

# MAATALOUDEN FOSFORISENSITIIVI- SET ALUEET – KONSEPTIN SOVELTU- VUUS SUOMEEN

JOHN NURMISEN SÄÄTIÖ

10.6.2022



10.6.2022

## 1 Johdanto

John Nurmisen Säätiön johtamassa Sustainable Biogas -hankkeessa kehitetään ravinteiden hallintaa esim. mädätteiden peltolevityksessä. Hanke saa rahoitusta Interreg Central Baltic -ohjelmasta. Yhdeksi kehitysideaksi on tunnistettu Saksassa käytössä oleva fosforisensiitivisten alueiden konsepti.

Saksassa on lakisääteistä määrittää rehevöitymiselle herkät maatalousalueet. Tässä työssä kuvataan tiiviisti Saksassa käytössä oleva konsepti ja kommentoidaan Saksassa käytössä olevien kriteerien soveltuvuutta Suomeen sekä kriteerien sopeuttamistarvetta. Saksasta esimerkialueena on Ala-Saksin osavaltio.

Asiantuntijana ja projektipäällikkönä työssä on toiminut FT Anne Liljendahl ja paikkatietoasiantuntijana FM Petrina Köngäs. Tilajalan edustajana toimi Anna Saarentaus.

## 2 Maatalouden ravinnekuormitus Saksassa

Saksan pinta-alasta hieman alle 52 % on maatalousmaita (BMU/ UBA 2018). Vesistöjen osuus pinta-alasta Suomeen verrattuna on pieni, vain 2,4 %, kun Suomen vesipinta-ala on n. 10 %. Saksan vesistöt ovat pääosin jokia. Jokien ekologinen tila vuoden 2016 luokittelussa oli pääosin tyydyttävä tai sitä huonompi (BMU/ UBA 2018). Tavoite-tila hyvä tai hyvää parempi oli saavutettu vain n. 7 % virtavesimuodostumissa. Järvien osalta tilanne oli hieman parempi, n. 26 % järvistä oli vähintään hyvässä tilassa. Rannikko- ja vaihettumisalueilla mikään vesimuodostuma ei ollut saavuttanut tavoitetilaa (Kuva 1).

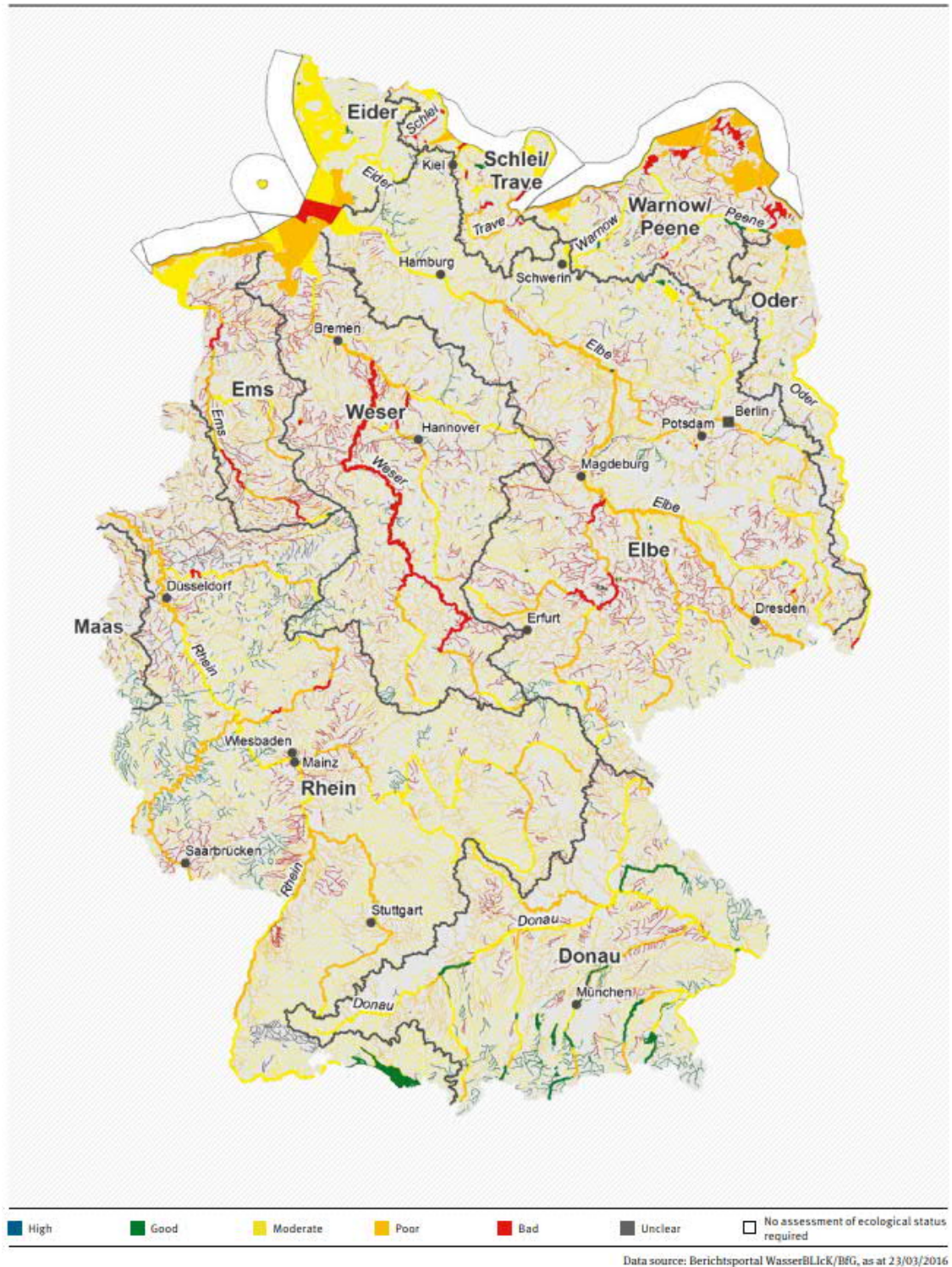
Saksassa maatalous on keskittynyt lähinnä Pohjois-Saksan alaville maille Ala-Saksin, Schleswig-Holsteinin ja Mecklenburg-Etu-Pommernin alueelle. Kaikki Ala-Saksin läpi virtaavat joet (Elbe, Weser ja Ems) laskevat Pohjanmereen. Suurimpana ongelmana Saksan maataloudessa vesiensuojelun kannalta pidetään karjatalouden keskittymisen vuoksi syntyvää ravinneylijäämää tietyillä maatalousalueilla (BMU/ UBA 2018, Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2022).

Makeissa vesissä fosfori on yleensä kasvua rajoittava tekijä, mutta hyvin rehevillä alueilla kasvua voi rajoittaa myös typen saanti (Wetzel 2001). Saksassa fosforia pidetään niin joki- kuin järvesien minimiravinteena (BMU/ UBA 2018). Sinilevien tuotantoa rajoittaa fosfori niiden typensitomiskykynsä vuoksi. Itämeren minimiravinne on pääsääntöisesti typpi, mutta tilanne vaihtelee voimakkaasti alueittain ja myös kasvukauden aikana. Sekä typpi- että fosforikuormitus merialueille on niin Saksassa kuin Suomessakin hyvin voimakasta ja vähennystarve molempien ravinteiden osalta ilmeinen.

### 2.1 Lannan käytön säätely

Maataloudessa käytettävien eloperäisten ja kemiallisten lannoitteiden sisältämä typpi on aiheuttaneet huomattavan osan vesien pilaantumisesta Euroopassa. Vuonna 1991 voimaan astunut nitraattidirektiivi (91/676/ETY) rajoittaa nitraattiherkillä alueilla maatalousmaalle levitettävän lannan sisältämän typen määräksi 170 kg N/ha. Saksa useiden muiden EU:n jäsenvaltioiden tavoin on määrittänyt koko alueensa nitraattiherkäksi. Nitraattidirektiivin velvoitteiden noudattaminen vähentää samalla myös fosforin määrää maatalousmailla, kun lannan levitys ei typpirajan täyttymisen vuoksi ole mahdollista.

10.6.2022



Kuva 1. Saksan pintavesien ekologinen tila vuoden 2016 luokittelussa. Kuva: BMU/ UBA 2018.

Useimmissa Saksan osavaltioissa lannan käyttö lannoitteena ja lannan siirtäminen paikasta toiseen on tarkasti säädeltyä (Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2022). Raportointi tehdään yhteiseen, osavaltioiden rajat ylittävään sähköiseen tietokantaan ja velvoite koskee kaikkia yrityksiä, jotka toimivat lantaperäisten ravinteiden parissa.

10.6.2022

Myös Alankomaat ovat mukana yhteisessä raportointitietokannassa. Maatilojen on raportoitava sekä lannoitustarpeen määrittämisestä että lannoituksen käytöstä.

Ala-Saksin osavaltiossa astui marraskuussa 2019 voimaan asetus lannoitevaatimuksesta vesistöjen suojelemiseksi nitraatin tai fosfaatin aiheuttamalta pilaantumiselta. Asetusta uudistettiin vuonna 2020, jolloin tiukennettiin lannoituksen käyttöä näillä rehevöitymiselle herkillä alueilla.

## 2.2 Fosforisensiitiviset alueet

Ala-Saksissa fosforisensiitivisiksi määritetyillä alueilla fosforilannoitteiden käyttö on rajoitettua. Fosforisensiitivisiksi eli rehevöitymiselle herkiksi alueiksi on Ala-Saksissa määritetty lannoiteasetuksen DüV 13a §:n mukaisesti ne vesimuodostumat tai vesimuodostumien osat, jotka täyttävät kaikki seuraavat kriteerit:

- a) mallinnus- tai seurantatulokset ovat osoittaneet maataloudesta peräisin olevien merkittävien ravinteiden, erityisesti fosfaatin, aiheuttaman rehevöitymisen (AVV GeA § 14) **ja**
- b) joissa liittovaltion pintavesiasetuksen (OGewV) liitteen 7 mukaiset ortofosfaattifosforin (virtavedet) tai kokonaisfosforin (järvet) hyvän ekologisen tilan arvot ylittyvät (AVV GeA § 12) **ja**
- c) biologiset laatutekijät (makrofytyt ja päällysevät virtavesissä) tai kasviplankton (järvissä) on luokiteltu hyvää huonommaksi liitteen 4 OGewV mukaisesti (AVV GeA § 13)

### Kriteeri a)

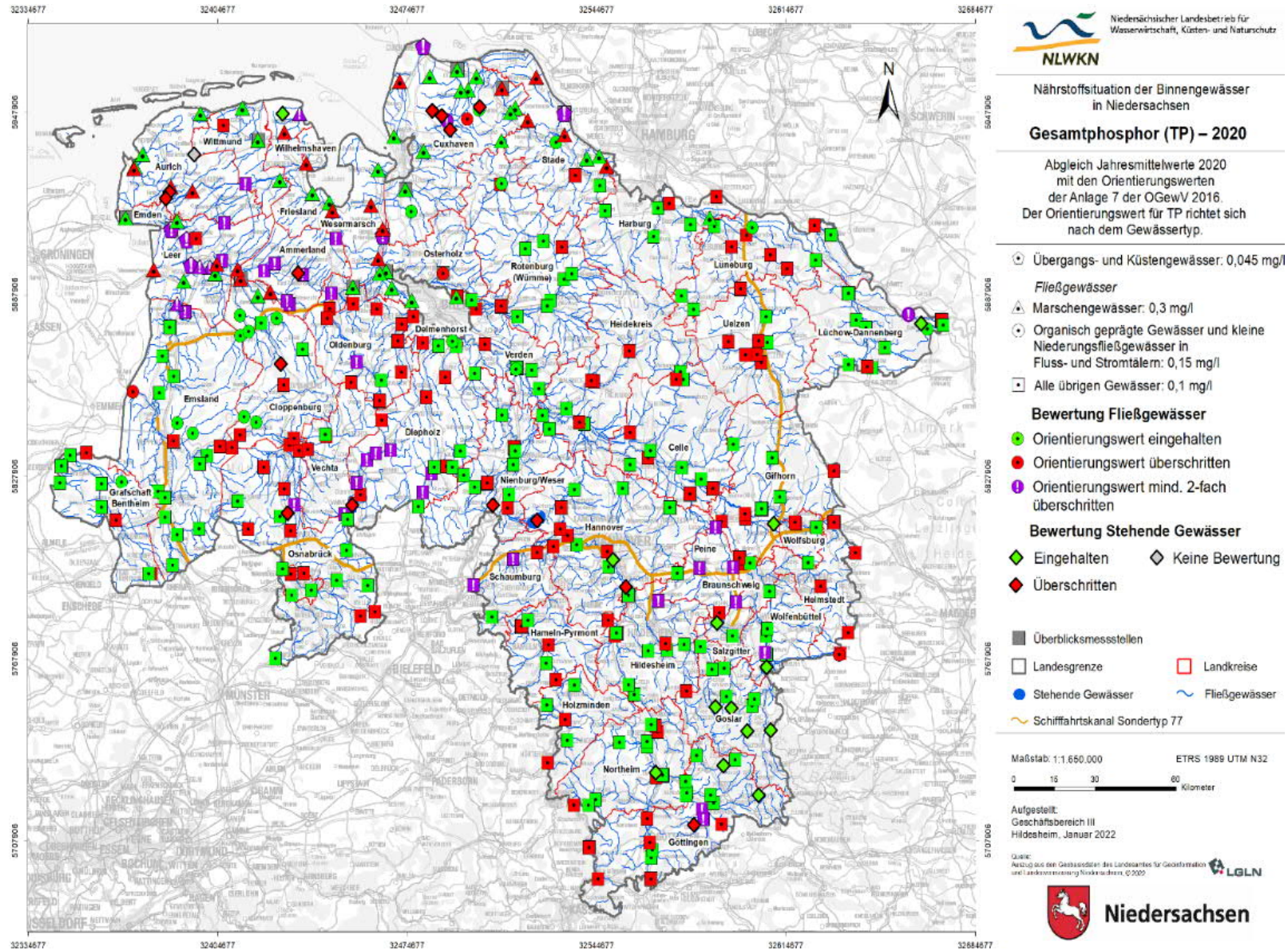
Määritelmän mukaan maatalouden ravinnekuormitus on merkittävää, jos:

1. maataloudesta peräisin oleva kuormitus on yli 20 % kokonaiskuormituksesta
2. maataloudesta johtuva kuormitus on suurempi kuin luonnonhuuhtouma

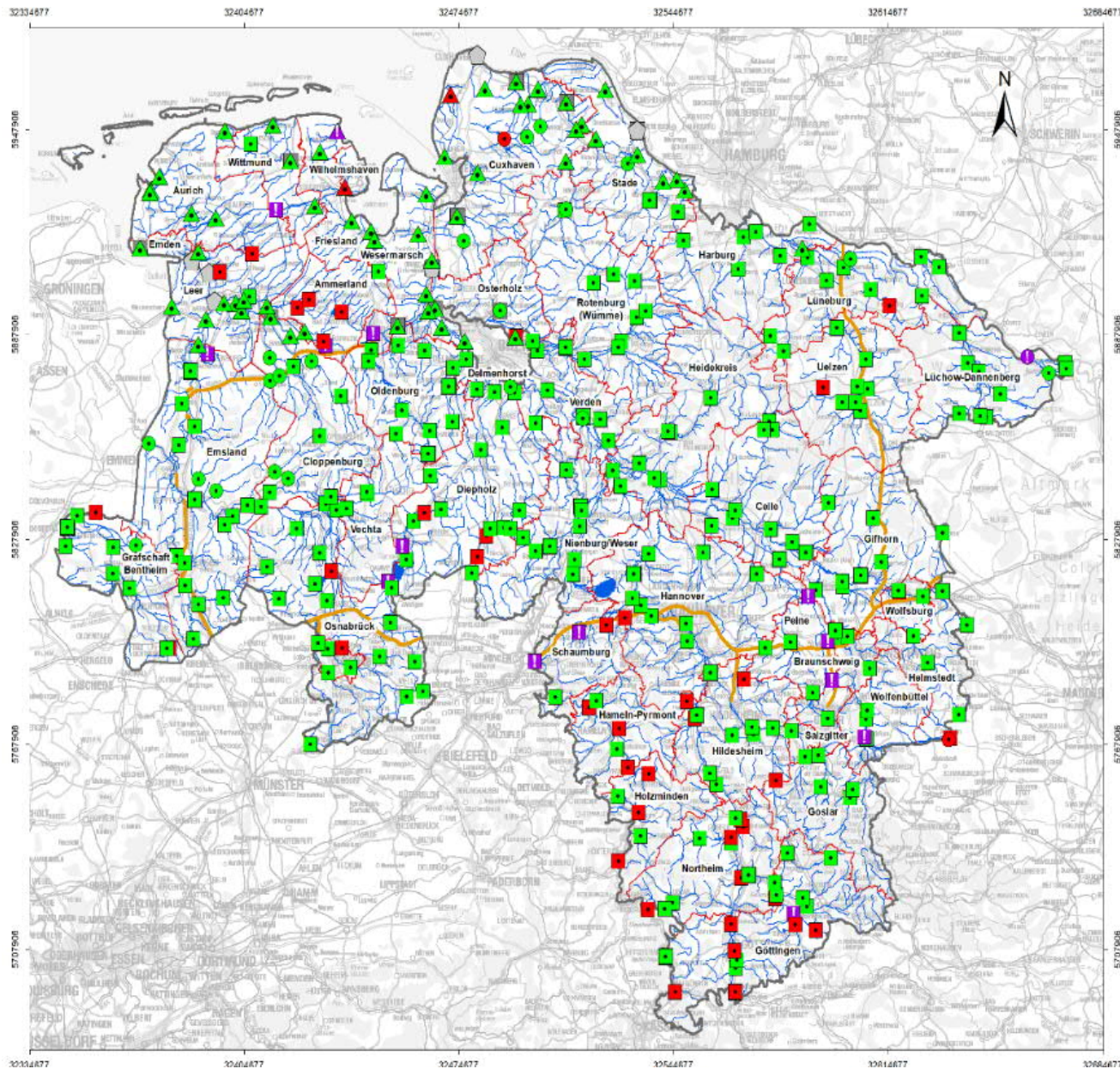
### Kriteeri b)

Saksassa vesipuidedirektiivin (2000/60/EY) täytäntöönpano on toteutettu pintavesiä koskevalla asetuksella Oberflächengewässerverordnung (OGewV). Vastaavasti kuin Suomessa asetuksen mukaisesti pintavedet luokitellaan tiettyjen kansallisten kriteerien mukaan käyttäen koko EU:n alueella yhdessä sovittuja, mutta alueellisesti sovellettuja muuttujia. Vesipuidedirektiivin tavoite on koko EU:n alueella saavuttaa vesistöjen hyvä tila vuoteen 2027 mennessä.

Ala-Saksin vuoden 2020 vedenlaatu seurannassa todettiin, että suuressa osassa pintavesiasetuksen mukaiset hyvää huonomman tilan kokonaisfosforin raja-arvot ylittyivät, monin paikoin jopa kaksinkertaisesti (Kuva 2) (Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2022). Järviä alueella on 28, ja niistä kokonaisfosforin raja-arvo ylittyi 14 järvessä. Fosfaattifosforin suhteen sen sijaan raja-arvot saavutettiin 82 % tutkituista havaintopaikoista (Kuva 3).



Kuva 2. Kokonaisfosforin pitoisuudet Ala-Saksin pintavesissä v. 2020. Hyvän vedenlaadun raja-arvot (vihreä symboli) kokonaisfosforille vesistön tyypistä riippuen 100-150 µg/l, humuspitoisissa vesissä 300 µg/l, rannikko- ja vaihtumisalueella 45 µg/l. Punainen symboli = raja-arvot ylittyvät, violetti symboli = arvot vähintään kaksikertaiset raja-arvoon verrattuna. Kuva: Nährstoffbericht für Niedersachsen 2020/2021, Landwirtschaftskammer Niedersachsen, 2022.



**Orthophosphat (o-PO<sub>4</sub>-P) – 2020**

Abgleich Jahresmittelwerte 2020  
mit den Orientierungswerten  
der Anlage 7 der OGewV 2016.  
Der Orientierungswert für o-PO<sub>4</sub>-P richtet sich  
nach dem Gewässertyp.

Übergangs- und Küstengewässer

Fließgewässer

- ▲ Marschengewässer: 0,2 mg/l
- Organisch geprägte Gewässer und kleine  
Niederungsfließgewässer in  
Fluss- und Stromtälern: 0,1 mg/l
- Alle übrigen Gewässer: 0,07 mg/l

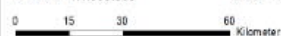
**Bewertung**

- Orientierungswert eingehalten
- Orientierungswert überschritten
- Orientierungswert mind. 2-fach  
überschritten
- Keine Bewertung

Überblicksmessstellen

- Landesgrenze
- Landkreise
- Stehende Gewässer
- ~ Fließgewässer
- ~ Schifffahrtskanal Sondertyp 77

Maßstab: 1:1.650.000 ETRS 1989 UTM N32



Aufgestellt:  
Geschäftsbereich III  
Hildesheim, Januar 2022

Quelle:  
Anpassung aus den Grunddaten über Landnutzungen in Gewässern  
und Landschaftsmapping Niedersachsen, © 2022



**Niedersachsen**

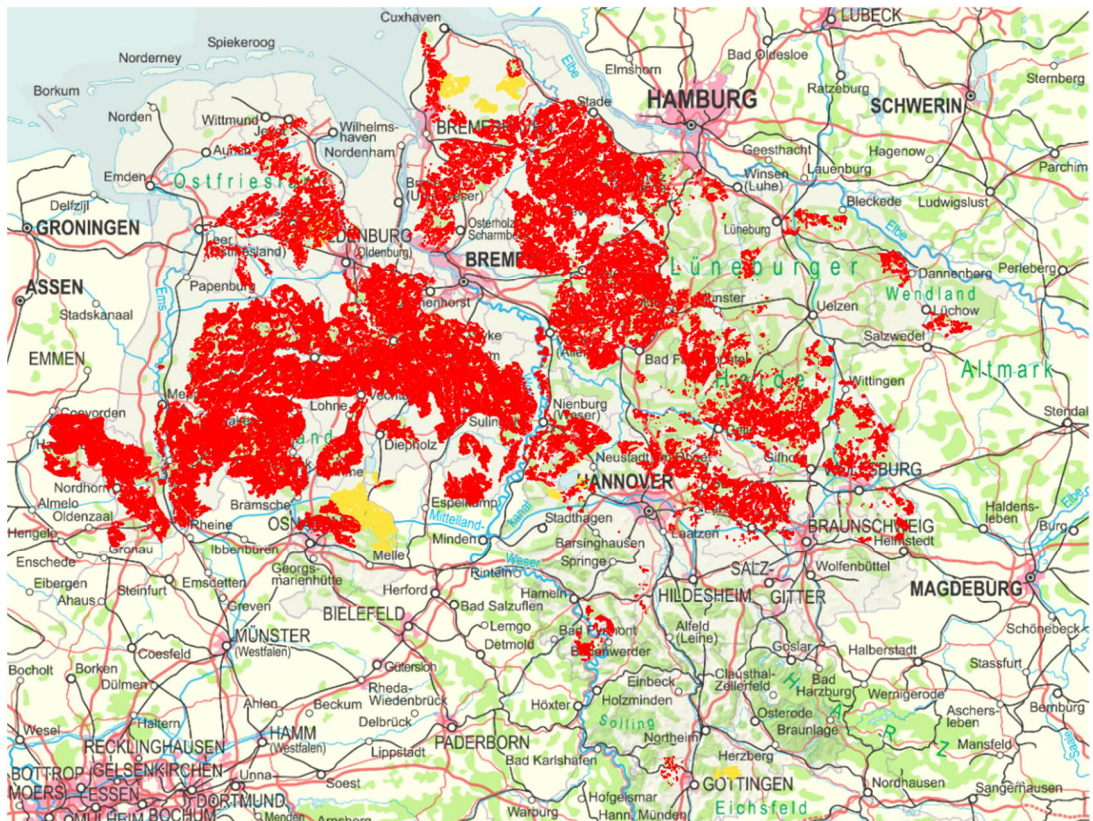
Kuva 3. Fosfaattifosforin pitoisuudet Ala-Saksian pintavesissä v. 2020. Hyvän veden laadun raja-arvot (vihreä symboli) fosfaattifosforille vesistön tyypistä riippuen 70-100 µg/l, humuspitoisissa vesissä 200 µg/l. Punainen symboli = raja-arvot ylittyvät, violetti symboli = arvot vähintään kaksikertaiset raja-arvoon verrattuna. Kuva: Nährstoffbericht für Niedersachsen 2020/2021, Landwirtschaftskammer Niedersachsen, 2022.

10.6.2022

**Kriteeri c)**

Ekologisen tilan luokittelun muuttujat Saksan pintavesiasetuksen OGewV mukaan virtavesille ovat makrofytyt eli suuret vesikasvit, piilevät, muut päällysevät kuin piilevät, pohjaeläimet ja kalat. Järvien osalta ekologisen tilan muuttujat ovat kasviplankton, makrofytyt, päällysevät, pohjaeläimet ja kalat. Näistä kriteeriksi c virtavesien osalta on valittu makrofytyt sekä päällysevät ja järvissä kasviplankton.

Näiden kriteerien perusteella fosforisensiitivisiksi, ns. keltaisiksi alueiksi, Ala-Saksissa on määritetty huomattavasti pienempi alue kuin nitraatilla pilaantuneiksi ns. punaisiksi alueiksi (). Fosforisensiitiviset eli rehevöitymiselle herkät alueet ovat siis niitä alueita, joilla on todettu fosforikuormituksen johtuvan nimenomaan maataloudesta, ja joilla veden korkean fosfori-/fosfaattipitoisuuden vuoksi biologisten muuttujien tila on hyvää huonompi. Konseptin tarkoitus ei siten ole varjella niitä alueita maatalouden kuormitukselta, joilla joko vesien tila on hyvä tai joilla maatalouden kuormitus ei ole ongelma.



Kuva 4 . Ala-Saksin nitraatilla pilaantuneet alueet (punaiset alueet) sekä rehevöitymiselle herkät eli fosforisensiitiviset alueet (keltaiset alueet). Lähde: LEA-Portal, Landentwicklung und Agrarförderung Niedersachsen, Paikkatietoaineisto: LGLN Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.

Ala-Saksissa rehevöitymiselle herkillä alueilla fosfaattilannoituksen määrää rajoitetaan pellon humuspitoisuuden ja fosfaattipitoisuuden mukaan. Lisäksi fosfaattia sisältävien lannoitteiden talven aikaista levitystaukoa on pidennetty joulukuun alusta helmikuun puoliväliin. Lannoitteiden levityksen suojaväliä vesistöihin on rehevöitymiselle herkillä alueilla levennetty levitysmenetelmästä riippuen neljästä metristä viiteen. Lisäksi

10.6.2022

yrkillä rinteillä (keskikaltevuus vähintään 10 %) lannoitteiden (sekä typpi että fosforipitoisten) levittämistä rajoitetaan fosforiherkillä alueilla enemmän kuin muilla alueilla.

### 3 Kriteerien soveltuvuus Suomeen

Suomen ja Saksan menetelmät vesipuitedirektiivin (2000/60/EY) toteuttamiseksi poikkeavat hieman toisistaan, vaikka periaate onkin sama. Vesipuitedirektiivin (VPD) mukaan vesienhoidon tavoitteena koko EU:ssa on saavuttaa pinta- ja pohjavesien vähintään hyvä tila. Samalla vesien tila ei saa myöskään heiketä. Ekologisen tilan luokittelussa tarkastelun kohteena ovat ensisijaisesti biologiset laatutekijät, joiden lisäksi arvioinnissa huomioidaan myös veden fysikaalis-kemiallisia laatutekijöitä sekä hydro-morfologiset tekijät.

#### Kriteeri a)

Vesistöihin päätyvän ravinnekuormituksen mallintamista varten Suomessa on käytössä ympäristöhallinnon VEMALA-vesistömallijärjestelmä, jolla voidaan tarkastella osavaluma-alueittain eri ravinnekuormituslähteitä. VEMALAn avulla voidaan mm. määrittää peltoviljelyn osuus kokonaisfosforikuormituksesta, luonnonhuuhtouman osuus ravinnekuormituksesta ja myös fosforipitoisuusvirtaama. Etenkin Lounais-Suomessa pääosa valuma-alueista on sellaisia, joiden ravinnekuormituksesta yli 20 % johtuu maataloudesta.

#### Kriteeri b)

Toisin kuin Saksassa Suomessa vesistöille ei ole määritetty vesistötyyppikohtaisia raja-arvoja hyvälle fosfaattifosforin pitoisuudelle. Kokonaisfosforin pitoisuuden määrittäminen sen sijaan koskee molempien maiden kaikkia VDP:n mukaisia vesimuodostumia. Ravinteista kokonaisfosforin merkitystä painotetaan sisävesien luokittelussa Suomessa arvioitaessa fysikaalis-kemiallista tekijää (Aroviita ym. 2019). Fosfaattifosforia hyvin harvoin on suuria määriä rehevissä vesistöissä vapaana, joten mielekkään raja-arvon määrittäminen sille on hyvin hankalaa. Fosforin ollessa kasvua rajoittava minimitekijä fosfaattifosforia esiintyy yleensä hyvin vähän, sillä se otetaan välittömästi kasvien käyttöön. Usein suuri fosfaattifosforin määrä vedessä viittaa siihen, että kasvua todellisuudessa rajoittaa joku muu tekijä (esim. typpi, valo, pH) tai fosfaattifosforin kuormitus veteen on hyvin suurta. Suomen vesimuodostumien kokonaisfosforipitoisuudet löytyvät ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta.

#### Kriteeri c)

Suomessa jokien ekologisen tilan biologisia laatutekijöitä ovat päällyslevät, pohjaeläimet ja kalat, joiden esiintymistä selvitetään nopeasti virtaavilla koskipaikoilla (Aroviita ym. 2019). Makrofyyttejä ei käytetä Suomessa virtavesien ekologisen tilan luokittelussa. Alustavassa vesikasvimenetelmässä on tosin tehty kartoituksia suvantojaksoilta, mutta jokikasvien tilan luokittelun kansallista menetelmää ei ole vielä 3. suunnittelukaudelle kehitetty valmiiksi (Aroviita ym. 2019). Päällyslevistä sen sijaan on hyvin tietoa saatavilla. Järvien osalta kasviplankton on varsin yleinen seurattava biologinen tekijä muiden tekijöiden ollessa kalat, pohjaeläimet ja makrofyytit. Mikäli tietystä järvestä ei olisi saatavilla kasviplanktonlajistotietoa, niin hyvin usein klorofylli-a:n pitoisuus



10.6.2022

kuitenkin kuuluu vesimuodostuman seurattaviin muuttujiin. Tiedot Suomen vesimuodostumien biologista muuttujista voidaan hakea ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta.

## 4 Johtopäätökset

Rehevöitymiselle herkkien alueiden määrittäminen on tuonut myönteistä kehitystä alueelliseen vesiensuojeluun Saksassa. Ala-Saksin maatalouskamarin maaliskuussa 2022 julkaiseman raportin (Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2022) mukaan ravinteiden käytössä on tapahtunut myönteistä kehitystä vuosien 2020–2021 aikana. Ravinteiden käytön vähentäminen edelleen on silti heidän mukaansa tarpeen.

Suomessa voisi harkita vastaavan rehevöitymiselle herkkien alueiden määrittämistä soveltuvin kriteerein. Koska EU:n yhteinen tavoite on vesien tilan vähintään hyvän tilan saavuttaminen, on perusteltua, että ekologisen tilan luokittelun raja-arvoja sovelletaan kriteereitä asetettaessa. Riittävä tietopohja ja aineistoa kriteeristön laatimiseen on Suomessa erittäin kattavasti saatavilla.

Vahanen Environment Oy



Anne Liljendahl  
johtava asiantuntija



Petrina Köngäs  
ympäristösuunnittelija

Tämän asiakirjan kopiointi kokonaan tai osittain on kielletty ilman Vahanen Environment Oy:n kirjallista lupaa.

Any reproduction of this document, either wholly or partially, is forbidden without the written consent of Vahanen Environment Oy.

## 5 Lähteet

Aroviita, J. Mitikka, S. & Vienonen, S. (toim.). (2019): Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37. 182 s.

BMU/ UBA (editors) (2018): Water Resource Management in Germany. Fundamentals, pressures, measures. Dessau-Roßlau. 224 s.

Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2022): Nährstoffbericht für Niedersachsen 2020 / 2021. 99 s.

Wetzel, R. (2001): Limnology. 3. painos. Academic Press. 1006 s.