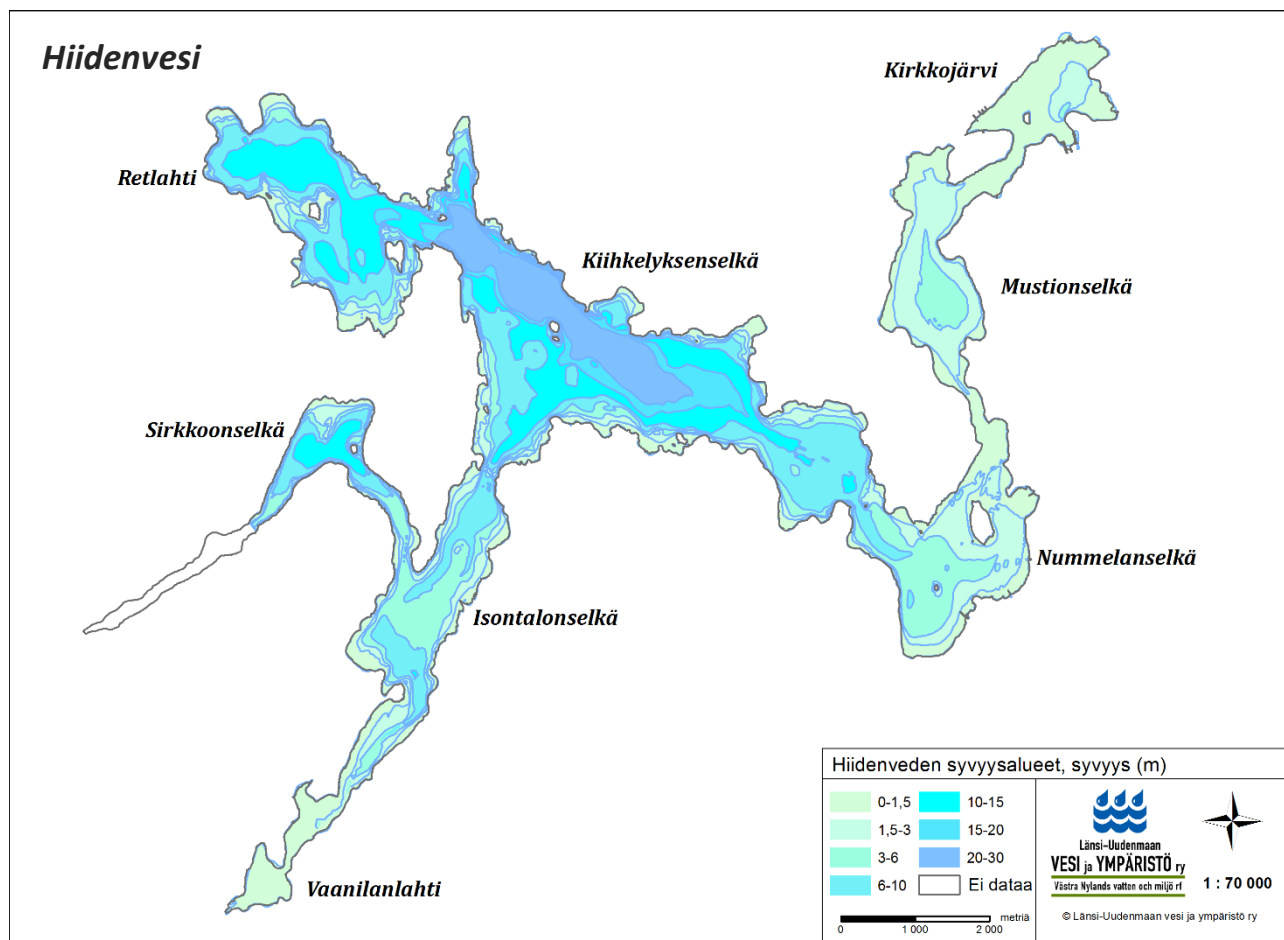


Lisätarkastelu Vihdin Veden jätevesihuollon vaihtoehtojen vesistövaikutusten arviointiin Hiidenveden osalta

Vihdin Vesi



Anu Suonpää-Espinola



Raportti 82/2021

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry

Raportti 82/2021

Vihdin Veden jätevesihuollon vaihtoehtojen vesistövaikutusten arviointi - lisätarkastelu Hiidenveden osalta

Vihdin Vesi

Laatija: Anu Suonpää-Espinola

Tarkastaja: Aki Mettinen

Hyväksyjä: Jaana Pönni

Hyväksytty: 11.1.2021

Kansikuva: (LUVY)

Sisällys

1	Johdanto	4
1.1	Ekologinen tila.....	4
1.1.1	Veden fysikaalis-kemiallinen laatu	4
1.1.2	Kasviplankton.....	5
1.2	LLR mallitarkastelu	5
1.2.1	Kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuus.....	5
1.2.2	Kasviplankton.....	5
1.3	Hiidenveden vedenlaatu	6
1.3.1	Kokonaisfosforipitoisuus.....	6
1.3.1.1	Kokonaisfosforipitoisuuksien pitkän aikavälin tarkastelu.....	6
1.3.2	Kokonaistyyppipitoisuus.....	7
1.3.2.1	Kokonaistyyppipitoisuuksien pitkän aikavälin tarkastelu.....	7
1.3.3	A-klorofyllipitoisuus.....	8
1.3.3.1	Kasvukauden keskimääräiset a-klorofyllipitoisuudet.....	9
1.4	Yhteenveto.....	11
	Lähdeluettelo.....	12

1 Johdanto

Vihdin Veden jätevesihuollon vaihtoehtojen vesistövaikutusten tarkastelusta Hiidenveden osalta on aikaisemmin valmistunut kaksi raporttia (Ranta ym. 2014, Suonpää-Espinola ja Mettinen, 2020). Ranta ym. (2014) arvioinnissa selvitetiin vaihtoehtojen vesistövaikutuksia koko Karjaanjoen vesistöissä. Tarkastelu tehtiin vuoden 2030 tilanteessa verrattuna nykytilanteeseen. Tarkasteluissa keskeisimmät vaikutukset olivat vesistöjen rehevöitymisen kasvussa. Vaihtoehdossa, jossa jätevedet purettaisiin Hiidenveteen, vaikutukset veden laatuun katsottiin vähäisiksi tai korkeintaan kohtalaisiksi ja vaikutukset biologisiin tekijöihin olivat vähäisiä.

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus antoi Vihdin jätevesihuollon vaihtoehtojen YVA-selostuksesta lausunnon 2.12.2014. (Dnro UUDELY/11/07.04/2013). Lausunnossa todetaan, että jatkosuunnittelua ja ympäristölupaa varten vesistövaikutusarviota tulee päivittää nykyisillä käytettävissä olevilla tiedoilla. Tarkastelussa tuli lisäksi ottaa huomioon, että jätevesien johtaminen ei saa heikentää mahdollisuuksia saavuttaa hyvä ekologinen tila alapuolisissa vesimuodostumista. Tämä tarkastelu valmistui vuonna 2020. Tarkastelun tuloksena todettiin, että mikäli jätevedet johdetaan Hiidenveden ulkopuolelle, vaikutukset biologisiin tekijöihin olisivat Hiidenveden osalta myönteisiä, mutta vähäisiä. Vaihtoehdossa, jossa kaikki jätevedet johdettaisiin Hiidenveteen järven rehevöitymiskehitys kiihtyisi ja ekologinen tila-arvio kasviplanktonin ja pohjaeläinten suhteen heikkenisi. Mikäli puolet jätevesistö johdettaisiin Hiidenveteen ekologisesti tilassa tapahtuisi myös heikkenemistä. Yhden viidesosan kuormitus ei enää heikentäisi Hiidenveden ekologista tilaa järveen kohdistuvan muun kuormituksen vuoksi.

Lisätarkastelussa arvioidaan, minkä lisäkuormituksen Hiidenvesi kestäisi ilman että se heikentäisi vesistön ekologista tilaa tai estäisi hyvän ekologisen tilan saavuttamisen. Tarkastelu koskee kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipitoisuuksia sekä a-klorofyllipitoisuutta. Tarkastelussa on ainoastaan vaihtoehto, jossa kaikki Vihdin jätevedet johdettaisiin Hiidenvedeen uuden suunnitellun keskuspuhdistamon rakentamisen myötä. Tarkoituksena on arvioida, mikä johdettavan jäteveden kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuden tulisi olla, ettei Hiidenveden ekologinen tila heikkenisi. Lisäksi tarkastellaan a-klorofyllipitoisuutta. Nämä taustatekijät ovat keskeisiä veden rehevyyden arvioinnissa. Pintavesien ekologinen tila luokitellaan ensisijaisesti biologisten laatutekijöiden avulla. Biologisia tekijöitä ovat kasviplankton, pölylevät (piilevät), muu vesikasvillisuus, pohjaeläimistö ja kalasto. Tämä tarkastelu ei pidä sisällään a-klorofyllipitoisuuden lisäksi muiden biologisten laatutekijöiden tarkastelua.

1.1 Ekologinen tila

Hiidenvesi on ollut koko 2000-luvun ekologiselta tilaltaan tyydyttävä (Uudenmaan ELY-keskus 2020). Ehdotuksessa Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmaksi vuosille 2022-2027 Hiidenveden tulisi olla hyvässä tilassa vuoteen 2027 mennessä. Pintavesien ekologinen tila tulee luokitella ensisijaisesti biologisten laatutekijöiden avulla. Biologisia tekijöitä ovat kasviplankton, pölylevät (piilevät), makrolevät, muu vesikasvillisuus, pohjaeläimistö ja kalasto. Ekologisen tilan luokittelussa otetaan lisäksi huomioon biologisia laatutekijöitä tukevat hydrologis-morfologiset ja fysikaalis-kemialliset tekijät sekä kansallisesti määriteltyjen vesiympäristölle haitallisten aineiden pitoisuudet mitkä usein muuttuvat ihmistoiminnan seurauksena. Nykyisen 3. luokittelukierroksen aineistot on kerätty pääosin vuosina 2012–2017.

1.1.1 Veden fysikaalis-kemiallinen laatu

Hiidenveden fysikaalis-kemiallinen tila on tyydyttävä (Uudenmaan ELY-keskus 2020). Alla olevasta taulukosta on havaittavissa, että kokonaisfosforin osalta tila on hyvä ja kokonaistypen osalta Hiidenvesi on lähempänä hyvän/tyydyttävän tilan luokkarajaa kuin tyydyttävä/välttävän luokkarajaa. Hiidenvedessä hyvän tilan luokkaraja on fosforin osalta 55 µg/l ja typen osalta 930 µg/l.

Taulukko 1. Taulukko 13. Hiidenveden pintaveden kasvukauden keskimääräiset kokonaisfosfori ja -typpipitoisuudet µg/l vuosina 2012-2017.

Nimi	Kokonaisfosfori µg/l	Kokonaistyyppi µg/l
Hiidenvesi	52,88	986,01

Taulukko 2. Lähimmät ekologisessa tila-arviossa käytetyt luokkarajat kokonaisfosfori ja -typpipitoisuuksille (Aroviita ym. 2019).

Vedenlaatu luokkaraja	Kokonaisfosfori µg/l	Kokonaistyyppi µg/l
tydyttävä/välttävä	75,00	1200,00
hyvä/tydyttävä	55,00	930,00
erinomainen/hyvä	40	720

1.1.2 Kasviplankton

Kasviplanktonin luokittelu perustuu kasvukauden keskimääräisiin (mediaani) a-klorofyllipitoisuuksiin. Niiden perusteella Hiidenveden kasviplanktonin tila on jo nykyisellään hyvä. Kasvukauden keskimääräinen a-klorofyllipitoisuus on ollut 17,19 µg/l vuosina 2012-2017. Hyvän arvon luokitteluväli on 12-20 µg/l.

1.2 LLR mallitarkastelu

1.2.1 Kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuus

Veden fysikaalis-kemiallista tilaa arvioidaan ensisijaisesti kokonaisravinteiden fosforin ja typen perusteella. Veden fysikaalis-kemiallisessa laatuarkastelussa huomioidaan mm. myös vesimuodostuman happipitoisuuksia, näkösyvyyttä, m-nimi pH:ta, hygienian indikaattoribakteerit koli- ja enterokokkibakteerit. Veden laadusta tehdään kokonaisarvio, jossa yhdistetään kaikkien laatu-tekijöiden antama tieto veden tilasta. Mikäli kokonaisravinteet luokittevat eri tavoin, painotetaan fosforituloksia, koska fosfori on järvessä tärkein perustuotannon kasvua rajoittava tekijä.

Hiidenveden vesistön osa-alueet eroavat rehevyydeltään. Kokonaisfosforin osalta Hiidenveden osa-alueet vastaavat jo hyvää ekologista tilaa Kiihkelyksenselän, Nummelanselän ja Isotalonselän osalta. Myös kokonaisuutena Hiidenvesi vastaa hyvää tilaa. Sen sijaan kokonaistyyppipitoisuus kuvaa tyydyttävää ekologista tilaa lähes kaikilla selkälueilla. Vihdin Veden kuormitus vaikuttaa nykyisellään etenkin Kirkkojärven, Mustionselän sekä Nummelanselän alueella. Vemala-kuormitusmallin mukaan Kirkkonkylän puhdistamon jätevesikuormituksesta kokonaisfosforista 75 % ja kokonaistypestä 70 % pidättyy näille alueille. Uuden keskuspuhdistamon rakentamisen myötä jätevesikuormitus siirtyisi Kirkkojärveltä Nummelanselälle. Kuormituksen päättymisen Kirkkojärvellä vaikuttaisi todennäköisesti pitkällä aikavälillä Kirkkojärven ja Mustionselän kokonaisfosfori- ja tyyppipitoisuuksiin jonkin verran. Näitä alueita säätelee kuitenkin voimakas alueen sisäinen kuormitus, joka pitää yllä korkeata ravinnepitoisuutta. Mikäli tavoitteena on, että Nummelanselän ja pitkällä aikavälillä koko Hiidenveden ekologista tilaa kuvaavien muuttujien tilat eivät heikkenisi, käsiteltyjen jätevesien pitoisuuksien tulisi olla Nummelanselän nykyisten pitoisuuksien tasolla, fosforipitoisuus 51 µg/l ja tyyppipitoisuus 908 µg/l. Näiden kokonaisravinnepitoisuuksien vaihtelua Hiidenvedellä on kuvattu tarkemmin luvussa 1.3. Ympäristöhallinnon LLR-kuormitusvaikutusmallin tulosten mukaan hyvän ekologisen tilan raja-arvon saavuttamiseksi vähentämistarve fosfori- ja tyyppipitoisuuksissa on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 3. LLR-mallin ennustama kokonaisfosforipitoisuus ja -typpipitoisuus ja sen vähentämistarve Kirkkojärvellä, Mustionselällä ja Nummelanselällä, hyvän tilan saavuttamiseksi.

Osa-alue	Fosforipitoisuus µg/l	Vähentämistarve µg/l	Raja-arvo µg/l
Kirkkojärvi	96	41	55
Mustionselkä	107	52	55
Nummelanselkä	51	0	55
Osa-alue	Tyyppipitoisuus µg/l	Vähentämistarve µg/l	Raja-arvo µg/l
Kirkkojärvi	984	54	930
Mustionselkä	1047	117	930
Nummelanselkä	908	0	930

1.2.2 Kasviplankton

Tällä hetkellä Hiidenveden kasviplanktonin määrä a-klorofyllipitoisuuden perusteella kuvaa hyvää ekologista tilaa. Kirkkojärven kasvukauden keskimääräiset a-klorofyllipitoisuuksien arvot kuvaavat välttävää tilaa ja Nummelanselän pitoisuudet kuvaavat tyydyttävää tilaa. LLR malli ennustaa Nummelanselälle fosforin ja typen tulokuorman funktiona a-klorofyllin pitoisuusväliä 20-28 µg/l, keskimäärin n. 24 µg/l. Nummelanselän a-klorofyllipitoisuuden kasvu nykyisestä tasta voisi pitkällä aikavälillä kiihdyttää rehevöitymistä Nummelanselällä, Yhdyksenokan ja Kiihkelyksenselän itäosissa,

mikä voisi johtaa ekologisen tilan heikkenemiseen. Mikäli tarkoituksena on, että Hiidenveden kasviplanktonia kuvaava ekologisen laatumuuttujan tila ei heikkenisi, Nummelanselällä a-klorofyllipitoisuuden tulisi pysyä nykyisellä keskimääräisellä tasolla 24 µg/l. Ilmastonmuutos tulee todennäköisesti kasvattamaan ravinnekuormitusta ja Vemala-kuormitusmallin mukaan ilmastonmuutoksen ennustetaan kasvattavan etenkin kokonaisfosforipitoisuutta Hiidenvedellä.

1.3 Hiidenveden vedenlaatu

Hiidenveden vedenlaatua on seurattu Hiidenveden yhteistarkkailussa pitkään. Tarkkailu on alun perin perustunut pistekuormittajien lupavelvoitteisiin, nykyään mukana on muitakin tahoja. Tässä raportissa Hiidenveden vedenlaatua tarkastellaan järven viidellä eniten tutkitulla havaintopaikalla Kirkkojärvellä (Kirkkojärvi keskiosa 16), Mustionselällä (Hiidenvesi Mustionselkä 11), Nummelanselällä (Hiidenvesi Raatosaaari 9), Nummelanselän ja Kiihkelyksenselän välissä Yhdyksenokan kohdalla (Hiidenvesi Yhdyksenokka 8) ja Kiihkelyksenselän syvänteen kohdalla (Hiidenvesi syväne 90).

Kokonaisfosfori- ja kokonaistyppi sekä a-klorofyllin osalta huomioidaan kasvukauden pintakerroksen (0-2 m näytteet, erillinäytteet ja kokoomänäytteet) pitoisuudet kesä-syyskuu (1.6.-30.9), joihin ekologinen tila-arvio perustuu näiden muuttujien osalta. Uudenmaan ekologinen tilaluokittelu tehtiin ensimmäisen kerran vuonna 2008 perustuen pääosin vuosien 2000–2007 seuranta-aineistoihin (Uudenmaan ELY-keskus 2020). Tämän vuoksi ravinnepitoisuuksien vaihtelua on tarkemmin tarkasteltu ekologisen tila-arvioinnin aikana vuosina 2000-2020.

1.3.1 Kokonaisfosforipitoisuus

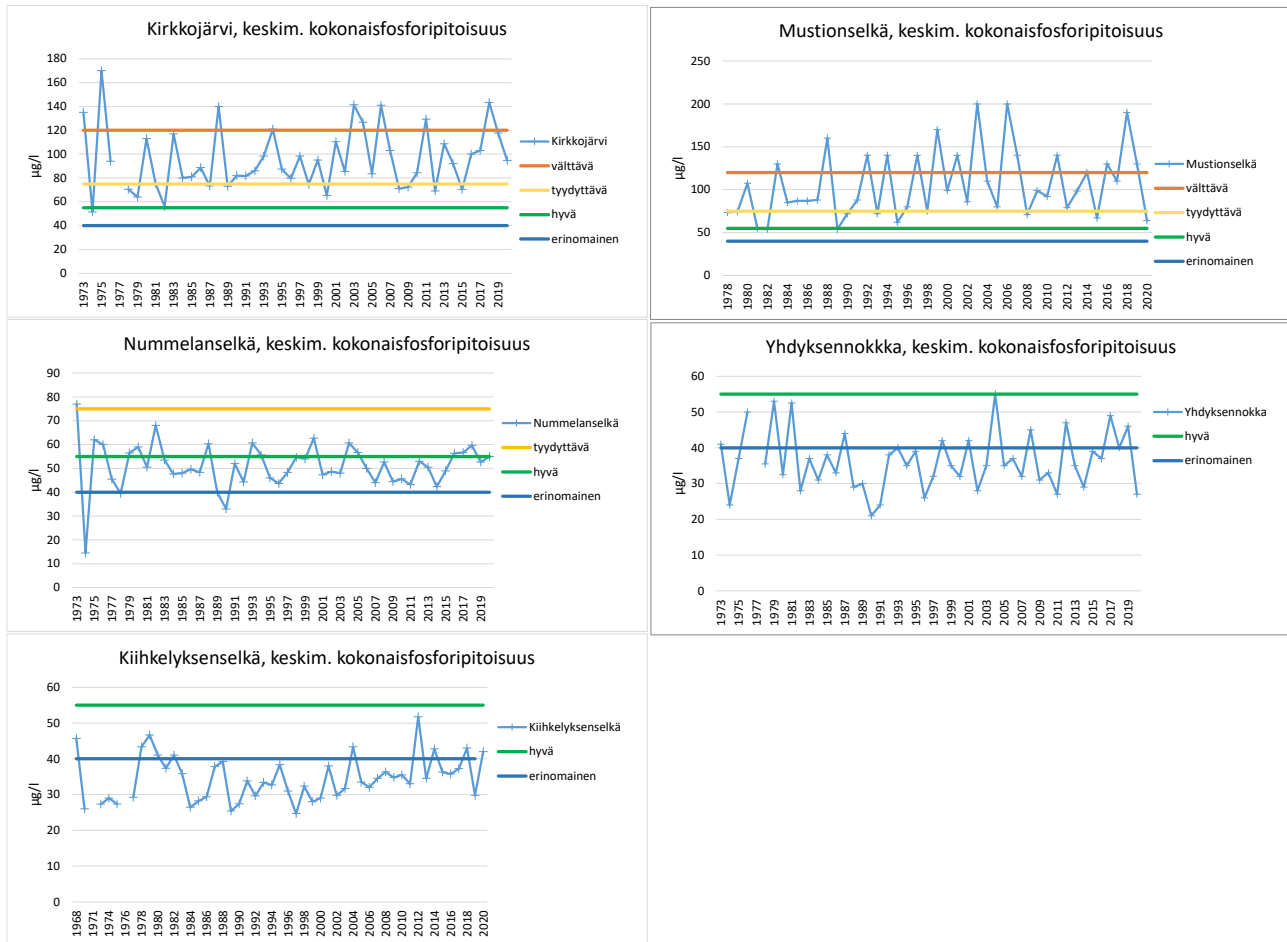
Tarkastelujakson 2000-2020 pintakerroksen kokonaisfosforipitoisuuksien tulokset on koottu taulukkoon 4. Kokonaisfosforipitoisuuden vaihtelu on ollut suurta. Kirkkojärvellä ja Mustionselällä pitoisuudet ovat olleet huomattavasti korkeammalla tasolla kuin Nummelanselällä ja Kiihkelyksenselällä. Nummelanselällä (Raatosaaari 9) kokonaisfosforipitoisuudet ovat vaihdelleet välillä 4-100 µg/l, ollen keskimäärin 50,2 µg/l. Nummelanselän fosforipitoisuuksien keskiluvut keskiarvo ja mediaani kuvaavat lähes samaa pitoisuustasoa. Mikäli Nummelanselän kokonaisfosforipitoisuuden ei haluta heikenevän käsitellyn jäteveden tulisi pysyä 50,2-55 µg/l tasolla. Pitoisuudet laskevat Nummelanselän ja Kiihkelyksenselän välissä Yhdyksenokalla selvästi missä kokonaisfosforipitoisuus on kuvannut jo hyvää tilaa.

Taulukko 4. Kasvukauden kokonaisfosforipitoisuuksien vaihteluväli, mediaani, keskiarvo ja -hajonta vuosina 2000-2020.

	minimi µg/l	maksimi µg/l	mediaani µg/l	keskiarvo µg/l	keskihajonta
Kirkkojärvi	37	230	89,5	95,1	35,3
Mustionselkä	8	200	87,5	99,5	42,6
Nummelanselkä	4	100	48	50,2	13,6
Yhdyksenokka	16	65	35	36,6	9,1
Kiihkelyksenselkä	17	84	35	34,3	10,2

1.3.1.1 Kokonaisfosforipitoisuuksien pitkän aikavälin tarkastelu

Kasvukauden aikana pintakerroksen keskimääräisissä kokonaisfosforipitoisuuksissa ei ole tapahtunut suuria muutoksia 1970-luvulta 2020 luvulle (Kuva 1). Kirkkojärven ja Mustionselän pitoisuudet ovat olleet erittäin korkeita. Nummelanselällä keskimääräiset pitoisuudet näyttävät olevan laskussa vuosina 2006-2014 mutta ovat jonkin verran kasvaneet vuosina 2015-2020. Yhdyksenokan ja Kiihkelyksenselän keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet ovat pysyneet hyvää tai erinomaista ekologista tilaa kuvaavalla tasolla 1970-2020 jakson aikana.



Kuva 1. Hiidenveden eriosien kasvukauden keskimääräiset kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 1973-2020.

1.3.2 Kokonaistyyppipitoisuus

Tarkastelujakson kokonaistyyppipitoisuuksien tulokset on koottu taulukkoon 5. Kokonaistyyppipitoisuuksien vaihtelu veden pintakerroksessa kasvukauden aikana on ollut suurta. Keskimääräiset kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet samaa tasoa kaikilla Hiidenveden osa-alueilla ja vastaavat 2000-luvulla keskimäärin ekologista tyydyttävää tilaa kuvaavia arvoja. Kirkkojärvelle tulevasta kokonaistypestä valtaosan oletetaan Vemala-kuormitusmallin tulosten mukaan tulevan peltoviljelyksestä, sekä luonnonhuuhtouma metsistä ja pelloilta. Mikäli tarkoituksena on, että Nummelanselälle, johdettavan käsittelyn jäteveden kuormitus ei heikentäisi ekologista tilaa, tulisi johdettavan käsittelyn jäteveden on samaa tasoa kuin purkuvesistön kokonaistyyppipitoisuuden keskimäärin 0,95- 0,98 mg/l.

Taulukko 5. Kasvukauden kokonaistyyppipitoisuuksien vaihteluväli, mediaani, keskiarvo ja -hajonta vuosina 2000-2020.

	minimi	maksimi	mediaani	keskiarvo	keskihajonta
Kirkkojärvi	350	2300	985	1057,3	381,7
Mustionselkä	660	2000	1150	1182,1	338,2
Nummelanselkä	420	2000	950	983,5	258,1
Yhdysennokka	600	1500	990	1012,1	218,3
Kiihkelyksenselkä	470	2900	1000	1013,8	275,1

1.3.2.1 Kokonaistyyppipitoisuuksien pitkän aikavälin tarkastelu

Kasvukauden keskimääräiset kokonaistyyppipitoisuudet kuvaavat hyvin Hiidenveden osa-alueiden erilaisuutta. Vaikka keskimääräisissä kokonaistyyppipitoisuuksissa esiintyy suurta vuosittaista vaihtelua, Kirkkojärvellä ja Mustionselällä kokonaistyyppipitoisuuksien vaihteluväli on selvästi suurempi kuin vähemmän rehevillä alueilla Nummelanselkä, Yhdysen-

nokka ja Kiihkelyksenselkä (Kuva 2). Kirkkojärvellä ja Mustionselällä sekä Nummelanselällä keskimääräiset kokonaistyyppipitoisuudet näyttävät laskeneen 2000-luvulla, Kiihkelyksenselällä ilmiö on päinvastainen, missä kokonaistyyppipitoisuudet näyttävät kasvaneen lukuun ottamatta viimeistä viittä vuotta.



Kuva 2. Hiidenveden eriosien kasvukauden keskimääräiset kokonaistyyppipitoisuudet vuosina 1970-2020.

1.3.3 A-klorofyllipitoisuus

Tässä raportissa ei käsitellä biologisten tekijöiden osalta muuta kuin kasviplanktonia. Kasviplankton tuotantoa arvioidaan a-klorofyllipitoisuuden perusteella. A-klorofyllipitoisuus on 2000-luvulla kuvastanut hyvin Hiidenveden eri osa-alueiden toisistaan poikkeavaa rehevyyttä. Kasvukaudella Kirkkojärven keskimääräinen a-klorofyllipitoisuus on kuvannut välttävää tasoa, Nummelanselän tyydyttävää tasoa ja Kiihkelyksenselän hyvää tasoa. Ekologisessa tila-arviossa tarkastellaan kasviplanktonin osalta kasvukauden havaintojen mediaania. Mediaani jättää huomioimatta ääriarvot ja kuvaa havaintojen keskilukua. Nummelanselällä 2000-luvulla mediaani on ollut 21 µg/l, mikä on lähellä hyvää tilaa kuvaavaa raja-arvoa 20 µg/l. Nummelanselällä a-klorofyllipitoisuuksien pitäisi pysyä keskimäärin 21-24 µg/l, jotta Nummelanselällä rehevyys ei kasvaisi. Mikäli Nummelanselkä rehevöityisi nykyisestä se voisi pitkällä aikavälillä rehevöittää Kiihkelyksenselkää ja heikentää kasviplanktonin laatutekijää kuvaavaa tila-arviota.

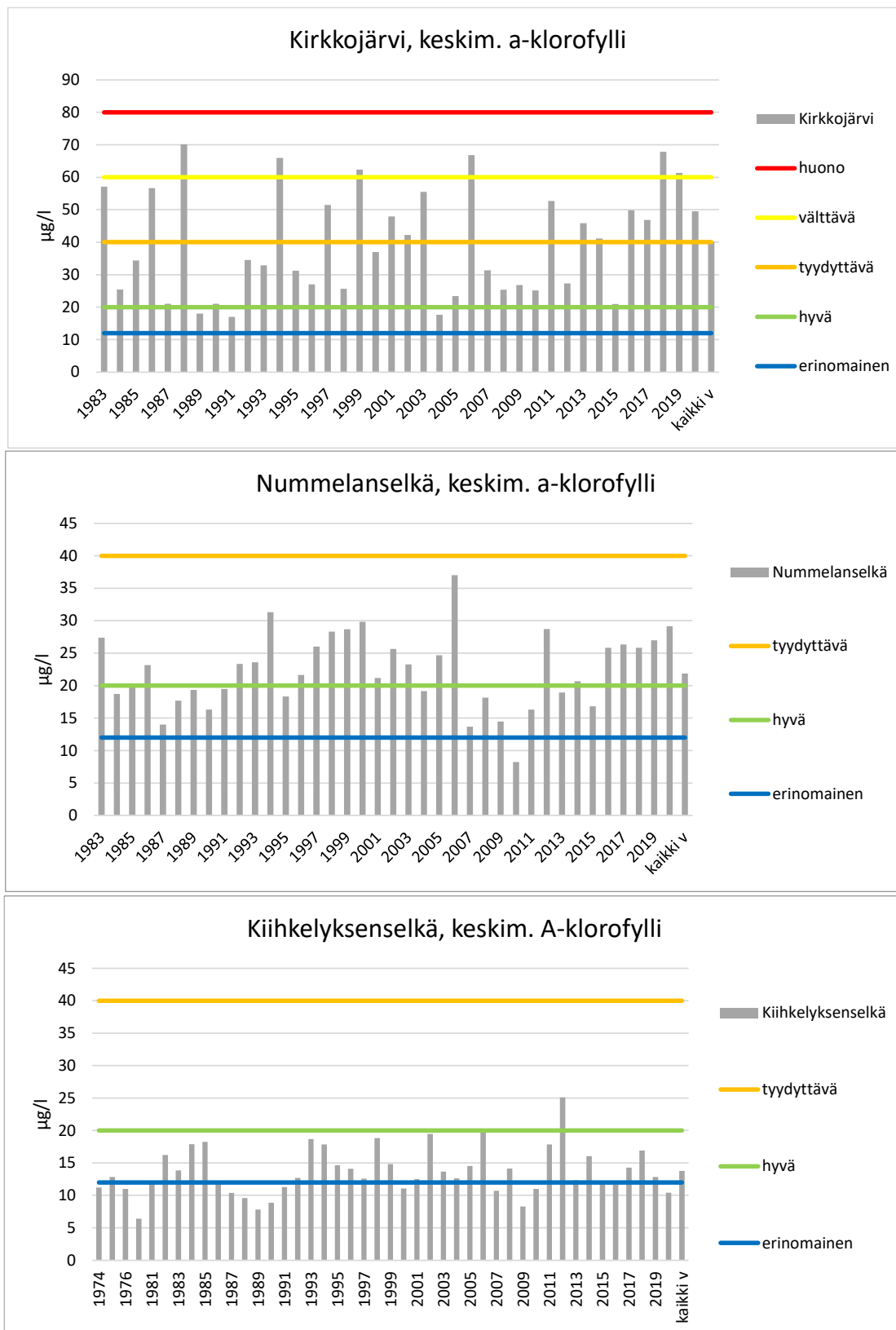
Taulukko 6. Kasvukauden a-klorofyllipitoisuuksien vaihteluväli, mediaani, keskiarvo ja -hajonta vuosina 2000-2020

	minimi µg/l	maksimi µg/l	mediaani µg/l	keskiarvo µg/l	keskihajonta
Kirkkojärvi	9,8	220	35,5	45,1	30,5
Nummelanselkä	3,7	85	21,0	23,7	12,8
Kiihkelyksenselkä	2,7	55	13,0	14,5	7,4

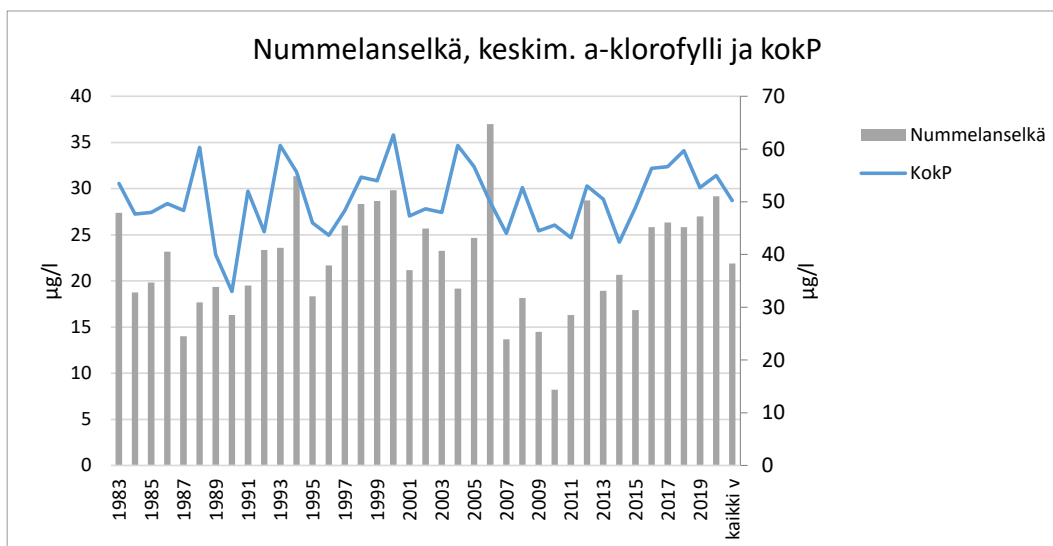
1.3.3.1 Kasvukauden keskimääräiset a-klorofyllipitoisuudet

Kasvukauden keskimääräisissä a-klorofyllipitoisuuksissa (perustuvat keskiarvoon) ei näy selkeää muutossuuntaa vuosina 1970-2020 (Kuva 3). Kirkkojärvellä vuosittain kasvukauden keskimääräiset a-klorofyllipitoisuudet ovat kuvanneet pääasiassa välttävää ja tyydyttävää tilaa vastaavia arvoja. Nummelanselällä pitoisuudet ovat olleet tyydyttävä-hyvää vastaavalla tasolla ja Kiihkelyksenselällä hyvää-erinomaista tilaa vastaavalla tasolla.

Perustuotantoa rajoittavat mm. valon määrä ja laatu, lämpötila muut kasvutekijät sekä veden sisältämistä aineista etenkin pääravinteet fosfori ja -typpi. Minimi- ja pääravinnetarkastelun perusteella Nummelanselällä ja Kiihkelyksenselällä fosforista ja typestä fosfori rajoittaa perustuotantoa (Suonpää-Espinola ja Mettinen, 2020). Nummelanselällä kasvukauden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus näyttää heijastavan jonkin verran a-klorofyllipitoisuuksien keskimääräistä vuosittaista vaihtelua (Kuva 4). Vuosi 2006 on selvästi poikkeus. Lohjan Porlan säätietojen mukaan kesä oli lämmin ja kuiva, mikä on luonut otolliset olosuhteet perustuotannolle (Ilmatieteen laitos, säätilastot, vuonna 2006). Ravinnekuorituksen kasvu vesistössä ei yksiselitteisesti lisää vesistön rehevöitymistä vaan olosuhteiden tulee olla otolliset.



Kuva 3. Hiidenveden Kirkkojärven, Nummelanselän ja Kiihkelyksenselän kasvukauden keskimääräiset a-klorofyllipitoisuudet 1970-2020 luvuilla.



Kuva 4. Nummelanselän kasvukauden keskimääräinen a-klorofyllipitoisuus ja kokonaisfosforipitoisuus vuosina 1983-2020.

1.4 Yhteenveto

Hiidenvesi kuvaa nykyisellään a-klorofyllipitoisuuden ja kokonaisfosforin muuttujien perusteella hyvää tilaa ja kokonaistyyppipitoisuuden perusteella tyydyttävää tilaa. Tarkastelun perusteena oli, että jätevesikuormituksen johtaminen Hiidenvedeen, Nummelanselälle ei saisi heikentää Hiidenveden ekologisen tilan laatumuuttujia. Tässä tarkastelussa on huomioitu rehevyyttä kuvaavat muuttujat kokonaisfosforipitoisuus ja –tyyppipitoisuus sekä a-klorofyllipitoisuus. Kuormituksen vesistövaikutusarviointia hankaloittaa se, että ekologinen tila-arvio koskee koko Hiidenvedettä, vaikka Hiidenvesi koostuu osa-alueista, joiden mm. hydro-morfologia ja kuormitus poikkeavat merkittävästi toisistaan. Tarkastelussa on lähdetty siitä, että mikäli Hiidenvedeen johdettavien jätevesien pitoisuus on samaa tasoa kuin nykyinen keskimääräinen pitoisuustaso Nummelanselällä, jätevesikuormituksella ei pitkälläkään aika välillä voida katsoa olevan vaikutusta Hiidenveden veden laatuun ja rehevyytasoon sekä sitä kautta vesistön ekologisen tilan laatutekijöihin.

Ilmastonmuutoksen uskotaan kasvattavan erityisesti kokonaisfosforipitoisuuksia, joka yhdessä kasvaneen jätevesikuormituksen kanssa voi lisätä riskiä perustuotannon kasvuun ja rehevöitymisen kiihtymiseen Hiidenvedellä. Tämän vuoksi ravinne- ja a-klorofyllipitoisuuksien ei pitäisi ainakaan kasvaa nykyisestä keskimääräisestä tasosta. Ravinnepitoisuuksien lisäksi perustuotannon kasvu vaatii sille otolliset olosuhteet.

Kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuksien lisäksi käsitellyssä jätevedessä tulisi olla mahdollisimman vähän liukoisia reaktiivisia typpi ja fosfori ravinteita, sillä niillä on suoraan vesistöä rehevöittävä vaikutus. Alla on esitetty yhteenveto tarkastelussa esitetyistä keskeisistä pitoisuuksista ja suositeltavat pitoisuustasot, joilla ei voida olettaa olevan vaikutusta Hiidenveden ekologisen tilan laatutekijöihin.

Samat epävarmuustekijät kuin on esitetty Suonpää ja Mettinen (2020) koskevat tätä tarkastelua. Tämä tarkastelu on tehty pohjautuen nykyisiin ekologisen tilan laatukriteereihin ja raja-arvoihin kokonaisfosforin ja –tyypin sekä a-klorofyllin osalta. Mikäli ne tulevaisuudessa muuttuvat suositeltavat pitoisuustasot eivät välttämättä enää ole samat kuin nyt.

Taulukko 7. Yhteenvetotaulukko tarkastelussa esitetyistä keskeisistä Nummelanselän kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuksista sekä a-klorofyllipitoisuuksista ja suositeltava pitoisuustaso Nummelanselälle johdettavalle jätevedelle. Keskimääräinen pitoisuus taso perustuu mediaaniin ja keskiarvoon.

	kokonaisfosfori µg/l	kokonaistyyppi µg/l	a-klorofyllipitoisuus µg/l
Pitoisuus väli v. 2000-2020	4-100	420-2000	3,7-85
Keskim. pitoisuus taso v. 2000-2020	48-50,2	950-983,5	21-23,7
LLR-mallin ennustama pitoisuus taso	51	908	20-28
Hyvän ekologisen tilan raja-arvo	55	930	20
Suosittelava pitoisuustaso	50,2-55	950-985	21-24

Lähdeluettelo

- Aroviita, Jukka, Mitikka, Sari, ja Vienonen, Sanna (toim.) 2019: Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37 | 2019. Suomen ympäristökeskus SYKE, Vesikeskus. 192 s. ISSN 1796-1726 (verkkoy.)
- Ranta, E., Suonpää, A., Helttunen, S. 2014. Vihdin jätevesihuollon vaihtoehtojen YVA - Vesistövaikutukset Karjaanjoen vesistössä. Tutkimusraportti 462/2014. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 61 s.
- Suonpää-Espinola, A. ja Mettinen, A. 2020. Vihdin Veden jätevesihuollon vaihtoehtojen vesistövaikutusten arviointi. Raportti 65/2020. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 69 s. + liitteet.
- Uudenmaan ELY-keskus 2020 (toimittajat: Tiina Ahokas, Esko Nylander, Sini Olin, Annukka Vähä-Vahe, Antti Mäntykoski): Ehdotus Uudenmaan vesienhoidon toimenpideohjelmaksi vuosille 2022-2027, julkaistu 2.11.2020. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 153 s



Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
Västra Nylands vatten och miljö rf

PL 51, 08101 Lohja

Puh. 019 323 623

vesi.ymparisto@luvy.fi

www.luvy.fi