



Kemijoki Oy

Ala-Kemijoen voimakkaasti muutetun  
vesimuodostuman luokittelu ja arviointiperusteet  
vesienhoidon toisella suunnittelukaudella

101014365-001

Tekijä  
Jarmo Sillanpää, Laura Savikoski, Lotta Lehtinen  
Tarkastaja/hyväksyjä  
Kaisa Vähänen

25/06/2020

101014365-001

## Sisältö

1	Johdanto .....	1
2	Voimakkaasti muutettujen vesien ympäristötavoitteet .....	1
2.1	Paras saavutettavissa oleva tila .....	1
2.2	Hyvä saavutettavissa oleva tila .....	2
3	Voimakkaasti muutettujen vesien luokitteluprosessi .....	4
4	Ala-Kemijoen luokittelutulokset 2. vesienhoitokaudella .....	7
4.1	Ekologinen ja kemiallinen tila .....	7
4.2	Ympäristötavoitteen määrittäminen .....	8
4.3	Saavutettavissa oleva tila .....	9
5	Johtopäätökset .....	10
6	Viitteet .....	13

# 1 Johdanto

Säännöstelyn ja vesirakentamisen vaikutuksia vesistöissä kuvataan hydrologis-morfologisella muuttuneisuudella. Jokivesissä muuttuneisuutta tarkastellaan lähinnä aiheutuneiden virtaamamuutosten, patojen muodostamien kulkuesteiden sekä uoman ja rantojen rakentamisesta aiheutuneiden muutosten suhteen.

Vesimuodostuma voidaan nimetä keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi (KeVoMu) jos hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi tarpeelliset hydrologis-morfologiset toimenpiteet aiheuttaisivat merkittävää haittaa vesistön tärkeälle käytölle. Näissä vesimuodostumissa ympäristötavoite voi olla luonnontilaisia vesistöjä alhaisempi. Veden laadun suhteen tavoitteet ovat kuitenkin voimakkaasti muutetuissa vesimuodostumissa yhteneväiset luonnontilaisten vesimuodostumien kanssa, elleivät muutokset veden laadussa ole seurausta muutetuista hydrologis-morfologisista piirteistä. Suomessa nimettiin 2. vesienhoitokaudella (2016-2021) voimakkaasti muutetuiksi 133 vesimuodostumaa ja keinotekoisiksi 35.

Tämän selvityksen tavoitteena oli tehdä ulkopuolinen arvio Kemijoki Oy:n toimialueella sijaitsevan Ala-Kemijoen KeVoMu-vesimuodostuman luokittelusta ympäristöhallinnon julkaisemien oppaiden mukaisesti. Tässä selvityksessä esitetty tarkastelu on tehty vuonna 2013 julkaistujen, 2. vesienhoitokautta (2016-2021) varten laadittujen luokitustulosten perusteella. Tuloksia on verrattu vesienhoidon suunnittelun 2. kaudelle laadittuun ohjeistukseen (Suomen ympäristökeskus 2013). Oppaassa on esitetty menettelyt hydrologis-morfologisen tilan arviointiin, voimakkaasti muutetuksi nimeämiseen ja ympäristötavoitteiden määrittämiseen voimakkaasti muutetuissa pintavesissä. Vesistökohtaiset luokittelutiedot on koottu pääosin ympäristöhallinnon Hertta-tietokantaan (Suomen ympäristökeskus ja ELY-keskukset 2020) tallennettujen tietojen perusteella. Lisäksi työn tausta-aineistona on käytetty soveltuvien osin muita ympäristöhallinnon luokitteluoppaita (Ympäristöministeriö 2006, Aroviita ym. 2012 ja 2019) sekä Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaa ja sen taustamateriaaleja (Räinä ym. 2015a ja b, KeVoMu-työpaja 2013). Luokittelun periaatteita ja yksityiskohtia on pyritty myös tarkistamaan Lapin ELY-keskukselta.

## 2 Voimakkaasti muutettujen vesien ympäristötavoitteet

### 2.1 Paras saavutettavissa oleva tila

Keinotekoisissa ja voimakkaasti muutetuissa (KeVoMu) vesissä tavoitteiden saavuttamiseksi riittävä taso on hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila. Se määritetään parhaan saavutettavissa olevan ekologisen tilan kautta. KeVoMu-vesistöjen tavoiteasettelu poikkeaa siten muita vesiä koskevasta suunnittelusta, sillä niissä tilatavoitteet asetetaan häiriintymättömien vertailuolujen mukaan.

Parhaalla saavutettavissa olevalla ekologisella tilalla tarkoitetaan voimakkaasti muutetun tai keinotekoisien veden vertailutilaa. Paras saavutettavissa oleva ekologinen tila määritellään tapauskohtaisesti ottaen huomioon ihmistoiminnasta aiheutuva fyysisten olosuhteiden muuttuminen. KeVoMu-vesimuodostuma on parhaassa saavutettavissa olevassa tilassa silloin, kun kyseeseen tulevien biologisten laatutekijöiden arvot vastaavat mahdollisimman hyvin lähinnä

vastaavan pintavesimuodostuman arvoja ottaen huomioon muutetut fyysiset olosuhteet. Tilan arvioinnissa käytettäviä biologisia laatutekijöitä ovat sisävesissä kasviplankton, päällyslevät (piilevät), vesikasvillisuus, pohjaeläimistö ja kalasto.

Parhaassa saavutettavissa olevassa tilassa havaitaan ainoastaan sellaisia vaikutuksia, jotka ovat seurausta veden keinotekoisesti tai voimakkaasti muutetuista ominaispiirteistä, kun on toteutettu kaikki teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoiset hydrologis-morfologiset parantamistoimenpiteet, jotta päästäisiin mahdollisimman lähelle ekologista jatkumoa erityisesti eläimistön vaelluksen ja sopivien kutemis- ja lisääntymisalueiden osalta. Ohjeistuksen mukaan parhaan saavutettavissa olevan tilan arvioinnissa kalastosta ja muusta eliöstöstä otetaan huomioon kestävät kannat, jotka ovat kotiutuneet ja lisääntyvät luontaisesti. Parhaan saavutettavissa olevan tilan määrittämisessä ei oteta huomioon suoria kalastonhoidollisia toimenpiteitä eikä kalastusta.

Fysikaalis-kemiallisten laatutekijöiden ja yksilöityjen ei-synteettisten vesiä pilaavien aineiden osalta parhaan saavutettavissa olevan tila vastaa sellaisia pitoisuuksia, jotka liitetään tavallisesti häiriintymättömiin olosuhteisiin. Yksilöityjä synteettisiä vesiä pilaavia aineita ei havaita yleisesti käytetyillä analyysitekniikoilla.

## 2.2 Hyvä saavutettavissa oleva tila

Hyvässä ekologisessa tilassa havaitaan vähäisiä muutoksia yksilöityjen biologisten laatutekijöiden arvoissa verrattuna parhaan saavutettavissa olevan ekologisen tilan mukaisiin arvoihin.

Hydrologis-morfologiset muutokset ovat sellaisia, että ne eivät haittaa yksilöityjen biologisten laatutekijöiden arvojen saavuttamista.

Fysikaalis-kemialliset olosuhteet noudattavat raja-arvoja, jotka turvaavat ekosysteemin toiminnan sekä edellä yksilöityjen biologisten laatutekijöiden arvojen saavuttamisen. Yksilöidyt synteettiset ja ei-synteettiset vesiä pilaavat aineet eivät ylitä määritettyjä normeja. Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksessa (Vna 1022/2006) on määritelty tila-arvioinnissa sovellettavat ympäristölaatunormit.

Taulukossa 1 on esitetty vesienhoitoasetuksen mukaiset KeVoMu-vesien parhaan, hyvän ja tyydyttävän saavutettavissa olevan tilan määritelmät.

Hyvän ja tyydyttävän tilan osalta ohjeistuksessa tai valtioneuvoston asetuksessa vesienhoidon järjestämisestä (Vna 1040/2006) ei esitetä erityisiä hydrologis-morfologisia tai fysikaalis-kemiallisista tekijöitä, vaan vesistö on hyvässä tai tyydyttävässä tilassa, jos fysikaalis-kemialliset ja hydrologis-morfologiset olot eivät haittaa biologisten laatutekijöiden hyvän tilan saavuttamista.

Fysikaalis-kemialliset olosuhteet noudattavat raja-arvoja, jotka turvaavat ekosysteemin toiminnan sekä edellä yksilöityjen biologisten laatutekijöiden arvojen saavuttamisen. Yksilöidyt synteettiset ja ei-synteettiset vesiä pilaavat aineet eivät ylitä määritettyjä normeja.

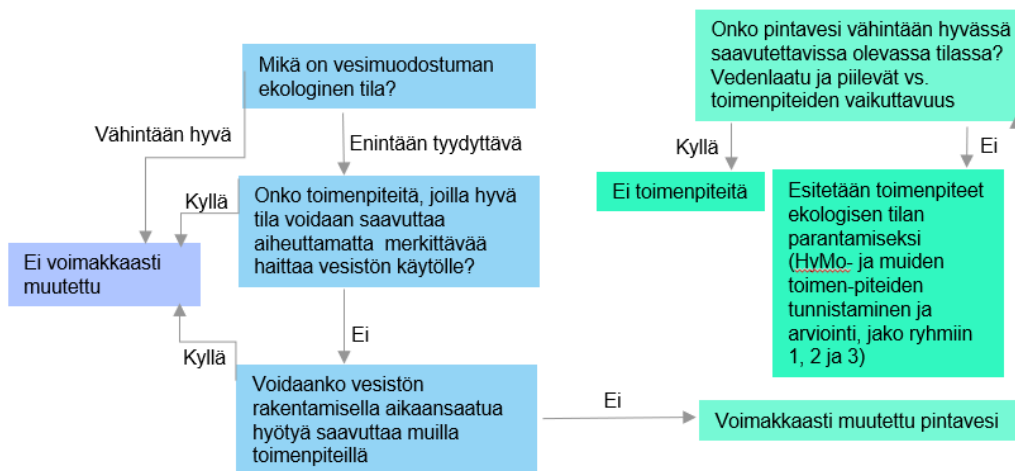
Taulukko 1 Parhaan, hyvän ja tyydyttävän saavutettavissa olevan ekologisen tilan määrittely (Vna 1040/2006).<sup>1</sup>

	PARAS SAAVUTETTAVISSA OLEVA TILA	HYVÄ SAAVUTETTAVISSA OLEVA TILA	TYYDYTTÄVÄ SAAVUTETTAVISSA OLEVA TILA
1. BIOLOGIA	Kyseeseen tulevien biologisten tekijöiden arvot vastaavat mahdollisimman hyvin lähinnä vastaavan pintavesityypin arvoja, ottaen huomioon vesimuodostuman keinotekoisista tai voimakkaasti muutetuista ominaispiirteistä johtuvat fyysiset olosuhteet.	Vähäisiä muutoksia kyseeseen tulevien biologisten tekijöiden arvoissa verrattuna parhaan saavutettavissa olevan ekologisen tilan mukaisiin arvoihin.	Kohtalaisesti muutoksia kyseeseen tulevien tekijöiden arvoissa verrattuna parhaan saavutettavissa olevan ekologisen tilan mukaisiin arvoihin.
2. HYDRO- MORFOLOGIA	Hydrologis-morfologisissa olosuhteissa on havaittavissa ainoastaan niitä pintavesimuodostumaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka ovat seurausta veden keinotekoisesti tai voimakkaasti muutetuista ominaispiirteistä sen jälkeen, kun kaikki toteutettavissa olevat lieventävät toimenpiteet on toteutettu, jotta varmistetaan pääseminen mahdollisimman lähelle parasta toteutettavissa olevaa ekologista jatkumoa, erityisesti eläimistön vaelluksen ja sopivien lisääntymisalueiden kannalta.	Vallitsevat olot eivät haittaa edellä kohdassa 1 biologisille tekijöille esitettyjen määritelmien mukaisten arvojen saavuttamista.	Vallitsevat olot eivät haittaa edellä kohdassa 1 biologisille tekijöille esitettyjen määritelmien mukaisten arvojen saavuttamista.
3. FYSIKAALIS- KEMIAALLISET TEKIJÄT	Ravinnepitoisuudet vaihtelevat sellaisissa rajoissa, jotka tavallisesti liitetään häiriintymättömiin olosuhteisiin.	Ravinnepitoisuudet eivät ylitä niitä tasoja, jotka on määritelty varmistamaan tyypille ominainen ekosysteemin toiminta ja edellä kohdassa 1 biologisille tekijöille esitettyjen määritelmien mukaisten arvojen saavuttaminen.	Vallitsevat olot eivät haittaa edellä kohdassa 1 biologisille tekijöille esitettyjen määritelmien mukaisten arvojen saavuttamista.

<sup>1</sup> Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä Vna 1040/2006, liite 1

### 3 Voimakkaasti muutettujen vesien luokitteluprosessi

KeVoMu-vedeksi voidaan nimetä vesimuodostuma, jonka ekologinen tila on huonompi kuin hyvä hydrologis-morfologisten muutosten vuoksi, eikä hyvää tilaa voida saavuttaa aiheuttamatta merkittävää haittaa vesistön tärkeälle käyttömuodolle (vesiliikenne tai satamatoiminta, vesien virkistyskäyttö, veden hankinta tai vesivoiman tuotanto, vesistön säännöstely, tulvariskien hallinta tai maankuivatus, muut vastaavat, kestävän kehityksen mukaiset ihmisen toiminnot). Edellytyksenä nimeämiselle on lisäksi se, ettei vesimuodostuman keinotekoisista tai muutetuista ominaispiirteistä johtuvaa hyötyä voida teknisten tai taloudellisten syiden vuoksi kohtuudella saavuttaa muilla ympäristön kannalta merkittävästi paremmilla keinoilla.



Kuva 1 Pintaveden Kevomu-vesien tilaluokan arviointiprosessi. Kaavio on mukaelma luokitteluoppaan (Suomen ympäristökeskus 2013) kuvista 1 ja 2.

Nimeämisellä keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi on merkitystä vesimuodostuman tilan ja asetettavan ympäristötavoitteen määrittämisessä. KeVoMu-vesille tilatavoite määritellään kullekin vesimuodostumalle sen parhaan saavutettavissa olevan ekologisen tilan kautta. Hydrologis-morfologinen paras saavutettavissa oleva tila vastaa olosuhteita, jossa on tehty kaikki teknis-taloudellisesti toteutettavissa olevat toimenpiteet, jotta päästäisiin mahdollisimman lähelle ekologista jatkumoa erityisesti eläimistön vaelluksen ja sopivien kutemis- ja lisääntymisalueiden kannalta. Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman tilatavoite on vähintään hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila, jossa havaitaan vain vähäisiä muutoksia biologisten laatutekijöiden arvoissa verrattuna parhaaseen saavutettavissa olevaan tilan arvoihin.

Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman ympäristötavoitteiden määrittelyssä arvioidaan ensin kaikki sellaiset hydrologis-morfologiset parannustoimet, joilla voidaan parantaa vesistön ekologista tilaa. Lista kaikista oppaassa mainituista toimenpiteistä on esitetty alla.

Toimenpide
<b>Uoman kulkukelpoisuuden parantaminen</b>
Kalateiden ja muiden eliöstön kulkua helpottavien rakenteiden rakentaminen (tekninen kalatie, ohitusuoma, alasvaellusta edistävät rakenteet)
Patojen purkaminen
Pohjapatojen purkaminen tai läpikulun parantaminen
Muut
<b>Hydrologiset toimenpiteet</b>
Vedenpinnan nostaminen
Alimpien vedenkorkeuksien nosto
Talvialeneman pienentäminen
Kevättulvan voimistaminen
Suosituksset kesän vedenkorkeuksista
Ylivedenkorkeuksien lasku
Lyhytaikaissäätönsäätelyn rajoittaminen
Minimivirtaaman lisääminen
Ympäristövirtaama (virtaaman vaihtelu)
Muut
<b>Elinympäristöjen kunnostaminen</b>
Kuivien tai vähävetisten uomien kunnostaminen
Kutualueiden ja poikastuotantoalueiden kunnostaminen (pääuoma, sivu-uomat)
Koski- ja virta-alueiden kunnostukset
Rannan kunnostukset (rannan ruoppaus, rannan muotoileminen ja maisemointi, pengerten siirto tai muotoilu)
Erosio- ja rantasuojaukset (rantasuojausten pienimuotoinen purkaminen, suisteet, biologiset rannansuojausmenetelmät, vyörymäntöjen suojaus ekologisilla menetelmillä)
Ruoppaus
Pohjapato/tekokoski
Muut

Toimenpiteistä karsitaan pois sellaiset, jotka aiheuttavat merkittävää haittaa vesistön käytölle (virkistyskäyttö, vesiliikenne, vesivoiman tuotanto, tulvasuojelu, ammattikalastus, luonnonsuojelu, jne.). Merkittävälle haitalle ei ole määrätty yksiselitteistä kriteeriä vaan sen arvioinnissa huomioidaan vaikutukset esimerkiksi vesivoimalaitosten tuotantoon sekä voimalaitoksen kannattavuuteen. Ohjeistuksen mukaan suurissa vesistöissä 5–10 % menetystä voimataloudelle voidaan suurella varmuudella pitää merkittävänä. Merkittävää haittaa verrataan aina muutoksesta saatavaan hyötyyn. Mikäli toimenpiteistä yhdessä aiheutuu merkittävää haittaa vesistön käyttömuodoille, niin silloin toimenpiteitä karsitaan niin, ettei yhteisvaikutus ylitä merkittävää haittaa. Jos toimenpiteitä joudutaan karsimaan, niin vähentäminen aloitetaan toimenpiteistä, joista syntyvät ekologiset hyödyt suhteessa käyttömuodoille aiheutuvaan haittaan ovat suhteessa pienimmät.

Ohjeistuksen mukaan toimenpiteiden vaikutusta biologisiin laatutekijöihin ja veden laatuun sekä vesistön käyttöön arvioidaan suuruusluokkatasolla ekologisen laatusuhteen (ELS) avulla seuraavasti:

- Vähäinen muutos: Jos ELS-muutos laatutekijöiden arvoissa on alle 0,1, niin silloin vaikutukset ekologiseen tilaan voidaan arvioida vähäisiksi.
- Melko suuri muutos: Jos ELS-muutos laatutekijöiden arvoissa on 0,1–<0,2, niin silloin vaikutukset ekologiseen tilaan voidaan arvioida melko suuriksi.
- Suuri muutos: Jos ELS-muutos laatutekijöiden arvoissa on  $\geq 0,2$ , niin silloin vaikutukset ekologiseen tilaan voidaan arvioida suuriksi.

Ohjeistuksen mukaan ekologisten yhteisvaikutusten perusteella vesistö määritetään johonkin seuraavista ryhmistä:

- Ryhmä 1: HyMo-toimenpiteillä ei ole vaikutusta tai on vain vähäisiä ekologista tilaa parantavia vaikutuksia. Ryhmään kuuluvat vesimuodostumat, jotka ovat jo vähintään hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.
- Ryhmä 2: HyMo-toimenpiteillä on melko suuria ekologista tilaa parantavia vaikutuksia. Ryhmään kuuluvat vesimuodostumat, jotka eivät ehkä vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.
- Ryhmä 3: HyMo-toimenpiteillä on suuria ekologista tilaa parantavia vaikutuksia. Ryhmään kuuluvat vesimuodostumat eivät ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa

Voimakkaasti muutettujen vesien luokittelussa keskeistä on arvioida kuinka paljon vesimuodostuman tilaa on mahdollista parantaa hydrologis-morfologisilla toimenpiteillä. Ekologisen luokittelun eri tekijöistä jokien piilevät sekä vedenlaatu arvioidaan samalla tavalla kuin ei-muutetuissa vesissä käyttäen pintavesien ekologisen luokittelun raja-arvoja (Taulukko 2).

Taulukko 2 Pintavesityyppien (Pohjois-Suomen suuret ja erittäin suuret turvemaiden joet ESt ja St) mukaiset vertailuarvot sekä ekologisen luokittelun laatutekijöiden ja muuttujien luokkarajat (Aroviita ym. 2012<sup>2</sup>).

	vertailuolot	erinomainen	hyvä	tydyttävä	välttävä	huono
Pohjois-Suomen suuret ja erittäin suuret turvemaiden joet (St ja ESt)						
Biologinen (skaalattu ELS)		>0,8	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	<0,2
Päälyslävät eli piilevät						
Tyyppiominaiset taksonit (TT)	24,8	>17,5	13,1-17,5	8,8-13,1	4,4-8,8	<4,4
Prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA)	0,514	>0,508	0,391-0,508	0,254-0,391	0,127-0,254	<0,127
Pohjaeläimet						
Tyyppiominaiset taksonit (TT)	26,4	>27,5	20,6-27,5	13,8-20,6	6,9-13,8	<6,9
Tyyppiominaiset EPT-heimot (EPT <sub>h</sub> )	14,1	>16,0	12,0-16,0	8,0-12,0	4,0-8,0	<4,0
Prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA)	0,448	>0,521	0,391-0,521	0,260-0,391	0,130-0,260	<0,130
Kalat						
Jokikalaindeksi	0,68	>0,65	0,49-0,65	0,33-0,49	0,16-0,33	<0,16
Fysikaalis-Kemiallinen						
Kokonaisfosfori (µg/l)	<20	<20	20-40	40-60	60-90	>90
Kokonaistyyppi (µg/l)	<450	<450	450-900	900-1500	1500-2500	>2500
pH-minimi	>5,7	>5,7	5,5-5,7	5,0-5,5	4,8-5,0	<4,8

Näille laatutekijöille on asetettu samat vaatimukset kuin luonnonmukaisilla vesistöillä rehevöitymisen ehkäisemiseksi. Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman lopullinen ekologinen tilaluokka määräytyy huonomman tekijän, vedenlaatu ja piilevät tai hydrologis-morfologinen tila, mukaan.

<sup>2</sup> Aroviita ym. 2012, liite 2



## 4 Ala-Kemijoen luokittelutulokset 2. vesienhoitokaudella

Alla esitetyssä tarkastelussa edetään 2. vesienhoitokauden oppaan (Suomen ympäristökeskus 2013) ja kuvan Kuva 1 arviointiprosessikaavion mukaisesti. Arviointiprosessi on edennyt selkeästi kaavion mukaisesti, vaikka dokumentoitua tietoa arvioinnin välivaiheista puuttuu.

Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannassa Ala-Kemijoen vesimuodostumalle on esitetty seuraava kuvaus: Voimakkaasti muutettu. Voimalaitospatojen takia allastettu koko matkaltaan, alkuperäiset koskialueet hävinneet. Alimman Isohaaran voimalaitospadon 2. kalatie valmistui 2012. Ylempien voimalaitospatojen kalatiet ovat suunnitteluvaiheessa. Valmistuessaan Ala-Kemijoen kalatiet mahdollistavat kalojen nousun Ounasjoen lisääntymisalueille. Sukukypsien vaelluskalojen (lohien) ylisiirrolla elvytetään Ounasjoen vaelluskalakantoja tuottamaan lisää kalateihin pyrkiviä vaelluskaloja.

### 4.1 Ekologinen ja kemiallinen tila

Ensi vaiheessa vesimuodostuman ekologista tilaa tarkastellaan kaikkien biologisten laatutekijöiden suhteen. Tosin allastetuista joista ei ole yleensä seuranta-aineistoa virtapaikoilta, jolloin tilaa pyritään arvioimaan asiantuntija-arviona. Vasta kun biologinen ja varsinainen ekologinen tilaluokka on määritetty ensin, voidaan sen pohjalta vesimuodostuma nimetä voimakkaasti muutetuksi (edellytyksenä alle hyvä ekologinen tila) ja edetä voimakkaasti muutettujen ekologisen luokan arviointiin (Kuva 1).

Ala-Kemijoen piilevä- sekä veden laatu tulokset ilmensivät 2. vesienhoitokauden luokittelussa erinomaista tilaluokkaa (Taulukko 3). Luokitus on tehty vuosien 2006–2012 aineiston perusteella ja piilevätuloksia on ollut käytettävissä vuodelta 2010 yhteensä 18 havaintopaikalta. Fysikaalis-kemiallisen tilan arviointiin on käytetty vedenlaadun seurantatuloksia koko vuosijaksolta 2006-2012 yhteensä 4 havaintopaikalta.

Ala-Kemijoen biologinen luokka on kuitenkin asiantuntija-arviona luokiteltu tyydyttäväksi. Perusteluna biologiselle luokittelulle mainitaan, että "Aineistot kerätty velvoitetarkkailun yhteydessä jätevedenpuhdistamojen ylä- ja alapuolisilta patoaltaan ranta-alueen kivikoilta. Näytteenottopaikat eivät edusta koskialueita, joiden ekologisen tilan arviointiin luokittelu on kehitetty. Siksi tulokset ilmentävät huonosti vesimuodostuman voimalaitosrakentamisen myötä muuttuneita olosuhteita."

Pintavesien ekologinen tila luokitellaan ensisijaisesti biologisten laatutekijöiden avulla ja myös Ala-Kemijoen kokonaistilaluokitus on asiantuntija-arviona HyMo-olosuhteiden perusteella tyydyttävä. Perusteluna luokitukselle on esitetty: "Vedenlaadun ja suppean biologisen aineiston ei ole katsottu kuvaavan luotettavasti vesimuodostuman voimakkaasti muuttuneiden elinympäristöjen tilaa ja vaellusreittien katkeamisen aiheuttamia muutoksia eliöyhteisössä."

Taulukko 3 Ala-Kemijoen biologisten tekijöiden ja vedenlaadun luokittelu 2. vesienhoitokaudella.

	2. luokittelu v 2006-2012 tiedoilla		Arvio
	Lukuarvo	Laskenn.	
<b>Ala-Kemijoki (luokituksen taso: 2, suppea)</b>			
Biologinen (skaalattujen ELS-arvojen ka)	0,95	Erinomainen	Tyydyttävä
Päällysväät eli piilevät (skaalattu ELS ka)	0,95	Erinomainen	
typpiominaiset taksonit	21,0	Erinomainen	
prosenttinen mallinkaltaisuus	0,54	Erinomainen	
Fysikaalis-kemialliset olosuhteet		Erinomainen	Erinomainen
Kokonaisfosfori (µg/l)	16,0	Erinomainen	
Kokonaistyyppi (µg/l)	350	Erinomainen	
pH-minimi	6,24	Erinomainen	
		Kokonaistilaluokitus: Tyydyttävä	

Haitallisten aineiden suhteen Ala-Kemijoen kemiallinen tila on arvioitu hyväksi. Kemiallisen tilan arvio perustuu suppean aineiston mittauksiin (taso 2). Perusteluna tila-arviolle mainitaan, että "Elohopean ilmaperäinen laskeuma ei aiheuta kalan elohopeanormin ylittymistä."

## 4.2 Ympäristötavoitteen määrittäminen

Ala-Kemijoen osalta mahdollisiksi toimenpiteiksi on valittu koski- ja virta-alueiden kunnostukset sekä kalateiden ja muun eliöstön kulkua helpottavien rakenteiden rakentaminen (Taulukko 4). Tietoa eri toimenpiteiden vertailusta ja merkittävän haitan arvioinnista ei ollut tietokannasta saatavissa, ainoastaan joitain tietoja valittujen toimenpiteiden toteuttamisen kustannuksista (Taulukko 5).

Taulukko 4 Ala-Kemijoelle esitetyt toimenpiteet voimakkaasti muutettujen tai keinotekoisien vesien luokittelussa.

Toimenpide
Koski- ja virta-alueiden kunnostukset (KeVoMu E)
Kalateiden ja muiden eliöstön kulkua helpottavien rakenteiden rakentaminen (KeVoMu U)

Taulukko 5 Ala-Kemijoen HyMo-arvion vaikutuspisteet (Hertta-tietokanta 2020).

Sektor	Toimenpide	Kokonais- määrä	Investointikust- annus [euroa/kalatie]	Kustannusten ja määrätietojen laskentatapa
Vesistöjen kunnostus säännöstely ja rakentaminen	Kalankulkua helpottava toimenpide - toteutus	Kappale: 4	2 750 000	Kustannustiedot lasketaan määrätietojen perusteella

Hertta-tietokannassa on Ala-Kemijoen osalta esitetty perusteluna valituille toimenpiteille seuraavaa: Kansallisen kalatiestrategian kärkikohde. Mahdollista kalan nousun sivujokiin ja patojen yläpuolisille lisääntymisalueille. Lohikalajien poikastuotantoalueen ala ylimmän padon yläpuolella 1 884 ha, padotussa pääuomassa 84 ha, padotun jokiosuuden sivujoissa 7,5 ha. Lohi, meritaimen, siika, nahkiainen.

Tarkastelu tehdään toimenpidekohtaisesti ja Ala-Kemijoella molemmilla esitetyillä toimenpiteillä on arvioitu olevan suuri vaikutus kaloihin, mutta vähäinen vaikutus muihin tekijöihin. Taulukossa 6 on esitetty kokonaisarvio em. toimenpiteiden vaikutuksista Ala-Kemijoella.

Taulukko 6 Arvio Ala-Kemijoen valittujen KeVoMu-toimenpiteiden vaikutuksista biologisiin laatutekijöihin ja veden laatuun.

Tekijä	vaikutus
Kalat	suuri
Pohjaeläimet	vähäinen
Vesikasvit	vähäinen
Vedenlaatu	vähäinen

Ala-Kemijoki kuuluu siten ryhmään 3, jossa HyMo-toimenpiteillä arvioidaan olevan suuria ekologista tilaa parantavia vaikutuksia.

### 4.3 Saavutettavissa oleva tila

Ohjeistuksen mukaan ensin arvioidaan vedenlaadun yleisten olosuhteiden sekä jokien piilevien tilaluokka ekologisen luokitteluohjeen mukaisesti. Ala-Kemijoen luokittelussa vedenlaatu ja piilevät ilmentävät erinomaista tilaluokkaa. Ala-Kemijoella ei siten käytännössä ole rehevöitymisongelmaa, johon pitäisi kohdistaa toimenpiteitä.

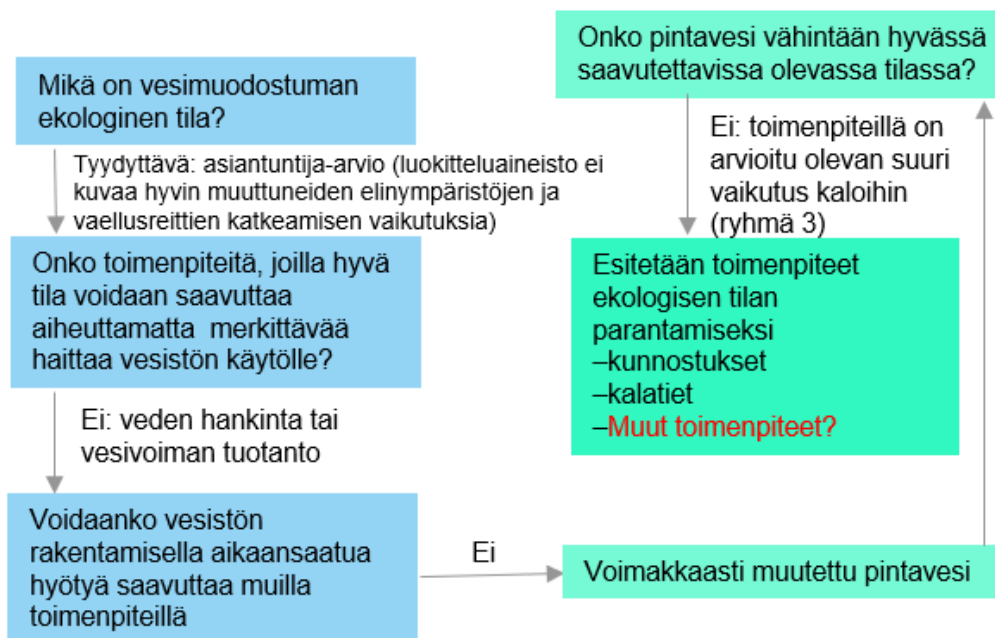
Toisessa vaiheessa arvioidaan hydrologis-morfologisten parantamistoimenpiteiden vaikutusta kasvillisuuteen, pohjaeläimistöön ja kalastoon (keskimääräinen vaikutus). ELY-keskuksen luokittelussa Ala-Kemijoen osalta toimenpiteiksi on tunnistettu kalojen kulkua parantavat rakenteet (esim. kalatiet) sekä koski- ja virta-alueiden kunnostamiset sivujoissa. Valituilla parantamistoimilla on arvioitu olevan suuri vaikutus kalastoon ja tällöin vesistö ei voi olla hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa. Valitun toimenpidekokonaisuuden ulkopuolelle jääneiden toimenpiteiden tarkastelusta (merkittävä haitta / ekologinen hyöty) ei ollut saatavilla aineistoa (Taulukko 7 ja Kuva 2).

Ala-Kemijoen tilaluokaksi määräytyy vaiheiden 1 ja 2 arvioista alhaisempi eli tila-arvioinnin lopputuloksena Ala-Kemijoki ei ole vielä hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa vaan tilaluokaksi tulee tyydyttävä. Yhteenveto luokittelusta on esitetty taulukossa 7 sekä luokittelun vaiheet kuvassa 2.

Taulukko 7 Yhteenveto Ala-Kemijoen voimakkaasti muutetuksi nimeämisestä ja tila-arvioinnista (Hertta-tietokanta 2020).

Ekologinen tila ilman keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeämistä	Tyydyttävä
Luokituksen taso	2, suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus
Mille toiminnolle hyvän ekologisen tilan saavuttaminen aiheuttaisi merkittäviä haitallisia vaikutuksia?	veden hankinta tai vesivoiman tuotanto
Olisiko KeVoMu -hyöty saavutettavissa muilla, ympäristön kannalta merkittävästi paremmilla keinoilla.	Ei
Onko voimakkaasti muutettu tai keinotekoinen?	Voimakkaasti muutettu
Toimenpiteet voimakkaasti muutettujen vesien luokittelussa	- Koski- ja virta-alueiden kunnostukset (sivujoissa) - Kalateiden ja muiden eliöstön kulkua helpottavien rakenteiden rakentaminen, Kalatiet 4 kpl: väylä auki Ounasjoelle
Arvio valittujen KeVoMu-toimenpiteiden vaikutuksista	Kalat: suuri vaikutus

	Muut: vähäinen vaikutus
Tilan arviointi HyMo-ominaisuuksien osalta	Vesimuodostuma ei vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.



Kuva 2 Ala-Kemijoen tilaluokan arviointiprosessi. Vrt. Kuva 1.

Tilatavoitteen saavuttamisen aikataulusta tietokannassa on mainittu seuraavaa: "Hyvän tilan saavuttaminen edellyttää teknisiä ratkaisuja. Kalateiden toteuttaminen kestäisi todennäköisesti usean suunnittelukauden ajan. Suunnittelu, lupaprosessit ja rahoituksen järjestäminen vaativat aikaa. Taloudellisten ja teknisten seikkojen lisäksi kalatiekysymykseen liittyy myös muita ratkaisuja vaativia kysymyksiä. Vaelluskalakantojen elvyttäminen edellyttäisi tehokkaita kalastuksenjärjestelyitä Kemijoen terminaalikalastusalueella. Käytännössä se tarkoittaisi nyt esitetyn lohien kalastuksen rajoitusta koskevan sääntelyn ulottamista myös ns. terminaalialueille."

## 5 Johtopäätökset

Tämän työn tavoitteena oli tarkastella voimakkaasti muutetun Ala-Kemijoen vesimuodostuman tilaluokitusta taustatiedoksi Kemijoki Oy:lle vesienhoidon kolmannen suunnittelukauden luokitustyöhön osallistumiseen.

Ala-Kemijoen ekologinen tila on toisella suunnittelukaudella luokiteltu tyydyttäväksi suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan. Ekologisen luokittelun aineisto perustuu pääasiassa veden fysikaalis-kemialliseen laatuun ja piileviin (päälyllevät) ja niiden osalta laskennallinen tilaluokitus on erinomainen. Asiantuntija-arviona luokituksessa on kuitenkin huomioitu koskihabitaattien puute ja se, ettei käytetty vedenlaatu- ja piileväaineisto kuvasta uoman muuttuneisuutta. Kaiken kaikkiaan luokitteluun käytettävissä ollut biologinen aineisto (piilevät) oli suppea ja vain yhdeltä vuodelta.

KeVoMu-vesistöissä ovat koskialueet voimalaitosrakentamisesta johtuen yleensä kadonneet käytännössä kokonaisuudessaan, mistä johtuen koskialueiden

pohjaeläimistöä sekä kalastoa ei voida tutkia tai niiden tulokset edustavat heikosti koskiympäristölle tavanomaista lajistoa. Näin ollen tarkkailutietoon pohjautuvaa aineistoa on lähinnä vedenlaadusta ja päällysevistä (piileväyhteisöt), jotka ilmentävät lähinnä pintaveden rehevöitymistä ja pH-olosuhteita. Esimerkiksi kalojen osalta luokittelussa käytetään jokikalaindeksiä (FiFi), joka perustuu viiteen virtavesien kalastoa kuvaavaan kalastomuuttujaan. Muuttujat ovat lajilukumäärä, herkkien kalalajien osuus, kestävien kalalajien osuus, särkikalaryhmän tiheys sekä lohen ja taimenen 0+-ikäisten poikasten tiheys. Ala-Kemijoen osalta koskialueiden puuttumisen myötä kyseisen indeksin määrittäminen kalojen osalta ei ole mahdollista.

Koska Ala-Kemijoki on voimakkaasti muutettu vesimuodostuma, sen tavoitetilana on hyvä saavutettavissa oleva tila, joka arvioidaan parhaan saavutettavissa olevan tilan kautta. Parhaassa saavutettavissa olevassa tilassa havaitaan ainoastaan sellaisia vaikutuksia, jotka ovat seurausta veden keinotekoisesti tai voimakkaasti muutetuista ominaispiirteistä, kun kaikki teknis-taloudellisesti toteutettavissa olevat lieventävät toimenpiteet on toteutettu, jotta päästäisiin mahdollisimman lähelle ekologista jatkumoa erityisesti eläimistön vaelluksen ja sopivien kutemis- ja lisääntymisalueiden kannalta.

Käytännössä häiriöttömällä ekologisella jatkumolla tarkoitetaan vaelluskalakantojen luontaista elinkiertoa. Vaelluskalojen ekologisten jatkumon tavoittelemiseksi toteutettavat toimenpiteet liittyvät kalojen luontaisten vaellusyhteyksien palauttamiseen esimerkiksi kalatierakenteiden avulla. Ala-Kemijoessa kalateillä ja kunnostuksilla on arvioitu saavutettavan suuri hyöty kalaston kannalta. Tarkemmat tiedot toimenpiteiden aiheuttaman merkittävän haitan ja niillä saavutettavan ekologisten hyödyn arvioinnista kuitenkin puuttuivat. Hertta-tietokannasta on saatavilla kalateiden investointikustannukset sekä vuosittaiset käyttökustannukset. Ala-Kemijoen osalta yksittäisen kalatien investointikustannuksen on ilmoitettu olevan 2,75 milj. € ja vuosittaisten käyttökustannusten 60 000 €. Kustannusten tarkempia taustatietoja, eli tietoa millainen kalatierakenne on suunniteltu ja saavutetaanko kyseisellä rakenteella riittävä ekologinen hyöty ilman merkittävää haittaa nykyiselle käyttömuodolle, ei ollut saatavilla. Myöskään arviota kalateihin ohjattavasta vesimäärästä ja sitä myöten aiheutuvista vesivoiman menetyksistä ei ole saatavilla. Hertassa esitetyt kalateiden investointikustannukset ovat nykytiedon valossa alhaisia etenkin, jos rakenteilla tavoitellaan luontaisesti lisääntyvien kalakantojen palauttamista vesistöalueelle. ELY-keskuksen arvion perusteella Ala-Kemijoen osalta valitut toimenpiteet eivät aiheuta merkittävää haittaa nykyiselle käyttömuodolle.

Selvitystä varten kerättiin lähtöaineistoa Hertta-tietokannasta sekä pyydettiin tarkempia taustatietoja Lapin ELY-keskukselta. Avoimista tietokannoista saatavilla olleen lähtöaineiston sekä ELY-keskukselta saadun aineiston perusteella toisen kauden luokittelu perustuu erittäin suppeaan aineistoon, minkä lisäksi toimenpidetkokonaisuuden valintaan vaikuttavat taustatiedot puuttuvat kokonaan tai niitä ei ollut saatavilla.

Toisen vesienhoitokauden luokittelun aineisto on ollut saatavissa vain Hertta-tietokannan vesienhoito-osiossa. Palvelusta löytyy luokittelun vesimuodostumakohtaiset tulokset ja lyhyet perustelut, mutta luokittelun välivaiheita tai tausta-aineistoa ei ollut saatavissa. Hydrologisen ja ekologisten tilan kuvaukset ovat sinänsä riittävät ja ne on periaatteessa mahdollista tarkistaa. Vedenlaatu- ja pohjaeläinaineistot löytyvät ympäristöhallinnon avoimen palvelun

aineistosta. Piilevä- ja sähkökoekalastusten yksityiskohtaisia havaintopaikkakohtaisia tuloksia ei ole avoimessa tietokannassa, mutta ne on mahdollista pyytää ympäristöhallinnolta erikseen. Varsinaista seuranta-aineiston yksityiskohtaista käsittelyä ja laskentaa ei ole tämän selvityksen yhteydessä tehty, koska tila-arvio on perustunut enemmänkin HyMo-paineiden perusteella tehtyyn asiantuntija-arvioon.

Kaiken kaikkiaan biologisten tekijöiden seuranta-aineisto on 2. kaudella ollut suppeaa. Biologisten tekijöiden suhteen ongelmana on myös, että tarkastellussa jokivesimuodostumassa ei ole juurikaan jäljellä alkuperäistä koskihabitaattia, jolloin niiden arviointimenetelmän käyttömahdollisuudet ovat rajalliset, eikä jokityypin biologisten tekijöiden lisätarkkailulla tästä johtuen todennäköisesti saavutettaisi merkittävää hyötyä luokittelun tueksi.

Merkittävimmät puutteet toisen kauden KeVoMu-vesien luokittelussa

1. Toimenpiteistä aiheutuvan merkittävän haitan arviointi sekä toimenpiteiden valintaan vaikuttaneiden välivaiheiden dokumentointi puuttui avoimesta tietokannasta kokonaan.
2. Ekologisen hyödyn arviointi oli dokumentoitu pelkästään valittujen toimenpiteiden osalta.
3. Käytettyjen asiantuntija-arvioiden perustelut ovat osin puutteelliset tai ne on heikosti dokumentoitu.

Ala-Kemijoen nykyisen käytön kannalta 2. kauden toimenpidetarkastelun dokumentaation puutteellisuus voidaan nähdä ongelmallisena päätöksenteon läpinäkyvyyden ja toistettavuuden kannalta.

## 6 Viitteet

Aroviita J, Hellsten S, Jyväsjärvi J, Järvenpää L, Järvinen M, Karjalainen SM, Kauppila P, Keto A, Kuoppala M, Manni K, Mannio J, Mitikka S, Olin M, Perus J, Pilke A, Rask M, Riihimäki J, Ruuskanen A, Siimes K, Sutela T, Vehanen T ja Vuori KM. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012.

Aroviita J, Mitikka S ja Vienonen S (toim). 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.

Räinä P (toim.), Liljaniemi P, Puro-Tahvanainen A, Pasanen J, Rautila A, Seppälä A, Karjalainen N, Kurkela A, Honka A ja Ylikörkkö J. 2015a. Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoidon toimenpideohjelma pinta- ja pohjavesille vuoteen 2021. ELY-keskuksen raportteja 1 /2015.

Räinä P (toim.), Liljaniemi P, Puro-Tahvanainen A, Pasanen J, Rautila A, Seppälä A, Kurkela A, Honka A ja Ylikörkkö J. 2015b. Vesien tila hyväksi yhdessä - Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. ELY-keskuksen raportteja 89 /2015.

KEVOMU-vedet -työpaja. muistio 15.5.2013. Lapin ELY-keskus.

Suomen ympäristökeskus 2013. Vesienhoidon suunnittelun ohjeistus 2.kaudelle. Voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien pintavesien tunnistaminen ja tilan arviointi.

Suomen ympäristökeskus ja ELY-keskukset 2020. Hertta-tietokanta, vesimuodostumat-tietojärjestelmä.

[<https://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/kirjaudu.asp>]

Ympäristöministeriö 2006. Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet vesienhoitosuunnitelmassa. Suomen ympäristö 8/2006.