



Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 21/2017

Metsätalouden vesistökuormituksen seuranta- ja raportointiohjelma

Leena Finér, Sirpa Piirainen, Samuli Launiainen, Ari Laurén,
Tuija Mattsson, Sirkka Tattari ja Jarmo Linjama

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 21/2017

Metsätalouden vesistökuormituksen seuranta- ja raportointiohjelma

Leena Finér, Sirpa Piirainen, Samuli Launiainen, Ari Laurén, Tuija Mattsson,
Sirkka Tattari ja Jarmo Linjama

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2017



Metsätalouden vesistökuormituksen seuranta- ja raportointiohjelma. 2017. Leena Finér, Sirpa Piirainen, Samuli Launiainen, Ari Laurén, Tuija Mattsson, Sirkka Tattari ja Jarmo Linjama. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 21/2017. 13 s.

ISBN: 978-952-326-387-1 (Painettu)

ISBN: 978-952-326-388-8 (Verkkajulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkkajulkaisu)

URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-388-8>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Leena Finér, Sirpa Piirainen, Samuli Launiainen, Ari Laurén, Tuija Mattsson, Sirkka Tattari ja Jarmo Linjama

ORCID ID: Leena Finér orcid.org/0000-0001-7623-9374

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2017

Julkaisuvuosi: 2017

Kannen kuva: Matti Savinainen

Painopaikka ja julkaisumyynti: Juvenes Print, <http://luke.juvenesprint.fi>

Tiivistelmä

Leena Finér¹, Sirpa Piirainen¹, Samuli Launiainen¹, Ari Laurén¹, Tuija Mattsson², Sirkka Tattari² ja Jarmo Linjama²

¹ Luonnonvarakeskus, (Luke), Yliopistokatu 6, 80100 Joensuu

² Suomen ympäristökeskus (SYKE), PL 140, 00251 Helsinki

Metsätalouden vesistökuormituksen seurantaverkon muodostavat luonnon taustakuormituksen ja normaalin metsätaloustoiminnan aiheuttaman kuormituksen seurantaan perustetut latvavaluma-alueet. Verkon avulla voidaan tuottaa valtakunnalliset sekä vesienhoitoalue- ja jokivaluma-aluekohtaiset arviot metsätalouden aiheuttamasta kuormituksesta ja seurata esim. muuttuvista ilmasto-oloista tai metsätalouden intensiteetin muutoksista aiheutuvia trendejä. Seurantaverkko perustettiin vuonna 2014 ja seuranta toteutetaan yhteistyössä Luonnonvarakeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Metsähallituksen, Suomen Metsäkeskusten, ELY-keskusten ja Tapio Oy:n kanssa. Näytteenottoa ja laboratorioanalyysijä on ulkoistettu yksityisille toimijoille. Tämä raportti kuvaa seurantaverkkoon kuuluvat valuma-alueet, aineiston keruumenetelmät ja tulosten laskennan.

Asiasanat: metsätalous, kiintoaine, ravinnekuormitus, valuma-alue, vesistövaikutukset

Sisällys

1. Taustaa	5
2. Seurantaverkkoon kuuluvat alueet.....	6
3. Seurannan tekninen toteutus ja tulosten laskenta.....	7
3.1. Virtaamaseuranta	7
3.2. Vedenlaadun seuranta.....	7
3.3. Kuormituksen laskenta	8
3.4. Metsänkäsittely valuma-alueilla	8
4. Tulosten raportointi	9
4.1. Linkit.....	9
4.2. Viitteet	9
4.3. Metsätalouden seurantaverkkoon liittyviä julkaisuja.....	10
4.4. Avoimen datan kuvaus.....	13

1. Taustaa

Metsätalouden vesistökuormituksen seurantaan ja tulosten raportointiin velvoittavat useat sekä kansainväliset että kansalliset säädökset, sopimukset ja ohjelmat. Seurannan tuloksilla on käyttöä myös käytännön toimijoiden vesiensuojelutyön kehittämiseksi. Maa- ja metsätalousministeriö rahoittaa Luonnonvarakeskuksen (Luke) koordinoimaa Metsätalouden vesistökuormituksen seurantaverkkoa. Seurantaverkko perustettiin vuonna 2014 perusteellisen selvitystyön jälkeen (Finér ym. 2012). Seuranta toteutetaan yhteistyössä Luonnonvarakeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Metsähallituksen, Suomen Metsäkeskusten, ELY-keskusten ja Tapio Oy:n kanssa. Näytteenottoa ja laboratorioanalyysijä on ulkoistettu yksityisille toimijoille.

Metsätalouden vesistökuormituksen seurantaverkon muodostavat luonnon taustakuormituksen ja normaalin metsätaloustoiminnan aiheuttaman kuormituksen seurantaan perustetut latvavaluma-alueet. Verkon avulla voidaan tuottaa valtakunnalliset sekä vesienhoitoalue- ja jokivaluma-aluekohtaiset arviot metsätalouden aiheuttamasta kuormituksesta ja seurata esim. muuttuvista ilmastoloista tai metsätalouden intensiteetin muutoksista aiheutuvia trendejä. Seurantaverkko ei tuota tietoa yksittäisten metsätaloustoimenpiteiden kuten kunnostusojitusten tai hakkuiden aiheuttamasta kuormituksesta eikä eri vesiensuojelutoimenpiteiden tehosta. Näitä tarkastellaan erillisissä tutkimushankkeissa.

Seurantaverkko palvelee sekä metsä- ja ympäristöhallinnon että käytännön tarpeita. Sitä käytetään Kansallinen metsästrategia 2025:n ja EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin toteutumisen seurantaan ja toimenpideohjelmien vaikutusten arviointiin. Luonnontilaiset metsätaloustoiminnan ulkopuolella olevat alueet luovat vertailupohjan ihmistoiminnan aiheuttamalle kuormitukselle. Seurantaverkosta saatavilla tuloksilla on mahdollisuus selvittää vesiensuojelutoimenpiteiden toimivuutta valtakunnallisella tasolla ja tarvittaessa päivittää metsätalouden vesiensuojelusta annettua ohjeistusta. Seurannan tulokset ovat käytettävissä toimijoiden koulutusta ja omavalvontaa suunniteltaessa. Lisäksi voidaan arvioida myös ilmastonmuutoksen pitkäaikaisia vaikutuksia vesistökuormitukseen.

Tämä raportti kuvaa seurantaverkkoon kuuluvat valuma-alueet, aineiston keruumenetelmät ja tulosten laskennan.

2. Seurantaverkkoon kuuluvat alueet

Seurantaverkkoon kuuluu 11 luonnontilaista ja 20 normaalissa metsätalouskäytössä olevaa valuma-alueita (Kuva 1 ja Taulukko 1). Alueita valittaessa huomioitiin toiminta alueella, valtakunnallinen ja maaperällinen edustavuus, valuma-alueen koko ja metsänkäsittelyhistoria. Seurantaverkkoon valittiin alueita, joilla oli jo aiemmin tehty virtaama- ja/tai vedenlaatusuranta. Valintaperusteet esitetään tarkemmin julkaisussa Finér ym. (2012). Resurssien aiheuttamien rajoitusten vuoksi alueiden lukumäärä on suhteellisen pieni minkä johdosta valtakunnallisiin kuormitusarvioihin jää epävarmuutta. Seurantaverkon alueet kattavat koko Suomen ja maaperän ominais- ja erityispiirteet otettiin huomioon alueita valittaessa, mutta esimerkiksi rannikon sulfaattimaat, runsasfosforiset maat ja kalkkiperäiset alueet tulivat huonosti edustetuiksi. Seurantaverkkoon ei löydetty sopivaa luonnontilaista valuma-alueita Etelä-Suomen savimailta. Valuma-alueita oli seurattu 2–55 vuotta ennen niiden liittämistä seurantaverkkoon. Valuma-alueajaukset ja patojen sijaintitiedot tarkastettiin kartta- ja maastokäyntien perusteella. Maankäyttötiedot koottiin maanmittauslaitoksen paikkatietoaineistoista (Viranomaislisenssi Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalalle nro MML/VIR/MYY/328/08). Puustotiedot saatiin Valtakunnan metsien monilähdeinventointiaineistosta (MVMI, <http://kartta.luke.fi/>).



Kuva 1. Seurantaverkkoon kuuluvat valuma-alueet.

3. Seurannan tekninen toteutus ja tulosten laskenta

3.1. Virtaamaseuranta

Valuma-alueiden purkupisteessä olevien patoaukkojen vedenkorkeutta (h) seurataan jatkuvatoimisesti vesipatsaan hydrostaattista painetta mittaavan paineanturin avulla. Paineanturin tiedot tallennetaan ja lähetetään määräväleihin tietokantapalvelimille. Tuloksia laskettaessa vedenkorkeus muunnetaan kullekin padolle ominaisen purkautumiskäyrän (g) avulla hetkelliseksi virtaamaksi (F , L/s), joka edustaa koko valuma-alueelta aikayksikköä kohden tulevaa vesimäärää.

$$F = g(h) \quad (1)$$

Valunta (R , mm/s) puolestaan edustaa vesimäärää pinta-ala- ja aikayksikköä kohden¹. Se saadaan jakamalla virtaama F valuma-alueen pinta-alalla (A , m²) ja huomioimalla veden tiheys $\rho_w = 1000$ kg/m³ yhtälön mukaisesti. Hydrologiassa usein käytetty yksikkö mm tarkoittaa yhtä (1) kg vettä neliometriä (m²) kohti. Vesinäytteenoton yhteydessä patoaukon pinnankorkeus mitataan myös manuaalisesti ja näitä tietoja käytetään automaattisten mittausten kalibroinnissa ja laadunvalvonnassa.

$$R = \frac{1}{\rho_w} \frac{F}{A} \quad (2)$$

Virtaamahavaintojen perusteella lasketaan tunti- ja päiväkeskiarvot ja vuotuinen valunta. Virtaamaseuranta toteutetaan pääosin Luke:n ja SYKE:n yhteistyönä ja joillakin valuma-alueilla ostopalveluna.

3.2. Vedenlaadun seuranta

Vedenlaadun seuranta perustuu manuaaliseen vesinäytteenottoon, jossa noudatetaan SFS-standardeja (SFS-käsikirja 2010) ja ympäristöhallinnon ohjeita (Mäkelä ym. 1992, Kettunen ym. 2008, Näykki ym. 2013). Vesinäytteitä otetaan patojen välittömästä läheisyydestä 25 kertaa vuodessa. Käytännön syistä johtuen näytteenottokertojen määrä jää vähän tätä pienemmäksi. Näytteenotto tapahtuu virtaamapainotteisesti vuodenaikojen mukaan: keväällä kerran viikossa, syksyisin kahden viikon välein ja talvi- ja kesäkuukausina kerran kuukaudessa (Taulukko 1). Näytteistä mitataan lämpötila maastossa ja laboratoriossa määritetään pH, sameus, kiintoaine, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori (suodatettu), kokonaistyyppi, nitraatti- ja nitriittityppi, ammonium, orgaaninen kokonaishiili (TOC) ja kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}). Analyysit tehdään suodattamattomista näytteistä lukuunottamatta fosfaattifosforin ja kiintoaineen määrittämisessä joissa käytetään Nuclepore 0,4 µm suodatinta.

Näytteenottajat ja analyysilaboratoriot ovat sertifioituja ja analyysit akkreditoituja (Näykki ym. 2013). Tulokset tallennetaan SYKE:n Hertta-tietojärjestelmään valuma-alueittain (valikko *Pintavesien tila* → *Vedenlaatu*). Hertta-tietokantaa vastaavat valuma-alue-tunnisteet löytyvät Taulukosta 1.

¹ Tulosten raportoinnissa (mm. SYKE:n Hertta-tietokanta) käytetään usein myös yksikköä L/s/km²

3.3. Kuormituksen laskenta

Virtaama- ja vedenlaatuaineistojen avulla lasketaan valuma-alueelta tuleva päivittäinen ja vuotuinen kuormitus eri aineille.

Päivittäinen kuormitus ($L_{x,d}$, g/ha/d) lasketaan vuorokauden keskivirtaaman (F_d) ja aineen x pitoisuuden S_x tulona:

$$L_{x,d}(t) = \frac{F_d(t) \times S_x(t)}{A} \Delta t_d \quad (3)$$

Yhtälössä t on aika, Δt_d (86400s) vuorokauden pituus sekunteina ja päivittäiset pitoisuudet $S_x(t)$ on vesinäytteiden ajankohtien välille interpoloitu lineaarisesti.

Vuotuinen kuormitus ($L_{x,a}$, g/ha/a) puolestaan lasketaan yhtälön mukaisesti ns. periodimenetelmällä (Alatalo, 2000). Yhtälössä N on näytteenottokertojen luku määrä, $S_{x,i}$ on näytteenottokerran i pitoisuus (g/L), \overline{F}_i keskimääräinen virtaama (L/s) näytteenottohetken $i-1$ ja $i+1$ välisenä aikana ja Δt_a (s) vuoden pituus sekunteina (365 tai 366 x 86400 s).

$$L_{x,a} = \frac{\Delta t_a}{N} \sum_{i=1}^N \overline{F}_i S_{x,i} \quad (4)$$

Ajoittaisten vedenlaatuhavaintojen perusteella laskettu kuormitus ei ole tarkka arvo, vaan tulos riippuu näytteenottotiheydestä ja kuormituksen laskentaan käytetystä menetelmästä. Tämän vuoksi Yhtälön 4 perusteella määritetty ja päivittäisistä kuormituksista (yhtälö 3) laskettu vuosikuorma voivat poiketa toisistaan.

3.4. Metsänkäsittely valuma-alueilla

Valuma-alueiden puustotiedot on koottu vuonna 2015 Valtakunnan metsien monilähdeinventointitiedoista (MVM) ja sama toistetaan viiden vuoden kuluttua. Tiedot hakkuista, lannoituksista ja ojituksista kerätään Suomen metsäkeskuksesta ja alueellisista ELY-keskuksista kerran vuodessa. Tiedot kootaan taulukkoon, joka julkaistaan samanaikaisesti valunta- ja vedenlaatu tulosten kanssa.

4. Tulosten raportointi

Metsätalouden vesistökuormituksen seurantaverkon tuloksia raportoidaan alan julkaisuissa sekä tiedotteiden ja esitelmien muodossa.

Päivittäiset ja vuosittaiset kuormitustiedot ja valunnat ovat avoimesti saatavilla Metsätalouden vesistökuormituksen seurantaverkon datapalvelusta (<http://kartta.luke.fi/vesidata>). Tulokset lasketaan ja päivitetään datapalveluun vähintään kerran vuodessa. SYKE:n Hertta -tietokannasta (http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat) voi hakea useimpien seurantaverkkoon kuuluvien valuma-alueiden virtaamahavainnointia myös takautuvasti aiemmilta vuosilta (valikko *Vesivarat* → *Hydrologiset havainnot* → *Tietojen haku*). Myös vedenlaatuhavainnot löytyvät Hertta -tietojärjestelmästä (valikko *Pintavesien tila* → *Vedenlaatu*). Hertta-tietokantaa vastaavat valuma-alue-tunnisteet ovat Taulukosta 1.

4.1. Linkit

Seurantaverkon verkkosivut: <https://www.luke.fi/projektit/vesistokuormitus-seurantaverkko>

Seurantaverkon datapalvelu: <http://kartta.luke.fi/vesidata>

Hertta – ympäristötietojärjestelmä: http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat

4.2. Viitteet

- Alatalo M. 2000. Metsätaloustoimenpiteistä aiheutunut ravinne- ja kiintoainekuormitus. Suomen ympäristö 381. Helsinki. 64 s.
- Finér L., Mattsson T., Tattari S., Joensuu S. ja Penttinen J. 2012. Esitys maa- ja metsätalousministeriölle metsätalouden vesistökuormituksen seurannan järjestämisestä. Metlan työraportteja / Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 226. 25 s. ISBN 978-951-40-2356-9 (PDF). Saatavissa: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2012/mwp226.htm>.
- Kettunen I., Mäkelä A. ja Heinonen P. 2008. Vesistötietoa näytteenottajille. Ympäristöopas. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 78 s.
- Mäkelä A., Antikainen S., Mäkinen I., Kivinen J. ja Leppänen T. 1992. Vesitutkimusten näytteenottomenetelmät. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja -sarja B nro 10. Vesi- ja ympäristöhallitus, Helsinki. 87 s.
- Näykki T., Kyröläinen H., Witick A., Mäkinen I., Pehkonen R., Väisänen T., Sainio P. ja Luotola M. 2013. Laatusuosituksen ympäristöhallinnon vedenlaaturekistereihin vietävälle tiedolle: vesistä tehtävien analyysien määrittämisraajat, mittausepävarmuudet sekä säilytysajat ja -tavat. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2013.
- SFS-käsikirja 2010. Veden laatu. Osa 1, Näytteenottomenetelmät. Helsinki, Suomen ympäristökeskus, SFS-käsikirja 147-1, 365 s., ISBN 978-952-242-090-9.

4.3. Metsätalouden seurantaverkkoon liittyviä julkaisuja

- Finér L., Mattsson T., Tattari S., Joensuu S. ja Penttinen J. 2012. Esitys maa- ja metsätalousministeriölle metsätalouden vesistökuormituksen seurannan järjestämisestä. Metlan työraportteja / Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 226. 25 s. ISBN 978-951-40-2356-9 (PDF). Saatavissa: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2012/mwp226.htm>.
- Finér, L., Tattari, S., Launiainen, S., Laurén, A., Linjama, J. Mattsson, T. ja Piirainen, S. 2016. Ajantasaista tietoa metsätalouden vesistökuormituksesta. Vesitalous 1/2016: 26-30.
- Mattsson, T., Finér, L., Joensuu, S., Tattari, S., Penttinen, J., Ilvesniemi, H., Hiltunen, T., Makkonen, T., Seppälä, M. ja Hilska-Aaltonen, M. 2014. Metsätalouden vesistöille aiheuttamaa kuormitusta seurataan. Vesitalous 5/2014: 29-32.

Taulukko 1. Seurantaverkkoon kuuluvien valuma-alueiden perustiedot ja vesinäytteenottoaikataulu.

ID	HERTTA Hydrologiset havainnot alue	HERTTA Vedenlaatu alue	Alueen nimi	Tyyppi	Pohjoiskoord. (ykJ)	Itäkoord. (ykJ)	Pinta-ala (ha)	Suota, % pinta-alasta	Sijainti-kunta	Virtaamamittauksen toteuttaja	Näytteenottoaikataulu			
											Kevät 1 krt/viikko	Kesä 1 krt/kk	Syysy joka 2. viikko	Talvi 1 krt/kk
1	122	66747	Lompolojängänoja	luonnontil.	7548700	3383183	514	23	Muonio	SYKE	15.4.-15.6.	16.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-14.4
2	050	23513	Liuhapuro	luonnontil.	7074350	3574450	170	48	Valtimo	Luke	1.4.-31.5.	1.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-31.3.
3	505	47108	Porkkavaara/-salo	luonnontil.	7086228	3606270	72	16	Sotkamo	Luke	1.4.-31.5.	1.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-31.3.
6		50472	Oijusluoma 6/E	luonnontil.	7306425	3592301	49	37	Kuusamo	Luke	10.4.-10.6.	11.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-9.4.
7	407	56372	Kuivasjärvenoja Susimäki	luonnontil.	6864201	3354745	4,5	55	Juupajoki	Luke	10.3.-10.5.	11.5.-31.8.	1.9.-30.11.	1.12.-9.3.
8	408	81401	Helvetinjärvi IV, Iso Saarijärvi	luonnontil.	6881160	3338031	20	75	Ruovesi	Luke	10.3.-19.5.	11.5.-31.8.	1.9.-30.11.	1.12.-9.3.
9	409	81402	Syöte II, Ryövän-suo	luonnontil.	7303143	3536929	75	28	Taivalkoski	Luke	10.4.-10.6.	11.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-9.4.
10	202	24487	Kelopuro	luonnontil.	7011934	3686152	74	47	Liekksa	SYKE	1.4.-31.5.	1.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-31.3.
11	411	80811	Hauklammenoja, Metsäpuro Nuuk-sio	luonnontil.	6695714	3372860	137	5	Vihti	SYKE	1.3.-1.5.	2.5.-31.8.	1.9.-30.11.	1.12.-28.2.
12	412	70605	Mustospuro	luonnontil.	6969789	3421919	317	43	Saarijärvi	Luke	1.4.-31.5.	1.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-31.3
13	413	70690	Rudbäcken 9 metsäpuro	metsätalous	6673395	3347913	436	6	Siuntio	SYKE	1.3.-1.5.	2.5.-31.8.	1.9.-30.11.	1.12.-28.2.
14	031	9438	Paunulan puro/ mittapato	metsätalous	6842545	3359488	154	10	Orivesi	SYKE	10.3.-10.5.	11.5.-31.8.	1.9.-30.11.	1.12.-9.3.
15	033	7501	Katajaluoma	metsätalous	6850649	3277171	1120	37	Ikaalinen	SYKE	10.3.-10.5.	11.5.-31.8.	1.9.-30.11.	1.12.-9.3.
16	044	10566	Huhtisuonoja	metsätalous	6809180	3588475	500	47	Ruokolahti	SYKE	1.4.-31.5.	1.6.-31.8.	1.9.-30.11.	1.12.-31.3.
17	051	22590	Kesselinpuro	metsätalous	6953513	3604221	2100	37	Outokumpu	SYKE	1.4.-31.5.	1.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-31.3.
18	061	18170	Korpijoki	metsätalous	7069800	3469000	12200	51	Kiuruvesi	SYKE	1.4.-31.5.	1.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-31.3.

ID	HERTTA Hydrologiset havainnot alue	HERTTA Vedenlaatu alue	Alue	Tyyppi	Pohjoiskoord. (ykJ)	Itäkoord. (ykJ)	Pinta-ala (ha)	Suota, % pinta-alasta	Sljaintikunta	Virtaamamittauksen toteuttaja	Näytteenottoaikataulu			
											Kevät 1 krt/viikko	Kesä 1 krt/kk	Syksy joka 2. viikko	Talvi 1 krt/kk
19	093	26860	Pahkaoja/-puro	metsätalous	7040807	3372723	2344	41	Halsua	SYKE	1.4.-31.5.	1.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-31.3.
20	102	29947	Vääräjoki	metsätalous	7314930	3599574	1900	34	Kuusamo	SYKE	10.4.-10.6.	11.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-9.4.
21	103	53126 - Myllypuro 103 kerta	Myllypuro	metsätalous	7174450	3577587	1053	21	Hyrnsalmi	SYKE	10.4.-10.6.	11.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-9.4.
22	114	45235	Vähä-Askanjoki	metsätalous	7384580	3531000	1600	10	Kemijärvi	SYKE	15.4.-15.6.	16.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-14.4.
23	119	36218	Ylijoki	metsätalous	7339670	3462280	5600	59	Ranua	SYKE	15.4.-15.6.	16.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-14.4.
24	120	36215	Kotioja	metsätalous	7339200	3461950	1800	54	Ranua	SYKE	15.4.-15.6.	16.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-14.4.
25	062	20695	Kohisevanpuro	metsätalous	6972030	3514620	1070	26	Kuopio	SYKE	1.4.-30.5.	1.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-31.3.
26	117	38638	littovuoma	luonnontil.	7639733	3274401	1160	12	Enontekiö	SYKE	15.4.-15.6.	16.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-14.4.
27	121	39407	Laanioja	metsätalous	7590920	3516150	1362	5	Inari	SYKE	15.4.-15.6.	16.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-14.4.
28		80682	Kroopinsuo	metsätalous	6752247	3248039	179	34	Pöytyä	Luke	1.3.-1.5.	2.5.-31.8.	1.9.-30.11.	1.12.-28.2.
29		80680	Surnui	metsätalous	6927215	3501891	71	23	Pieksämäki	Luke	1.4.-30.5.	1.6.-14.8.	15.8.-15.11.	16.11.-31.3.
30		80679	Pakopirtti	metsätalous	6962197	3291130	795	75	Seinäjäki	Luke	10.3.-10.5.	11.5.-31.8.	1.9.-30.11.	1.12.-9.3.
31		80683	Ojatorpi	metsätalous	6731936	3260751	33	8	Aura	Luke	1.3.-1.5.	2.5.-31.8.	1.9.-30.11.	1.12.-28.2.
32		80684	Rantainrahka	metsätalous	6730590	3259292	38	28	Aura	Luke	1.3.-1.5.	2.5.-31.8.	1.9.-30.11.	1.12.-28.2.
33	058	30884	Kivipuro	metsätalous	7086332	3581360	54	32	Sotkamo	Luke	1.4.-30.5.	1.6.-31.8.	15.8.-15.11.	16.11.-31.3.

4.4. Avoimen datan kuvaus

Seurantaverkon tarkastettuja virtaama ja vedenlaatuhavaintoja ja näistä laskettuja kuormitustuloksia voi tarkastella ja ladata csv-muodossa Datapalvelusta <http://kartta.luke.fi/vesidata>. Avoin data on käytettävissä rajoituksetta ja päivittyy Datapalveluun vähintään kerran vuodessa.

Metsätalouden vesistövaikutusten seuranta – julkisen datan muuttujien selitteet

Muuttuja	Yksiköt	Muuttujan selite
Vuosikuormat (tiedosto: Aluenimi_annual.csv)		
NH4N_g/ha/a	g/ha/a	Ammoniumtyppi vuosikuorma
PO4P_g/ha/a	g/ha/a	Fosfaattifosfori vuosikuorma
SS_g/ha/a	g/ha/a	Kiintoaine vuosikuorma
PTOT_g/ha/a	g/ha/a	Kokonaisfosfori vuosikuorma
NTOT_g/ha/a	g/ha/a	Kokonaistyyppi vuosikuorma
NO3N_g/ha/a	g/ha/a	Nitraatti+nitriittityppi vuosikuorma
ORGC_g/ha/a	g/ha/a	Orgaaninen hiili vuosikuorma
Roff_mm/a	mm/a	Vuotuinen valunta
Roff_cover%	%	Valuntahavaintojen kattavuus / vuosi
Samples		Vedenlaatuhavaintojen lukumäärä / vuosi
Päivittäiset kuormat (Aluenimi_dloads.csv)		
NH4N_g/ha/d	g/ha/d	Ammoniumtyppi päiväkuorma
PO4P_g/ha/d	g/ha/d	Fosfaattifosfori päiväkuorma
SS_g/ha/d	g/ha/d	Kiintoaine päiväkuorma
PTOT_g/ha/d	g/ha/d	Kokonaisfosfori päiväkuorma
NTOT_g/ha/d	g/ha/d	Kokonaistyyppi päiväkuorma
NO3-NO2-N_g/ha/d	g/ha/d	Nitraatti+nitriittityppi päiväkuorma
ORGC_g/ha/d	g/ha/d	Orgaaninen hiili päiväkuorma
Valunta (Aluenimi_valunta.csv)		
Roff_mm/d	mm/d	Valunta, päiväkeskiarvo
Vedenlaatuhavainnot (Aluenimi_vedenlaatu.csv)		
NH4N_ugL	µg/L	Ammoniumtyppipitoisuus, vesinäyte
PO4P_ugL	µg/L	Fosfaattifosforipitoisuus, vesinäyte
COD_mgL	mg/L	Kemiallinen hapenkulutus, vesinäyte
SS_mgL	mg/L	Kiintoainepitoisuus, vesinäyte
PTOT_ugL	µg/L	Kokonaisfosforipitoisuus, vesinäyte
NTOT_ugL	µg/L	Kokonaistyyppipitoisuus, vesinäyte
T_degC	°C	Lämpötila, vesinäyte
NO3-NO2-N_ugL	µg/L	Nitraatti+nitriittityppipitoisuus, vesinäyte
pH		pH, vesinäyte
Sameus_FNU	FNU	Sameus, vesinäyte
OrgC_mgL	mg/L	Orgaanisen hiilen pitoisuus, vesinäyte



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000