuksia alueen ilmastopäästöjen vähentämiseksi. Ilmastopäästöjä voidaan vähentää esimerkiksi erilaisilla vesienhallintaratkaisuilla ojitetuilla turvemaidella ja turvepelloilla. Osavaluma-alueella sijaitsevien ojitettujen suometsien ja turvetuotantoalueiden pinta-ala laskettiin Suomen ympäristökeskuksen Soiden ojitustilanne -paikkatietoaineistosta. Turvepellot tunnistettiin hyödyntämällä maastotietokannan peltoaineistoa ja GTK:n maaperäkarttaa. Kaikkien kolmen indikaattorin arvot laskettiin alueen suhteellisena pinta-alana osavaluma-alueen pinta-alasta.

## Sopeutumisindeksi

Sopeutumisindeksillä kuvataan vesien pidättämismahdollisuuksia, joka on olennainen osa ilmastonmuutokseen sopeutumisen toimissa. Tulvavesiä voidaan pidättää esimerkiksi turvetuotannosta poistuneilla (tai poistuvilla) alueilla tai entisillä turvetuotantoalueilla. Turvetuotantoalueiden osuus saatiin Soiden ojitustilanne -paikkatietoaineistosta. Vesienpalautukseen potentiaalisesti soveltuvat kitu- ja joutomaakohteet tunnistettiin Suomen metsäkeskuksen kartta-aineistosta.

Luonnonmukaisten potentiaalisten pidätysalueiden paikkoja voidaan kuvata Suomen ympäristökeskuksessa kehitetyllä pidätysalueiden mallinnustyökalulla tuotetun paikkatiedon perusteella. Kyseistä aineistoa ei kuitenkaan ole saatavilla Muhosjoen tarkastelualueelta, joten korvaavana indikaattorina käytettiin luontaisesti kosteiden alueiden määrää. Näitä arvioitiin DTW (Depth to Water) -kosteusindeksin avulla. DTW kuvaa maanpinnan korkeusarvojen ja märiksi tunnistettujen virtuaaliuomien maanpinnan korkeusarvojen erotusta. Kosteiksi alueiksi määriteltiin alueet, joilla DTW on alle 50 cm. Käytetty DTW-karttoja 4 ha:n raja-arvolla, jonka voidaan katsoa edustavan loppukesän kosteusolosuhteita. Kaikkien indikaattorien arvot laskettiin alueen suhteellisena pinta-alana osavaluma-alueen pinta-alasta.

## Monimuotoisuusindeksi

Monimuotoisuusindeksi kuvaa monimuotoisuuden kannalta arvokkaita alueita. Monimuotoisuutta kuvaamaan valittiin erilaisia paikkatietoaineistoja, jotka olivat myös tarkoituksenmukaisia spatiaaliselta resoluutioltaan ja kattavuudeltaan. Luontotyyppien uhanalaisuusarviointi (LuTU) 2018-aineistosta huomioitiin osavaluma-alueelle sijoittuvat luontotyyppikohteet, jotka kuuluvat luokkiin äärimmäisen uhanalainen (CR), erittäin uhanalainen (EN) ja vaarantunut (VU).

Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet tunnistettiin Zonation-ohjelmistolla (spatiaaliseen suojelupriorisointiin tarkoitettu ohjelmisto) tehdystä rasterista. Käytetty rasteri kuvaa vanhoja suojelualueita täydennettynä parhaan biodiversiteetin alueilla niin, että 10 % maakunnan luonnoltaan arvokkaimmista metsistä olisi suojelualueita.

Metsälain erityisen tärkeiden elinympäristöjen pinta-ala saatiin Suomen metsäkeskuksen aineistosta. Luonnontilaisten pienvesien määrä alueella saatiin hyödyntäen PUROHELMi-hankkeessa tuotettuja paikkatietopohjaisia mallinnusarvioita pienten virtavesien habitaatin ja pohjaeläinlajiston luonnontilan muuttuneisuudesta. Aineistosta huomioitiin kohteet, joiden ennustettu luonnontilaisuusluokka on 4. tai 5. tai ennustettu pohjaeläimistön luonnontilaisuus on >70 %, ja laskettu näiden pituus suhteessa osavaluma-alueen uomaverkoston.

## 3.2.2 Indikaattorien ja indeksien laskennan periaatteet

### 3.2.2.1 Painoarvojen määrittäminen indikaattoreille

Indikaattorien arvot (per km<sup>2</sup>) skaalataan välille 0–1. Kunkin indikaattorin kohdalla huonoin arvo on 0, esimerkiksi suurin fosforikuormitus tai pienin potentiaalisten veden pidätysalueiden määrä, ja paras arvo on 1. Muut arvot sovitetaan lineaarisesti 0–1 välille. Skaalauksessa saadaan osavaluma-alueille

järjestys ja suhteelliset erot yhdenmukaisella tavalla, mutta hävitetään myös informaatiota, koska skaalauksessa ei oteta huomioon huonoimman ja parhaimman arvon välistä eroa ja sen merkitystä tarkasteltavan näkökulman kannalta. On nimittäin mahdollista, että kaikki valuma-alueet saavat lähellä toisiaan olevia pieniä (tai suuria) arvoja tai että valuma-alueiden välillä on suuria eroja indikaattorien arvoissa. Siksi tarvitaan vielä vaihe (indikaattorien painotus), jossa otetaan kantaa siihen, kuinka merkittävä ero huonoimman ja parhaimman osa-valuma-alueen välillä on kunkin indikaattorin kohdalla. Tämä on keskeinen vaihe indeksitarkasteluja.

Indikaattoreita painotettaessa otetaan huomioon sen, kuinka tärkeä indikaattori on kyseisen indeksin muihin indikaattoreihin verrattuna ja kuinka suuria eroja valuma-alueiden välillä on indikaattorien arvoissa. Mitä tärkeämpi indikaattori ja mitä suurempia eroja, sitä suurempi painoarvo. Esimerkiksi Muhosjoen valuma-alueella tehdyssä tarkastelussa maaperän eroosioherkkyydessä oli erittäin suuria eroja eri osavaluma-alueiden välillä johtuen siitä, että joillakin osavaluma-alueilla oli erittäin jyrkkiä jokitörmä ja toiset osavaluma-alueet olivat alavia turvemaita. Painottamisessa kannattaa hyödyntää monitavoitearviointihankkeista saatuja kokemuksia (esim. Marttunen ym. 2019).

### Monitavoitearvioinnin oppeja indeksitarkasteluihin:

- Vältettävä päällekkäisyyksiä indikaattoreissa: Vaarana tuplalaskenta ja tiettyjen ominaispiirteiden ylikorostaminen. Indikaattorien välisten korrelaatioiden tarkastelun on osa laadukasta tarkastelua.
- Yhtä suuren painoarvon antaminen indikaattoreille voi houkuttaa, mutta on lähtökohtaisesti virheellinen tapa. Jos valuma-alueiden välillä olevia eroja indikaattorien arvojen vaihteluvälissä ei oteta huomioon, niin vaarana on pienten erojen ylikorostaminen (indikaattorin minimi- ja maksimiarvot lähellä toisiaan) tai suurten erojen aliarviointi (indikaattorin minimi- ja maksimiarvot etäällä toisistaan).<sup>1</sup> Lisäksi kaikki indikaattorit eivät välttämättä ole yhtä tärkeitä tietyn indeksin kuvauksessa tai kyseisen indikaattorin arvot ovat muita indikaattoreita epävarmempia, mikä voi myös puoltaa pienempää painoarvoa.
- Painoarvojen määrittämiseen on kehitetty lukuisia eri tekniikoita. Yksi teoreettisesti perustelluimmista on SWING-menetelmä, mutta se on kognitiivisesti varsin haastava. Siksi olemme eräissä aikaisemmissa hankkeissamme hyödyntäneet visuaalista tekniikkaa kriteerien (tässä indikaattorien) painoarvojen määrittämisessä. Siinä tarkastellaan kahta komponenttia: (i) indikaattorin yleistä tärkeyttä tarkasteltavan asian kannalta (x-akseli) ja (ii) vaihtoehtojen vaikutuksissa (tässä indikaattorien minimi- ja maksimiarvoissa) olevan eron suuruutta (y-akseli, kuva 11). Kaavion yläoikeaan lohkoon sijoittuvat ne indikaattorit, jotka saavat suurimman pistearvon. Indikaattorien saamat pistearvot muunnetaan painoarvoiksi jakamalla kunkin indikaattorin pistearvo kaikkien indikaattorien pistearvojen summalla. Kunkin indeksin indikaattorien painoarvojen summa on 1.
- Indikaattorien yhdistäminen ja kokonaisindeksin laskenta: On tärkeää, että indeksejä yhdistetään koherentilla tavalla. Toisin sanoen eri suuntaan vaikuttavia indikaattoreita tai indeksejä ei tulisi yhdistää, koska tulosten yksiselitteinen tulkinta on tällöin käytännössä mahdotonta.

---

<sup>1</sup> Esimerkki: indikaattori A: minimiarvo 10 t€ ja maksimiarvo 50 t€ ja indikaattori B: min 5 M€ ja max 10 M€  
→ Vaikutusten euromäärissä oleva 100–1000-kertainen ero on otettava huomioon tarkastelussa painoarvon avulla.

Indikaattorin min- ja max-arvojen ero	Erittäin suuri	10-50	40-80	75-100
	Keskiverto	5-30	20-50	40-80
	Pieni	0-20	5-30	10-50
		Pieni	Keskiverto	Erittäin suuri

**Indikaattorin tärkeys arvioinnissa**

Kuva 11. Visuaalinen tapa indikaattorin painoarvon määrittämiseksi indikaattorin tärkeyden ja minimi- ja maksimiarvojen vaihteluvälin perusteella. Puuttuvat arvot voi interpoloida.

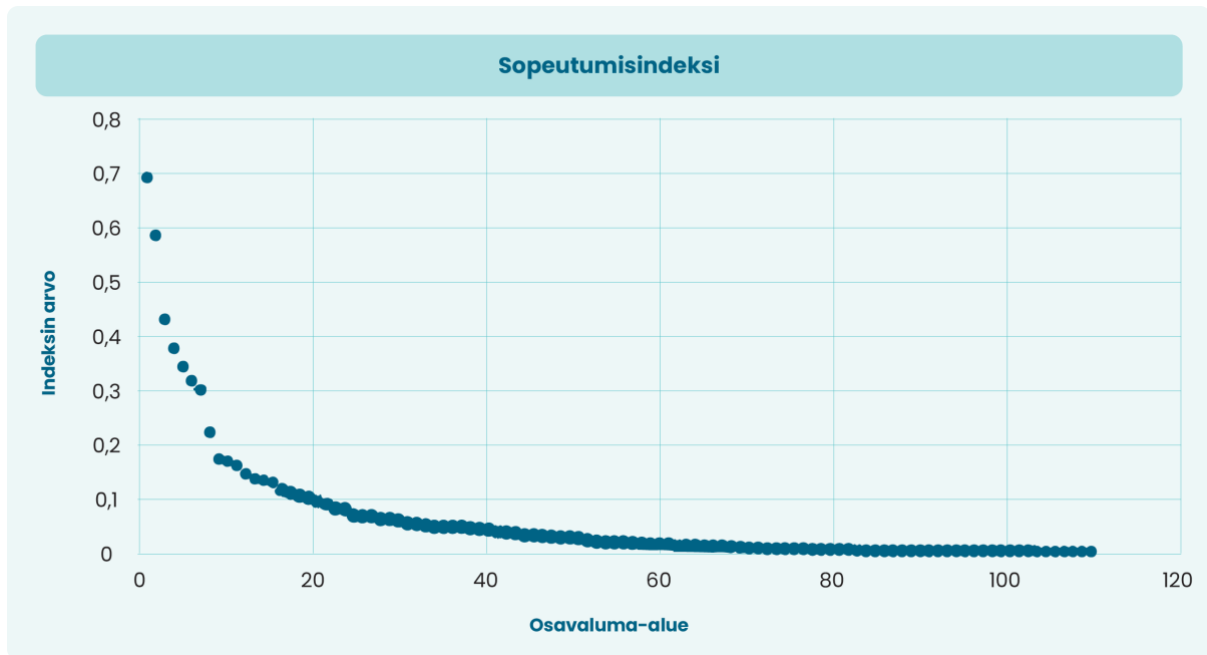
### 3.2.2.2 Indeksien laskenta

Indeksin arvo valuma-alueelle X määräytyy siis valuma-alueen kunkin indikaattorin ”hyvyysarvon” ja indikaattorin painoarvon perusteella (kerrotaan hyvyysarvo indikaattorin  $i$  suhteen [0–1 välillä oleva arvo] indikaattorin  $i$  painoarvolla [0-1 välillä oleva arvo] ja summataan kaikille kyseisen indeksin indikaattoreille lasketut arvot).

Tarkastelun tuloksena valuma-alueet saadaan järjestykseen indeksiarvojen perusteella. Tarkastelun perusteella ei voida kuitenkaan sanoa, onko kuormitus absoluuttisesti suurta tai pientä, koska skaalauksesta (0–1 välille) johtuen tulokset kuvaavat valuma-alueiden välillä olevia suhteellisia eroja. Siten muiden indeksilähestymistapojen tapaan menetelmä soveltuu alueiden vertailuun eikä mittaamiseen (Reckien 2018). Indeksikohtaiset tulokset esitetään erilaisilla värikoodeilla teemakarttojen avulla (Kuva 13). Lisäksi tuloksia havainnollistetaan kymmenestä korkeimman indeksiarvon saaneista valuma-alueista laadituilla pylväsdiagrammeilla, joista käy ilmi, mikä on eri indikaattorien osuus indeksin arvossa (kuva 14).

Neljää indeksiä ei yhdistetty yhdeksi kokonaisindeksiksi, koska sen tulkinta olisi ollut erittäin vaikeaa erilaisia asioita kuvaavien indikaattorien takia.

Indeksit luokiteltiin kuvissa tasavälisillä asteikoilla, johtuen joidenkin indeksien arvojen epätasaisesta jakaumasta. Esimerkiksi jos sopeutumisindeksi (kuva 4) luokiteltaisiin esimerkiksi kvantiilien (prosenttipisteiden) perusteella, ylimpien luokkien sisällä arvojen erot olisivat hyvin suuria ja vastaavasti alempien luokkien sisällä arvojen erot erittäin pieniä. Koska eri indikaattorien suhteen jakaumat voivat olla hyvin erilaisia, kuvien tulkinta ja eri indikaattorien vertailu toisiinsa olisi huomattavasti vaikeampaa kuin tasavälisellä asteikolla.



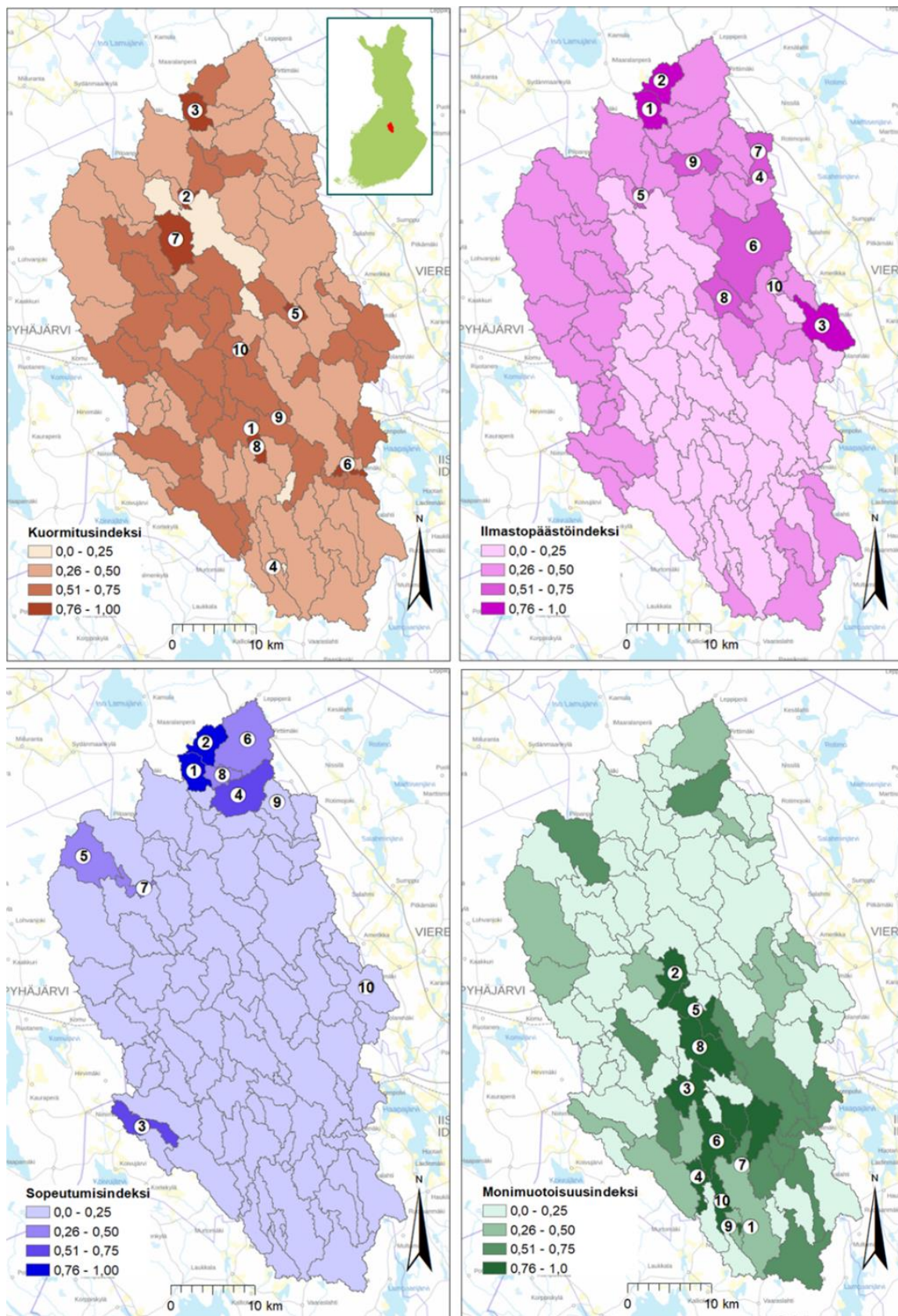
Kuva 12. Sopeutumisindeksin arvojen jakauma osavaluma-alueittain Kiurujoella.

### 3.3 Indeksitarkastelun ensimmäisen vaiheen tulokset Kiurujoen valuma-alueella

#### 3.3.1 Indeksikohtaiset tulokset

Indeksikohtaiset tulokset on esitetty erilaisilla värikoodeilla karttapohjilla kuvassa 13. Lisäksi kunkin indeksin kohdalla tarkasteltiin yksityiskohtaisemmin suurimman arvon saaneita (10 kpl) osavaluma-alueita pylväskuvaajina, joista käy ilmi eri indikaattorien osuus indeksin kokonaisarvossa (kuva 14).

**Vesistökuormitusindeksi** koostuu maaperän eroosiopotentiaalista sekä ravinteiden (typpi ja fosfori) ja orgaanisen hiilen mallinnetusta yhteiskuormituksesta. Kuormitusindeksissä suurin painoarvo oli fosforikuormituksella ja orgaanisen hiilen kuormituksella. Eroosiopotentiaalilla oli pienin vaikutus indeksin arvoon johtuen alueen suhteellisen vähäisestä korkeuseroista. Kaikista suurimman kuormitusindeksin saaneella valuma-alueella merkittävin indikaattori oli alueella syntyvä fosforikuormitus (yli puolet fosforikuormasta on peräisin peltoviljelystä), kun taas toiseksi ja kolmanneksi suurimpien indeksien arvon saaneilla valuma-alueilla se oli orgaanisen aineen kuormitus.



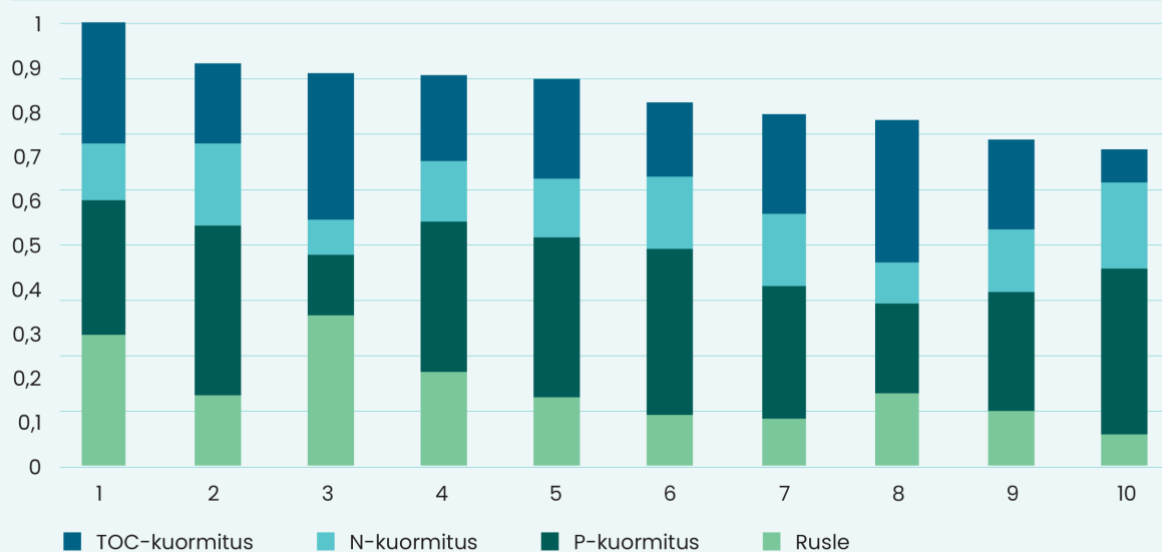
Kuva 13. Vesistökuormitus-, ilmastopäästö-, sopeutumis- ja monimuotoisuusindeksien arvot Kiurujoen valuma-alueella. Kymmenen suurimman indeksiarvon saanutta valuma-aluetta on numeroitu siten, että suurimman arvon saanut alue saa arvon 1. Vesistökuormituksessa ja ilmastopäästöissä arvo 1 tarkoittaa suurinta kuormitusta, sopeutumisessa suurinta potentiaalia ja monimuotoisuudessa monimuotoisinta aluetta.

**Ilmastopäästöindeksissä** suurin painoarvo oli suometsien määrällä. Top 10 -osavaluma-alueilla indeksin arvoissa oli huomattava ero ylimpien ja alimpien arvojen välillä (10. osavaluma-alue sai arvon n. 0,5 ja 1. arvon 1, kuva 14). Kaksi suurinta päästöindeksin arvon saanutta osavaluma-aluetta saivat melko tasaisesti pistearvoja kaikista kriteereistä. Näiden osavaluma-alueiden indeksien arvoon vaikutti merkittävästi ojitettujen suometsien määrän lisäksi myös alueella sijaitsevat turvetuotantoalueet.

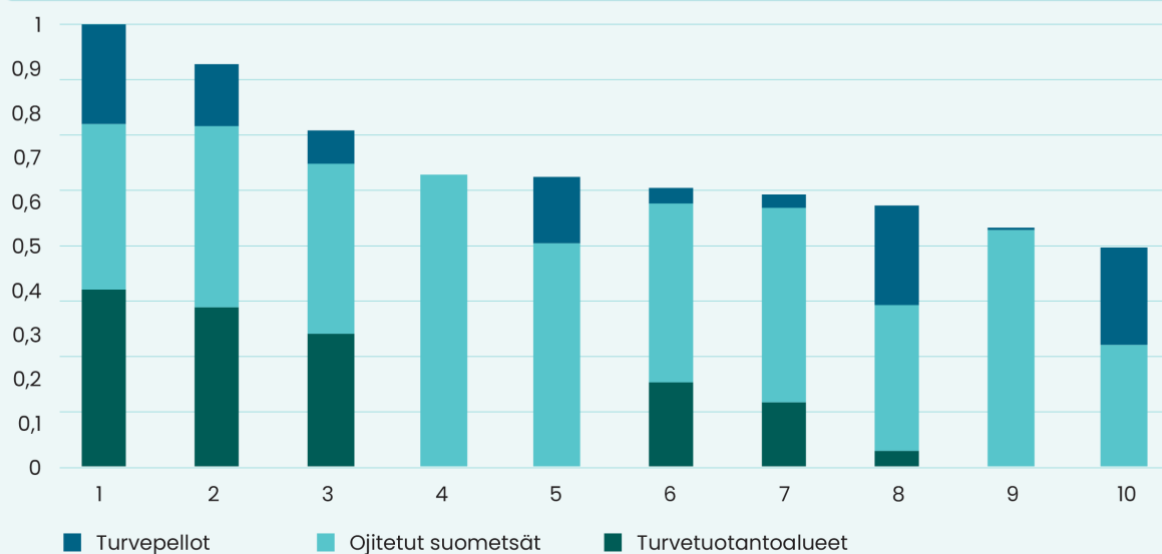
**Sopeutumisindeksissä** suurin painoarvo oli alueella sijaitsevilla potentiaalisilla vedenpidätysalueilla ja vesienpalautukseen sopivilla kitu- ja joutomailla. Top 10 -osavaluma-alueilla indeksin arvoissa oli huomattavia eroja ylimpien ja alimpien arvojen välillä (10. osavaluma-alue sai arvon n. 0,2 ja 1. arvon 1, kuva 14). Kahdella osavaluma-alueella indeksin olivat selvästi muita arvoja korkeammat. Suurimman sopeutumisindeksin arvon saaneella osavaluma-alueella korkeaan indeksiarvoon vaikuttivat eniten alueella sijaitsevat potentiaaliset pidätysalueet, kun taas toiseksi suurimman indeksiarvon saaneella osavaluma-alueella suurin vaikutus on alueella sijaitsevalla turvetuotantoalueella. Myös alueella sijaitsevat turvetuotantoalueet vaikuttivat merkittävästi joidenkin Top 10-osavaluma-alueiden indeksin arvoon.

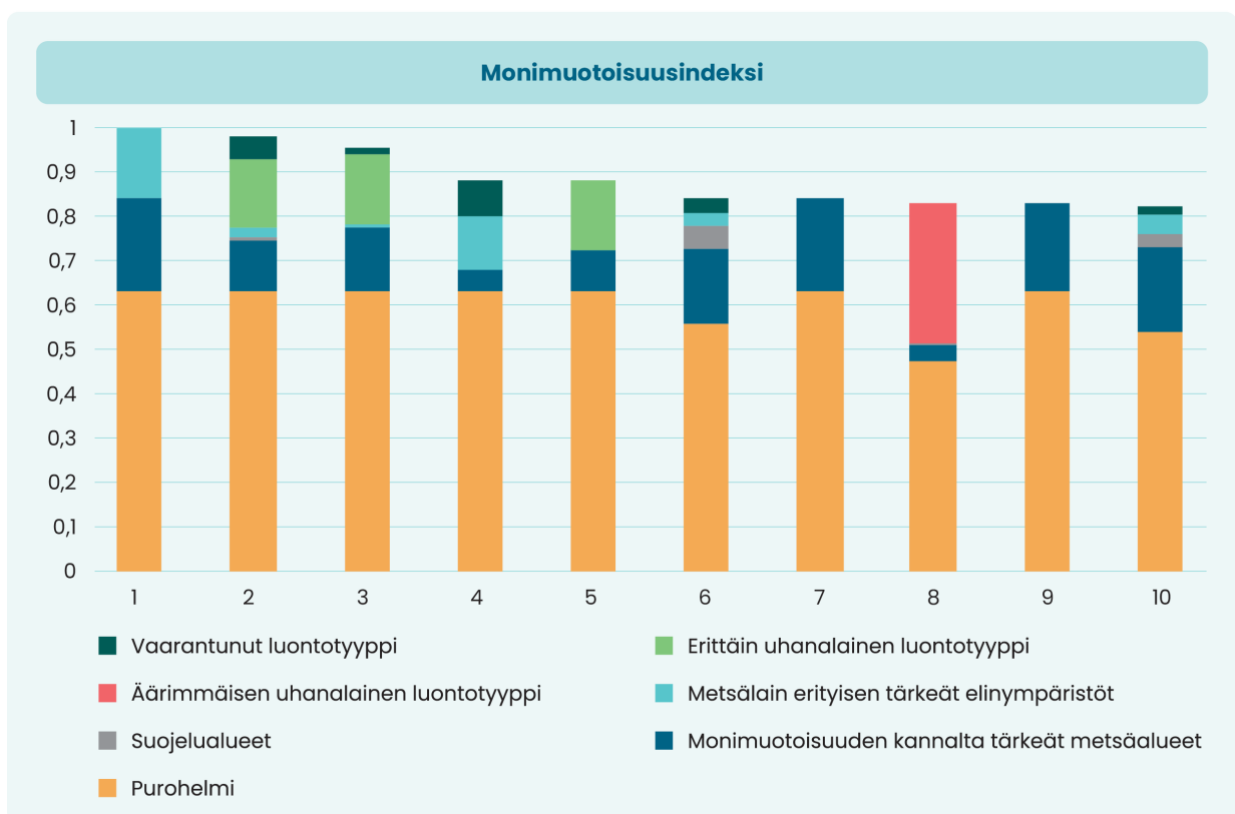
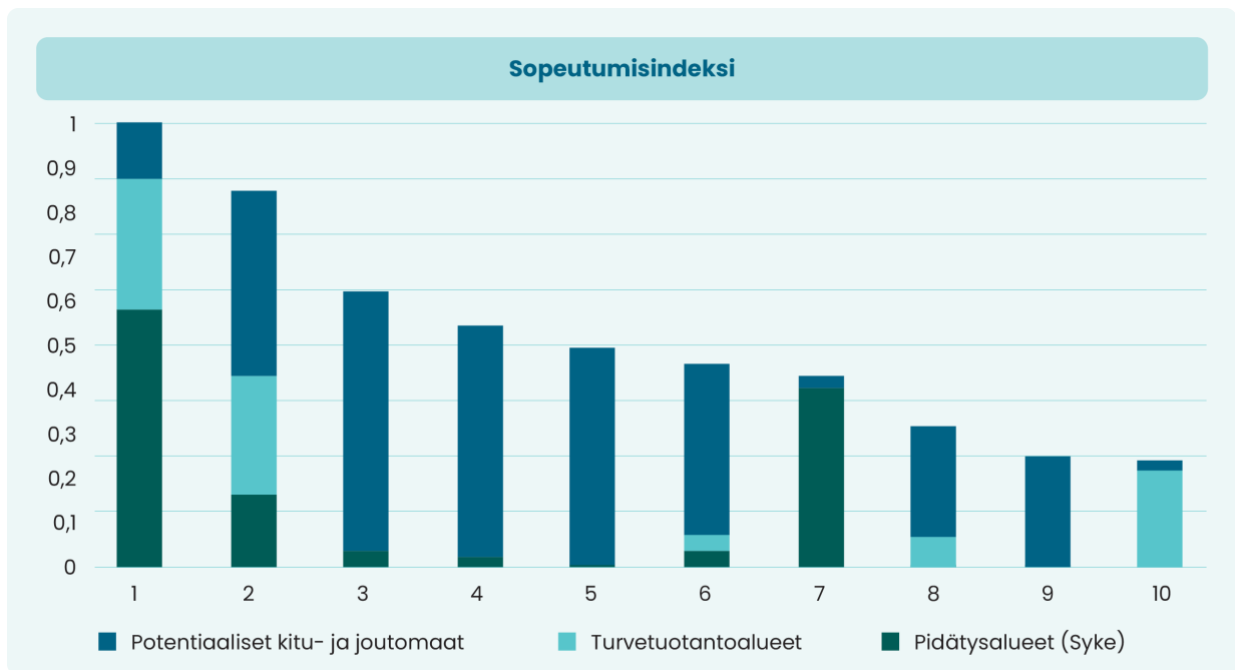
**Monimuotoisuusindeksissä** suurin painoarvo oli hyvälaatuisten pienvesien sijainnilla osavaluma-alueella. Top 10 -osavaluma-alueilla monimuotoisuusindekseissä ei ollut suuria eroja (10. osavaluma-alue sai arvon n. 0,8 ja 1. arvon 1, kuva 14), johtuen siitä, että kaikilla näillä osavaluma-alueilla sijaitsee hyvälaatuisia pienvesiä. Kaikista suurimman monimuotoisuusindeksin saaneella osavaluma-alueella merkittäviä tekijöitä olivat hyvälaatuisten pienvesien lisäksi monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet ja metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt. Toiseksi suurimman indeksiarvon saaneella alueella edellä mainittujen lisäksi indeksin arvoon vaikutti myös erittäin uhanalaisten ja vaarantuneiden luontotyyppien esiintymisellä ja alueella sijaitsevilla suojelualueilla. Muiden indikaattorien vaikutus indeksin arvoihin oli osavaluma-alueilla hyvin vaihtelevaa.

### Vesistökuormitusindeksi



### Ilmastopäästöindeksi



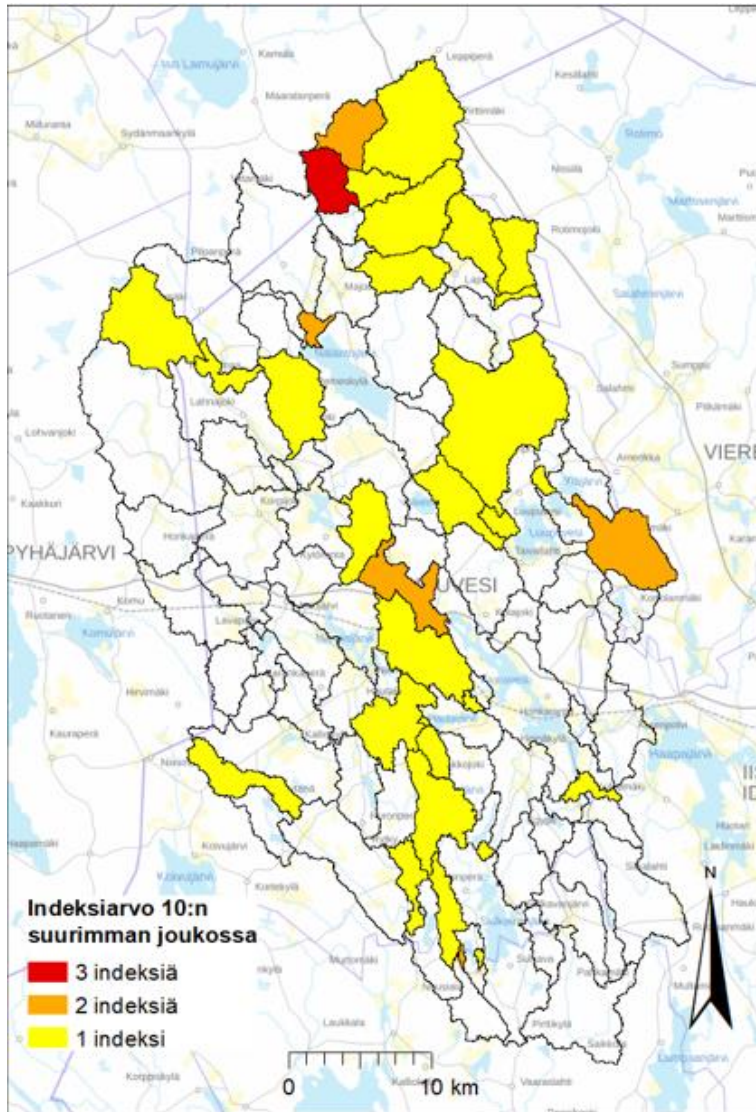


Kuva 14. Eri indikaattorien vaikutus indeksien arvojen muodostumiseen Top 10 -osavaluma-alueilla.

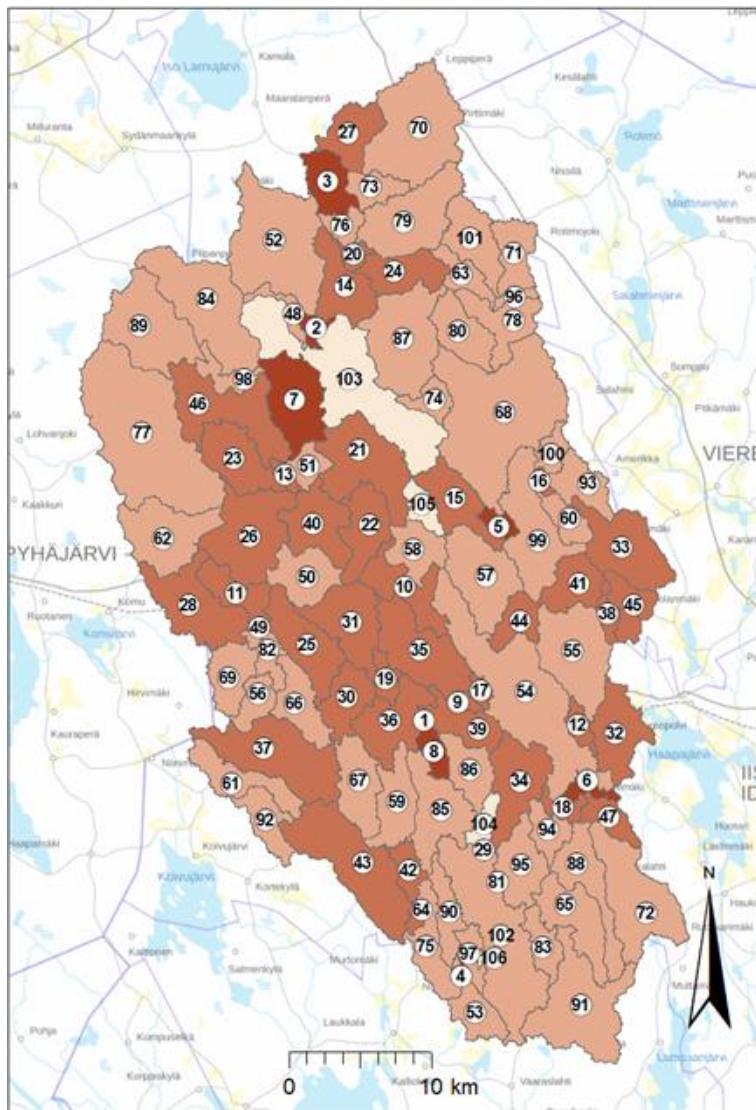
### 3.3.2 Prioriteettialueet kaikkien indeksien perusteella

Kuvassa 15 on esitetty kooste indeksitarkastelujen tuloksista. Kunkin indeksin kohdalla on tunnistettu 10 kärkikohdetta ja sen jälkeen katsottu, kuinka monta kertaa kukin valuma-alue esiintyy niiden joukossa. Yksikään valuma-alue ei ole edustettuna kaikissa neljässä indeksissä, mutta Kiurujoen

valuma-alueen pohjoisosan alue erottuu korkeilla arvoilla kolmessa eri indeksissä: vesistökuormitus-, ilmastopäästö- ja sopeutumisindeksissä. Alueella on paljon ojitettuja suometsiä (43 %). Lisäksi siellä sijaitsee melko suuri entinen turvetuotantoalue (24 % alueen pinta-alasta). Neljä valuma-aluetta on kahden indeksin kohdalla 10 kärkeen joukossa. Kahdella alueella syynä on korkea ilmastopäästö- ja sopeutumisindeksi, yhdellä alueella korkea vesistökuormitus- ja ilmastopäästöindeksi sekä yhdellä alueella korkea kuormitusindeksi ja monimuotoisuusindeksi.



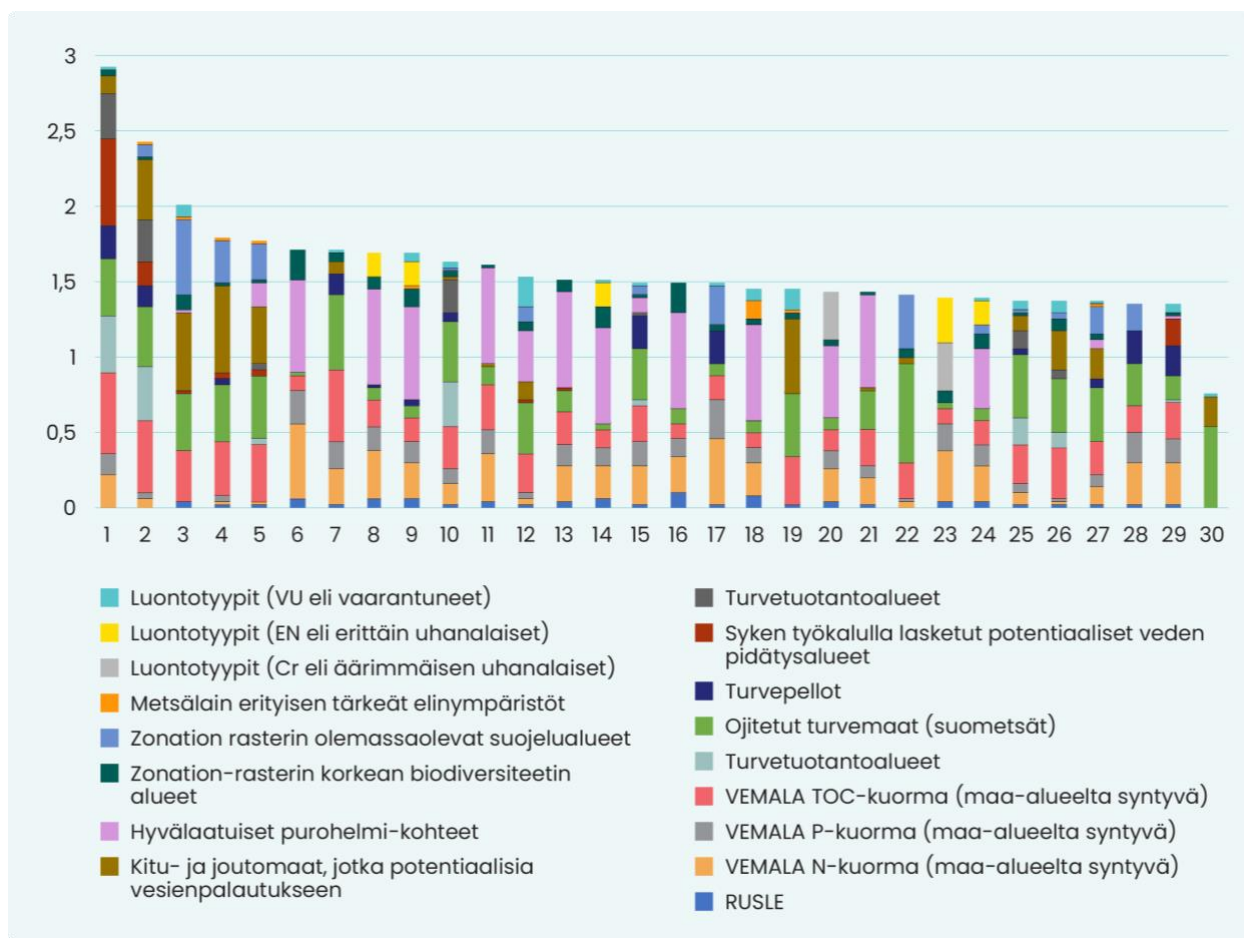
Kuva 15. Valuma-alueet, joilla yksi tai useampi indeksi on 10 kärkeen joukossa.



Kuva 16. Valuma-alueiden järjestys kunkin indeksin sijalukujen perusteella laskettuna.

Toisena tarkastelutapana oli sijalukutarkastelu, jossa jokaisen indeksi suhteen valuma-alueet laitettiin järjestykseen (sijalle 1 on asetettu kunkin indeksi osalta suurimman indeksiarvon saanut valuma-alue, suurin vesistökuormitus ja ilmastopäästöt, suurin potentiaali veden pidättämiseen ja monimuotoisuuden parantamiseen). Sen jälkeen laskettiin sijaluvut yhteen indekseittäin ja saatiin järjestysluku kaikki 4 neljä indeksiä huomioiden (kuva 16).

Sijalukutarkastelussa kolmenkymmenen kärkevaluma-alueen (TOP 30) indikaattoriarvot on kuvattu pylväskaaviolla (Kuva 17). Kuvassa on paljon informaatiota ja sitä kannattaa tarkastella niin, että kiinnittää kunkin valuma-alueen kohdalla huomion vain niihin indikaattoreihin, joiden arvo on suurin.



Kuva 17. Sijalukutarkastelun perusteella 30 kärkikohteen indikaattorien arvot. Arvot on standardoitu siten, että jos jokin valuma-alue olisi kaikkien indikaattorien suhteen paras/huonoin (vaikutuksen suunta riippuu indeksistä, ks. teksti), niin se saisi silloin arvon 4.

### 3.3.3 Ensimmäisen vaiheen menetelmäarviointi

Erityyppistä paikkatietoaineistoa on saatavilla paljon. Iso osa ympäristöstä kertovista paikkatietoaineistoista ei ole oleellista tarkasteltavan ilmiön kannalta ja aineistot kertovat tarkasteltavasta ilmiöstä vain yhden näkökulman. Siksi tarkastelussa on keskityttävä olennaisiin indikaattoreihin, muutoin vaarana on suuresta tietomäärästä aiheutuva ”paralysis of analysis” eli analyysihalvaus.

Indikaattoreita on helppo yhdistää indeksiksi, mutta yhdistäminen on tehtävä harkiten. Monet paikkatietoaineistot kertovat samasta asiasta. Indikaattorien päällekkäisyys aiheuttaa kaksoislaskentaa, jolloin tiettyä valuma-alueen ominaisuutta helposti ylikorostetaan. Indikaattorien tulisi kuvata mahdollisimman koherentisti tiettyä näkökulmaa. Jos yhdistetään hyvin erilaisia indikaattoreita, niin tulkinta on ongelmallista. Tästä syystä emme ole yhdistäneet neljän indeksimme arvoja kokonaisindeksiksi. Lisäksi indeksien muodostamisessa indikaattorien painotus eli niiden keskinäisen merkityksen arviointi on keskeinen vaihe, sillä eri tavoin tehtävät painotukset voivat muuttaa lopputulosta hyvinkin paljon (Reckien 2018). Havaitimme painoarvojen määrittämisen haastavaksi. Määrittäminen tulisi tehdä keskustellen asiantuntijoiden kesken ja perustelut arvioille olisi kirjattava ylös arvioiden subjektiivisuuden vuoksi.

Koostamistamme indekseistä etenkin vesistökuormitusindeksi kuvaa tarkasteltavaa ilmiötä kohtalaisen hyvin, koska Syken WSFS-Vemalasta saadaan valuma-aluekohtaiset kuormitusennusteet. Kuitenkaan Vemalan kartta-aineistot eivät ole kokonaan avoimia ja mallinnustulokset ovat epävarmoja. Luonnon monimuotoisuudesta on olemassa kohtalaisen paljon avoimia paikkatietoaineistoja, mutta nykyaineistot eivät kuvaa kattavasti eri elinympäristöjen lajiston monimuotoisuutta. Indekseistä epävarmimpia ovat ilmastonmuutokseen liittyvät indeksit, sillä luontoon liittyvistä ilmatoriskeistä, sopeutumismahdollisuuksista ja maa-alueiden ilmastopäästölähteistä ei ole olemassa kattavia avoimia paikkatietoaineistoja. Olennainen osa laadukasta suunnittelua ja tulosten raportointia tulisikin olla herkkyystarkastelut, koska tarkastelun lähtötietoihin ja indikaattoreiden arvoihin liittyy epävarmuutta.

Indeksit sekä niiden visualisointi ja karttatarkastelut eivät saa korvata laajasti osallistavaa ja keskustelevaa suunnittelutyötä. Siten indeksitarkasteluja ei tule käyttää suunnittelussa suoraan vaan keskustelujen osana ja keskinäisen oppimisen alustana (esim. Smith ym. 2013, Rød ym. 2015). Paikka- ja muulla tiedolla on kuitenkin tärkeä rooli keskustelun mahdollistamisessa ja asioiden mittasuhteiden hahmottamisessa. Koska toimenpiteiden suunnittelua voi olla hankala aloittaa puhtaalta pöydältä, keskustelun käynnistämiseksi tarvitaan pohja, jona valuma-alueelta kerätty tieto karttamuodossa voi toimia.

Kokonaisvaltaisella tarkastelulla voidaan alustavasti tunnistaa prioriteettialueita. Tarkastelu tarjoaakin luontevan pohjan jatkotarkasteluille, joissa pohditaan, mihin rajallisia resursseja kannattaisi kohdentaa. Oman valuma-alueen erottuminen muita ”huonompana” voi aktivoida paikallisia toimijoita. Koska paikkatietotarkasteluja on varsin nopea tehdä, niin tarkastelua voidaan pitää kustannustehokkaana. Yksi kehitysmahdollisuus olisi automatisoida laskentaa ja tehdä tarkasteluja valmiiksi eri vesienhoitoalueille. Toisaalta valitut indikaattorit eivät välttämättä ole parhaita kaikilla valuma-alueilla ja lähestymistapaa voi olla tarpeen räätälöidä tapauskohtaisesti. Lisäksi indeksit tulee validoida ja niistä tulee keskustella tarkastelun kohteena olevan valuma-alueen ominaispiirteet tuntevien toimijoiden kanssa.

Ensimmäisen vaiheen tarkastelun tuloksia esiteltiin 9.11.2023 etätyöpajassa Kiurujoen alueen maa- ja metsätalouden sekä vesienhoidon toimijoille. Tilaisuuteen osallistui noin 20 pohjoissavolaista asiantuntijaa kymmenestä eri organisaatiosta. Indeksitarkastelua pidettiin havainnollisena, kiinnostavana ja käyttökelpoisena sekä prioriteettivaluma-alueiden valintaan että niillä toimimiseen. Sovelluskohteiksi keskusteluissa nousivat vesistökuormitushankkeet, metsätalousneuvonta yhdistettynä metsätalouden uuteen kannustejärjestelmään (Metka) sekä maatalouspuolen neuvontaan. Tarvetta nähtiin myös lähestymistavoille, jotka tukevat maa- ja metsätalouden näkökulman yhdistämistä hankkeissa. Erityisesti tarkastelun monitavoitteisuutta arvostettiin tavoiteltaessa hyväksyttävien, vaikuttavien ja kustannustehokkaiden kohteiden löytymistä. Myös maanomistajien kanssa käytäviin keskusteluihin ja toimenpiteiden hyväksynnän edistämiseen menetelmää pidettiin varteenotettavana.

Kaiken kaikkiaan indeksilähestymistapa koettiin tervetulleena uutena työkaluna asiantuntijatyöhön. Kehittämistarpeina koettiin osaamisen lisääminen asiantuntijaorganisaatioissa mallinnus- ja paikkatietomenetelmien käyttöön liittyen; myös ohjeistusta ja koulutusta toivottiin. Mallinnus- ja paikkatiedon avoimen saatavuuden varmistaminen koettiin tärkeäksi kehittämiskohteeksi. Kehittämisajatuksena nousi esille lisäksi mahdollisuus ympäristökuormituksen muutosten ennakkointiin maankäytön muuttuessa. Lähtötietojen ajantasaisuutta ja indikaattorien painotuksen merkitystä korostettiin, jotta tarkasteltavilta alueilta nousisivat todelliset prioriteettialueet. Keskustelua herätti myös se, miten indeksitarkastelun toteuttaminen eri organisaatioissa voidaan rahoittaa.

## 3.4 Indeksilähestymistavan toisessa vaiheessa käytettävät paikkatietoaineistot

Vaiheessa 2 voi hyödyntää samoja paikkatietoaineistoja kuin vaiheen 1 indeksilaskennassa mutta tässä vaiheessa aineistoja voi tarkastella yksityiskohtaisemmin osavaluma-alueiden sisällä (Taulukko 10). Indeksiaineistojen lisäksi myös muiden aineistojen hyödyntäminen on mahdollista. Tarkempi kuvaus aineistojen hyödyntämismahdollisuuksista on liitteessä 1. Valuma-alesuunnittelussa käytettäviä paikkatietoaineistoja on esitelty laajemmin mutta yleispiirteisemmin Marttusen ym. (2024) raportissa. Vastaavasti metsätalouden laskentatyökaluja ja paikkatietotuotteita on kuvattu Tapio Oy:n (2024) raportissa.

Aineistot tulee aina valita tapauskohtaisesti ottaen huomioon paikkatietotarkastelujen tavoite ja tarkoitus sekä tarkasteltavan kohteen ominaispiirteet. Lisäksi tulee huomioida aineistojen mahdollinen päällekkäisyys, sillä eri aineistot saattavat kuvata samoja asioita. Olennaiseen tietoon keskittymällä alueesta saadaan hyvä yleiskuva ja vältetään liiallisen tiedon aiheuttama analyysihalvaus. Taulukossa 10 paikkatietoaineistot on luokiteltu niiden hyödyntämismahdollisuuksien mukaan erityyppisissä tarkasteluissa, jotka liittyvät veden laadun ja määrän hallintaan, ilmastopäästöjen vähentämiseen sekä luonnon monimuotoisuuden huomioimiseen. Tämä jaottelu ei kuitenkaan ole yksiselitteinen ja useita aineistoja voidaan hyödyntää monilla eri tavoin eri tarkoituksiin.

Aineistojen avulla voidaan muodostaa yleiskuva alueen tarpeista toimenpiteille (mm. suurimmat päästölähteet ja ongelmakohdat) ja myös potentiaalista toimenpiteiden toteuttamiseen (esim. kitu- ja joutomaa-alueet). Aineistot voidaan esimerkiksi visualisoida kartoille tai tietoja voidaan esittää karttapalvelussa, jolloin aineistojen useamman aineiston visualisointi ei tee kartasta epäselvää.

### Tärkeitä kysymyksiä tarkastelussa ovat muun muassa:

- Missä ovat alueen päästölähteet ja ongelmakohdat (esim. vesienhallinnan ongelmat)?
- Millä toimenpiteillä näihin voidaan vaikuttaa?
- Mitä toimenpiteitä alueella voidaan toteuttaa ja mitkä ovat toteuttamiskelvottomia?
- Voiko toimenpiteillä olla haittavaikutuksia tai synergioita jonkin tavoitteen kannalta?

Karttojen ja kysymysten avulla voidaan arvioida alueelle soveltuvia toimenpidevaihtoehtoja. Näitä toimenpidevaihtoehtoja pitää peilata karttoihin ja arvioida niiden toteutettavuutta ja vaikuttavuutta alueella. Toimenpiteiden vaikutusten arvioinnissa voidaan hyödyntää myös toimenpiteille laadittuja tietokortteja ([vesi.fi](https://vesi.fi)). Parhaimmassa tapauksessa löydetään alueelta monihyötyisiä toimenpiteitä. Seuraavissa osioissa on esitelty tarkemmin joitakin aineistoja ja miten niitä voi mahdollisesti hyödyntää.

**Taulukko 10. Paikkatietoaineistot ja niiden hyödyntämismahdollisuudet erityyppisissä tarkasteluissa**

Paikkatietoaineisto	Vesistökuormitus ja sen vähentäminen	Tulvaherkät ja vettyvät pellot / metsät ja vesien määrällisen hallinnan parantaminen	Maankäyttö sektorin ilmastopäästöt ja niiden vähentäminen	Monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet /alueet, joissa on kunnostustarvetta
Vemala-kuormitustiedot	x			
Eroosioherkät alueet	x			
Ojien virtausnopeus ja maaperän huuhtoutumisriski	x			
Happamat sulfaattimaat	x			
Mustaliuskealueet	x			
Metsäojitetut turvemaat	x		x	
Turvepellot	x		x	
Turvetuotantoalueet	x		x	
Suojavyöhykesitoumukseen soveltuvat alueet	x			
Pidätysaluemallinnustyökalu	x			
Pintavesien virtausmalli	x	x		
Valuma-alueitasoinen tulvakartta	x	x		
Kosteusindeksi (Depth to water -indeksi)		x		x
Vemala-kosteikkojen paikat	x	x		
Kitu- ja joutomaat		x		
Vedenpalautukseen soveltuvat alueet	x	x		
Suojavyöhykesitoumukseen soveltuvat alueet	x			
Uhanalaiset luontotyypit				x
Suotyyppiaineisto (GTK)				x
Zonation-tarkastelun avulla tunnistetut potentiaalisesti arvokkaat metsäalueet				x
Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt				x
Muinaisjäännökset				x
Suojelualueet				x
Purohelmi-aineisto				x
Pintavesien ekologinen tila				x

## 3.5 Indeksitarkastelun toisen vaiheen maanomistajahaastattelut Kiurujoella

### 3.5.1 Tavoitteet ja toteutus

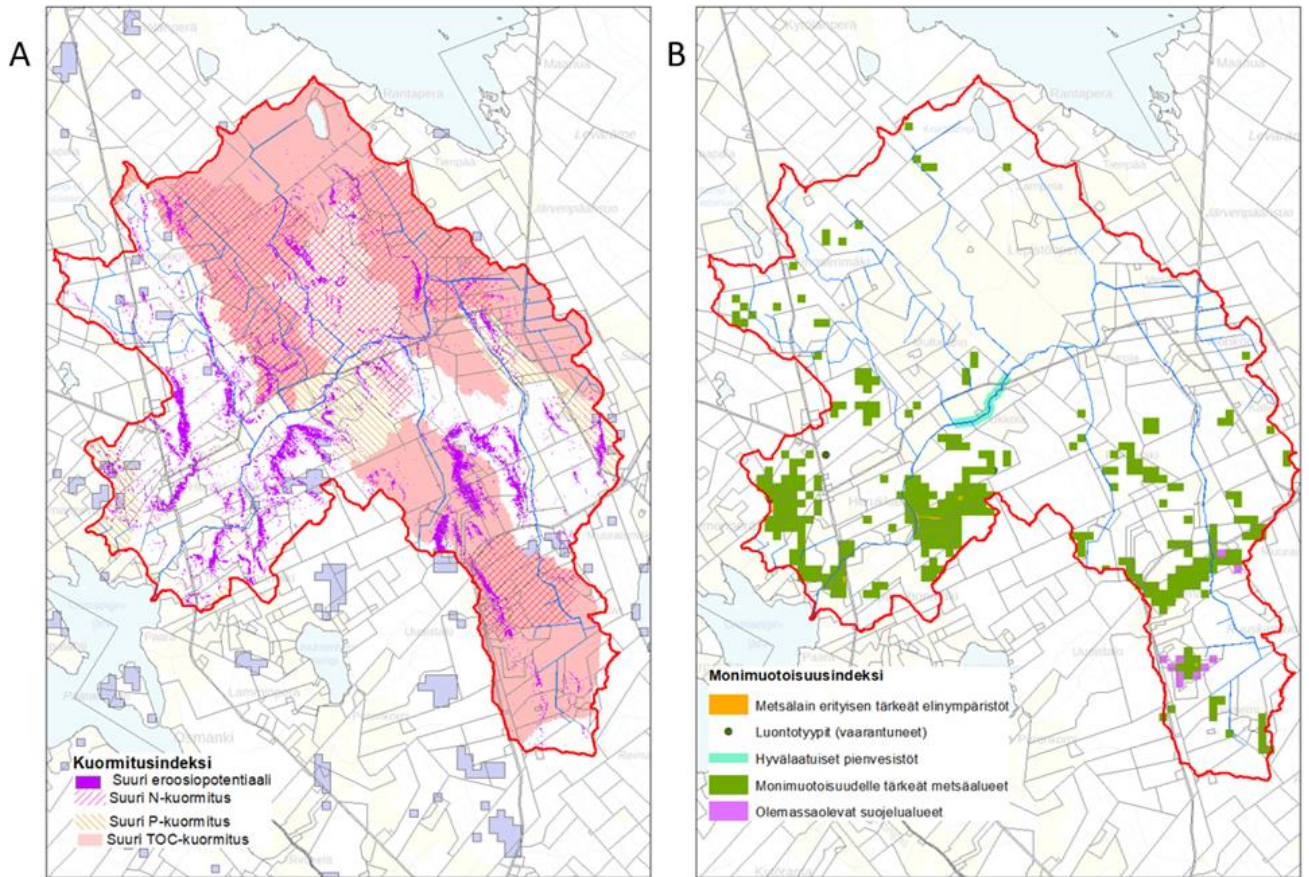
Haastattelujen tavoitteena oli tunnistaa maa- ja metsätalouden vesienhallinnan ja hoidon toimenpiteitä, jotka vähentävät ympäristövaikutuksia sekä parantavat tilojen kannattavuutta ja sopeutumista ilmastonmuutokseen. Haastattelumenetelmän kehittämiseksi halusimme myös selvittää, kuinka hyvin monipuolinen paikkatietoaineisto ja SysteemiHiili-hankkeessa laaditut maa- ja metsätalouden tietokortit (kortit löytyvät [vesi.fi:stä](https://vesi.fi/sta)) tukivat ongelma-alueiden ja toimenpiteiden tunnistamista sekä miten hyödyllisinä ja ymmärrettävinä aineistoja pidettiin. Kysyimme myös, heräsikö haastatelluilla uusia näkemyksiä ratkaisuisista haastattelun aikana.

Kiuruvedellä haastateltiin viittä maanomistajaa kahdessa vaiheessa. Haastateltavat valikoituivat lumipallomenetelmällä: ELY-keskuksen viranomaiset suosittelivat ensimmäisiä haastateltavia ja haastatellut maanomistajat uusia haastateltavia. Neljä Kiuruveden viidestä haastatellusta oli aktiiviviljelijöitä ja yksi muualla asuva perikunnan osakas.

Haastatteluissa hyödynsimme paikkatietoaineistoja maankäytön muutosten ja herkempien alueiden havainnollistamiseksi. Haastattelujen tueksi laadimme osavaluma-aluekohtaisia teemakarttoja, joissa kuvattiin tiettyyn teemaan kytkeytyviä valuma-aluepiirteitä ja muodostimme niihin liittyviä kysymyksiä. Kiuruveden haastatteluissa käytettiin hieman erilaista lähestymistapaa teemakarttoihin (kuva 18) kuin myöhemmin toteutetuissa Muhosjoen haastatteluissa (esimerkkejä on liitteessä 2).

#### Haastatteluissa käytettyjä karttoja ja niihin liittyviä kysymyksiä:

- **Ojitusyhteisöt, ojat, tilarajat, valuma-alerajat:** Onko tilalla tehty viime vuosina kuivatushankkeita? Onko tilan alueella uomia, joissa on havaittu ongelmia tai kunnostustarpeita? Onko ollut yhteistyötä muiden valuma-alueen tilojen kanssa?
- **Peltojen eroosio ja suojavyöhykkeet:** Missä sijaitsevat tilan eroosioherkimmät peltoalueet? Onko tilalla hyödynnetty ympäristökorvauksen lohko kohtaista suojavyöhyketoimenpidettä? Onko vesistöjen varsilla käytössä muita pitkäikäisiä nurmia?
- **Uomien virtausnopeus, kosteikot, vedenpalautukseen sopivat alueet:** Onko tilalla vetyviä/tulvaherkkiä alueita? Missä on soveltuvia paikkoja kosteikoille ja pidätysalueille? Onko tilalla sopivia kitu- tai joutomaita vedenpalautukseen?
- **Turvepellot ja niiden potentiaalinen märkyys:** Onko tilan alueella vajaatuottoisia turvepeltoja, voitaisiinko niiden viljelykäytäntöjä / kuivatusta / käyttötarkoitusta muuttaa, miten? Voiko turvepeltoja muuttaa kosteikoiksi tai metsittää?
- **Happamat sulfaattimaat:** Missä niitä sijaitsee ja missä ne pitää ottaa huomioon toimenpiteitä suunnitellessa?
- **Monimuotoisuuskartta:** Missä laajemmalla valuma-alueella sijaitsee esim. monimuotoisuudelle tärkeitä metsäalueita tai perinnebiotooppeja? Onko tilalla ympäristösopimuskohteita (kosteikot tai maisema/ lumo)?



Kuva 18. Kiuruvedellä haastattelujen tukena käytettyjä teemakarttoja A) Alueen vesistökuormitusta kuvaavia paikkatietoaineistoja B) Alueen monimuotoisuutta kuvaavia paikkatietoaineistoja. Aineistolähteet: Maanmittauslaitos, Suomen ympäristökeskus, Metsäkeskus, Luonnonvarakeskus

Panostimme haastatteluissa leppoisan ilmapiirin luomiseen ja keskusteluyhteyden syntymiseen; kyselimme kuulumisia, puhuimme tilan historiasta ja kevät- tai syystöiden etenemisestä. Haastattelun alussa esittelimme tavoitteet ja alkulämmittelyssä hyödynsimme indeksikarttoja. Pyrkimyksenä oli kuvata tilan sijoittumista valuma-alueelle sekä eri osavaluma-alueiden, maaperän ja maankäyttömuotojen vaikutusta veden laatuun ja kasvihuonekaasupäästöihin. Tämän jälkeen selvitimme maanomistajan motivaatiotekijöitä kysymällä hänen toiveitaan, huoliaan ja tavoitteitaan toiminnan ja lähiympäristön tilan suhteen. Keskustelimme, miten maaperän kasvukunnon parantaminen, ravinne- ja kiintokuormituksen vähentäminen, luonnon monimuotoisuuden ylläpito, ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja ilmastopäästöjen vähentäminen näkyvät maatalon toiminnassa. Lisäksi kysyimme, miten ympäristön huomioiminen arvioidaan vaikuttavan tilan talouteen.

Seuravassa vaiheessa keskustelimme mahdollisista toimenpiteistä hyödyntämällä SysteemiHiili-hankkeen maa- ja metsätalouden tietokortteja ([vesi.fi](https://vesi.fi)) ja niistä koottuja yhteenvetotaulukkoja (kuva 19). Maanomistaja kertoi, mitä toimenpiteitä tilalla on jo toteutettu ja mitä kokemuksia niistä on saatu. Hän myös arvioi, mitkä toimenpiteistä voisivat olla tilalle mahdollisia ja mitkä haasteet niiden toteuttamiseen liittyvät. Tämän jälkeen valitsimme muutaman toimenpiteen ja keskustelimme niistä yksityiskohtaisemmin tietokortteja hyödyntäen.

# Maatalouden toimenpiteiden vaikutukset

TOIMENPIDE	VAIKUTUKSET					
	Maaperän kasvukunto	Moni-muotoisuus	Veden pidättäminen	Vesistö-kuormitus	Hiilitase (ilmastonmuutoksen hillintä)	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen
Kaksitasouoma	✱	++	+	++	+	++
Kosteikko	✱	++	+	+	+	+
Kosteikkoviljely	✱	+	+	+	++	+
Säätösalaajitus	+	○	++	+	+	+
Suojakaistat ja suojavyöhykkeet	○	++	++	++	+	+
Rakennekalkki	✱	○	+	++	○ / -	+
Eloperäiset maanparannusaineet	++	○	+	+	+	+
Kevennetty muokkaus ja suorakylvö	✱	+	+	+	+	+
Täsmälannoitus	++	○	+	+	+	○
Alus- ja kerääjäkasvit	++	+	+	+	+	+
Talviaikainen kasvipeitteisyys	+	++	++	○ / -	+	++
Monipuolinen viljelykierto	++	+	+	+	+	++
Tilusjärjestelyt	○	+	+	+	+	+

++ MERKITTÄVÄ MYÖNTEINEN    + MYÖNTEINEN    ✱ KOHDE-RIIPPUVAINEN    - KIELTEINEN    -- MERKITTÄVÄ KIELTEINEN    ○ EI VAIKUTUSTA

Kuva 19. SysteemiHiili-hankkeessa laadittu yhteenvetotaulukko maatalouden toimenpiteiden ympäristövaikutuksista ([vesi.fi](https://vesi.fi)).

Seuraavaksi siirryimme teemakarttoihin. Vertasimme kartta-aineistoja maanomistajan omiin havaintoihin ja täydensimme tietoja karttoihin. Samalla tunnistimme ja merkitsimme potentiaalisia toimenpidekohteita. Keskusteluissa pohdimme myös, löytyykö maa- ja metsätaloutta yhdistäviä tai tilarajat ylittäviä toimenpiteitä. Loppukeskustelussa keräsimme palautetta aineistojen hyödyllisyydestä ongelma-alueiden ja mahdollisten toimenpiteiden tunnistamisessa. Haastateltavalle kerroimme, miten työ jatkuu eteenpäin sekä hankkeessa että sen ulkopuolella.

## 3.5.2 Kokemuksia Kiurujoen haastatteluista

Haastateltavien valinta oli ensimmäinen haaste, koska haastatteluja oli mahdollista tehdä vain rajallinen määrä ja haastatteluihin toivottiin erityyppisiä tiloja. Suunnittelussa päädyttiin siihen, että haastateltavaksi pyydetään tiloja, joilla on merkittävä vaikutus valuma-alueen ympäristöön. Valinnassa käytettiin apuna paikkatietoa sekä ELY-keskuksen ja muiden maanomistajien suosituksia. Osa maanomistajista kieltäytyi, koska ei kokenut suunnittelua tarpeelliseksi.

Mukana oli lihakarjatiloja, maitotila ja metsätila. Kaikilla näillä tiloilla oli kiinnostusta ympäristöasioihin jo ennestään. Myös haastattelussa esille tuotuja ympäristöteemoja pidettiin tärkeinä. Esille nousi esimerkiksi näkökulma, että ympäristön tila vaikuttaa myös tilan kannattavuuteen. Osa tiloista oli jo tehnyt useita tietokorteissa esiteltyjä toimenpiteitä mutta oli myös kiinnostusta oppia lisää.

Käytännön konkreettisten toimenpiteiden löytäminen koettiin tärkeäksi. Konkreettisista toimenpiteistä keskustelu oli luontevaa, kun käytössä oli kartta-aineistoja sekä yhteenvetotaulukko

mahdollisista toimenpiteistä. Maanomistajat pitivät tärkeäimpinä henkilökohtaisia keskusteluja toimenpiteistä kuin esimerkiksi valuma-alueen yhteistä työpajaa tai tupailtaa.

Kahdella tilalla tehtiin myös maastokäynnit, joiden aikana kartta-aineistoihin merkittiin kohteita, jotka joko vaatisivat toimenpiteitä vesienhallinnan parantamiseksi ja vesistöpäästöjen vähentämiseksi tai ovat luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita. Maastokäynnit toivat jatkokeskusteluihin syvällisyyttä. Yhdellä tilalla maastokäynti ja haastattelut innostivat omatoimiseen kehitystyöhön vesienhallinnan parantamiseksi ympäristönäkökohdat huomioiden. Maanomistaja hankki ostopalveluna suunnitelman metsä- ja peltouomien ympäristönäkökohdat huomioivaan kunnostukseen. Toisella tilalla pohdittiin metsän suojelun ja talouskäytön yhdistämistä ja esiin nousi tarve tietokortille, joka ohjeistaisi, miten maanomistaja voisi perustaa luonnonsuojelualueen osalle tilastaan.

Kaikki haastatellut pitivät lähestymistapaa hyvänä ja valuma-alueen monihyötyistä tarkastelua tarpeellisena. Karttatarkasteluissa tunnistettiin mahdollisia ongelmapaikkoja, joista he eivät aikaisemmin olleet tietoisia. Ennen kaikkea kartat auttoivat kuitenkin käynnistämään ja suuntaamaan maanomistajien kanssa käytäviä keskusteluja ja osalla haasteltavista ne laittoivat alulle toimenpiteiden toteutusmahdollisuuksien selvittämisen

Keskeisenä kokemuksena haastatteluista oli, että kakkosvaiheen eteneminen edellyttää luottamuksellisia välejä haastattelijoiden ja haastateltavien välillä. Tämä voi edellyttää useampia tapaamiskertoja. Kartta-aineistot ja tietokortit auttoivat tunnistamaan sekä tilan sisäisiä että tila- ja sektorirajat ylittäviä ongelmakohtia ja ratkaisujen etsintää niihin. Aineistot kannattaa jättää maanomistajille omatoimiseen käyttöön. Maanomistajien omatoimisten vesienhallinnan toimenpiteiden vaikutukset saattavat olla merkittäviä, vaikka valuma-aluekunnostushanketta ei käynnistyisikään.

Kiuruveden valuma-alueen tarkastelussa työskentely maanomistajien ja suunnittelijoiden kanssa johti omatoimisiin vesienhallinnan kehittämistoimiin myös toisella valuma-alueella. Havaitsimme, että muualla asuvat metsänomistajat, joilla ei välttämättä ole metsäosaamista voisivat hyötyä perusteellisemmasta haastattelun teemojen taustoituksesta sekä useammasta keskustelukerrasta. Myös yhteistyö metsäammattilaisten kanssa voisi sopia tämäntyyppisten metsänomistajien kanssa. Huomioitavaa on, että myös metsäalan ammattilaisilla osaamistaso näihin teemoihin liittyen on suurelta osin kehittymässä.

## 4 Johtopäätelmiä toimintamalleista

Tässä luvussa esitetään johtopäätelmiä valuma-aluesuunnittelun toimintamalleista. Päätelmät perustuvat 17 hankkeen analyysiin, asiantuntijahaastatteluihin sekä Savo-Karjala-vesiensuojeluyhdistyksen kanssa järjestetyn työpajan keskusteluihin.

### 4.1 Ideaalien toimintamallin ja käytännön välisiä haasteita

Valuma-aluesuunnittelun ideaalina voidaan pitää lähestymistapaa, jossa keskeisten toimijoiden kanssa tunnistetaan laajemmalla valuma-alueella prioriteettialueet suunnittelutavoitteiden saavuttamiseksi. Tavoitteena on määrittää alueet, joissa toteutettavat toimenpiteet olisivat tehokkaimpia sekä hyötyjen että kustannusten kannalta. Tämän jälkeen näillä alueilla tehdään yhteistyötä maanomistajien ja muiden toimijoiden kanssa, jotta löydetään parhaat ja kustannustehokkaimmat ratkaisut. Tämä lähestymistapa mahdollistaisi laajamittaisten ja vaikuttavien toimenpiteiden suunnittelun, mikä tukee pitkäjänteistä ja kestävästä kehitystä.

Käytännössä kuitenkin monet tekijät haastavat tämän ideaalisen lähestymistavan. Yksi merkittävä haaste on maanomistuksen pirstaleisuus: valuma-alue saattaa olla jaettu lukuisiin pieniin kiinteistöihin, joiden omistajilla on erityyppisiä intressejä. Tämä vaikeuttaa laajojen toimenpiteiden suunnittelua ja toteuttamista, sillä osaa maanomistajista voi olla vaikea tavoittaa ja osa ei ole kiinnostunut. Myös hyötyjen epätasainen jakautuminen voi aiheuttaa erimielisyyksiä: hyöty kohdistuu alapuolisen vesistön käyttäjille ja kustannukset valuma-alueen maanomistajille. Alueilla, joilla on järviä ja siten suurempi paikallinen hyöty esimerkiksi virkistyskäytön kautta, paikallinen tahtotila voi olla vahvempaa kuin alueilla, joilla on jokia tai muita vesiuomia ja joiden virkistyskäyttöpotentiaali on vähäisempi. Lisäksi merkittävä haaste on se, että prioriteettialueilla tehtävät toimenpiteet eivät välttämättä riitä suunnittelutavoitteiden saavuttamiseksi. Sen lisäksi valuma-alueella voi olla tarpeen tehdä myös laajemmin muita toimenpiteitä, mutta kuitenkin siten, että tehokkaimmat ja vaikuttavimmat toimenpiteet keskitetään prioriteettialueille.

Näiden haasteiden vuoksi valuma-aluesuunnittelun ideaalista joudutaan toisinaan poikkeamaan. Vaikka prioriteettialueet ja kustannustehokkaat ratkaisut voidaan tunnistaa suunnitteluvaiheessa, paikalliset ja käytännön olosuhteet voivat ohjata toteutusta eri suuntaan. Tällöin on tärkeää löytää kompromisseja, jotka ottavat huomioon sekä alueen kestävästä kehityksen että erilaisten toimijoiden tarpeet.

### 4.2 Paikkatiedon ja laskentamallien yhteiskäyttö valuma-aluesuunnittelussa

Valuma-aluesuunnittelun tukena voidaan hyödyntää sekä paikkatietoaineistoja että laskentamalleja – joko erikseen tai toisiaan täydentävinä menetelminä. Paikkatietoaineistojen avulla voidaan tunnistaa hot spot -kohteita, eli alueita, joissa kuormitus tai muu ympäristöongelma on erityisen suurta. Esimerkiksi Vemala-kuormitusmallilla voidaan tarkastella laajoja valuma-alueita. Mallin avulla voidaan paikantaa alueita, joilta suurin vesistökuormitus on peräisin, ja arvioida toimenpiteiden vaikutuksia koko valuma-alueella. Pienipiirteiseen tarkasteluun mallin tarkkuus ei ole riittävä.

Sekä indeksipohjaiset paikkatietoanalyysit että laskentamallit hyödyntävät usein samoja lähtöaineistoja, kuten maankäyttötietoja ja topografista dataa, joten niiden tuottamat tulokset ovat samansuuntaisia. Siksi on tärkeää arvioida tapauskohtaisesti, riittääkö pelkkä paikkatietoanalyysi hot spot -kohteiden tunnistamiseen vai tuottaako laskentamalli lisäarvoa. Laskentamalleja voidaan pitää hyödyllisinä erityisesti silloin, kun tarvitaan määrällistä tietoa alueellisen kuormituksen suuruudesta, ilmastonmuutoksen vaikutuksista tai mahdollisten toimenpiteiden kokonaisvaikutuksista. Yhteiskäytössä paikkatietoaineistot voivat tarjota tehokkaan keinon alustavaan analyysiin ja hot spot -kohteiden nopeaan tunnistamiseen, jonka jälkeen laskentamalleja voidaan käyttää tarkemman suunnittelun tueksi. Yhteiskäyttö voi myös parantaa suunnittelun tarkkuutta, kustannustehokkuutta ja mahdollisuuksia saavuttaa pitkäaikaisia ja kestäviä ympäristövaikutuksia.

SysteemiHiili-hankkeessa kehitetty paikkatietoon perustuva indeksipohjainen tarkastelu auttaa alustavasti tunnistamaan prioriteettialueita vesistökuormituksen, ilmastopäästöjen, ilmastonmuutokseen sopeutumisen ja monimuotoisuuden kannalta. Tämä tarkastelu tarjoaa hyvän lähtökohdan jatkoanalyysille, jossa voidaan arvioida tarkemmin toimenpiteiden kohdentamista yhdessä maanomistajien kanssa. Jos jokin valuma-alue nousee esiin tarkastelussa, se voi kannustaa paikallisia toimijoita aktiivisiin toimenpiteisiin. Paikkatietoanalyysien nopeuden ansiosta menetelmää voidaan pitää kustannustehokkaana. Jatkokehityksenä laskentaa voisi automatisoida ja tarkasteluja kohdentaa eri vesienhoitoalueille. Valitut indikaattorit eivät kuitenkaan välttämättä sovellu kaikkiin valuma-alueisiin, joten lähestymistapaa voi olla tarpeen räätälöidä. Lisäksi indeksit on validoitava ja niistä käytävä keskustelua alueen tuntevien asiantuntijoiden kanssa.

### 4.3 Oppeja sidosryhmäyöskentelystä ja hankkeista

Valuma-aluesuunnitelman (tiekartan tai vesistövision) laatimisen **prosessi** voi olla yhtä tärkeä kuin itse suunnitelma, sillä prosessi luo yhteistyörakenteita, tukee sitoutumista ja kasvattaa luottamusta eri toimijoiden välillä, mikä helpottaa tulevaa yhteistyötä valuma-alueella. Termien ymmärrettävyyteen tulee kiinnittää huomiota.

Maanomistus on tyyppisesti jakautunut monille pienille kiinteistöille. Ongelmaksi on osoittautunut **maanomistajien tavoittaminen ja motivointi** yhteisiin hankkeisiin. Yhdessä tekeminen yhteisen hyvän eteen voi parantaa yhteisöllisyyttä. Tästä on havaintoja Pohjois-Savosta, jossa kosteikkohanke paransi naapureiden suhteita. Yhteisöllisyyden vahvistaminen luo pohjaa pitkäaikaiselle yhteistyölle ja yhteisvastuulle ympäristön hoidossa.

Suunnittelussa on tärkeää säilyttää **joustavuus**, sillä alkuperäistä tavoitetta saatetaan joutua tarkentamaan tai muokkaamaan sidosryhmien kanssa tehdyn yhteissuunnittelun aikana. Esimerkiksi ilmastonmuutoksen hillintä voi tuntua paikallistoimijoista kaukaiselta ja vaikeasti todennettavalta tavoitteelta, kun taas vedenlaadun parantaminen voi sitouttaa toimijoita. Oleellista onkin usein löytää monihyötyisiä toimenpiteitä, joilla voidaan vastata useisiin eri tavoitteisiin.

**Tieteellisen mallinnuksen ja paikallistiedon törmäyttäminen** luo kattavamman ja syvemmän ymmärryksen valuma-alueen ongelmista ja niiden ratkaisusta kuin jomman kumman hyödyntämien yksinään. Tutkimustiedon ja paikallistiedon kaksisuuntainen vuorovaikutus on erityisen tärkeää ilmasto- ja vesikysymysten tarkastelussa. Kansalaistieteen (citizen science) periaatteiden hyödyntäminen, kuten paikallisten havaintojen kerääminen, tekee tiedontuotannosta sekä osallistavaa että vuorovaikutteista. Näin maanomistajat eivät jää pelkiksi tiedon vastaanottajiksi tai suunnittelun kohteiksi, vaan heistä tulee aktiivisia ja merkityksellisiä toimijoita prosessissa.

Aikaisemmat kokemukset, kuten Natura-ohjelma, ovat saattaneet ärsyttää maanomistajia, ja nämä tunteet voivat vaikuttaa edelleen. Polarisoitunut keskustelu ilmasto- ja ympäristökysymyksistä voi myös luoda jännitteitä ja estää yhteistyötä. **On tärkeää, ettei maanomistajille synny ylhäältäpäin sanelun tunnetta.** On tärkeää rakentaa positiivisia kokemuksia ja esimerkkejä, jotka auttavat vähentämään ennakkoluuloja ja edistämään yhteistyötä. Toimenpiteiden hyväksyttävyyks perustuu pitkälti niillä aikaansaataviin vaikutuksiin ja reiluihin korvauksiin (Sivonen ym. 2023). Myös tietoisuuden lisääminen valuma-alue suunnittelun toimenpiteiden moninaisista hyödyistä on tärkeää, sillä se todennäköisesti lisää maanomistajien osallistumishalukkuutta.

**Sujuva viestintä ja yhteistyö** ovat keskeisiä valuma-alue suunnittelussa. On tärkeää huomioida maanomistajien kiinnostus ja sitoutuminen, sillä valuma-alueilla toimijoiden moninaisuus tuo sekä haasteita että mahdollisuuksia. Suuret maanomistajat, kuten metsätalousyritykset ja kaupungit, voivat resursseillaan ja vaikutusvallallaan olla ratkaisevassa roolissa hankkeiden käynnistämisessä. On tärkeää hyödyntää mallikohteita, joissa yhteistyö on ollut toimivaa ja maanomistajat tyytyväisiä, jotta muut voivat oppia ja innostua. Harhaluulojen ja väärinkäsitysten välttämiseksi tarvitaan aktiivista viestintää ja vuoropuhelua, jotta tavoitteet ja hyödyt ymmärretään ja kaikki osapuolet voivat sitoutua yhteisiin päämääriin.

## 4.4 Valuma-alue suunnittelun haasteita

Valuma-alue suunnittelua varten **ei ole olemassa yhtä tiettyä toimijaa.** Vaikka halukkuutta muutoksille ja esimerkiksi veden laadun parantamiselle olisi, voi olla hankala löytää toimija, jolla on riittävä osaaminen, halukkuus ja mahdollisuus lähteä koordinoimaan valuma-alue suunnittelua ja toimenpiteiden toteutusta.

Valuma-alue suunnittelu ja toteutus vaativat pitkäjänteistä ja johdonmukaista rahoitusta, mutta **rahoituslähteet ovat usein hajallaan ja epävarmoja.** Tämä voi johtaa siihen, että hankkeet jäävät kesken tai eivät pääse edes alkuun. Ilman riittävää rahoitusta on vaikeaa toteuttaa kattavia suunnitelmia ja tarvittavia toimenpiteitä.

**Kehittämistoiminnan katkonaisuus** on merkittävä ongelma. Hankkeet saattavat olla lyhytkestoisia tai niillä ei ole jatkuvuutta, mikä vaikeuttaa pitkäjänteisen kehittämisen ja tulosten saavuttamista.

Suuri haaste on myös **urakoitsijoiden ja suunnittelijoiden vähäisyys ja osaamisen puute.** Koulutustarve on suuri, ja alalle tarvitaan lisää osaajia. Ilman riittävää työvoimaa on vaikea toteuttaa laajoja ja monimutkaisia projekteja tehokkaasti. Voi olla, että saadaan vain yksi tarjous, mikä voi nostaa kustannuksia ja vähentää mahdollisuuksia löytää parhaita ratkaisuja. Urakoitsijoilla ja suunnittelijoilla ei välttämättä ole riittävää osaamista tai kokemusta, mikä voi johtaa heikkoihin toteutuksiin ja suunnitteluratkaisuihin.

**Uutta tutkimustietoa** tulee koko ajan esimerkiksi pintavesien tummumisesta ja maankäytön ilmastovaikutuksista sekä keinoista hillitä vesistö- ja ilmastopäästöjä. Uuden tiedon omaksuminen ja soveltaminen käytäntöön vaatii jatkuvaa oppimista ja toiminnan sopeuttamista.

Termistön vakiintumattomuus ja vieraus on myös merkittävä haaste. Kun tarkoitetaan eri asioita valuma-alueperusteisella suunnittelulla, syntyy väistämättä väärinkäsityksiä ja epäselvyyksiä. Sama koskee toimenpiteitä, kuten ennallistamista, joka ymmärretään monella eri tavalla ja voidaan kokea myös negatiivisena tai uhkaavana. Esimerkiksi Paattistenjoen pilotin hankeviestinnässä ja maanomistajien kanssa käydyissä keskusteluissa havaittiin, että valuma-alue ei ole maanomistajille tuttu käsite.

**Harhaluulot ja väärinkäsitykset** voivat myös vaikeuttaa valuma-alue suunnittelua. On tärkeää, että kaikki osapuolet ymmärtävät valuma-alue suunnittelun tavoitteet ja hyödyt. Tämä vaatii aktiivista viestintää ja tiedottamista, jotta harhaluuloista päästään eroon ja kaikki osapuolet voivat sitoutua yhteisiin tavoitteisiin.

Kokonaisuudessaan valuma-alueiden suunnittelussa ja hallinnassa on kyse monimutkaisesta tasapainosta eri intressien, resurssien ja ympäristövaikutusten välillä. Onkin tärkeää asettaa selkeät rajat ja tavoitteet, jottei mennä ohi siitä, mitä tarkoitetaan valuma-alue suunnittelulla.



## 5 Suosituksia valuma-alue suunnittelun vahvistamiseksi

Valuma-alueet ovat keskeisessä asemassa kestävän vesivarojen käytön ja ympäristönsuojelun edistämiseksi. Kattava valuma-alue suunnittelu auttaa ehkäisemään tulvia, parantamaan vedenlaatua ja tukemaan ekosysteemien terveyttä. Tämä edellyttää kokonaisvaltaista lähestymistapaa, jossa vesienhoidon ja maankäytön suunnittelu integroidaan saumattomasti ja valuma-alueen rajat huomioiden. Valuma-alue suunnittelun roolia tulee vahvistaa osana alueellista ja valtakunnallista päätöksentekoa. Keskeisiä kehityskohteita ovat koordinaation parantaminen, tiedon ja osaamisen lisääminen sekä tehokkaiden ohjauskeinojen kehittäminen. Tässä luvussa esitetään suosituksia valuma-alue suunnittelun vahvistamiseksi perustuen muun muassa hankkeen ohjausryhmässä toteutettuun SWOT-tyyppiseen analyysiin.

### 5.1 Uusien mahdollisuuksien ja ratkaisujen löytäminen

Toimintamallit voivat luoda merkittäviä **liiketoimintamahdollisuuksia**. On tärkeää selvittää, miten suunnittelu- ja toteutusvaiheista tehdään taloudellisesti kannattavia maanomistajille. Tämä edellyttää rahoituslähteiden kartoittamista, taloudellisten panosten huolellista arviointia ja kannustimien hyödyntämistä. Selkeät toimintamallit ja käytännön esimerkit herättävät kiinnostusta maa- ja metsäomistajien keskuudessa. On tärkeää kehittää pysyviä toimintatapoja ja tunnistaa osaavat suunnittelijat sekä toteuttajat, jotka voivat toteuttaa ja ylläpitää hankkeita pitkäjänteisesti.

Valuma-alue suunnittelun toimintamallit voivat edistää uusien **verkostojen ja yhteistyökuvioiden** syntymistä. Yhteistyö voi tapahtua valuma-alueella paikallisten toimijoiden välillä mutta myös valtakunnallisten toimijoiden kanssa. Tämä mahdollistaa hyvien käytäntöjen leviämisen laajemmin.

Metsäojituksista irtautuminen ja ennallistamisasetuksen tavoitteiden saavuttaminen luovat merkittävän mahdollisuuden kehittää uusia **markkinoita suunnittelijoille ja koneurakoitsijoille**. Tämän kehityskulun hyödyntäminen on olennaista, sillä uusien mahdollisuuksien jäädessä huomaamatta on riski, että alan ammattilaiset hakeutuvat muille aloille. Onkin tärkeää aktiivisesti tunnistaa ja edistää uusia liiketoimintamahdollisuuksia, jotta voidaan synnyttää kestävää liiketoimintaa ja varmistaa, että osaajat pysyvät alalla tukemassa muutosta.

### 5.2 Pullonkaulojen avartaminen

Yhteistyön onnistumiseksi tulee kehittää pysyviä **yhteistyörakenteita**, jotka tukevat vuorovaikutusta eri toimijoiden välillä, mukaan lukien maanomistajat, kunnat ja yritykset. Esimerkiksi pilottihankkeilla voidaan luoda positiivisia esimerkkejä ja vahvistaa sitoutumista. Yhteistyö paikallisten ja valtakunnallisten toimijoiden välillä mahdollistaa hyvien käytäntöjen leviämisen ja tehokkaampien ratkaisujen kehittämisen. Uudet liiketoimintamahdollisuudet, kuten ennallistamispalvelut, voivat tukea tätä.

**Maanomistajien sitouttamiseksi** tarvitaan taloudellisia kannustimia, kuten korvauspolitiikkaa, ja maanomistajien osallistumismahdollisuuksia lisääviä toimia. Hajanaisen ja epävarman rahoituksen sijaan tarvitaan pitkäjänteisiä ja koordinoituja rahoitusmalleja, jotka mahdollistavat suunnitelmien ja

hankkeiden toteutuksen loppuun asti. Tietoisuuden lisääminen valuma-alue suunnittelun hyödyistä voi myös lisätä halukkuutta osallistua.

Termien, kuten "valuma-alue" ja "ennallistaminen", ymmärrettävyys on keskeistä. **Yhteinen kieli ja selkeä viestintä** vähentävät väärinkäsityksiä ja harhaluuloja, jotka voivat estää yhteistyötä.

Valuma-alue suunnitteluun liittyy monitasoisesti eri toimijoita, joiden rooleja on kuvattu taulukossa 11. Näiden toimijoiden osaamisen vahvistaminen uusimmista tutkimustuloksista, teknologioista ja lähestymistavoista on keskeisessä roolissa, kun valuma-alue suunnittelua pyritään jalkauttamaan pilottihankkeiden ulkopuolelle. **Osaamisen vahvistaminen koko kentällä** on olennaista, jotta suunnittelusta tulisi vaikuttavampaa, tehokkaampaa ja kestävämpää. Osaamista tulee aktiivisesti kehittää kohdennetuilla koulutusohjelmilla ja opasmateriaaleilla, jotka tavoittavat laajasti eri kohderyhmät. Oppilaitoksilla on tärkeä rooli tulevaisuuden osaajien kouluttamisessa. Vaikka tietoa on nykyisin tarjolla runsaasti eri lähteistä, sen löydettävyys on haaste. Vesi.fi-sivuston roolia tiedon kokoajana ja levittäjänä tulee vahvistaa. Lisäksi muita kanavia, kuten AgriHub-verkostoa, olisi hyödynnettävä tiedon ja osaamisen levittämisessä.

Taulukko 11. Eri toimijoiden rooleja valuma-alue suunnittelussa

Tehtävä / rooli	EU & Helcom	MMM	YM	ELY keskukset	Metsä hallitus	Säätöt (John Nurminen, Vanajavesi keskus)	Vesien suojele yhdistykset	Suomen metsä keskus	Metsänhoito yhdistykset
Kansalliset strategiat ja suuntaviivat (laadinta)		X	X	X					
Rahoitus (ml. omarahoitus)	X	X	X	X	X	X	X		
Neuvonta				X		X	X		
Tilaaaja				X	X	X	X		
Rahoituksen haku ja hakemuksen laadinta				X		X	X	X	X (Metka)
Yleissuunnitelmien laadinta				X	X	(X)	X	X	X (Metka)
Hankkeiden koordinointi				X	X	X	X	X	
Toimenpiteiden tekninen suunnittelu					X	(X)		X	X
Toimenpiteiden toteutus					X	X	X	X	X
Vaikutusten seuranta				X		X	X		
Menetelmien ja käytäntöjen kehittäminen				X	X	X		X	
Koulutus (X)=hankkeiden ja käytänteiden esittelyt				X	(X)	X	(X)	X	

Tehtävä / rooli	ProAgria	TAPIO	Suunnittelutoimistot	Kunnat	Osakas kunnat, ojitus yhteisöt	Maan omistajat	Urakoitsijat	AMK:t	Syke	Luke
Kansalliset strategiat ja suuntaviivat (laadinta)										
Rahoitus (ml. omarahoitus)				X	X					
Neuvonta	X									
Tilaaja	X			X	X					
Rahoituksen haku ja hakemuksen laadinta	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Yleissuunnitelmien laadinta	X	X	X	X		X		X	X	X
Hankkeiden koordinointi	X	X		X				X	X	X
Toimenpiteiden tekninen suunnittelu	X	X	X					X		
Toimenpiteiden toteutus	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Vaikutusten seuranta	X	X	X	X	X			X	X	X
Menetelmien ja käytäntöjen kehittäminen	X	X	X					X	X	X
Koulutus (X)=hankkeiden ja käytänteiden esittelyt	(X)	X						X	X	X

Nykyään on saatavilla valtava määrä **paikkatietoaineistoa**, joka voi parhaimmillaan rikastuttaa keskusteluja ja parantaa päätöksenteon laatua, mutta pahimmillaan runsas tiedon määrä voi johtaa analyysihalvaukseen ja vaikeuttaa selkeiden johtopäätösten tekemistä. Käyttäjäystävällisten työkalujen ja avoimien paikkatietoaineistojen, kehittäminen voi madaltaa kynnystä osallistua valuma-alue-suunnitteluun. Haasteena on olennaisen tiedon erottaminen epäolennaisesta ja tiedon havainnollinen esittäminen. Tässä esimerkiksi erilaisen paikkatiedon yhdistävät teemakartat voivat olla hyödyllisiä. Lisäksi karttojen käyttö työpajoissa auttaa havainnollistamaan valuma-alueen haasteita ja mahdollisuuksia, sekä edistää yhteistä pohdintaa tarvittavista toimenpiteistä. Tekoälyratkaisut voivat merkittävästi helpottaa suurten aineistojen käsittelyä.

**Valuma-alue-suunnittelun ja vesienhoidon suunnittelun koordinoimista** tulee selkeyttää. Vesienhallinnan ja vesiensuojelun kannalta tehokkainta olisi, jos jokaisen valuma-alueen vesienhoidosta vastaisi tietty taho, "catchment officer", joka voisi suunnitella ja toteuttaa kokonaisvaltaista vesienhoitoa alueellaan. Koska ympäristöhallinnoilla tai kunnilla ei tällä hetkellä ole riittäviä resursseja tällaiseen toimintaan, alueelliset hankkeet ovat keskeisessä roolissa valuma-alue-tason vesiensuojelussa. Olisi tärkeää määrittää selkeästi ELY-keskusten rooli alueellisina koordinaattoreina sekä muiden alueellisten verkostojen, kuten kuntien, yhdistysten ja tutkimuslaitosten, osallistuminen. Yhteistyö eri tahojen välillä on ratkaisevaa, ja vastuunjako tulee selkiyttää, jotta suunnitelmat voidaan toteuttaa tehokkaasti.

Maa- ja metsätalouden rahoituksen eriytyminen ja pirstaleisuus on merkittävä este valuma-alue-suunnittelun laajamittaiselle toteuttamiselle. **Rahoitusinstrumenttien yhtenäistäminen** ja voimakkaampi suuntaaminen kohti ympäristön tilaa parantavia toimia auttaisi sektorirajat ylittävää valuma-alue-suunnittelua ja helpottaisi toimenpiteiden toteuttamista.

## 5.3 Valuma-alueiden suunnittelu ja hallinta osaksi maankäytön suunnittelua

Valuma-alueiden suunnittelun periaatteita ja hyviä käytäntöjä voidaan edistää parhaiten **integroimalla ne osaksi kaikkea maankäytön suunnittelua**. Tämä tarkoittaa, että eri toimijat, kuten kunnat, yritykset, viranomaiset ja maanomistajat, ottavat valuma-alueet ja niiden hydrologiset ja ympäristölliset tekijät huomioon osana omia prosessejaan.

**Kuntien rooli valuma-alue-suunnittelussa** on merkittävä, sillä ne vastaavat maankäytön suunnittelusta. Valuma-alueenäkökuulma tulisi integroida tiiviisti kaavoitukseen, maankäytön suunnitteluun ja yksittäisten maa-alueiden toimenpiteiden suunnitteluun. Esimerkiksi entiset turvetuotantoalueet ovat potentiaalisia kohteita valuma-alueen veden määrälliseen ja laadulliseen hallintaan. Näitä alueita voidaan käyttää kosteikkoina tai veden pidättämisalueina, mikä hyödyttäisi sekä vesitaloutta että ympäristöä. Vastaavasti tuuli- ja aurinkovoimapuistojen suunnittelussa olisi tärkeää arvioida niiden vaikutukset valuma-alueen hydrologiaan (esim. kohteiden aiheuttamat laaja-alaiset kuivatusojitukset). Erityisesti entisille turvetuotantoalueille perustettavat aurinkovoimapuistot voivat toimia myös veden pidättämisalueina, jos alueen annetaan vettyä.

**Metsäsuunnittelussa** tulee huomioida valuma-alueen hydrologia ja sen vaikutukset vedenkiertoon. Vesien tummumisen syynä on orgaanisen aineen ja raudan huuhtouman kasvu. Kasvun taustalla on useita syitä, muun muassa ilmastonmuutos ja maankäyttö. Vaikka kasvava puusto sitoo hiiltä puun biomassaan, orgaanista ainesta kulkeutuu vesistöihin erityisesti metsätalouskäyttöön ojitetuilta alueilta. Edes ojitusten vesiensuojelurakenteet eivät pysty liuennutta hiiltä pidättämään. Lisäksi

havupuuvaltaisuus saattaa lisätä hiilen huuhtoutumista. Jatkuvapeitteisyys voi vähentää vesistökuormitusta kunnostusojitustarpeen vähenemisen kautta. Myös sekapuustoisuus ja riittävät suojavyöhykkeet vesistöjen varsilla voivat paitsi lisätä luonnon monimuotoisuutta, myös rajoittaa orgaanisen hiilen huuhtoutumista. Metsänhoidon suositusten päivitystyössä on ratkaistava hiilen pysyminen turpeessa paitsi ilmaston, myös vesistöjen hyväksi (Härkönen ym. 2022).

Kaukokartoitusaineistot ja Metsäkeskuksen aineistot, kuten Metsään.fi, tarjoavat hyödyllistä tietoa suunnittelun tueksi. Lisäksi tulisi kehittää työkaluja, joilla voidaan arvioida metsänhoidon toimenpiteiden vaikutuksia valuma-alueen vedenhallintaan.

**Ojitus- ja perkausyhtiöiden hankkeissa** tulisi tarkastella kuivatusaluetta kokonaisvaltaisesti ja huomioida sekä ylä- että alapuolisten vesistöjen tilanne. Valuma-alueen laajuinen näkökulma on keskeinen vaikuttavien toimenpiteiden suunnittelussa. Tilatason ratkaisut, kuten kosteikot ja peruskuivatus, ovat tehokkaita vedenhallinnan keinoja. Kun nämä yhdistetään valuma-alueen laajempaan suunnitteluun, voidaan optimoida veden pidättämisen ja hallinnan ratkaisuja sekä tukea maankäytön ja vesitalouden tavoitteita.

## 6 Lähteet

Linkkien toimivuus tarkistettu 17.2.2025

- Alajoki, H., Paakkinen, M., Väisänen, A. & Holsti, H. 2018. Kovesjoen valuma-alueen kunnostussuunnitelma. Saatavissa: [ikaalistenreitti.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/07/kovesjoen-valuma-alueen-kunnostussuunnitelma\\_final.pdf](https://ikaalistenreitti.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/07/kovesjoen-valuma-alueen-kunnostussuunnitelma_final.pdf)
- Hautanen, T. & Yrjänä, V. 2024. Katse vesiin metsänkäsitelyssä Pohjois-Pohjanmaalla -hankkeen loppuraportti. Metsäkeskus.
- Hyttinen, A. 2022. Tilanjoen valuma-alueen vesistöystävällisen metsänhoidon suunnittelun loppuraportti. Saatavissa: [johnnurmisenosaatio.fi/wp-content/uploads/2024/05/Tilanjoki-raportti-ja-kartat-verkkoversio.pdf](https://johnnurmisenosaatio.fi/wp-content/uploads/2024/05/Tilanjoki-raportti-ja-kartat-verkkoversio.pdf)
- Härkönen, L. H., Lepistö, A., Sarkkola, S., Kortelainen, P. & Räike, A. 2022. Vesistöjen tummumisen hillintä edellyttää systeemistä muutosta turvemaiden metsätalouden toimintatavoissa. Vesitalous 5:27-31.
- JUUREVA. 2022. Vesienhallinnan työkalupakki Teuronjoen ja Puujoen alueelle. Loppuraportti. [www.vanajavesi.fi/2020/wp-content/uploads/2019/03/JUUREVA\\_loppuraportti\\_15112022.pdf](http://www.vanajavesi.fi/2020/wp-content/uploads/2019/03/JUUREVA_loppuraportti_15112022.pdf)
- Karvonen, T., Joensuu, S. & Anttila, T. 2024. KUNNOS-työkalun hyödyntäminen Arvovesi 2-hankkeessa. Raportti. WaterHope ja Tapio Oy. ARVOVESI 2-hankkeen raportteja.
- Kauppila, M. & Virta, M. 2024. Valuma-alue suunnittelun laskentatyökalut ja paikkatietoaineistot. Tapion raportteja nro 72. [tapio.fi/wp-content/uploads/2024/10/Valuma-alue-suunnittelun-laskentatyokalut-ja-paikkatietoaineistot.pdf](https://tapio.fi/wp-content/uploads/2024/10/Valuma-alue-suunnittelun-laskentatyokalut-ja-paikkatietoaineistot.pdf)
- Kinnulan lähijärvien valuma-alueen kunnostukseen liittyvä esiselvitys. 2022. Keski-Suomen vesi ja ympäristö ry. Saatavissa: [k-svy.fi/wp-content/uploads/Kinnulan-lahijarvet-hanke\\_esiselvitys-2022.pdf](https://k-svy.fi/wp-content/uploads/Kinnulan-lahijarvet-hanke_esiselvitys-2022.pdf)
- Kovesjoen vesistöalueen valuma-aluepilotti. 2024. Pirkanmaan ELY-keskus & KVVY Tutkimus Oy. Raportti 28.10.2024. [api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/566a112f-17fc-4adb-8288-22eba85de177/a6e1c359-a553-4618-a1b4-743948271d2a/RAPORTTI\\_20241210091412.PDF](https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/566a112f-17fc-4adb-8288-22eba85de177/a6e1c359-a553-4618-a1b4-743948271d2a/RAPORTTI_20241210091412.PDF)
- Kyyveden latvat – metsätalouden vesiensuojelun yleissuunnitelma. 2015. Raportti, Metsäkeskus ja ELY-keskus. [esvesienhoito.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/05/kyyveden\\_latvat\\_vesiensuojelun\\_yleissuunnitelma\\_2015.pdf](https://esvesienhoito.wordpress.com/wp-content/uploads/2011/05/kyyveden_latvat_vesiensuojelun_yleissuunnitelma_2015.pdf)
- Leka, J., Aaltonen, J., Badawieh, O. & Tolonen, J. 2022. PUUJALKA. Valuma-alue suunnittelu ja puunkäyttö maa- ja metsätalouden vesienhallinnassa ja vesiensuojelussa -hankkeen loppuraportti. [api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/566a112f-17fc-4adb-8288-22eba85de177/961c5727-8da2-48ee-8b7b-84495727dcf8/KIRJE\\_20230327194659.PDF](https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/566a112f-17fc-4adb-8288-22eba85de177/961c5727-8da2-48ee-8b7b-84495727dcf8/KIRJE_20230327194659.PDF)
- Leka, J., Yli-Heikkilä, K., Badawieh, O., Ngobese, S. & Parkkila, P. 2024. Valuma-alueen vesienhallinnalla kuivuusriskien hallintaa. Paattistenjoen valuma-aluepilotti. Valonia ja Varsinais-Suomen ELY-keskus. [api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/566a112f-17fc-4adb-8288-22eba85de177/1eab0cb9-a1b8-48e4-b34e-7d4e7e205d66/RAPORTTI\\_20241210091412.PDF](https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/566a112f-17fc-4adb-8288-22eba85de177/1eab0cb9-a1b8-48e4-b34e-7d4e7e205d66/RAPORTTI_20241210091412.PDF)
- Luyet, V., Schlaepfer, R., Parlange, M. B., & Buttler, A. 2012. A framework to implement stakeholder participation in environmental projects. Journal of Environmental Management, 111, 213-219. [doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.06.026](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.06.026)
- Marttunen, M., Weber, C., Åberg, U., & Lienert, J. 2019. Identifying relevant objectives in environmental management decisions: An application to a national monitoring program for river restoration. Ecological Indicators, 101, 851-866. [doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.11.042](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.11.042)
- Marttunen, M. & Annala, M. 2023. Valuma-alue suunnittelulla kohti hiilineutraalia maankäyttöä – SysteemiHiili-hankkeen tulokset. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 35/2023. <http://hdl.handle.net/10138/567748>

- Marttunen, M., Rantala, T., Kajanus, M., Turunen, V., Virkkumaa, S., Häkkinen, M., Seppälä, P. & Räsänen, A. 2024a. Monitavoitteinen valuma-aluesuunnittelu: Yhteenveto ohjeista, oppaista, tietotuotteista ja hankkeista. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 17/2024. <http://hdl.handle.net/10138/575289>
- Marttunen, M., Turunen, V., Räsänen, A., Rantala, T., & Kajanus, M. 2024b. Monitavoitteiset vesienhallinta- ja ilmastokestävyystarkastelut: Avain kokonaisvaltaiseen valuma-aluesuunnitteluun? *Vesitalous* 1: 20–27. [www.theseus.fi/handle/10024/878531](http://www.theseus.fi/handle/10024/878531)
- Marttunen, M., Rantala, T., Turunen, V., Räsänen, S., Satomaa, M., Räsänen, A., & Kajanus, M. 2024c. Paikkatieto ja maanomistajahaastattelut valuma-aluesuunnittelussa: oivalluksia piloteista. *Vesitalous* 6:8–12. [www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/878530/Vesitalous\\_2024\\_6\\_8.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/878530/Vesitalous_2024_6_8.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Niemi, M., Mäkinen, A., Viitala, R., & Lumperoinen, M. 2020. Metsäsuunnittelun laskennan periaatteet-arvoja yhteensovittamassa. Tapio Oy. [tapio.fi/wp-content/uploads/2020/08/Metsäsuunnittelun-laskennan-periaatteet.pdf](http://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/08/Metsäsuunnittelun-laskennan-periaatteet.pdf)
- OO-Opitaan ojista -hanke. 2022. Loppuraportti. Hämeen ammattikorkeakoulu Oy, Etelä-Suomen Salaojakeskus/Kokemaenjoen Vesistön Vesiensuojeluyhdistys ry, Metsänhoitoyhdistys Kanta-Häme ry, Metsänhoitoyhdistys Päijät-Häme ry, ProAgria Etelä-Suomi ry., Tapio Oy.
- Opitaan ojista. Eteläistenjärven nykytilaselvitys. 2022. Hämeen ammattikorkeakoulun raportti.
- Palomäki, A., Leppänen, A. & Alaja, H. 2021a. Vesienhoidon yleissuunnitelma Kyyvesi-Pieksämäen kalatalousalueelle. Saatavissa: [kyyvesi-pieksamaki.fi/wp-content/uploads/Vesienhoidon-yleissuunnitelma-Kyyvesi-Pieksämäen-kalatalousalueelle\\_18062021.pdf](http://kyyvesi-pieksamaki.fi/wp-content/uploads/Vesienhoidon-yleissuunnitelma-Kyyvesi-Pieksämäen-kalatalousalueelle_18062021.pdf)
- Palomäki, A., Leppänen, A. & Alaja, H. 2021b. Vesienhoidon yleissuunnitelma Puulan kalatalousalueelle. Saatavissa: [puula.fi/wp-content/uploads/Vesienhoidon-yleissuunnitelma-Puulan-kalatalousalueelle\\_18062021.pdf](http://puula.fi/wp-content/uploads/Vesienhoidon-yleissuunnitelma-Puulan-kalatalousalueelle_18062021.pdf)
- Pitkäjärven valuma-alueen vesienhallinnan pilottihanke 2022-2024. 2024. Espoon kaupunki, Vantaan kaupunki ja Uudenmaan ELY-keskus. Raportti 11/2024. [www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Pitkajarven-valuma-alueen-vesienhallinnan-pilottihanke-loppuraportti.pdf](http://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Pitkajarven-valuma-alueen-vesienhallinnan-pilottihanke-loppuraportti.pdf)
- Reckien, D. (2018). What is in an index? Construction method, data metric, and weighting scheme determine the outcome of composite social vulnerability indices in New York City. *Regional environmental change*, 18: 1439-1451. [link.springer.com/article/10.1007/s10113-017-1273-7](http://link.springer.com/article/10.1007/s10113-017-1273-7)
- Rød, J. K., Opach, T., & Naset, T. S. 2015. Three core activities toward a relevant integrated vulnerability assessment: validate, visualize, and negotiate. *Journal of Risk Research*, 18(7): 877-895. [doi.org/10.1080/13669877.2014.923027](http://doi.org/10.1080/13669877.2014.923027)
- Rytkönen, A-M., Ahopelto, L., Helkimo, J., Olin, S., Keto, A., Leinonen, A. & Häggblom, O. 2024. Valuma-aluesuunnittelu tiekartta vuoteen 2030. Valtioneuvoston julkaisu 2024:6. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-727-0>
- Räsänen, A., Miettinen, J., Kekkonen, H., Haanpää, O., Nieminen, M., Sarkkola, S., Pukkala, T., Mäntymaa, E., Sarkki, S., Yliperttula, K., Ruohonen, A., Kikuchi, K., Isolahti, M., Koukkari, V. & Heikkinen, H. I. 2024a. Kiiminkijoen valuma-alueen maankäyttö : Potentiaaliset toimenpiteet ja niiden vaikutukset. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 32/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 62 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-903-1>
- Räsänen, A., Kekkonen, H., Miettinen, J., Kärkkäinen, K., Sarkkola, S., Nieminen, M., Haanpää, O., Heikkinen, H. I., Sarkki, S., Yliperttula, K., Välimäki, M., Koukkari, V., Isolahti, M. & Rahkila, R. 2024b. Kohti puhtaita vesiä, kestävää maankäyttöä ja elinvoimaista Kiiminkijokiseutua. *Tietokortti* 2024. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 12 p. [jukuri.luke.fi/handle/10024/554934](http://jukuri.luke.fi/handle/10024/554934)
- Räsänen, A., Haanpää, O., Sarkki, S., Isolahti, M., Kekkonen, H., Kikuchi, K., Koukkari, V., Kärkkäinen, K., Miettinen, J., Mäntymaa, E., Nieminen, M., Rahkila, R., Ruohonen, A., Sarkkola, S., Välimäki, M., Yliperttula, K. & Heikkinen, H. I. 2024c. Valuma-aluesuunnittelun toimintamallin kehittäminen isolle valuma-alueelle: esimerkkinä Kiiminkijoki. [jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/555480/rasanen\\_etal\\_2024\\_Vesitalous.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/555480/rasanen_etal_2024_Vesitalous.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Saari, M. & Nuotio, E. 2023. Yhteenveto päättyneistä maa- ja metsätalouden vesienhallinnan hankkeista (2021–2022). Raportti 7.8.2023. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.
- Salinjoen valuma-alueen vesienhallinnan kehittäminen. 2023. Salinjoki-hanke loppuraportti, 28.9.2023. Savonia.
- Sarkki, S., Haanpää, O., Heikkinen, H. I., Hiedanpää, J., Kikuchi, K. & Räsänen, A. 2024. Mainstreaming nature-based solutions through five forms of scaling: Case of the Kiiminkijoki River basin, Finland. *Ambio*, 53(2), 212–226. [doi.org/10.1007/s13280-023-01942-0](https://doi.org/10.1007/s13280-023-01942-0)
- Sippel, K. & Kumpumäki, M. 2021. Teuronjoen-Puujoen hydrologiset laskelmat. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, raportteja 11/2021. [www.doria.fi/handle/10024/180608](http://www.doria.fi/handle/10024/180608)
- Sivonen, M., Albrecht, E., Leino, J., & Peltonen, L. 2023. Ilmastonmuutoksen hillintä ja siihen sopeutuminen maanomistajien näkökulmasta: kyselytutkimus Pohjois-Savon maa- ja metsätilanomistajille. Publications of the University of Eastern Finland. Reports and Studies in Social Sciences and Business Studies, 19. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-61-4907-3>
- Smith, H. M., Wall, G., & Blackstock, K. L. 2013. The role of map-based environmental information in supporting integration between river basin planning and spatial planning. *Environmental Science & Policy*, 30: 81-89. [doi.org/10.1016/j.envsci.2012.07.018](https://doi.org/10.1016/j.envsci.2012.07.018)
- Tattari, S. & Leinonen, A. (toim.) 2017. Malliperheen sovellus Puruveden vesistöalueella. Milestone 3. First applications on national integrated model for river basin management pilot areas to be applied ready (case Puruvesi). DL 30.6.2017. [www.metsa.fi/wp-content/uploads/2020/02/MILESTONE\\_3\\_FH\\_A1-1.pdf](http://www.metsa.fi/wp-content/uploads/2020/02/MILESTONE_3_FH_A1-1.pdf)
- Tolonen, J., Badawieh, O., Leka, J. & Aaltonen, J. 2022. PUUJALKA-hankkeen valuma-alue suunnitelmat: Karhunoja, Juottimenoja, Kylmäsuonoja, Lohioja ja Metolanjoki. Luonnosversio.
- Turunen, V. & Marttunen, M. 2024a. Muhosjoen valuma-alueen monitavoitteiset vesienhallinta- ja ilmastokestävyytarkastelut. ARVOVESI 2-hankkeen raportteja.
- Turunen, V. & Marttunen, M. 2024b. Vuolijoen valuma-alueen monitavoitteiset vesienhallinta- ja ilmastokestävyytarkastelut. ARVOVESI 2-hankkeen raportteja.
- Turunen, V., Kokkonen, S., Marttunen, M., Satomaa M., Räsänen S., 2024. Muhosjoen tarkasteluohjeiden valuma-alue suunnitelmat. ARVOVESI 2-hankkeen raportteja.
- Valuma-alue suunnittelun tilausohjeet. Varsinais-Suomen ELY-keskus 10/2024. Saatavissa: [urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-267-3](http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-267-3)
- VALVE-metsähanke. 2023. Valuma-alue suunnittelulla vesistöystävällistä metsänhoitoa, Loppuraportti. Saatavissa: [johnnurmisen-saatio.fi/wp-content/uploads/2024/04/VALVE-metsahanke\\_loppuraportti\\_liitteet131123.pdf](http://johnnurmisen-saatio.fi/wp-content/uploads/2024/04/VALVE-metsahanke_loppuraportti_liitteet131123.pdf)
- VALUTA-hankkeen loppuraportti. 2022. WWF:n raportti 28.11.2022. Saatavissa: [wwf.fi/app/uploads/z/0/p/925geduj36v5rdis80zm/valuta-hankkeen-loppuraportti.pdf](http://wwf.fi/app/uploads/z/0/p/925geduj36v5rdis80zm/valuta-hankkeen-loppuraportti.pdf)
- WWF 2024a. Toimintamalli laajan valuma-alueen vesienhallintaprojektiin. Muistio.
- WWF 2024b. Toimintamalli sivu-uomakohtaiseen tai pienempään vesienhallintaprojektiin. Muistio.

# Liitteet

## Liite 1: Aluelähtöisen kaksivaiheisen indeksilähestymistavan toisessa vaiheessa hyödynnettäviä paikkatietoaineistoja

### Veden määrän ja laadun sekä ilmastopäästöjen hallinta

#### Vemala-kuormitusmallin tiedot

Suomen ympäristökeskuksen operatiivisella WSFS-Vemala-kuormitusmallilla toteutetuista kuormitustiedoista voidaan arvioida fosforin, typen ja orgaanisen kokonaishiilen kuormituksen alueita Vemalan valuma-alueilla, jotka ovat hieman pienempiä kuin kolmannen jakovaiheen valuma-alueet. Vemala-kuormitusmallin tarkkuus heikkenee sitä mukaa, mitä pienempi tarkastelualue on. Aineisto onkin suuntaa antavaa, eikä sen perusteella tule tehdä pitkälle meneviä päätelmiä. Vemala-kuormitusmallin tuottamien karttojen perusteella voidaan karkeasti arvioida, millä alueilla syntyy eniten typen, fosforin ja orgaanisen kokonaishiilen kuormitusta. Kuormituskarttoja tarkastelemalla voi alustavasti tunnistaa alueita (esim. ojitetut turvemaat), joille kannattaisi kohdentaa toimenpiteitä.

#### Erosioherkät alueet

Erosio, etenkin pelloilla, on yksi suurimpia vesistökuormituksen lähteitä. Eroosion myötä vesiin kulkeutuu merkittäviä määriä maa-ainesta ja ainekseen sitoutuneita ravinteita. Ne aiheuttavat vesistöjen samentumista, liettymistä ja rehevöitymistä. Eroosio vaikuttaa myös pellon ravinne- ja hiilivarastoihin ja maaperän tuottavuuteen. Maatalouden vesistökuormituksen vähentämiseksi on tehty huomattavia toimenpiteitä viime vuosikymmeninä, mutta siitä huolimatta vesistökuormitus ei ole merkittävästi vähentynyt. Yhtenä syynä tähän on ollut karttamuotoisen tiedon puute korkean eroosion alueiden esiintymisestä ([www.luke.fi/fi/uutiset/erosioriskipellot-tunnistettu-luken-uusi-aineisto-ja-palvelu-mahdollistavat-kohdennetumpaa-vesiensuojelua](http://www.luke.fi/fi/uutiset/erosioriskipellot-tunnistettu-luken-uusi-aineisto-ja-palvelu-mahdollistavat-kohdennetumpaa-vesiensuojelua)). Maa-alueiden eroosioherkkyyttä voidaan arvioida esimerkiksi Luonnonvarakeskuksen ja Karelian tuottaman RUSLE-eroosiomallin avulla. Erikseen on saatavilla myös aineisto pelkästään peltomaiden eroosioherkkyydestä. Aineiston avulla voidaan valita paikallisia olosuhteita ja tuotantosuuntaa parhaiten tukevia eroosiontorjuntatoimenpiteitä. Näitä ovat esimerkiksi suojavyöhykkeet ja peltojen kasvipeitteisen ajan lisääminen kasvukauden ulkopuolella.

#### Ojien virtausnopeus ja vesiuomien maaperän huuhtoutumisriski

Ravinnekuormitus ja etenkin kiintoaine päätyvät vesistöihin ojien kautta. Lisäksi suuri uomaerosio voi aiheuttaa rantojen sortumia ja esimerkiksi ojien tukkeutumista. Metsäkeskuksessa on koottu aineisto vesiuomien maa-aineksen huuhtoutumisriskistä. Se perustuu ojien virtausnopeuteen ja alueen maalajiin. Aineistoa on vain alueilta, joilta on saatavilla tarkempaa maaperäaineisto. Huuhtoutumisriskiä voidaan arvioida myös manuaalisesti maaperäaineiston (GTK) ja veden virtausnopeuden perusteella (Metsäkeskuksen pintavesien virtausmalli). Näistä aineistoista voi myös yhdistää huuhtoutumisriskiaineiston samalla periaatteella kuin Metsäkeskuksen tuottamassa aineistossa. Aineiston avulla voidaan valita ojien virtausnopeutta pienentäviä toimenpiteitä, kuten

pohjapatoja. Huuhtoutumisriskissä oleviin ojiin voidaan myös harkita esimerkiksi pintavalutuskoosteikkojen tai laskeutusaltaiden toteuttamista kiintoaine- ja ravinnekuormituksen vähentämiseksi.

## Happamat sulfaattimaat ja mustaliuskealueet

Happamilta sulfaattimailta voi maankuivatuksen ja rakentamisen seurauksena aiheutua vesistöön happamuus- ja metallikuormitusta, jolla on haitallisia vaikutuksia eliöstöön. GTK:n aineistossa on esitetty happamien sulfaattimaiden todennäköinen esiintyminen mittakaavassa 1:250 000 ja lisäksi tarkemman mittakaavan tutkimuspisteitä, joilla on happamia sulfaattimaita. Mustaliuskealueet aiheuttavat myös potentiaalista hapanta kuormitusta vesistöihin. GTK:n aineisto mustaliuskeen esiintymisestä on kuitenkin hyvin epätarkka ja se antaa vain suuntaa antavaa tietoa mustaliuskeen esiintymisestä. Happamilla sulfaattimailta on vältettävä suurta kuivatussyvyttä sekä tarpeetonta ja syvää kaivamista. Myös toimenpiteet, jotka alentavat pohjaveden pintaa voivat aiheuttaa happamoitumisriskin. Aineistojen avulla voidaan myös suunnitella toimenpiteitä, joilla vähennetään happamoitumisriskiä. Esimerkiksi pidätysalueita tai laskeutusaltaita voidaan sijoittaa niin, että niiden valuma-alueella on happamia sulfaattimaita. Näin esimerkiksi happamilta sulfaattimailta tulevaa happamuuspiikkiä tulvatilanteessa voidaan laimentaa. Happamilla sulfaattimailta voi tulla kyseeseen myös alueen vettäminen tai pohjaveden pinnan nostaminen.

## Ojitetut turvemaat

Turvemaiden ojituksen myötä vesistöihin päätyy typpeä, fosforia ja kiintoainesta. Pohjaveden pinnan alentuessa ojituksen myötä turve myös kuivuu ja alkaa hajota hiilidioksidiksi. Näin ollen ojitetut turvemaat ovat merkittäviä vesistö- ja ilmastopäästöjen lähteitä. Metsäojitetut turvemaat voidaan tunnistaa Suomen ympäristökeskuksen Soiden ojitustilanne -aineiston perusteella tai tarkastelemalla ojien sijainteja esimerkiksi Maanmittauslaitoksen Maastotietokannasta tai Peruskartasta. Yhdistämällä ojitettujen turvemaiden sijaintitieto ja esimerkiksi Vemala-mallin kuormitustieto voidaan tunnistaa vesistökuormituksen hot spot -kohteita. Tärkeää on etenkin pohjaveden pinnan oikean tason pitäminen tarpeeksi korkealla, jotta turve ei pääse hajoamaan. On todettu, että esimerkiksi jatkuvapeitteisellä kasvatuksella pystyttäisiin pitämään kuivatussyvyys hyvällä tasolla, jolloin voitaisiin vähentää kunnostusten tarvetta. Jatkuvapeitteinen kasvatusta estää myös avohakkuusta aiheutuvia tilanteita, joissa pohjaveden pinta nousee lähelle maan pintaa aiheuttaen reaktion, jonka seurauksena fosforia ja liuenneita orgaanisia aineita voi huuhtoutua suuria määriä pintamaasta. ([www.metsatieteenaikakauskirja.fi](http://www.metsatieteenaikakauskirja.fi)). Turvemaiden ojituksen ja ennallistamisen yhteydessä on tärkeää rakentaa pintavalutuskenttiä ja mahdollisesti myös laskeutusaltaita ja kaivukatoja. Tärkeää on sijoittaa pidätysalueita ja kosteikkoja siten, että niiden valuma-alueelle sijoittuu paljon ojitettuja turvemaita, jolloin voidaan vähentää suometsistä aiheutuvaa vesistökuormitusta.

## Turvepellot

Aivan kuten turvemaiden ojituksesta, myös turvepelloilta aiheutuu vesistö- ja ilmastopäästöjä. Turvepellot ovat erityisesti hiilidioksidipäästöjen lähteitä, sillä niissä hiilen hajoaminen on moninkertaista verrattuna kivennäismaapeltoihin tai turvemaiden sijaitseviin metsiin. Turvemaiden sijaitsevat pellot voidaan tunnistaa GTK:n maaperäaineiston ja Ruokaviraston peltolohkokisterin perusteella. Esimerkiksi kosteikkojen, kosteikkoviljelyn ja säätösaloituksen avulla saadaan sopivissa olosuhteissa korotettua pohjaveden pintaa ja näin vähennettyä turpeen hajoamista. Kosteikkojen ja

pidätysalueiden toteuttaminen vähentää myös turvepelloilta aiheutuvaa vesistökuormitusta. Turvepeltojen vettämiskelpoisuutta voi arvioida esimerkiksi Luonnonvarakeskuksen tuottaman topografisen kosteusindeksin (Depth to water eli DTW-indeksi) avulla. Muita tarkasteltavia toimenpiteitä turvepelloilla voi olla esimerkiksi metsittäminen. Myös metsittämiseen soveltuvia alueita voi tarkastella kosteusindeksin avulla. Siinä missä vettäminen kannattaa kohdistaa märille alueille, jolla kosteusindeksi saa mahdollisimman pieniä arvoja (esimerkiksi < 0,5 m, Räsänen ym. 2024), metsittäminen tulee kohdistaa kuivemmille ja ohutturpeisemmille alueille.

## Turvetuotantoalueet

Turvetuotantoalueet ovat muiden kuivattujen turvemaiden tapaan vesistö- ja ilmastopäästöjen lähteitä. Käytössä olevilla turvetuotantoalueilla näitä vaikutuksia lisäävät vielä ravinteita sitovan kasvillisuuden puuttuminen ja turvetuotantoon liittyvä kaivaminen ja koneiden käyttö alueella. Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineisto ”Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö” kuvaa turvetuotantoalueita ja niiden jälkikäyttöä vuosina 2005–2021. Aineistoa voidaan hyödyntää esimerkiksi tarkastellessa turvetuotannosta poistuneiden alueiden vesistökuormituksen vähentämistä. Käytöstä poistetut turvetuotantoalueet voivat olla potentiaalisia paikkoja esimerkiksi pidätysalueiden tai kosteikoiden rakentamiseen. Arvioitaessa turvetuotantoalueen soveltumista veden pidättämiseen on tärkeää ottaa huomioon yläpuolisen valuma-alueen suuruus ja vedenjohtamismahdollisuudet turvetuotantoalueelle. Jos alueelle ei juurikaan tule valumavesiä, niin vaikutus jää vähäiseksi (ks. pidätysaluemallinnustyökalu). Turvetuotantoalueet on eristetty ympäröivistä alueista reunaojien avulla. Reunaojien täyttäminen tai vesienohjaustratkaisujen tekeminen on oleellista, jotta turvetuotantoalueille saadaan ohjattua vesiä ja niitä saadaan vetettyä turvetuotannon jälkeen.

## Suojavyöhykesitoumukseen soveltuvat alueet

Laajassa yhteistyössä Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskuksessa, ympäristöministeriössä, maa- ja metsätalousministeriössä, Ruokavirastossa, Luonnonvarakeskuksessa ja Suomen ympäristökeskuksessa tuotettu aineisto alueista, joita suositellaan suojavyöhykkeiksi vuonna 2024. Aineisto on suunniteltu niin, että suojavyöhykkeitä voi perustaa pellolle, joka sijaitsee vesistön varrella, pohjavesialueella, Natura-alueella, kosteikkojen reuna-alueella, merenrannalla, merkittävällä tulvariskialueella tai lohkolla, joka on erittäin eroosioherkkä. Eroosioherkät lohkot on tunnistettu peltolohkojen eroosioherkyyttä kuvaavan RUSLE-mallin avulla.

## Pidätysaluemallinnustyökalu

Suomen ympäristökeskuksessa on kehitetty paikkatietopohjainen työkalu, jonka avulla voidaan arvioida, mihin olisi mahdollista toteuttaa veden pidätysalue rakentamalla putkipato. Parametrejä kuten padon pituutta ja minimi- ja maksimikorkeutta voidaan vaihdella. Tuloksena saadaan potentiaalisten pidätysalueiden sijainti kartalla ja niiden tietoja, kuten pidätysalueen tilavuus ja sen yläpuolisen valuma-alueen koko. Yläpuolisen valuma-alueen koko on pidätysalueen tilavuuden ohella olennainen tekijä, kun arvioidaan pidätysalueiden vaikuttavuutta. Jos yläpuolinen valuma-alue on pieni, niin suurenkin tilavuuden pidätysalueen pidätysvaikutus jää pieneksi, kun yläpuoliselta valuma-alueelta tuleva vesi ei kykene sitä täyttämään. Työkalua kannattaa käyttää yhdessä muiden paikkatietoaineistojen (esimerkiksi ojitetut turvemaat, kitu- ja joutomaat), jolloin voidaan arvioida mihin pidätysalueen rakentaminen olisi kaikista järkevintä vaikuttavuuden ja toteutettavuuden kannalta.

## Vemala-kosteikkojen paikat

Suomen ympäristökeskuksessa on tuotettu aineisto mahdollisista kosteikoiden paikoista. Kosteikot on etsitty peruskartta-aineiston ja 25 m:n korkeusmallin perusteella. Valuma-alueelta etsittiin ojia, joiden yläpuolinen valuma-alueen pinta-ala on 20–200 ha ja valuma-alueella on vähintään 20 % peltoa. Aineistossa ei ole otettu kantaa, onko kosteikon rakentaminen alueelle käytännössä mahdollista. Aineistoa on käytetty alun perin kosteikoiden määrän arviointiin 3. jakovaiheen valuma-alueilla. Aineistoa voidaan hyödyntää, kun kartoitetaan karkealla tasolla, mihin kosteikkoja voitaisiin rakentaa. Myös muita aineistoja (esimerkiksi DTW-kosteusindeksi, ojitetut turvemaat, vesienpalautukseen soveltuvat kohteet) voidaan hyödyntää, kun arvioidaan kosteikolle toteutuskelpoista ja vaikuttavaa paikkaa.

## Valuma-alueitasoinen tulvakartta ja peltolohkorekisteri

Tulvat ja vettyminen vaikeuttavat peltojen viljelyä monin eri tavoin. Pahimmillaan koko sato voi tuhoutua veden alle jäävällä pellolla. Peltotöiden kannalta riittävä kuivatussyvyys on myös tärkeää. Tulvan alle jäävät pellot voivat olla myös ravinne- ja kiintoainekuormituksen lähteitä. Tulvariskialueella olevat pellot voidaan tunnistaa Ruokaviraston peltolohkorekisterin ja Suomen ympäristökeskuksen valuma-alueitasoisten tulvakarttojen avulla. Valuma-alueitasoisia tulvakarttoja on saatavilla tulvan toistuvuuksilla 1/20a ja 1/1000a, joista ensimmäinen on käyttökelpoinen tulvaherkkien peltojen arviointiin. Aineistoa voidaan hyödyntää, kun tarkastellaan toimenpiteitä, joilla parannetaan tulvaherkkien peltojen yläpuolisen valuma-alueen vesienpidätyskykyä. Tällaisia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi kosteikot, ojien tukkimiset ja putkipadot. Tulvaherkille pelloille voidaan toimenpiteinä tarkastella myös kasvukauden ulkopuolista kasvipeitteisyyttä. Lisäksi voidaan tunnistaa alueita, mistä tulvan aikana voi aiheutua vesistökuormitusta ja tarkastella vesiensuojelun toimenpiteitä kuten suojavyöhykkeitä. Osa tulville herkistä alueista voi olla myös potentiaalinen vedenpidätysalueita.

## Topografinen kosteusindeksi (Depth to water -indeksi)

DTW-kosteusindeksi kuvaa maanpinnan korkeusarvojen ja märiksi tunnistettujen virtuaaliuomien maanpinnan korkeusarvojen erotusta (eli etäisyys veden pinnasta). Aineistoa voidaan hyödyntää esimerkiksi kosteikkojen ja pidätysalueiden paikkojen tunnistamiseen. Lisäksi sillä voidaan arvioida helposti vettyviä peltolohkoja. Kosteusindeksi on laskettu ainoastaan maanpinnan korkeusmallin avulla eikä se huomioi esimerkiksi maalajia. Siten muiden paikkatietoaineistojen tavoin aineistossa on merkittäviä epävarmuuksia.

## Vedenpalautukseen soveltuvat kitu- ja joutomaat

Metsäkeskus on tuottanut aineiston vesienpalautukseen potentiaalisesti soveltuvista kitu- ja joutomaakohteista. Aineistossa on tunnistettu erikseen kaikki Suomen kitu- ja joutomaat (alle 0,2 ha alueet jätetty pois) ja myös vesien palautukseen potentiaaliset kitu- ja joutomaat (alueet, joilla virtausverkko laskee 100 metrin alueella vähintään 0,4 metriä. Tällä varmistetaan, että kitu- ja joutomaan reunalla olevalle metsälle ei aiheutuisi vettymishaittoja.) Lisäksi Metsäkeskus on tuottanut aineiston kohdista, joilla vettä voidaan ohjata kitu- ja joutomaille. Aineistoa voidaan käyttää yksinään, kun arvioidaan potentiaalisia paikkoja pintavalutuskosteikoille ja pidätysalueilla. Toisaalta aineistoa voi käyttää myös yhdessä pidätysaluetyökälun kanssa. Pidätysaluetyökälulla mallinnetut alueet, jotka

osuvat kitu- tai joutomailla tai ovat niiden läheisyydessä aiheuttavat todennäköisesti vähemmän vettymishaittoja metsätaloudelle.

## **Monimuotoisuuden kannalta arvokkaat alueet sekä alueet, joissa on ennallistamistarvetta**

Tässä osiossa listattuja aineistoja voidaan hyödyntää kahdesta näkökulmasta. Niitä voidaan hyödyntää, kun suunnitellaan toimenpiteitä alueilla, joilla on monimuotoisuuden kannalta arvokkaita kohteita ja hyvälaatuisia vesistöjä. Näin toimenpiteet voidaan suunnitella niin, että arvokkaita kohteita suojellaan ja niiden tila ei huonone. Toisaalta voidaan ajatella, että alueella, jolla on paljon huonolaatuisia vesistöjä ja vähän tai ei ollenkaan arvokkaita elinympäristöjä, on kunnostustarvetta.

## **Uhanalaiset luontotyypit**

Luontotyyppien uhanalaisuusarviointia (LuTU) 2018 varten on koottu laaja aineisto eri luontotyypeistä ja luontotyyppiyhdistelmistä. Aineistosta saadaan luontotyyppin sijainti ja sen uhanalaisuusluokitus skaalalla äärimmäisen uhanalainen (Cr) – säilyvä (Lc). Aineistoa voidaan hyödyntää, kun tarkastellaan eri toimenpidevaihtoehtoja alueella, jolla on uhanalaisia luontotyyppijä. On tärkeää huomioida, ettei toimenpiteillä aiheuteta haittaa näillä luontotyypeille, esimerkiksi ei tehdä laskeutusaltaita uomaan, joka kuuluu uhanalaiseen luontotyyppiin. Toisaalta on mahdollista, että jotkin toimenpiteet, kuten kosteikot, voivat jopa hyödyttää joitakin luontotyyppijä. Uhanalaisten luontotyyppien aineisto on valitettavan karkea yksityiskohtaiseen suunnitteluun mutta se tarjoaa erinomaista tietoa alueella mahdollisesti sijaitsevista luontotyypeistä.

## **Metsälain erityisen tärkeät elinympäristöt**

Metsälaissa (1093/1996) määritellään erityisen tärkeitä elinympäristökuvioita, joista on Metsäkeskukselta saatavissa paikkatietoaineisto. Metsälakikohteet erottuvat selvästi ympäristöstään ja ne ovat pienialaisia ja metsätaloudellisesti vähämerkityksellisiä. Metsälakikohteilla ei saa harjoittaa metsätalouden toimenpiteitä. Aineistoa voidaan hyödyntää samaan tapaan kuin LuTU 2018 - uhanalaisuusarviointiaineistoja mutta aineiston tarkkuus on paljon parempi kuin LuTU-aineistolla.

## **Monimuotoisuudelle tärkeät metsäalueet**

Suomen ympäristökeskuksen Zonation-ohjelmistolla tehdyn aineiston avulla voidaan tunnistaa monimuotoisuudelle tärkeitä metsäalueita. Aineistossa on huomioitu esimerkiksi metsän lahopuupotentiaali, kytkeytyvyys ympäröiviin arvokkaisiin metsäalueisiin ja tiedossa olevat uhanalaisten metsälajien esiintymät. Mitä suurempi numeerinen arvo rasterissa on, sitä korkeampi on alueen prioriteetti metsien monimuotoisuuden näkökulmasta. Tämän lisäksi saatavilla on myös Zonation-rasteri, joka kuvaa vanhoja suojelualueita täydennettynä parhaan biodiversiteetin alueilla niin, että 10 % maakunnan luonnoltaan arvokkaimmista metsistä olisi suojelualuetta. Rasterin hilakoko on 96 x 96 metriä. Aineistoa voidaan hyödyntää, kun halutaan arvioida monimuotoisten metsäalueiden sijoittumista alueelle karkealla tasolla.

## **Pintavesien ekologinen tila**

Aineisto kuvaa pintavesien ekologista tilaa asteikolla eriomainen-huono. Vesien tila on olennainen tekijä alueen kuormitustekijöiden ja vesiensuojelutoimenpiteiden arvioinnissa. Huonolaatuisten vesistöjen sijainti voi auttaa myös alueen vesistökuormitustekijöiden paikallistamisessa. Vesiensuojelu on tärkeää alueille, missä on hyvälaatuisia vesistöjä, mutta toisaalta huonolaatuisten vesistöjen olemassaolo kielii alueen kunnostustarpeesta.

## **Purohelmi-aineisto**

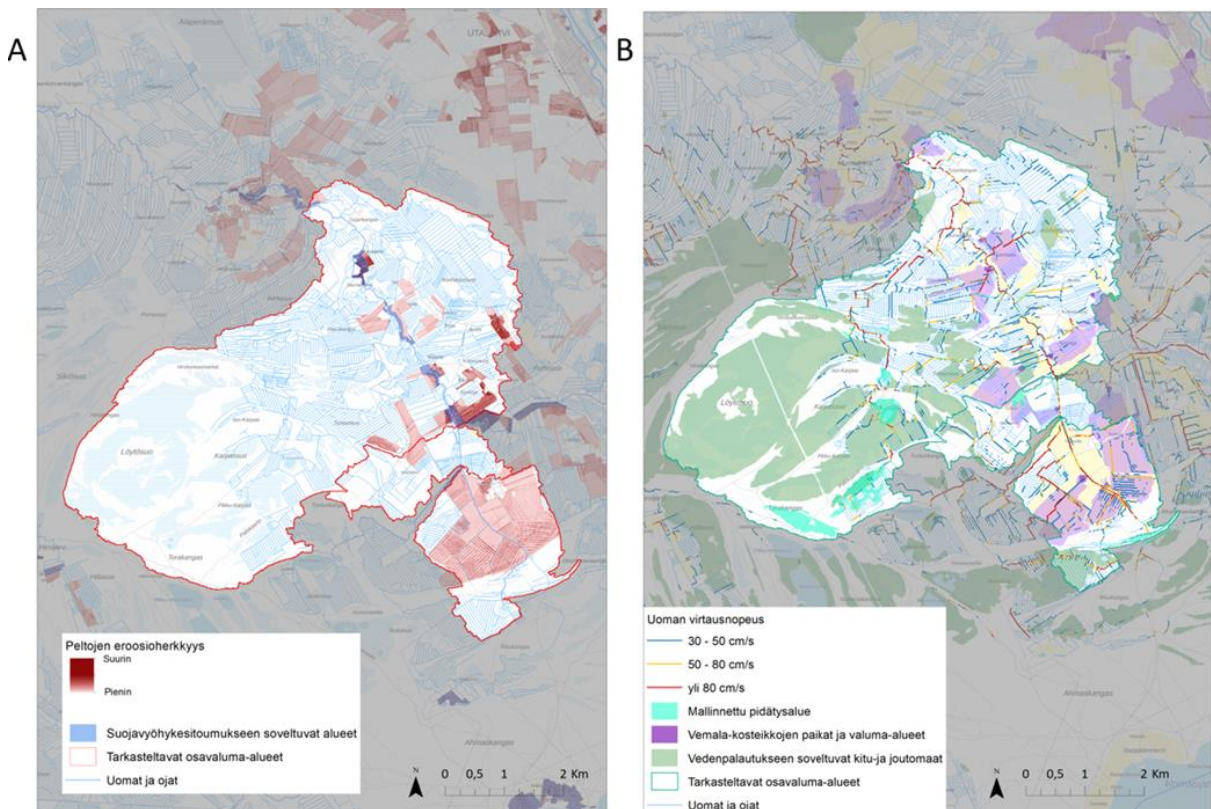
PUROHELMI-hankkeessa on tuotettu paikkatietopohjaisia mallinnusarvioita pienten virtavesien habitaatin ja pohjaeläinlajiston luonnontilan muuttuneisuudesta. Luonnontilan muuttuneisuus arvioidaan luokka-asteikolla 1–5, jossa 1 tarkoittaa eniten ja 5 vähiten muuttunutta. Aineistoa voidaan hyödyntää toimenpiteiden suunnittelussa välttämällä heikentäviä toimenpiteitä kohteissa, jotka ovat vähän muuttuneita ja kohdentamalla kunnostustoimenpiteitä voimakkaasti muutetuille alueille. Esimerkiksi suuren laskeutusaltaan kaivaminen luonnontilaiseen uomaan ei ole välttämättä järkevää, vaikka sillä saataisiinkin vähennettyä kiintoaine- ja ravinnekuormitusta.

## Liite 2. Muhosjoella käytettyjä teemakarttoja

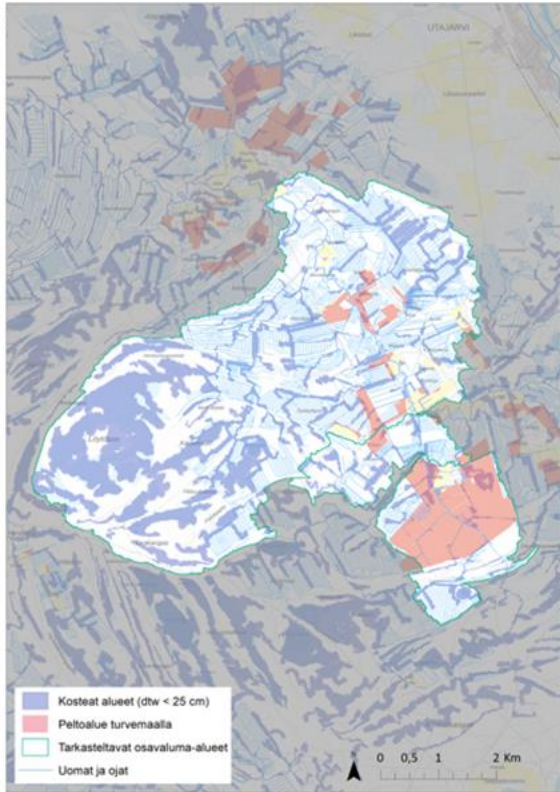
**Esimerkkejä teemakartoista, joita voidaan käyttää yksityiskohtaisen valuma-  
aluesuunnittelun tukena:**

- Peltojen eroosio ja suojavyöhykkeet,
- Uomien virtausnopeus, kosteikot, vedenpalautukseen sopivat alueet.
- Alueet, joiden dtw-kosteusindeksi on alle 25 cm sekä turvemaalla sijaitsevat peltoalueet
- Monimuotoisuutta kuvaavia paikkatietoaineistoja tarkastelualueella.

Aineistolähteet: Maanmittauslaitos, Suomen ympäristökeskus, Metsäkeskus, Luonnonvarakeskus, Ruokavirasto.



C



D





Suomen ympäristökeskus  
Finlands miljöcentral  
Finnish Environment Institute

ISBN 978 952-11 5742-4 (PDF)  
ISSN ISSN 1796 1726 (verkkoj.)

**Teemme tiedolla toivoa.**