



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet

Nitraattidirektiivin täytäntöönpano Suomessa

Raportointijakso 2020–2023

Ympäristöministeriön julkaisuja 2025:7

Nitraattidirektiivin täytäntöönpano Suomessa

Raportointijakso 2020–2023

Sari Mitikka, Juha Grönroos, Laura Hoikkala, Janne Juvonen,
Katri Rankinen, Anna-Kaisa Ronkanen, Pasi Valkama,
Kati Martinmäki-Aulaskari, Lasse Järvenpää

Suomen ympäristökeskus Syke

Ympäristöministeriö Helsinki 2025

Julkaisujen jakelu

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-
arkivet Valto

julkaisut.valtioneuvosto.fi

Ympäristöministeriö

CC BY 4.0

ISBN pdf: 978-952-361-384-3

ISSN pdf: 2490-1024

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2025

Nitraattidirektiivin täytäntöönpano Suomessa Raportointijakso 2020–2023

Ympäristöministeriön julkaisuja 2025:7
Julkaisija Ympäristöministeriö **Teema** Ympäristönsuojelu

Tekijä/t Sari Mitikka, Juha Grönroos, Laura Hoikkala, Janne Juvonen, Katri Rankinen, Anna-Kaisa Ronkanen, Pasi Valkama, Kati Martinmäki-Aulaskari, Lasse Järvenpää
Yhteisötekijä Suomen ympäristökeskus Syke
Kieli suomi **Sivumäärä** 146

Tiivistelmä

Raportti on direktiivin vesien suojelemisesta maataloudesta peräisin olevien nitraattien aiheuttamalta pilaantumiselta 10 artiklan mukainen ja käsittelee direktiivin täytäntöönpanoa Manner-Suomessa vuosina 2020–2023. Tämä seitsemäs raportti käsittelee jaksoa 2020–2023 sekä havaittuja muutoksia verrattuna edellisiin raportointijaksoihin.

Johtopäätöksenä Suomen pintavesien nitraattipitoisuuksista ja rehevyytilasta voidaan sanoa, että raportointikaudella 2020–2023 nitraatin keskipitoisuudet eivät ylittäneet direktiivin asettamaa raja-arvoa (25 mg/l) missään pintavesikohteissa, mutta nitraatin maksimiarvojen ylityksiä havaittiin paikoitellen eteläisillä ja lounaisilla jokihavaintopaikoilla.

Ekologisen tilan luokituksessa käytettyjen ja rehevöitymistä indikoivien laatutekijöiden perusteella raportointijaksolla raportoidut jokien ja järvien havaintopaikoista noin kolmasosa ja rannikkovesistä lähes kaikki havaintopaikat luokiteltiin rehevöityneiksi. Avomerellä käytettiin HELCOMin rehevöitymistilantarviota, jonka mukaan kaikki raportoidut havaintopaikat todettiin rehevöityneiksi. Edelliseen raportointijaksoon 2016–2019 verrattuna rehevöitymistilanne ei ole oleellisesti muuttunut.

Nitraattipitoisuudet Suomen pohjavesissä ovat seurantatulosten perusteella edelleen pääosin alhaisia verrattuna moniin muihin Euroopan maihin. Vertailtaessa edellisiin raportointijaksoihin, nitraattipitoisuuksien muutokset ovat olleet pääasiassa lieviä tai vakaita.

Asiasanat vesien tila, toimintaohjelma, raportointi, komissio, asetukset (säädökset)

ISBN PDF 978-952-361-384-3 **ISSN PDF** 2490-1024

Julkaisun osoite <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-384-3>

Genomförandet av nitratdirektivet i Finland Rapporteringsperioden 2020–2023

Miljöministeriets publikationer 2025:7		Tema	Miljövård
Utgivare	Miljöministeriet		
Författare	Sari Mitikka, Juha Grönroos, Laura Hoikkala, Janne Juvonen, Katri Rankinen, Anna-Kaisa Ronkanen, Pasi Valkama, Kati Martinmäki-Aulaskari, Lasse Järvenpää		
Utarbetad av	Finlands miljöcentral Syke		
Språk	finska	Sidantal	146
Referat	<p>Rapporten är förenlig med artikel 10 i direktivet om skydd mot att vatten förorenas av nitrater från jordbruket och behandlar genomförandet av direktivet på fastlandet åren 2020–2023. Denna sjunde rapport behandlar perioden 2020–2023 samt observerade förändringar jämfört med tidigare rapporteringsperioder.</p> <p>Som slutsats om nitrathalterna i och övergödningen av ytvattnen i Finland kan det konstateras att de genomsnittliga nitrathalterna under rapporteringsperioden 2020–2023 inte överskred direktivets gränsvärde (25 mg/l) vid någon ytvattensmätning. Överskridningar av de maximala nitrathalterna observerades dock ställvis på vissa observationsplatser i de södra och sydvästra åarna. Utgående från de kvalitetsfaktorer som använts vid klassificeringen av ekologisk status och som indikerar övergödning, klassificerades cirka en tredjedel av observationsplatserna i floder och sjöar som rapporterats under rapporteringsperioden, samt nästan alla observationsplatser i kustvatten, som eutrofierade. På öppet vatten användes HELCOM:s eutrofieringsberäkningar, enligt vilka alla rapporterade observationsplatser befanns vara eutrofierade. Jämfört med föregående rapporteringsperiod 2016–2019 har övergödningssituationen inte förändrats väsentligt. Nitrathalterna i grundvattnet i Finland är enligt uppföljningsresultaten fortfarande i huvudsak låga jämfört med många andra europeiska länder. Vid jämförelse med tidigare rapporteringsperioder har förändringarna i nitrathalterna i huvudsak varit små eller stabila.</p>		
Nyckelord	vattenstatus, åtgärdsprogram, rapportering, kommissionen, förordningar (författningar)		
ISBN PDF	978-952-361-384-3	ISSN PDF	2490-1024
URN-adress	https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-384-3		

Implementation of the Nitrates Directive in Finland Reporting period 2020–2023

Publications of the Ministry of the Environment 2025:7	Subject	Environmental protection
Publisher	Ministry of the Environment	
Author(s)	Sari Mitikka, Juha Grönroos, Laura Hoikkala, Janne Juvonen, Katri Rankinen, Anna-Kaisa Ronkanen, Pasi Valkama, Kati Martinmäki-Aulaskari, Lasse Järvenpää	
Group author	Finnish Environment Institute Syke	
Language	Pages	146

Abstract

The report is in accordance with Article 10 of Council Directive concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources, and it concerns the implementation of the Directive in Mainland Finland in 2020–2023. Besides the period 2020–2023, this seventh report analyses the observed changes compared to the previous reporting periods.

As a conclusion concerning the nitrate content of Finland's surface waters we can say that, during the reporting period 2020–2023, the average nitrate concentrations did not exceed the limit set in the Directive 25 mg/l in any of the surface water sites but excesses over the maximum levels for nitrates were detected in certain locations in the southern and south-western river observation sites. Based on the quality factors used for the classification of the ecological state that are indicative of eutrophication, approximately one third of the observation sites in rivers and lakes reported during the period, and almost all observation sites in coastal waters, were classified as eutrophic. For the open sea areas the eutrophication assessment of HELCOM was used and, according to this, all the reported observation sites were eutrophic. Compared to the previous reporting period 2016–2019 the status for eutrophication had not changed remarkably. Based on the monitoring results, nitrate concentrations in Finnish groundwater are still as a rule low compared to many other European countries. When compared to the previous reporting periods, the changes in the nitrate concentrations have for the most part been moderate or stable.

Keywords state of waters, action plan, reporting, Commission, decrees (statutes)

ISBN PDF	978-952-361-384-3	ISSN PDF	2490-1024
-----------------	-------------------	-----------------	-----------

URN address <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-384-3>

Sisältö

1	Johdanto	8
2	Vedenlaadun arviointi – Pintavedet	10
2.1	Havaintopaikkojen valinta pintavesillä	10
2.2	Nitraattipitoisuudet – arviointi ja tulokset	12
2.3	Rehevöitymisen arviointi	36
2.4	Johtopäätökset Suomen pintavesien nitraattipitoisuuksista ja rehevyystilasta	42
3	Vedenlaadun arviointi – Pohjavedet	43
3.1	Seurantapaikkojen valinta pohjavesillä	43
3.2	Nitraattipitoisuudet – arviointi ja tulokset	45
3.3	Johtopäätökset nitraattipitoisuuksista Suomen pohjavesissä	52
4	Nitraattiherkät alueet	57
5	Toimintaohjelma ja hyvän maatalouskäytännön ohjeet	60
5.1	Nitraattiasetuksen määräysten ja nitraattidirektiivin vaatimusten kohtaaminen	61
5.2	Muutoksia lainsäädännössä ja muussa sääntely-ympäristössä	71
5.3	Muita vesiensuojeluohjelmia ja -toimenpiteitä	74
6	Toimintaohjelmien tehokkuus	82
6.1	Havaitut puutteet nitraattiasetuksen täytäntöönpanossa	82
6.2	Muutokset lannan aumavarastoinnissa	88
6.3	Muutokset typpitaseissa	90
6.4	Toimenpiteiden vaikuttavuuden kuvaus	93
7	Arvio pinta- ja pohjavesien laadun kehityksestä	95
7.1	Pintavedet	95
7.2	Pohjavedet	109
8	Liitteet	112
	Liite 1. NO ₃ pitoisuudet pintavesikategorioittain eri raportointijaksoilla	112
	Liite 2. Kartat trendeistä jaksojen 1996–1999 ja 2020–2023 välillä	116
	Liite 3. Aluekohtaiset esimerkit talviaikaisten keskipitoisuuksien trendeistä jaksojen 1996–1999 ja 2020–2023 sekä jaksojen 2016–2019 ja 2020–2023 välillä	118

Liite 4. Rehevöitymisarviossa käytetyt muuttujat ja laatutekijät.....	124
Liite 5. Poistetut pohjavesiseurantapaikat, jossa pitoisuus ylitti 25 mg/l.....	135
Liite 6. Kaikki poistetut pohjavesiseurantapaikat.....	138
9 Yhteenveto.....	140
Lähteet.....	143

1 Johdanto

Tämä raportti on direktiivin vesien suojelemisesta maataloudesta peräisin olevien nitraattien aiheuttamalta pilaantumiselta (91/676/ETY, nitraattidirektiivi) 10 artiklan mukainen ja käsittelee direktiivin täytäntöönpanoa Manner-Suomessa vuosina 2020–2023. Ahvenanmaan maakuntahallitus on tehnyt vastaavan raportin nitraattidirektiivin täytäntöönpanosta Ahvenanmaalla.

Nitraattidirektiivin 10 artiklan mukaan jäsenvaltioiden on annettava komissiolle direktiivin liitteessä V tarkoitetut tiedot sisältävä kertomus nelivuotisjaksoittain kuuden kuukauden kuluessa kunkin raportointijakson päättymisestä. Suomi on toimittanut komissiolle 10 artiklan mukaisen selvityksen aikaisemmin kuudelta nelivuotisjaksolta (1996–1999, 2000–2003, 2004–2007, 2008–2011, 2012–2015 ja 2016–2019) (Mitikka ym. 2005, 2017, 2020). Tämä seitsemäs raportti käsittelee jaksoa 2020–2023 sekä havaittuja muutoksia verrattuna edellisiin raportointijaksoihin. Raportoinnissa on noudatettu Euroopan komission ohjetta, joka päivitettiin tammi-kuussa 2024 (EC 2024).

Suomessa nitraattidirektiivi pantiin täytäntöön vuonna 2000 ympäristönsuojelulain (86/2000) nojalla annetulla valtioneuvoston asetuksella (931/2000) maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta. Sekä ympäristönsuojelulaki (527/2014) että valtioneuvoston asetus 713/2014 ympäristönsuojelusta on uudistettu vuonna 2014.

Valtioneuvoston asetus (1250/2014) eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta astui voimaan 1.4.2015 alkaen. Asetus sisältää nitraattidirektiivin 5 artiklan tarkoittaman toimintaohjelman, jota sovelletaan koko Manner-Suomen alueella. Nitraattidirektiivin 3 artiklan 5 kohdan mukaisesti jäsenvaltiot voivat soveltaa koko alueen kattavaa lähestymistapaa pinta- ja pohjavesien nitraattipitoisuuksien raportoimiseen. Jäsenvaltioiden ei tarvitse määrittellä erityisiä pilaantumisalttiita vyöhykkeitä, jos ne laativat 5 artiklassa tarkoitetut toimintaohjelmat ja soveltavat niitä koko alueellaan.

Asetusta sovelletaan maa- ja puutarhatalouden harjoittamiseen ja se koskee lannan sekä lannoitevalmisteiden, mukaan lukien orgaaniset lannoitevalmisteet, käyttöä, varastointia ja levittämistä. Lisäksi asetusta sovelletaan maatilalla syntyviin

lannoitteena sellaisenaan tai käsiteltynä käytettäviin orgaanisiin sivujakeisiin, kuten säilörehun puristenesteisiin ja jaloittelualueilta kerättäviin valumavesiin. Asetus sisältää direktiivin 4 artiklan edellyttämät hyvän maatalouskäytännön ohjeet, joihin kuuluu toimia seuraavista peltoviljelyyn ja kotieläintuotantoon liittyvistä kokonaisuuksista:

- lannan varastointiin käytettävän tilan koko ja rakenteelliset vaatimukset;
- lannoitteiden levityksen tapa, ajankohta ja typpilannoituksen määrät;
- kotieläinsuojien ja jaloittelualueiden sijoittaminen;
- säilörehun valmistuksessa syntyvän puristenesteen talteenotto, varastointi ja maahan levittäminen;
- kirjanpito typpilannoitemääristä ja satotasoista; sekä
- lannan typpianalyysin tekeminen ja sen kirjaaminen.

Suomen valtioneuvosto hyväksyi joulukuussa 2021 alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelman ([Vesien- ja merenhoidon suunnitelmat \(ymparisto.fi\)](#)). Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma sisältää ravinnekuormituksen vähentämistarpeet, jotka noudattavat HELCOM:ssa sovittuja kuormituksen vähentämistavoitteita hyvän ympäristön tilan saavuttamiseksi. Merkittäviä ohjauskeinoja maatalouden ravinnekuormituksen vähentämiseksi Suomessa ovat Suomen CAP-suunnitelmaan (ks. 5.2) sisältyvät ehdollisuuden vaatimukset, ekojärjestelmät sekä ympäristökorvaukset.

2 Vedenlaadun arviointi – Pintavedet

2.1 Havaintopaikkojen valinta pintavesillä

Vuosien 2020–2023 raportointiin havaintopaikkojen¹ joukkoa laajennettiin merkittävästi edellisiin jaksoihin verrattuna (Taulukot 1 ja 2). Mukaan otettiin ne pintavesien havaintopaikat, joista oli saatavilla nitraattituloksia kattavasti, mukaan lukien avomeren havaintopaikat. Näin aineisto kattaa koko Suomen ja myös vesimuodostumia, joilla maatalous ei ole selvästi merkittävin kuormittaja. Kuormitustaustan selvittämisessä käytettiin vesimuodostumista tehtyä kuormitusarviota.

Aiempina vuosina raportointiin valittiin vain selvästi maatalouden aiheuttaman kuormituksen vaikutuksen alaisia kohteita. Havaintopaikkojen määrää nostettiin, koska direktiivi edellyttää rehevöitymisarvion kattavan koko maan pintavedet. Havaintopaikkojen määrä rajautui seuraavien ehtojen mukaan

- Havaintopaikoista on mitattu nitraattia (ainoa muuttuja, joka raportoidaan).
- Havaintopaikalta on talviaikaisia tuloksia raportointijaksolta sekä edelliseltä jaksolta, jotta saadaan laskettua trendi jaksojen välille. Avomereltä otettiin alueellisen kattavuuden parantamiseksi lisäksi mukaan muutama Perämeren havaintopaikka, joilta ei ollut talvipitoisuuksia edelliseltä luokittelukaudelta.
- Jos havaintopaikalta on vain yksittäisiä tuloksia, sitä ei oteta mukaan tarkasteluun.
- Havaintopaikka sijaitsee vesimuodostumassa, jotta sille voidaan käyttää rehevöitymisarviossa vesimuodostumien ekologisen tilan luokitusta ja kuormitustarkasteluja.

Valikoituneen havaintopaikkajoukon nitraattitulokset käsiteltiin myös kolmelta aiemmalta raportointijaksolta 1996–1999, 2012–2015 ja 2016–2019. Näiden jaksosten ja jakson 2020–2023 väliset trenditarkastelut esitetään seuraavissa luvuissa.

¹ Havaintopaikka termiä käytetään pintavesien osalta näytteenottoapaikasta. Vesipuite-direktiivin raportoinnissa on raportoitu seurantaapaikat, joihin vesimuodostuman havaintopaikat on linkitetty. Nitraattidirektiivin raportoinnissa Reportnet 3 -järjestelmään annetaan havaintopaikan tiedoissa myös ko. seurantaapaikan tunnus.

Tarkat tiedot havaintopaikoista ja niiden nitraattipitoisuuksista, trendeistä ja rehevöitymisluokituksesta on toimitettu EU-komission raportointijärjestelmään Reportnet 3.

Taulukko 1. Maatalouden vaikutusalueilla olevien nitraatin havaintopaikkojen lukumäärä pintavesissä eri raportointijaksoilla vuoden 2020 raportoinnissa.

Havaintopaikkojen määrä	Raportointijakso						Jaksoilla 1996–1999 ja 2016–2019 käytetyt paikat	Jaksoilla 2012–2015 ja 2016–2019 käytetyt paikat	Kaikilla jaksoilla käytetyt paikat
	1996–1999	2000–2003	2004–2007	2008–2011	2012–2015	2016–2019			
Joet	41	52	80	81	79	68	37	59	37
Järvet	43	48	59	60	60	49	33	45	31
Rannikkovedet	36	37	46	46	41	42	33	40	32
Yhteensä	120	137	185	187	180	159	103	144	100

Taulukko 2. Maatalouden vaikutusalueilla olevien nitraatin havaintopaikkojen lukumäärä pintavesissä eri raportointijaksoilla vuoden 2024 raportoinnissa.

Havaintopaikkojen määrä	ND Tyyppi	2012–2015	2016–2019	2020–2023	Yhteisten havaintopaikkojen määrä
Joet	4	565	628	628	492
Järvet	5	704	918	918	645
Rannikkovedet	7	290	311	311	287
Avomeri	8	34	35	41	28
Yhteensä	-	1 593	1 892	1 898	1 452

2.2 Nitraattipitoisuudet – arviointi ja tulokset

Raportointiin käytetty vedenlaadun data on poimittu Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä kansallisesta ympäristötiedon hallintajärjestelmästä [Avoimet ympäristötietojärjestelmät - syke.fi](https://avoimet.ymparistotietojarjestelmat-syke.fi). Aineisto perustuu sekä velvoitetarkkailutuloksiin että kansallisiin vedenlaadun seurantatuloksiin, minkä vuoksi vedenlaatumuuttajat, analyysimenetelmät ja mittaussyvyydet voivat jonkin verran vaihdella seurantaohjelman mukaan.

Näytesyvyyden suhteen komission antamat uudet ohjeet eivät anna täsmällistä ohjeistusta, joten raportoinnissa käytettiin kansallista ohjeistusta muuttujien näytesyvyyksistä, jotka ovat samat, joita on käytetty myös aiemmilla raportointijaksolla sekä sisävesien osalta ekologisen tilan luokituksessa. Jokien havaintopaikat ovat matalia ja kaikki käytetyt näytesyvyydet otettiin mukaan aineistoon. Järvillä käytettiin näytteitä syvyydeltä 0–2 metriä ja rannikkovesillä ja avomerellä syvyydeltä 0–5 metriä, mukaan lukien sekä kokoomanäytteet että erillisnäytteet.

Nitraattidirektiivissä on asetettu pintavesien nitraatin enimmäispitoisuudeksi 25 mg/l. Jos tuo taso ylittyy, tulee havaintopaikkaa seurata niin kauan, että pitoisuus laskee rajan alle toimenpiteiden seurauksena. Pitoisuuksista on laskettu jakson suurin pitoisuus sekä vuosikeskiarvojen ja talvikeskiarvojen (1.10.–31.3.) näytemäärällä painotetut jaksokeskiarvot. Pitoisuudet esitetään tässä luokiteltuna raportointiohjeen mukaisesti luokkiin kolmelta viimeiseltä raportointijaksolta (Taulukko 3).

Nitraatti on yleensä ilmoitettu nitriitti- ja nitraattitypen summana $\text{NO}_2\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N}$ ($\mu\text{g/l}$), jota on käytetty raportoinnissa nitraattitypenä $\text{NO}_3\text{-N}$. Joissain tapauksissa sisävesillä $\text{NO}_2\text{-N}$ ja $\text{NO}_3\text{-N}$ on ilmoitettu erikseen. Nitriitin osuus on pääosin hyvin pieni pintavesissä. Nitraattia on määritetty sekä suodattamattomista että suodatuista näytteistä, joiden tuloksissa ei ole havaittu merkittävää eroa. Pintavesien nitraatti (NO_3 mg/l) laskettiin nitraattitypen ($\text{NO}_3\text{-N}$ $\mu\text{g/l}$) tuloksista seuraavalla kaavalla

$$C_{\text{NO}_3} = \frac{4,427 C_{\text{NO}_3\text{-N}}}{1000}$$

Kaavassa C_{NO_3} on nitraattipitoisuus yksikössä mg/l ja $C_{\text{NO}_3\text{-N}}$ nitraattitypen pitoisuus yksikössä $\mu\text{g/l}$. Kerroin 4,427 tulee aineiden atomipainojen suhteesta seuraavasti:

$$\frac{M_N + 3M_O}{M_N} = \frac{14,0072}{14,0072 + 3 \cdot 16} = 4,427$$

Kaavassa M_N on typen atomipaino ja M_O on hapen atomipaino.

Joet ja järvet

Manner-Suomen jokien ja järvien nitraattipitoisuudet ovat olleet kolmella viimeisellä raportointijaksolla pääosin kahta alinta pitoisuusluokkaa 0–2 ja 2–10 mg/l (Taulukko 3, Kuvat 1–3). Jaksojen välillä on vähäistä vaihtelua luokkien prosenttiosuuksissa. Pitoisuusluokkaan 10–24,99 mg/l NO₃ kuuluvia havaintopaikkoja esiintyy Etelä- ja Länsi-Suomessa.

Nitraatin vuotuiset ja talviaikaiset keskipitoisuudet eivät ylittäneet asetettua raja-arvoa (25 mg/l) missään pintavesikohteissa, mutta nitraatin maksimiarvojen ylityksiä havaittiin jokivesissä ja muutamassa järvessä (Taulukko 7 ja Liite 1: Taulukot L1.1 ja L1.2). Nämä kohteet sijaitsevat pääosin Etelä-Suomessa (Kuva 1).

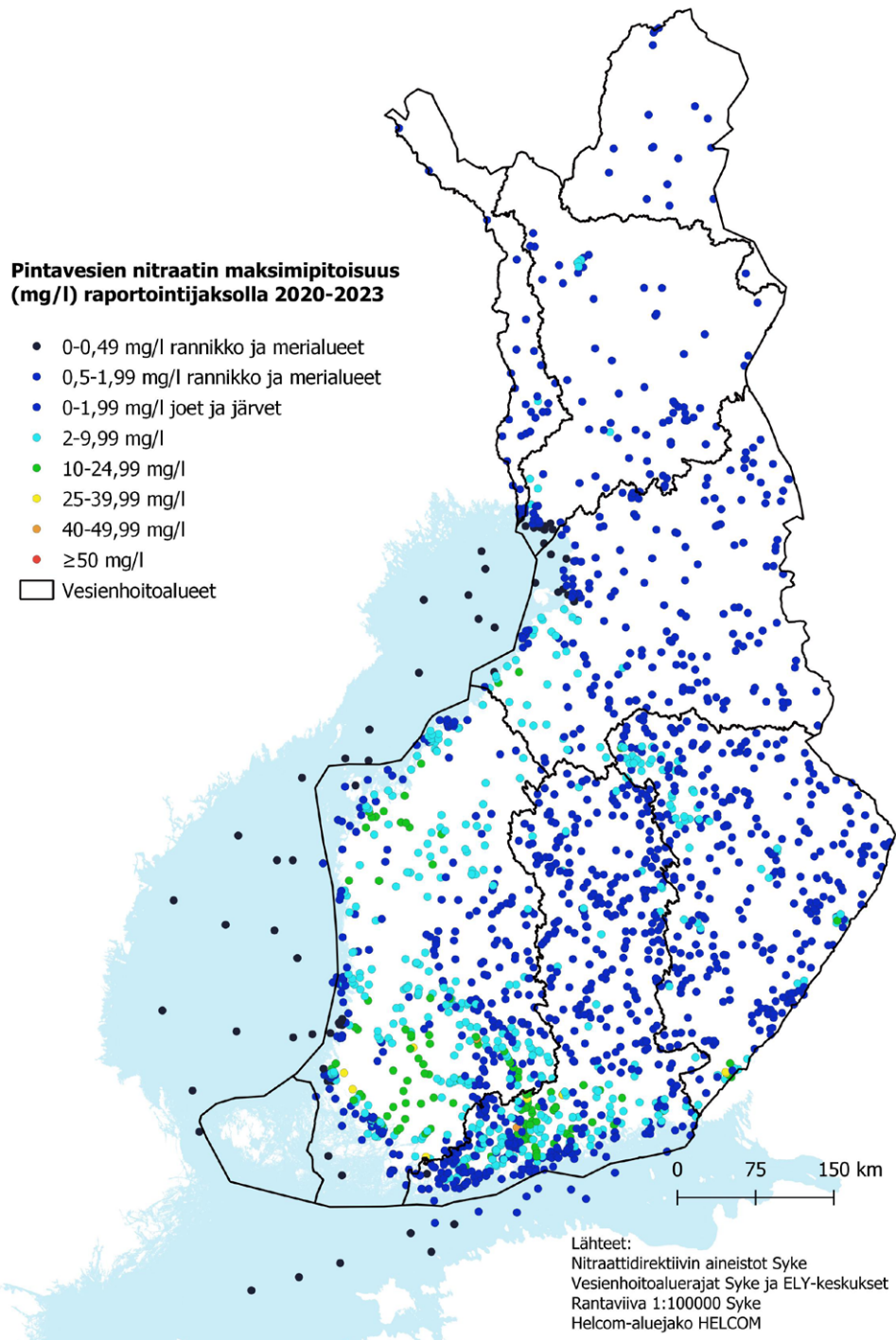
Pitoisuus 25 mg/l ylittyi kuudessa joessa ja neljässä niistä maatalous oli selvästi merkittävin kuormittaja. Peltoviljelystä aiheutuva typpikuormitus kattoi yli 80 % ihmisperäisestä kuormituksesta neljällä joella ja kahdella joella yhdyskuntajätevesien kuormitus oli peltoviljelyn lisäksi merkittävää. Kaikki mainitut kuusi jokea ovat jatkuvassa seurannassa. (Taulukko 7).

Ainoa järvi, jossa pitoisuusmaksimi oli yli 25 mg/l NO₃ oli Haapajärvi Kaakkois-Suomessa, jonka rehevyystaso johtuu yhdyskuntajätevesien pitkäaikaisesta kuormituksesta. Järvi ja sen läpi virtaava Rakkolanjoki ovat jatkuvassa seurannassa ja erityisen kiinnostuksen kohteena Suomen ja Venäjän välisen rajavesikomission vesiensuojelutyöryhmän vuosittaisessa työssä. Tähän palataan luvussa 2.3.

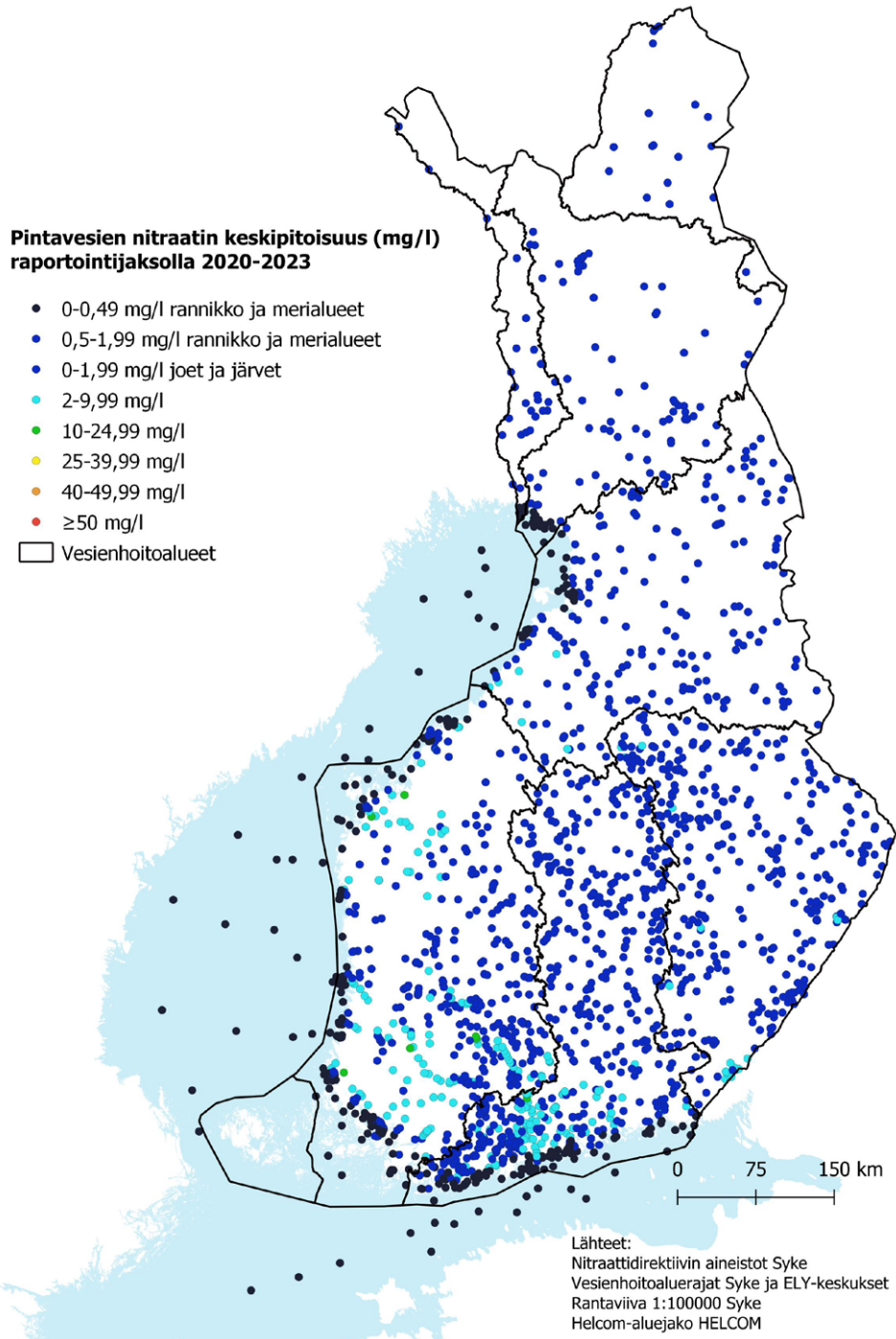
Taulukko 3. Jokien ja järvien havaintopaikkojen NO₃-pitoisuusluokkien prosenttiosuudet kolmen viimeisimmän jakson yhteisistä havaintopaikoista, joita oli 1–137. Laskelmat tehty jaksojen havaintopaikkakohtaisista pitoisuuksien maksimeista, koko vuoden keskiarvoista ja talviajan keskiarvoista.

Prosenttiosuudet jaksojen yhteisistä havaintopaikoista	2012–2015	2016–2019	2020–2023
≥ 50 mg/l NO₃			
laskettuna jakson maksimiarvoista (Max)	0,09 %	0,26 %	0 %
laskettuna koko vuoden jaksokeskiarvoista (AA)	0 %	0 %	0 %
laskettuna talviajan jaksokeskiarvoista (WA)	0 %	0 %	0 %
40–50 mg/l NO₃			
laskettuna jakson maksimiarvoista (Max)	0,35 %	0,70 %	0,18 %
laskettuna koko vuoden jaksokeskiarvoista (AA)	0 %	0 %	0 %
laskettuna talviajan jaksokeskiarvoista (WA)	0 %	0 %	0 %
25–40 mg/l NO₃			
laskettuna jakson maksimiarvoista (Max)	2,11 %	2,55 %	0,79 %
laskettuna koko vuoden jaksokeskiarvoista (AA)	0 %	0 %	0 %
laskettuna talviajan jaksokeskiarvoista (WA)	0 %	0 %	0 %
10–25 mg/l NO₃			
laskettuna jakson maksimiarvoista (Max)	6,95 %	5,45 %	7,83 %
laskettuna koko vuoden jaksokeskiarvoista (AA)	0,70 %	1,14 %	0,53 %
laskettuna talviajan jaksokeskiarvoista (WA)	2,73 %	2,37 %	1,67 %
2–10 mg/l NO₃			
laskettuna jakson maksimiarvoista (Max)	25,59 %	23,22 %	25,07 %
laskettuna koko vuoden jaksokeskiarvoista (AA)	13,19 %	13,02 %	14,42 %
laskettuna talviajan jaksokeskiarvoista (WA)	23,92 %	18,38 %	21,90 %
0–2 mg/l NO₃			
laskettuna jakson maksimiarvoista (Max)	64,91 %	67,81 %	66,14 %
laskettuna koko vuoden jaksokeskiarvoista (AA)	86,10 %	85,84 %	85,05 %
laskettuna talviajan jaksokeskiarvoista (WA)	73,35 %	79,24 %	76,43 %

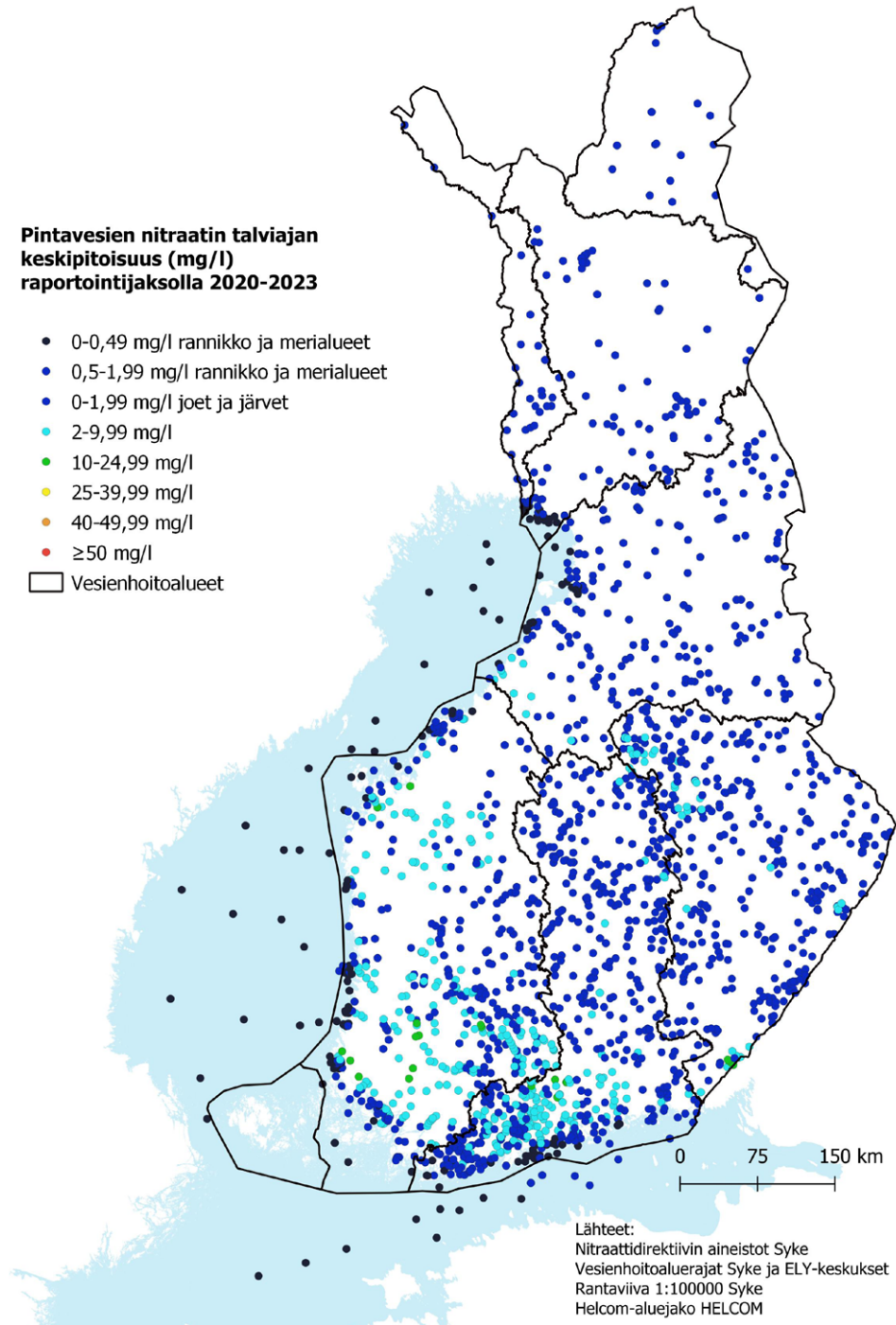
Kuva 1. Pintavesien nitraatin maksimipitoisuus (NO₃, mg/l) joilla, järvillä, rannikkovesissä ja avomerellä raportointijaksolla 2020–2023.



Kuva 2. Pintavesien nitraatin keskipitoisuus (NO₃, mg/l) raportointijaksolla 2020–2023. Vuosikeskiarvot joilla, järvillä, rannikkovesissä ja avomerellä.



Kuva 3. Pintavesien nitraatin talviajan (loka–maaliskuu) keskipitoisuus (NO_3 , mg/l) joilla, järvillä, rannikkovesissä ja avomerellä raportointijaksolla 2020–2023.



Rannikkovedet ja avomeri

Nitraattipitoisuudet eivät ylittäneet 25 mg/l yhdessäkään rannikkovesien ja avomeren havaintopaikassa (Taulukko 4, Kuva 1). Rannikkovesillä vuosikeskiarvot ovat kolmella viimeisimmällä raportointijaksolla olleet suurimmassa osassa havaintopaikkoja (72–83 %) matalimmassa pitoisuusluokassa (0–0,5 mg/l) (Liite 1: Taulukko L1.3, Kuva 2). Talvikeskiarvot ovat olleet enimmäkseen kahdessa alimmassa luokassa (< 2 mg/l; Kuva 3) ja maksimipitoisuudet suurimmaksi osaksi toiseksi alimmassa pitoisuusluokassa (0,5–2 mg/l; Kuva 1). Vuosikeskiarvot olivat jaksolla 2020–2023 alle 10 mg/l kaikissa havaintopaikoissa, mutta maksimipitoisuudet ylittivät 10 mg/l 11 havaintopaikassa, joista seitsemän sijaitsee Lounaisessa sisäsaaristossa ja yksittäisiä havaintopaikkoja Suomenlahden, Selkämeren ja Merenkurkun sisemissä rannikkovesissä (Taulukko 5, Kuva 4). Aiemmissä raportoinneissa mukana olleilla havaintopaikoilla pitoisuus 10 mg/l oli jo ylittynyt edeltävillä jaksoilla. Maatalouden hajakuormitus lukeutuu kaikkien näiden havaintopaikkojen vesimuodostumien paineisiin. Yli 10 mg/l pitoisuuksia esiintyi lähinnä matalilla lahtialueilla, joihin laskevien jokien maksiminitraattipitoisuus ylitti myös 10 mg/l (Kuva 4). Enimmäkseen 10 mg/l ylityksiä havaittiin ajankohtina, jolloin suolaisuus oli hyvin alhainen verrattuna havaintopaikan keskimääräiseen suolaisuuteen (Taulukko 5), mikä kertoo voimakkaasta jokiveden vaikutuksesta suhteessa paikan keskimääräisiin olosuhteisiin.

Vuosikeskiarvojen ja talvikeskiarvojen osalta pitoisuusluokkien osuuksissa ei ole tapahtunut suuria muutoksia kolmen edellisen kauden aikana. Maksimipitoisuudet laskivat kaudelta 2012–2015 kaudelle 2016–2019. Raportointikaudella 2020–2023 maksimipitoisuudet olivat hieman nousseet edelliseltä kaudelta, mutta olivat edelleen kautta 2012–2015 matalampia.

Avomerellä NO₃-pitoisuuden vuosikeskiarvot olivat kaikissa havaintopisteissä alimmassa pitoisuusluokassa (0–0,5 mg/l) kaikilla kolmella kaudella (Liite 1: Taulukko L1.4). Myös talvikeskiarvot ja maksimipitoisuudet olivat suurimmaksi osaksi alimmassa pitoisuusluokassa, eivätkä ylittäneet toiseksi alinta pitoisuusluokkaa (0,5–2 mg/l) yhdessäkään havaintopaikassa. Talvipitoisuudet laskivat kaudelta 2012–2015 kaudelle 2016–2019, mutta olivat nykyisellä raportointikaudella (2020–2023) korkeampia kuin kahdella edeltävällä kaudella.

Taulukko 4. Rannikkovesien ja avomeren havaintopaikkojen NO₃-pitoisuusluokkien prosenttiosuudet kolmen viimeisimmän jakson yhteisistä havaintopaikoista, joita oli yhteensä 315. Osuudet laskettiin jaksojen havaintopaikkakohtaisista pitoisuuksien maksimeista, koko vuoden keskiarvoista ja talviajan keskiarvoista.

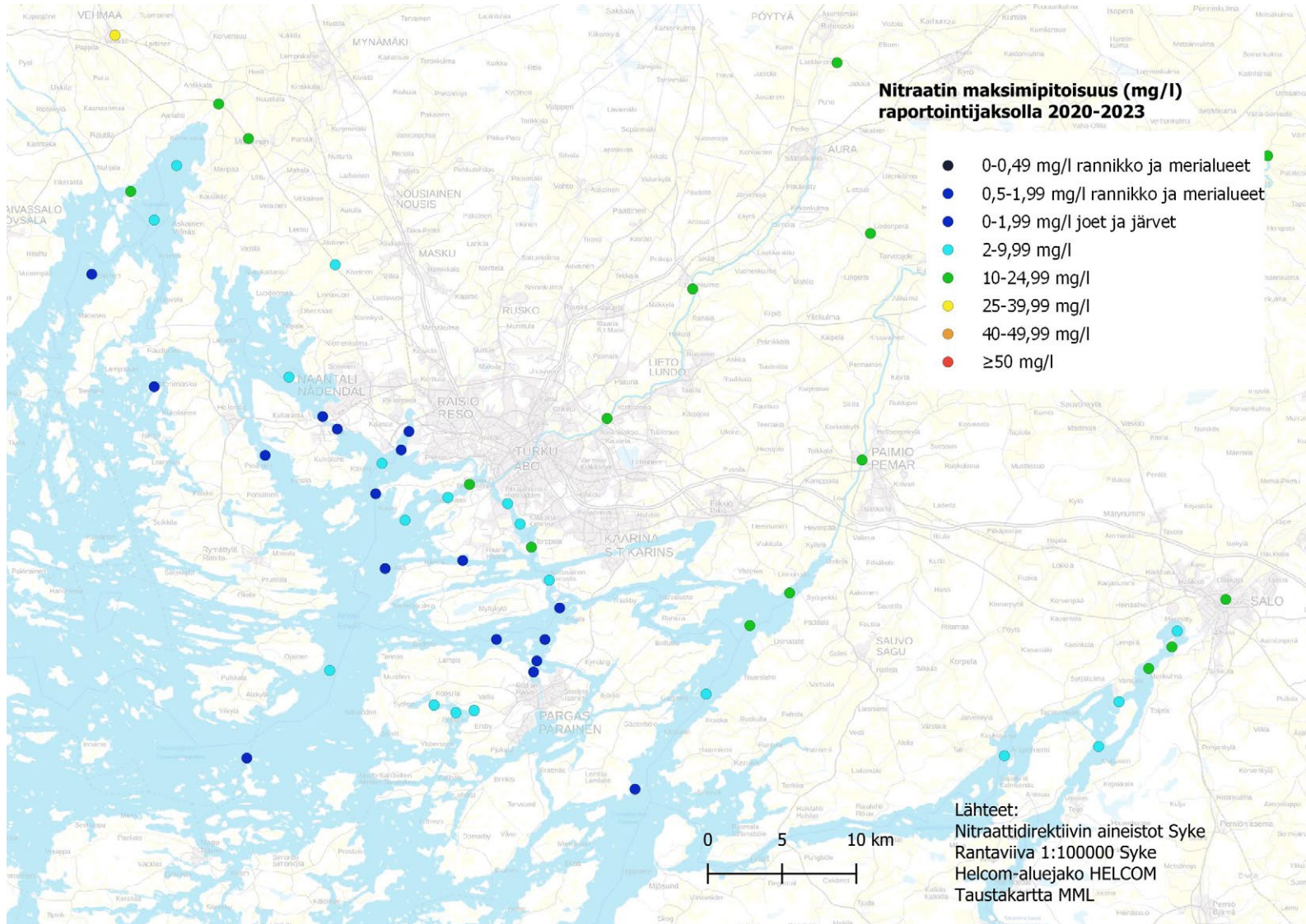
Prosenttiosuudet jaksojen yhteisistä havaintopaikoista	2012–2015	2016–2019	2020–2023
≥ 50 mg/l			
laskettuna jakson maksimiarvoista (Max)	0 %	0 %	0 %
laskettuna koko vuoden jaksokeskiarvoista (AA)	0 %	0 %	0 %
laskettuna talviajan jaksokeskiarvoista (WA)	0 %	0 %	0 %
40–50 mg/l			
laskettuna jakson maksimiarvoista (Max)	0 %	0 %	0 %
laskettuna koko vuoden jaksokeskiarvoista (AA)	0 %	0 %	0 %
laskettuna talviajan jaksokeskiarvoista (WA)	0 %	0 %	0 %
25–40 mg/l			
laskettuna jakson maksimiarvoista (Max)	0 %	0 %	0 %
laskettuna koko vuoden jaksokeskiarvoista (AA)	0 %	0 %	0 %
laskettuna talviajan jaksokeskiarvoista (WA)	0 %	0 %	0 %
10–25 mg/l			
laskettuna jakson maksimiarvoista (Max)	2,86 %	3,17 %	3,49 %
laskettuna koko vuoden jaksokeskiarvoista (AA)	0 %	0 %	0 %
laskettuna talviajan jaksokeskiarvoista (WA)	0,32 %	0,00 %	0,32 %
2–10 mg/l			
laskettuna jakson maksimiarvoista (Max)	27,94 %	19,37 %	20,32 %
laskettuna koko vuoden jaksokeskiarvoista (AA)	4,13 %	3,17 %	3,49 %
laskettuna talviajan jaksokeskiarvoista (WA)	10,48 %	9,21 %	9,52 %
0.5–2 mg/l			
laskettuna jakson maksimiarvoista (Max)	57,78 %	54,92 %	61,27 %
laskettuna koko vuoden jaksokeskiarvoista (AA)	21,59 %	12,06 %	15,24 %
laskettuna talviajan jaksokeskiarvoista (WA)	55,56 %	42,86 %	49,52 %
0–0.5 mg/l			
laskettuna jakson maksimiarvoista (Max)	11,43 %	22,54 %	14,92 %
laskettuna koko vuoden jaksokeskiarvoista (AA)	74,29 %	84,76 %	81,27 %
laskettuna talviajan jaksokeskiarvoista (WA)	33,65 %	47,94 %	40,63 %

Taulukko 5. Rannikon havaintopaikat, joissa nitraatin maksimiarvot ovat ylittäneet 10 mg/l raportointijaksolla 2020–2023. Taulukossa esitetään vesimuodostuman tyyppi ja nimi, havaintopaikka, kokonaissyvyys sekä pintaveden sähkönjohtavuus tai saliniteetti vuosien 2012–2023 keskiarvona ja talvinäytteiden keskiarvona sekä jakson 2020–2023 maksimipitoisuuden havaintoajankohtana. Veden sähkönjohtavuus kasvaa saliniteetin kasvaessa. Koodit: Ls= Lounainen sisäsaaristo, Ms= Merenkurkun sisäsaaristo, Ses= Selkämeren sisemmät rannikkovedet ja Ss= Suomenlahden sisemmät rannikkovedet.

Vesimuodostuma		Havaintopaikka nimi	Ensimmäinen raportointikerta	Paikan syvyys (m)	Sähkönjohtavuus mS/m		
Tyyppi	Nimi				KA *	talven KA *	NO ₃ -maksimin aikaan
Ls	Halikonlahden sisäosat	Hala 105 Vuohensaari et	x	3	271	146	58
Ls	Halikonlahden sisäosat	Hala 110 Fulkkila		3,7	337	211	33
Ls	Mynälahden sisäosa	Myla 320 Puttanjoki suu	x	10	866	743	49
Ls	Paimionlahti ja Paimionselän sisäosa	Piik 105 Pirttikari		7,2	662	323	21
Ls	Paimionlahti ja Paimionselän sisäosa	Piik 110 Aaviikins kaakk		15,3	958	871	93
Ls	Pitkäsalmi	Turm 175 Papins it	x	7,5	850	666	120
Ls	Satama ja Ruissalon salmet	Turm 200 Pikisaari	x	9,9	893	819	320
Ms	Eteläinen kaupunginlahti-Varisselkä	Et kaup selkä 1	x	2,4	514	536	29
Ses	Ruotsinvesi - Velhovesi	Uki allas Leppäkari	x	5,4	26	27	19, 28
Ses	Ruotsinvesi - Velhovesi	Uki allas Ruotsinluoto	x	22,2	27	28	26
Ss	Kruunuvuorenselkä	Vanhankaupunginselkä 4		4	1,8 *	1,3 *	0,03 *

*) Havaintopaikalle Vanhankaupunginselkä 4 on annettu johtavuuden sijaan saliniteetti, koska asemalta oli kattavammin saliniteetin havaintoja.

Kuva 4. Pintavesien nitraatin maksimipitoisuus (NO₃, mg/l) lounaisrannikolla ja sisäsaaristossa Turun, Paimion ja Salon ympäristössä raportointijaksolla 2020–2023.



Joet ja järvet

Valtaosa jokien ja järvien NO₃-pitoisuuksien muutoksista eli trendeistä raportointijakson ja edellisen jakson välillä oli vakaita sekä talven (83 %) että koko vuoden (84 %) aineistosta laskettuna (Taulukko 6). Joilla havaittiin talvella heikkoja nousevia trendejä hieman vähemmän kuin heikkoja laskevia trendejä, alle 10 % kumpiakin. Järvillä trendejä havaittiin vähäisessä määrin. Trendit sijoittuvat pääosin Etelä-, Lounais- ja Länsi-Suomeen (kuvat 5–6), missä asuu myös pääosa väestöstä ja minne maatalous on keskittynyt.

Voimakkaita trendejä ja/tai yli 25 mg/ NO₃ pitoisuuksia havaittiin yhteensä 21 jokihavaintopaikalla eli hyvin pienessä osassa koko jokien havaintopaikkajoukkoa (Taulukko 7). Voimakas nouseva trendi havaittiin talviajan aineistossa vain neljällä havaintopaikalla ja vastaavasti voimakas laskeva trendi 13 paikalla. Koko vuoden aineistosta laskettuja voimakkaita laskevia trendejä löytyi viideltä havaintopaikalta, nousevia trendejä ei lainkaan.

Taulukosta 7 käy ilmi, että maatalous oli pääasiallinen kuormittaja 13 havaintopaikalla ja näistä kolmella oli voimakas nouseva trendi, kahdeksalla laskeva trendi ja kahdella vakaa trendi. Kuudella havaintopaikalla näistä ylittyi maksimipitoisuus 25 mg/l. Lisäksi löytyi kuusi jokihavaintopaikkaa, joilla yhdyskuntajätevedet oli merkittävä kuormittaja sekä yksi kaivoksen jätevesien ja yksi metsätalouden kuormituksen vaikutuksen alainen paikka.

Järvillä laskevia ja nousevia trendejä havaittiin ylipäätään vähemmän kuin joilla ja muutos raportointijaksojen välillä oli vakaa yli 93 prosentissa havaintopaikoista (Taulukko 6).

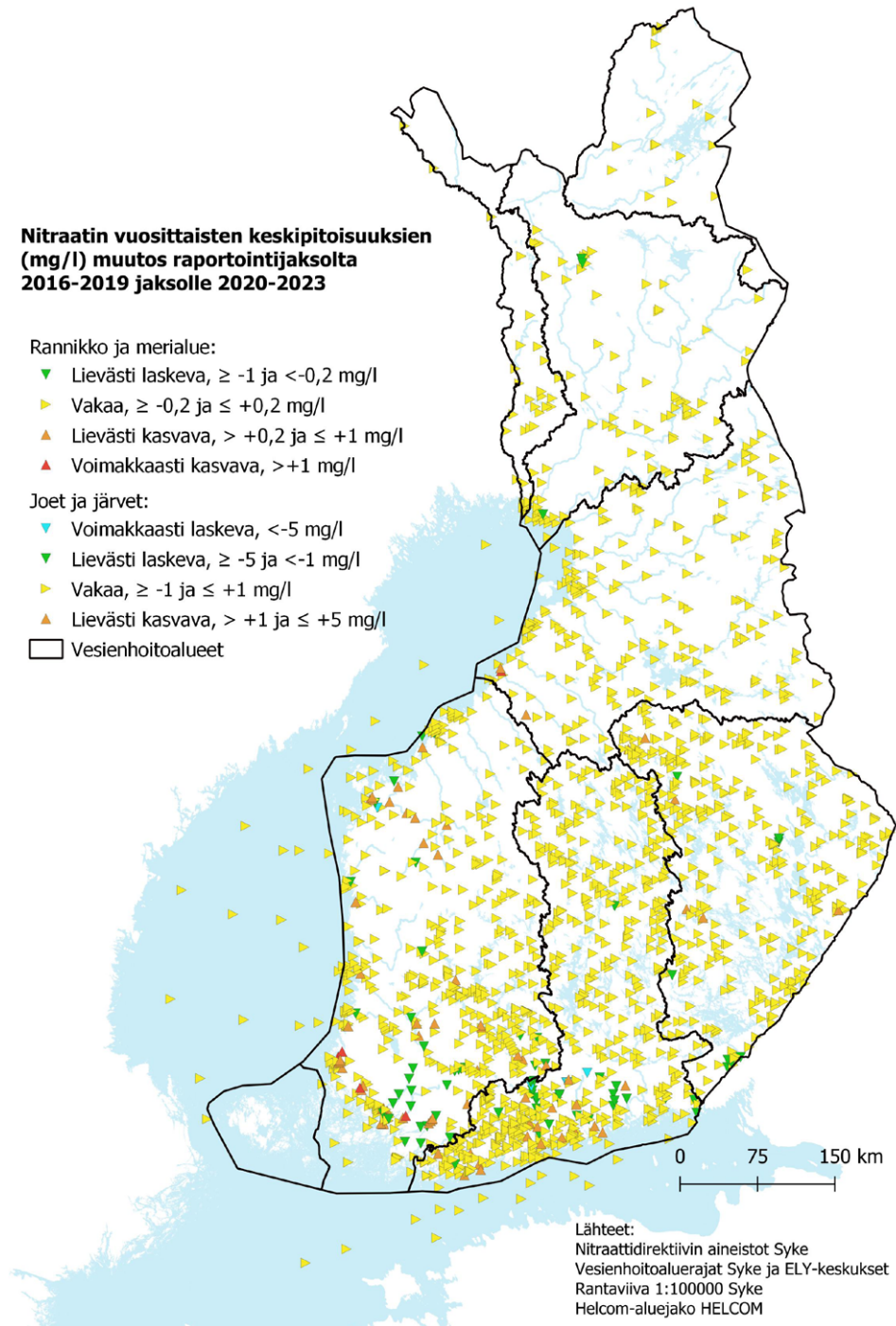
Järvistä neljällä havaintopaikalla todettiin voimakas laskeva trendi. Kaksi havaintopaikoista sijaitsee Kaakkois-Suomen Haapajärvässä, joka on pääosin yhdyskuntajätevesien kuormittama (Taulukko 7). Haapajärvelle ja sen läpi virtaavalle Rakkolanjoelle on asetettu VPDn (ks. 2.3) mukainen alennettu tilatavoite. Ne ovat jatkuvassa vedenlaadun seurannassa ja erityisen kiinnostuksen kohteena Suomen ja Venäjän välisen rajavesikomission vesiensuojelutyöryhmän vuosittaisessa työssä. Suomen puolella vesiensuojelutöihin on sisällynyt jätevesipuhdistamon puhdistustehon parantaminen, laimeamman järviseden johtaminen Rakkolanjokeen, ja Haapajärven kunnostus kuivattamalla, jolloin sedimentti tiivistyi. Tämän seurauksena esim. kokonaistyyppi ja fosforipitoisuudet ovat laskeneet ja maksimiarvot pienentyneet. NO₃-trendi on voimakkaasti laskeva.

Voimakkaasti laskeva trendi havaittiin myös Itä-Suomen Polvijärvellä, jota kuormittaa pääosin kaivostoiminnan jätevedet. Maatalouden osuus on vähäinen (Taulukko 7). Selvästi maatalouden kuormittamalla Kirkkojärvellä, joka sijaitsee Paimionjoen yläjuoksulla Länsi-Suomessa, havaittiin voimakas laskeva NO₃-trendi (Taulukko 7).

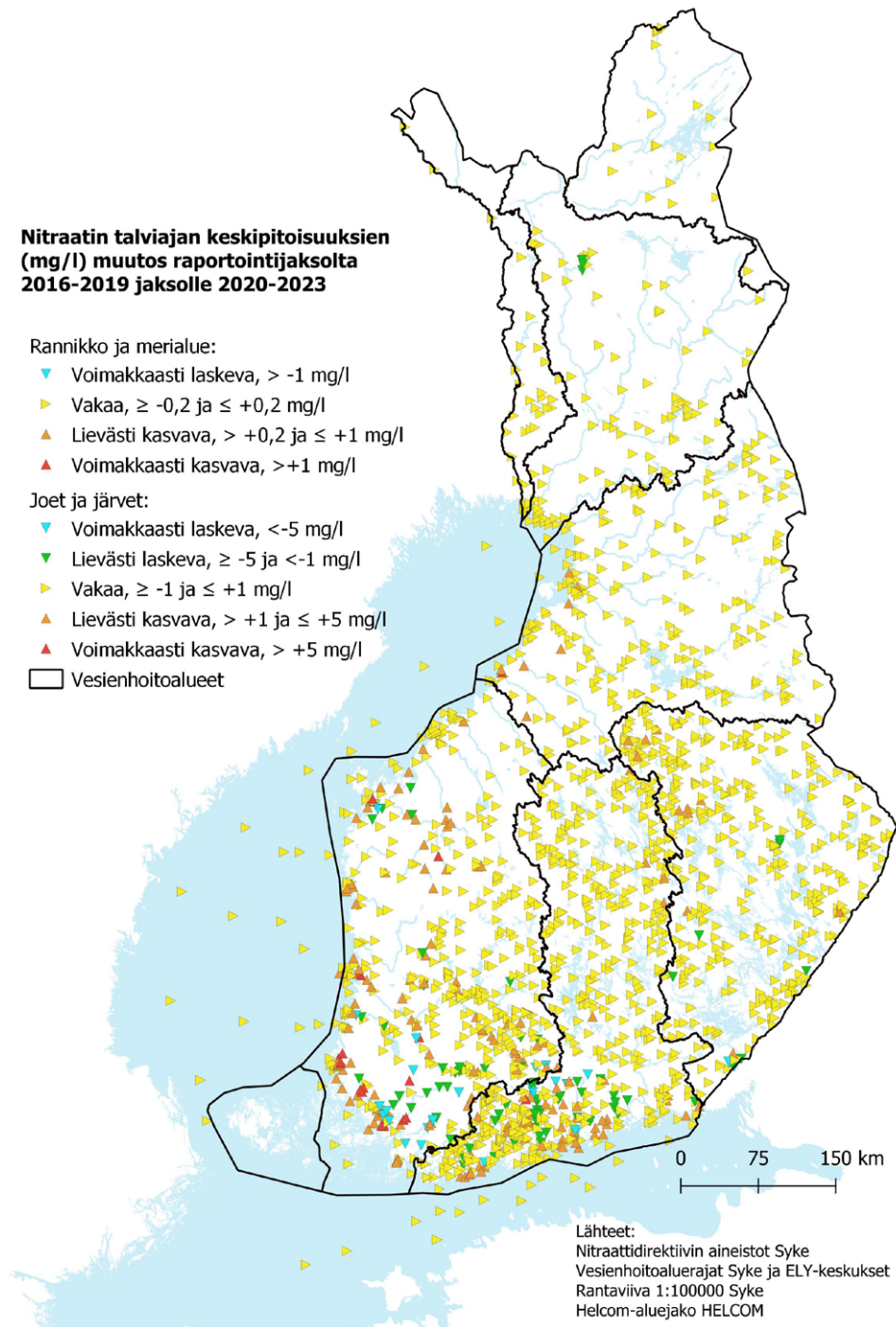
Taulukko 6. NO₃-pitoisuuden (mg/l) muutos (%) raportointijaksojen 2020–2023 ja 2016–2019 välillä laskettuna jaksojen enimmäisarvoista, vuosittaisista keskiarvoista ja talvikauden näytteiden keskiarvoista sekä havaintopaikkojen määrät eri pintavesikategorioissa. Koko vuoden keskiarvo voitiin laskea, jos havaintopaikalta oli sekä talvikauden että kasvukauden tuloksia. Muutossuunta 2016–2019, 2020–2023.

Joet	Koko vuoden keskiarvo (AA)	Talvikauden keskiarvo (WA)
Prosenttiosuudet jaksojen yhteisistä havaintopaikoista	570 yhteistä havaintopaikkaa	628 yhteistä havaintopaikkaa
kasvava		
voimakkaasti > +5 mg/l	0 %	0,60 %
lievästi +1 – +5 mg/l	4,40 %	8,80 %
vakaa -1 – +1 mg/l	85,80 %	79,10 %
laskeva		
voimakkaasti < -5 mg/l	0,90 %	2,10 %
lievästi > -1 ja ≤ -5 mg/l	8,90 %	9,40 %
Järvet	Koko vuoden keskiarvo (AA)	Talvikauden keskiarvo (WA)
Prosenttiosuudet jaksojen yhteisistä havaintopaikoista	883 yhteistä havaintopaikkaa	918 yhteistä havaintopaikkaa
kasvava		
voimakkaasti > +5 mg/l	0 %	0 %
lievästi +1 – +5 mg/l	1,00 %	4,40 %
vakaa -1 – +1 mg/l	98,00 %	93,40 %
laskeva		
voimakkaasti < -5 mg/l	0 %	0,40 %
lievästi > -1 ja ≤ -5 mg/l	1,00 %	1,90 %

Kuva 5. Pintavesien nitraatin vuotuisten keskipitoisuuksien (NO_3 , mg/l) ero raportointijaksojen 2016–2019 ja 2020–2023 välillä.



Kuva 6. Pintavesien nitraatin talviajan keskipitoisuuksien (NO_3 , mg/l) ero raportointijaksojen 2016–2019 ja 2020–2023 välillä.



Taulukko 7. Havaintopaikat, joilla oli nähtävissä NO₃:n voimakas kasvava (>5 mg/l) tai laskeva (< -5 mg/l) muutossuunta kausien 2016–2019 ja 2020–2023 välillä. Taulukossa on myös ne havaintopaikat, joilla NO₃ pitoisuus ylitti 25 mg/l. AA-trendi on koko vuoden tuloksien keskiarvoista laskettu muutossuunta, WA-trendi on talviaikaisten tulosten keskiarvoista laskettu muutossuunta. * Vain talviajan näytteitä.

Pintavesi- kategoria	Vesimuodostuman tunnus	Vesimuodostuman nimi	Havaintopaikan nimi	Havainto- paikan koodi	Voimakas trendi tai suuri NO ₃ pitoisuus	Peltoviljelyn osuus vuotuisesta kuormituksesta %		Muu merkittävä kuormitus- lähde
						Typpi N	Fosfori P	
RW	FI18_081_Y01	Palojoki-Köylinjoki	Köylinjoki 0,2	FI_495	voimakas laskeva (< -5) AA- ja WA-trendi	67 %	75 %	yhdyskunta
RW	FI19_003_A01	Saarenjoki	Saarenjoki 1,0	FI_549	voimakas laskeva (< -5) AA- ja WA-trendi, max > 25 mg/l	91 %	89 %	-
			Saarenjoki 0,4	FI_550	voimakas laskeva (< -5) AA- ja WA-trendi, max > 25 mg/l			
RW	FI19_004_Y01	Hirvihaaranjoki	Mustijoki 76,3	FI_555	voimakas laskeva (< -5) WA-trendi	91 %	85 %	-
RW	FI21_021_Y01	Vantaan keskiosa	Vantaa 77,0	FI_634	voimakas laskeva (< -5) WA-trendi	51 %	69 %	yhdyskunta
RW	FI21_023_001	Vantaan yläosa	Vantaa 82,0	FI_636	voimakas laskeva (< -5) WA-trendi	33 %	62 %	yhdyskunta
			Vantaa 87,2	FI_644	voimakas laskeva (< -5) AA- ja WA-trendi, max > 25 mg/l			
RW	FI21_043_001	Lepsämänjoen yläosa	Lepsämänjoki 27,0	FI_65708	max > 25 mg/l	87 %	87 %	-
RW	FI21_061_Y01	Keihäsjoki	Keihäsjoki 3,2	FI_41684	voimakas kasvava (> 5) WA-trendi	83 %	82 %	-
RW	FI24_011_001	Kiskonjoen alaosa	Kisko 16 Kestrikki	FI_6048	max > 25 mg/l	87 %	92 %	-
RW	FI28_003_001	Aurajoen yläosa	Aura Koskelankoski	FI_68342	voimakas laskeva (< -5) WA-trendi	84 %	89 %	-
RW	FI28_008_001	Kaulajoki	Kaulajoki suu	FI_66999	voimakas kasvava (> 5) WA-trendi	84 %	92 %	-
RW	FI35_222_Y01	Nahkialanjoki	Nahkialanjo Rättö mts	FI_7904	max > 25 mg/l	49 %	22 %	yhdyskunta
RW	FI35_823_A01	Luhdanjoki	Luhdanjoki 0,3	FI_68081	voimakas laskeva (< -5) WA-trendi	87 %	86 %	-
RW	FI35_824_001	Heinäjoki	Heinäjoki 1,3	FI_68083	voimakas laskeva (< -5) WA-trendi	90 %	87 %	-

Pintavesi- kategoria	Vesimuodostuman tunnus	Vesimuodostuman nimi	Havaintopaikan nimi	Havainto- paikan koodi	Voimakas trendi tai suuri NO ₃ pitoisuus	Peltoviljelyn osuus vuotuisesta kuormituksesta %		Muu merkittävä kuormitus- lähde
						Typpi N	Fosfori P	
RW	FI35_911_Y01	Loimijoki	Loimijoki Rutavan pato	FI_68493	voimakas laskeva (< -5) WA-trendi	84 %	89 %	-
RW	FI35_951_001	Kourajoki	Palojoki suu	FI_59052	voimakas kasvava (> 5) WA-trendi, max > 25 mg/l	92 %	91 %	-
RW	FI42_071_Y01	Seinäjoki	Jouttikoski	FI_4530	voimakas kasvava (> 5) WA-trendi	64 %	60 %	metsätalous
RW	FI6_021_001	Rakkolanjoki alaosa	Rakkolanjoki rajav 001	FI_10959	voimakas laskeva (< -5) WA-trendi	14 %	29 %	yhdyskunta
RW	FI82_056_A01	Puttanjoki	Putt 12B rautatiesilta	FI_67655	max > 25 mg/l	80 %	88 %	-
RW	FI83_125_001	Sulvanjoki	Sulvanjoki 4A	FI_5930	voimakas laskeva (< -5) AA- ja WA- trendi	93 %	81 %	-
LW	FI04_356_1_001_001	Polvijärvi	Polvijärvi 73 Saari	FI_22751	voimakas laskeva (< -5) WA-trendi	3 %	18 %	kaivos
LW	FI06_022_1_001_001	Haapajärvi	Haapajärvi 006	FI_10987	voimakas laskeva (< -5) WA-trendi, max > 25 mg/l	10 %	24 %	yhdyskunta
			Haapajärvi 015	FI_11001	voimakas laskeva (< -5) WA-trendi, max >25 mg/l			
LW	FI27_032_1_005_001	Kirkkojärvi	Kirkkojärvi, keskiosa 1	FI_1627	voimakas laskeva (< -5) WA-trendi	81 %	93 %	-

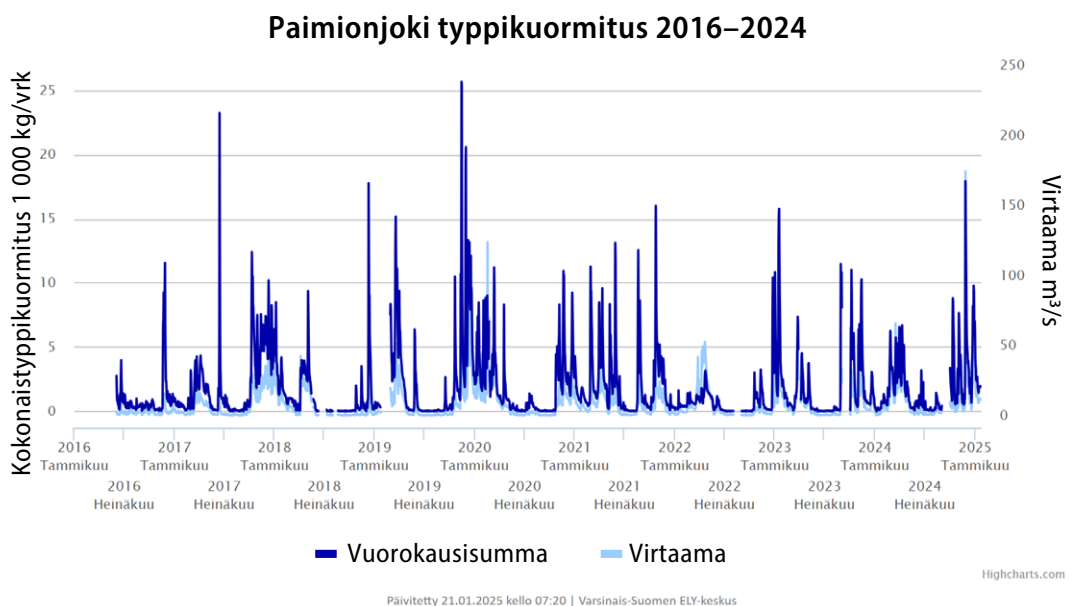
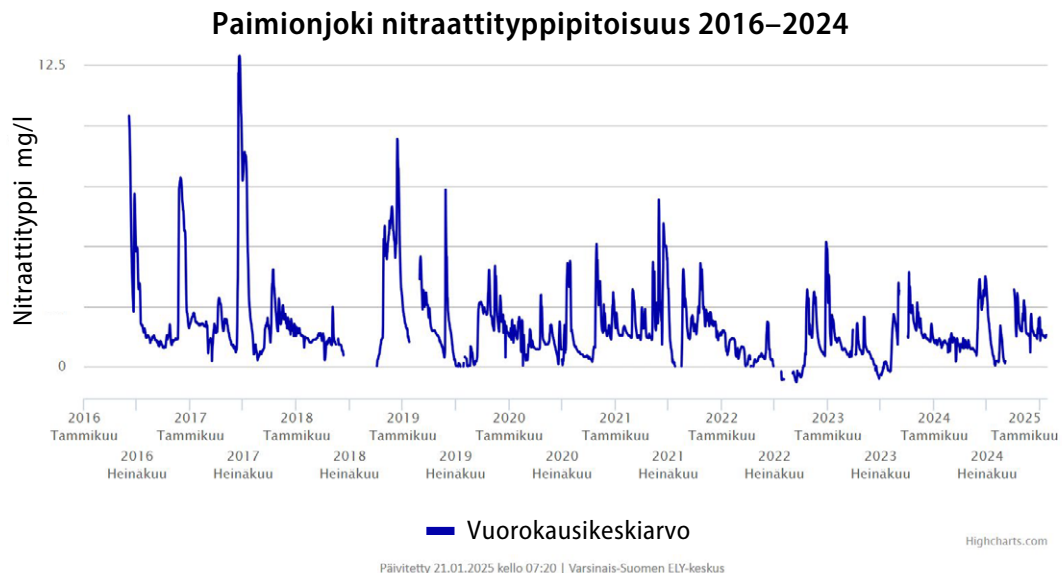
Tuoreimpien jaksojen välisen trenditarkastelun lisäksi laskettiin talvikauden ja koko vuoden nitraatin keskiarvot vuosille 1996–1999 ja muutossuunta raportointijaksojen 2020–2023 ja 1996–1999 välille (Taulukko 8). Yhteisiä havaintopaikkoja, joilta oli saatavissa tuloksia näille jaksoille, löytyi joille 234 ja järville 286. Nämä edustivat jokipaikoista noin 40 % uusimpien jaksojen havaintopaikoista (vrt. Taulukko 6). Järvihavaintopaikoista vastaava osuus oli noin 30 % (vrt. Taulukko 6). Muutossuunnat tällä pidemmällä aikavälillä (1996–1999 vs. 2020–2023) olivat hyvin samaa suuruusluokkaa kuin lyhyellä aikavälillä (2016–2019 vs. 2020–2023) (vrt. Taulukot 6 ja 8). Kartat trendeistä jaksojen 1996–1999 ja 2020–2023 välillä ovat liitteessä 2 (Liite 2: Kuvat L2.1 ja L2.2).

Taulukko 8. NO₃-pitoisuuden (mg/l) muutos (%) raportointijaksojen 2020–2023 ja 1996–1999 välillä laskettuna jaksojen enimmäisarvoista, vuosittaisista keskiarvoista ja talvikauden näytteiden keskiarvoista sekä havaintopaikkojen määrät eri pintavesikategorioissa. Koko vuoden keskiarvo voitiin laskea, jos havaintopaikalta oli sekä talvikauden että kasvukauden tuloksia. Muutossuunta 1996–1999 vs. 2020–2023.

Joet	Koko vuoden keskiarvo (AA)	Talvikauden keskiarvo (WA)
Prosenttiosuudet jaksojen yhteisistä havaintopaikoista	234 yhteistä havaintopaikkaa	234 yhteistä havaintopaikkaa
kasvava		
voimakkaasti > +5 mg/l	0,40 %	0,00 %
lievästi +1 – +5 mg/l	4,30 %	5,60 %
vakaa -1 – +1 mg/l	84,2 %	82,5 %
laskeva		
voimakkaasti < -5 mg/l	0,9 %	3,0 %
lievästi > -1 ja ≤ -5 mg/l	10,3 %	9,0 %
Järvet	Koko vuoden keskiarvo (AA)	Talvikauden keskiarvo (WA)
Prosenttiosuudet jaksojen yhteisistä havaintopaikoista	286 yhteistä havaintopaikkaa	286 yhteistä havaintopaikkaa
kasvava		
voimakkaasti > +5 mg/l	0,0 %	0,0 %
lievästi +1 – +5 mg/l	2,8 %	5,6 %
vakaa -1 – +1 mg/l	94,8 %	90,6 %
laskeva		
voimakkaasti < -5 mg/l	0,3 %	0,3 %
lievästi > -1 ja ≤ -5 mg/l	2,1 %	3,5 %

Lounais-Suomen jokien vedenlaatua ja kuormitusta voi tarkastella lähes reaaliajassa [VESIMITTARI Vedenlaatu Nyt](#) -palvelusta. Tiedot perustuvat jatkuvatoimisiin vedenlaatumittareihin ja kuvat päivittyvät vähintään kerran vuorokaudessa. Kuvassa 7 esitetään esimerkkinä Paimionjoen nitraattitypen pitoisuuden aikasarja ja kokonaistyyppikuormitus 2016–2024. NO₃-N pitoisuudet ovat laskeneet, mutta virtaamien kasvaessa kokonaistyyppikuormitus nousee. Alkuvuonna 2022 tyyppikuorma ei nousut kovin suureksi suuren virtaaman aikana.

Kuva 7. Paimionjoen NO₃-N pitoisuuden (mg/l) trendi (yllä) ja kokonaistyyppikuormitus (1 000 kg/vrk) sekä virtaama (m³/s) vuosina 2016–2024. Alkuperäiset kuvat [VESIMITTARI Vedenlaatu Nyt](#) -palvelusta. Aineiston on tuottanut Varsinais-Suomen ELY-keskus/Syke.



Rannikkovedet ja avomeri

Rannikkovesien ja avomeren nitraattipitoisuuden trendien tarkastelussa käytettiin Euroopan komission päivitetyn ohjeen mukaisia rajoja, joiden mukaan 0,2 mg/l muutos laskettiin lieväksi ja 1 mg/l muutos voimakkaaksi muutokseksi pitoisuudessa. Rannikkovesien NO₃-pitoisuuden vuosikeskiarvot ovat enimmäkseen pysyneet vakaina edelliseltä kaudelta 2016–2019 nykyiselle kaudelle 2020–2023 (Kuva 4, Taulukko 9). Kasvavia trendejä oli kaksi kertaa enemmän kuin laskevia trendejä ja voimakkaasti nousevia trendejä havaittiin 5 paikassa. Avomerellä NO₃-pitoisuuksien vuosikeskiarvot ovat pysyneet kauttaaltaan vakaina. Talvikauden keskiarvoissa oli enemmän muutoksia. Runsaassa puolessa rannikkovesien havaintopaikkoja trendi oli vakaa, ja lievästi nousevia trendejä oli myös talvella kaksi kertaa enemmän kuin lievästi laskevia (Kuva 5, Taulukko 9). Voimakkaasti nousevia ja laskevia trendejä oli suunnilleen saman verran. Avomerellä myös talvikauden NO₃-pitoisuus oli pysynyt vakaana lukuun ottamatta yhtä havaintopaikkaa, jossa se oli noussut lievästi.

Myös pitkäaikaistarkastelussa NO₃-pitoisuudet olivat enimmäkseen vakaita. Rannikkovesissä vuosikeskiarvojen trendit ensimmäiseltä luokittelukaudelta (1996–1999) nykyiselle luokittelukaudelle (2020–2023) olivat vakaita noin 2/3:ssa havaintopaikkoja (Kuva L2.1, Taulukko 10). Tällä aikavälillä vuosikeskiarvoissa oli laskevia trendejä noin puolet enemmän kuin nousevia trendejä. Talvikauden pitoisuudet olivat vakaita vajaassa puolessa rannikkovesien havaintopaikoista ja nousevia ja laskevia trendejä oli suunnilleen yhtä paljon (Kuva L2.2, Taulukko 10). Avomerellä suurin osa trendeistä oli vakaita. Vuosikeskiarvo oli laskenut lievästi yhdessä havaintopaikassa ja talvikeskiarvo noussut lievästi viidessä havaintopaikassa.

Voimakkaasti kasvavia (> +1 mg/l) ja laskevia (< -1 mg/l) NO₃-pitoisuuden vuosi- ja talvikeskiarvojen trendejä esiintyi ainoastaan sisemmissä rannikkovesityypeissä (Taulukot 11 ja 12). Enimmäkseen voimakkaita trendejä havaittiin talvipitoisuuksissa. Vuosikeskiarvoihin vaikuttaa pintaveden voimakas vuodenaikainen NO₃-pitoisuuden vaihtelu, ja ne ovat siten herkkiä näytteenottojen jakautumiselle eri vuodenajoille.

Ensimmäiseltä kaudelta (1996–1999) nykyiselle kaudelle (2020–2023) talvikeskiarvot kasvoivat voimakkaasti kolmen Merenkurkun sisäsaariston ja neljän Selkämeren sisempien rannikkovesien vesimuodostuman havaintopaikoissa sekä yksittäisissä vesimuodostumissa Lounaisessa sisäsaaristossa sekä Suomenlahden ja Perämeren sisemmissä rannikkovesissä. Edelliseen kauteen (2016–2019) verrattuna voimakkaasti kasvavia trendejä oli erityisesti Lounaisessa sisäsaaristossa sekä Selkämeren sisemmissä rannikkovesissä.

Nitraattipitoisuuden talvikeskiarvot laskivat (Taulukko 12) ensimmäiseltä kaudelta (1996–1999) nykyiselle kaudelle (2020–2023) voimakkaasti (< -1 mg/l) seitsemän Lounaiseen sisäsaaristoon kuuluvan vesimuodostuman havaintopaikoissa. Edelliseen kauteen (2016–2019) verrattuna voimakkaasti laskevia trendejä havaittiin kymmenessä Lounaisen sisäsaariston vesimuodostumassa. Muissa vesityypeissä voimakasta nitraattipitoisuuksien laskua havaittiin vain yksittäisissä vesimuodostumissa.

Muutokset rannikkovesiin laskevien jokien nitraattipitoisuuksissa eivät systemaattisesti näkyneet vastaavina muutoksina edes sisimmissä rannikkovesissä (Kuvat L3). Jokien ravinnepitoisuuksien lisäksi virtaaman muutokset vaikuttavat jokien tuomaan rannikkovesiin kohdistuvaan ravinteiden kokonaiskuormaan (Kuva 6). Rannikkovesien ravinnepitoisuuksiin vaikuttavat voimakkaasti myös ympäröivien merialueiden tila (Kuva 30) sekä monimutkaiset biogeokemialliset prosessit (Carstensen ym. 2020). Suurin osa havaintopaikoista, joissa havaittiin voimakas lasku talven nitraattipitoisuudessa, kuitenkin sijaitsee lähellä jokisuita, joihin laskevien jokien nitraattipitoisuus on myös laskenut samalla aikavälillä. Esimerkiksi, talvikauden nitraattipitoisuuksien lasku kaudelta 1996–1999 kaudelle 2020–2023 Paimionlahdella ja osassa Aurajoen suun havaintopaikkoja oli todennäköisesti yhteydessä Paimionjoen ja Aurajoen laskeneisiin nitraattipitoisuuksiin (Kuva L3.2). Samoin lasku Aurajoen nitraattipitoisuudessa kaudelta 2016–2019 kaudelle 2020–2023 näkyi voimakkaana laskuna Aurajoen suulla (Kuva L3.3) ja lasku Vaasan edustalle laskevissa joissa 2016–2019 kaudelle 2020–2023 näkyi lähimmässä rannikkovesihavaintopaikassa (L3.5). Nousu jokiveden nitraattipitoisuudessa kaudelta 2016–2019 kaudelle 2020–2023 näkyi voimakkaana nousuna lähimpien rannikkovesien havaintopaikkojen nitraattipitoisuudessa Kokemäenjoen suulla ja Uudenkaupungin edustalla (Kuva L3.3). Joen nitraattipitoisuuden laskeminen ei kuitenkaan aina näkynyt laskuna jokisuun läheisissä rannikkovesien havaintopaikoissa. Esimerkiksi talvikauden nitraattipitoisuus laski Paimionjoessa myös edelliseltä kaudelta (2016–2019) nykyiselle kaudelle, mutta Paimionlahdessa pitoisuudet nousivat samalla aikavälillä voimakkaasti (Kuva L3.1).

Taulukko 9. NO₃-pitoisuuden (mg/l) muutos (%) raportointijaksojen 2020–2023 ja 2016–2019 välillä laskettuna jaksojen enimmäisarvoista, vuosittaisista keskiarvoista ja talvikauden näytteiden keskiarvoista, sekä havaintopaikkojen määrät. Koko vuoden keskiarvot laskettiin havaintopaikoille, joilta oli samalta vuodelta sekä talvi- että kesäkauden arvoja.

Rannikkovedet	Koko vuoden keskiarvo (AA)	Talvikauden keskiarvo (WA)
Prosenttiosuudet jaksojen yhteisistä havaintopaikoista	305 yhteistä havaintopaikkaa	311 yhteistä havaintopaikkaa
kasvava		
voimakkaasti > +1 mg/l	1,6 %	5,5 %
lievästi > +0,2 ja ≤ +1 mg/l	12,0 %	23,5 %
vakaa	83,0 %	57,6 %
laskeva		
voimakkaasti < -1 mg/l	0 %	4,5 %
lievästi < -0,2 ja ≥ -1 mg/l	5,0 %	9,0 %
Avomeri	Koko vuoden keskiarvo (AA)	Talvikauden keskiarvo (WA)
Prosenttiosuudet jaksojen yhteisistä havaintopaikoista	35 yhteistä havaintopaikkaa	35 yhteistä havaintopaikkaa
kasvava		
voimakkaasti > +1 mg/l	0 %	0 %
lievästi > +0,2 ja ≤ +1 mg/l	0 %	2,9 %
vakaa	100,0 %	97,1 %
laskeva		
voimakkaasti < -1 mg/l	0 %	0 %
lievästi < -0,2 ja ≥ -1 mg/l	0 %	0 %

Taulukko 10. NO₃-pitoisuuden (mg/l) muutos (%) raportointijaksojen 2020–2023 ja 1996–1999 välillä laskettuna jaksojen enimmäisarvoista, vuosittaisista keskiarvoista ja talvikauden näytteiden keskiarvoista, sekä havaintopaikkojen määrät. Koko vuoden keskiarvot laskettiin havaintopaikoille, joilta oli samalta vuodelta sekä talvi- että kesäkauden arvoja.

Rannikkovedet	Koko vuoden keskiarvo (AA)	Talvikauden keskiarvo (WA)
Prosenttiosuudet jaksojen yhteisistä havaintopaikoista	116 yhteistä havaintopaikkaa	133 yhteistä havaintopaikkaa
kasvava		
voimakkaasti > +1 mg/l	1,70 %	9,80 %
lievästi > +0,2 ja ≤ +1 mg/l	10,30 %	18,00 %
vakaa	66,40 %	42,90 %
laskeva		
Laskeva, voimakkaasti < -1 mg/l	0,90 %	6,00 %
Laskeva, lievästi < -0,2 ja ≥ -1 mg/l	20,70 %	23,30 %
Avomeri	Koko vuoden keskiarvo (AA)	Talvikauden keskiarvo (WA)
Prosenttiosuudet jaksojen yhteisistä havaintopaikoista	17 yhteistä havaintopaikkaa	29 yhteistä havaintopaikkaa
kasvava		
voimakkaasti > +1 mg/l	%	%
lievästi > +0,2 ja ≤ +1 mg/l	%	17,20 %
vakaa	94,10 %	82,80 %
laskeva		
Laskeva, voimakkaasti < -1 mg/l	0 %	0 %
Laskeva, lievästi < -0,2 ja ≥ -1 mg/l	5,9 %	0 %

Taulukko 11. Rannikkovesien havaintopaikat, joissa NO₃-pitoisuuden vuosikeskiarvot ja/ tai talvikeskiarvot **kasvoivat** voimakkaasti (> +1 mg/l) kaudelta 1996–1999 kaudelle 2020–2023 ja/ tai kaudelta 2016–2019 kaudelle 2020–2023, sekä havaintopaikkojen vesimuodostumat ja pintavesityypit.

Tyyppi	Vesimuodostuma	Havaintopaikat, joilla voimakas kasvava trendi NO ₃ -pitoisuudessa			
		vuosi-keskiarvo 1996–2023	talvi-keskiarvo 1996–2023	vuosi-keskiarvo 2016–2023	talvi-keskiarvo 2016–2023
Ss	Emäsalo	-	Orrenkylänselkä 8	-	-
Ls	Paraisten makeavesiallas	-	Hyvilempfjärden, Kojkullafjärden	-	Hyvilempfjärden, Kojkullafjärden
Ls	Mynälähden sisäosa	-	-	Myla 320 Puttanjoki suu	Myla 320 Puttanjoki suu, Myla 315 Sikaluoto it, Myla 317 Saarninen loun
Ls	Paimionlahti ja Paimionselän sisäosa	-	-	Piik 105 Pirttikari	Piik 105 Pirttikari, Piik 110 Aaviikins kaakk
Ls	Satama ja Ruissalon salmet	-	-	-	Turm 235 Jalostajan tehd, Turm Linnanaukko
Ses	Pihlavanlahti - Kolpanlahti	-	Pome 51 Sådö et	-	Pome 51 Sådö et, Pome 56 Kolppa
Ses	Ruotsinvesi - Velhovesi	Uki allas Leppäkari	Uki allas Leppäkari	Uki allas Leppäkari, Uki allas Ruotsinluoto	Uki allas Leppäkari, Uki allas Ruotsinluoto
Ses	Uudenkaupungin edusta	-	-	-	Uki 246 Janhua, Uki 248 Mustaluoto et
Ses	Baablinginlahti	-	Pome 64 Lynaskeri ko, Pome 72 Iso-Väkk lä	-	-
Ses	Närpesfjärden	-	Granskär	-	-
Ms	Gerby-Västervik-Iskmo	Tuomarinkari 9	Tuomarinkari 9	-	Tuomarinkari 9
Ms	Korshamnsfjärden-Storfjärden	-	-	-	Korshamnsfjärd 16
Ms	Eteläinen kaupunginlahti-Varisselkä	-	Pohj kaup selkä 3	-	-
Ms	Skinnarfjärden-Köklotfjärden	-	Skinnarfjärd	-	-
Ps	Rahja - Kalajoki - Yppäri	-	-	Kalajoen edusta H 14	Kalajoen edusta H 14

Taulukko 12. Rannikkovesien havaintopaikat, joissa NO₃-pitoisuuden vuosikeskiarvot ja/ tai talvikeskiarvot **laskivat** voimakkaasti (> +1 mg/l) kaudelta 1996–1999 kaudelle 2020–2023 ja/ tai kaudelta 2016–2019 kaudelle 2020–2023, sekä havaintopaikkojen vesimuodostumat ja pintavesityypit.

Tyyppi	Vesimuodostuma	Havaintopaikat, joilla voimakas laskeva trendi NO ₃ -pitoisuudessa			
		vuosi-keskiarvo 1996–2023	talvi-keskiarvo 1996–2023	vuosi-keskiarvo 2016–2023	talvi-keskiarvo 2016–2023
Ss	Emäsalo	-	-	-	Kuggsund 25, Sillvik 116
Ss	Pikku Pernajanlahti	UUS-21 Stenkläppholmen	UUS-21 Stenkläppholmen	-	-
Ls	Satama ja Ruissalon salmet	-	Turm 235 Jalostajan tehd	-	-
Ls	Bromarv	-	UUS-24 Orvlaxfjärden 22	-	-
Ls	Halikonlahden eteläinen haara	-	-	-	Hala 115 Kaisaari pohj
Ls	Halikonlahden sisäosat	-	-	-	Hala 100 Viurilanlahti, Hala 105 Vuohensaari et
Ls	Hirvensalo - Kaksikerta	-	Turm 165 Kirkkoh saari	-	Turm 201 Haarlan salmi
Ls	Inkoo Fagervik	-	-	-	Kyrkfjärden 144
Ls	Mynälahden ulko-osa	-	Myla 376 Kaukosten letto	-	-
Ls	Norrlångviken	-	-	-	Kem 201 Norrlångv perä
Ls	Paimionselän ulko-osa	-	Pala 120 Paimionlaht X/5	-	-
Ls	Pitkäsalmi	-	Turm 175 Papins it	-	Turm 180W Uittamo
Ls	Raisionlahti	-	-	-	TURM 261 Hahdenniemi et
Ls	Satama ja Ruissalon salmet	-	Turm 190 satama	-	TURM 183 Majakkaranta, Turm 240SW Pansion satama
Ls	Vappari	-	-	-	Turm 137E Lessor
Ls	Vardskadsudden - Strömma	-	-	-	Hala 140 Lemuns koill
Lvs	Paimionselän keskiosa	-	Pala 115 Tryholm it	-	-
Ses	Eurajoensalmi	-	-	-	Ejoki 490 Marskink pohj
Ms	Eteläinen kaupunginlahti-Varisselkä	-	Et kaup selkä 1	-	Et kaup selkä 1

2.3 Rehevöitymisen arviointi

Pintavesien rehevyytilaa arvioitiin raportointijaksolla 2020–2023 komission antamien uusien ohjeiden mukaan soveltamalla vesipuitedirektiivin (VPD) ekologisen luokituksen tilatavoitteita (EC 2020). Raportointiohjeessa havaintopaikoille ehdotettiin rehevyytason luokittelua, jossa

- ”ei rehevöitynyt” vastaa vesipuitedirektiivin ekologisen luokituksen erinomaista ja hyvää luokkaa,
- ”rehevöitynyt” ja ”voi rehevöityä lähitulevaisuudessa” vastaavat olosuhteita, jossa ekologinen tila on ”alle hyvän” kattaen tilaluokat tyydyttävä, välttävä ja huono, perustuen rehevöitymiseen reagoiviin biologisiin laatutekijöihin ja ravinneolosuhteisiin.

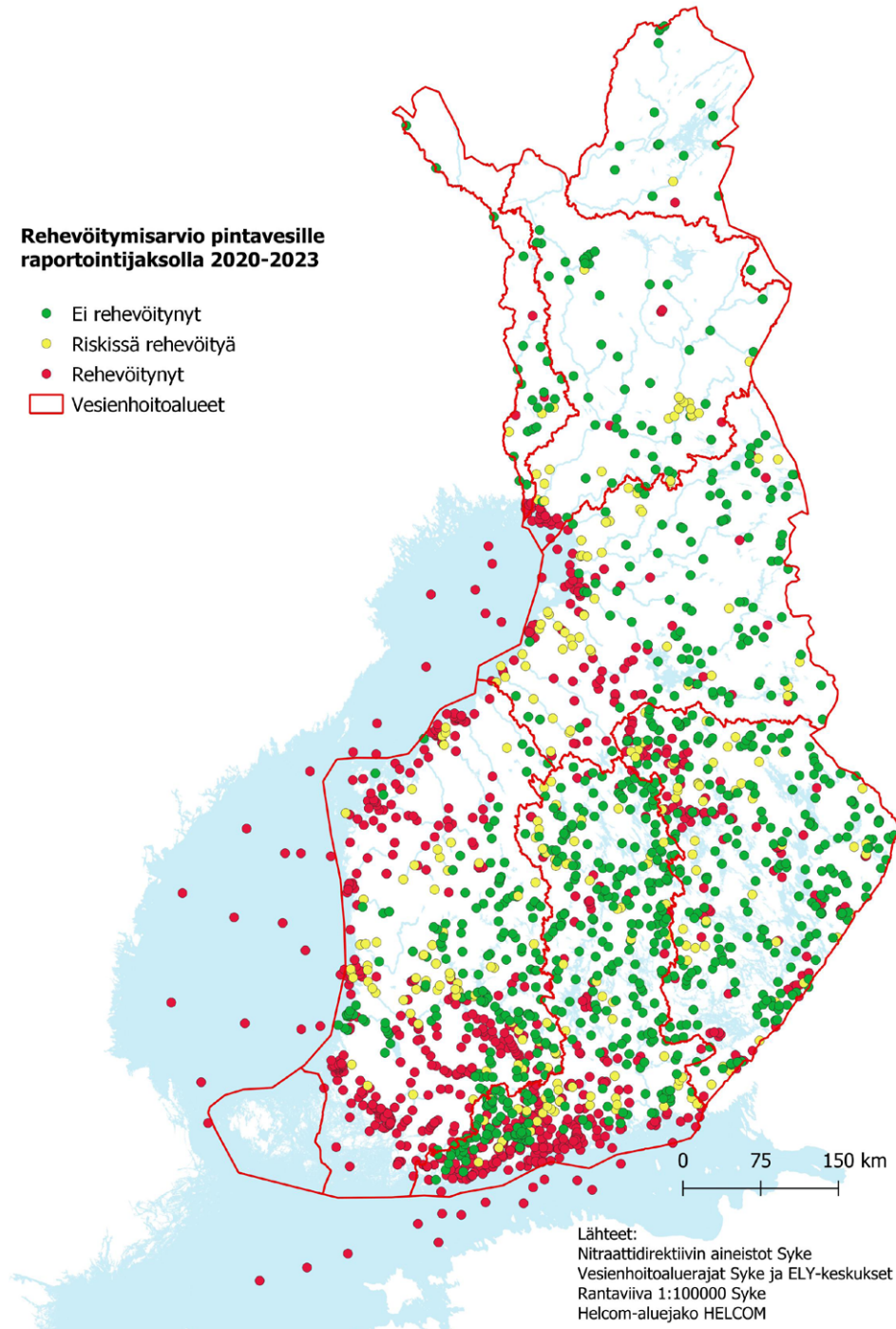
Pintavesien rehevöitymistila on arvioitu käyttäen tuoreimpia ekologisen tilan luokitustuloksia, joiden muuttujakohtaiset luokituskriteerit löytyvät raportista ”Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella” (Aroviita ym. 2019). Ekologisen tilan luokitustuloksia kolmannelta kaudelta ei oltu vielä syyskuussa 2024 raportoitu EU:lle raportointiin liittyvien ongelmien vuoksi. Tämä ei estänyt raportoimasta havaintopaikkakohtaisia tietoja NiD-raportoinnissa. Tulokset on sisällytetty 3. kauden vesienhoitosuunnitelmiin, jotka hyväksyttiin Suomen valtioneuvostossa joulukuussa 2021.

Ekologisen tilan luokitus perustuu biologisiin laatutekijöihin, jota fysikaalis-kemialliset luokitustekijät sekä hydro-morfologista (HYMO) muuttuneisuutta kuvaavat luokitustekijät tukevat. Tarkasteluun valittiin ne vesimuodostumat, jotka kattoivat nitraattidirektiivin raportoinnissa mukana olevat havaintopaikat. HYMO-muuttuneisuudella ei todettu olevan vaikutusta näiden ekologiseen tilaluokkaan, eikä varsinkaan rehevöitymisluokkaan. Tulokset kuvattiin käyttämällä termejä ”rehevöitynyt”, ”riskissä rehevöityä” ja ”ei-rehevöitynyt”.

Rehevöitymisarviossa käytetyt muuttujat ja laatutekijät on kuvattu taulukossa L4 pintavesikategorioittain (Liite 4). Jokihavaintopaikkojen rehevöitymisarviossa käytettiin ko. vesimuodostuman tyyppikohtaisia ekologisen tilan indikaattoreita: kokonaistypen ja -fosforin pitoisuudet, sekä biologisista laatutekijöistä päällyslievien ekologinen laatusuhde. Kalat ja pohjaeläimet jätettiin huomiotta, koska ne ovat enemmän yleisindikaattoreita eivätkä erota rehevöitymisvaikutusta erikseen.

Biologisten indikaattorien osoittamien luokkien ollessa ristiriitaisia keskenään, arviotehtiin huonomman luokan mukaan. Jos biologisen indikaattorit osoittivat erinomaista tai hyvää luokkaa, mutta kokonaisravinteista vähintään toinen tyydyttävää niin vesimuodostuma merkittiin luokkaan ”voi rehevöityä lähitulevaisuudessa”.

Kuva 8. Rehevöitymisarvio joille, järville ja merialueille. Arvio tehty havaintopaikoille niiden sijaintivesimuodostuman ekologisen tilan arvion perusteella käyttäen rehevöitymistä indikoivia laatutekijöitä. Luokat ovat ei rehevöitynyt, riskissä rehevöityä ja rehevöitynyt. Havaintopaikkojen määrät näissä luokissa ks. Taulukko 13.



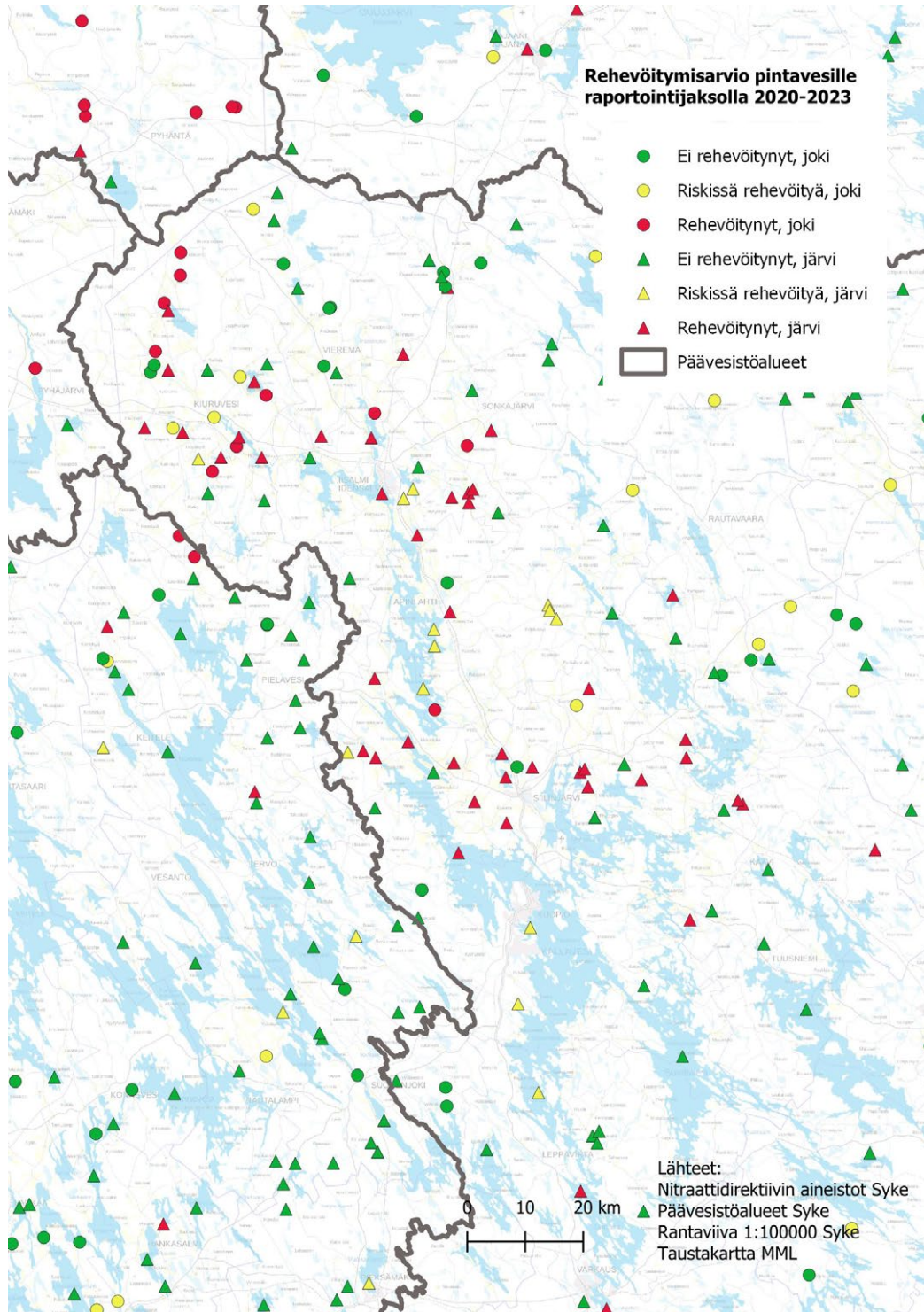
Rehevöityneitä jokia esiintyy varsinkin Itämereen laskevissa joissa pitkin rannikkoa (Kuva 8). Tällä alueella maatalous on merkittävä kuormittaja (ks. kappale 4, kuvat 14–15).

Järvien rehevöitymisarviossa käytettiin seuraavia laatutekijöitä: kokonaistyyppi- ja fosfori, kasviplankton, kalat sekä järvisyvänteen pohjaeläimet. Litoraalityöhykkeen päällislevät, pohjaeläimet ja vesikasvit ilmentävät myös HYMO-muutoksia, joten ne jätettiin järvien rehevöitymistarkastelussa huomiotta. Arvioinnissa käytettiin samaa menettelyä kuin joilla, jos laatutekijöiden antamat tilaluokat olivat ristiriidassa keskenään. Rehevöityneitä järviä esiintyy rannikon peltovaltaisilla aluilla (Kuva 8). Maaperä on pääosin savimaata, joka sisältää paljon fosforia. Asutus ja viljelykulttuuri on keskittynyt näille alueille. Keskeimmällä Suomea Pohjois-Savossa lisalmen reitillä (Kuva 9) on myös maaperä luonnostaan ravinteikasta ja järvet tyypiltään matalia, humuspitoisia ja luontaisesti reheviä. Suotuisten olosuhteiden seurauksena alueen maatalous on voimaperäistä (Vallinkoski ym. 2022: [Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027](#)). Myös turvetuotanto on paikoin runsasta.

Rannikkovesissä rehevöityminen on merkittävä paine kaikille ekologisen tilan biologisille ja fysikaaliskemiallisille muuttujille ja siten ne kaikki huomioitiin rehevöitymisarviossa. Rannikkovesillä ekologisen tilan luokitus perustui biologisten laatutekijöiden osalta kasviplanktoniin, makroleviin ja pohjaeläimistöön ja fysikaalis-kemiallisten olosuhteiden osalta kokonaistyyppi- ja -fosforin pitoisuuksiin sekä näkösyvyyteen. Fysikaaliskemiallisista olosuhteista painotettiin erityisesti ravinnepitoisuuksia, sillä näkösyvyyteen vaikuttavat voimakkaasti myös mm. värilliset liuenneet orgaaniset yhdisteet. Ekologisen tilan luokittelun biologisten ja fysikaaliskemiallisten olosuhteiden muuttujia käytetään myös merenhoidossa rannikkovesien rehevöitymistilan arviossa.

Rannikkovesien havaintopaikat, joiden ekologinen tila oli hyvä, määritettiin luokkaan ”ei rehevöitynyt” lukuun ottamatta kahta havaintopaikkaa, joiden ekologinen tila oli hyvä, mutta ravinteet olivat alle hyvässä tilassa ja jotka määritettiin luokkaan ”voi rehevöityä lähitulevaisuudessa”. Suurin osa havaintopaikoista, joiden ekologinen tila oli ”alle hyvän” määritettiin rehevöityneiksi, koska niiden biologinen tila oli alle hyvän tai ainakin toinen ravinteista ja näkösyvyys olivat alle hyvän tilan. Ainoastaan Reposaaaren kolme havaintopaikkaa, joissa ravinteet ja laskennallinen biologinen tila olivat hyvässä tilassa, määritettiin luokkaan ”voi rehevöityä lähitulevaisuudessa”. Lähes kaikki rannikkovesien havaintopaikat (95 %) olivat määrittelyn mukaan rehevöityneitä. Ainoastaan yhteensä 12 havaintopaikkaa viidestä vesimuodostumasta Selkämereltä, Merenkurkusta ja Perämereltä kuuluivat luokkaan ”ei rehevöitynyt”. ”Ei-rehevöityneet” vesimuodostumat olivat Rauman ja Eurajoen saaristo, Luvian - Rauman avomeri, Luvian sisäsaaristo, Mickelsörarna-Rödgrännorna ja Uusikaarlepyy ulko.

Kuva 9. Iisalmen reitin ja sen lähiseudun pintavesien rehevöitymisen arvio.



Avomerihavaintopaikkojen rehevöitymistila määritettiin merialuekohtaisesti HELCOMin HOLAS3 -rehevöitymistilantarvion mukaan (HELCOM 2023), jota käytettiin myös meristrategiapuitedirektiivin (MSPD) mukaisessa meriympäristön tila-arviossa (Piepponen ym. 2024). HELCOMin rehevöitymisluokitustulokset avomerialueille perustuvat liuenneiden epäorgaanisten ravinteiden, kokonaisravinteiden, kesän klorofylli-a:n, sinileväkukintojen, happipitoisuuden, happivajeen ja pohjaeläinten indikaattorituloksiin ja kattavat aineiston vuosilta 2016–2021. Suomea ympäröivät avomerialueet olivat HOLAS3:ssa rehevöitymisen suhteen alle hyvän tilan, ja avomeren havaintopaikat määritettiin siten kaikki rehevöityneiksi.

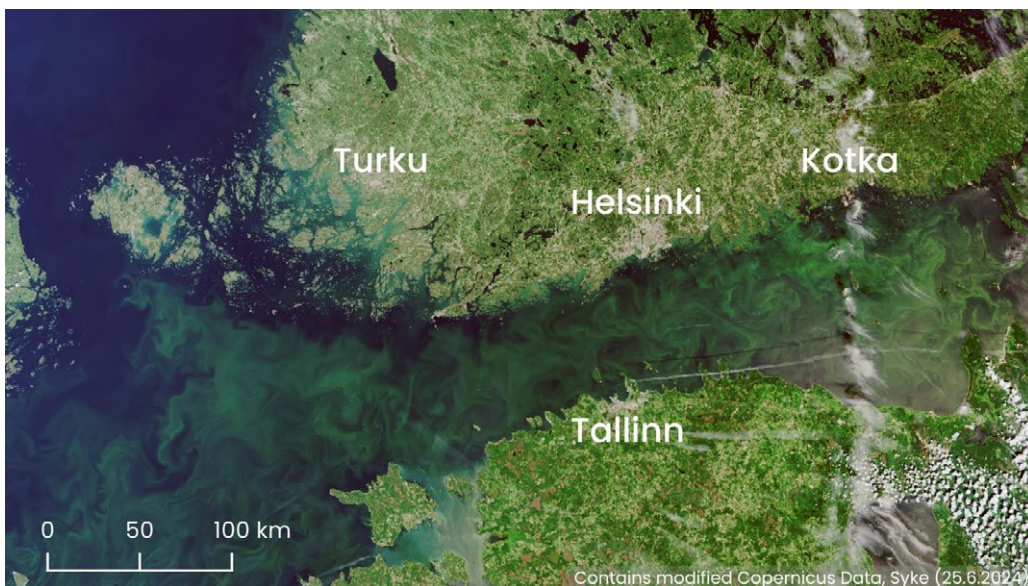
Taulukko 13. Havaintopaikkojen (määrät ja prosenttiosuudet) jakautuminen kolmeen rehevöitymistilannetta kuvaavaan luokkaa arvioituna Vesipuitedirektiivin 3. kauden ekologisen tilan luokituksen avulla. Avomeren havaintopaikoille rehevöitymistilanne määritettiin merialuekohtaisesti HELCOMin HOLAS3 -rehevöitymistilantarvion mukaan (HELCOM 2023).

Havaintopaikkojen määrät eri pintavesikategorioissa	Koodi	Ei rehevöitynyt	Voi rehevöityä lähitulevaisuudessa	Rehevöitynyt	Havaintopaikat yhteensä
Joki	4	264	172	192	628
Järvi	5	576	84	258	918
Rannikko	7	12	5	294	311
Avomeri	8	-	-	41	41
Yhteensä	-	852	261	785	1 898

Prosenttiosuudet riveittäin	Koodi	Ei rehevöitynyt	Voi rehevöityä lähitulevaisuudessa	Rehevöitynyt	Yhteensä
Joki	4	42,04 %	27,39 %	30,57 %	100,00 %
Järvi	5	62,75 %	9,15 %	28,10 %	100,00 %
Rannikko	7	3,86 %	1,61 %	94,53 %	100,00 %
Avomeri	8	0,00 %	0,00 %	100,00 %	100,00 %
Yhteensä	-	44,89 %	13,75 %	41,36 %	100,00 %

Avomeren rehevöitymistilan arvioissa hyödynnettiin myös satelliittihavaintoja kahdessa indikaattorissa: a-klorofylli ja sinileväkukintaindeksi (Kuva 10). Satelliittihavaintoja on hyödynnetty myös rannikkovesien ja järvien ekologisen tilan arvioissa tukevana muuttujana, jota on voitu hyödyntää biologisten olosuhteiden arvioidun tilan määrittämisessä. Sinileväkukinnat ovat voimistuneet 1990-luvun alusta 2020-luvun alkuun kaikilla Suomea ympäröivillä avomerialueilla, joille indeksi on määritetty, paitsi itäisellä Suomenlahdella (HELCOM 2023 b). Ravinnekuormituksen lisäksi ilmastonmuutos on vaikuttanut sinileväkukintojen voimistumiseen (HELCOM 2023 b).

Kuva 10. Sinilevätilanne 25.6.2024 satelliittikuva: Levälauttoja on avomerellä Pohjoisella Itämerellä ja koko Suomenlahden alueella ja monin paikoin myös rannikkoalueilla. Lähde: ESA Copernicus Data, prosessointi SYKE. Tarkka Syke 2024.



2.4 Johtopäätökset Suomen pintavesien nitraattipitoisuuksista ja rehevyytilasta

Raportointikaudella 2020–2023 nitraatin keskipitoisuudet (koko vuosi ja talvikausi) eivät ylittäneet direktiivin asettamaa raja-arvoa (25 mg/l) missään pintavesikoh-teissa, mutta nitraatin maksimi-arvojen ylityksiä havaittiin paikoitellen eteläisillä ja lounaisilla jokihavaintopaikoilla.

Edelliseen raportointijaksoon 2016–2019 verrattuna sekä nitraatin vuotuiset että talviaikaiset keskipitoisuudet ovat pysyneet enimmäkseen vakaina, mutta myös joitakin lievästi tai voimakkaasti nousevia ja laskevia trendejä voitiin havaita. Rannikkovesissä havaittiin uusilla tiukentuneilla kriteereillä sekä lievästi laskevia, että nousevia trendejä, ja sisemmissä rannikkovesissä myös joitain voimakkaasti nousevia ja laskevia trendejä. Voimakkaasti nousevia trendejä havaittiin Lounaisessa sisäsaaristossa, Selkämeren sisemmissä rannikkovesissä, Merenkurkun sisäsaaristossa ja neljässä joessa, joista kolme oli maatalouden kuormittamaa. Voimakkaasti laskevia trendejä havaittiin Lounaisessa sisäsaaristossa sekä 13 joessa tai järvässä, joista 8 oli pääosin maatalouden kuormittamaa. Avomerellä pitoisuudet olivat lähes kauttaaltaan vakaita.

Ensimmäiseen raportointijaksoon 1996–1999 verrattuna tilanne on samankaltainen: valtaosassa pintavesistä muutosta ei havaittu. Joki ja järvipaikoilla muutossuunnat tällä pidemmällä aikavälillä (1996–1999 vs. 2020–2023) olivat hyvin samaa suuruusluokkaa kuin lyhyellä aikavälillä (2016–2019 vs. 2020–2023). Merkille pantavaa on kuitenkin se, että rannikkovesien ja avomerien vuosikeskiarvojen osalta pitkällä aikavälillä laskevia trendejä oli enemmän kuin nousevia. Rannikkovesissä kuitenkin talvikeskiarvoissa havaittiin suunnilleen saman verran nousevia ja laskevia trendejä ja avomerellä talvikeskiarvoissa havaittiin lievästi nousevia, muttei lainakaan laskevia trendejä. Lisäksi maksimipitoisuuksissa havaittiin muutama voimakkaasti nouseva trendi.

Ekologisen tilan luokituksessa käytettyjen ja rehevöitymistä indikoivien laatu-tekijöiden perusteella raportointijaksolla 2020–2023 raportoidut pintavesien havaintopaikat luokiteltiin pääosin rehevöityneiksi. Ei-rehevöityneitä kohteita löytyi suhteessa raportoitujen havaintopaikkojen määrään selvästi enemmän järvässä ja joissa kuin rannikkovesissä. Avomerellä käytettiin HELCOMin rehevöitymistilan-arviota, jonka mukaan kaikki 2020–2023 raportoidut havaintopaikat todettiin rehevöityneiksi. Edelliseen raportointijaksoon 2016–2019 verrattuna rehevöitymistilanne ei ole oleellisesti muuttunut.

3 Vedenlaadun arviointi – Pohjavedet

3.1 Seurantapaikkojen valinta pohjavesillä

Maatalouden vaikutusten seurantapaikkojen lukumäärää kasvatettiin merkittävästi raportointikaudelle 2020–2023. Raportointiin otettiin mukaan yhteensä 631 seurantapaikkaa. Edellisellä raportointikaudella (2016–2019) maatalouden vaikutuksia pohjavesien nitraattipitoisuuksiin tarkasteltiin 143 seurantapaikan avulla (Taulukko 14). Kuitenkin näistä vain 120 paikkaa oli samoja edellisen kauden raportoinnin kanssa. Raportointijaksojen 2012–2015, 2016–2019 ja 2020–2023 välillä yhteisten seurantapaikkojen lukumäärä on 72 kpl (Taulukko 14).

Maa- ja metsätalouden kuormituksen ja sen vesistövaikutusten seurannan (MaaMet) yksi osahanke on pohjavesien seuranta. Pohjavesien MaaMet-seurannan periaatteiden mukaan kohteissa, joissa aiempiin seurantatuloksiin perustuen on tunnistettavissa maa- tai metsätaloudesta tai turkistuotannosta aiheutuvia pohjavesivaikutuksia, suositellaan ravinteiden analysointia jatkettavan vuosittain tai joka toinen vuosi tapahtuvilla näytteenotoilla. ELY-keskuksen harkinnan mukaan voidaan käyttää myös pidempää väliä näytteenotoissa. Niillä pohjavesialueilla, jotka on nimetty riskialueiksi korkeiden ravinnepitoisuuksien vuoksi (esim. ympäristölaatunormi 15 mg/l ylittyy ravinteiden osalta tai nitraattipitoisuus ylittää riskinarvioinnissa käytetyn pitoisuusrajan 15 mg/l) ja jotka kuuluvat vesienhoitoalueen seurantaohjelman toiminnalliseen seurantaan MaaMet-seurannan kohteina, tulee seurantaa kuitenkin tehdä vähintään kerran vuodessa. MaaMet-seurantaa rahoittaa maa- ja metsätalousministeriö. Syke koordinoi seurantaa ja sen toteuttajana ovat ELY-keskukset.

MaaMet-seurantaan valitaan mukaan vain sellaisia pohjavesialueita ja seurantapaikkoja, joiden ravinne- ja kasvinsuojeluainepitoisuuksia ei seurata säännöllisesti minkään muun seurantaohjelman tai tahon toimesta. Tästä syystä kauden 2020–2023 raportointiin on MaaMet-seurannan paikkojen lisäksi otettu mukaan kaikki sellaiset pohjavesialueet, joilla maatalous on vesienhoidon riskinarvioinnissa todettu aiheuttavan vähintään kohtalaista riskiä ja joista on olemassa nitraattipitoisuuden seurantaa. Näillä paikoilla on MaaMet-seurantaohjelman ulkopuolista seurantaa, kuten vesilaitosten toteuttamaa raakaveden omavalvontaa tai lupiin liittyvä velvoitetarkkailua. Vuosien 2020–2023 raportointijaksossa on pyritty huomioimaan eri seurantaohjelmat ja hyödyntämään havaintoaineistoa mahdollisimman kattavasti. Tämän vuoksi seurantapaikkojen määrä verrattuna edelliseen raportointijaksoon

on lisääntynyt huomattavasti. Uusille seurantapaikoille ei ole laskettu vertailutuloksia aiemmilta raportointijaksoilta, mutta niitä tullaan hyödyntämään tulevissa raportointijaksoissa.

Maatalouden vaikutusta kuvaavien seurantapaikkojen lisäksi raportoinnissa on käytetty luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia seurantapaikkoja (66 kpl) nitraatin taustapitoisuuksien osoittamiseksi. Luonnontilaisten ja luonnontilaisen kaltaisten paikkojen seuranta toteutetaan kansallisessa pohjavesien tausta-seurantaohjelmassa, jota koordinoi Syke ja sen toteuttajana ovat ELY-keskukset. Seurantaverkoston yhtenä keskeisenä tavoitteena on tuottaa pohjavesitietoa erilaista pohjavesimuodostumista eripuolilta Suomea.

Seurantapaikkojen tunnuksina on 2020–2023 raportointikaudella siirrytty selkeyden vuoksi käyttämään paikkojen yksilöllisiä id-tunnuksia, jonka avulla niiden käsittely on jatkossa helpompaa. Vaihtuneet tunnuksot on ilmoitettu sähköisessä raportoinnissa. Suurin osa tässä raportoinnissa mukana olevista seurantapaikoista on myös vesipuitedirektiivin mukaisia seurantapaikkoja, mutta niiden EU-tunnuksia ei voida raportoida vesipuitedirektiivin raportoinnin viivästymisen takia.

Taulukko 14. Maatalouden vaikutusalueella olevien pohjaveden seurantapaikkojen lukumäärä.

Seuranta- paikkojen lukumäärä	Raportointijakso						2012–2015, 2016–2019 ja 2020–2023 raportointi- jaksojen yhteiset paikat
	2000– 2003	2004– 2007	2008– 2011	2012– 2015	2016– 2019	2020– 2023	
Pohjavedet	12	15	21	146	143	631	72

Raportointijaksojen 2012–2015, 2016–2019 ja 2020–2023 välillä yhteisten seurantapaikkojen lukumäärä on 72 kpl. Raportointijaksojen 2016–2019 ja 2020–2023 välillä yhteisten seurantapaikkojen lukumäärä on 120 kpl.

Edelliseen raportointijaksoon verrattuna 23 maatalouden vaikutusalueella sijaitsevasta seurantapaikasta ei ole saatavilla havaintotuloksia. Näistä kolmella pohjavesien nitraattipitoisuus on ylittänyt kynnsarvon 25 mg/l raportointikaudella 2016–2019: Saunakangas (VHSP_1000453), VHSP_Jokikylä (VHSP_0754102k) ja Harviala (VHSP_0416554B). Saunakankaan seurantapaikalta ei ole huonon

pohjaveden antoisuuden takia saatu näytettä otettua. Ongelma on ollut toistuva ja havaintopaikalle on pyritty löytämään korvaava paikka. Tämän korvaavalta paikalta (78433, Saunakangas, geolog.rakenneselv. 2018–2019) on yksi näyte vuodelta 2023, jossa pitoisuus on alle määritysrajan. Saunakankaalle on todettu edelleen tarve etsiä uusi havaintopaikka, joka edustaisi paremmin vanhaa havaintopaikkaa. Lisäksi VHSP_Jokikylän seurantapaikalta ei ole teknisten ongelmien takia saatu näytettä. Uutta korvaavaa paikka ei ole perustettu, sillä aiemminkin raportoinnissa mukana olleen viereisen seurantapaikan (49852 MaaMet Jokikylä, edellinen tunnus VHSP_0754102I) on katsottu edustavan kyseisen alueen nitraattipitoisuuden kehitystä riittävästi. Muilla poistetuilla 20 seurantapaikalla nitraattipitoisuus on ollut alle 25 mg/l. Poistettujen pohjaveden seurantapaikkojen luettelo (23 maatalousvaikutteista ja 20 luonnontilaista seurantapaikkaa) löytyy liitteestä 6. Edellisellä raportointikaudella nitraattipitoisuuden 25 mg/l ylittäneistä poistetuista seurantapaikoista on täytetty raportointiohjeistuksen mukaiset poistotaulukot (Liite 5). Tarkat tiedot havaintopaikoista ja niiden nitraattipitoisuuksista on toimitettu EU-komission raportointijärjestelmään Reportnet 3.

3.2 Nitraattipitoisuudet – arviointi ja tulokset

Raportointiin käytetyt pohjavesien nitraattipitoisuudet on koostettu Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämästä kansallisesta ympäristötietojärjestelmästä, kuten myös pintavesien raportoinnissa käytetty aineisto. Koska pohjavesiä koskevat tiedot on tuotettu eri seurantaohjelmien sekä velvoitetarkkailussa tuotettujen aineistojen pohjalta, vedenlaatumuuttujissa ja analyysimenetelmissä on ollut jonkin verran vaihtelua. Lisäksi vesinäytteenotto on vaihdellut riippuen siitä, onko vesinäyte otettu lähteestä tai pohjavesien seurantaan perustetusta havaintoputkesta. Varsinaisista vesinäytteistä tehdyistä analyyseistä on vastannut akreditoituneet laboratoriot noudattaen yleisiä standardeja aina näytteiden käsittelystä tulosten ilmoittamiseen.

Vesinäytteen otossa pohjavesien havaintoputkesta noudatetaan yleistä ohjetta pumpata havaintoputkesta vettä, kunnes vesi selkenee ja muuttuu kirkkaaksi. Pumppausaika tyypillisesti vaihtelee riippuen pohjavesimuodostuman ominaisuuksista. Yleensä se on kuitenkin vähintään 15 minuuttia. Tällä pumppauksella varmistetaan, että pohjaveden laatu analysoidaan tuoreesta ja virtaavasta pohjavedestä eikä pohjavesihavaintoputkessa paikoillaan seisovasta vedestä. Syvyys, jota vesinäyte edustaa vaihtelee riippuen havaintoputken asennussyvyydestä sekä niin kutsutun pohjavesisiivilän eli reiätetyn putken korkeudesta. Yleisesti havaintoputket on asennettu siten, että niiden katsotaan edustavan keskimääräistä pohjavesien laatua

kyseisellä alueella. Silloin kun kyseessä on ollut lähde, vesinäyte on ohjeistettu otettavaksi metrin syvyydeltä. Lähteiden valinta näytteenotto paikaksi on perustunut siihen, että niiden antoisuus on hyvä eli lähde purkaa hyvin vettä ympäristöönsä.

Havaintoja on tehty myös kaivoista ja vedenottamon hanoista. Kaivojen osalta näyte otetaan havaintoputkien tapaan kirkkaasta ja tuoreesta vedestä, ei kaivossa seisseestä vedestä. Kaivosta pumpataan vettä ennen näytteenottoa vähintään 2/3 kaivon vesitilavuudesta, jolloin näyte edustaa todennäköisesti pohjavesimuodostuman pohjavettä. Vähimmäispumppausaika on kuitenkin 20 minuuttia. Ottamon hanasta näytettä otettaessa, varmistetaan niin ikään juoksutuksella, että vesi ei ole putkessa seissyttä vettä. Ottamon hanan tulee sijaita verkostossa ennen vedenkäsittelylaitteita. Sekä kaivot että ottamon hanat ovat sijaintinsa puolesta salassa pidettävää tietoa, joten niiden todellista sijaintia ei raportoida Reportnet 3:een, vaan niiden sijainniksi on määritelty pohjavesimuodostuman keskipiste.

Pohjavesistä tehdyt nitraattityypen analyysitulokset ovat pääasiassa määritetty nitraattityyppinä ($\text{NO}_3\text{-N}$, $\mu\text{g/l}$), jolloin pitoisuudet on muutettu nitraatiksi (NO_3 mg/l) kuten pintavesien osalta (ks. 2.2).

Aineistossa on mukana jonkin verran nitriitti-nitraattityypen tuloksia eli nitraattipitoisuus on ilmoitettu nitriitti- ja nitraattityypen yhteispitoisuutena. Nämä tulokset on käsitelty nitraattityyppinä, sillä nitriitin osuuden pohjavedessä tiedetään olevan lähes olematon. Lisäksi osa pitoisuuksista oli suoraan ilmoitettu nitraattipitoisuuksina, jolloin muunnoslaskelmaa ei ole tehty. Näitä oli kuitenkin selvästi vähemmän tässä aineistossa kuin nitraattityypen tai nitriitti-nitraattityypen pitoisuuksia.

Tulosten vertailussa seurantapaikkojen (yhteensä 697 kpl) havaintoaineisto jaettiin seuraaviin osajoukkoihin:

- A. maatalouden vaikutusalueen seurantapaikat 2020–2023 (631 kpl)
- B. luonnontilaiset tai mahdollisimman luonnontilaiset, taustapitoisuuksien seurantapaikat (66 kpl)

Karttakuvissa (Kuva 11 ja 12) on kuvattuna raportointikauden 2020–2023 maatalouden vaikutusalueiden seurantapaikkojen sekä taustapitoisuuksien referenssipaikkojen analyysitulosten maksimipitoisuudet sekä keskiarvopitoisuudet. Kuvassa 13 on esitetty nitraatin keskipitoisuuksien trendimuutos (NO_3 , mg/l) raportointijaksojen 2016–2019 ja 2020–2023 välillä.

A Maatalouden vaikutusalueen seurantapaikat

Maatalouden vaikutusalueen kaikkien 631 seurantapaikkojen nitraattipitoisuuden keskiarvo oli 5,33 mg/l, tulosten keskihajonta oli 13,27 mg/l ja mediaani oli 1,20 mg/l. Nitraattipitoisuuden jaksokeskiarvojen prosentuaalinen jakauma on esitetty taulukossa 15. Nitraattipitoisuuden keskiarvo ylitti 50 mg/l kuudella seurantapaikalla (kuudella eri pohjavesialueella):

- 47 612 (Karkaus, ympäristöluvan valvonta) 204,2 mg/l
- 8 421 (Kirkniemi) 115,1 mg/l
- 59 446 (TTV, Ympäristöluvan tarkkailu) 100,01 mg/l
- 62 166 (Saarenkangas, ympäristöluvan tarkk.) 98,72 mg/l
- 32 913 (Pasalan kaivo K7) 78,58 mg/l
- 42 391 (Hanhikemppi 329) 59,77 mg/l

Taulukko 15. Maatalouden vaikutusalueella olevien pohjaveden seurantapaikkojen (n=631) nitraattipitoisuuksien keskiarvot (NO₃ mg/l) esitettynä havaintopisteiden prosentuaalisena osuutena raportointikaudella 2020–2023.

Seurantapaikkojen lukumäärä	% seurantapaikkoja, joissa NO ₃ mg/l			
	< 25	25–39,99	40–49,99	≥ 50
Pohjavedet, keskiarvot	95,4 % (n=602)	3,0 % (n=19)	0,6 % (n=4)	1,0 % (n=6)

Enimmäisarvojen prosentuaalinen jakauma on esitetty Taulukossa 16. Raportointikauden kaikkien maatalouden vaikutusalueen seurantapaikkojen enimmäisarvojen yhteenlaskettu vertailukeskiarvo oli 7,38 mg/l, keskihajonta 22,71 mg/l ja mediaani 1,64. Yli 50 mg/l ylityksiä oli 15 seurantapaikalla (yhdeksällä eri pohjavesialueella):

- 47612 (Karkaus, ympäristöluvan valvonta) 432,52 mg/l
- 59446 (TTV, Ympäristöluvan tarkkailu) 161,14 mg/l
- 8421 (Kirkniemi) 146,09 mg/l
- 42391 (Hanhikemppi 329) 132,81 mg/l
- 62166 (Saarenkangas, ympäristöluvan tarkk.) 98,72 mg/l
- 32913 (Pasalan kaivo K7) 88,54 mg/l
- 57281 (TTV, Ympäristöluvan tarkkailu) 81,46 mg/l
- 36718 (Hirtolahden vo) 70,83 mg/l
- 62131 (Rahkosenharju, MTY KI, ympäristöluvan valvonta) 70,83 mg/l
- 59563 (TTV, Ympäristöluvan tarkkailu, entinen PVP1) 68,62 mg/l
- 62165 (Saarenkangas, ympäristöluvan tarkk. pohjoinen) 67,29 mg/l

- 40608 (Vanhalanmäki) 61,98 mg/l
- 8420 (Kirkniemi) 57,55 mg/l
- 57260 (Rahkosenharju, MTY Kl, ympäristöluvan valvonta) 57,55 mg/l
- 16285 (Hautala / Ylikylän vesihuolto-yhtymä) 50,29 mg/l

Taulukko 16. Maatalouden vaikutusalueella olevien pohjaveden seurantapaikkojen nitraattipitoisuuksien maksimiarvot (NO_3 mg/l) esitettyinä havaintopisteiden prosentuaalisena osuutena raportointikaudella 2020–2023.

Seurantapaikkojen lukumäärä	% seurantapaikkoja, joissa NO_3 mg/l			
	< 25	25–39,99	40–49,99	≥50
Pohjavedet, maksimiarvot	93,6 % (n=591)	3,2 % (n=20)	0,8 % (n=5)	2,4 % (n=15)

Edellisellä raportointikaudella 2016–2019 yhteensä 13 seurantapaikassa nitraattipitoisuuden keskiarvo ylitti 25 mg/l. Aiemmin mainitut kolme seurantapaikkaa pois lukien (Saunakangas, Harviala ja VHSP_Jokikylä), kaikista muista kohteista oli saatavilla analyysituloksia myös kaudelle 2020–2023. Raportointijaksolla 2020–2023 yhteensä 29 seurantapaikassa nitraattipitoisuuden keskiarvo ja 40 seurantapaikassa nitraattipitoisuuden maksimiarvo ylitti 25 mg/l. Keskiarvojen osalta viisi seurantapaikkaa ja maksimiarvojen osalta kymmenen seurantapaikkaa olivat yhteisiä molemmilla raportointikausilla.

Vertailtaessa edellisen ja nykyisen raportointikauden yhteisten paikkojen välisiä nitraattipitoisuuksien trendimuutoksia (Taulukko 17), maatalousvaikutteisilla pohjaveden seurantapaikoilla oli keskiarvojen osalta vakaassa tilassa puolet seurantapaikoista ja maksimiarvojen osalta hieman yli puolet seurantapaikoista.

Vuosikeskiarvojen osalta lievästi laskevaa trendiä esiintyi 15 prosentissa ja lievästi nousevaa trendiä noin 13 prosentissa seurantapaikkoja. Voimakkaasti laskevia trendejä esiintyi noin 12 prosentissa ja voimakkaasti nousevia noin 3 prosentissa seurantapaikkoja. Maksimipitoisuuksissa trendit noudattelivat melko hyvin sekä laskevissa että kasvavissa pitoisuuksissa vuosikeskiarvojen vastaavia.

Taulukko 17. Maatalouden vaikutusalueella olevien seuranta- paikkojen nitraattipitoisuuksien trendimuutokset edellisen (2016–2019) ja nykyisen (2020–2023) raportointijakson välillä.

Yhteisten seuranta- paikkojen osuus, joilla pitoisuus on:	Maksimisarvot	Vuosittaiset keskiarvot
Kasvava		
voimakkaasti (> +5 mg/l)	4,2 %	3,3 %
lievästi (> +1 ja < +5 mg/l)	13,5 %	13,3 %
Vakaa (≥ -1 ja $\leq +1$ mg/l)	50,4 %	56,7 %
Laskeva		
voimakkaasti (< -5 mg/l)	14,3 %	11,7 %
lievästi (< -1 ja ≥ -5 mg/l)	17,6 %	15,0 %

Taulukko 18. Maatalouden vaikutusalueella olevien seuranta- paikkojen nitraattipitoisuuksien trendimuutokset raportointijaksojen 1996–1999 ja 2020–2023 välillä (kolme yhteistä paikkaa).

Yhteisten seuranta- paikkojen osuus, joilla pitoisuus on:	Maksimisarvot	Vuosittaiset keskiarvot
Kasvava		
voimakkaasti (> +5 mg/l)	0 %	0 %
lievästi (> +1 ja < +5 mg/l)	0 %	0 %
Vakaa (≥ -1 ja $\leq +1$ mg/l)	33,3 %	66,6 %
Laskeva		
voimakkaasti (< -5 mg/l)	33,3 %	0 %
lievästi (< -1 ja ≥ -5 mg/l)	33,3 %	33,3 %

Maatalouden vaikutusta pohjaveden seurantapaikoilla ei pitkällä aikavälillä voi täysin vertailla, koska seurantapaikat ovat vaihtuneet. Kolmen viimeisen raportointijakson yhteisiä paikkoja on 72 kappaletta ja näiden osalta on vertailtu pitoisuuden keskiarvojen ja maksimien muutosta (Taulukko 19). Prosenttiosuudet eri pitoisuuskategorioissa eivät ole merkittävästi muuttuneet kausien välillä.

Raportointijaksojen 1996–1999 ja 2020–2023 välillä yhteisiä paikkoja on 3, joiden maksimi- ja keskiarvopitoisuuksien muutokset näkyvät taulukossa 18. Nämä seurantapaikat ovat nimeltään Heteranta (aiemmin VHSP_Matinmäki-Mustikkamäki), Kirkniemi (aiemmin Kirkniemi_Kirkniemi) ja PVC/Yhteistarkkailu (aiemmin VHSP_02_Linthaarju). Pitoisuudet ovat joko vakaita tai laskevia. Voimakasta laskua on tapahtunut Linthaarjun pohjavesialueen seurantapaikalla PVC/Yhteistarkkailu, jossa maksimiarvot ovat laskeneet pitoisuudesta 43,63 mg/l pitoisuuteen 13,72 mg/l.

Taulukko 19. Maatalouden vaikutusalueella olevien seurantapaikkojen nitraattipitoisuuksien jakauma kolmella raportointijaksolla.

Yhteisten seuranta- paikkojen prosenttiosuus	2012–2015	2016–2019	2020–2023
≥ 50 mg/l			
maksimiarvot	1,4 %	1,4 %	0 %
keskiarvot	1,4 %	1,4 %	0 %
40–50 mg/l			
maksimiarvot	1,4 %	1,4 %	2,8 %
keskiarvot	0 %	1,4 %	0 %
25–40 mg/l			
maksimiarvot	6,9 %	6,9 %	8,3 %
keskiarvot	4,2 %	4,2 %	6,9 %
0–25 mg/l			
maksimiarvot	90,3 %	90,3 %	88,9 %
keskiarvot	94,4 %	94,4 %	93,1 %

Taulukko 20. Nitraattipitoisuuden (NO₃) muutos raportointijaksoon 2016–2019 verrattuna niillä seurantapaikoilla, joilla pitoisuus on ollut välillä 37,5–50 mg/l.

Yhteisten seurantapaikkojen prosenttiosuus	Maksimiarvot	Vuosikeskiarvo
Kasvava		
voimakkaasti (> +5 mg/l)	0 %	0 %
lievästi (> +1 ja < +5 mg/l)	0 %	0 %
Vakaa (≥ -1 ja ≤ +1 mg/l)	0 %	0 %
Laskeva		
voimakkaasti (< -5 mg/l)	75 %	100 %
lievästi (< -1 ja ≥ -5 mg/l)	25 %	0 %

Taulukko 21. Nitraattipitoisuuden (NO₃) muutos raportointijaksoon 2016–2019 verrattuna niillä seurantapaikoilla, joilla pitoisuus on ollut yli 50 mg/l.

Yhteisten seurantapaikkojen prosenttiosuus	Maksimiarvot	Vuosikeskiarvo
Kasvava		
voimakkaasti (> +5 mg/l)	0 %	0 %
lievästi (> +1 ja < +5 mg/l)	0 %	0 %
Vakaa (≥ -1 ja ≤ +1 mg/l)	0 %	0 %
Laskeva		
voimakkaasti (< -5 mg/l)	100 %	100 %
lievästi (< -1 ja ≥ -5 mg/l)	0 %	0 %

Raportointikaudella 2016–2019 kolmella seurantapaikalla vuosikeskiarvo ylitti 50 mg/l (Taulukko 21) Näistä kahdelta on seurantadataa raportointikaudelta 2020–2023 ja molemmissa keskiarvot laskivat voimakkaasti. Maksimiarvo ylitti 50 mg/l neljällä seurantapaikalla, joista kolmelta on seurantadataa raportointikaudelta 2020–2023 ja näillä vastaavasti maksimipitoisuudet laskivat voimakkaasti.

B Luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset seurantapaikat

Luonnontilaisten tai luonnontilaisen kaltaisten seurantapaikkojen (66 kpl, jaksolla 2020–2023) nitraatin keskiarvopitoisuus oli 0,51 mg/l, keskihajonta 1,72 mg/l ja mediaani 0,11. Maksimipitoisuuksien yhteenlaskettu keskiarvo oli 0,86 mg/l, keskihajonta 3,21 mg/l ja mediaani 0,20 mg/l.

Edellisen kauden raportoinnissa nostettiin esiin yksi poikkeama luonnontilaisista seurantapaikoista, jolla tulosten perusteella vaikuttaa olevan ihmistoiminnan vaikutusta. Viinikkalan seurantapaikalla nitraatin maksimipitoisuus seurantajaksolla 2016–2019 oli 32,32 mg/l ja keskiarvo 20,36 mg/l. Seurantajaksolla 2020–2023 pitoisuudet ovat olleet yhä korkeat (maksimi 26,12 mg/l, keskiarvo 13,83 mg/l) ja alueella on todettu olevan jatkuvaa metsätaloustoimintaa. Viinikkalalle on todettu tarve etsiä korvaava luonnontilainen seurantapaikka.

Edellisen raportointijakson kanssa yhteisiä luonnontilaisia seurantapaikkoja on yhteensä 30 kpl, poistettuja luonnontilaisia seurantapaikkoja on 20 kpl. Näistä yhdessä (Viinikkala) pitoisuus laski voimakkaasti ja kahdessa lievästi (Pudasjärvi ja Raikuu). Muiden osalta nitraattipitoisuus on pysynyt vakaana. Niiden luonnontilaisten seurantapaikkojen osalta, jotka eivät olleet mukana edellisessä raportoinnissa, korkein maksimipitoisuus oli 2,08 mg/l ja korkein keskiarvo 1,63 mg/l.

3.3 Johtopäätökset nitraattipitoisuuksista Suomen pohjavesissä

Nitraattipitoisuudet Suomen pohjavesissä ovat seurantatulosten perusteella edelleen pääosin alhaisia verrattuna moniin muihin Euroopan maihin (EEA 2016c; Serra ym. 2024). Korkeimmat mitatut pohjavesien nitraattipitoisuudet ylittävät vain harvoin ympäristölaatunormin 50 mg/l, mikä viittaa siihen, että maatalouden vaikutukset ovat hallinnassa suurimmassa osassa maata. Maatalouden ravinnepestöt näkyvät pääosin pohjavedessä ammoniumina ja ammoniumtyyppinä, ja vasta viiveellä ravinteet muuntuvat maaperässä hapettuessaan nitraatiksi.

Raportointikaudella 2020–2023 nitraattipitoisuudet olivat pääosin stabiileja useimilla seurantapaikoilla. Maatalouden vaikutusalueilla suurin osa seurantapaikoista (95,4 %) raportoitiin alle 25 mg/l keskiarvoilla, ja vain kuudella seurantapaikalla nitraattipitoisuus ylitti 50 mg/l. Näistä kuudesta seurantapaikasta erityisesti Karkaus (204,2 mg/l) ja Kirkniemi (115,1 mg/l) nousivat esiin poikkeuksellisen korkeina

pitoisuusalueina. Nämä yksittäiset korkeammat pitoisuudet voivat viitata paikallisiin kuormitusongelmiin, jotka vaativat tarkempaa seurantaa ja mahdollisia toimenpiteitä kuormituksen vähentämiseksi.

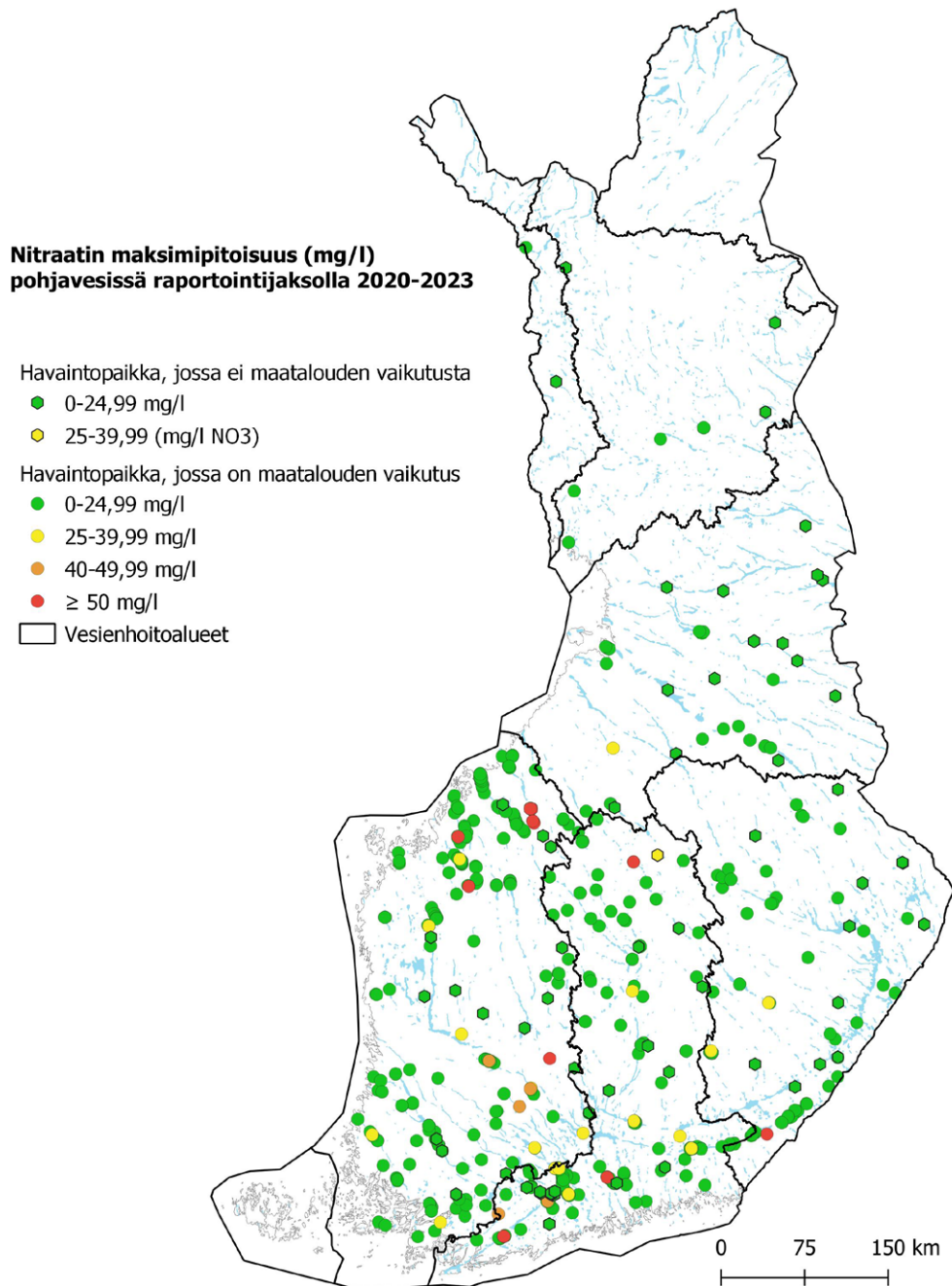
Maksimipitoisuudet seurantapaikoilla osoittivat myös pääasiassa alhaisia arvoja, sillä 93,6 % maatalouden vaikutusalueen seurantapaikoista jäi alle 25 mg/l. Maksimiarvojen vertailukeskiarvo (7,38 mg/l) viittaa siihen, että vaikka yksittäisiä korkeita nitraattipitoisuuksia esiintyy, ne eivät ole laaja-alainen ongelma maatalouden vaikutusalueilla.

Luonnontilaisilla tai luonnontilaisten kaltaisilla alueilla nitraattipitoisuudet pysyivät edelleen erittäin matalina. Keskimääräinen nitraattipitoisuus oli 0,51 mg/l, ja suurin mitattu arvo oli 26,12 mg/l Viinikkalan seurantapaikalla, joka on poikkeus muuten luonnontilaisella alueella ihmistoiminnan vaikutuksesta johtuen. Tämä seurantapaikka osoittaa edelleen korkeita arvoja, mikä korostaa tarvetta löytää tälle alueelle uusi, häiriötön seurantakohte.

Vertailtaessa edellisiin raportointijaksoihin (2016–2019), nitraattipitoisuuksien muutokset ovat olleet pääasiassa lieviä tai vakaita. Esimerkiksi niissä seurantapaikoissa, joissa keskiarvot ovat olleet 25–50 mg/l, vain vähäisiä muutoksia havaittiin raportointikausien välillä. Trendien perusteella noin puolet seurantapaikoista osoitti vakaita pitoisuuksia, mikä viittaa siihen, että nitraattipitoisuuksien kehitys ei ole merkittävästi muuttunut viime vuosina.

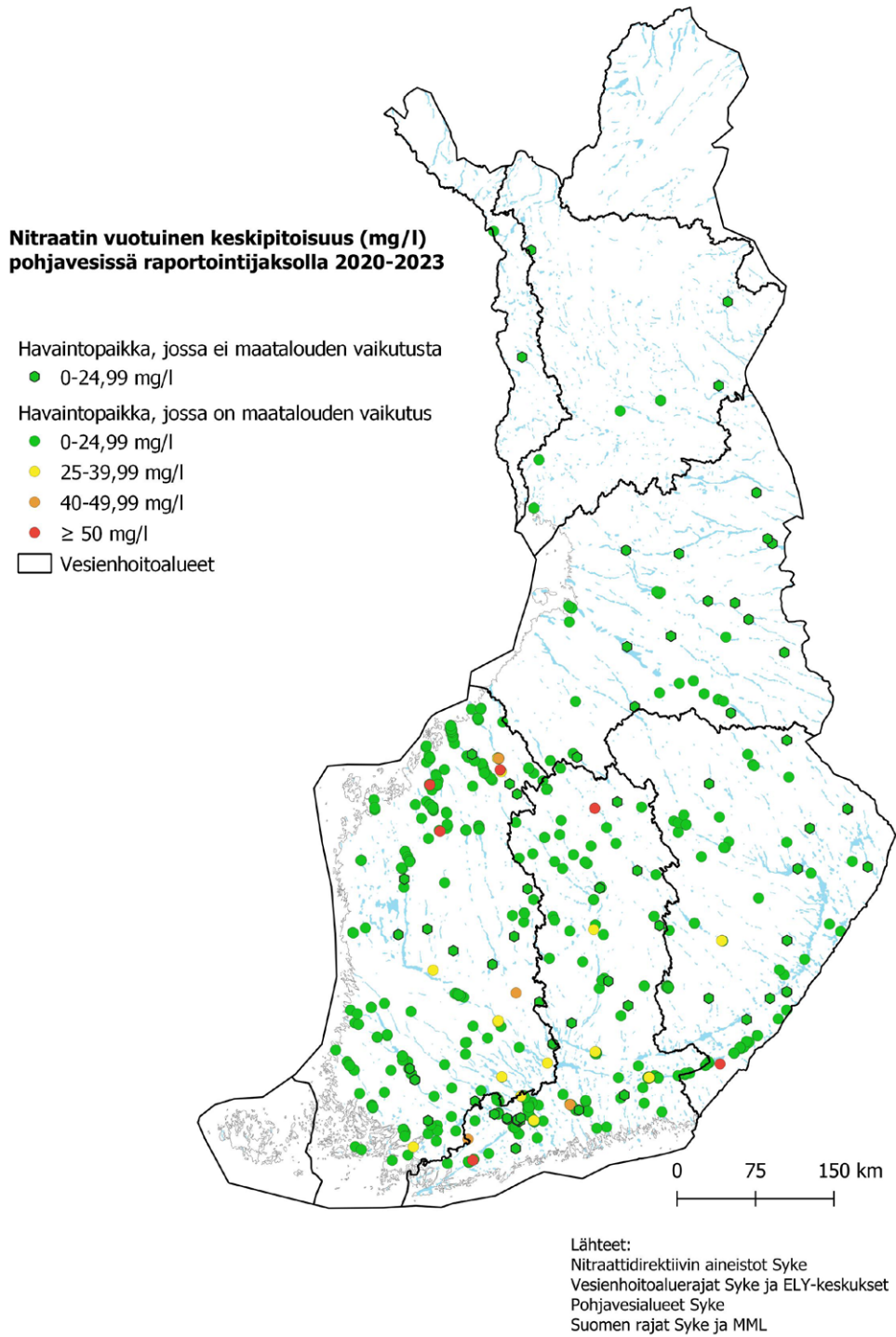
Kaiken kaikkiaan nitraattipitoisuudet Suomen pohjavesissä ovat pysyneet alhaisina, mikä on tärkeää Suomen vesihuollon näkökulmasta, sillä noin 65 % vesihuollosta perustuu pohjavesivarantoihin. Tulevaisuudessa on tärkeää jatkaa seurantaa erityisesti niillä alueilla, joissa pitoisuuksien nousua on havaittu, jotta nitraattikuormituksen kasvua voidaan hallita ja turvata pohjavesien laatu myös pitkällä aikavälillä.

Kuva 11. Pohjavesien nitraatin enimmäisarvot (NO₃, mg/l) raportointijaksolla 2020–2023.

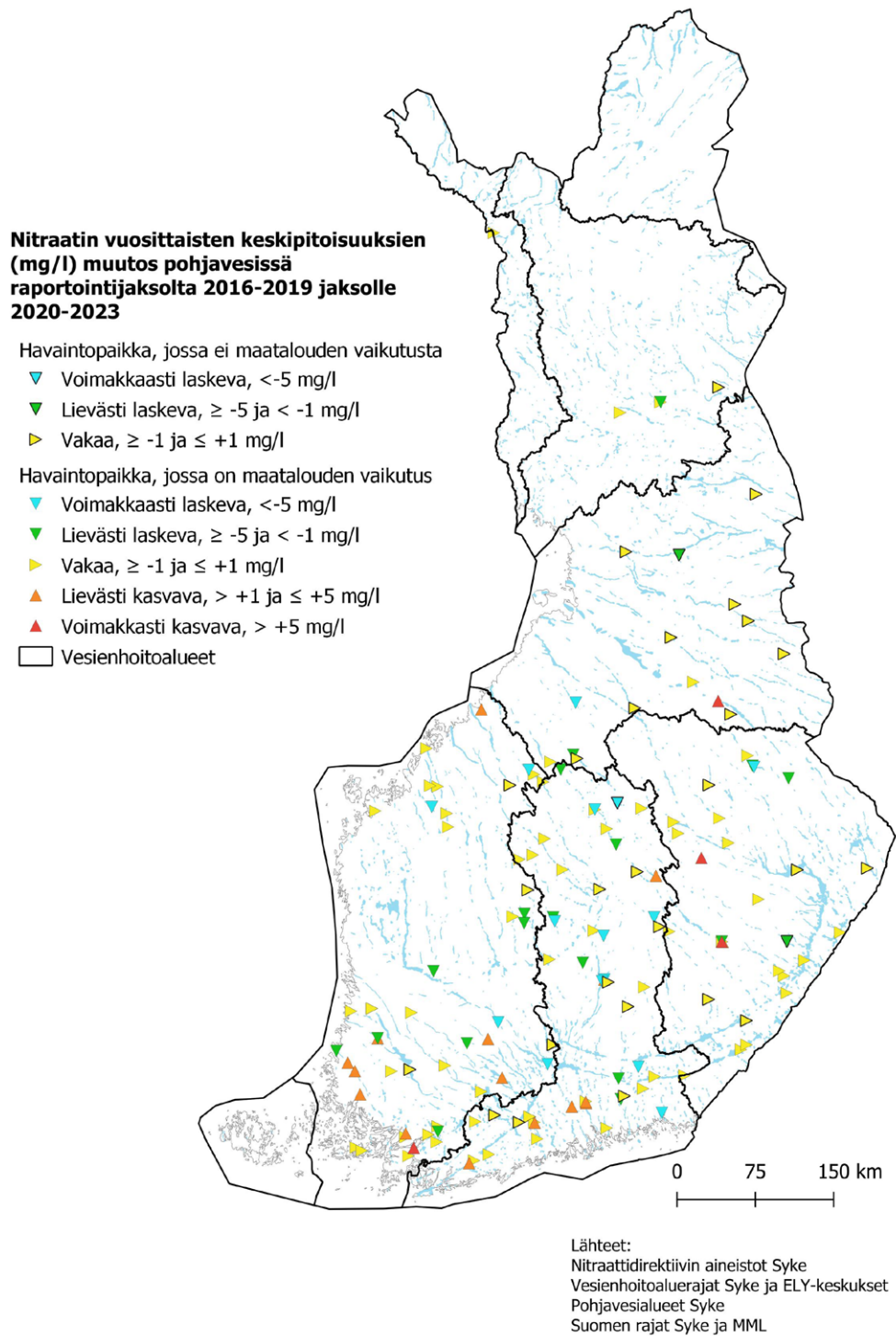


Lähteet:
 Nitraattidirektiivin aineistot Syke
 Vesienhoitoalueajat Syke ja ELY-keskukset
 Pohjavesialueet Syke
 Suomen rajat Syke ja MML

Kuva 12. Pohjavesien nitraatin vuotuinen keskipitoisuus (NO₃, mg/l) raportointijaksolla 2020–2023.



Kuva 13. Pohjavesien nitraatin keskipitoisuuksien ero (NO₃, mg/l) raportointijaksojen 2016–2019 ja 2020–2023 välillä.



4 Nitraattiherkät alueet

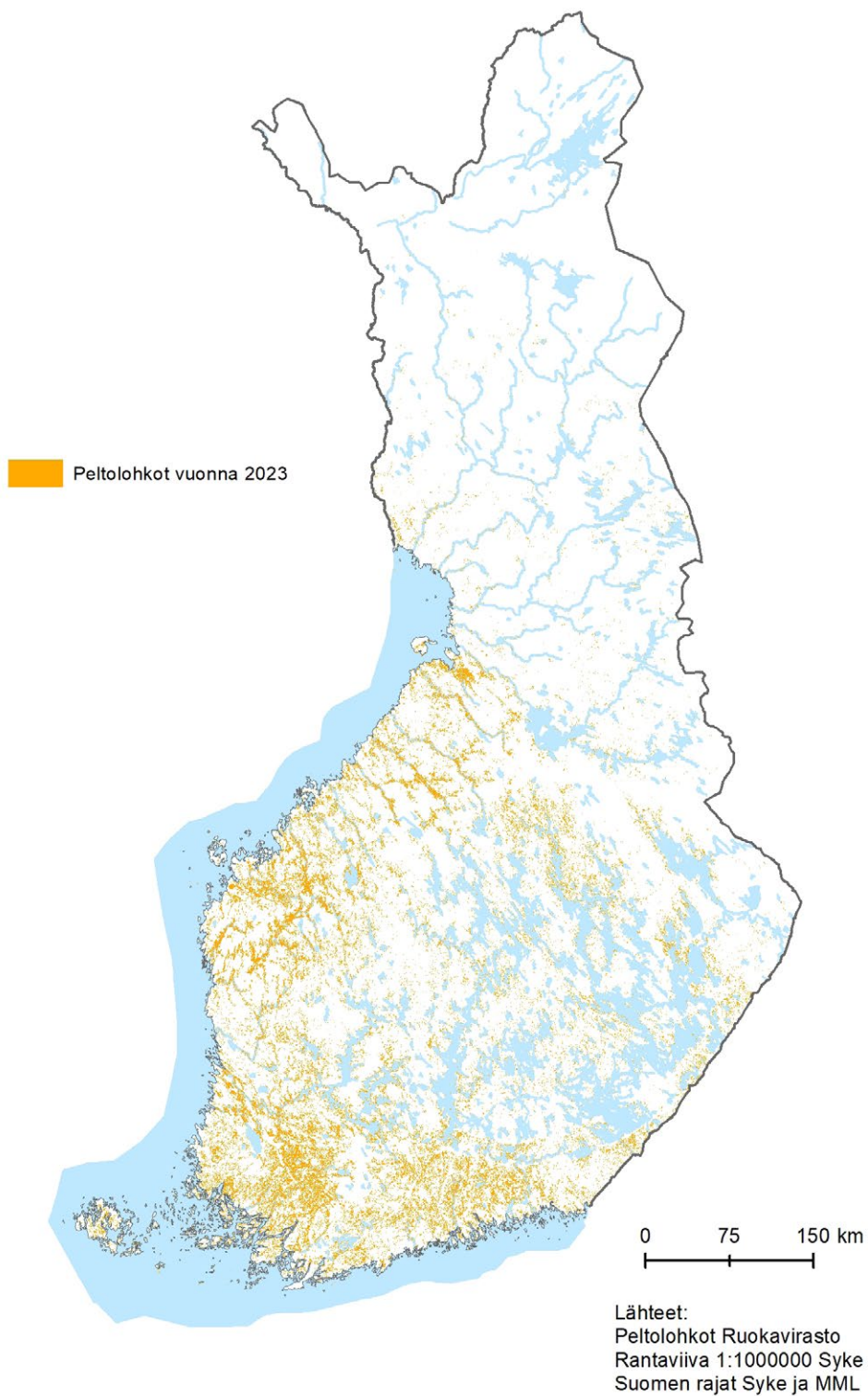
Suomi ei ole määritellyt pilaantumisherkkiä alueita, vaan soveltaa toimintaohjelmaa koko maan alueella. Näin ollen nitraattiherkkiä alueita ei tässä yhteydessä tarkemmin esitellä (direktiivin artikla 3.5: ”Jäsenvaltiot vapautetaan veloitteesta määritellä erityiset pilaantumisalttiit vyöhykkeet, jos ne laativat 5 artiklassa tarkoitetut toimintaohjelmat ja soveltavat niitä tämän direktiivin mukaisesti koko alueellaan”).

Peltoviljelyn ja kotieläintuotannon alueellinen jakauma esitetään kartoilla kuvissa 14 ja 15.

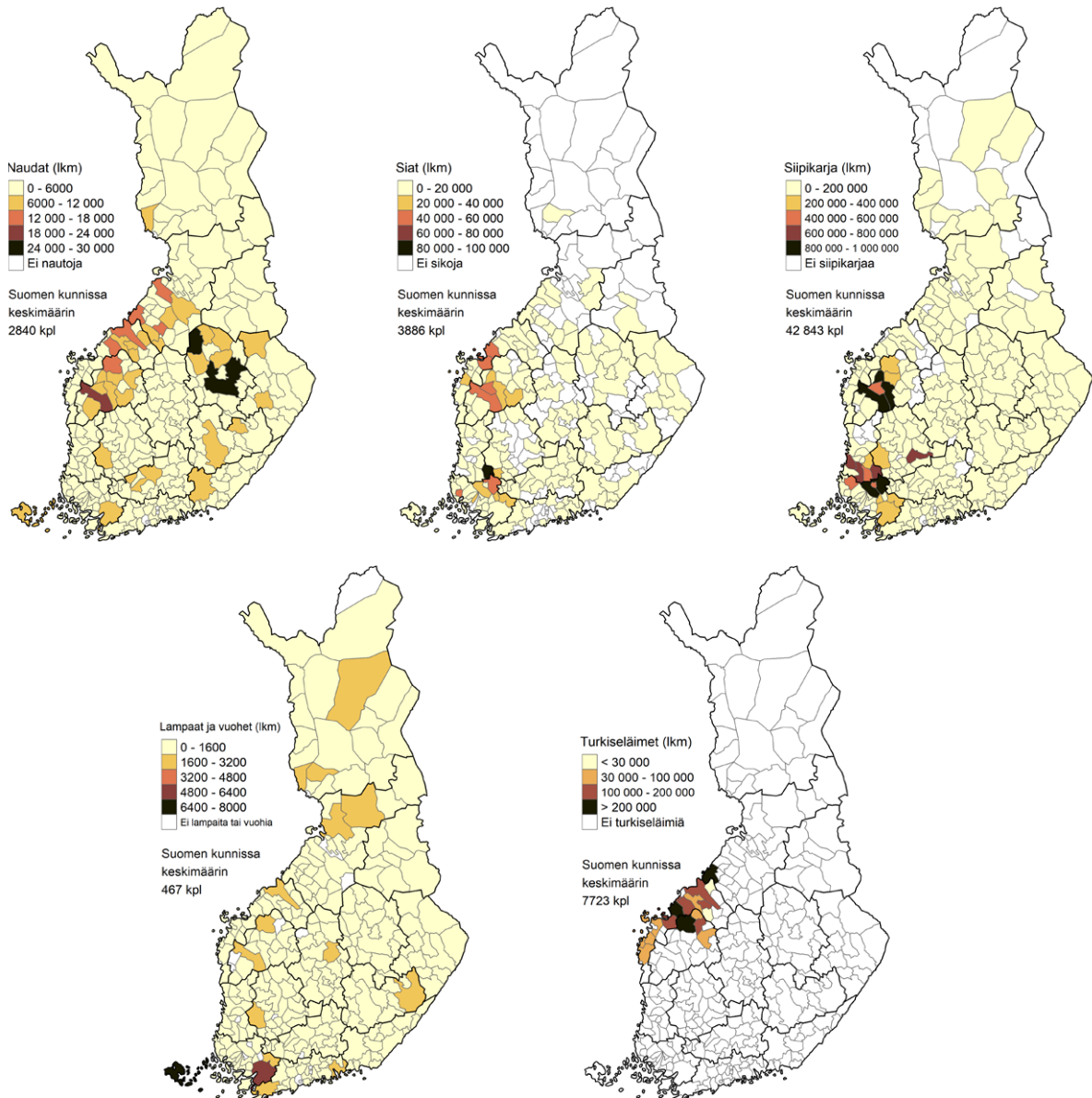
Raportointiohjeiden mukaan tällaisten maiden tulee kuitenkin maaraportissaan esittää kartalla ongelmallisiksi tunnistetut alueet veden laadun suhteen direktiivin liitteen 1 mukaisesti asetettujen kriteerien perusteella. Lisäksi näiden maiden tulisi raportoida kohdassa Toimintaohjelmien tehokkuus kaikista näille alueille toteutetuista vahvistetuista toimista helpottaakseen veden laadun palautumista.

Tässä yhteydessä nostetaan esille ainakin Saaristomeren alue ja sen tilan parantamiseen tähtääviä ohjelmia, etenkin vesiensuojelun tehostamisohjelma.

Kuva 14. Suomen peltolohkot merkitty oranssilla. Vuoden 2023 aineisto.



Kuva 15. Nautojen, sikojen, siipikarjan sekä lampaiden ja vuohien lukumäärä Suomen kunnissa vuonna 2020 ja turkiseläinten lukumäärä vuonna 2021. Turkiseläinten määriä ei esitetä kartassa, jos kunnassa on alle viisi kasvattajaa. Kuntien aluerajat on merkitty harmaalla ja ELY-keskusten mustalla viivalla. Ahvenanmaata käsitellään yhtenä kokonaisuutena. (Lemola ym. 2023)



5 Toimintaohjelma ja hyvän maatalouskäytännön ohjeet

Valtioneuvoston asetus eräiden maa- ja puutarhataloudesta peräisin olevien päästöjen rajoittamisesta (nitraattiasetus; 1250/2014) sisältää nitraattidirektiivin tarkoittaman toimintaohjelman, joka toimii samalla myös hyvän maatalouskäytännön ohjeina. Valtakunnallisen toimintaohjelman julkaisu- ja muutospäivämäärät sekä määräaika lannasta peräisin olevalle typen määrälle, 170 kg/ha, on esitetty taulukossa 22. Asetukseen ei tehty muutoksia raportointikaudella 2020–2023.

Suomi ei ole määritellyt pilaantumisherkkiä alueita, vaan noudattaa nitraattidirektiiviä, toimintaohjelmaa sekä hyvän maatalouskäytännön ohjeita koko maan alueella. Perusteena tälle on, että tukijärjestelmän toimeenpano on selkeämpää, kun perusvaatimukset ovat kaikille maataloille samat.

Taulukko 22. Nitraattiasetuksen (1250/2014) ja sen sisältämän toimintaohjelman ja hyvän maatalouskäytännön ohjeiden julkaisu- ja muutospäivämäärät, sekä määräaika lannasta peräisin olevan typen määrälle, 170 kg/hehtaari.

Päivämäärän tyyppi	Päivämäärä
Ensimmäinen julkaisupäivämäärä	19.3.1998
Muutospäivämäärä	9.11.2000
Muutospäivämäärä	18.12.2014
Muutospäivämäärä	12.3.2015
Muutospäivämäärä	16.4.2015
Muutospäivämäärä	15.10.2015
Määräaika lannasta peräisin olevan typen määrälle, 170 kg/hehtaari	1.4.1998

5.1 Nitraattiasetuksen määräysten ja nitraattidirektiivin vaatimusten kohtaaminen

Tässä luvussa esitetään yhteenveto asetuksen sisältämistä keskeisimmistä toimenpiteistä Suomessa, ja miten ne vastaavat nitraattidirektiivin liitteissä II ja III oleviin hyvän maatalouskäytännön ohjeisiin ja toimenpideohjelmiin liittyviin vaatimuksiin.

Toimintojen sijoittaminen

Direktiivin liitteissä II ja III ei ole toimintojen sijoittamiseen liittyviä vaatimuksia.

Lannan ja pakkaamattomien orgaanisten lannoitevalmisteiden varastointitilaa, tuotantoeläinten jaloittelualueita ja ulkotarhojen ruokinta- ja juottopaikkoja ei saa sijoittaa:

- pohjavesialueelle, ellei maaperäselvitysten perusteella osoiteta, että tällaiselle alueelle sijoittaminen ei aiheuta pohjavesien pilaantumista tai sen vaaraa;
- tulvanalaiselle alueelle;
- alle 50 metrin etäisyydelle vesistöistä, talousvesikäytössä olevasta kaivosta tai lähteestä;
- alle 25 metrin etäisyydelle valtaojasta tai vesilain 1 luvun 3 §:n 1 momentin 6 kohdan mukaisesta norosta.

Lannan ja orgaanisten lannoitevalmisteiden varastointi

Vastaavat direktiivin liitteen II kohtaan A(5), ja liitteen III kohtaan 1(2)

Tilalla, jolla kertyy lantaa tuotantoeläinten pidosta, tulee olla lannan varastointitila. Lantalan tilavuuden tulee riittää vähintään 12 kuukauden aikana kertyvälle lannalle. Nitraattiasetuksen (1250/2014) liitteessä 1 esitetyt lantaloiden vähimmäistilavuudet eri lantalajeille ja prosessoiduille lannoille on esitetty taulukossa 23.

Lantalan vähimmäistilavuuden laskemisessa voidaan ottaa huomioon viljelijöiden yhteiset lantalat ja pihattojen kuivikepohjat sekä samana laidunkautena laitumelle jäävä lanta. Naudoilla, lukuun ottamatta ympärivuotisesti ulkona kasvatettavia lajeja, huomioon voidaan ottaa enintään neljän kuukauden aikana laitumelle jäävä lanta. Vähimmäistilavuudesta voidaan poiketa, jos lantaa luovutetaan sellaiselle hyödyntäjälle, joka voi vastaanottaa sitä ympäristönsuojelulain 27 §:n nojalla myönnetyn luvan perusteella tai jos lantaa luovutetaan toiselle tilalle edellä säädettyllä

tavalla varastoitavaksi lantalassa. Myös tilalla, joka ottaa vastaan ja varastoi lantaa, tulee olla lantala, joka mitoitetaan vuosittain vastaanotettavan määrän mukaan. Lantala ei kuitenkaan edellytetä, jos lanta säilytetään pellolla levitystä odottamassa säädetyllä tavalla.

Tilalla, joka vastaanottaa ja varastoi orgaanisia lannoitevalmisteita tai kuivalantaa, tulee olla vastaanotettavan määrän mukaan mitoitettu vesitiivis varastointitila. Orgaanista lannoitevalmistetta ja vastaanotettua kuivalantaa, jonka kuiva-ainepitoisuus on vähintään 30 prosenttia, voidaan varastoida myös aumassa. Varastointista ei saa aiheutua vesistön pilaantumista tai sen vaaraa. Varastointi aumassa on aina kielletty pohjavesialueella ja tulvanalaisella alueella. Aumaa ei saa sijoittaa alle 100 metrin etäisyydelle vesistöä, valtaojasta tai talousvesikaivosta eikä alle viiden metrin etäisyydelle ojasta. Auman pohjalle on levitettävä vähintään 20 senttimetrin nestettä sitova kerros ja auma on peitettävä tiiviillä peitteellä. Lisäksi auman tekopaikalta on poistettava lumi ja alusta on muotoiltava siten, että nesteiden pääsy ympäristöön estyy. Aumaan varastoitu orgaaninen lannoitevalmiste on levitettävä viimeistään vuoden kuluttua auman perustamisesta. Paikalle, jolla auma on sijainnut, saa sijoittaa uuden auman kahden väli vuoden jälkeen.

Lannan ja pakkaamattomien orgaanisten lannoitevalmisteiden varastointitilojen, lantakourujen ja muiden lannan johtamiseen tarkoitettujen rakenteiden tulee olla vesitiiviit. Kompostointi on tehtävä tiivispohjaisella alustalla tai rakenteiden tulee olla muutoin vesitiiviit. Lietelantalat ja nestemäisten orgaanisten lannoitevalmisteiden varastointitilat tulee kattaa kiinteällä tai kelluvalla katteella ammoniakkipäästöjen ja hajuhaittojen vähentämiseksi. Kuivalannan ja kuiva-ainepitoisuudelta sitä vastaavan orgaanisen sivujakeen ja orgaanisen lannoitevalmisteen varastointitila tulee kattaa tai varastoitava aine peittää siten, että sadevesien pääsy varastointitilaan estetään. Rakenteiden ja laitteiden tulee olla sellaiset, ettei lannan tai orgaanisten lannoitevalmisteiden siirron, käsittelyn ja varastointitilan tyhjennyksen aikana pääse nesteitä ympäristöön. Kuormaaminen tulee tehdä kovapohjaisella alustalla, joka kestää koneiden painon ja liikkumisen ja jolta voidaan tarvittaessa kerätä varissut tai imeytynyt lanta tai orgaaninen lannoitevalmiste talteen. Pysyvien ruokintapaikkojen tulee olla katetut ja tiivispohjaiset ja niille kertyvä lanta on poistettava riittävän usein. Kattamisvaatimus ei kuitenkaan koske toiminnallisesti eläinsuojan yhteydessä sijaitsevien ulkotarhojen ja jaloittelualueiden pysyviä ruokintapaikkoja. Säilörehun valmistuksessa syntyvä puristeneste on otettava talteen ja varastoitava tiiviissä säiliössä, ellei sitä käsitellä erillisessä puhdistamossa.

Taulukko 23. Nitraattiasetuksen (1250/2014) mukaiset lantavarastojen vähimmäistilavuudet.

Eläin	Liete- lanta	Kuivikelanta, kuivikepohjalanta	Kuiva- lanta	Virtsa
Lypsylehmä-(8 500 kg) ¹	25,5	28,6	15,8	8,7
Hieho	8,5	13,4	6,6	2,9
Emolehmä	19	20,4	16,9	1,9
Lihanauta, Sonni	12,1	12,9	10,1	1,7
Lehmävasikka 6–12 kk-	7,2	9,7	6,1	1,7
Lehmävasikka < 6 kk	3,6	6,1	3,1	1,1
Sonnivasikka 6–12 kk	9,5	12,1	8	2,1
Sonnivasikka < 6 kk-	4,7	7,1	4	1,3
Lihasika ^{2,3}	2,4	3	1	1,6
Emakko ja porsaas ⁴	9,3	10,7	2,2	6,8
Emakko ja porsaas satelliittisikalassa ⁵	12,7	15,5	3,5	10,4
Joutilas emakko	3,9	4,9	1,6	2,7
Vieroitettu porsas ⁶	1,2	1,6	0,6	0,8
Karju (täysikasvuinen)	4,9	6,1	1,8	3,5
Broileri ²	-	0,015	-	-
Munituskana, Broileriemo	-	0,04	-	-
Kalkkuna ²	-	0,06	-	-
Ankka, Hanhi ²	-	0,04	-	-
Sorsa ²	-	0,025	-	-
Lampaat ja karitsat	-	1,3	-	-
Vuohet ja kilit	-	1,3	-	-
Karitsat ja kilit 3–9 kk ⁷	-	1,3	-	-
Karitsat ja kilit 6–9 kk ⁷	-	0,6	-	-
Hevonen > 150 cm	-	17	-	-
Poni 120–150 cm	-	12	-	-
Pienponi < 120 cm	-	8	-	-
Minkki, Hilleri	-	0,25	-	-

Eläin	Liete- lanta	Kuivikelanta, kuivikepohjalanta	Kuiva- lanta	Virtsa
Kettu, Supi	-	0,5	-	-
Alkuperäisnautarodut ⁸ :	-	-	-	-
Lypsylehmä	-	22,3	-	-
Emolehmä	-	15,9	-	-
Hieho	-	11,7	-	-
Sonni	-	11,9	-	-
Lehmävasikka 6–12 kk	-	8,5	-	-
Sonnivasikka 6–12 kk	-	9,4	-	-
Vasikka < 6 kk	-	5,3	-	-

1 Korkeatuottoisille karjoille suositellaan taulukossa esitettyä suurempia varastotilavuuksia.

2 Eläinpaikkaa kohti.

3 Koskee lihasikoja, joiden keskimääräinen teuraspaino on enintään 90 kg. Jos teuraspaino on suurempi, käytetään joutilaan emakon arvoja.

4 Normaali emakkosikala. Porsaat mukana noin 11 viikon ikään asti.

5 Koskee satelliittisikalaa. Lantamäärät emakkopaikkaa kohti, kun emakkopaikassa vähintään kahdeksan porsituskertaa vuodessa. Porsaat huomioidaan noin viiden viikon vieroituskään asti.

6 Porsas välikasvatuksessa, ikävaihe 5–11 viikkoa.

7 Kasvatuksessa, kaksi kasvatuserää vuodessa.

8 Itä-, Länsi- ja Pohjois-Suomen karja.

Lannoitteiden levitys

Vastaavat direktiivin liitteen II kohtiin A(1), A(2), A(3), A(4) sekä B(8), ja liitteen III kohtiin 1(1), 1(3) sekä 2.

Lannoitteet on levitettävä pellolle siten, että valumia vesiin ei tapahdu eikä pohjaan tiivistymisvaaraa ole. Lannoituksessa on otettava huomioon keskimääräinen satotaso, viljelyvyöhyke, kasvinvuorotus ja maanäytteeseen perustuva tieto pellon maalajista. Lannan ja orgaanisten lannoitevalmisteiden levittäminen pellolle on kielletty marraskuun alusta maaliskuun loppuun. Lannan levittämisen kieltoajasta voidaan kuitenkin poiketa marraskuun loppuun asti tilanteissa, joissa lantaa ei ole voitu hyödyntää lannoitteena pellolla kasvukauden aikana poikkeuksellisen sääolosuhteen vuoksi. Lannoitteita ei saa levittää lumipeitteeseen tai routaantuneeseen eikä veden kyllästämään maahan.

Kuivalantaa ja orgaanisia lannoitevalmisteita, joiden kuiva-ainepitoisuus on vähintään 30 prosenttia, voidaan levitysaikana säilyttää pellolla enintään neljä viikkoa levitystä odottamassa. Pellon pintaan levitetty lanta ja orgaaniset lannoitevalmisteet on muokattava maahan vuorokauden sisällä levityksestä, lukuun ottamatta levitystä kasvustoon letkulevittimellä tai hajalevityksenä.

Kasvipeitteisenä talven yli pidettäville peltolohkoille lantaa ja orgaanista lannoitevalmistetta saa syyskuun 15. päivästä eteenpäin levittää vain sijoittamalla, ellei kyseessä ole syksyllä kylvettävän kasvin kylvää edeltävä lannan levitys. Lannoitus on kielletty viisi metriä lähempänä vesistöä. Seuraavan viiden metrin vyöhykkeellä vesistöä lannan ja orgaanisten lannoitevalmisteiden pintalevitys on kielletty, ellei peltoa muokata vuorokauden kuluessa levityksestä.

Peltolohkon osilla, joiden kaltevuus on vähintään 15 prosenttia, lietelannan, virtsan ja nestemäisten orgaanisten lannoitevalmisteiden levittäminen muulla tavoin kuin sijoittamalla on aina kielletty. Kalteville peltolohkon osille levitettävät muut lannat ja orgaaniset lannoitevalmisteet on muokattava maahan kahdentoista tunnin sisällä levityksestä. Talusveden hankintaan käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille on jätettävä maaston korkeussuhteista, kaivon rakenteesta ja maalajista riippuen vähintään 30–100 metrin levyinen vyöhyke, jota ei lannoiteta lannalla ja orgaanisilla lannoitevalmisteilla.

Typpilannoituksen enimmäismäärät ja lanta-analyysi

Vastaavat direktiivin liitteen II kohtaan A(6), ja liitteen III kohtaan 1(3).

Nitraattiasetuksen (1250/2014) mukaiset vuotuiset typpilannoituksen enimmäismäärät eri kasveille on esitetty taulukossa 24. Sen lisäksi asetuksessa annetaan lannoituksesta seuraavia tarkempia määräyksiä:

- Tuotantoeläinten lannassa ja lantaa sisältävissä orgaanisissa lannoitevalmisteissa vuosittain levitettävä kokonaistypen määrä saa olla enintään 170 kg/ha (16.4.2015/435).
- Liukoisen typen enimmäismääriin sisältyy epäorgaanisissa lannoitteissa, tuotantoeläinten lannassa, eläinten laiduntaessa syntyvä lanta mukaan lukien, ja orgaanisissa lannoitevalmisteissa annettava liukoinen typpi. Laidunnukseen käytettävillä peltolohkoilla laitumelle jäävän lannan sisältämä typpi on otettu huomioon typpilannoituksen enimmäismäärissä.
- Jos liukoisen typen lannoitusmäärä ylittää 150 kg/ha vuodessa, määrä on jaettava vähintään kahteen erään, joiden levittämisen välisen ajan on oltava vähintään kaksi viikkoa.
- Syyskuun alusta alkaen tuotantoeläinten lannassa ja orgaanisissa lannoitevalmisteissa levitettävän liukoisen typen määrä saa olla enintään 35 kg/ha. Syksyllä levitetyn liukoisen typen määrä huomioidaan kokonaisuudessaan osana seuraavan viljelykasvin lannoitusta.

Toiminnanharjoittajan on teetettävä viiden vuoden välein lanta-analyysi, jossa määritetään lannan sisältämä liukoinen typpi, kokonaistyppi ja kokonaisfosfori. Lannoitus suunnitellaan joko lanta-analyysin tai nitraattiasetukseen (1250/2014, Liite 2) sisällytettyjen lannan taulukkoarvojen perusteella (Taulukko 25).

Maatalouskäytännöissä ja eri eläinlajien lannassa erittämän typen määrässä tapahtuneet muutokset vuosien 2006, 2010, 2014, 2018 and 2022 välillä on esitetty taulukossa 26.

Taulukko 24. Nitraattiasetuksen (1250/2014) mukaiset liukoisen typen vuotuiset enimmäismäärät (kg N/ha) eri kasveille.

Kasvi	Kivennäismaat kg N/ha	Eloperäiset maat kg N/ha
Ohra, kaura ja seosviljat	160	120
Kevätvehnä	170	130
Syysruis	-	-
• syksyllä	30	30
• keväällä	150	120
Kevätruis	160	120
Syysvehnä, ruisvehnä ja spelttivehnä	-	-
• syksyllä	30	30
• keväällä	170	140
Muut viljat, niiden seokset ja muut peltokasvit	160	120
Nurmet	250	210
Laitumet	210	170
Syysrypsi ja syysrapsi*	200	160
Kevätrypsi ja kevätrapsi	170	130
Pellavat, maissi, öljyhamppu ja auringonkukka	150	110
Palkokasvit	60	40
Sokerijuurikas	170	130
Varhaisperuna	100	80
Tärkkelysperuna	130	90
Muu peruna	120	80
Kaalikasvit ja purjo	250	210
Muut sipulikasvit	160	120
Juurekset	200	170
Mauste- ja yrttikasvit	120	80
Muut vihannes- ja puutarhakasvit	210	170
Marja- ja hedelmäkasvit	140	100
Taimitarhatuotanto	200	160

* Lannoitusta ennen syyskuun alkua ei katsota syyslannoitukseksi, mutta se vähennetään enimmäismääristä.

Taulukko 25. Nitraattiasetuksen (1250/2014) mukaiset lannan taulukkoarvot.

Lantalaji	Kokonaisfosfori, kg/m³	Liukoinen typpi, kg/m³	Kokonaistyyppi, kg/m³
Naudan kuivikelanta	1	1,1	4
Naudan lietelanta	0,5	1,7	2,9
Naudan virtsa	0,1	1,5	2,5
Sian kuivikelanta	2,8	1,2	4,6
Sian lietelanta	0,8	2,2	3,4
Sian virtsa	0,2	1,3	2
Lampaan ja vuohen kuivikelanta	1,3	1	4,9
Hevosen kuivikelanta	0,5	0,4	2,6
Kanan kuivikelanta	5,6	4,2	9,4
Broilerin kuivikelanta	3,6	2,7	8,7
Kalkkunan kuivikelanta	4,4	3,2	8
Ketun kuivikelanta	12,7	1,4	6,5
Minkin kuivikelanta	12,1	0,9	5,2

Taulukko 26. Maatalouskäytännöissä ja eri eläinlajien lannassa erittämän typen määrässä tapahtuneet muutokset edellisellä ja tämänhetkisellä raportointikaudella. Tiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen tilastoihin ja valtakunnallisiin ravinnetaselaskelmiin.

Muutokset maatalouskäytännöissä ja eri eläinlajien lannassa erittämän typen määrässä sekä eläinten lukumäärät	2006	2010	2014	2018	2022	Yksikkö
Kokonaispinta-ala	304 086	304 086	304 086	304 086	304 086	km ²
Maatalousmaan pinta-ala	22 918	22 919	22 672	22 719	22 666	km ²
Lannan levitykseen käytettävissä olevan maatalousmaan pinta-ala*	17 773	18 605	19 029	18 903	19 463	km ²
Maatalouskäytäntöjen muutos						
Pysyvää laidunta	216	330	326	241	197	km ²
Monivuotiset viljelykasvit	9 575	9 789	9 574	10 689	10 468	km ²
Eri eläinlajien lannassa erittämän typen määrä						
Yhteensä	104,0	104,7	106,0	102,0	92,1	kt/v
• naudat	68,1	70,3	68,6	67,0	62,8	kt/v
• siat	16,0	15,9	14,5	13,2	12,7	kt/v
• siipikarja	5,6	5,4	7,0	7,8	7,9	kt/v
• lampaat ja vuohet	1,2	1,2	1,4	1,5	1,3	kt/v
• muut (hevoset, turkiseläimet)	13,2	11,9	14,5	12,5	7,4	kt/v
Eri eläinlajien lukumäärät (Eurostat)						
• naudat	949	926	914	882	834	1 000 kpl
• siat	1 436	1 367	1 245	1 089	1 061	1 000 kpl
• siipikarja	10224	9 574	12562	14140	14311	1 000 kpl
• lampaat ja vuohet	123	131	142	160	138	1 000 kpl
• muut (hevoset, turkiseläimet)	4 413	3 671	4 612	3 534	1 385	1 000 kpl

* Sisältää viljojen ja nurmien sekä palko- ja öljykasvien pinta-alat

Toiminnanharjoittajan kirjanpitovelvollisuus

Vastaavat direktiivin liitteen II kohtaan B(9)

Toiminnanharjoittajan on pidettävä lannoituksesta vuosittain kirjaa ja pyydettyessä toimitettava tiedot valvontaviranomaiselle.

Kirjanpidon tulee sisältää tiedot:

1. peltojen ravinnelisäykseen käytetyn lannan ja orgaanisten lannoitevalmisteiden ja typpilannoitteiden määrästä sekä niiden sisältämästä liukoisesta tyyppistä ja kokonaistyyppistä;
2. satotasoista;
3. ajankohdista, jolloin lantaa tai orgaanisia lannoitevalmisteita on levitetty pellolle.

Ohjeistusta maatalouskäytännöistä pohjavesialueilla

Ympäristöministeriön ja alueellisten ympäristöviranomaisten ohjeiden mukaan tiettyjä maatalouskäytäntöjä rajoitetaan pohjavesialueilla veden laadun suojelemiseksi. Pohjavesialueilla sijaitsevilla peltolohkoilla ei saa levittää nestemäisiä orgaanisia lannoitteita, kuten lietelantaa, virtsaa, pesuvesiä, jätevesiä, puhdistamo- tai sakokaivo-lietettä, puristenestettä. Kuivalannan levitys on kuitenkin sallittua pohjavesialueen ulkorajan ja varsinaisen muodostumisalueen väliselle reunavyöhykkeelle, kunhan se tehdään keväällä ja lanta mullataan mahdollisimman nopeasti. Kaivojen ja lähteiden ympärille, joita käytetään talousveden hankintaan, on jätettävä suojakaista, jonka leveys vaihtelee tapauskohtaisesti 30–100 metrin välillä. Jos pelto viettää kohti kaivoa, suojavyöhykkeen on oltava vähintään 100 metriä.

Lannan levityksen edellytyksenä voi olla myös maaperätutkimus pohjaveden laadulle aiheutuvien riskien arvioimiseksi, ja tarvittaessa voidaan asettaa tarkkailuvelvoite. Jos lantaa on jo levitetty tai lantavarastoja on perustettu pohjavesialueille, toiminnanharjoittajan on tarkkailtava pohjaveden tilaa määräajoin. Mikäli tarkkailussa havaitaan pohjaveden laadun heikkenemistä, on ryhdyttävä toimenpiteisiin kuormituksen vähentämiseksi. Pohjavesialueella toimittaessa on huomioitava ympäristöviranomaisten lausunnot pohjaveden suojelusta, kunnan ympäristönsuojelumääräykset, pohjavesien suojelusuunnitelmat sekä vedenottamoiden suoja-alueääräykset vesilain nojalla. Kasvinsuojeluaineiden käyttö, kuljetus ja varastointi pohjavesialueilla vaatii erityistä huolellisuutta, ja niiden käyttöä voidaan rajoittaa kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen tai ELY-keskuksen toimesta.

Viljelijät voivat tarkastella pohjavesialueiden rajauksia [verkkoasointipalvelun \(VIPU\)](#) kartta-aineistosta, mikä helpottaa suojavyöhykkeiden ja maataloustoimenpiteiden suunnittelua. Pohjavesialueiden rajaukset löytyvät myös Suomen ympäristökeskuksen [avoimesta tietopalvelusta \(Avoin tieto\)](#) ja maanmittauslaitoksen [Paikkatietoikkunasta](#).

5.2 Muutoksia lainsäädännössä ja muussa sääntelyympäristössä

Tässä yhteydessä tarkastellaan tammikuussa 2023 voimaan tulleen fosforiasetuksen (64/2023) sekä uuden CAP-ohjelman vaikutuksia maatalouden toimintaympäristöön sekä sen pohjalta arvioituihin vaikutuksiin typen ja fosforin kuormitukseen erityisesti kohdassa 3 ongelmalliseksi tunnistettujen alueiden vedenlaatuun.

Fosforiasetus

Valtioneuvoston asetuksessa fosforin käytön sääntelystä maa- ja puutarhataloudessa sekä viher- ja ympäristörakentamisessa (64/2023) säädetään fosforinkäytön rajoituksista, jotka koskevat nyt kaikkia viljelijöitä, kun aiemmin rajoitukset koskivat vain ympäristökorvaukseen sitoutuneita. Samalla säännökset laajenevat viher- ja ympäristörakentamiseen. Tavoitteena on vähentää fosforin päätymistä vesistöihin ja alentaa peltojen korkeita fosforipitoisuuksia, samalla varmistaen viljelykasvien riittävä fosforinsaanti.

Ympäristökorvauksen lannoitusrajoitukset olivat voimassa yli 20 vuotta ja kattoivat suurimman osan peltopinta-alasta. Nyt pyritään kattavampaan kaikkia viljelijöitä koskevaan ja siten viljelijöille tasapuolisempaan sääntelyyn.

Fosforiasetus säilyttää ympäristökorvauksen fosforilannoituksen käytännöt muutamien muutoksin. Viiden vuoden fosforintausjakso ja satotasokorjaus pysyvät ennallaan. Puutarhakasvien enimmäislannoitusmääriä alennetaan, mutta muiden kasvien fosforilannoitustasot pysyvät lähes samoina. Nykyisestä karjanlantapoikkeuksesta luovutaan kahden vuoden siirtymäajan jälkeen eli 17.1.2025.

Asetuksen vaikutukset fosforilannoitukseen ovat useimmille maataloille vähäisiä. Erityisesti kotieläintiloihin, jotka eivät ole osallistuneet nykyiseen ympäristökorvaukseen, voi kohdistua muutoksia. Fosforintaus mahdollistaa karjanlannan hyödyntämisen lannoituksessa edelleen. Joillekin kotieläintiloille lantapoikkeudesta luopuminen voi tarkoittaa uusien käyttökohteiden löytämistä ylimääräiselle lannalle.

Karjanlantapoikkeuksen poistaminen sekä lannan ja biokaasulaitosten mädätteiden fosforinerotuksen edistäminen lisäävät ravinteiden kierrätystä ja vähentävät epä-organisten lannoitteiden tarvetta muilla maataloilla.

Fosforilannoituksen valvonta on osa maataloustukien tarkastuksia.

CAP-suunnitelma

Suomen uusi CAP-suunnitelma (Maa- ja metsätalousministeriö 2024), joka otettiin käyttöön vuoden 2023 alussa ja kattaa vuodet 2023–2027, tuo merkittäviä muutoksia maatalouden toimintaympäristöön. Tämä strategiasuunnitelma toteuttaa EU:n yhteistä maatalouspolitiikkaa ja sen tavoitteena on edistää aktiivista ruuantuotantoa, ympäristö- ja ilmastoviisasta maataloutta sekä uudistuvaa ja monipuolista maaseutua. Lisäksi se pyrkii edistämään osaamista, innovaatioita ja digitalisaatiota.

Uusi CAP-suunnitelma edistää kestävästä maataloutta tiukempien ympäristösäädösten ja parempien viljelykäytäntöjen kautta. Näiden toimien odotetaan parantavan maatalouden ympäristönsuojelun tasoa ja vähentävän typen ja fosforin kuormitusta vesistöihin, mikä on tärkeää Suomen vesistöjen tilan parantamiseksi ja luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi.

Vaikutukset maatalouden toimintaympäristöön

Typen käyttörajoitukset:

Vuodesta 2023 eteenpäin typen käyttöä ei enää rajoiteta ympäristökorvauksen ehdoissa. Kaikkien tilojen tulee noudattaa nitraattiasetuksessa annettuja kasvikohtaisia enimmäistypimääriä. Ehto sisältyy ehdollisuuden lakisääteisiin hoitovaatimukseen (SMR 2).

Fosforin käyttörajoitukset:

Fosforin käytön rajoitukset, jotka aiemmin olivat vapaaehtoisia, ovat nyt lakisääteisiä ja koskevat kaikkia viljelijöitä. Tämä muutos sisällytetään ehdollisuuden SMR 1 -vaatimukseen. Lisäksi fosforin käyttö viherrakentamisessa ja ympäristörakentamisessa tulee sääntelyn piiriin, mikä vähentää vesistöihin kohdistuvaa fosforikuormitusta ja alentaa peltojen korkeimpia fosforipitoisuuksia, mutta samalla turvataan viljelykasvien fosforintarve.

Vesienhallinta ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen:

Suunnitelma edistää vesienhallintaan liittyviä toimia, kuten säätösalaajitusta, mikä parantaa maaperän kasvukuntoa ja vähentää ravinnepestäjä. Kosteikkojen rakentaminen ja kuivatusjärjestelmien säätömahdollisuuksien lisääminen auttavat hallitsemaan ilmastonmuutoksen aiheuttamia sääilmiöitä.

Kotieläintalouden merkitys:

Kannattava kotieläintalous on tärkeää luonnon monimuotoisuuden ylläpitämiseksi. Laidunnus pelto- ja luonnonlaitumilla edistää luontodirektiivin mukaisten luontotyyppien säilymistä. Lisäksi monivuotinen nurmiviljely on suositeltavampi pellonkäyttömuoto vesiensuojelun ja eroosionhallinnan kannalta.

Tulon turvaaminen ja monipuolinen maaseutu:

CAP-suunnitelma pyrkii varmistamaan maanviljelijöille kohtuulliset tulot ja parantamaan heidän asemaansa elintarvikeketjussa. Se pyrkii myös monipuolistamaan maaseudun yrityskantaa ja parantamaan tietoliikenneyhteyksiä.

Vaikutukset typen ja fosforin kuormitukseen

Tässä esitetyt arviot typen ja fosforin kuormituksen muutoksista perustuvat Maa- ja metsätalousministeriön sekä Luonnonvarakeskuksen laatimaan arvioon Suomen CAP-suunnitelman ympäristötoimenpiteiden vaikuttavuudesta (Maa- ja metsätalousministeriö 2021).

Typen huuhtoutumisen väheneminen:

CAP-toimenpiteiden arvioidaan täysimääräisesti toteutuessaan vähentävän maatalouden typen huuhtoutumista noin 17 prosenttia nykyisestä tilanteesta. Tämä saavutetaan muun muassa optimoimalla lannoitusta ja edistämällä ympäristöystävällisiä viljelykäytäntöjä, kuten peltojen talviaikaista kasvipeitteisyyttä ja peltokasvien monipuolistamista.

Fosforin huuhtoutumisen väheneminen:

Liukoisien fosforin huuhtouman arvioidaan vähenevän noin 0,4 prosenttia ja partikkelifosforin huuhtouman noin 8 prosenttia nykytilanteesta. Tämä johtuu sääntelyn kiristymisestä ja viljelijöiden kannustamisesta fosforin käytön optimoimiseen sekä suojavyöhykkeiden perustamiseen.

Ravinnekuormituksen vähentämiseen vaikuttavat toimenpiteet:

- Ympäristökorvauksen toimenpiteet kannustavat ympäristöystävällisiin viljelykäytäntöihin, kuten suojavyöhykkeiden perustamiseen ja maanmuokkauskäytäntöjen parantamiseen.
- CAP-suunnitelmaan sisältyy myös toimenpiteitä, jotka edistävät ravinteiden talteenottoa ja ojituksen hallintaa.
- Maanviljelijöiden koulutus ja neuvonta ovat keskeisiä keinoja ravinnekuormituksen vähentämisessä, sillä ne auttavat viljelijöitä omaksumaan parempia käytäntöjä.

Seuranta ja raportointi

CAP-suunnitelman toimeenpanoa seurataan jatkuvasti, ja tuloksista raportoidaan vuosittain EU:n komissiolle. Tämä varmistaa, että suunnitelman tavoitteet saavutetaan ja tarvittavat korjaustoimenpiteet voidaan tehdä ajallaan.

5.3 Muita vesiensuojeluohjelmia ja -toimenpiteitä

Kohdassa kuvataan muita vesiensuojeluohjelmia ja -toimenpiteitä, erityisesti vesiensuojelun tehostamisohjelma ja sen toimenpiteitä, joilla on pyritty tai pyritään vaikuttamaan erityisesti kohdassa 3 ongelmalliseksi tunnistettujen alueiden vedenlaatuun.

Vesiensuojelun tehostamisohjelma (2019–2023)

Suomen vesiensuojelun tehostamisohjelma oli valtioneuvoston asettama ohjelma, jonka tavoitteena oli parantaa vesien tilaa ja vähentää niiden kuormitusta. Ohjelma kattoi monia eri toimenpiteitä ja kohdistui erityisesti vesistöjen rehevöitymisen ehkäisyyn, haitallisten aineiden vähentämiseen ja vesien monimuotoisuuden turvaamiseen.

Ohjelman tavoitteet olivat:

- vesien hyvän tilan saavuttaminen ja säilyttäminen: ohjelma pyrkii varmistamaan, että kaikki pintavedet ja pohjavedet saavuttavat hyvän tilan vuoteen 2027 mennessä,

- ravinnekuormituksen vähentäminen: erityisesti fosforin ja typen kuormituksen vähentäminen on keskeinen tavoite, jotta vesistöjen rehevöityminen saadaan kuriin,
- haitallisten aineiden vähentäminen: ohjelma pyrkii vähentämään ympäristöön joutuvien haitallisten aineiden määrää,
- vesistöjen monimuotoisuuden turvaaminen: ohjelma sisältää toimenpiteitä, joilla parannetaan vesistöjen ekosysteemien monimuotoisuutta ja elinympäristöjen laatua.

Vesiensuojelun tehostamisohjelman kautta:

- vähennetään maatalouden ravinteiden päätymistä vesistöihin,
- kehitetään vesitalouden hallintaa maa- ja metsätaloudessa,
- kunnostetaan vesistöjä,
- parannetaan kaupunkivesien hallintaa,
- saneerataan ympäristölle vaarallisia hylkyjä,
- rahoitetaan tutkimus- ja kehitystyötä.

Hallitus päätti vuonna 2018, että ohjelman rahoitus on 69 miljoonaa euroa vuosille 2019–2023.

Vuonna 2019:

- myönnettiin uusia avustuksia vesistökuunnostuksiin ja tuettiin alueellisten asiantuntijaverkostojen vahvistamista,
- ensimmäinen hylky saneerattiin,
- käynnistettiin tutkimushankkeita maatalouden uusista vesiensuojelumenetelmistä ja Saaristomeren tilasta,
- uudistettiin lainsäädäntöpohjaa uusien rahoitushakujen käynnistämiseksi.

Vuosina 2020–2021:

- aloitettiin peltojen kipsikäsitely Saaristomeren valuma-alueella,
- jatkettiin avustuksia vesistökuunnostuksiin ja tuettiin alueellisten asiantuntijaverkostojen vahvistamista,
- järjestettiin koulutusta kunnostustoimijoille osana vesialan osaamisen kehittämishanketta,

- valmisteltiin maa- ja metsätalouden vesienhallinnan työohjelma ja aloitettiin avustushaut vesienhallintahankkeille,
- käynnistettiin kaupunkivesien ja haitallisten aineiden avustushankkeet viemäröidyissä jätevesissä ja hulevesissä.
- saneerattiin kolme hylkyä,
- tutkimushankkeet tuottivat tietoa maatalouden vesiensuojelumenetelmistä ja Saaristomereen kohdistuvasta kuormituksesta,
- ohjelman väliarviointi valmistui.

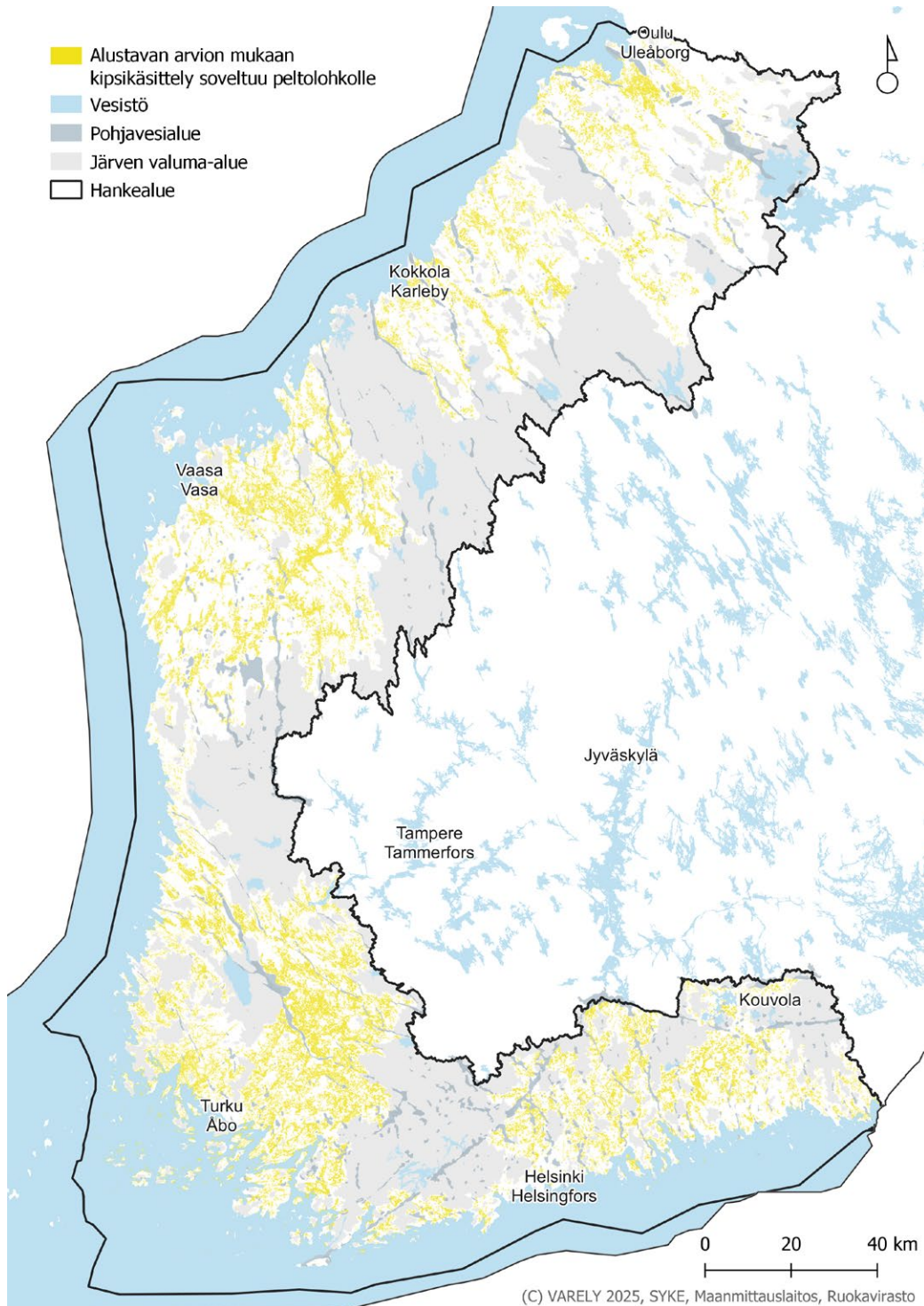
Vuosina 2022–2023

- laajennettiin peltojen kipsikäsittely koko rannikkoalueelle,
- jatkettiin avustuksia vesistökuunnostuksiin ja tuettiin alueellisia asiantuntijaverkostoja,
- jatkettiin maa- ja metsätalouden vesienhallinnan avustushakuja ja käynnistettiin alueelliset vesienhallinnan pilotit,
- aloitettiin kaupunkivesien ja haitallisten aineiden avustushankkeet viemäreiden ylivuodoista,
- tarkennettiin tietoja uusista hylkyjen saneerauskohteista ja aloitettiin yhteistyö yksityisen sektorin kanssa,
- Saaristomeren tutkimushanke valmistui syksyllä 2022.

Ohjelman tavoitteena oli vähentää maatalouden ravinnepäästöjä vesistöihin innovatiivisilla keinoilla. Toimet kohdistuivat maatalousvaltaisiin valuma-alueisiin ja vesistöjen läheisyyteen.

Varsinais-Suomen ELY-keskus on toteuttanut kipsin levitystä pelloille Saaristomeren valuma-alueella, ja kipsikäsittely on laajentunut EU:n elpymis- ja palautumistukivälineen tuella koko rannikkoalueelle (Kuva 16). Peltojen kipsikäsittelyssä kipsiä levitetään pelloille vähentämään fosforikuormitusta vesistöihin. Kipsi edistää fosforin sitoutumista maahiukkasiin, jolloin fosfori pysyy kasvien hyödynnettävissä ja maan mururakenne paranee. Kipsikäsittely on kohdennettu jokien ja meren valuma-alueille, erityisesti savipitoisille maille. Tutkimusten mukaan kipsikäsittelyllä saavutetaan paras vesiensuojeluhuöty savimailla, joilla fosforipitoisuus on korkea. Tavoitteena on käsitellä noin 100 000 hehtaaria kipsillä koko rannikkoalueella. KIPSI-hanke päättyy vuoden 2025 lopussa.

Kuva 16. Karttaan on rajattu alue, jolle kipsikäsittelyn soveltuvuus Suomessa on arvioitu. KIPSI-hankkeen kohdealueet (keltaiset alueet). Tarkemman resoluution kartta Kipsi-hankkeen karttapalvelussa.



Jaakkolan (2024²) mukaan vuoden 2023 loppuun mennessä kipsiä oli levitetty yhteensä 54–192 hehtaarille. Kokonaistavoitteesta (100 000 hehtaaria) oli vuoden 2023 loppuun mennessä näin ollen toteutunut hieman yli puolet. Saaristomeren valuma-alueen tavoitteesta (50 000 ha) oli toteutunut 24 880 hehtaaria ja muiden alueiden tavoitteesta (50 000 ha) 29 310 hehtaaria. Saaristomeren alueelle oli vuoden 2023 loppuun mennessä haettu kipsikäsittelyä yhteensä 27 820 hehtaarille. Tavoitteesta (50 000 ha) puuttuu vielä noin puolet. Muille rannikkoalueille oli vuoden 2023 loppuun mennessä haettu kipsikäsittelyä yhteensä 41 670 hehtaarille. Tavoitteesta (50 000 ha) puuttuu alle 10 000 hehtaaria. Vuoden 2023 loppuun mennessä kipsin levittäminen pelloille on vähentänyt Itämeren ravinnekuormaa laskennallisesti yhteensä 77 tonnia, Saaristomeren osalta yhteensä 55 tonnia.

Ympäristöministeriö toteutti valuma-alueitasoiset rakennekalkin ja kuitulietteiden käyttöä koskevat tutkimus- ja kehittämishankkeet (RAKENNEKALKKI ja RAKENNEKUITU -hankkeet). Näissä hankkeissa seurataan maanparannusaineiden vaikutuksia maatalouden kuormitukseen, ja niiden käytöstä on laadittu opas sekä muuta neuvontamateriaalia viljelijöille ja muille asiasta kiinnostuneille.

Suomen ympäristökeskuksen hanke tutkii maa- ja metsätalouden aiheuttaman kuormituksen vähentämistä kaksitasouomien avulla. Tämä hanke on osa Menetelmiä maa- ja metsätalouden kestävään vesienhallintaan (Valumavesi) -hankkokokonaisuutta ja se saa rahoitusta vesiensuojelun tehostamisohjelmasta.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus myöntää vuosittain avustuksia maa- ja metsätalouden kestävään vesienhallintaan, ja avustuksia on jaettu yhteensä 32 hankkeelle. Näiden avustusten tavoitteena on edistää paikallisia kokeiluja ja alueellisia yhteistyöhankkeita, jotka tukevat kestävää vesitaloutta ja vähentävät kuormitusta vesistöihin.

Ohjelma rahoittaa myös neljää valuma-aluepilottia, jotka keskittyvät vesiensuojeluun tärkeillä maa- ja metsätalousalueilla vuosina 2023–2024. Pilotit tuottavat tietoa ja toteuttavat luonnonmukaisia vesienhallinnan toimia.

2 Jaakkola, M. 2024. Lounais-Suomen ELY-keskus, Kipsi-hanke. Sähköpostiviesti 2.4.2024.

Saaristomeriohjelma (2021–2027)

Saaristomeri-ohjelman tavoitteena on vähentää ravinnekuormitusta ja edistää ravinteiden kierrätystä niin, että Saaristomeren valuma-alueesta tulee ravinteiden kierrätyksen esimerkkialue. Tavoitteet saavutetaan laajalla yhteistyöllä, osaamisen lisäämisellä, uusien menetelmien kokeiluilla ja valuma-alueelähtöisellä suunnittelulla ja toteutuksilla.

Ohjelma perustuu vesien- ja merenhoidon toimenpideohjelmiin ja Saaristomeren maatalouden vesiensuojelun tiekarttaan, jonka tavoitteena on poistaa Saaristomeren maatalouskuormitus HELCOMin suurimpien kuormituslähteiden listalta vuoteen 2027 mennessä. Ohjelman tavoitteena on mahdollistaa meriympäristön hyvän tilan saavuttaminen ja ylläpitäminen meren- ja vesienhoitosuunnitelmissa linjattujen tavoitteiden mukaisesti.

Ohjelmassa panostetaan eläinperäisten ravinteiden kiertoon, maaperän pidätyskyvyn parantamiseen ja ravinteiden poistoon vesistöistä. Lisäksi edistetään maatalouden vesiensuojelutoimenpiteiden toteuttamista, ympäristötoimia, maanparannusaineiden käyttöä, ravinteiden kierrätystä ja siirtoa, vesien kunnostushankkeita, vesiensuojelun yritys yhteistyötä ja neuvontaa.

Ohjelma kattaa koko Saaristomeren valuma-alueen, ja siihen on valittu kolme pilottialuetta: Aurajoki, Paimionjoki ja Kemiönsaari. Pilotit tähtäävät toimenpiteiden merkittävään lisäämiseen ja vesistökuormituksen vähentämiseen valituilla alueilla. Toimenpiteitä kohdistetaan myös merialueille.

Piloteilla pyritään vähentämään Saaristomereen kohdistuvaa kuormitusta. Pilottialueilla toteutetaan vesiensuojelutoimia tehostetusti ja seurataan niiden yhteisvaikutuksia. Toimenpiteisiin kuuluvat maan kasvukuntoon, ravinteiden kierrätykseen, valuma-aluesuunnitelmiin, vesienhallintaan ja vesistökuormitukseen liittyvät toimet sekä uudenlaisten suojavaikotekijöiden kokeilut ja yritys yhteistyön edistäminen.

Ravinteiden kierrätysohjelma (Raki; 2012–2023)

Raki-ohjelma rahoitti investointeja sekä tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiohankkeita, joissa hyödynnettiin yhdyskuntien ravinnerikkaita biomassoja ja sivuvirtoja ja luotiin edellytyksiä kannattavalle kierrätysravinnemarkkinalle. Lisäksi ohjelmassa tuettiin yhdyskuntien jätevedenkäsittelyn energiatehokkuutta ja -neutraaliutta edistäviä hankkeita.

Ohjelma rahoitti useita hankkeita, joissa tutkittiin ja kehitettiin erilaisten biomassojen sisältämien ravinteiden hyödyntämistä. Lisäksi ohjelma edisti kuntien ravinteiden kiertoa tukevia ratkaisuja, tuotti viestintämateriaalia ravinteiden kierrätyksen tueksi, kehitti vesitalouden hallintaa ja tuki erilaisten toimijoiden välisiä ravinteiden kierrätyksen symbiooseja.

Ravinteiden kierrätyksen kokeiluohjelma (2016–2024)

Kokeiluohjelman tavoitteena on edistää lannan, puhdistamolietteen ja muiden vastaavien ravinnepitoisten biomassojen prosessointia. Tavoitteena on saada näistä biomassoista talteen maataloudelle välttämättömät ravinteet, esimerkiksi orgaanisia lannoitevalmisteita tai muita korkeamman jalostusasteen tuotteita kehittämällä. Ohjelmassa pohditaan ratkaisuja ravinnekierroon edistämiseen eri toimijoiden näkökulmista. Lisäksi on järjestetty työpajoja, joissa on esitetty moninaisia ratkaisuehdotuksia ravinnekierätyksen läpimurron edistämiseksi. Näihin ehdotuksiin kuuluvat muun muassa yhteistyö, viestintä, laajat hankkeet ja investoinnit sekä valtion rahoitus tai omistus ravinnekierätyksen investointeihin ja hankkeisiin.

Ohjelmasta voidaan rahoittaa myös lannoitevalmisteiden tai muiden pitkälle jalostettujen tuotteiden tuotannon käynnistämiseen liittyviä kone-, laite ja rakennusinvestointeja, jos tuotannon lähtöaineina ovat lannat tai biokaasutuksen rejektit. Lisäksi määrärahat ovat käytettävissä ravinnekierätyks- ja hiilensidontainvestointien maksamiseen

Vesien ja meren tilan parantaminen 2023–2027 (Ahti-ohjelma)

Vesien tilan parantamisen tavoitteena hallituskaudella 2023–2027 on vähentää ravinnekuormitusta, parantaa maan rakennetta, hallita haitta-aineita sekä hyödyntää resursseja tehokkaasti. Hallitusohjelmassa painotetaan erityisesti Saaristomeren valuma-alueella tehtäviä toimenpiteitä. Ahti-ohjelma jatkaa vesiensuojelun tehostamisohjelman, ravinteiden kierrätysohjelman ja Saaristomeren-ohjelman työtä.

Näillä toimilla pyritään saavuttamaan vesien ja Itämeren hyvä tila. Vesien tilan paraneminen hyödyttää alueen asukkaita ja virkistyskäyttäjiä, samalla parantaen huoltovarmuutta ja ruokaturvaa. Lisäksi toimet auttavat sopeutumaan ilmastonmuutokseen ja hillitsemään luontokatoa.

Ravinnekiertotuki

Ravinnekiertotuki on biokaasulaitoksille suunnattu toimintatuki, joka edistää lannasta tai vesistökasvillisuuden jätteestä tuotetun biokaasun ja kierrätyslannoitevalmisteiden markkinoita. Tuki auttaa levittämään ravinteita fosforiylijäämääalueilta alueille, joilla fosforista on pulaa. Tuki myönnetään tarjouskilpailun perusteella. Prioriteettia annetaan laitoksille, jotka sijaitsevat fosforiylijäämääalueilla, käyttävät korkean jalostusasteen teknologiaa ja joiden ympäröivien vesistöjen tila on tyydyttävä tai huonompi 25 km säteellä laitoksesta. Tukibudjetti vuosille 2023–2026 on 9 miljoonaa euroa, ja sen toimeenpanosta vastaa Varsinais-Suomen ELY-keskus.

6 Toimintaohjelmien tehokkuus

Tehokkuutta arvioidaan ELY-keskusten tekemiin tukivalvontoihin perustuvien yhteenvetojen ja kunnilta kerätyn palautteen sekä ELY-keskusten tekemien lannan aumausilmoitusten yhteenvetojen pohjalta. Lisäksi tarkastellaan muutoksia maatalouden typen käytössä, typpitaseissa, maatalouden ympäristönsuojelua ohjaavissa säädöksissä ja ohjelmissa, sekä arvioidaan tehokkuutta myös aiheeseen liittyvien tutkimushankkeiden tulosten pohjalta.

6.1 Havaitut puutteet nitraattiasetuksen täytäntöönpanossa

Ruokaviraston tukivalvontatilastot

Tukivalvontojen yhteydessä kerätään tietoa myös täydentävien ehtojen, eli muun muassa nitraattiasetuksen ehtojen noudattamisesta. Nämä tiedot hankitaan maa-raporttia varten ruokavirastosta. Vuonna 2022 valvontamäärät olivat normaalia alhaisemmat Covid-poikkeusten vuoksi. Valvontavelvoite oli 0,5 % tukea hakeneista tiloista, kun se normaalisti on ollut 1 % tukea hakeneista.

Nitraattiasetuksen valvonnassa havaittiin v. 2022 jonkin verran puutteita lannan typpianalyysin teettämisessä, lannan varastoinnissa ja lannoitteiden käytössä (Taulukko 27). Muilta osin lähes kaikki tarkastetut tilat noudattivat niitä nitraattiasetuksen yksityiskohtia, joista valvontatietoja oli saatavissa.

Taulukko 27. Tukivalvontojen yhteydessä havaittuja puutteita nitraattiasetuksen ehtojen noudattamisessa.

Täydentävien ehtojen otantavalvonta (valvottu-0,6-% tuenhakijoista = 258 tilaa)	Kunnossa 2022	Kunnossa 2018
Lanta on varastoitu asetuksen 1250/2014 5 §, 7 § ja 8-§ mukaisesti	98 %	96
Pysyvästä ruokintapaikoista tai jaloittelualueilta ei ole valumia	100 %	100
Säilörehun valmistuksessa syntyvä puristeneste on otettu talteen ja käsitelty asianmukaisesti	100 %	100
Lannoitteita on käytetty asetuksen 1250/2014 10 § ja 11 § mukaisesti	91 %	96
Tilalla on voimassa oleva lanta-analyysi	93 %	94
Lannoitteiden käytöstä on pidetty kirjaa asetuksen 1250/2014 13 § mukaisesti	94 %	99

Kysely kuntien ympäristönsuojeluviranomaisille

Manner-Suomen kuntien ympäristönsuojeluviranomaisille lähetettiin webropol-kysely, jossa pyydettiin kuntien ympäristönsuojeluviranomaisia antamaan kaikkia eri reittejä (naapuri-ilmoitukset, valvontaeläinlääkärin ilmoitukset, elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten (ELY-keskukset) tukivalvojen pyyntöjen perusteella tehdyt tarkastuskäynnit, ympäristölupien/ilmoituspäätösten valvonnassa esiin tulleet laiminlyönnit) tulleiden nitraattiasetuksen määräysten rikkomiseen liittyvien havaintojen/todettujen laiminlyöntien lukumäärät yhteensä jaettuna eri asiakohtiin:

- Varastointitilojen, jaloittelualueiden ja ruokinta- ja juottopaikkojen sijoittaminen ei ole ollut asetuksen mukaista (4 §)
- Lantalatilavuutta ei ole ollut riittävästi (5 §)
- Pakkaamattomia orgaanisia lannoitevalmisteita ei ole varastoitu lantalassa tai aumassa asetuksen mukaisesti (6 §)
- Lannan ja pakkaamattomien orgaanisten lannoitevalmisteiden varastoinnin rakenteelliset vaatimukset eivät ole täyttyneet (7 §)
- Pysyvästä ruokintapaikoista tai jaloittelualueilta on aiheutunut valumia (7 §)
- Säilörehun valmistuksessa syntyvää puristenestettä ei ole otettu talteen ja käsitelty asianmukaisesti (7 §)

- Kuivalannan varastointi poikkeustilanteessa ei ole ollut asetuksen mukaista (8 §)
- Aumavarastointiin liittyvää ilmoitusvelvollisuutta ei ole noudatettu (9 §)
- Lannoitteita ei ole käytetty asetuksen mukaisesti (10 § ja 11 §)
- Tilalla ei ole ollut voimassa olevaa lanta-analyysiä (12 §)
- Lannoitteiden käytöstä ei ole pidetty kirjaa (13 §)

Kyselyn pohjalta Sykessä tehtiin kuntakohtainen tarkastelu suhteuttamalla havainnot kunnan tilamäärään. Joissakin tapauksissa yhden kunnan ympäristönsuojeluviranomainen vastaa useamman kunnan ympäristönsuojelun ja ympäristöterveyden asioista. Näissä tapauksissa laiminlyöntien kokonaismäärä suhteutettiin kyseisten kuntien yhteenlaskettuun tilamäärään.

Kyselyssä kysyttiin lisäksi sitä, mikä osuus kuntien tietoon tulleista laiminlyönneistä tulee ELY-keskusten yhteydenottojen ja tarkastuspyyntöjen kautta. Tämä siksi, jotta voidaan hahmottaa, kuinka iso osa kunnan havainnoista jo sisältyy ELY-keskusten tekemiin tukivalvontayhteenvetoihin, joista puolestaan ruokavirasto tekee valtakunnallisen, nitraattiraportoinnissakin hyödynnettävän, yhteenvedon. Lisäksi kyselyssä oli mahdollisuus antaa lisätietoja esimerkiksi valvontaresursseihin liittyen.

Kyselyn tulokset

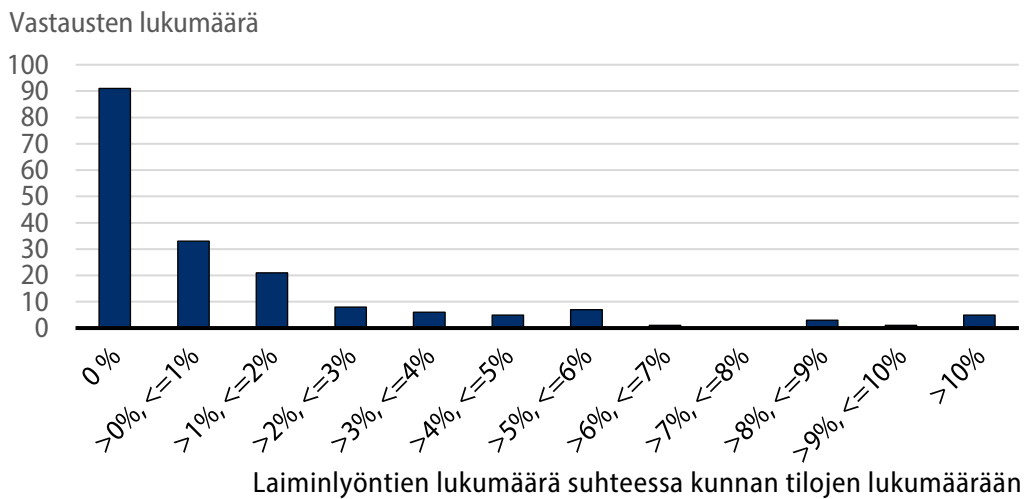
Kyselyyn saatiin 180 vastausta. Osa vastaajista ilmoitti useamman kunnan tiedot, ja yhteensä vastaukset kattoivat 210 kuntaa. Kyselyn vastaukset kattavat 72 % Manner-Suomen kunnista, joissa on noin 70 % Manner-Suomen maataloista.

Keskimäärin laiminlyöntien lukumäärän osuus on yksi prosentti maatalojen määrästä kyselyyn vastanneissa kunnissa. Osuus vaihteli 0–33 prosentin välillä. Suurimmat osuudet olivat kunnissa, joissa maatalojen määrät olivat pieniä (Kuvat 17 ja 18).

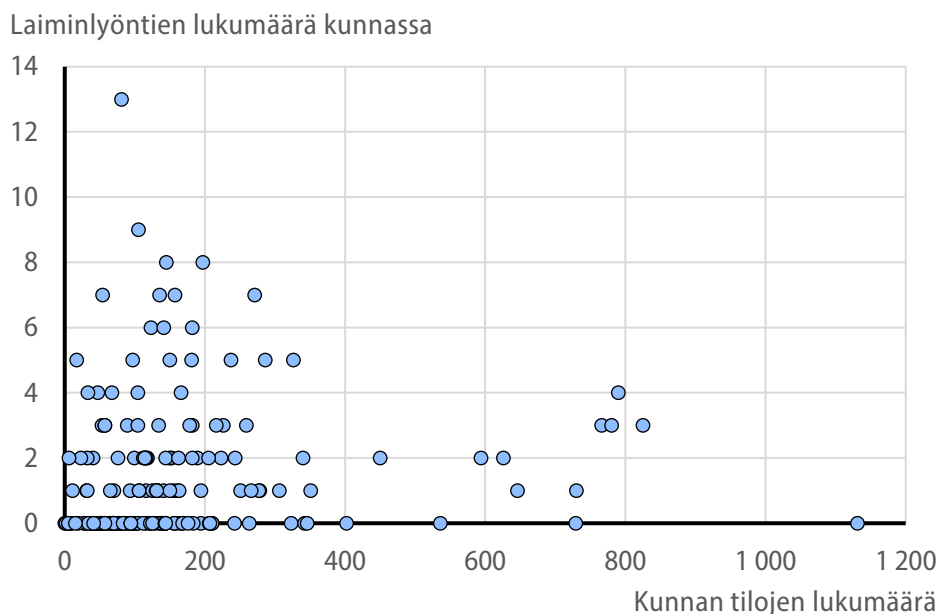
Eniten laiminlyönnejä oli tullut kuntien ympäristönsuojeluviranomaisten tietoon lannan ja pakkaamattomien orgaanisten lannoitevalmisteiden varastointiin liittyen (Kuva 19).

Keskimäärin neljä prosenttia kuntien tietoon tulleista laiminlyönneistä tulee ELY-keskusten E-vastuualueiden yhteydenottojen ja tarkastuspyyntöjen kautta vaihteluvälin ollessa 0–100 % (Kuva 20).

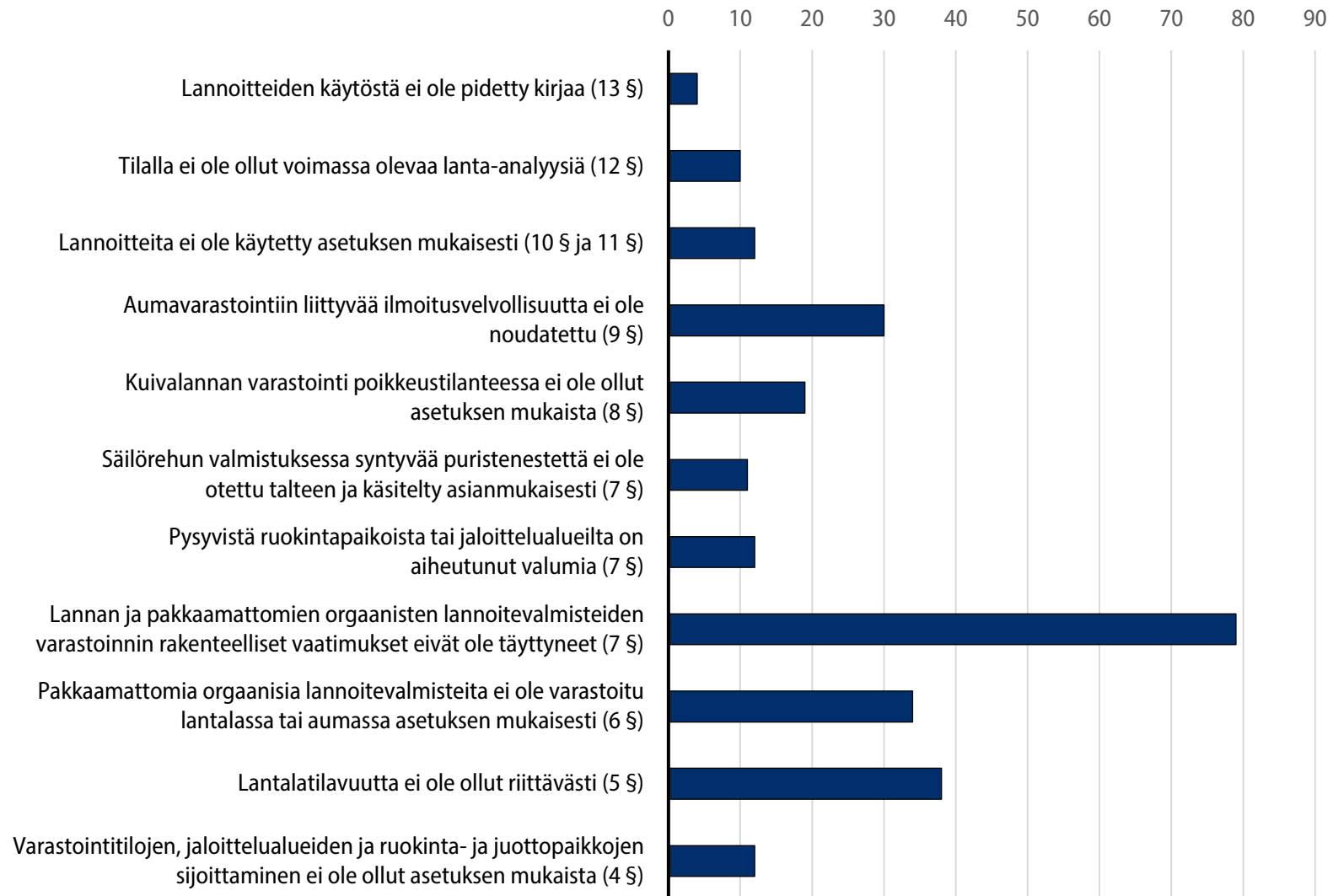
Kuva 17. Kunnille suunnatussa kyselyssä (vastauksia 180 kpl) annettujen vastausten lukumäärä sen mukaan, mikä on esiin tulleiden nitraattiasetuksen määräysten laiminlyöntien lukumäärä suhteessa kunnan tilojen lukumäärään vuonna 2023 (jos yksi vastaus kattoi monta kuntaa, suhteutettiin laiminlyöntien kokonaismäärä kuntien yhteenlaskettuun tilamäärään).



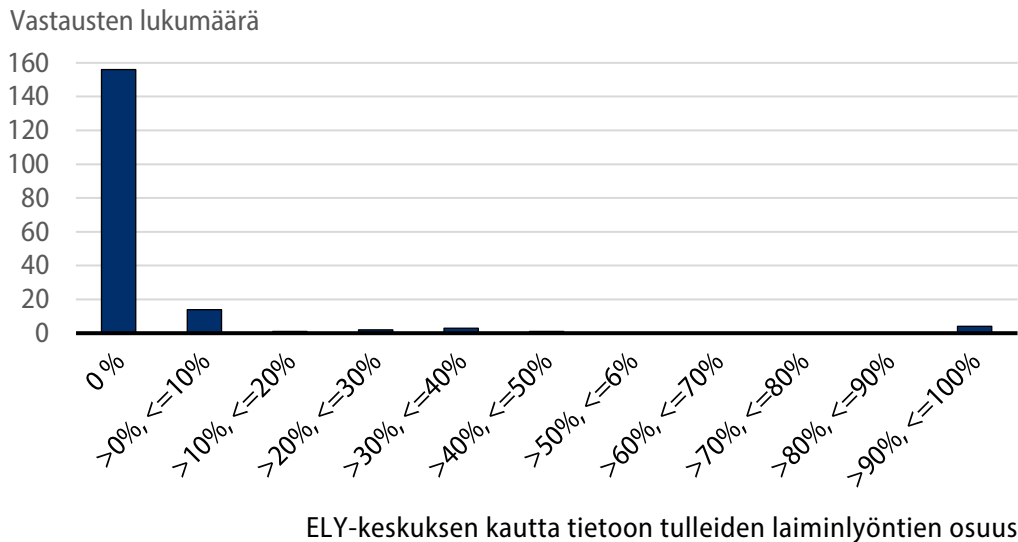
Kuva 18. Kunnille suunnatussa kyselyssä (vastauksia 180 kpl) kuntien ilmoittamien laiminlyöntien lukumäärien ja kuntien tilojen lukumäärän suhde vuonna 2023 (jos yksi vastaus kattoi monta kuntaa, kuntien laiminlyöntien kokonaismäärä suhteutettiin kuntien yhteenlaskettuun tilamäärään).



Kuva 19. Kunnille suunnatussa kyselyssä (vastauksia 180 kpl) esiin tulleiden nitraattiasetuksen määräysten laiminlyöntien lukumääriä asiakohdittain vuonna 2023.



Kuva 20. Kunnille suunnatussa kyselyssä (vastauksia 180 kpl) annettujen vastausten lukumäärä sen mukaan, mikä osuus kuntien tietoon tulleiden nitraattiasetuksen määräysten laiminlyönneistä tuli ELY-keskusten E-vastuualueiden yhteydenottojen ja tarkastuspyyntöjen kautta vuonna 2023.



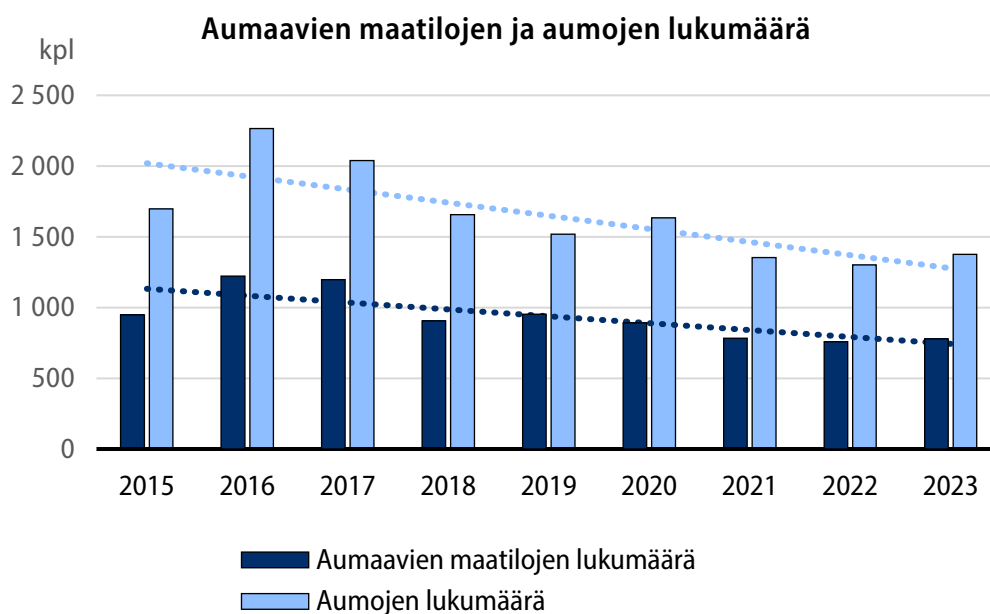
Kyselyyn annettujen yleisten kommenttien pohjalta voidaan todeta, että ympäri Suomea on havaittu erilaisia tilanteita nitraattiasetuksen valvonnan osalta kunnissa. Henkilöstövaje, resurssipula ja vaihdokset henkilöstössä ovat vaikuttaneet valvonnan laatuun ja määrään. Useassa kunnassa valvontaa on tehty vain haittailmoitusperusteisesti, ja valvontaresurssien puute on johtanut siihen, että valvontaa ei ole voitu suorittaa suunnitellusti. Ilmoitusten mukaan laiminlyönnejä on tullut esiin erityisesti hevostalleilla ja lannan varastoinnissa. Tietyissä kunnissa resurssien puute on ollut merkittävä tekijä valvonnan vähäisyydessä, ja osa kunnista ei ole saanut tietoa laiminlyönneistä lainkaan. Joissain tapauksissa valvontaresurssien vähäisyys on hidastanut ilmoitusten käsittelyä ja tietojen keräämistä. Monissa vastauksissa korostetaan myös eläinsuojien vähenemistä ja sitä, että valvonta kohdistuu suurelta osin vain suuriin eläinsuojoihin, vaikka pienillä tiloilla voi olla enemmän ongelmia. Lisäksi on huomioitu, että tiedot eivät välttämättä ole täydellisiä ja valvontaa tehdään pääasiassa ilmoitusten perusteella, mikä voi jättää laiminlyönnejä huomaamatta.

6.2 Muutokset lannan aumavarastoinnissa

Kunnat keräävät toiminnanharjoittajilta tietoja vuosittain nitraattiasetuksen mukaisesti: Asetuksen 1250/2014 9 §:n mukaan kuivalannan ja pakkaamattomien orgaanisten lannoitevalmisteiden varastoinnista aumassa 6 §:ssä tarkoitetuissa tilanteissa, kompostin jälkikypsytyksestä aumassa 7 §:n 3 momentissa tarkoitetuissa tilanteissa ja kuivalannan varastoinnista aumassa 8 §:ssä tarkoitettussa poikkeustilanteessa tulee ilmoittaa 14 vuorokautta ennen varastoinnin aloittamista kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle, joka tarvittaessa suorittaa tarkastuksen. Myös 10 §:n 2 momentissa säädetystä lannan levittämisen kieltoajasta poikkeamisesta on tehtävä ilmoitus kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle lokakuun loppuun mennessä. Kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen tulee vuosittain raportoida edellä tarkoitettuja ilmoituksista elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle.

Lannan ja orgaanisten lannoitevalmisteiden varastointi aumaamalla on vähentynyt viime vuosina niin aumaavien tilojen, kuin aumojenkin lukumäärinä tarkasteltuna (Kuva 21). Ylivoimaisesti eniten varastoidaan naudan lantaa, jonka osuus on vuosittaisesta (2015–2023) aumojen kokonaistilavuudesta noin 85 %. Siipikarjan, vuohen ja lampaan sekä hevosen lannan osuus on vuosittain noin 3–5 % aumatusta kokonaistilavuudesta.

Kuva 21. Aumaavien maatilojen ja aumojen lukumäärä vuosina 2015–2023.



Käytännössä suurin osa (>75 %) aumatusta materiaalista on kuivalantaa tai kuivikelantaa. Orgaanisten lannoitevalmisteiden osuus aumattavasta materiaalista on vuosina 2015–2023 vaihdellut 4–17 % välillä, mutta suunta on nouseva. Orgaanista lannoitevalmistetta, jonka kuiva-ainepitoisuus on vähintään 30 prosenttia, voidaan varastoida aumassa. Myös jälkikypsytetyn kompostin osuus on ollut kasvussa.

Vesien suojelellisesti merkittävin tekijä on lannan levittäminen poikkeusoloissa. Lannan levittämisestä pelloille lannan levityksen kieltoaikana (marraskuu – maaliskuu) poikkeuksellisten olosuhteiden vuoksi, tulee tehdä ilmoitus kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Kieltoajasta poikkeaminen on mahdollista, jos kasvukausi on ollut poikkeuksellisen sateinen, eikä lantaa ole voitu märkyyden vuoksi levittää kasvukauden aikana. Takaraja lannan levitykselle on 30.11. Syksyiseen lannanlevitykseen liittyy ravinnehäviöiden riski, joka saattaa kasvaa syksyjen ja talvien muuttuessa entistä sateisemmiksi. Jos maa on kovin märkää, lanta ei imeydy kunnolla maahan ja maan tiivistymisriski on suuri. Ravinteiden hukkaaminen on tilalle taloudellinen tappio. Poikkeustilanteessakaan lantaa ei saa levittää veden kyllättämään, routaiseen tai lumipeitteiseen maahan. Poikkeuksellisen huonoon kasvukauteen lannanlevityksen kannalta on syytä varautua esimerkiksi huomioimalla tämä lantalan koossa tai levitysmäärissä varsinaisena kasvukautena, kun ravinteet menevät suoraan kasvien käyttöön.

Kuten kuvasta 22 nähdään, vaihtelee lannan levitys poikkeusolosuhteissa paljon vuosittain. Poikkeuksellisen suuria määriä lantaa levitettiin vuonna 2017. Tuolloin poikkeusoloissa levitetyn lannan määrä oli lähes viisinkertainen keskimääräiseen vuoteen verrattuna. Lannan levitystä vaikeuttaa erityisesti sateinen kesä-syyskausi, jolloin lantaa ei pääse kasvukaudella tai sen lopulla pelloille levittämään ja paine myöhäiselle syyslevitykselle kasvaa.

Kuva 22. Poikkeusoloissa levitetyn lannan määrä vuosina 2015–2023.

6.3 Muutokset typpitaseissa

Tietoja muutoksista maatalouden ravinnetaseista saatiin luonnonvarakeskuksesta (Luke). Ravinnetaseet (N ja P) lasketaan Lukessa sekä valtakunnallisesti että ELY-keskuksittain. Aikasarja kattaa vuodet 1985–2022. Valtakunnallisen ja alueellisen laskennan laskentatavat eroava joiltakin osin, koska kaikkia valtakunnallisten taseiden lähtötietoja ei ole ollut saatavissa alueellisesti. Valtakunnallinen taselaskenta on Lukessa jo yhdenmukaistettu vastaamaan uutta EU-lainsäädäntöä ([SAIO-asetus](#)).

Alueellisessa taselaskennassa tuotantoeläinten lannan typen ja fosforin alueelliset määrät lasketaan käyttäen erityskertoimia ja alueellisia eläinmääriä.

Epäorgaanisten lannoitteiden käyttömäärän lähtötietona ovat lannoiteyritysten Ruokavirastolle tekemät valtakunnalliset vuosi-ilmoitukset lannoitevalmisteiden tuonnista ja valmistuksesta. Lisäksi lannoitteiden alueellisia myyntitietoja Luke on aiemmin saanut lannoiteyrityksiltä suoraan, mutta ei enää. Viime vuosina lannoitteiden valtakunnallinen käyttömäärä on jaettu alueille vuosien 2015–2019 keskimääräisen jakauman mukaisesti.

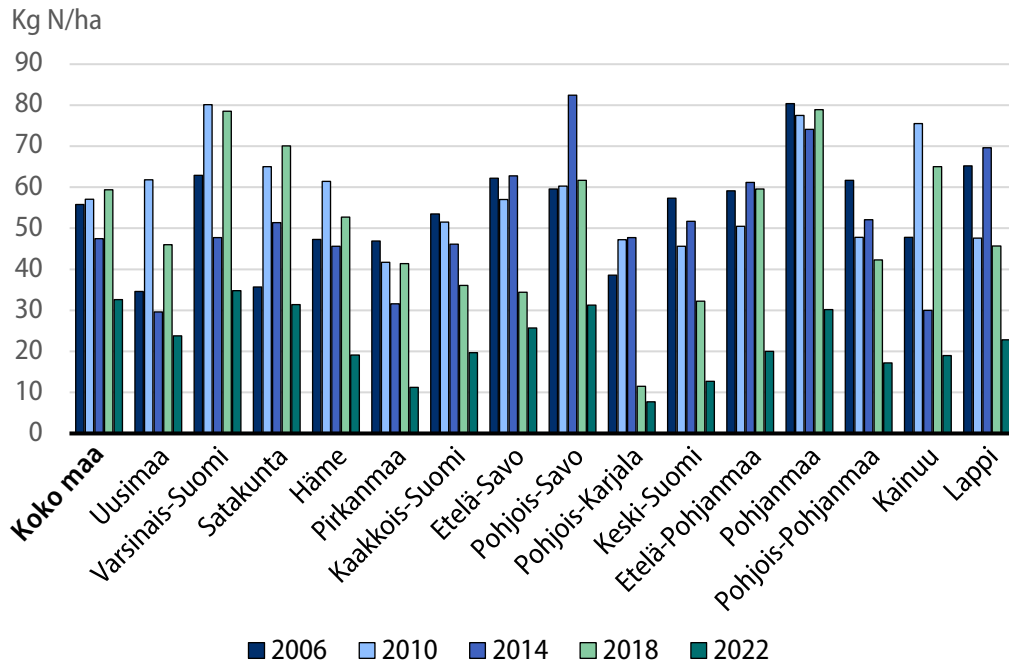
Luken tilastotietokannan³ taulussa ”Typpi- ja fosforitaseen (kg/ha) kehitys ELY-keskuksittain” KOKO MAA -luvut ovat em. valtakunnalliset taseet ja ELY-keskuskohtaiset luvut ovat em. ELY-alueittaisia taseita. Lannoitevalmisteissa myytyjen ravinteiden (N, P, K) valtakunnalliset määrät ovat tilastotaulussa ”Kasviravinteiden myynti maataloille”.

Alueittaisten typpitaseiden mukaan korkeimmat taseet esiintyvät Varsinais-Suomessa, Pohjois-Savossa ja Pohjanmaalla, ja pienimmät taseet Pirkanmaalla, Pohjois-Karjalassa ja Keski-Suomessa (Kuva 23). Tarkasteltavista vuosista vuonna 2022 taseet ovat olleet kaikilla alueilla selvästi pienemmät kuin aikaisempina vuosina, mikä johtuu epäorgaanisten typpilannoitteiden selvästi pienemmästä käyttömäärästä vuonna 2022 verrattuna aiempiin vuosiin (Kuva 24 ja Taulukko 28). Käytön väheneminen johtui lannoitteiden hinnan rajusta noususta.

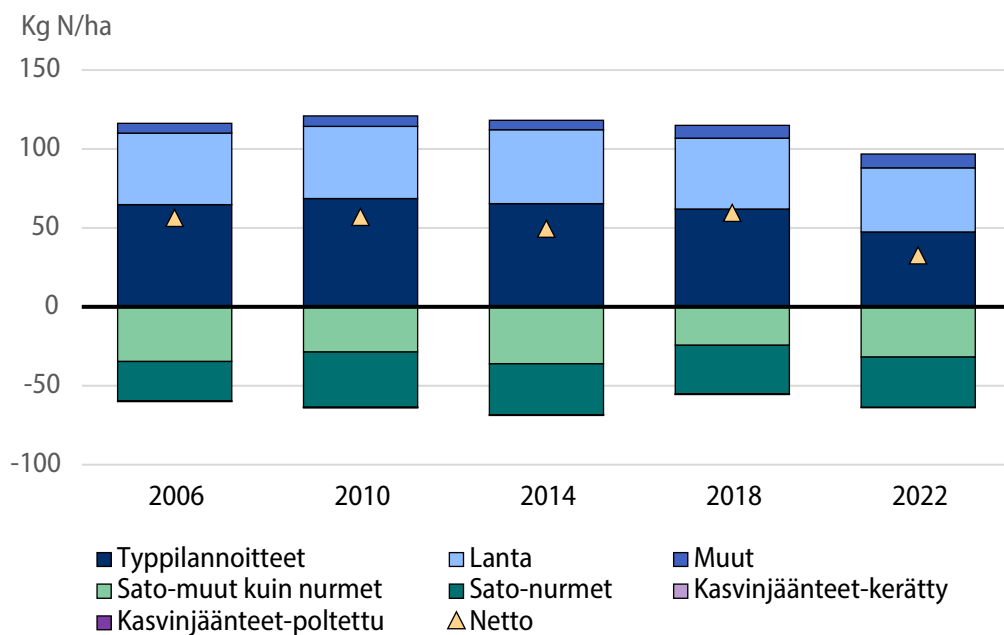
Tarkalleen ottaen vuosittaiset käyttömäärätiedot perustuvat myyntitilastoihin, eivätkä siten välttämättä kuvaa täysin oikein maataloilla käytettyä typpimäärää. Alhainen myyntimäärä voi tarkoittaa sitä, että maataloilla mahdollisesti olleita lannoitevarastoja on purettu, jolloin käyttömäärä on todellisuudessa ollut korkeampi kuin mitä myyntitilastot osoittavat.

3 <https://www.luke.fi/fi/tilastot/indikaattorit/maaseutuohjelman-indikaattorit>

Kuva 23. Typpitaseet (kg N/ha) koko maassa ja ELY-keskuksittain (pl. Ahvenanmaa) vuosina 2006, 2010, 2014, 2018 ja 2022.



Kuva 24. Typpitaseen (kg N/ha) osatekijät Suomessa vuosina 2006, 2010, 2014, 2018 ja 2022. Positiiviset tekijät ovat typen lisäyksiä, negatiiviset poistumisia. Keltainen kolmio kuvaa nettotasetta.



Taulukko 28. Epäorgaanisten typpilannoitteiden käyttömäärät vuosina 2006, 2010, 2014, 2018 ja 2022.

Vuosi	lannoitetta kt
2006	148,2
2010	156,5
2014	147,4
2018	138,4
2022	104,9

6.4 Toimenpiteiden vaikuttavuuden kuvaus

Toimenpiteiden vaikuttavuuden kuvaus perustuu pitkälti MYTTEHO-projektin raporttiin (Hyvönen ym. 2020) ja viimeisimpään Maaseutuohjelman ympäristöarviointiin (Yli-Viikari ym. 2019). Lisäksi käytetään tällä hetkellä meneillään olevien hankkeiden tuloksia (EU Horizon NORDBALT ECOSAFE ja Maa- ja metsätalousministeriön rahoittama Sika-Simu).

Ympäristökorvauksen toimenpiteiden vesiensuojelun yleisarviossa ei yksikään toimenpide yltänyt 75 % pienentyneeseen ravinnekuormitukseen syyskynnettyyn kevätiljapeltoon verrattuna. Parhaiten ravinnepäästöjä vähentävät toimenpiteet olivat suojakaistat sekä kolme ympäristönurmiin kuuluvaa toimenpidettä: monivuotiset ympäristönurmet, suojavyöhykenurmet ja luonnonhoitopeltonurmet. Näitä seurasivat peltokasvien ravinteiden tasapainoisen käyttö sekä ravinteiden ja orgaanisten aineiden kierrättäminen.

Typen osalta tehokkaimpia päästöjen vähentäjiä olivat pitkäaikaiset nurmikasvustot (ympäristönhoitonurmet), joiden arvioitiin vähentävän typpikuormitusta neljännekseen verrattuna syyskynnettyyn kevätiljapeltoon. Muista toimenpiteistä parhaimpia typpihuuhtouman vähentäjiä olivat kerääjäkasvit sekä peltokasvien ravinteiden tasapainoinen käyttö. Ympäristökorvauksen ympäristönhoitonurmien tehokkuus typpipäästöjen rajoittajana perustuu kasvuston typen ottoon, vuotuisen lannoituksen pois jäämiseen ja maan muokkauksen vähenemiseen. Toimenpide on tehokas turvemilla ja happamilla sulfaattimilla, joiden maaperästä vapautuu runsaasti huuhtoutumisaltista typpeä. Kerääjäkasvit puolestaan käyttävät viljelykasvin jälkeen maahan jäänyttä ja kasvien jätteistä vapautuvaa typpeä sekä lisäävät

kasvipeitteisyyttä sadonkorjuun jälkeen. Peltokasvien ravinteiden tasapainoisen käyttö rajoittaa lannoituksen enimmäismääriä, mikä näkyy myös pienempänä typpitaseena.

Eläintuotantoalueilla (ks. kappale 4, kuva 15) pääosa lannasta hyödynnetään sellaisenaan lannoitteena. Suurin haaste lannan tehokkaalle hyödyntämiselle liittyy kotieläintuotannon alueelliseen keskittymiseen pääasiassa Pohjanmaan alueiden, Varsinais-Suomen länsiosan, Satakunnan ja Pohjois-Savon alueille. Nautakarjaan painottuneilla alueilla haaste ei ole yhtä suuri kuin sika-, siipikarja- ja turkis-tuotannon alueilla. Lantaketjua voidaan tehostaa lannankäsittelyn toimenpiteillä. Perinteisessä lantaketjussa näitä ovat mm. lannan varastointi katettuna (vähemmän sadevettä ja typen hävikkiä) sekä lannan levittäminen multaavin menetelmin. Lisäksi syyslevitysten väheneminen on vähentänyt ravinnehuuhtoumia pelloilta.

7 Arvio pinta- ja pohjavesien laadun kehityksestä

7.1 Pintavedet

Maataloudesta peräisin olevan ravinnekuorman vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet aloitettiin Suomessa laaja-alaisesti vuonna 1995, jolloin käynnistettiin EU:n maatalouden ympäristöohjelma (vuodesta 2015 alkaen ympäristönkorvausjärjestelmä). Ekholm ym. (2008) tutkimuksessa selvitettiin valtakunnallisten seuranta-aineistojen perustella, oliko maatalouden ravinnekuorma ja maatalouden kuormittamien Etelä- ja Lounais-Suomessa sijaitsevien jokien, järvien ja rannikkovesien tila muuttunut verrattaessa jaksoa 1990–1994 jaksoihin 1995–1999 ja 2000–2004. Yksiselitteistä kuormituksen vähentymistä ei tässä tutkimuksessa havaittu, ja vastaanottavien vesien tila pysyi pääosin ennallaan.

Maatalouden (ja luonnontilaisten alueiden) ravinnekuormituksen muutoksia arvioitiin 21 Itämereen laskevalla vesistöalueella (Taulukko 29, Kuva 25). Käytetty laskentamenetelmä on kuvattu julkaisussa Rankinen ym. (2010). Suurin muutos tapahtui kokonaisfosforikuormituksessa Pohjanlahteen. Jaksolla 2007–2010 kääntyi myös kokonaistyyppikuormitus Suomenlahteen laskuun, eikä kuormitus Pohjanlahteen enää kasvanut (Kuva 26). Jaksolla 2013–2017 tyyppikuormitus kääntyi laskuun kaikilla muilla merialueilla, paitsi Saaristo- ja Selkämeren alueella. Jaksolla 2020–2023 myös Saaristo- ja Selkämereen laskevien jokien kuljettama kokonaistyyppimäärä on laskenut.

Tulokset ovat yhdenmukaisia valtakunnallisten tulosten kanssa koskien jokien mereen kuljettamia typpivirtaamia jaksolla 1997–2012 (Laamanen 2016, Räike ym. 2016). Tarkastelluilla jokivaluma-alueilla maataloudesta johtuva typpikuorma on yli 60 % Saaristomereen, Selkämereen sekä Suomenlahteen purkautuvilla alueilla. Pohjanlahdenkin valuma-alueilla maatalouden osuus on 40 %.

Selvemmin maalta tulevan typpikuormituksen lasku näkyy jokien kokonaistyyppipitoisuuksissa, jotka ovat laskeneet Suomenlahteen laskevien jokien havaintopaikoilla 15 %, Saaristomereen ja Selkämereen laskevien jokien 17 % ja Pohjanlahteen laskevien jokien 10 % vuodesta 2010 vuoteen 2023 (Kuva 27).

Vastaavasti kokonaisfosforipitoisuus on laskenut 20 % Suomenlahteen ja Saaristomereen ja Selkämereen laskevien jokien havaintopaikoilla vuodesta 2010 vuoteen 2023. Pohjanlahteen laskevien jokien jo aikaisemmin tapahtunut kokonaisfosforipitoisuuden lasku on tasaantunut, ja oli vain 5 % tällä jaksolla (Kuva 28).

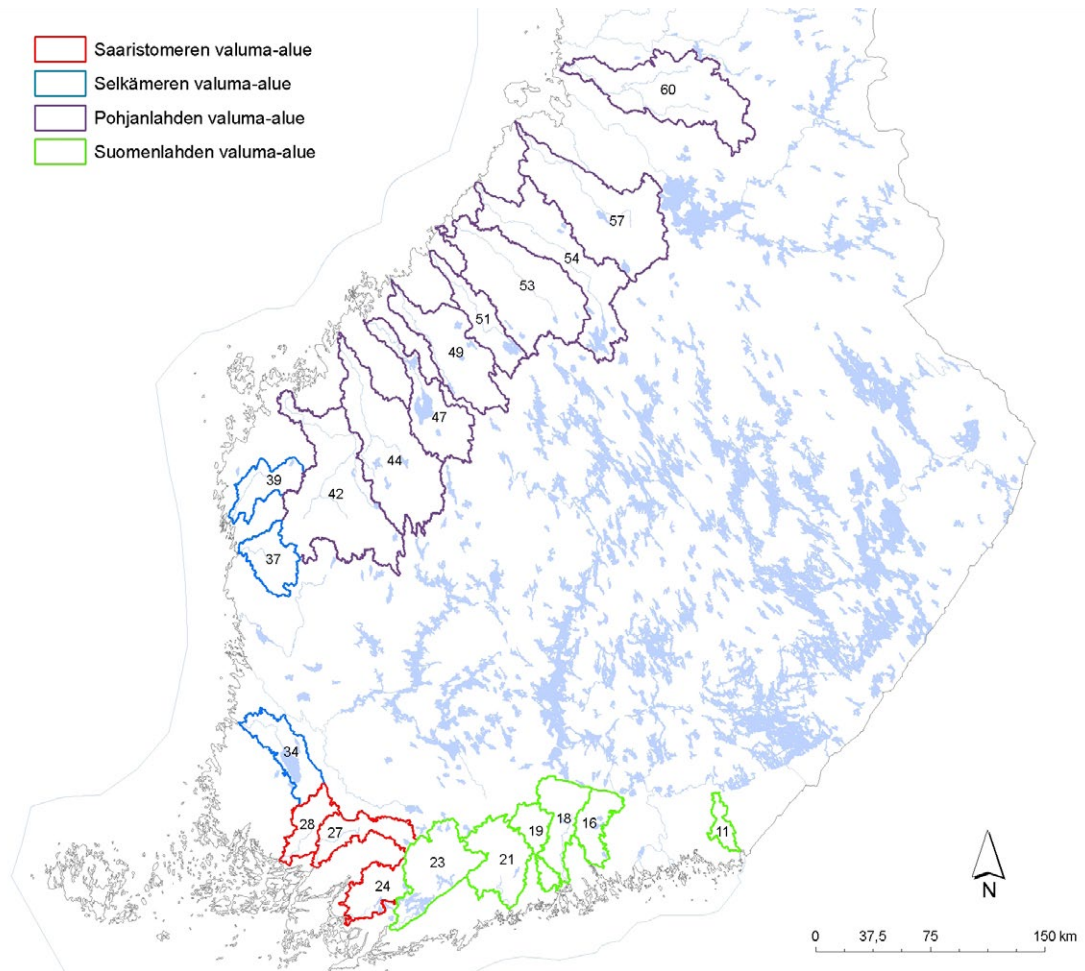
Valuma-alueelta tulevaan hajakuormitukseen vaikuttaa voimakkaasti myös valunnan muutokset. Suomessa vuosivalunnassa on suuret vuosittaiset vaihtelut, joten valunnan vaikutus on poistettava laskennallisesti (eli tehtävä virtaamakorjaus), jotta nähdään maatalouden vaikutus vedenlaadun muuttumiseen pidemmällä ajalla. Taulukossa 7 on verrattu korjaamattomien nitraattipitoisuuksien muutoksia kausien 2016–2019 ja 2020–2023 välillä maatalouden kuormittamisissa joissa. Myös korjaamattomissa nitraattipitoisuuksissa näkyy laskua useassa joessa.

Edellisen, vuosia 2016–2021 koskevan merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelman (2016–2021) mukaan maatalouden typpikuormituksen arvioidaan vähenevän vesienhoidon toimenpiteillä eri merialueilla keskimäärin 5 % ja fosforikuormituksen vastaavasti 7 %, mikä ei riitä vesien- ja merenhoidon edellyttämien vähennystarpeiden saavuttamiseksi (Laamanen 2016). Pääasiassa maatalouden kuormittamilla rannikon vesimuodostumilla kokonaistypen ja -fosforin pitoisuuksien tulisi laskea keskimäärin noin 30 % ja klorofyllipitoisuuksien vastaavasti 58 % hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi (Räike ym. 2016).

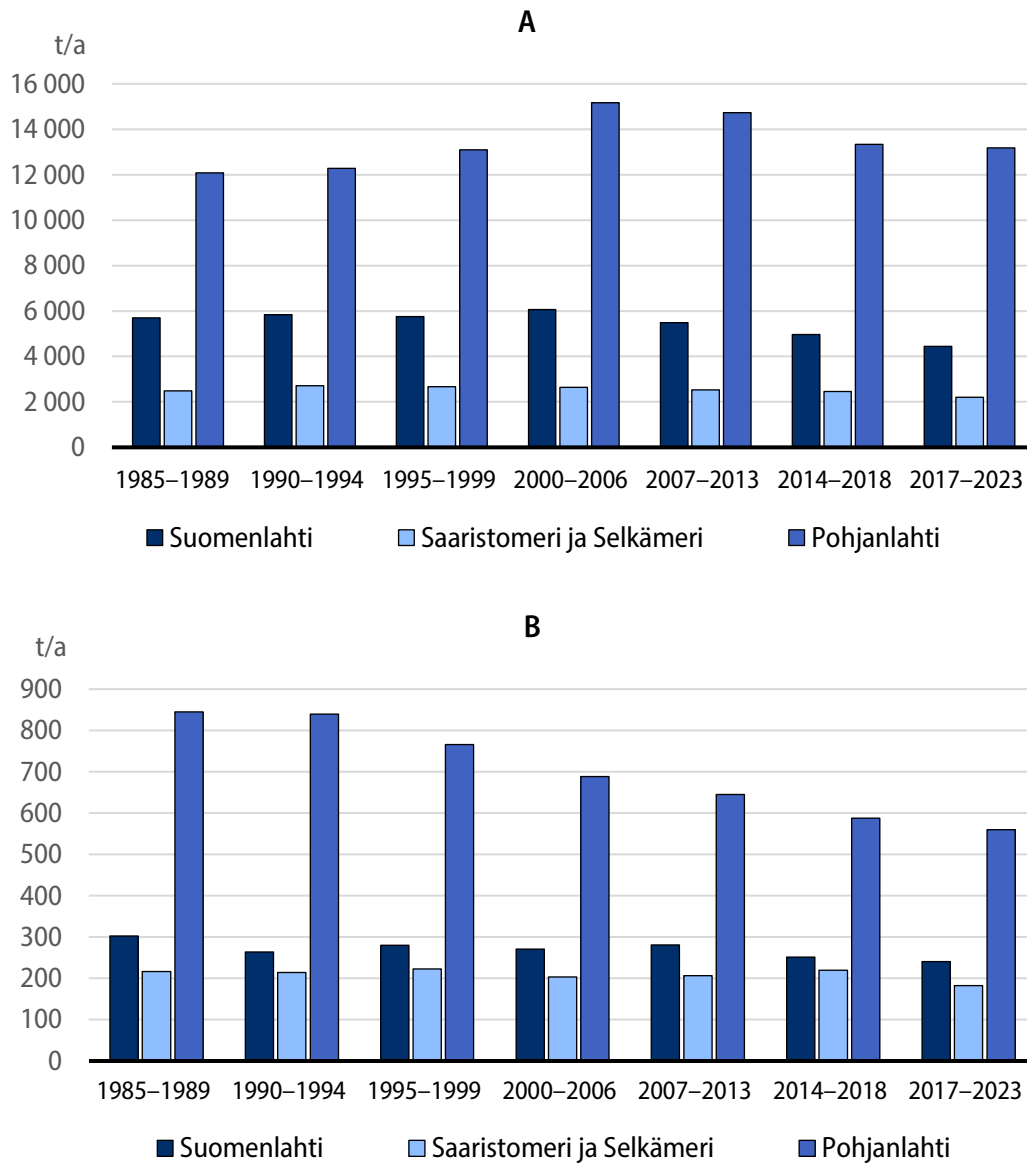
Taulukko 29. Jokien valuma-alueet ja niiden maankäyttö.

Valuma- alueen tunnus	Joen nimi	Pinta- ala km ²	Valuma-alueen pinta-alasta		
			järviä %	peltoa %	rakennettua aluetta %
11	Virojoki	357	3,8	13,5	1,4
16	Koskenkylänjoki	895	4,4	30,3	2,1
18	Porvoonjoki	1 273	1,3	31,2	4,1
19	Mustijoki	783	1,5	30,3	3,6
21	Vantaanjoki	1 686	2,3	23,8	9,2
23	Karjaanjoki	2 046	12,2	17,7	4,6
24	Kiskonjoki	629	8,1	17,1	3,0
27	Paimionjoki	1 088	1,6	42,8	2,5
28	Aurajoki	874	0,3	36,8	4,8
34	Eurajoki	1 336	12,9	23,5	2,3
37	Lapväärtinjoki	1 098	0,2	13,5	0,8
39	Närpiönjoki	992	0,4	21,6	1,3
42	Kyrönjoki	4 923	1,2	24,6	1,7
44	Lapuanjoki	4 122	2,9	21,1	1,4
47	Ähtävänjoki	2 054	9,8	13,7	1,3
49	Perhonjoki	2 524	3,4	10,1	0,8
51	Lestijoki	1 373	6,2	10,5	0,8
53	Kalajoki	3 658	1,9	15,5	1,2
54	Pyhäjoki	3 712	5,2	9,0	1,0
57	Siikajoki	4 318	0,5	8,0	0,5
60	Kiiminginjoki	3 814	3,0	1,3	0,7

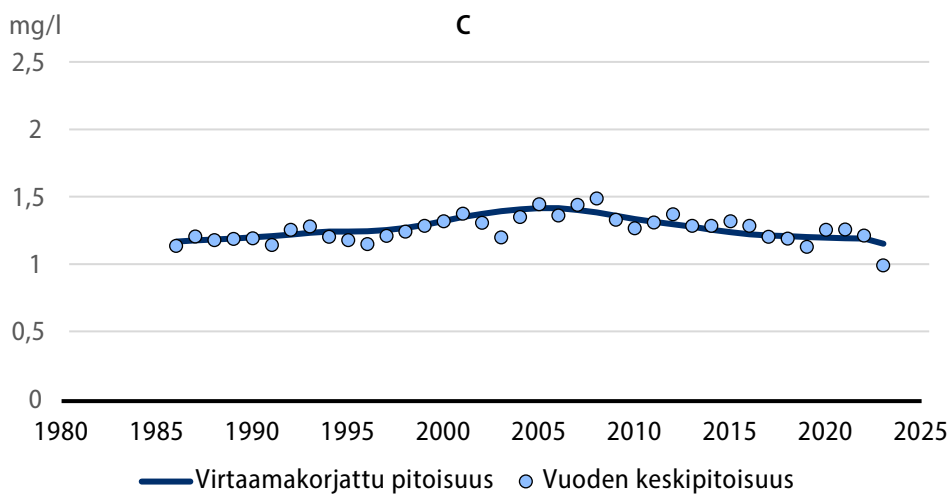
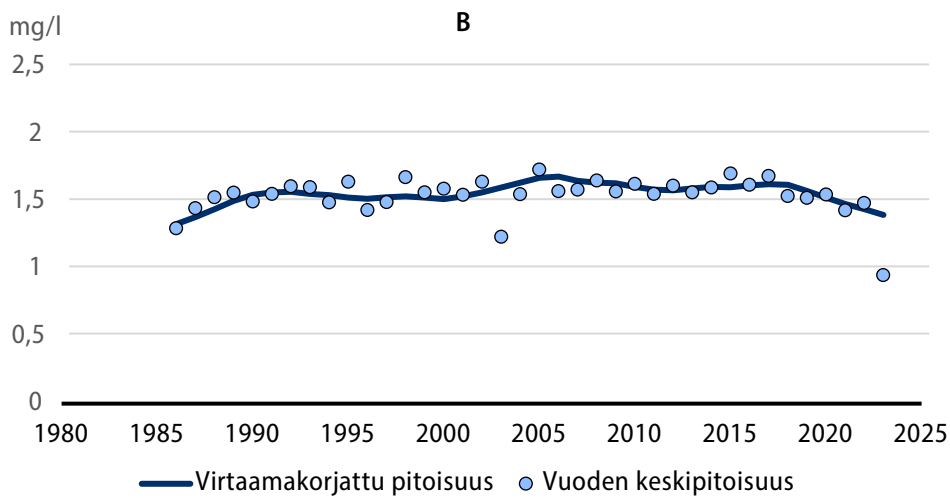
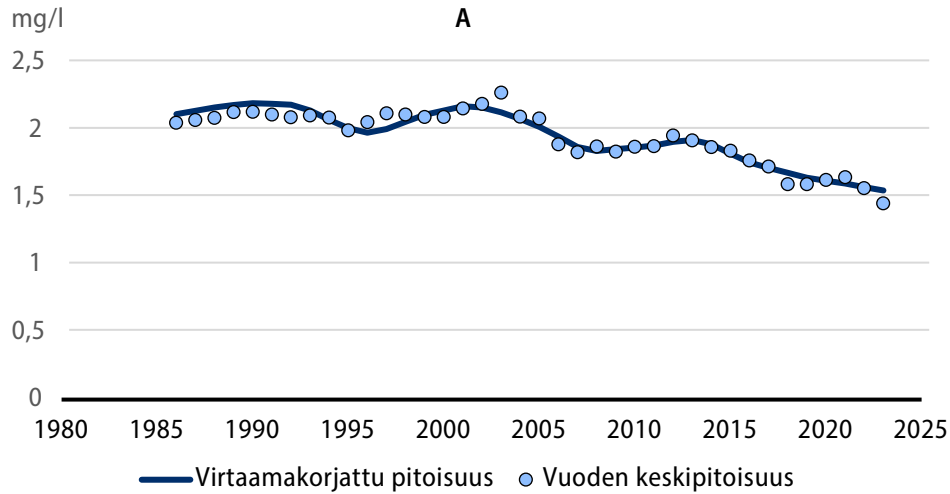
Kuva 25. Valuma-alueiden sijainti (ks. Taulukko 28). Vihreällä merkityt valuma-alueet laskevat Suomenlahteen, Punaisella merkityt Saaristomereen, sinisellä merkityt Selkämereen ja mustat Pohjanlahteen.



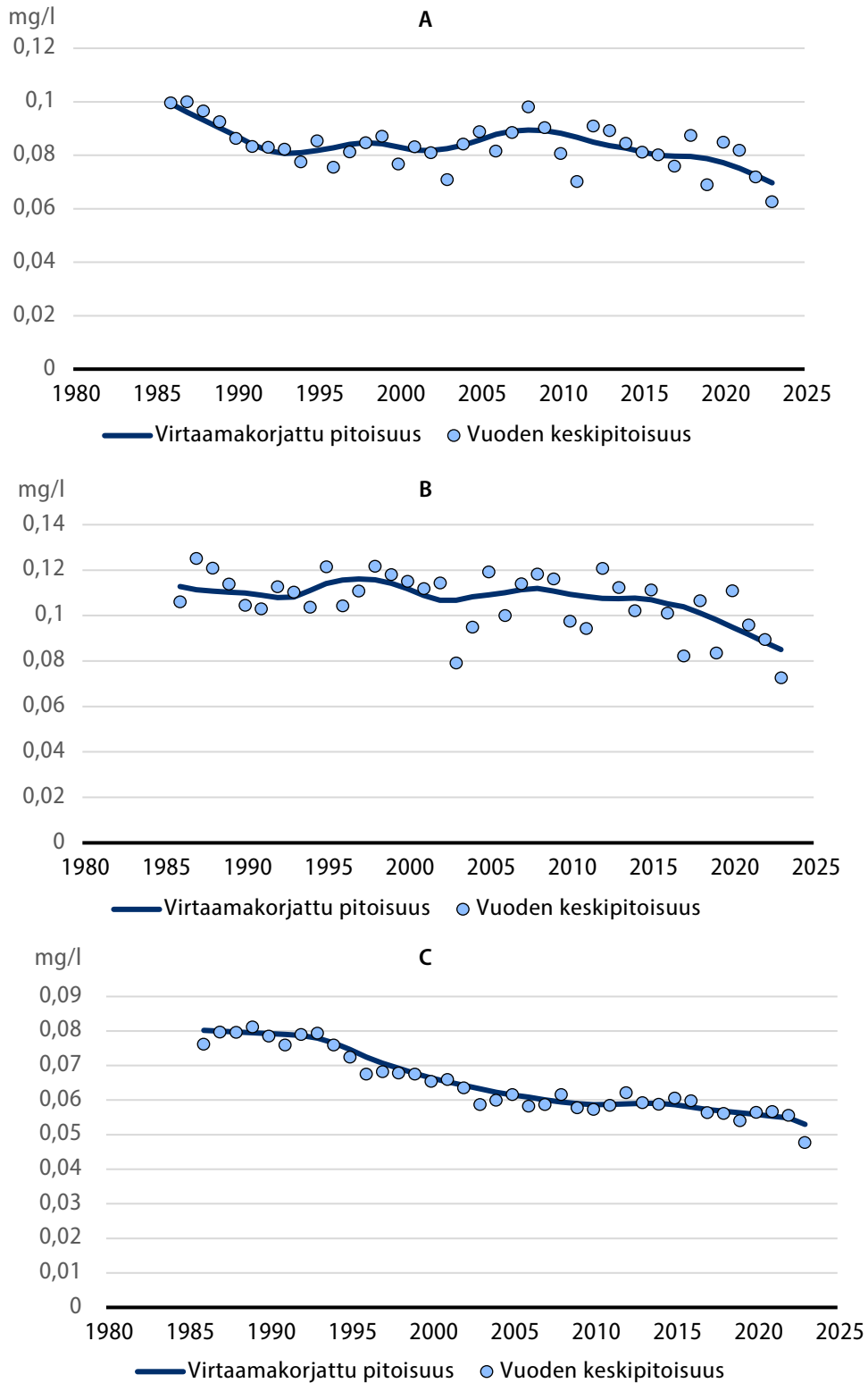
Kuva 26. Rannikon 20 valuma-alueilta mereen päätyvä, virtaamakorjattu A) kokonaistypin määrä ja B) kokonaisfosforimäärä. Kuvasta puuttuu Närpiönjoen tulokset, sillä joki on poistettu seurantaohjelmasta.



Kuva 27. Suurten ja pääasiassa maatalouden kuormittamien jokien virtaamakorjatut kokonaistyyppipitoisuudet. A) Suomenlahti, B) Saaristomeri ja Selkämeri, C) Pohjanlahti



Kuva 28. Suurten ja pääasiassa maatalouden kuormittamien jokien virtaamakorjatut kokonaisfosfori pitoisuudet. A) Suomenlahti, B) Saaristomeri ja Selkämeri, C) Pohjanlahti

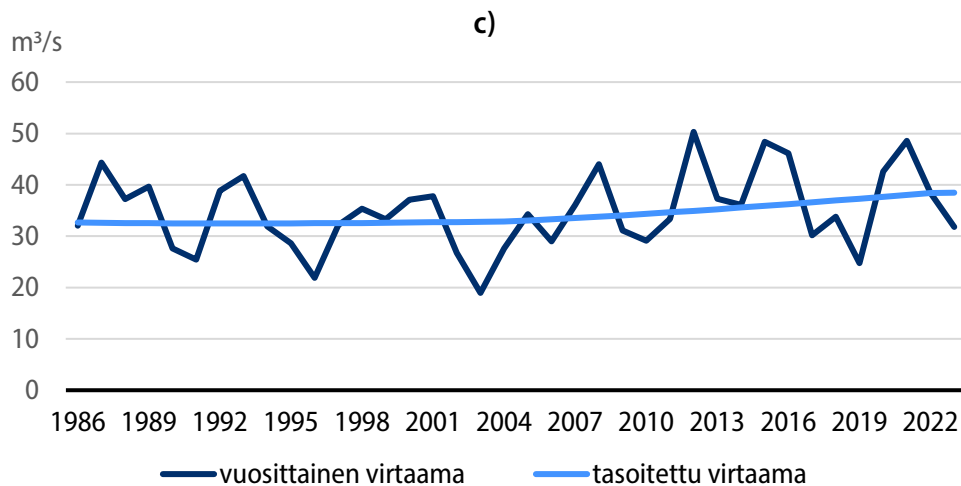
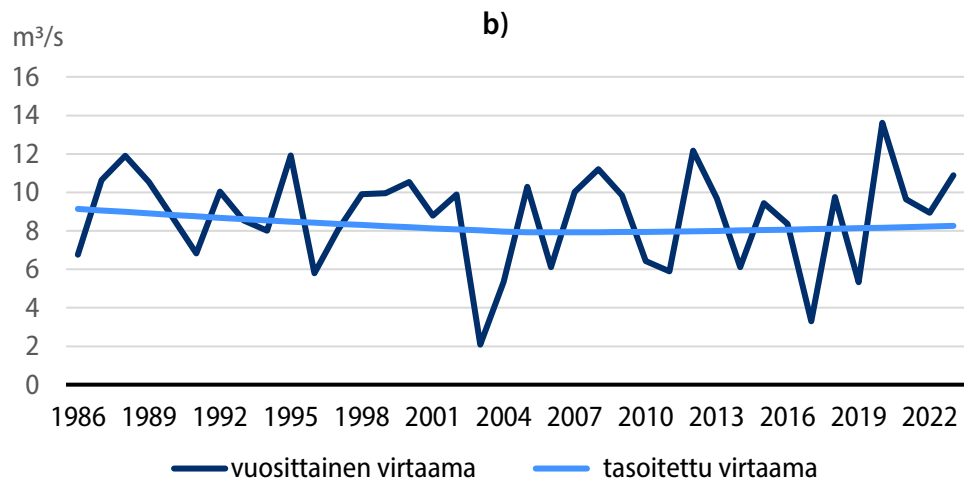
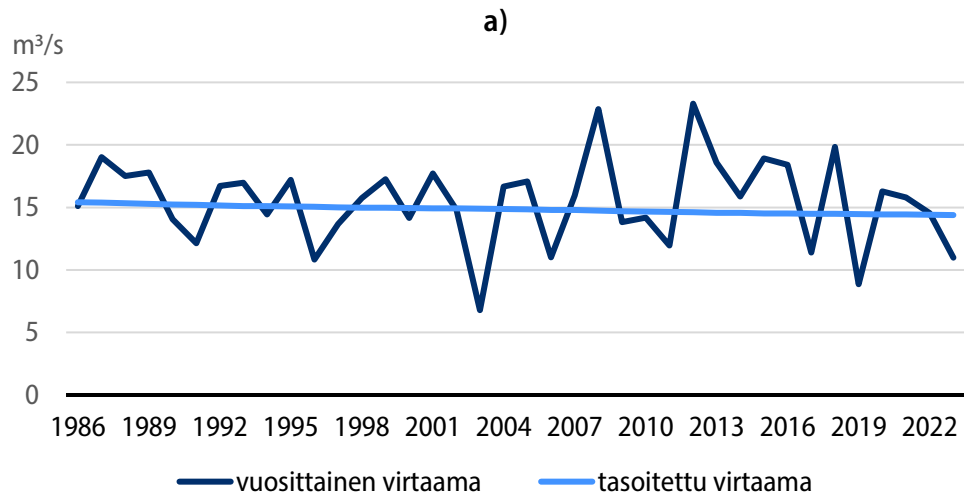


Muutokset vesistökuormitukseen vaikuttavissa tekijöissä

Hydrologia

Ravinteet kulkeutuvat maa-alueilta vesistöihin veden mukana, joten hajakuormitus riippuu vuosittaisesta valunnasta. Eri merialueille laskevien jokien vuosittainen keskivirtaama vaihtelee suuresti. Suomenlahteen ja Saaristomereen laskevien jokien keskivirtaamassa ei kuitenkaan ole trendiä havaittavissa, mutta Pohjanlahteen laskevien jokien virtaama näyttää olevan nousussa (Kuva 29).

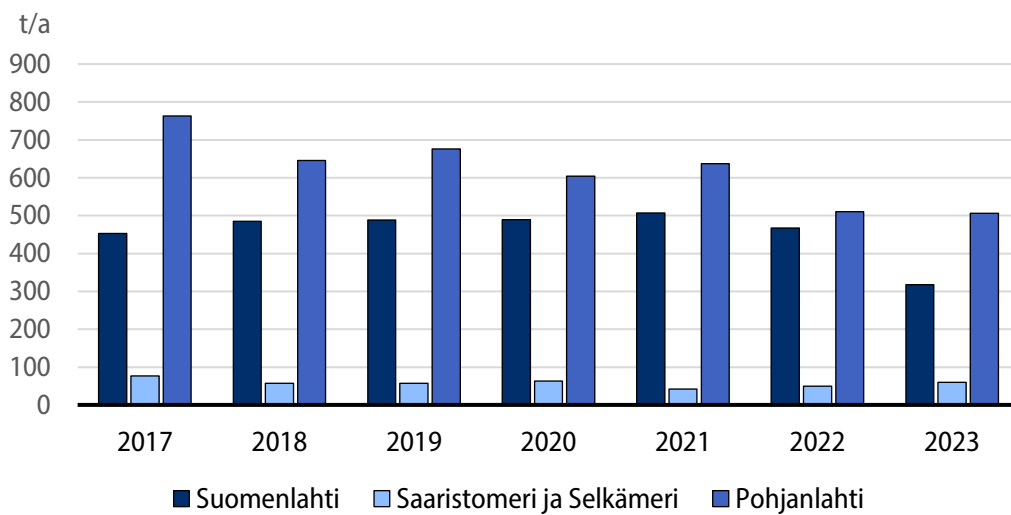
Kuva 29. Itämereen laskevien jokien keskivirtaamat a) Suomenlahti, b) Saaristomeri ja Selkämeri, c) Pohjanlahti.



Pistekuormitus

Osalla valuma-alueista typen pistekuormituksen osuus on suuri. Pistekuormituksen osuus on kuitenkin viime vuosina vähentynyt, sillä yhdyskuntien jätevedenpuhdistamojen typenpoisto on tehostunut. Lisäksi usean jätevedenpuhdistamon puhdistettuja jätevesiä ei johdeta enää suoraan jokeen. Kuvassa 30 on esitetty eri merialueille laskeviin jokiin pistelähteistä purkautuva kokonaistyyppi vuosittain. Fosforin pistekuormitus laski tehokkaiden puhdistusmenetelmien ansiosta jo aikaisempina vuosikymmeninä.

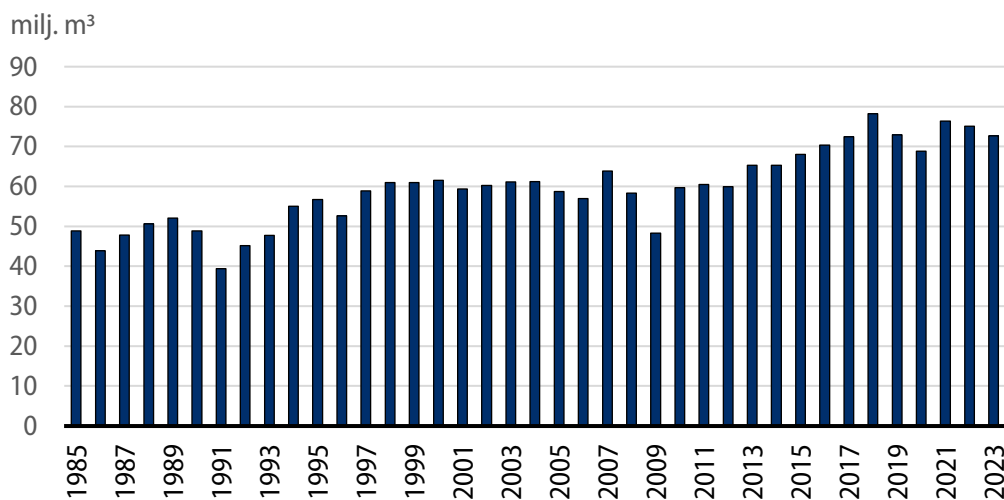
Kuva 30. Itämereen laskeviin jokiin johdettava kokonaistyyppi (Lähde YLVA - Ympäristönsuojelun tietojärjestelmän valvontaosa).



Metsätalous

Viime vuosien aikana metsien hakkuut ovat lisääntyneet voimakkaasti (Kuva 31). Metsätalouden osuus kaikesta ihmistoiminnan aiheuttamasta typpikuormituksesta arvioidaan olevan noin 12 % (Finér ym. 2020). Metsätalous on lisännyt kokonais-typpikuormitusta erityisesti Pohjanlahteen, sillä näillä valuma-alueilla on runsaasti suometsiä. Turvemaat sisältävät luontaisesti paljon tyypeä, ja metsänkäsittelyyn liittyvän ojituksen on osoitettu nostavan ravinnekuormitusta pitkän ajan käsittelyn jälkeen.

Kuva 31. Suomen hakkuukertymä vuodesta 1985. Lähde: [Hakkuukertymä ja puuston poistuma alueittain 2023 | Luonnonvarakeskus \(luke.fi\)](#)



Maatalous

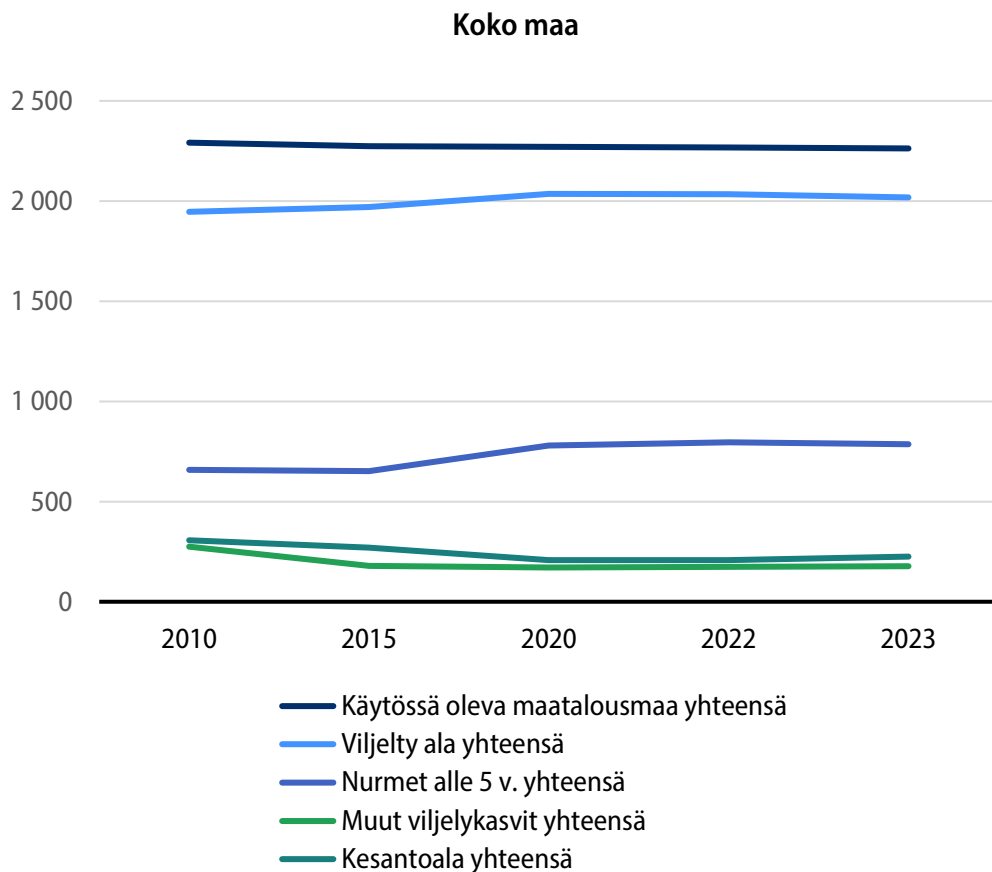
Käytössä olevan maatalousmaan ala on viime vuosina pysynyt suhteellisen vakiona (Kuva 32). Erityisesti alle 5 v. nurmien ala on kasvanut. Kun vähennetään tutkittujen jokien typpikuormituksesta pistekuormitus ja metsätalouden kuormitus, ja korjataan virtaaman vaikutus, niin kaiken kaikkiaan maatalouden typpikuormitus peltopinta-alaa kohden näillä valuma-alueilla on laskenut noin 30 %.

Jaksolla 2000–2006 uusista pelloista noin puolet on raivattu turvemaille (Rankinen ym. 2016 ja Niskanen ym. 2014). Tukien maksua vastaraivatuille pelloille on rajoitettu, mikä on vähentänyt mielenkiintoa uusien peltujen raivaamiseen. Lisäksi lannan syyslevityksiä on rajoitettu nitraattiasetuksessa (1250/2014), mikä on osaltaan

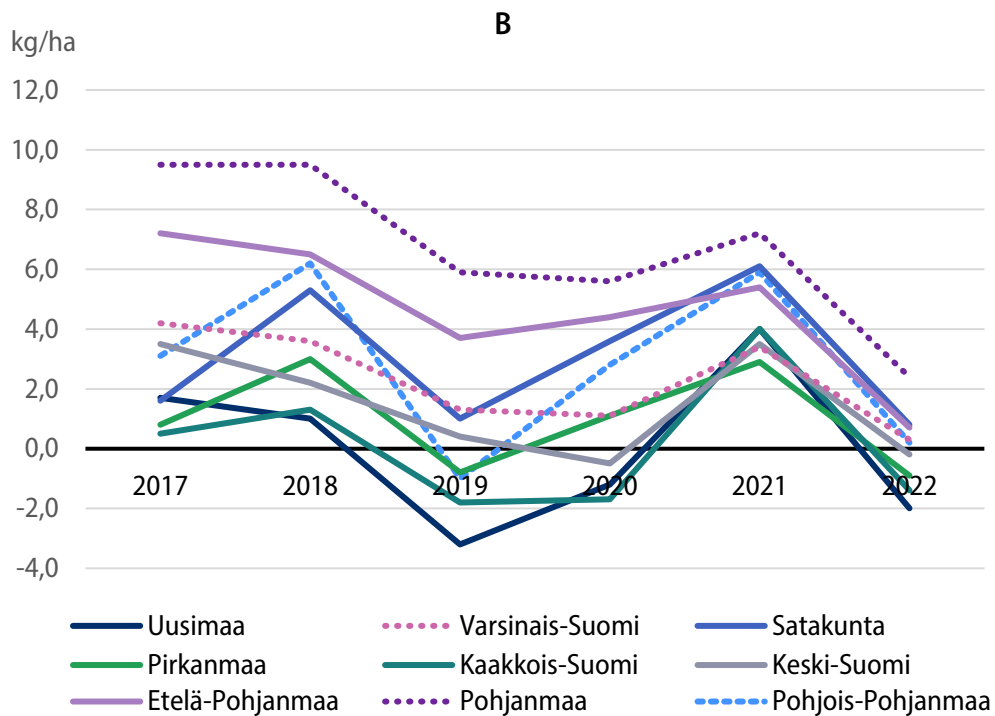
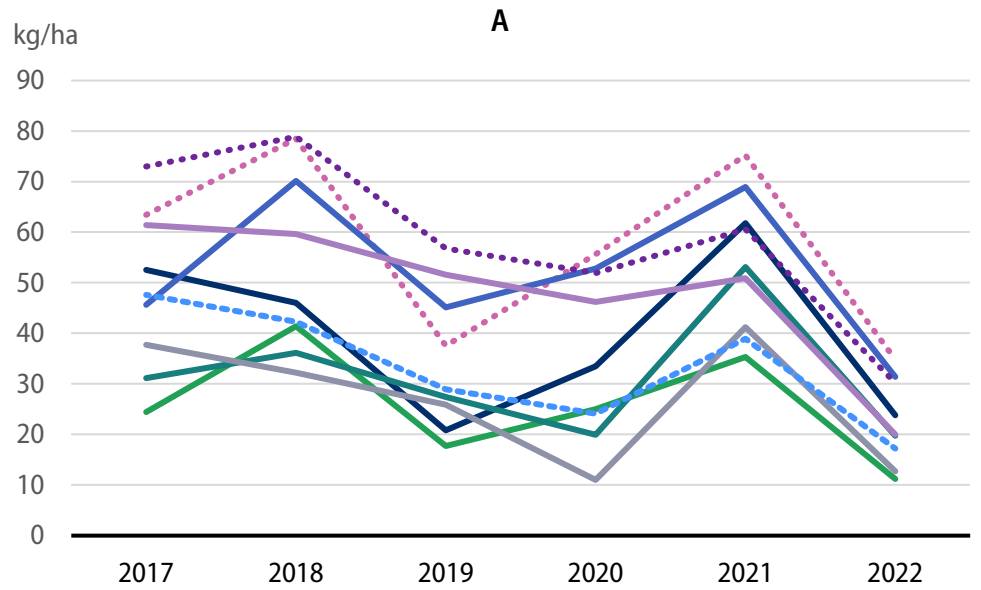
vähentänyt typpikuormitusta vesistöihin. Alueelliset typpi- ja fosforitaseet (Kuva 33) ovat korkeat niiden ELY-keskusten alueella, missä eläintalous on vallitseva tuotantosuunta (ks. kappale 4, kuva 15). Viljanviljelyalueilla fosforitaseet ovat olleet ajoittain jopa negatiivisia, eli kasvit ovat ottaneet fosforia maahan kertyneestä fosforivarastosta. Kaiken kaikkiaan alueelliset ravinnetaseet ovat laskussa.

Kaiken kaikkiaan maatalouden typpikuormitus näiltä valuma-alueilta on laskenut noin 30 %.

Kuva 32. Maatalousmaan osuus koko maassa. Lähde: [Käytössä oleva maatalousmaa 2023 | Luonnonvarakeskus \(luke.fi\)](#)



Kuva 33. A) Typpitaseiden ja B) fosforitaseiden kehitys ELY-keskuksissa, joissa kuvan 29 valuma-alueet sijaitsevat. Lähde: Typpi- ja fosforitaseen kehitys muuttujina Ravinne, Vuosi ja ELY-keskus. PxWeb (luke.fi)

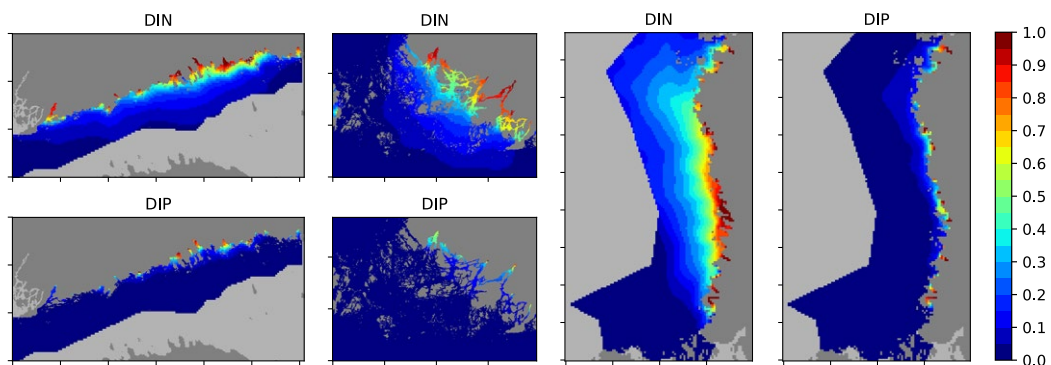


Ravinnekuormituksen vaikutus rannikkovesien tilaan

Kuormitusmuutosten ja ilmaston muutoksen vaikutusta rannikkovesien ravinnepitoisuuksiin ja kasviplanktonbiomassaan on arvioitu vesienhoidon toimenpiteiden suunnitteluun ja vaikutusten arviointiin kehitetyllä rannikon kokonaiskuormitusmallilla (Lignell ym. 2018), jota on hyödynnetty esimerkiksi hankkeissa ”Rannikkovesiemme vedenlaadun ja rehevöitymistilan tulevaisuus ja sen arvioiminen” (Fleming ym. 2021) sekä ”Rannikkovesien ravinteiden kuormituskatot ja kuormituksen vähentämisen taakanjako” (KATOT; Fleming ym. 2023). KATOT-hankkeessa selvitettiin nykyisen toiminnan, odotettavissa olevan toiminnan ja sovittujen toimenpiteiden (BAU), lisättyjen vähennystoimien sekä mittavien vähennystoimien vaikutusta mereen päätyvään typpi- ja fosforikuormitukseen ja rannikkovesien tilaan 30-vuoden ajanjaksolla 2024–2053, huomioiden ilmaston muutos keskimääräisen (RCP4.5) skenaarion mukaan, sekä näiden toimien vaikutuksia rannikkovesien tilaan. Hankkeen tulosten mukaan toimenpiteillä voidaan parantaa rannikkovesien tilaa, mutta hyvää tilaa ei pystytä saavuttamaan mittavillakaan toimenpiteillä tulevan 30 vuoden aikana kuin enintään Selkämeren ulommissa rannikkovesissä (Fleming ym. 2023).

Valuma-alueelta tuleva kuormitus kohdistuu enimmäkseen sisimpiin rannikkovesimuodostumiin (Kuva 34), (Fleming ym. 2021), ja avomeren heikolla ravinnetilanteella on merkittävä vaikutus lähes koko rannikkovesien ja erityisesti ulompien rannikkovesien tilaan, mikä vaikeuttaa hyvän tilan saavuttamista rannikkovesillä (Fleming ym. 2023). Lisäksi leville käyttökelpoisen fosforin kuormituksesta merkittävä osuus on rannikkovesissämme peräisin merenpohjaan varastoituneen fosforin palautumisesta vesipatsaaseen vähähappisissa oloissa (Fleming ym. 2021). Ilmastonmuutos lisää ravinteiden huuhtoutumista erityisesti maatalousmaalta ja pidentää kasviplanktonin kasvukautta (Fleming ym. 2021, 2023), mikä toimii kuormituksen vähentämistoimenpiteillä saavutettavia hyötyjä vastaan. Rannikkovesien tilan paranemista hidastaa myös se, että osan valuma-alueen toimenpiteistä vaikutukset tapahtuvat vuosikymmenten viiveellä (Fleming ym. 2023).

Kuva 34. Valuma-alueelta tulevan kuormituksen suhteellinen osuus pintakerroksen (0–10 m) liuenneista ravinteista (typpi (DIN) ja fosfori (DIP)) kasvukaudella (huhti–elokuussa) nykytilanteessa Suomenlahden, Saaristomeren ja Selkämeren rannikkovesissä. Kuva: Fleming ym. 2021.



7.2 Pohjavedet

Pohjaveden pilaantuminen on maailmanlaajuinen ongelma (EEA 2022). Pohjavedet ovat herkkiä ekosysteemejä, koska ne uusiutuvat hitaasti verrattuna pintavesiin ja ovat riippuvaisia maanalaisten prosessien toiminnasta. Pohjavesien haavoittuvuus riippuu alueen hydrogeologisista ominaisuuksista, maankäytöstä ja mahdollisista riskitekijöistä. Maatalous, erityisesti maatalouslannoitteiden ja lantalojen suotovedet, muodostavat merkittävän riskin pohjavesien nitraattipitoisuuksille Euroopassa (Hansen ym. 2012; Gomes ym. 2023). Vaikka nitraattidirektiivi on otettu käyttöön, nitraatin saastuttama pinta-ala Euroopassa on edelleen kasvanut (Serra ym. 2024). Pohjavesien tapauksessa yksi keskeinen haaste on viive, joka voi olla pitkä nitraattipäästöjen vähentämisen ja pohjavesipitoisuuksissa havaittavien muutosten välillä. Tämä viive tunnetaan usein huonosti, mikä vaikeuttaa vaikutusten seuranta ja arviointia.

Suomessa pohjaveden nitraattipitoisuudet ovat yleisesti ottaen alhaiset ja pohjavesi on pääosin juomakelpoista. Joillakin maatalouden vaikutuksen alaisilla alueilla (raportointijaksolla 2020–2023) nitraattipitoisuudet kuitenkin ylittivät 25 mg/l. Suurin osa näistä paikoista on kuitenkin uusia seurantakohteita, joten pitoisuuksien kehittymistä voidaan arvioida tarkemmin vasta tulevaisuudessa. Nitraattipitoisuuksien kehitystä eri pohjavesialueilla on yleisesti vaikea arvioida, sillä siihen vaikuttavat kuormitustekijöiden lisäksi pohjavesialueiden yksilölliset hydrogeologiset piirteet. Kuormituksen vähentäminen ei välttämättä heti näy pohjaveden

nitraattipitoisuuksien laskuna (Gomes ym. 2023). Toisaalta Tanskassa on havaittu, että maatalouden typen ylijäämän vähentäminen on pysäyttänyt nitraattipitoisuuden kasvun (Hansen ym. 2012).

Suomessa pohjavesimuodostumat ovat tyypillisesti matalia, eli pohjaveden pinta on usein alle viiden metrin syvyydessä, mikä eroaa monista muista maista (Fan ym. 2013). Tämä tarkoittaa, että riski pohjaveden pilaantumiselle on suuri, koska suodatavat ja suojaavat maakerrokset pohjavesivaraston yläpuolella ovat ohuita. Toisaalta Suomen pohjavedet ovat melko nuoria, eli ne uusiutuvat suhteellisen nopeasti. Tämä tarkoittaa, että maankäytöstä johtuvat päästöjen vähenemiset voidaan havaita nopeammin pohjavesien nitraattipitoisuuksien laskuna.

Pohjavesien nitraattipitoisuuksien ja niiden muutosten arviointi perustuu pohjavesinäytteiden analysointiin, jolloin arvioon vaikuttaa merkittävästi seurantapaikan valinta sekä pohjavesiputken tekniset ominaisuudet (esim. siiviläosan sijainti ja putken syvyys). Seurantapaikan valinta on siksi hyvin merkityksellinen ja paikkakohtainen. Se eroaa pintavesien näytteenotosta, jossa esimerkiksi joet keräävät vettä laajoilta alueilta. Pohjavesinäyte voi sen sijaan edustaa vain hyvin rajattua aluetta, maakerrosta tai pientä vesimäärää. Pohjavesiseurannoissa on havaittu, että seurattavat kohteet ja niiden riskitekijät eivät aina ole olleet oikein tunnistettuja. Serra ym. (2024) toteavatkin, että pohjaveden suojelun tehostamiseksi tarvitaan tiheämpiä seurantapisteitä ja tarkempaa tietoa näytteenottosyvyyksistä.

Ilmastonmuutos tuo mukanaan sään ääri-ilmiöitä, kuten pitkiä kuivuusjaksoja, rankkasateita ja myrskyjä, jotka vaikuttavat pohjavesivarantoihin ja vesistöjen pinnannousuun. Vesistöjen pinnannousun ja tulvien seurauksena pintavesiä voi kulkeutua pohjavesimuodostumiin, mikä voi heikentää tai pilata pohjaveden laatua aiempaa laajemmilla alueilla, etenkin jos maanviljelyksestä peräisin olevaa kuormitusta joutuu pohjavesiin. Lisäksi talvien vesisateiden ja roudan vähentymisen odotetaan lisäävän talviaikaista pohjaveden muodostumista. Tämä talviaikainen huuhtoutuma tuo riskejä pohjaveden laadun heikkenemiselle, sillä talvella kasvit eivät hyödynnä ravinteita, jotka voivat huuhtoutua pohjaveteen.

Kevään aikaistuminen pidentää kasvukautta, mikä venyttää myös viljelykautta. Tämä voi johtaa suurempien lannoitemäärien käyttöön vuosittain, mikä lisää riskiä pohjaveden laadun heikkenemiselle. Pidempi kasvukausi näkyy luonnontilaisten pohjavesien taustapitoisuuksien lievänä laskuna. Maatalousalueilla ennustetaan kuitenkin päinvastaista kehitystä, sillä lannoitteiden käytön kasvu voi lisätä ravinnekuormitusta pohjavesiin.

Pitkät kuivuusjaksot kesäisin alentavat pohjavesien pinnankorkeuksia, mikä voi heikentää pohjaveden laatua luonnollisesti. Syvemmistä maakerroksista voi huuhtoutua esimerkiksi rautaa ja mangaania, mikä nostaa näiden aineiden pitoisuuksia. Kuivien ja kuumien kausien aikana pohjaveden lämpötila voi nousta, mikä voi olla haitallista pohjavesivaikutteisille ekosysteemeille, jotka ovat herkkiä lämpötilan vaihteluille. Pohjavesien pinnankorkeuden lasku voi myös muuttaa alueellisia veden virtaussuuntia, jolloin haitta-aineita ja ravinteita voi kulkeutua odottamattomilta alueilta, joita ei ole aiemmin tunnistettu riskialueiksi.

Vaikka ilmastonmuutoksen vaikutuksista pohjavesiin on yleinen käsitys, vankkaa tutkimustietoa on edelleen saatavilla melko vähän. Tämä korostaa tarvetta lisätutkimuksille ja tarkemmille seurannoille.

8 Liitteet

Liite 1. NO₃ pitoisuudet pintavesikategorioittain eri raportointijaksoilla.

Taulukko L1.1. Jokien havaintopaikkojen NO₃-pitoisuusluokkien prosenttiosuudet kolmen viimeisimmän jakson yhteisistä havaintopaikoista, joita oli yhteensä 492. Osuudet laskettiin jaksojen havaintopaikkakohtaisista pitoisuuksien maksimeista, koko vuoden keskiarvoista ja talviajan keskiarvoista.

Prosenttiosuus	2012–2015	2016–2019	2020–2023
≥ 50 mg/l			
max. arvo NO ₃	0,20 %	0,61 %	0 %
keskim. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. talviarvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
40–50 mg/l			
max. arvo NO ₃	0,81 %	1,63 %	0,41 %
keskim. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. talviarvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
25–40 mg/l			
max. arvo NO ₃	4,67 %	5,28 %	1,42 %
keskim. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. talviarvo NO ₃	0 %	0,16 %	0 %
10–25 mg/l			
max. arvo NO ₃	14,02 %	11,99 %	16,87 %
keskim. arvo NO ₃	1,63 %	2,24 %	1,22 %
keskim. talviarvo NO ₃	5,69 %	5,08 %	3,46 %
2–10 mg/l			
max. arvo NO ₃	29,47 %	29,88 %	31,30 %
keskim. arvo NO ₃	29,67 %	25,61 %	27,44 %
keskim. talviarvo NO ₃	31,91 %	26,63 %	31,30 %
0–2 mg/l			
max. arvo NO ₃	50,81 %	50,61 %	50,00 %
keskim. arvo NO ₃	68,70 %	72,15 %	71,34 %
keskim. talviarvo NO ₃	62,40 %	68,29 %	65,24 %

Taulukko L1.2. Järvien havaintopaikkojen NO₃-pitoisuusluokkien prosenttiosuudet kolmen viimeisimmän jakson yhteisistä havaintopaikoista, joita oli yhteensä 654. Osuudet laskettiin jaksojen havaintopaikkakohtaisista pitoisuuksien maksimeista, koko vuoden keskiarvoista ja talviajan keskiarvoista.

Prosenttiosuus	2012–2015	2016–2019	2020–2023
≥ 50 mg/l			
max. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. talviarvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
40–50 mg/l			
max. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. talviarvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
25–40 mg/l			
max. arvo NO ₃	0,16 %	0,47 %	0,31 %
keskim. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. talviarvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
10–25 mg/l			
max. arvo NO ₃	1,55 %	0,47 %	0,93 %
keskim. arvo NO ₃	0 %	0,31 %	0 %
keskim. talviarvo NO ₃	0,47 %	0,31 %	0,31 %
2–10 mg/l			
max. arvo NO ₃	20,64 %	18,14 %	20,31 %
keskim. arvo NO ₃	0,62 %	3,41 %	4,50 %
keskim. talviarvo NO ₃	17,83 %	12,09 %	14,73 %
0–2 mg/l			
max. arvo NO ₃	75,66 %	80,93 %	78,45 %
keskim. arvo NO ₃	99,38 %	96,28 %	95,50 %
keskim. talviarvo NO ₃	81,71 %	87,60 %	84,96 %

Taulukko L1.3. Rannikkovesien havaintopaikkojen NO₃-pitoisuusluokkien prosenttiosuudet kolmen viimeisimmän jakson yhteisistä havaintopaikoista, joita oli yhteensä 287. Osuudet laskettiin jaksojen havaintopaikkakohtaisista pitoisuuksien maksimeista, koko vuoden keskiarvoista ja talviajan keskiarvoista.

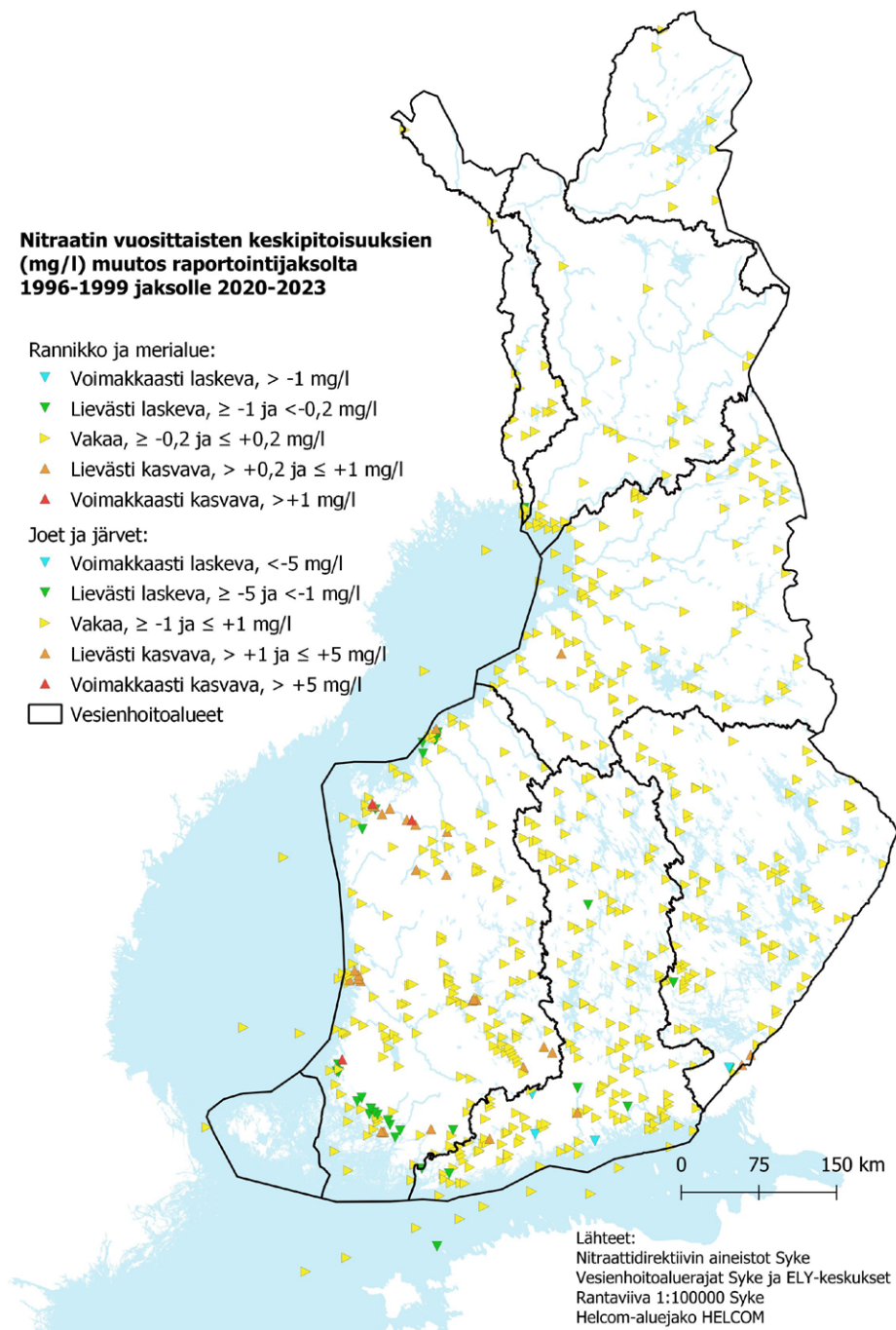
Prosenttiosuus	2012–2015	2016–2019	2020–2023
≥ 50 mg/l			
max. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. talviarvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
40–50 mg/l			
max. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. talviarvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
25–40 mg/l			
max. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. talviarvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
10–25 mg/l			
max. arvo NO ₃	3,14 %	3,48 %	3,83 %
keskim. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. talviarvo NO ₃	0,35 %	0 %	0,35 %
2–10 mg/l			
max. arvo NO ₃	30,66 %	21,25 %	22,30 %
keskim. arvo NO ₃	4,53 %	3,48 %	3,83 %
keskim. talviarvo NO ₃	11,50 %	10,10 %	10,45 %
0.5–2 mg/l			
max. arvo NO ₃	60,28 %	57,49 %	63,76 %
keskim. arvo NO ₃	23,69 %	13,24 %	16,72 %
keskim. talviarvo NO ₃	59,23 %	45,99 %	51,92 %
0–0.5 mg/l			
max. arvo NO ₃	5,92 %	17,77 %	10,10 %
keskim. arvo NO ₃	71,78 %	83,28 %	79,44 %
keskim. talviarvo NO ₃	28,92 %	43,90 %	37,28 %

Taulukko L1.4. Avomeren havaintopaikkojen NO₃-pitoisuusluokkien prosenttiosuudet kolmen viimeisimmän jakson yhteisistä havaintopaikoista, joita oli yhteensä 28. Osuudet laskettiin jaksojen havaintopaikkakohtaisista pitoisuuksien maksimeista, koko vuoden keskiarvoista ja talviajan keskiarvoista.

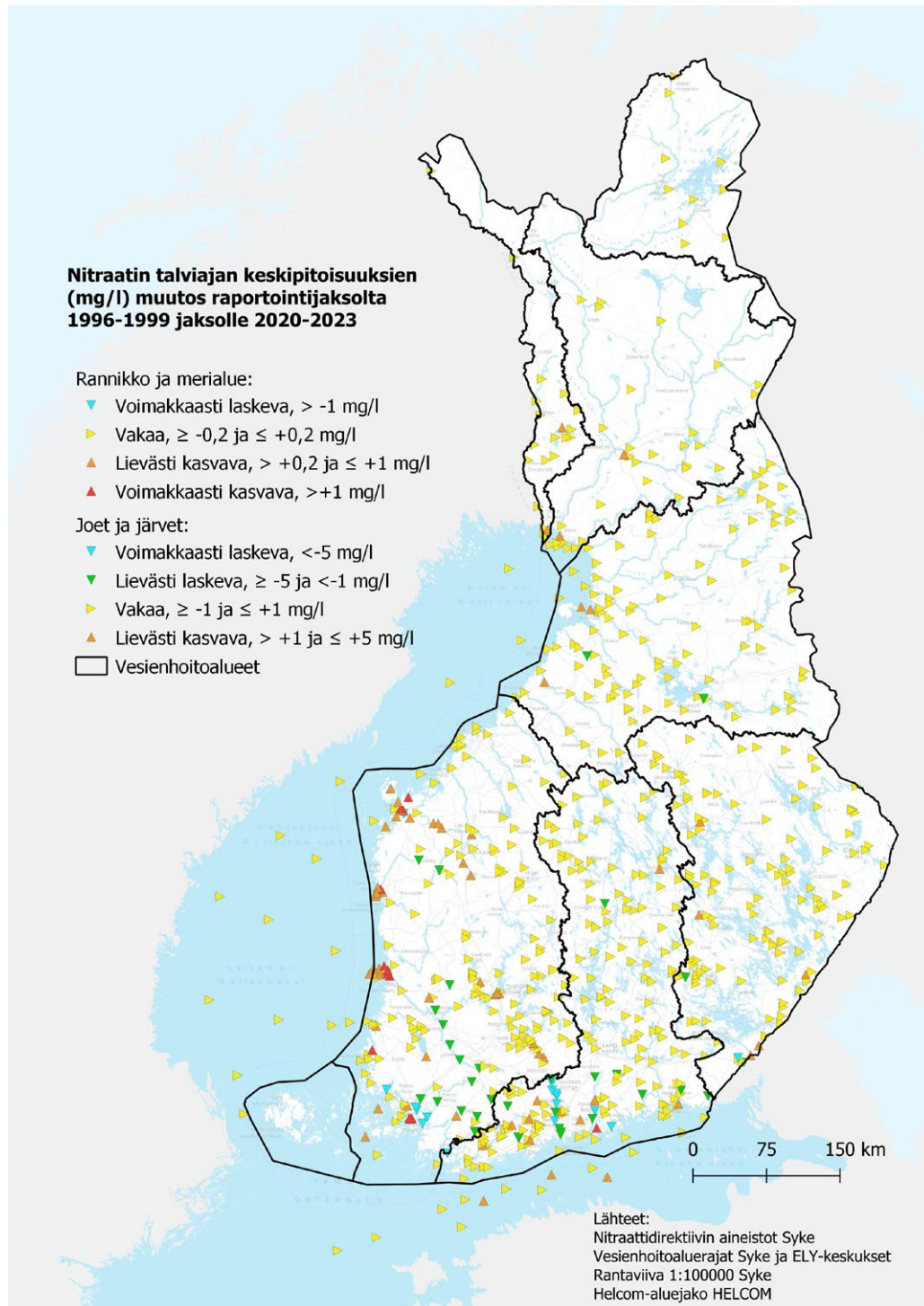
Prosenttiosuus	2012–2015	2016–2019	2020–2023
≥ 50 mg/l			
max. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. talviarvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
40–50 mg/l			
max. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. talviarvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
25–40 mg/l			
max. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. talviarvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
10–25 mg/l			
max. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. talviarvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
2–10 mg/l			
max. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. arvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
keskim. talviarvo NO ₃	0 %	0 %	0 %
0.5–2 mg/l			
max. arvo NO ₃	32,14 %	28,57 %	35,71 %
keskim. arvo NO ₃	0,00 %	0,00 %	0,00 %
keskim. talviarvo NO ₃	17,86 %	10,71 %	25,00 %
0–0.5 mg/l			
max. arvo NO ₃	67,86 %	71,43 %	64,29 %
keskim. arvo NO ₃	100,00 %	100,00 %	100,00 %
keskim. talviarvo NO ₃	82,14 %	89,29 %	75,00 %

Liite 2. Kartat trendeistä jaksojen 1996–1999 ja 2020–2023 välillä

Kuva L2.1. Pintavesien nitraatin vuotuisten keskipitoisuuksien (NO₃, mg/l) ero raportointijaksojen 1996–1999 ja 2020–2023 välillä.

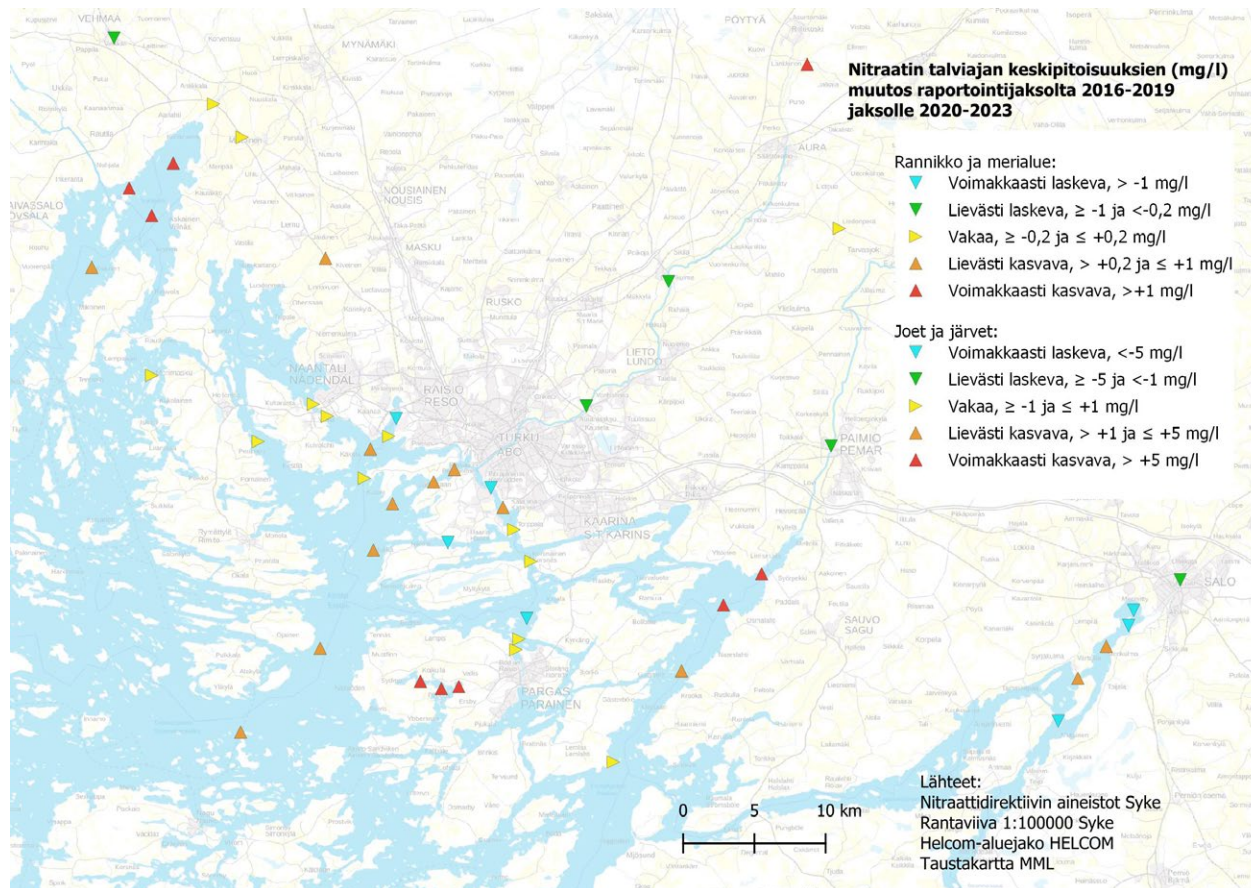


Kuva L2.2. Pintavesien nitraatin talviaikaisten keskipitoisuuksien (NO_3 , mg/l) ero raportointijaksojen 1996–1999 ja 2020–2023 välillä.

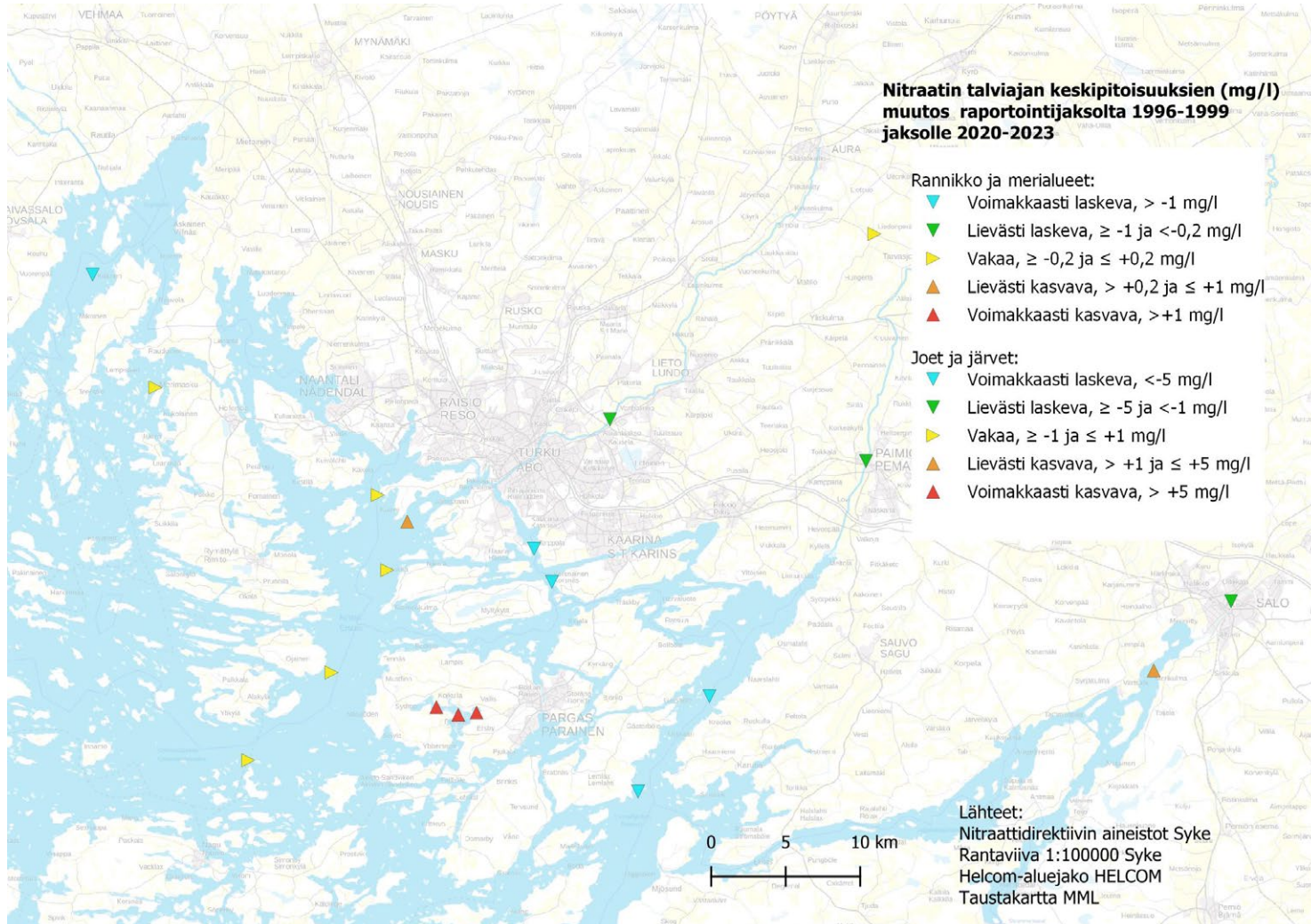


Liite 3. Aluekohtaiset esimerkit talviaikaisten keskipitoisuuksien trendeistä jaksojen 1996–1999 ja 2020–2023 sekä jaksojen 2016–2019 ja 2020–2023 välillä

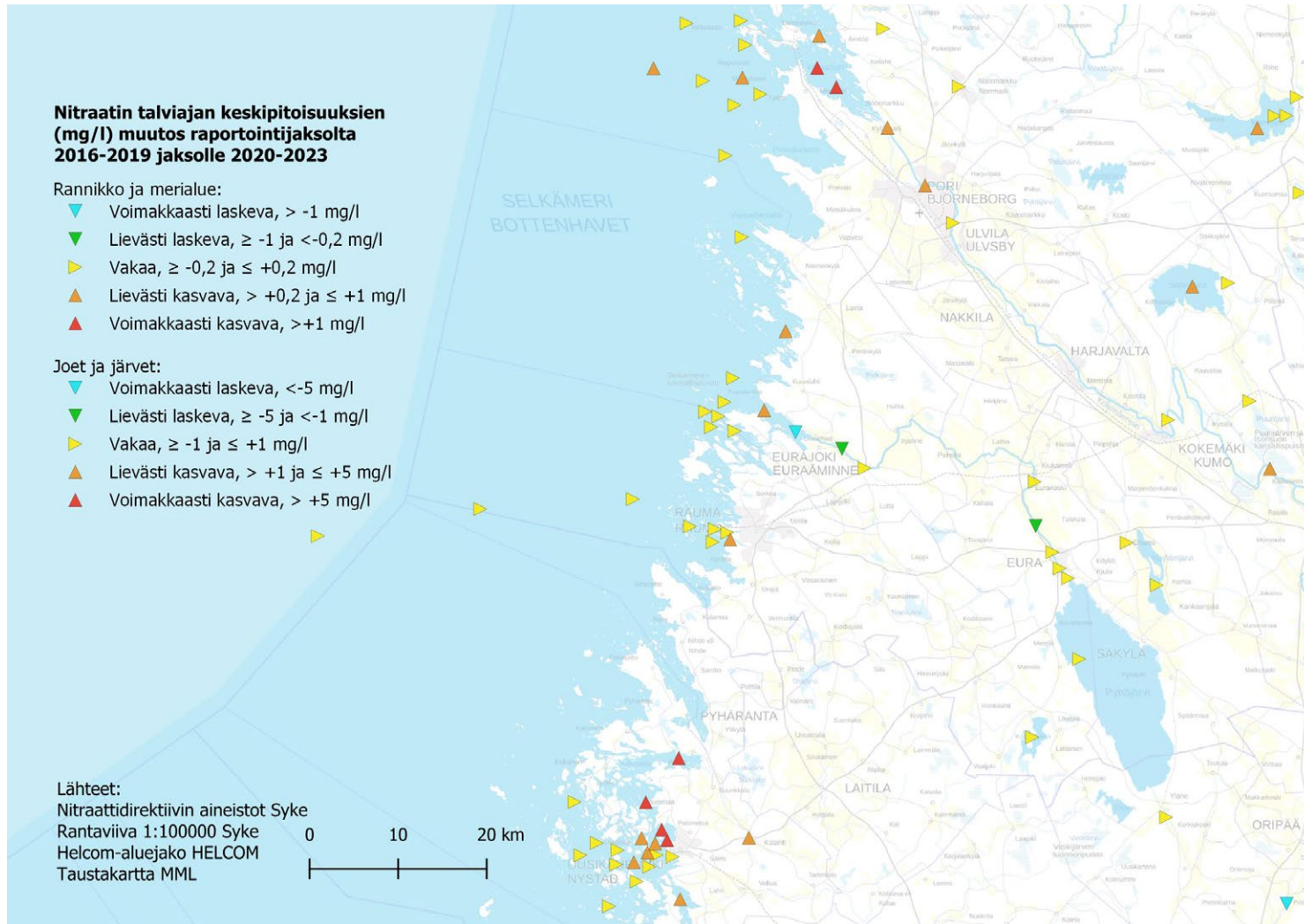
Kuva L3.1. Pintavesien nitraatin talviaikaisten keskipitoisuuksien (NO_3 , mg/l) ero raportointijaksojen 2016–2019 ja 2020–2023 välillä Lounais-Suomen rannikko- ja sisävesissä Turun ympäristössä.



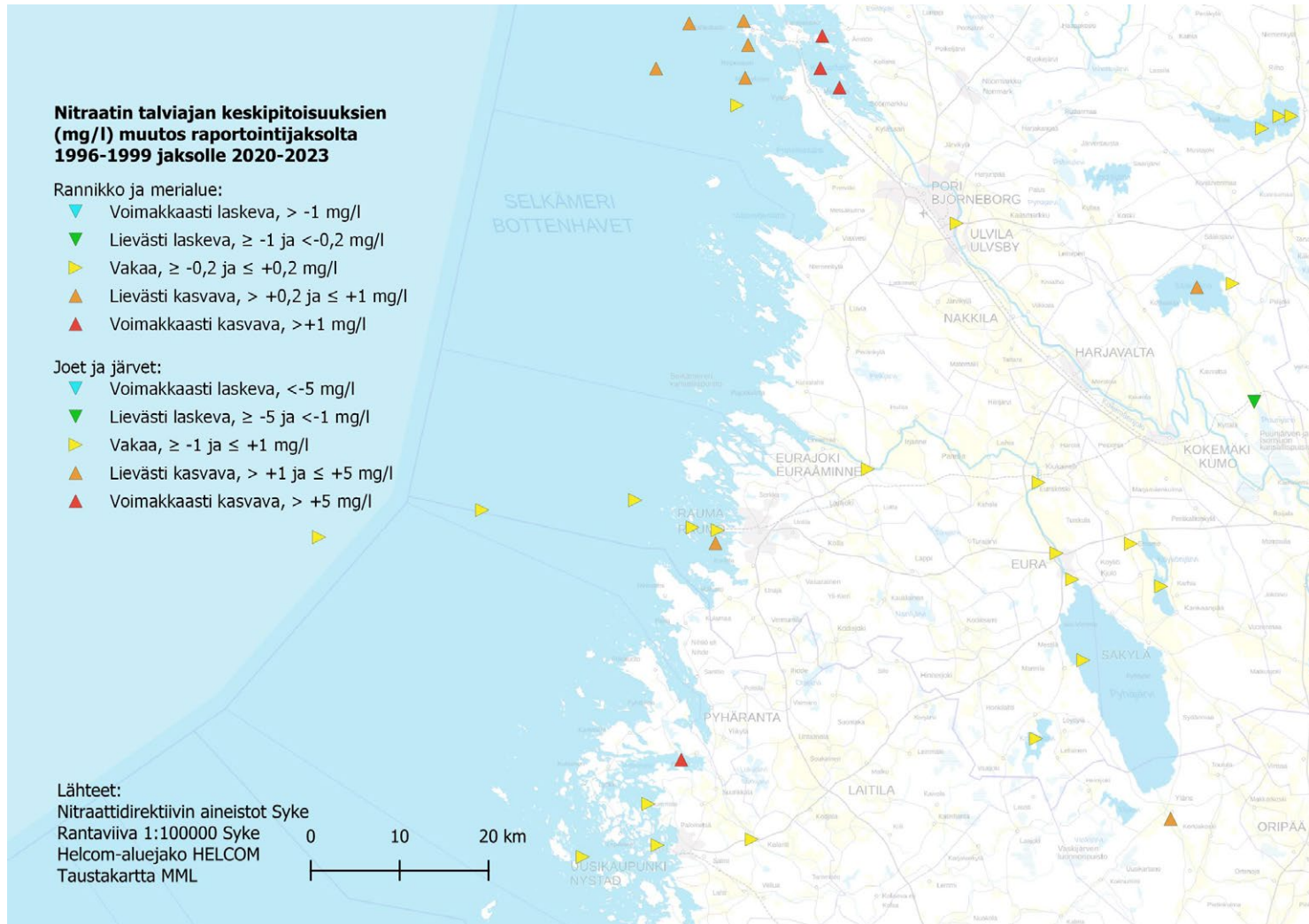
Kuva L3.2. Pintavesien nitraatin talviaikaisten keskipitoisuuksien (NO₃, mg/l) ero raportointijaksojen 1996–1999 ja 2020–2023 välillä Lounais-Suomen rannikko- ja sisävesissä Turun ympäristössä.



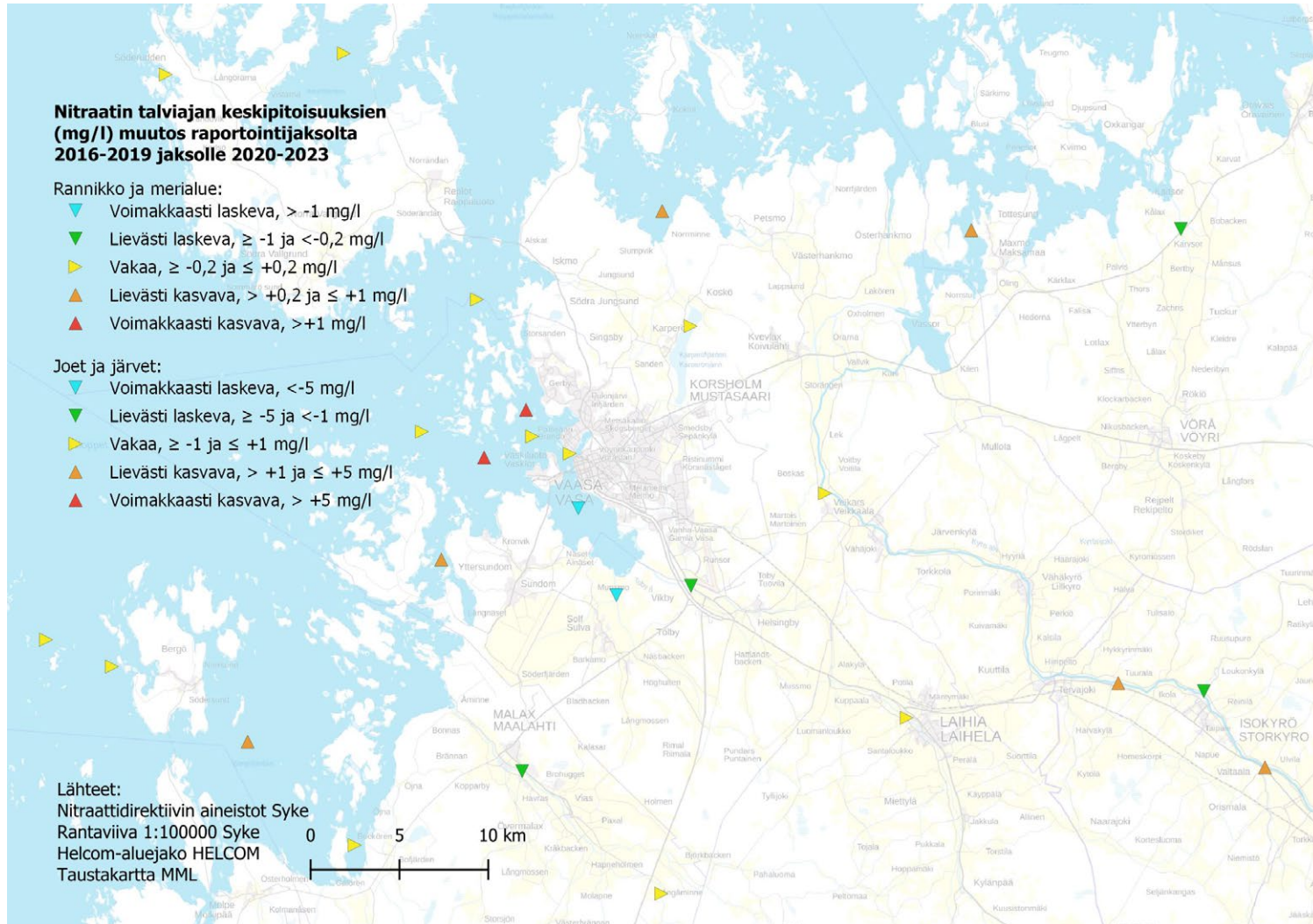
Kuva L3.3. Pintavesien nitraatin talviaikaisten keskipitoisuuksien (NO_3 , mg/l) ero raportointijaksoiden 2016–2019 ja 2020–2023 välillä Selkämeren rannikko- ja sisävesissä Porin ympäristössä.



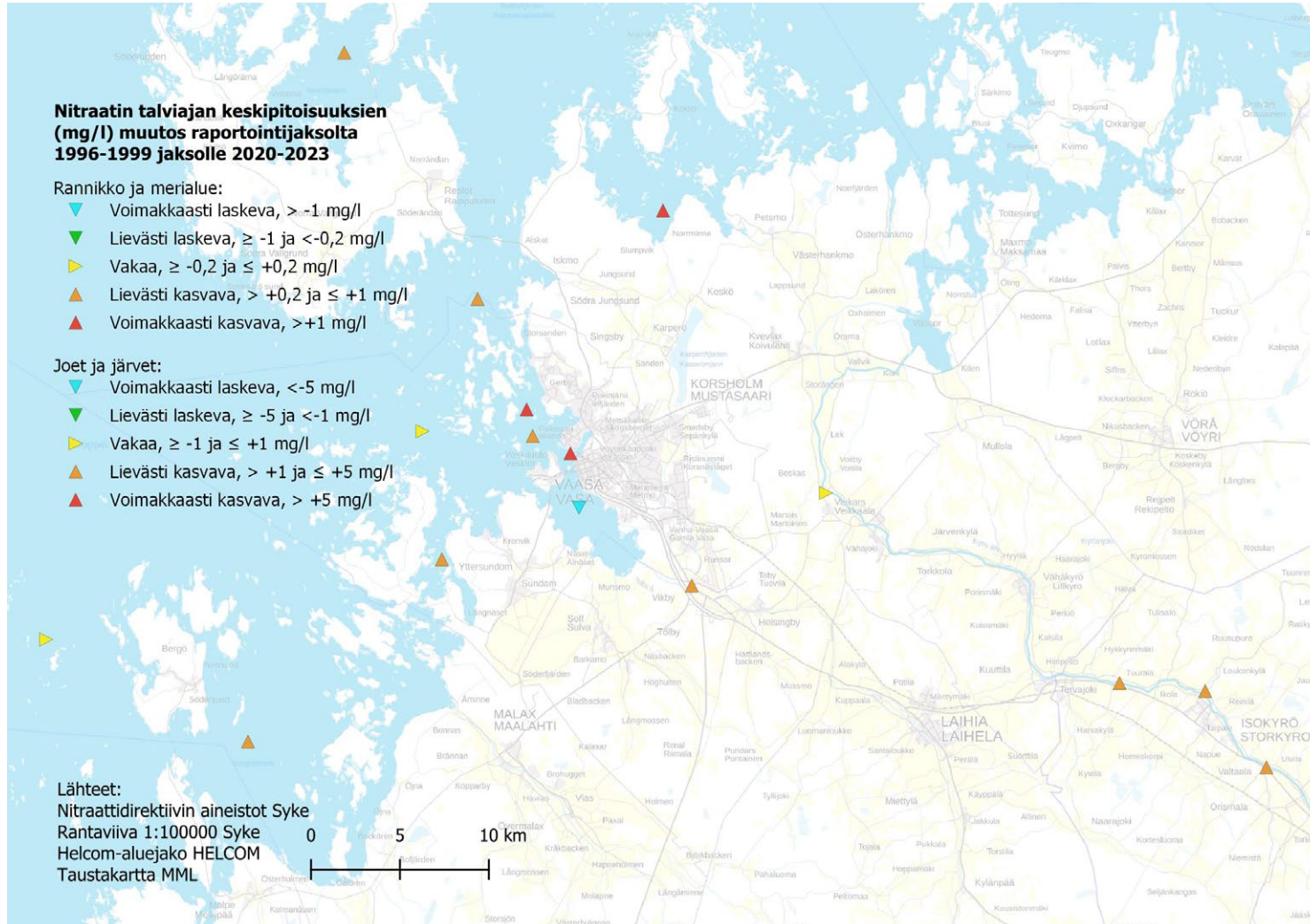
Kuva L3.4. Pintavesien nitraatin talviaikaisten keskipitoisuuksien (NO₃, mg/l) ero raportointijaksoiden 1996–1999 ja 2020–2023 välillä Selkämeren rannikko- ja sisävesissä Porin ympäristössä.



Kuva L3.5. Pintavesien nitraatin talviaikaisten keskipitoisuuksien (NO₃, mg/l) ero raportointijaksolta 2016–2019 ja 2020–2023 välillä rannikko- ja sisävesissä Vaasan ympäristössä Merenkurkussa.



Kuva L3.6. Pintavesien nitraatin talviaikaisten keskipitoisuuksien (NO₃, mg/l) ero raportointijaksolta 1996–1999 ja 2020–2023 välillä rannikko- ja sisävesissä Vaasan ympäristössä Merenkurkussa.



Liite 4. Rehevöitymisarviossa käytetyt muuttujat ja laatutekijät.

Taulukko L4. Rehevöitymisarvio perustuu vesipuidedirektiivin (VPD) 3. kauden ekologisen tilan luokitukseen ja sinä käytettyihin rehevyyttä kuvaaviin laatutekijöihin ja muuttujiin, jotka on kuvattu alla. Kynnysarvo rehevöitymiselle vastaa ekologisen tilaluokituksen hyvän ja tyydyttävän luokan raja-arvoa. Avomerihavaintopaikkojen rehevöitymistila määritettiin merialuekohtaisesti HELCOMin HOLAS3 -rehevöitymistilantarvion mukaan (HELCOM 2023), joka on linjassa meristrategiadirektiivin (MSPD) tilantarvion kanssa (Piepponen ym. 2024). Huom!-sarakeelle on merkitty alaviiteen numero.

Pintavesi-kategoria	Tyyppi	Muuttuja	Yksikkö	Näytekausi	Näytemäärä	Laskentajakso	Tilasto-suure	Kynnysarvo	Arvio linjassa ko. direktiivin kanssa	Huom
Joki	Joki	Piilevät EQR_E	EQR	syksy	1	vuosi	keskiarvo	0.6	VPD	
Joki	Suuret kangasmaiden joet (Sk)	Kokonaistyyppi	µg N/L	vuosittain	5	vuosi	keskiarvo	800	VPD	
Joki	Suuret turvemaiden joet (St)	Kokonaistyyppi	µg N/L	vuosittain	7	vuosi	keskiarvo	900	VPD	
Joki	Keskisuuret kangasmaiden joet (Kk)	Kokonaistyyppi	µg N/L	vuosittain	5	vuosi	keskiarvo	800	VPD	
Joki	Keskisuuret turvemaiden joet (Kt)	Kokonaistyyppi	µg N/L	vuosittain	6	vuosi	keskiarvo	900	VPD	
Joki	Pienet kangasmaiden joet (Pk)	Kokonaistyyppi	µg N/L	vuosittain	6	vuosi	keskiarvo	800	VPD	
Joki	Pienet turvemaiden joet (Pt)	Kokonaistyyppi	µg N/L	vuosittain	7	vuosi	keskiarvo	900	VPD	
Joki	Erittäin suuret kangasmaiden joet (Esk)	Kokonaistyyppi	µg N/L	vuosittain	13	vuosi	keskiarvo	800	VPD	
Joki	Erittäin suuret turvemaiden joet (Est)	Kokonaistyyppi	µg N/L	vuosittain	8	vuosi	keskiarvo	900	VPD	
Joki	Suuret savimaiden joet (Ssa)	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	16	vuosi	keskiarvo	60	VPD	
Joki	Suuret kangasmaiden joet (Sk)	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	6	vuosi	keskiarvo	35	VPD	
Joki	Suuret turvemaiden joet (St)	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	10	vuosi	keskiarvo	40	VPD	
Joki	Keskisuuret savimaiden joet (Ksa)	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	12	vuosi	keskiarvo	60	VPD	

Pintavesi-kategoria	Tyyppi	Muuttuja	Yksikkö	Näytekausi	Näytemäärä	Laskentajakso	Tilasto-suure	Kynnys-arvo	Arvio linjassa ko. direktiivin kanssa	Huom
Joki	Keskisuuret kangasmaiden joet (Kk)	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	6	vuosi	keskiarvo	35	VPD	
Joki	Keskisuuret turvemaiden joet (Kt)	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	6	vuosi	keskiarvo	40	VPD	
Joki	Pienet savimaiden joet (Psa)	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	7	vuosi	keskiarvo	60	VPD	
Joki	Pienet kangasmaiden joet (Pk)	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	6	vuosi	keskiarvo	35	VPD	
Joki	Pienet turvemaiden joet (Pt)	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	7	vuosi	keskiarvo	40	VPD	
Joki	Erittäin suuret kangasmaiden joet (Esk)	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	21	vuosi	keskiarvo	35	VPD	
Joki	Erittäin suuret turvemaiden joet (Est)	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	11	vuosi	keskiarvo	40	VPD	
Järvi	Järvi	Kalat EQR_E	{EQR}	vuosittain	1	vuosi	keskiarvo	0.6	VPD	
Järvi	Järvi	Selkärangaton EQR_E järven syvänteissä	{EQR}	syksy	1	vuosi	keskiarvo	0.6	VPD	
Järvi	Järvi	Kasviplankton EQR_E	{EQR}	kasvukausi	2	vuosi	mediaani	0.6	VPD	
Järvi	Pohjois-Lapin järvet PoLa	Kokonaistyyppi	µg N/L	kasvukausi	3	vuosi	keskiarvo	300	VPD	
Järvi	Suuret vähähumusiset järvet (SVh)	Kokonaistyyppi	µg N/L	kasvukausi	2	vuosi	keskiarvo	500	VPD	
Järvi	Suuret humusjärvet Sh	Kokonaistyyppi	µg N/L	kasvukausi	3	vuosi	keskiarvo	600	VPD	
Järvi	Keskikokoiset humusjärvet Kh	Kokonaistyyppi	µg N/L	kasvukausi	3	vuosi	keskiarvo	660	VPD	
Järvi	Keskikokoiset ja pienet vähähumusiset järvet	Kokonaistyyppi	µg N/L	kasvukausi	2	vuosi	keskiarvo	500	VPD	
Järvi	Runsasravinteiset järvet (Rr)	Kokonaistyyppi	µg N/L	kasvukausi	2	vuosi	keskiarvo	930	VPD	
Järvi	Runsaskalkkiset järvet Rk	Kokonaistyyppi	µg N/L	kasvukausi	3	vuosi	keskiarvo	750	VPD	
Järvi	Hyvin lyhytviipymäiset järvet	Kokonaistyyppi	µg N/L	kasvukausi	3	vuosi	keskiarvo	610	VPD	

Pintavesi-kategoria	Tyyppi	Muuttuja	Yksikkö	Näytekausi	Näytemäärä	Laskentajakso	Tilasto-suure	Kynnys-arvo	Arvio linjassa ko. direktiivin kanssa	Huom
Järvi	Pienet humusjärvet Ph	Kokonaistyyppi	µg N/L	kasvukausi	2	vuosi	keskiarvo	700	VPD	
Järvi	Runsashumuksiset järvet (Rh)	Kokonaistyyppi	µg N/L	kasvukausi	2	vuosi	keskiarvo	750	VPD	
Järvi	Matalat vähähumuksiset järvet MVh	Kokonaistyyppi	µg N/L	kasvukausi	2	vuosi	keskiarvo	600	VPD	
Järvi	Matalat humusjärvet (Mh)	Kokonaistyyppi	µg N/L	kasvukausi	2	vuosi	keskiarvo	750	VPD	
Järvi	Matalat runsashumuksiset järvet	Kokonaistyyppi	µg N/L	kasvukausi	2	vuosi	keskiarvo	800	VPD	
Järvi	Pohjois-Lapin järvet PoLa	Kokonaisfosfori	µg P/L	kasvukausi	4	vuosi	keskiarvo	12	VPD	
Järvi	Suuret vähähumusiset järvet (SVh)	Kokonaisfosfori	µg P/L	kasvukausi	2	vuosi	keskiarvo	18	VPD	
Järvi	Suuret humusjärvet Sh	Kokonaisfosfori	µg P/L	kasvukausi	3	vuosi	keskiarvo	25	VPD	
Järvi	Keskikokoiset humusjärvet Kh	Kokonaisfosfori	µg P/L	kasvukausi	3	vuosi	keskiarvo	28	VPD	
Järvi	Keskikokoiset ja pienet vähähumuksiset järvet	Kokonaisfosfori	µg P/L	kasvukausi	2	vuosi	keskiarvo	18	VPD	
Järvi	Runsaravinteiset järvet (Rr)	Kokonaisfosfori	µg P/L	kasvukausi	2	vuosi	keskiarvo	55	VPD	
Järvi	Runsaskalkkiset järvet Rk	Kokonaisfosfori	µg P/L	kasvukausi	3	vuosi	keskiarvo	30	VPD	
Järvi	Hyvin lyhytviipymäiset järvet	Kokonaisfosfori	µg P/L	kasvukausi	3	vuosi	keskiarvo	40	VPD	
Järvi	Pienet humusjärvet Ph	Kokonaisfosfori	µg P/L	kasvukausi	2	vuosi	keskiarvo	28	VPD	
Järvi	Runsashumuksiset järvet (Rh)	Kokonaisfosfori	µg P/L	kasvukausi	2	vuosi	keskiarvo	45	VPD	
Järvi	Matalat vähähumuksiset järvet MVh	Kokonaisfosfori	µg P/L	kasvukausi	2	vuosi	keskiarvo	25	VPD	
Järvi	Matalat humusjärvet (Mh)	Kokonaisfosfori	µg P/L	kasvukausi	2	vuosi	keskiarvo	40	VPD	
Järvi	Matalat runsashumuksiset järvet	Kokonaisfosfori	µg P/L	kasvukausi	2	vuosi	keskiarvo	45	VPD	

Pintavesi-kategoria	Tyyppi	Muuttuja	Yksikkö	Näytekausi	Näytemäärä	Laskentajakso	Tilasto-suure	Kynnys-arvo	Arvio linjassa ko. direktiivin kanssa	Huom
Rannikkovesi	Merenkurkun sisäsaaristo	Kloroylli a	µg/L	kesä	4	vuosi	mediaani	3.3	VPD	
Rannikkovesi	Merenkurkun ulkosaaristo	Kloroylli a	µg/L	kesä	8	vuosi	mediaani	2.2	VPD	
Rannikkovesi	Perämeren sisemmät rannikkovedet Ps	Kloroylli a	µg/L	kesä	5	vuosi	mediaani	3.3	VPD	
Rannikkovesi	Perämeren ulommat rannikkovedet Pu	Kloroylli a	µg/L	kesä	5	vuosi	mediaani	2.2	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren sisäsaaristo	Kloroylli a	µg/L	kesä	4	vuosi	mediaani	3	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren välisaaristo	Kloroylli a	µg/L	kesä	5	vuosi	mediaani	2.5	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren ulkosaaristo	Kloroylli a	µg/L	kesä	5	vuosi	mediaani	2.3	VPD	
Rannikkovesi	Selkämeren sisemmät rannikkovedet Ses	Kloroylli a	µg/L	kesä	4	vuosi	mediaani	2.7	VPD	
Rannikkovesi	Selkämeren ulommat rannikkovedet Seu	Kloroylli a	µg/L	kesä	4	vuosi	mediaani	2.1	VPD	
Rannikkovesi	Suomenlahden sisäsaaristo	Kloroylli a	µg/L	kesä	8	vuosi	mediaani	3.5	VPD	
Rannikkovesi	Suomenlahden ulkosaaristo	Kloroylli a	µg/L	kesä	15	vuosi	mediaani	2.5	VPD	
Rannikkovesi	Merenkurkun sisäsaaristo	Fucus syvyysraja – avoin	m	kesä	1	vuosi	keskiarvo	3.7	VPD	
Rannikkovesi	Merenkurkun ulkosaaristo	Fucus syvyysraja – avoin	m	kesä	1	vuosi	keskiarvo	4.4	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren sisäinen saaristo	Fucus syvyysraja – suojaisa	m	kesä	1	vuosi	keskiarvo	3.2	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren sisäsaaristo	Fucus syvyysraja – avoin	m	kesä	1	vuosi	keskiarvo	4	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren välisaaristo	Fucus syvyysraja – suojaisa	m	kesä	1	vuosi	keskiarvo	4	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren välisaaristo	Fucus syvyysraja – avoin	m	kesä	1	vuosi	keskiarvo	4.5	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren ulkosaaristo	Fucus syvyysraja – suojaisa	m	kesä	1	vuosi	keskiarvo	5.5	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren ulkosaaristo	Fucus syvyysraja – avoin	m	kesä	1	vuosi	keskiarvo	6	VPD	
Rannikkovesi	Selkämeren sisemmät rannikkovedet tSes	Fucus syvyysraja – suojaisa	m	kesä	1	vuosi	keskiarvo	3	VPD	

Pintavesi-kategoria	Tyyppi	Muuttuja	Yksikkö	Näytekausi	Näyte-määrä	Laskenta-jakso	Tilasto-suure	Kynnys-arvo	Arvio linjassa ko. direktiivin kanssa	Huom
Rannikkovesi	Selkämeren sisemmät rannikkovedet Ses	Fucus syvyysraja – avoin	m	kesä	1	vuosi	keskiarvo	5.2	VPD	
Rannikkovesi	Suomenlahden sisäsaaristo	Fucus syvyysraja – suojaista	m	kesä	1	vuosi	keskiarvo	3	VPD	
Rannikkovesi	Suomenlahden sisäsaaristo	Fucus syvyysraja – avoin	m	kesä	1	vuosi	keskiarvo	3.5	VPD	
Rannikkovesi	Suomenlahden ulkosaaristo	Fucus syvyysraja – suojaista	m	kesä	1	vuosi	keskiarvo	4	VPD	
Rannikkovesi	Suomenlahden ulkosaaristo	Fucus syvyysraja – avoin	m	kesä	1	vuosi	keskiarvo	5	VPD	
Rannikkovesi	Merenkurkun sisäsaaristo	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 0–10	-	muu	1	vuosi	muu	0.39	VPD	
Rannikkovesi	Merenkurkun sisäsaaristo	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 10+	-	muu	1	vuosi	muu	0.52	VPD	
Rannikkovesi	Merenkurkun ulkosaaristo	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 0–10	-	muu	1	vuosi	muu	0.43	VPD	
Rannikkovesi	Merenkurkun ulkosaaristo	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 10+	-	muu	1	vuosi	muu	0.38	VPD	
Rannikkovesi	Perämeren sisemmät rannikkovedet Ps	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 0–10	-	muu	1	vuosi	muu	0.36	VPD	
Rannikkovesi	Perämeren sisemmät rannikkovedet Ps	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 10+	-	muu	1	vuosi	muu	0.33	VPD	
Rannikkovesi	Perämeren ulommat rannikkovedet Pu	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 0–10	-	muu	1	vuosi	muu	0.31	VPD	
Rannikkovesi	Perämeren ulommat rannikkovedet Pu	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 10+	-	muu	1	vuosi	muu	0.32	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren sisäsaaristo	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 0–10	-	muu	1	vuosi	muu	0.35	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren sisäsaaristo	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 10+	-	muu	1	vuosi	muu	0.34	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren välisaaristo	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 0–10	-	muu	1	vuosi	muu	0.42	VPD	

Pintavesi- kategoria	Tyyppi	Muuttuja	Yksikkö	Näytekausi	Näyte- määrä	Laskenta- jakso	Tilasto- suure	Kynnys- arvo	Arvio linjassa ko. direktiivin kanssa	Huom
Rannikkovesi	Saaristomeren välisaaristo	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 10+	-	muu	1	vuosi	muu	0.32	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren ulkosaaristo	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 0–10	-	muu	1	vuosi	muu	0.44	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren ulkosaaristo	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 10+	-	muu	1	vuosi	muu	0.37	VPD	
Rannikkovesi	Selkämeren sisemmät rannikkovedet Ses	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 0–10	-	muu	1	vuosi	muu	0.31	VPD	
Rannikkovesi	Selkämeren sisemmät rannikkovedet tSes	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 10+	-	muu	1	vuosi	muu	0.42	VPD	
Rannikkovesi	Selkämeren ulommat rannikkovedet tSeu	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 0–10	-	muu	1	vuosi	muu	0.4	VPD	
Rannikkovesi	Selkämeren ulommat rannikkovedet tSeu	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 10+	-	muu	1	vuosi	muu	0.36	VPD	
Rannikkovesi	Suomenlahden sisäsaaristo	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 0–10	-	muu	1	vuosi	muu	0.33	VPD	
Rannikkovesi	Suomenlahden sisäsaaristo	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 10+	-	muu	1	vuosi	muu	0.25	VPD	
Rannikkovesi	Suomenlahden ulkosaaristo	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 0–10	-	muu	1	vuosi	muu	0.48	VPD	
Rannikkovesi	Suomenlahden ulkosaaristo	Murtovesi pohjaeläinindeksi - 10+	-	muu	1	vuosi	muu	0.34	VPD	
Rannikkovesi	Merenkurkun sisäsaaristo	Secchi syvyys	m	kesä	4	vuosi	keskiarvo	2.3	VPD	
Rannikkovesi	Merenkurkun ulkosaaristo	Secchi syvyys	m	kesä	4	vuosi	keskiarvo	3.7	VPD	
Rannikkovesi	Perämeren sisemmät rannikkovedet Ps	Secchi syvyys	m	kesä	5	vuosi	keskiarvo	2.4	VPD	
Rannikkovesi	Perämeren ulommat rannikkovedet Pu	Secchi syvyys	m	kesä	5	vuosi	keskiarvo	3.3	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren sisäsaaristo	Secchi syvyys	m	kesä	5	vuosi	keskiarvo	3.6	VPD	

Pintavesi-kategoria	Tyyppi	Muuttuja	Yksikkö	Näytekausi	Näytemäärä	Laskentajakso	Tilasto-suure	Kynnys-arvo	Arvio linjassa ko. direktiivin kanssa	Huom
Rannikkovesi	Saaristomeren välisaaristo	Secchi syvyys	m	kesä	5	vuosi	keskiarvo	4.6	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren ulkosaaristo	Secchi syvyys	m	kesä	5	vuosi	keskiarvo	5.8	VPD	
Rannikkovesi	Selkämeren sisemmät rannikkovedet Ses	Secchi syvyys	m	kesä	4	vuosi	keskiarvo	3.3	VPD	
Rannikkovesi	Selkämeren ulommat rannikkovedet Seu	Secchi syvyys	m	kesä	4	vuosi	keskiarvo	4.1	VPD	
Rannikkovesi	Suomenlahden sisäsaaristo	Secchi syvyys	m	kesä	5	vuosi	keskiarvo	3.5	VPD	
Rannikkovesi	Suomenlahden ulkosaaristo	Secchi syvyys	m	kesä	5	vuosi	keskiarvo	4.4	VPD	
Rannikkovesi	Merenkurkun sisäsaaristo	Kokonaistyyppi	µg N/L	kesä	2	vuosi	keskiarvo	325	VPD	
Rannikkovesi	Merenkurkun ulkosaaristo	Kokonaistyyppi	µg N/L	kesä	2	vuosi	keskiarvo	280	VPD	
Rannikkovesi	Perämeren sisemmät rannikkovedet Ps	Kokonaistyyppi	µg N/L	kesä	2	vuosi	keskiarvo	340	VPD	
Rannikkovesi	Perämeren ulommat rannikkovedet Pu	Kokonaistyyppi	µg N/L	kesä	2	vuosi	keskiarvo	315	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren sisäsaaristo	Kokonaistyyppi	µg N/L	kesä	3	vuosi	keskiarvo	325	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren välisaaristo	Kokonaistyyppi	µg N/L	kesä	3	vuosi	keskiarvo	310	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren ulkosaaristo	Kokonaistyyppi	µg N/L	kesä	2	vuosi	keskiarvo	290	VPD	
Rannikkovesi	Selkämeren sisemmät rannikkovedet Ses	Kokonaistyyppi	µg N/L	kesä	3	vuosi	keskiarvo	315	VPD	
Rannikkovesi	Selkämeren ulommat rannikkovedet Seu	Kokonaistyyppi	µg N/L	kesä	2	vuosi	keskiarvo	275	VPD	
Rannikkovesi	Suomenlahden sisäsaaristo	Kokonaistyyppi	µg N/L	kesä	3	vuosi	keskiarvo	350	VPD	
Rannikkovesi	Suomenlahden ulkosaaristo	Kokonaistyyppi	µg N/L	kesä	3	vuosi	keskiarvo	325	VPD	
Rannikkovesi	Merenkurkun sisäsaaristo	Kokonaifosfori	µg P/L	kesä	2	vuosi	keskiarvo	17	VPD	
Rannikkovesi	Merenkurkun ulkosaaristo	Kokonaifosfori	µg P/L	kesä	2	vuosi	keskiarvo	13	VPD	
Rannikkovesi	Perämeren sisemmät rannikkovedet Ps	Kokonaifosfori	µg P/L	kesä	2	vuosi	keskiarvo	14	VPD	

Pintavesi- kategoria	Tyyppi	Muuttuja	Yksikkö	Näytekausi	Näyte- määrä	Laskenta- jakso	Tilasto- suure	Kynnys- arvo	Arvio linjassa ko. direktiivin kanssa	Huom
Rannikkovesi	Perämeren ulommat rannikkovedet Pu	Kokonaisfosfori	µg P/L	kesä	2	vuosi	keskiarvo	11	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren sisäsaaristo	Kokonaisfosfori	µg P/L	kesä	3	vuosi	keskiarvo	23	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren välisaaristo	Kokonaisfosfori	µg P/L	kesä	3	vuosi	keskiarvo	20	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren ulkosaaristo	Kokonaisfosfori	µg P/L	kesä	2	vuosi	keskiarvo	18	VPD	
Rannikkovesi	Selkämeren sisemmät rannikkovedet Ses	Kokonaisfosfori	µg P/L	kesä	3	vuosi	keskiarvo	20	VPD	
Rannikkovesi	Selkämeren ulommat rannikkovedet Seu	Kokonaisfosfori	µg P/L	kesä	2	vuosi	keskiarvo	14	VPD	
Rannikkovesi	Suomenlahden sisäsaaristo	Kokonaisfosfori	µg P/L	kesä	3	vuosi	keskiarvo	24	VPD	
Rannikkovesi	Suomenlahden ulkosaaristo	Kokonaisfosfori	µg P/L	kesä	3	vuosi	keskiarvo	20	VPD	
Rannikkovesi	Merenkurkun ulkosaaristo	Kokonaiskasviplankton biomassa	mg/L	kesä	2	vuosi	mediaani	0.27	VPD	
Rannikkovesi	Perämeren ulommat rannikkovedet Pu	Kokonaiskasviplankton biomassa	mg/L	kesä	1	vuosi	mediaani	0.33	VPD	
Rannikkovesi	Saaristomeren ulkosaaristo	Kokonaiskasviplankton biomassa	mg/L	kesä	1	vuosi	mediaani	0.38	VPD	
Rannikkovesi	Selkämeren ulommat rannikkovedet Seu	Kokonaiskasviplankton biomassa	mg/L	kesä	1	vuosi	mediaani	0.34	VPD	
Rannikkovesi	Suomenlahden ulkosaaristo	Kokonaiskasviplankton biomassa	mg/L	kesä	3	vuosi	mediaani	0.46	VPD	
Avomeri	Ahvenanmeri avomeri	Kloroylli a	µg/L	kesä	2	vuosi	keskiarvo	1.5	MSPD	3
Avomeri	Itä-Suomenlahti avomeri	Kloroylli a	µg/L	kesä	11	vuosi	keskiarvo	2.3	MSPD	3
Avomeri	Merenkurkku avomeri	Kloroylli a	µg/L	kesä	3	vuosi	keskiarvo	2	MSPD	3
Avomeri	Perämeri avomeri	Kloroylli a	µg/L	kesä	12	vuosi	keskiarvo	2	MSPD	3
Avomeri	Pohj. Itämeri avomeri	Kloroylli a	µg/L	kesä	28	vuosi	keskiarvo	1.65	MSPD	2
Avomeri	Selkämeri avomeri	Kloroylli a	µg/L	kesä	18	vuosi	keskiarvo	1.5	MSPD	3
Avomeri	Länsi-Suomenlahti avomeri	Kloroylli a	µg/L	kesä	31	vuosi	keskiarvo	1.9	MSPD	2

Pintavesi-kategoria	Tyyppi	Muuttuja	Yksikkö	Näytekausi	Näyte-määrä	Laskenta-jakso	Tilasto-suure	Kynnys-arvo	Arvio linjassa ko. direktiivin kanssa	Huom
Avomeri	Ahvenanmeri avomeri	Liennut epäorgaaninen fosfori	µg P/L	talvi	2	vuosi	keskiarvo	6.5	MSPD	1
Avomeri	Ahvenanmeri avomeri	Liennut epäorgaaninen typpi	µg N/L	talvi	2	vuosi	keskiarvo	37.8	MSPD	1
Avomeri	Itä-Suomenlahti avomeri	Liennut epäorgaaninen fosfori	µg P/L	talvi	5	vuosi	keskiarvo	21.1	MSPD	1
Avomeri	Itä-Suomenlahti avomeri	Liennut epäorgaaninen typpi	µg N/L	talvi	11	vuosi	keskiarvo	60.2	MSPD	1
Avomeri	Merenkurkku avomeri	Liennut epäorgaaninen fosfori	µg P/L	talvi	3	vuosi	keskiarvo	3.1	MSPD	1
Avomeri	Merenkurkku avomeri	Liennut epäorgaaninen typpi	µg N/L	talvi	3	vuosi	keskiarvo	51.8	MSPD	1
Avomeri	Merenkurkku avomeri	Matalan veden happi	mg/L	muu	2	vuosi	keskiarvo	8.1	MSPD	1
Avomeri	Perämeri avomeri	Liennut epäorgaaninen fosfori	µg P/L	talvi	11	vuosi	keskiarvo	2.2	MSPD	1
Avomeri	Perämeri avomeri	Liennut epäorgaaninen typpi	µg N/L	talvi	10	vuosi	keskiarvo	72.9	MSPD	1
Avomeri	Perämeri avomeri	Matalan veden happi	mg/L	muu	10	vuosi	keskiarvo	8.8	MSPD	1
Avomeri	Pohj. Itämeri avomeri	Liennut epäorgaaninen fosfori	µg P/L	talvi	16	vuosi	keskiarvo	7.7	MSPD	1
Avomeri	Pohj. Itämeri avomeri	Liennut epäorgaaninen typpi	µg N/L	talvi	16	vuosi	keskiarvo	40.6	MSPD	1
Avomeri	Pohj. Itämeri avomeri	Happisyvyys	mg/L	vuosittain	212	vuosi	keskiarvo	8.66	MSPD	1
Avomeri	Selkämeri avomeri	Liennut epäorgaaninen fosfori	µg P/L	talvi	21	vuosi	keskiarvo	5.9	MSPD	1
Avomeri	Selkämeri avomeri	Liennut epäorgaaninen typpi	µg N/L	talvi	21	vuosi	keskiarvo	39.2	MSPD	1
Avomeri	Selkämeri avomeri	Matalan veden happi	mg/L	muu	14	vuosi	keskiarvo	7.7	MSPD	1

Pintavesi-kategoria	Tyyppi	Muuttuja	Yksikkö	Näytekausi	Näytemäärä	Laskentajakso	Tilasto-suure	Kynnys-arvo	Arvio linjassa ko. direktiivin kanssa	Huom
Avomeri	Länsi-Suomenlahti avomeri	Liuennut epäorgaaninen fosfori	µg P/L	talvi	11	vuosi	keskiarvo	15.5	MSPD	1
Avomeri	Länsi-Suomenlahti avomeri	Liuennut epäorgaaninen typpi	µg N/L	talvi	5	vuosi	keskiarvo	46.2	MSPD	1
Avomeri	Länsi-Suomenlahti avomeri	Happisyvyys	mg/L	vuosittain	212	vuosi	keskiarvo	8.66	MSPD	1
Avomeri	Itä-Suomenlahti avomeri	Matalan veden happi	km ³	muu	10	vuosi	keskiarvo	14	MSPD	1
Avomeri	Ahvenanmeri avomeri	Sinilevän kukintaindeksi	-	kesä	1	vuosi	keskiarvo	0.91	MSPD	4
Avomeri	Ahvenanmeri avomeri	Pehmeän pohjan makrofauna	-	muu	2	vuosi	muu	4	MSPD	1
Avomeri	Itä-Suomenlahti avomeri	Sinilevän kukintaindeksi	-	kesä	21	vuosi	keskiarvo	0.91	MSPD	3
Avomeri	Merenkurkku avomeri	Pehmeän pohjan makrofauna	-	muu	3	vuosi	muu	1.5	MSPD	1
Avomeri	Perämeri avomeri	Pehmeän pohjan makrofauna	-	muu	7	vuosi	muu	1.5	MSPD	1
Avomeri	Pohj. Itämeri avomeri	Sinilevän kukintaindeksi	-	kesä	5	vuosi	keskiarvo	0.93	MSPD	3
Avomeri	Selkämeri avomeri	Sinilevän kukintaindeksi	-	kesä	24	vuosi	keskiarvo	0.92	MSPD	3
Avomeri	Selkämeri avomeri	Pehmeän pohjan makrofauna	-	muu	10	vuosi	muu	4	MSPD	1
Avomeri	Suomenlahti avomeri	Pehmeän pohjan makrofauna	-	muu	12	vuosi	muu	0.5	MSPD	1
Avomeri	Länsi-Suomenlahti avomeri	Sinilevän kukintaindeksi	-	kesä	20	vuosi	keskiarvo	0.88	MSPD	3
Avomeri	Ahvenanmeri avomeri	Secchi syvyys	m	kesä	2	vuosi	keskiarvo	6.9	MSPD	1
Avomeri	Itä-Suomenlahti avomeri	Secchi syvyys	m	kesä	4	vuosi	keskiarvo	5.3	MSPD	1
Avomeri	Merenkurkku avomeri	Secchi syvyys	m	kesä	2	vuosi	keskiarvo	6	MSPD	1
Avomeri	Perämeri avomeri	Secchi syvyys	m	kesä	15	vuosi	keskiarvo	5.8	MSPD	1
Avomeri	Pohj. Itämeri avomeri	Secchi syvyys	m	kesä	11	vuosi	keskiarvo	7.1	MSPD	1

Pintavesi-kategoria	Tyyppi	Muuttuja	Yksikkö	Näytekausi	Näytemäärä	Laskentajakso	Tilasto-suure	Kynnys-arvo	Arvio linjassa ko. direktiivin kanssa	Huom
Avomeri	Selkämeri avomeri	Secchi syvyys	m	kesä	20	vuosi	keskiarvo	6.8	MSPD	1
Avomeri	Länsi-Suomenlahti avomeri	Secchi syvyys	m	kesä	9	vuosi	keskiarvo	5.9	MSPD	1
Avomeri	Ahvenanmeri avomeri	Kokonaistyyppi	µg N/L	vuosittain	6	vuosi	keskiarvo	219	MSPD	1
Avomeri	Itä-Suomenlahti avomeri	Kokonaistyyppi	µg N/L	vuosittain	24	vuosi	keskiarvo	312	MSPD	1
Avomeri	Merenkurkku avomeri	Kokonaistyyppi	µg N/L	vuosittain	7	vuosi	keskiarvo	242	MSPD	1
Avomeri	Perämeri avomeri	Kokonaistyyppi	µg N/L	vuosittain	36	vuosi	keskiarvo	237	MSPD	1
Avomeri	Pohj. Itämeri avomeri	Kokonaistyyppi	µg N/L	vuosittain	66	vuosi	keskiarvo	227	MSPD	1
Avomeri	Selkämeri avomeri	Kokonaistyyppi	µg N/L	vuosittain	60	vuosi	keskiarvo	220	MSPD	1
Avomeri	Länsi-Suomenlahti avomeri	Kokonaistyyppi	µg N/L	vuosittain	65	vuosi	keskiarvo	262	MSPD	1
Avomeri	Ahvenanmeri avomeri	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	6	vuosi	keskiarvo	8.7	MSPD	1
Avomeri	Itä-Suomenlahti avomeri	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	24	vuosi	keskiarvo	17.3	MSPD	1
Avomeri	Merenkurkku avomeri	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	8	vuosi	keskiarvo	7.4	MSPD	1
Avomeri	Perämeri avomeri	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	38	vuosi	keskiarvo	5.6	MSPD	1
Avomeri	Pohj. Itämeri avomeri	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	67	vuosi	keskiarvo	11.8	MSPD	1
Avomeri	Selkämeri avomeri	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	61	vuosi	keskiarvo	7.4	MSPD	1
Avomeri	Länsi-Suomenlahti avomeri	Kokonaisfosfori	µg P/L	vuosittain	65	vuosi	keskiarvo	16.7	MSPD	1

1 Annettu näytteenottomäärä on arviointiyksiköstä (arvioitu alue) otettujen näytteiden kokonaismäärä näytteenottojaksoa (vuosi) kohti.

2 Annettu näytteenottomäärä on arviointiyksiköstä (arvioitu alue) otettujen näytteiden kokonaismäärä näytteenottojaksoa (vuosi) kohti. Lisäksi käytettiin satelliitti- ja FerryBox-dataa.

3 Annettu näytteenottomäärä on arviointiyksiköstä (arvioitu alue) otettujen näytteiden kokonaismäärä näytteenottojaksoa (vuosi) kohti. Lisäksi käytettiin satelliittidataa korkealla spatiotemporaalisella resoluutiolla.

4 Vain satelliittidataa käytettiin korkealla spatiotemporaalisella resoluutiolla.

Liite 5. Poistetut pohjavesiseurantapaikat, jossa pitoisuus ylitti 25 mg/l

1. Poistettu seurantapaikka

Kansallinen tunnus	Seuranta- paikka- tyyppi	Kansallinen seuranta- paikan nimi	Longitude	Latitude	Viimeisin mitattu nitraatin vuosikeskiarvopitoisuus
VHSP_0416554B	1a	VHSP_HarvialaB	24,59	60,96	42,94 mg/l (2018)

Syy poistoon

Alittiko nitraatin vuosittainen keskiarvo 25 mg/l edellisellä raportointijaksolla 2016–2019	Muu syy (tarkenna syy poistoon)
Ei	Pohjavesialue, jolla seurantapaikka sijaitsi, on poistettu luokituksesta, koska se ei täytä pohjavesialueen kriteerejä, eikä seurantaa ole sen jälkeen jatkettu.

Korvaava seurantapaikka tunnistettu

Tarvitaan vain niille seurantapaikoille, jonka syy poistoon oli muu kuin alle 25 mg/l alittava nitraatin keskipitoisuus edellisellä raportointikaudella 2016–2019.

Kansallinen tunnus	Seuranta- paikka- tyyppi	Kansallinen seuranta- paikan nimi	Longitude	Latitude	Ensimmäinen mitattu nitraatin keskiarvopitoisuus (mg/l) raportointikaudella 2020–2023
-	-	-	-	-	-

2. Poistettu seurantapaikka

Kansallinen tunnus	Seuranta- paikka- tyyppi	Kansallinen seuranta- paikan nimi	Longitude	Latitude	Viimeisin mitattu nitraatin vuosikeskiarvopitoisuus
VHSP_0754102k	1a	VHSP_Jokikylä	28,95	63,57	53,12 mg/l (2017)

Syy poistoon

Alittiko nitraatin vuosittainen keskiarvo 25 mg/l edellisellä raportointijaksolla 2016–2019	Muu syy (tarkenna syy poistoon)
Ei	Seurantapaikasta ei ole voitu ottaa vesinäytteitä teknisten ongelmien vuoksi.

Korvaava seurantapaikka tunnistettu

Tarvitaan vain niille seurantapaikoille, jonka syy poistoon oli muu kuin alle 25 mg/l alittava nitraatin keskipitoisuus edellisellä raportointikaudella 2016–2019.

Kansallinen tunnus	Seuranta- paikka- tyyppi	Kansallinen seuranta- paikan nimi	Longitude	Latitude	Ensimmäinen mitattu nitraatin keskiarvopitoisuus (mg/l) raportointikaudella 2020–2023
49852	1a	MaaMet Jokikylä	28,96	63,57	21,69

3. Poistettu seuranta- ja mittauspaikka

Kansallinen tunnus	Seuranta- paikka- tyyppi	Kansallinen seuranta- paikan nimi	Longitude	Latitude	Viimeisin mitattu nitraatin vuosikeskiarvo- pitoisuus
VHSP_1000453	1a	VHSP_ Saunakangas	22,66	63,22	27,22 mg/l (2018)

Syy poistoon

Alittiko nitraatin vuosittainen keskiarvo 25 mg/l edellisellä raportointijaksolla 2016–2019

Muu syy (tarkenna syy poistoon)

Ei

Seuranta- ja mittauspaikasta ei ole voitu ottaa vesinäytteitä veden vähyyden vuoksi.

Korvaava seuranta- ja mittauspaikka tunnistettu

Tarvitaan vain niille seuranta- ja mittauspaikoille, jonka syy poistoon oli muu kuin alle 25 mg/l alittava nitraatin keskipitoisuus edellisellä raportointikaudella 2016–2019.

Kansallinen tunnus	Seuranta- paikka- tyyppi	Kansallinen seuranta- paikan nimi	Longitude	Latitude	Ensimmäinen mitattu nitraatin keskiarvopitoisuus (mg/l) raportointi- kaudella 2020–2023
78433	1a	Saunakangas, geolog. rakenneselv. 2018–2019	22,69	63,21	0,02

Liite 6. Kaikki poistetut pohjavesiseurantapaikat

ND_NatStatKoodi	ND_Station-Tyyppi	ND_NatStatNimi	Vesimuodostuma_ID	Vesi-muodostuman nimi	Longitude	Latitude	ND_syy poistoon
VHSP_0416554B	1a	VHSP_HarvialaB	-999	-999	24.59	60.96	poisto
VHSP_0754102k	1a	VHSP_Jokikylä	-999	-999	28.95	63.57	poisto
VHSP_1000453	1a	VHSP_Saunakangas	FI1000453	Saunakangas	22.66	63.22	poisto
0258122B	1a	Raivala	-999	-999	22.78	61.96	nitraattiAlle 25mg/l
1042953B	1b	Tiilipruukinkangas B	-999	-999	23.64	64.00	nitraattiAlle 25mg/l
0416954A	1a	Särkilampi	FI0416954A	Särkilampi	23.48	60.85	nitraattiAlle 25mg/l
1309	0	Enontekiö, Leppäjärvi	-999	-999	23.31	68.51	nitraattiAlle 25mg/l
1002	0	HAAPAJÄRVI	-999	-999	25.26	63.78	nitraattiAlle 25mg/l
0803	0	KYLÄNPÄÄ Laihia	-999	-999	22.12	62.87	nitraattiAlle 25mg/l
UUD4_52236	1a	Laivaranta vo	FI0122301	Pukkilanharju	23.75	60.25	nitraattiAlle 25mg/l
0805	1a	LEHTIMÄKI	-999	-999	23.8	62.88	nitraattiAlle 25mg/l
0113k	0	Mätäkivi	FI0185802A	Mätäkivi	25.01	60.36	nitraattiAlle 25mg/l
1306	0	NELLIM Inari	-999	-999	28.28	68.85	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_0154352k	1a	Nurmijärvi_Kiljava	FI0154352	Kiljava	24.68	60.5	nitraattiAlle 25mg/l
1023602	1a	Peltokydönharju	FI1023602	Peltokydönharju	23.63	63.63	nitraattiAlle 25mg/l
0110	0	PERNAJA/KOSKENKYLÄ	FI0158503	Koskenkylä	25.94	60.51	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_1174601	1a	Pitkäkangas	FI1174601	Pitkäkangas	24.7	63.79	nitraattiAlle 25mg/l
0801	0	RAJAMÄKI Karijoki	-999	-999	21.9	62.28	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_3	0	Ramsholmen	-999	-999	19.88	60.11	nitraattiAlle 25mg/l
0960108	0	Rimmi	FI0960108	Rimmi	25.4	63.54	nitraattiAlle 25mg/l
EPO5_57086	1a	Saukonkylä 331	FI1000502	Saukonkylä	23.75	62.93	nitraattiAlle 25mg/l
UUD8_35272	1a	Söderkullan vo SÖD-K1	FI0175315	Söderkulla	25.303	60.3	nitraattiAlle 25mg/l

ND_NatStatKoodi	ND_Station-Tyyppi	ND_NatStatNimi	Vesimuodostuma_ID	Vesi-muodostuman nimi	Longitude	Latitude	ND_syy poistoon
UUD9_35273	1a	Söderkullan vo SÖD-K2	FI0175315	Söderkulla	25.303	60.299	nitraattiAlle 25mg/l
0904	0	TAIKKOMÄKI Karstula	-999	-999	24.96	62.84	nitraattiAlle 25mg/l
VAR1_57646	1a	Takkula 2 K2	FI0253804	Takkula	22.26	60.71	nitraattiAlle 25mg/l
1102	0	TURTAKANGAS Ruukki	-999	-999	24.8	64.61	nitraattiAlle 25mg/l
UUD11_45821	1a	Valkoja SAV-K1	FI0154301	Valkoja	24.84	60.51	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_01_1042901	1a	VHSP_01_Karhinkangas-Nutturakankaan vo	FI1042901	Karhinkangas	23.47	64	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_02_1089351Bl	0	VHSP_02_Gunnarskangan B	-999	-999	22.76	63.34	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_1000405l	1a	VHSP_Haaruskangas-vedenottamo (soranoton vaik.)	FI1000405	Haaruskangas	22.97	63.26	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_0924905	1a	VHSP_Kaleton	FI0924905	Kaleton	24.79	62.23	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_11244001l	1a	VHSP_Kempeleenharju	FI11244001	Kempeleenharju	25.56	64.88	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_11244001k	1a	VHSP_Kempeleenharju	FI11244001	Kempeleenharju	25.54	64.9	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_0227153	1a	VHSP_Koomankangas-Ilmiinjärvi	FI0227153	Koomankangas-Ilmiinjärvi	22.29	61.17	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_1174602	1a	VHSP_Lähteenkangas	FI1174602	Lähteenkangas	24.63	63.84	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_0517303	1a	VHSP_Leppäsmäki	FI0517303	Leppäsmäki	28.59	61.04	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_0659401m	1a	VHSP_Naarajärvi	FI0659401	Naarajärvi	27.04	62.27	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_0659401l	1a	VHSP_Naarajärvi	FI0659401	Naarajärvi	27.03	62.28	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_0659401n	1a	VHSP_Naarajärvi	FI0659401	Naarajärvi	27.04	62.28	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_0469253	1a	VHSP_Nummi	FI0469253	Nummi	24.18	60.85	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_1023601	1a	VHSP_Oosinharju	FI1023601	Oosinharju	23.71	63.56	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_1059908	1a	VHSP_Sandnäset-turkistarhaputki	-999	-999	22.71	63.58	nitraattiAlle 25mg/l
VHSP_0661818	1a	VHSP_Viinavaara-Tahvananmäki	FI0661818	Viinavaara-Tahvananmäki	29.67	61.84	nitraattiAlle 25mg/l

9 Yhteenveto

Nitraattidirektiivin raportointijaksolla 2020–2023 laajennettiin nitraattipitoisuuksien seurantapaikkajoukkoa huomattavasti verrattuna edellisiin raportointijaksoihin. Lisäys tehtiin sekä pintavesien että pohjavesien osalta. Avomeren seurantapaikkoja otettiin nyt ensimmäistä kertaa mukaan raportointiin. Pintavesien seurantapaikkoja raportoitiin yhteensä 1898, mikä on yli 10-kertainen määrä edelliseen raportointiin verrattuna.

Pintavesien osalta voitiin laskea sekä talviajan että koko vuoden suurimmat arvot, keskipitoisuudet ja niiden muutossuunnat edellisen ja uusimman raportointijakson välille käyttäen laajennettua seurantapaikkajoukkoa. Vertailu ensimmäiseen Suomen raportointijaksoon 1996–1999 voitiin myös tehdä noin 40 prosentille laajennettua seurantapaikkajoukkoa.

Manner-Suomen jokien ja järvien nitraattipitoisuudet ovat olleet kolmella viimeisellä raportointijaksolla pääosin kahta alinta pitoisuusluokkaa 0–2 ja 2–10 mg/l. Jaksojen välillä on vähäistä vaihtelua luokkien prosenttiosuuksissa. Pitoisuusluokkaan 10–24,99 mg/l NO₃ kuuluvia havaintopaikkoja esiintyy Etelä- ja Länsi-Suomessa. Rannikkovesien ja avomeren nitraattipitoisuudet ovat olleet suurimmassa osassa havaintopaikkoja kahdessa matalimmassa rannikko- ja merivedelle käyttöön otetussa luokassa (0–0,5 mg/l ja 0,50–2 mg).

Raportointikaudella 2020–2023 nitraatin keskipitoisuudet ja talven pitoisuudet eivät ylittäneet direktiivin asettamaa raja-arvoa (25 mg/l) missään pintavesikohteissa, mutta nitraatin maksimiarvojen ylityksiä havaittiin paikoitellen eteläisillä ja lounaisilla jokivesipaikoilla.

Edelliseen raportointijaksoon 2016–2019 verrattuna sekä nitraatin vuotuiset että talviaikaiset keskipitoisuudet ovat pysyneet enimmäkseen vakaina, mutta myös joitakin lievästi tai voimakkaasti nousevia ja laskevia trendejä voitiin havaita. Rannikkovesissä havaittiin uusilla tiukentuneilla kriteereillä sekä lievästi laskevia, että nousevia trendejä, ja sisemmissä rannikkovesissä myös joitain voimakkaasti nousevia ja laskevia trendejä. Voimakkaasti nousevia trendejä havaittiin Lounaisessa sisäsaaristossa, Selkämeren sisemmissä rannikkovesissä, Merenkurkun sisäsaaristossa ja neljässä joessa, joista kolme oli maatalouden kuormittamaa. Voimakkaasti

laskevia trendejä havaittiin Lounaisessa sisäsaaristossa sekä 13 joessa tai järvässä, joista 8 oli pääosin maatalouden kuormittamaa. Avomerellä pitoisuudet olivat lähes kauttaaltaan vakaita.

Niissä havaintopaikoissa, joilla havaittiin voimakkaita trendejä (nousevia tai laskevia) tai pitoisuusmaksimi ylitti 25 mg/l NO₃, maatalous oli yleensä merkittävin kuormittaja.

Pohjavesien seurantapaikkoja raportoitiin yhteensä 631. Edellisellä raportointikaudella (2016–2019) maatalouden vaikutuksia pohjavesien nitraattipitoisuuksiin tarkasteltiin 143 seurantapaikan avulla. Raportointijaksojen 2016–2019 ja 2020–2023 välillä yhteisten seurantapaikkojen lukumäärä on 120 kpl. Näiden osalta maksimipitoisuudet ovat pysyneet vakaina 50 % paikoista, laskevia pitoisuuksia oli 32 %:lla paikoista ja nousevia 18 %:lla paikoista.

Maatalouden vaikutusalueilla 95 %:lla seurantapaikoista nitraattipitoisuuden keskiarvo oli alle 25 mg/l. Vain kuudella seurantapaikalla nitraattipitoisuus ylitti 50 mg/l. Maksimipitoisuudet seurantapaikoilla osoittivat myös pääasiassa alhaisia arvoja, 94 % maatalouden vaikutusalueen seurantapaikoista nitraattipitoisuus oli alle 25 mg/l. Maksimiarvojen vertailukeskiarvo (7,38 mg/l) viittaa siihen, että vaikka yksittäisiä korkeita nitraattipitoisuuksia esiintyy, ne eivät ole laaja-alainen ongelma maatalouden vaikutusalueilla. Vaikka seurantapaikkojen lukumäärä on yli nelinkertaistunut edelliseen kauteen verrattuna, ovat pohjaveden nitraattipitoisuudet edelleen samalla tasolla kuin viime raportoinnissa.

Hyviin maatalouskäytännön ohjeisiin ja toimintaohjelmaan ei ole tehty muutoksia raportointijakson aikana. Verrattuna edelliseen raportointijaksoon, maatalouskäytännöissä ei muutoinkaan ole tapahtunut olennaisia muutoksia. Typpilannoituksessa ei raportointijaksolla ole tapahtunut muutoksia lukuun ottamatta vuotta 2022, jolloin mineraalityppilannoitteiden käyttömäärät olivat selvästi pienempiä aikaisempiin vuosiin verrattuna. Käytön väheneminen johtui lannoitteiden hinnan rajusta noususta. Se heijastui myös laskennalliseen typpitaseeseen, joka oli vuonna 2022 aikaisempia vuosia pienempi. Alueittaisten typpitaseiden mukaan korkeimmat taseet esiintyvät Varsinais-Suomessa, Pohjois-Savossa ja Pohjanmaalla, ja pienimmät taseet Pirkanmaalla, Pohjois-Karjalassa ja Keski-Suomessa. Kerääjäkasvien ja nurmien pinta-alat ovat kasvaneet raportointijakson aikana.

Suomen uusi CAP-suunnitelma (2023–2027) toi muutoksia maatalouden toimintaympäristöön. Vuodesta 2023 eteenpäin typen käyttöä ei enää rajoiteta ympäristökorvauksen ehdoissa, vaan kaikkien tilojen tulee noudattaa nitraattiasetuksessa annettuja kasvikohtaisia enimmäistyyppimääriä. Fosforin käytön rajoitukset, jotka

aiemmin olivat vapaaehtoisia, ovat nyt lakisääteisiä ja koskevat niin ikään kaikkia viljelijöitä. Lannoitukseen liittyvät muutokset on sisällytetty ehdollisuuden lakisääteisiin hoitovaatimuksiin.

Nitraattiasetuksen ehtojen noudattamisessa on tukivalvontojen yhteydessä havaittu eniten puutteita lanta-analyysin teettämisessä, lannan varastoinnissa ja lannoitteiden käytössä. Kuntien ympäristöviranomaisille tehdyn kyselyn mukaan eniten puutteita asetuksen noudattamisessa on ollut lannan ja pakkaamattomien orgaanisten lannoitevalmisteiden varastointiin liittyen.

Kuormitustarkastelussa todettiin, että Pohjanlahteen päätyvä typpikuormitus on laskenut edellisen raportoinnin jälkeen kaikilla merialueilla. Jopa Saaristo- ja Selkämeren alueilla kuormitus on kääntynyt laskuun. Selvemmin muutokset näkyvät jokien laskevissa kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipitoisuuksissa. Maatalouden osuus typpikuormituksesta on 50–60 prosenttia Saaristomereen, Selkämereen sekä Suomenlahden purkautuvien jokien valuma-alueilla. Pohjanlahden valuma-alueilla maatalouden osuus typpikuormituksesta on noin 40 prosenttia.

Ilmastomuutos tulee tulevaisuudessa vaikuttamaan pinta- ja pohjavesien laadun kehitykseen. Vuodesta toiseen voimakkaasti vaihtelevat hydrologiset olot vaikeuttavat maatalouden toimien vaikutusten havaitsemista. Ilmastomuutoksen arvioidaan lisäävän typen huuhtoutumista pelloilta enemmän Pohjois-Suomessa kuin Etelä-Suomessa. Myös riski typen huuhtoutumisen lisääntymiseen pinta- ja pohjavesiin kasvaa, mikäli orgaanisen aineksen hajoaminen kiihtyy laajoilla metsäalueilla.

Rannikkovesien tilaan vaikuttaa voimakkaasti maalta tulevan kuormituksen lisäksi myös avomeren tila sekä merenpohjaan varastoituneen fosforin sisäinen kuormitus vähähappisissa oloissa. Lisäksi ilmaston muutos vaikeuttaa hyvän tilan saavuttamista lisäämällä ravinteiden huuhtoumaa ja pidentämällä kasviplanktonin kasvukautta, eikä hyvää tilaa ennusteiden mukaan tulla saavuttamaan 30 vuoden aikana mittavillakaan toimenpiteillä suurimmassa osassa rannikkovesiä.

Lähteet

- Aroviita J., Mitikka S. ja Vienonen S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. <http://hdl.handle.net/10138/306745>
- Carstensen J., Conley D. J., Almroth-Rosell E., Asmala, E., Bonsdorff E., Fleming-Lehtinen V., Gustafsson B. G., Gustafsson C., Heiskanen, A.-S., Janas U., Norkko A., Slomp C., Villnäs A., Voss M. and Zilius M. 2020. Factors regulating the coastal nutrient filter in the Baltic Sea. *Ambio* 49:1194–1210. <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01282-y>
- EC 2020. 'Nitrates' directive (91/676/CEE). Status and trends of aquatic environment and agricultural practice. Development guide for Member States' reports. Raportointiohje. Julkaisematon.
- EC 2024. 'NITRATES' DIRECTIVE (91/676/CEE. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice. Guidelines for reporting under Article 10. REVISED VERSION - January 2024. Julkaisematon.
- EEA 2016c. Percentage of sampling sites in groundwater bodies where annual average concentrations exceed 50 mg/l nitrate. <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/percentage-of-sampling-sites-in-groundwater-bodies-where-annual-average-concentrations-exceed-50-mg-l-nitrate>.
- EEA 2022. Europe's groundwater — a key resource under pressure. European Environmental Agency report. [Europe's groundwater — a key resource under pressure — European Environment Agency](https://www.eea.europa.eu/en/press-material/press-releases/2022/06/europe-s-groundwater-a-key-resource-under-pressure)
- Ekholm P., Granlund K., Kauppila P., Mitikka S., Niemi J., Rankinen K., Räike A. and Räsänen J. 2008. Influence of EU policy on agricultural nutrient losses and the state of receiving surface waters in Finland. *Agricultural and Food Science* Vol. 16 (2007): 228–300.
- Fan Y., Li H. and Miguez-Macho G. 2013. Global patterns of groundwater table depth. *Science*, 339: 940–943.
- Finér L., Lepistö A., Karlsson K., Räike A., Tattari S., Huttunen M., Härkönen L., Joensuu S., Kortelainen P., Mattsson T., Piirainen S., Sarkkola S., Sallantausta T. ja Ukonmaanaho L. 2020. Metsistä ja soilta tuleva vesistökuormitus 2020. MetsäVesi-hankkeen loppuraportti. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-826-7>

- Fleming V., Berninger K., Aikola T., Huttunen M., Iho A., Kuosa H., Niskanen L., Piiparinen J., Räike A., Salo M., Sarkkola S. ja Valve H. 2023. Rannikkovesien ravinteiden kuormituskatot ja kuormituksen vähentämisen keinoja: Loppuraportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2023:45. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-325-8>
- Fleming V., Kuosa H., Hoikkala L., Räike A., Huttunen M., Miettunen E., Virtanen E., Tuomi L., Nygård H. ja Kauppila P. 2021. Rannikkovesiemme vedenlaadun ja rehevöitymistilan tulevaisuus ja sen arvioiminen. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:14. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-111-7>
- Gomes E., Antunes I.M.H.R. and Leitão B., 2023. Groundwater management: Effectiveness of mitigation measures in nitrate vulnerable zones – a Portuguese case study. *Groundwater for Sustainable Development*, 100899, <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2022.100899>
- Hansen B., Dalgaard T., Thorling L., Sørensen B. and Erlandsen M. 2012. Regional analysis of groundwater nitrate concentrations and trends in Denmark in regard to agricultural influence, *iogeosciences*, 9, 3277–3286, <https://doi.org/10.5194/bg-9-3277-2012>
- HELCOM 2023. Thematic assessment of Eutrophication 2016–2021. *Baltic Sea Environment Proceedings No.192*. https://helcom.fi/post_type_publ/holas3_eut
- HELCOM 2023 b. Cyanobacteria bloom index. HELCOM pre-core indicator report. Online. 25.6.2024, <https://indicators.helcom.fi/indicator/cyanobacterial-blooms/>.
- Hyvönen T., Heliölä J., Koikkalainen K., Kuussaari M., Lemola R., Miettinen A., Rankinen R., Regina K. ja Turtola E. 2020. Maatalouden ympäristötoimenpiteiden ympäristö- ja kustannustehokkuus (MYTTEHO). Loppuraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 12/2020 (<https://mmm.fi/mytteho>)
- Laamanen M. (toim.) 2016. Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma 2016–2021. Ympäristöministeriön raportteja 5/2016. <http://hdl.handle.net/10138/160314>
- Lemola R., Uusitalo R., Luostarinen S., Tampio E., Laakso J., Lehtonen E., Skyttä A. ja Turtola Eila. 2023. Fosforin kierrätyksen tarve ja potentiaali kasvintuotannossa: Synteesiraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 10/2023. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-612-2>
- Lignell R., Miettunen E., Tuomi L., Ropponen J., Kuosa H., Attila J., Puttonen I., Lukkari K., Peltonen H., Lehtoranta J., Huttunen M., Korppoo M., Tikka K., Mäyrä J., Heiskanen A.-S., Gustafsson B., Gustafsson E., Hänninen J., Thingstad F., Kaurila K., Vanhatalo J., Westerlund A. ja Siiriä S.-M. 2018. Rannikon (Suomenlahti, Saaristomeri, Selkämeri) kokonaiskuormitusmalli: ravinnepäästöjen vaikutus veden tilaan. Rannikon kuormitusmalli, RAM II loppuraportti. 84 s. https://www.researchgate.net/publication/364127065_Rannikon_Suomenlahti_Saaristomeri_Selkameri_kokonaiskuormitusmalli_ravinnepaastojen_vaikutus_veden_tilaan_-_Kehityshankkeen_loppuraportti_XI_2015-VI_2018

- Maa- ja metsätalousministeriö 2021. Arvio Suomen CAP-suunnitelman ympäristötoimenpiteiden vaikuttavuudesta 31.8.2021, korjattu 10.11.2021. <https://mmm.fi/cap27/ymparistovaikuttavuusarvio>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2024. CAP-suunnitelma kaudelle 2023-2027. <https://mmm.fi/cap27/cap-suunnitelma> (viitattu 9.12.2024)
- Mitikka S., Britschgi R., Granlund K., Grönroos J., Kauppila P., Mäkinen R., Niemi J., Pyykkönen S., Raateland A. & Silvo K. 2005. Report on the implementation of the Nitrates Directive in Finland 2004. The Finnish Environment 741. <http://hdl.handle.net/10138/40416>
- Mitikka S., Grönroos J., Kauppila P., Kauranne L.-M., Orvomaa M., Rankinen K. ja Salminen A. 2017. Nitraattidirektiivin täytäntöönpano Suomessa – Raportointijakso 2012–2015. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2017 <http://hdl.handle.net/10138/174559>
- Mitikka S., Grönroos J., Kauppila P., Pyykkönen S., Orvomaa M. ja Rankinen K. 2020. Nitraattidirektiivin täytäntöönpano Suomessa. Raportointijakso 2016–2019. Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:28. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-427-7>
- Niskanen O. ja Lehtonen E., 2014. Maatilojen tilusrakenne ja pellonraivaus Suomessa 2000-luvulla. MTT Raportti 150, 28.
- Piepponen H., Laamanen-Nicolas L., Korpinen S., Back M., Ekeboom J., Suomela J., Lahtinen T., Paavilainen P. & Rinne H. 2024. Suomen meriympäristön tila 2024. Verkkojulkaisu, <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/meri/suomen-meriympariston-tila-2024>. Suomen ympäristökeskus.
- Rankinen K., Ekholm P., Sjöblom H., Rita H. ja Vesikko L. 2010. Ainevirtaamat valuma-alueilla ja niihin vaikuttavat tekijät. Julkaisussa: Aakkula, J., Manninen, T. & Nurro, M. (toim.) Maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seurantatutkimus (MYTVAS3) – Väli­raportti. Maa- ja metsätalous- ministeriön julkaisu 1/2010.
- Rankinen K., Keinänen H. ja Cano Bernal. J. E. 2016. Influence of climate and land use changes on nutrient fluxes from Finnish rivers to the Baltic Sea. Agriculture, Ecosystems and Environment 216 (2016) 100–115.
- Räike A., Heiskanen A.-S., Suomela J., Kauppila P., Knuuttila S., Laamanen M., Laine A., Mäntykoski A., Paavilainen P., Pitkänen H., Puro-Tahvanainen A., Rintala J., Ruoho-Airola T., Törrönen J. ja Westberg V. (2016). Osa 1: Ravin­nekuormituksen kehitys ja merenhoidon suunnittelun perustana käytettävät kuormituksen vähennystarpeet. Raportissa: Meren­hoitosuunnitelman toimen­pideohjelman tausta-asiakirja 1: Ravin­nekuormituksen kehitys ja vähennystarpeet.

- Serra J., Marques-dos-Santos C., Marinheiro J., Cruz S., Cameira MR., de Vries W., Dalgaard T., Hutchings NJ., Graversgaard M., Giannini-Kurina F., Lassaletta L., Sanz-Cobeña A., Quemada M., Aguilera E., Medinets S., Einarsson R. and Garnier J. 2024. Assessing nitrate groundwater hotspots in Europe reveals an inadequate designation of Nitrate Vulnerable Zones, *Chemosphere*, 141830, <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2024.141830>
- Vallinkoski V.-M., Miettinen T., Aalto T. 2022. Vesien tila hyväksi yhdessä: Pohjois-Savon vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. <https://www.doria.fi/handle/10024/184045>
- Yli-Viikari A. (toim.) 2019. Maaseutuohjelman (2014–2020) ympäristöarviointi. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 63/2019. (<https://jukuri.luke.fi/handle/10024/544713>).



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet

ISBN: 978-952-361-384-3 PDF
ISSN: 2490-1024 PDF

Aleksanterinkatu 4–10, Helsinki | PL 35, FI-00023 Valtioneuvosto | ym.fi