

Asiantuntija Airi Kulmala, MTK

Tutkija Pasi Valkama, Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys
Hydrologi Markus Huttunen, SYKE

Tarkempaa tietoa peltojen ravinnekuormitusriskistä LOHKO-hankkeella

Pelloilta huuhtoutuu vesistöihin kiintoainetta ja ravinteita, mutta missä muodossa ja kuinka paljon. Koska kuormitusmittauksia ei voida tehdä kaikilla pelloilla, joudutaan päästöjä arvioimaan edelleen kehittämistä vaativien kuormitusmallien avulla. LOHKO-hankkeen ensimmäisessä vaiheessa (2015–2016) tarkennettiin VEMALA/ICECREAM-ravinnekuormitusmallia viidellä kohteella tehtyjen automaattisten vedenlaatumittausten ja viljelijöiden antamien lohko-kohtaisten tietojen avulla. Työtä jatketaan LOHKO II:ssa (2017–2018).

LOHKO-hankkeen (Lohkon ominaispiirteet huomioiva ravinnekuormitusmallinnus ja sen kehittäminen) tavoitteena oli tarkentaa VEMALA/ICECREAM-mallilla laskettua arviota siitä, kuinka paljon pelloilta voi potentiaalisesti huuhtoutua typpeä, fosforia ja kiintoainetta vesistöihin sääolojen, viljelytekniikoiden ja kasvien vaihdellessa.

Ko. malli on keskeinen työkalu arvioitaessa eri lähteistä tulevaa vesistökuormitusta. Sitä käytetään apuna muun muassa vesien- ja merenhoidon suunnittelussa. Mahdollisimman oikea tieto kuormituksesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä auttaa mitoittamaan ja kohdentamaan niin maataloudelle kuin muillekin sektoreille asetettavat ravinnekuormituksen vähentämistavoitteet entistä tarkemmin ja kustannustehokkaammin.

Mitattua tietoa tarvitaan

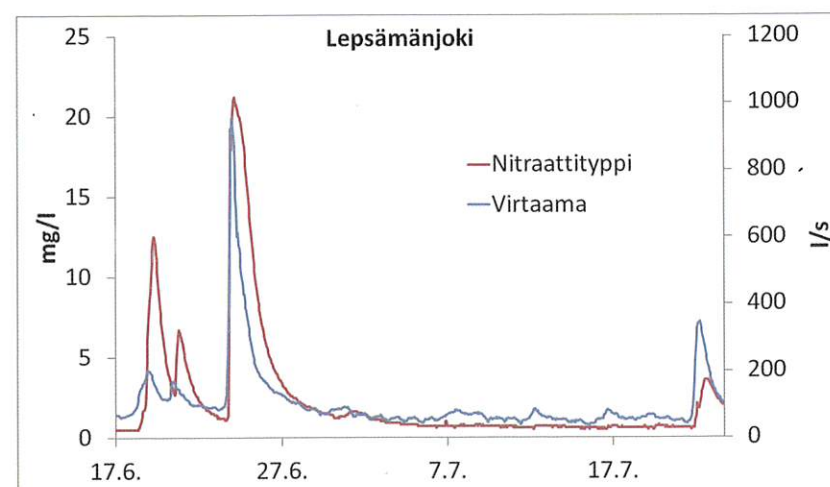
Viljelymenetelmien vaikutuksista vesistökuormitukseen tarvitaan pitkäaikaista ja tiheää seurantaa, koska sääolot vaihtelevat huomattavasti vuodesta toiseen ja viljelyssä tapahtuu jatkuvaa muutosta viljelymenetelmien sekä kasvilaji- ja -lajikevalikoiman kehittyessä. Lisäksi viime vuosina on esiintynyt rankkasateita sekä leutoja talvia, jotka tuovat lisähaasteen vesiensuojeluun ja toimenpiteiden valintaan kuormitusriskin minimoimiseksi.

Mallit tarvitsevat pohjatiedoksi tietoa sääoloista, viljelytoimenpiteistä ja peltoalueilta valumavesien mukana kulkeutuvista kiintoaine- ja ravinne- ja ravinnemääristä. Näillä tiedoilla peltojen ravinteiden kiertoa ja huuhtoutumista kuvaava malli sovitetaan toimimaan ominaispiirteiltään erilaisilla lohkoilla. Osa tiedoista, kuten lohkojen kaltevuus tai sää-tiedot, saadaan julkisista tietokannoista, mutta esimerkiksi lohko-kohtaisia viljelytietoa niistä ei saa. LOHKO-hankkeessa

kerättiin vedenlaatu- ja valuntatietoa sekä lohko-kohtaisia viljelytietoja yhteensä viidellä kohdealueella Uudellamaalla ja Lounais-Suomessa.

LOHKO-hankkeessa käytettävillä automaattiantureilla saadaan selville todellinen veden laadun ja määrän vaihtelu. Muutokset pienissä ja suuremmissakin hajakuormitteisissa virtavesissä voivat olla hyvin nopeita, ja siten yksittäisillä vesinäytteillä ei saada todellista kuvaa esimerkiksi ravinnepitoisuuksien vaihtelusta. Automaattimittauksilla saadaankin paljon tarkempaa tietoa myös ravinnekuormista. Kun peltovaltaisilta valuma-alueilta saadaan tarkkaa mitattua tietoa ravinne- ja kiintoainekuormituksesta, alueen sääoloista, peltojen ominaisuuksista sekä niillä tehtävistä viljelytoimenpiteistä, on mallintajilla ainutlaatuisen hyvä lähtöaineisto mallin kehittämiseen.

LOHKO-hankkeessa tehtiin automaattimittauksia Uudellamaalla kolmella erilaisella alueella lohko-kohtaisesta salaoja-



Kuva 1. Nitraattityppipitoisuudet maatalousvaltaisessa joessa nousevat hyvin korkeiksi kasvukauden alkuvaiheessa, jos kylvöjen jälkeen tulee rankka sadekuuro, joka huuhtoo kylvöjen yhteydessä lisättyjä lannoitteita vesistöön. Tällaiset tilanteet ovat haastavia kuormituksen vähentämistä, mutta myös mallintamista ajatellen.

valunnan mittaamisesta aina jokimittakaavan valuma-alueeseen asti. Salaojauksilla saatiin uutta, tarkempaa tietoa pelloilla tehtävien toimenpiteiden vaikutuksista salaojien kautta huuhtoutuvaan ravinne- ja kiintoainekuormitukseen. Mittauksissa havaittiin esimerkiksi, että pelon kevytluokka nosti salaojien kautta huuhtoutuvan kiintoaine- ja fosforikuorman kolminkertaiseksi ja typpihuuhtouman kaksinkertaiseksi verrattuna muokkaamattomiin peltoihin. Pellolla tehtävät toimenpiteet vaikuttavat siis ratkaisevasti myös salaojien kautta valuvaan kuormitukseen.

Lepsämänjoen valuma-alueella on tehty automaattimittauksia jo kauan ennen LOHKO-hanketta ja osin siitä syystä se valikoitiin yhdeksi hankkeen mittauskohteeksi. Joen automaattimittausaikaasarja on yli 11 vuoden mittaisena ainutlaatuinen

koko Suomessa ja siten kallisarvoinen myös mallinnuksessa. Valuma-alueen pelloilla vuosien aikana lisääntynyt talviaikainen kasvipeitteisyys näkyy erityisesti leutojen talvien aikaisen fosforikuorman pienenemisenä. Mittausalue toimii esimerkkinä siitä, miten toimivien maatalouden vesien suojoelumenetelmien vaikutuksia pystytään mittaamaan valuma-alueella, kun menetelmät ovat oikeat.

Hankkeen kohdealueiden viljelijät ovat antaneet mallintajien käyttöön lohkokoh- taisia viljelytietoja (mm. viljelykasvit, lannoitus, viljavuustiedot). Tietojen saaminen on ensiarvoisen tärkeää, sillä kyseiset tiedot ovat viljelijöiden omistamia eikä niitä muuta kautta voi saada. Tiedot antamalla viljelijät edistävät maatalouden aiheutta- man vesistökuormitusarvion ja edelleen kuormitusta vähentävien toimenpidevaati- musten tarkentumista.



Kuva 2. Automaattisilla mittausantureilla saadaan entistä tarkempia arvioita ravinne- ja kiinto- ainekuormista. Tarkemmat arviot auttavat kuormitusmallien kehittämisessä.

Malleilla lohkokoh- taisia ja alueellista tietoa

Ravinnekuormitusmalleja on kehitetty pääasiassa koekenttien huuhtoumatietojen ja vesistöjen ravinnepitoisuushavaintojen perusteella, mutta koekentät edustavat vain pientä osaa maamme erityyppisistä ja eri tavoin viljeltyistä lohkoista. Yksittäiseen lohkoon kohdistuvissa mittauksissa on aina myös satunnaista vaihtelua, joka vaikeuttaa tulosten yleistettävyyttä. Laajentamalla mallin taustalla olevaa aineistoa parannetaan myös mallin yleistettävyyttä. LOHKO hankkeessa mitattiin vedenlaatua ja virtaamaa erikokoisilla valuma-alueilla ja viljelijöiltä pyydettiin tarkat tiedot vilje- lytoimenpiteistä.

Peltoviljelyn ravinnekuormitukseen vai- kuttavat lohkon ominaispiirteet sekä vilje- lytoimenpiteet. Peltojen ravinnekiertoa ja

kuormitusta kuvaavilla malleilla erilaisilta koekentiltä mitatut eroosio- ja ravinnekuor- mitustiedot voidaan jalostaa viljelijälle käyttökelpoisempaan muotoon. Mallissa lähtötiedoiksi voidaan ottaa tietyn lohkon maalajitieto, kaltevuusjakauma ja fosforilu- ku sekä arvioida eroosiota ja ravinnekuor- mitusta juuri tältä lohkolta eri viljelytoimen- piteillä ja sääoloiltaan erilaisina vuosina. Näin mittauksissa ja tutkimuksissa kerätyt tiedot saadaan sellaiseen muotoon, että vil- jelijä pystyy hyödyntämään niitä helposti omien lohkojensa viljelysuunnittelussa. Taulukossa 1 on esimerkki mallinnetuista tuloksista yhdelle lohkolle: miten eroosio ja ravinnehuuhtouma vaihtelevat eri vilje- lykasveilla ja toimenpiteillä. Kuvassa 4 on esimerkki tuloksista karttapohjalla. Lohkon kaltevimmilla osilla talviaikainen kasvipei- te vähentäisi eroosiota ja fosforikuormitusta merkittävästi.

Taulukko 1. Esimerkki lohkokoh- taisista tuloksista. Lohkon eroosio ja huuhtoutuvat ravinne- määrät eri viljelyvaihtoehdoilla.

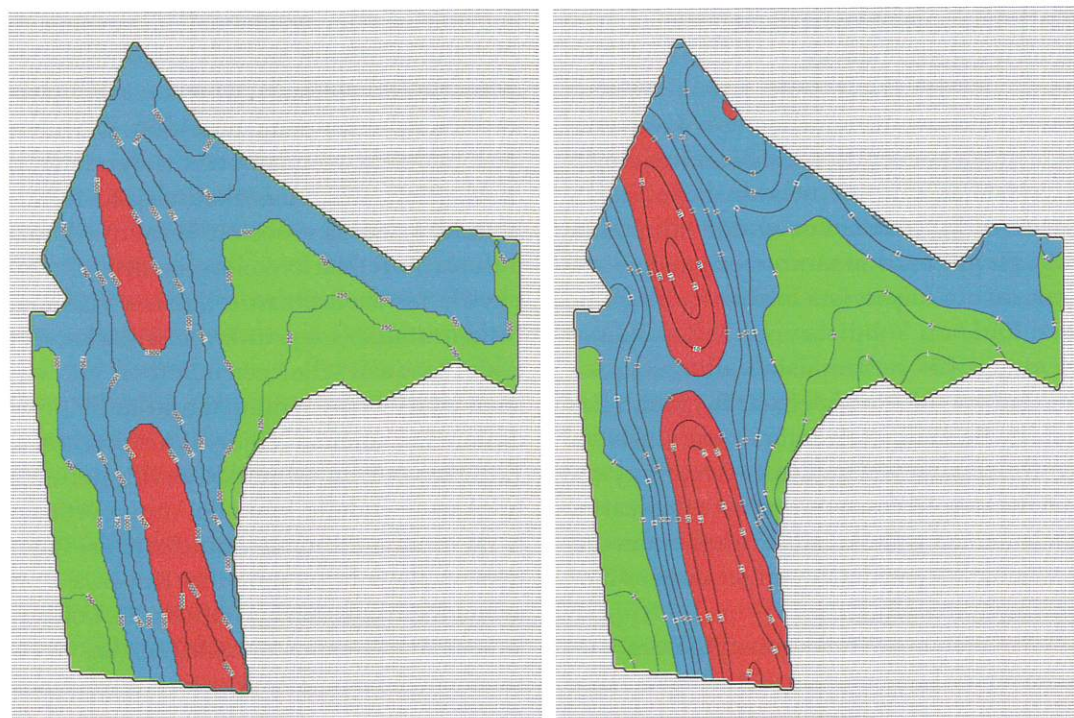
Lohko 7620061433

Maalajiryhmä (jaolla savet/hiesut/karkeat/eloperäiset): Savet
Keskikaltevuus 5.3 %
Laskennassa käytetty viljavuusanalyysistä arvioitua lohkon fosforiluokkaa: Välttävä

Viljelykasvi	Toimenpide	Lannoitus		Sato			Eroosio			Huuhtouma	
		P kg/ha	N kg/ha	t/ha	P kg/ha	N kg/ha	keskim. kg/ha	minimi kg/ha	maksimi kg/ha	P kg/ha	N kg/ha
Ohra	syyskylvä	22	100	2.85	10.3	50	1550	610	2800	2.17	26.0
Ohra	kultivointi syksyllä	22	100	2.83	10.2	50	1150	460	2150	1.74	19.7
Ohra	kevytluokka keväällä	22	100	2.83	10.2	50	700	265	1250	1.18	18.9
Ohra	kevytm.kevät+kerääjäkasvi	22	100	2.80	10.1	49	405	<200	750	0.82	8.3
Ohra	suorakylvä	22	100	2.84	10.3	50	395	<200	760	0.84	17.3
Nurmi 3v+ohra 1v	syyskylvä	24	200	5.27	15.3	135	720	215	1600	0.88	16.4
Nurmi 3v+ohra 1v	kultivointi syksyllä	24	200	5.27	15.3	135	560	215	980	0.77	14.3
Nurmi 3v+ohra 1v	kevytluokka keväällä	24	200	5.27	15.3	135	550	215	980	0.80	13.7
Nurmi 3v+ohra 1v	suorakylvä	24	200	5.27	15.3	135	550	215	970	0.93	14.5
Viherkesanto	kasvusto korjataan	0	0	1.18	3.4	25	610	215	1150	0.70	7.7
Viherkesanto	kasvustoa ei korjata	0	0	0.00	0.0	0	600	215	1150	0.74	18.5

Sato ilmoitettu viljoille 14% kosteudessa ja nurmelle kuiva-aineena.
Eroosio ja huuhtouma laskettu vuosien 2000-2015 säähavainnoilla.
Minimi-maksimi vaihteluväli kuvaa vaihtelua erillaisina vuosina.

Sato ilmoitettu viljoille 14% kosteudessa ja nurmelle kuiva-aineena.
Eroosio ja huuhtouma laskettu vuosien 2000-2015 säähavainnoilla.
Minimi-maksimi vaihteluväli kuvaa vaihtelua erilaisina vuosina.



Kuva 4. Talviaikaisen kasvipeitteen eroosiota pienentävä vaikutus (kg/ha/v) eri osissa lohkoa (vasen) ja lohkon kaltevuus prosentteina (oikea).

Taloustarkastelu mukaan LOHKO II:ssa

LOHKO II -hankkeessa tarkastellaan ravinnekuormitusriskin lisäksi talouskysymyksiä. Samalla kun kuvataan kuormitusta nykytilassa ja eri viljelyvaihtoehtojen vaikutusta kuormitukseen eri sääoloissa, lasketaan myös kuormitusta vähentävien toimenpiteiden kustannusvaikutusta.

Talousvaikutusten selvittäminen on tärkeää niin tilojen kuin yhteiskunnankin näkökulmasta. Kun maataloilta edellytetään esimerkiksi muutoksia lannoitukseen tai viljelytekniikkaan ravinnekuormituksen vähentämiseksi, vaikuttaa tämä myös tilan taloudelliseen tulokseen. Tietoa tarvitaan lisäksi asetettaessa vesistö- ja merialuekohtaisia ravinnevähennystavoitteita. Mikä on eri toimenpiteiden kuormitusvaikutus ja kustannustehokkuus? Kalliit

ja tehottomat toimenpiteet aiheuttavat vain kustannuksia ilman näkyvää vesien tilan paranemista.

Viljelijät tarvitsevat tietoa päätöksenteon tueksi

LOHKO-hankkeessa tuotettiin kaikille kohdealueiden tiloille omaa tilaa koskevat mallilla lasketut peltolohkokohtaiset arviot eri viljelyvaihtoehtojen vaikutuksesta ravinnehuuhtoumiin ja eroosioon. Tuloksia tarkennetaan LOHKO II:ssa, jossa lasketaan myös esitettyjen menetelmien vaikutus kasvikohtaisiin ja koko tilan taloudelliseen tulokseen. Tavoitteena on työkalu, jolla viljelijä tai neuvoja voi myös itse laskea arvion lohkon ravinnehuuhtoumasta ja eroosiosta, kun laskentapohjaan syötetään tilan viljelytiedot tai viljelysuunnitelma.

Apua myös viranomaisille

Vesienhoidon päämääränä on saada sisävedet ja rannikkoalueet hyvään tilaan. Vesistöille pystytään mallinnuksella määrittelemään ravinteiden kokonaismäärä, joka eri kuormituslähteistä saisi enimmillään tulla vesistöön, jotta tavoitteeseen päästään.

Nykyistä tarkempi tieto maatalouden ja sen vesiensuojelutoimenpiteiden ympäris-

tövaikutuksista onkin hallinnolle tärkeää, jotta vesiensuojeluun liittyvä hallinnollinen ohjaus (normit ja tuet) sekä toimenpiteiden valinta ja kohdentaminen osataan tehdä oikein. Tarkennetulla mallilla voidaan arvioida entistä paremmin, mitkä ovat käytännössä realististen peltoviljelytoimenpidevaihtojen mahdollisuudet vähentää ravinnekuormitusriskiä ja mikä on niiden kustannustehokkuus. ■

LOHKO 2015–2016

Rahoitus: YM/Ravinteiden kierrätyksen edistämistä ja Saaristomeren tilan parantamista koskeva ohjelma (Raki) ja hankekumppanit.

Toteutus: MTK, Vantaanjoen ja Helsingin seudun VSY, Uudenmaan ELY-keskus, Pyhäjärvi-instituutti ja SYKE.

LOHKO II 2017–2018

Rahoitus: YM/Vesien- ja merenhoidon toimeenpanoa edistävät hallitusohjelman kärkihankkeet ja hankekumppanit.

Toteutus: MTK, Vantaanjoen ja Helsingin seudun VSY, Uudenmaan ELY-keskus, Pyhäjärvi-instituutti, SYKE ja Luke.

Lisätiedot: www.mtk.fi/lohko

HALLITUKSEN
KÄRKIHANKE

aqva

Tiedätkö mitä juot?

Vesianalyysit laboratoriotamme

AQVAN laboratorio tarjoaa täyden palvelun vesianalyysien tekemiseen hana-, kaivo- ja luonnonvesistä.

Tilaa AQVAN verkkokaupasta testipaketti, joka sisältää palautuspaketin (postimaksu maksettu) ja jätä näytepaketti postin kuljetettavaksi.



Tarjoamme alennuksen - 5% kampanjakoodilla YT verkkokauppatilauksista.

Vedenpuhdistuslaitteet

AQVAN asiantuntijat selvittävät analyysien perusteella vedenpuhdistustarpeesi ja siihen soveltuvan järjestelmän, esim.:

- hanasuodatin
- koko talon käyttöveden suodatinjärjestelmät
- käänteisosmoosilaitteet käyttö- ja juomavedelle kaivosta tai luonnonvesistä



AQVA Finland Oy, Haukilahdenkatu 4, 00550 Helsinki, Puh. 010 321 5080, myynti@aqva.fi

www.aqva.fi