

# Verduidelijking Kaderrichtlijn Water (KRW) en meetnetten KRW / Waterkwaliteit

Dit document stelt zich ten doel om zowel de provinciale als landelijke meetnetten te beschrijven en daarmee in te gaan op de manier waarop er data verzameld wordt, hoe deze data verwerkt wordt en wat de betrouwbaarheid er van is. Waar mogelijk zijn ook links toegevoegd naar de bronnen waar de informatie vandaan komt en waar u meer details over de meetnetten kan vinden. Op deze manier kunt u op uw eigen tempo en wanneer u het het beste uitkomt de meetnetten doornemen. Dit moet de werking van de meetnetten verduidelijken.

## Inhoudsopgave

<b>1. Kaderrichtlijn Water (KRW)</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Monitoring</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Monitoring van grondwater</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Monitoringsprogramma KRW</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Uitvoering</b>	<b>4</b>
<b>1.6 Waar kan ik dit vinden in de wetgeving</b>	<b>5</b>
<b>2. Provinciale Meetnetten waterkwaliteit en -kwantiteit</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Grondwaterkwaliteitsmeetnet in Overijssel</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Provinciaal Meetnet Grondwaterkwaliteit (PMG)</b>	<b>6</b>
<b>2.2.1 Gebruik</b>	<b>7</b>
<b>2.2.1.1 Dataverzameling</b>	<b>7</b>
<b>2.2.1.2 Betrouwbaarheid</b>	<b>8</b>
<b>2.2.2 Meetgegevens grondwaterkwaliteit</b>	<b>9</b>
<b>3. Provinciaal grondwatermeetnet kwantiteit</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Provinciaal Primair Meetnet voor Stijghoogten (PPMS)</b>	<b>10</b>
<b>4. KRW verdrogingsmeetnet</b>	<b>10</b>
<b>5. Ontwikkelopgave Natura 2000 / NNN</b>	<b>11</b>
<b>5.1 Natura 2000 Procesindicatoren</b>	<b>11</b>
<b>6. Landelijke meetnetten</b>	<b>12</b>

<b>6.1 Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit (LMG)</b>	<b>12</b>
<b>6.1.1 Gebruik</b>	<b>13</b>
6.1.1.1 Betrouwbaarheid	13
6.1.1.2 Dataverzameling	14
<b>6.1.2 Meetresultaten LMG</b>	<b>15</b>
<b>6.2 Landelijk Meetnet Mestbeleid (LMM)</b>	<b>16</b>
<b>6.2.1 Gebruik</b>	<b>16</b>
6.2.1.1 Dataverzameling	16
6.2.1.2 Betrouwbaarheid	17
<b>6.2.2 Onderzoeksresultaten LMM</b>	<b>18</b>
<b>6.3 Landelijk Meetnet Gewasbeschermingsmiddelen Land- en Tuinbouw</b>	<b>18</b>
<b>6.3.1 Gebruik</b>	<b>19</b>
6.3.1.1 Dataverwerking	19
6.3.1.2 Dataverzameling	20
<b>6.3.2 Meetresultaten LM-GBM</b>	<b>20</b>
<b>6.4 Meetresultaten Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater</b>	<b>21</b>
<b>6.4.1 Gebruik</b>	<b>23</b>
6.4.1.1 Dataverzameling	23
6.4.1.2 Betrouwbaarheid	25
<b>6.4.2 Meetresultaten MNLSO</b>	<b>26</b>

# 1. Kaderrichtlijn Water (KRW)

## 1.2 Monitoring

De [Kaderrichtlijn water](#)<sup>1</sup> (KRW) verplicht de lidstaten om een monitoringsprogramma vast te stellen. In Nederland is dit terug te vinden in het [Besluit kwaliteitseisen monitoring water](#)<sup>2</sup> (Bkmw).

## 1.3 Monitoring van grondwater

De minister van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) is bevoegd tot het vaststellen van het monitoringsprogramma. Gedeputeerde staten (dagelijks bestuur van de provincie) zijn [verantwoordelijk](#)<sup>3</sup> voor de uitvoering van het monitoringsprogramma grondwaterlichamen.

Met de uitvoering van een monitoringsprogramma worden representatieve gegevens verzameld. Deze gegevens geven een samenhangend totaalbeeld van de toestand van de grondwaterlichamen. Monitoringsresultaten worden gebruikt om te toetsen of een waterlichaam voldoet aan de geldende normen voor kwaliteit en kwantiteit. Ook wordt er gekeken of zich trends aftekenen.

Waterbeheerders stellen hun monitoringsprogramma [jaarlijks](#)<sup>4</sup> bij. Dit gebeurt op basis van de resultaten van de monitoring en bij ingrijpende veranderingen in het waterlichaam.

## 1.4 Monitoringsprogramma KRW

De KRW vraagt om een rapportage van de toestand van waterlichamen. Hiervoor wordt een monitoringsprogramma opgesteld. [Voor grondwater gaat het om de chemische en de kwantitatieve toestand](#)<sup>5</sup>. Voor de chemische toestand wordt het grondwater geanalyseerd op:

- nitraat en bestrijdingsmiddelen (d.w.z. gewasbeschermingsmiddelen en biociden), met normen die voor de hele Europese Unie (EU) gelden;
- een aantal andere stoffen die in Nederland zijn gekozen; voor sommige van deze stoffen verschillen de normen per grondwaterlichaam i.v.m. natuurlijke variaties in achtergrondwaarden.

---

<sup>1</sup> [https://overijssel.tercera-ro.nl/SiteData/9923/Publiek/SV00040/b\\_NL.IMRO.9923.RWProgramma2022-on01\\_250.pdf](https://overijssel.tercera-ro.nl/SiteData/9923/Publiek/SV00040/b_NL.IMRO.9923.RWProgramma2022-on01_250.pdf)

<sup>2</sup> <https://wetten.overheid.nl/BWBR0027061/2022-12-21>

<sup>3</sup> <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/handboek-water/activiteiten/beheer-watersysteem/monitoren/monitoren/>

<sup>4</sup> <https://iplo.nl/thema/water/oppervlaktewater/kaderrichtlijn-water/monitoringsprogramma-krw/>

<sup>5</sup> <https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/kaderrichtlijn-water/grondwater/>

Voor de kwantitatieve toestand worden grondwaterpeilen (freatisch en stijghoogten) gemeten. De KRW vereist dat die niet stelselmatig dalen (seizoenswisselingen zijn normaal).

Het monitoringsprogramma is vastgelegd in het [Besluit vaststelling monitoringsprogramma kaderrichtlijn water](#)<sup>6</sup>. Bij het opstellen van de documenten is gebruik gemaakt van de KRW, EU Guidances en specifieke kennis van de Nederlandse situatie. De documenten beschrijven de wijze waarop de meetresultaten getoetst worden aan de chemische normen en kwantiteitsdoelen. Hiermee wordt de chemische en kwantitatieve toestand van de waterlichamen bepaald. Door vergelijking van de chemische en kwantitatieve toestand aan het einde van de KRW-planperiode met dezelfde toestand aan het einde van de voorgaande planperiode wordt bepaald of er sprake is van achteruitgang

De documenten vormen tevens de basis voor de KRW-meetnetten van de partijen die de metingen uitvoeren: waterschappen, Rijkswaterstaat en provincies.

## 1.5 Uitvoering

Voor de KRW-monitoring is aangesloten bij de al bestaande meetnetten in Nederland:

- het landelijk meetnet grondwaterkwaliteit (LMG) met 36 locaties
- de provinciale meetnetten grondwaterkwaliteit (PMG). Samen met de provincies zijn na de inrichting van het LMG ook provinciale meetnetten grondwaterkwaliteit (PMnG) ingericht. De PMG's komen wat betreft doelstelling, inrichting en gebruik overeen met het LMG, maar hebben vaak ook nog aanvullende doelstellingen, zoals het bewaken van de grondwaterkwaliteit in bijzondere gebieden. Het Overijssels meetnet kent 29 locaties. Samen met 36 LMG-locaties (waarvan de uitkomsten ook in Overijssel worden gebruikt) gaat het om 65 locaties.
- de provinciale primaire meetnetten voor stijghoogten (PPMS) en freatische grondwaterstanden. De stijghoogte is de hoogte ten opzichte van een referentievlak, tot waar het grondwater opstijgt in een buis die zowel in open verbinding staat met de atmosfeer als met het grondwater in een watervoerend pakket.

---

<sup>6</sup> <https://wetten.overheid.nl/BWBR0027497/2022-01-01>

## 1.6 Waar kan ik dit vinden in de wetgeving?

In [artikel 8 KRW, bijlage V KRW](#)<sup>7</sup> en in de Grondwaterrichtlijn zijn monitoringsvereisten opgenomen. Deze zijn in Nederland opgenomen in de [Wet milieubeheer](#)<sup>8</sup> (Wm) en het Bkmw 2009<sup>2</sup>. Ze zijn verder uitgewerkt in de [Regeling monitoring](#)<sup>9</sup> en het monitoringsprogramma zelf. Gedeputeerde Staten zijn verantwoordelijk voor de monitoring van grondwaterlichamen. Dit op grond van [artikel 14 van het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009 \(Bkmw\)](#)<sup>10</sup>.

---

<sup>7</sup> <https://www.rivm.nl/sites/default/files/2018-11/KaderrichtlijnWater.pdf>

<sup>8</sup> <https://wetten.overheid.nl/BWBR0003245/2023-04-19>

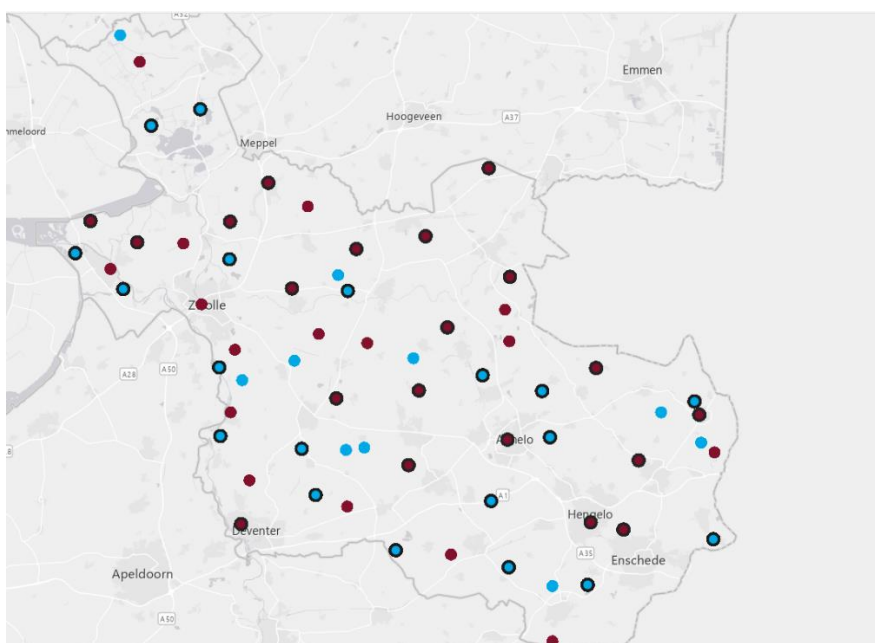
<sup>9</sup> <https://wetten.overheid.nl/BWBR0027502/2022-04-01>

<sup>10</sup> [https://wetten.overheid.nl/BWBR0027061/2022-12-21/#Paragraaf5\\_Artikel14](https://wetten.overheid.nl/BWBR0027061/2022-12-21/#Paragraaf5_Artikel14)

## 2. Provinciale Meetnetten waterkwaliteit en -kwantiteit

### 2.1 Grondwaterkwaliteitsmeetnet in Overijssel

De provincie Overijssel heeft een meetnet om de ontwikkeling van de grondwaterkwaliteit in de tijd te volgen. Dit meetnet bestaat uit meetbuizen die behoren tot het Provinciaal Meetnet Grondwaterkwaliteit (PMG) en het Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit (LMG). De PMG-buizen zijn in eigendom en beheer van de provincie Overijssel. De LMG-buizen zijn in eigendom en beheer van het RIVM. Het totale Overijsselse meetnet bestaat uit 65 meetbuizen en 115 filters.



*Figuur 1: Meetlocaties grondwaterkwaliteit in Overijssel. Rood = LMG. Blauw = PMG. Locaties met zwarte rand = KRW-meetlocatie.*

### 2.2 Provinciaal Meetnet Grondwaterkwaliteit (PMG)

Het PMG wordt gebruikt voor provinciale beleidsvraagstukken, [het meet](#)<sup>11</sup> naast nutriënten ook bestrijdingsmiddelen, historische verontreinigingen en opkomende stoffen. De provincie Overijssel telt 29 PMG meetbuizen. Het KRW Monitoringsprogramma Grondwaterkwaliteit (KMG) is opgebouwd uit een aantal van deze meetbuizen, aangevuld met buizen van het Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit.

<sup>11</sup> <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2020-0186.pdf>

Per locatie kan op meerdere dieptes worden bemonsterd, rond de 5 m onder maaiveld, en rond de 10 en 25 m. Daarmee kan inzicht worden verkregen in hoe diep bepaalde stoffen in de bodem zijn doorgedrongen.

## 2.2.1 Gebruik

### 2.2.1.1 Dataverzameling

De bemonsteringsfrequenties van het PMG variëren per regio en in de tijd. De provincie Overijssel laat de jaarlijkse reguliere bemonstering van het PMG parallel lopen aan de bemonstering van het LMG dat deels door het RIVM zelf wordt bemonsterd. De bemonstering van het meetnet vindt jaarlijks in dezelfde periode en op dezelfde gestandaardiseerde wijze plaats. De analyse van de monsters PMG en LMG vindt jaarlijks in hetzelfde lab plaats.

Het PMG wordt ieder jaar bemonsterd en geanalyseerd op de volgende anorganische parameters/stoffen:

Tabel 1: Bemonsterde anorganische parameters en stoffen voor het PMG.

<b>Al</b>	Aluminium	<b>P-totaal</b>	Fosfaat
<b>Ca</b>	Calcium	<b>pH</b>	Zuurgraad
<b>Cl</b>	Chloride	<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	Sulfaat
<b>DOC</b>	Org. Koolstof opgelost	<b>As</b>	Arseen*
<b>Ec (25)</b>	Geleidbaarheid	<b>Ba</b>	Barium*
<b>Fe</b>	Ijzer	<b>Cd</b>	Cadmium*
<b>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	Bicarbonaat	<b>Cr</b>	Chroom*
<b>K</b>	Kalium	<b>Cu</b>	Koper*
<b>Mg</b>	Magnesium	<b>Pb</b>	Lood*
<b>Mn</b>	Mangaan	<b>Ni</b>	Nikkel*
<b>Na</b>	Natrium	<b>Sr</b>	Strontium*
<b>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b>	Ammonium	<b>Zn</b>	Zink*
<b>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></b>	Nitraat		

Daarnaast worden incidenteel andere stoffen geanalyseerd; in de laatste jaren bijvoorbeeld PFAS, geneesmiddelen en hormonen. Daarbij worden vaak ook de putten van het LMG bemonsterd om een completer beeld te krijgen.

Vanaf dit jaar, 2023, haakt de provincie Overijssel 100% aan bij de opzet van het RIVM en worden alle 73 filters aanvullend ook bemonsterd op negen metalen (zie \* in tabel). RIVM heeft elk jaar een ander programma voor haar 36 LMG-meetbuizen. In sommige jaren bemonsteren zij alleen op 10 meter diepte (alle 36 meetlocaties) en in sommige jaren meten zij wat uitgebreider en doen ze naast de filters op 10 meter diepte ook alle/of een deel van de filters op 25 meter. Het RIVM meet alle stoffen genoemd in tabel 1.

De provincie Overijssel stemt jaarlijks haar onderzoek af op het jaarprogramma van het RIVM. Als het RIVM bijvoorbeeld de filters op 35 meter diepte niet onderzoekt in jaar x, dan neemt de provincie Overijssel die wel mee in haar onderzoek. Op deze manier ontstaat er jaarlijks een totaal beeld van de gemeten stoffen op alle dieptes.

De volgende 5 parameters worden door de provincie Overijssel en het RIVM tijdens de bemonstering *in het veld* bepaald:

- Zuurgraad
- Temperatuur
- Elektrisch geleidend vermogen
- Zuurstofgehalte
- Stijghoogte

### **2.2.1.2 Betrouwbaarheid**

Jaarlijks wordt een bureau ingeschakeld om de bemonstering uit te voeren. Dit gebeurt conform de NTA8017, het protocol waarmee alle provincies werken. De bemonstering vindt plaats in de periode augustus – november.

Eens per 3 jaar vindt er monitoring plaats in het kader van de KRW. De provincies zijn verantwoordelijk voor die monitoring. In Overijssel hebben we 39 KRW-meetlocaties (zie figuur 1) uit het bestaande meetnet aangewezen (dit betreft 19 PMG-buizen en 20 LMG-buizen). Hierbij wordt er op de volgende stoffen gemeten:

- Anorganische parameters
- Bestrijdingsmiddelen
- Farmaceutica
- Overige verontreinigde stoffen
- PFAS

Voor de KRW wordt er alleen op 10 en 25 meter diepte gemeten. De data worden gebruikt voor de beoordeling op grondwaterlichaam-niveau. Sinds 2018 wijkt Overijssel af van de standaardopzet en meten we naast de 39 KRW-locaties ook de overige 26 meetlocaties (niet-KRW) in Overijssel op bijvoorbeeld bestrijdingsmiddelen, farmaceutica et cetera. Hiermee hebben we een compleet beeld voor alle 65 meetlocaties in de hele provincie.

De bemonstering en analyse wordt door de provincie uitbesteed aan gecertificeerde bureaus, uitgevoerd door gediplomeerde medewerkers, op basis van protocollen. De analyse-resultaten worden gecheckt op uitschieters.



De bemonstering wordt uitgevoerd door Tauw. Elke vier jaar vindt er een meervoudige aanbesteding plaats. De monsters worden afgeleverd bij een lab voor analyses. Voor de analyses van reguliere metingen wordt er samengewerkt met Eurofins-Omegam. Voor analyses van de KRW-meetrondes wordt er in 2021 en 2024 samengewerkt met de laboratoria AL-West en Eurofins-Omegam. Beide laboratoria zijn gecontracteerd na een gezamenlijke Europese aanbesteding van de twaalf provincies.

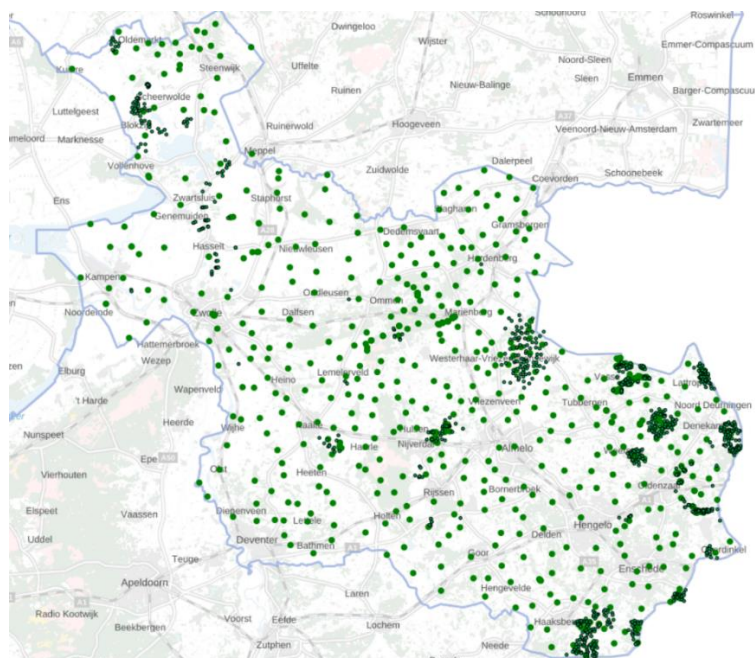
De laboratoria sturen de analysedata terug als Excelbestanden. De provincie laat die bestanden valideren door het RIVM.

### 2.2.2 Meetgegevens grondwaterkwaliteit

Door op bijgaande [link](#)<sup>12</sup> te klikken is het mogelijk om de meetgegevens van het PMG te vinden.

## 3. Provinciaal grondwatermeetnet kwantiteit

Het grondwaterkwantiteitsmeetnet bestaat op dit moment uit meer dan 2000 meetpunten verdeelt over de provincie. Het meetnet is opgezet vanuit vier verschillende beleidsopgaven.



Figuur 2: provinciaal grondwatermeetnet kwantiteit (Bron: Atlas van Overijssel).

<sup>12</sup> <https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/meetgegevens-grondwaterkwaliteit>

### 3.1 Provinciaal Primair Meetnet voor Stijghoogten (PPMS)

Het [PPMS](#)<sup>13</sup> is een meetnet van locaties waar in peilbuizen grondwaterstanden en stijghoogten (grondwaterdruk) gemeten worden. Dit meetnet is opgezet in de jaren tachtig en heeft als doel om een beeld te geven van langjarige trends in de regionale grondwaterstand ter ondersteuning van beleidsvorming voor het grondwatervoorraadbeheer.

Iedere peilbuis is ingericht met een automatische drukopnemer die eens per uur meetwaarden opslaat van de druk in het grondwater, de luchtdruk in de peilbuis boven het grondwater en de daaruit berekende grondwaterstand. Twee keer per jaar wordt het geheugen van de drukopnemer in het veld uitgelezen.

De stijghoogte is de hoogte ten opzichte van een referentievlak, tot waar het grondwater opstijgt in een buis die zowel in open verbinding staat met de atmosfeer als met het grondwater in een watervoerend pakket.

Een peilbuis heeft 1 of meer filters. Uit deze metingen kan afgeleid worden hoe het grondwater stroomt. Het [PPMS](#)<sup>14</sup> stelt zich ten doel om inzicht te verkrijgen in de toestand van het grondwater en het volgen van ontwikkelingen. Daarnaast dient het meetnet als referentie voor andere meetnetten. Voor het verkrijgen van inzicht in de toestand van het grondwater worden de verzamelde grondwaterstand- en stijghoogtegegevens gebruikt om zogenaamde grondwatermodellen te ijken.

## 4. KRW verdrogingsmeenet

Dit grondwaterkwantiteitsmeetnet is opgezet in 2012 vanuit de provinciale opgave voor de Kaderrichtlijn Water en heeft als doel om een beeld te geven van de toestand en trend van het grondwater in gebieden met grondwaterafhankelijke natuur.

---

<sup>13</sup> <https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/handboek-water/activiteiten/beheer-watersysteem/monitoren/monitoren/>

<sup>14</sup> <https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/api/records/e3c8d0a7-376d-499d-b4a2-ef3b4166ea30>

## 5. Ontwikkelopgave Natura 2000 / NNN

Dit grondwaterkwantiteitsmeetnet is opgezet vanaf 2017 en heeft als doel om de externe effecten te monitoren van herstelmaatregelen in Natura 2000 gebieden en het Natuur Netwerk Nederland (NNN). In de praktijk gaat het vooral om locaties in landbouwpercelen en erven waar vernattingschade door de maatregelen moet kunnen worden uitgesloten.

De gemeten grondwaterstanden zijn de raadplegen via de [Atlas van Overijssel](#)<sup>15</sup> ([Grondwatermeetnet](#)). Daarnaast zijn meetgegevens van grondwaterstanden te vinden op het [BRO-loket](#)<sup>16</sup>. Via het BRO-loket zijn naast de meetgegevens van de provincies ook de meetgegevens van andere partijen te vinden, zoals gemeenten, waterschappen en drinkwaterbedrijven.

### 5.1 Natura 2000 procesindicatoren

Dit grondwaterkwantiteitsmeetnet is opgezet in 2018 en heeft als doel om de effecten te monitoren van hydrologische herstelmaatregelen in Natura 2000-gebieden.

---

<sup>15</sup> <https://geo.overijssel.nl/viewer/app/master/v1>

<sup>16</sup> <https://www.broloket.nl/ondergrondgegevens>

## 6. Landelijke meetnetten

### 6.1 Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit (LMG)

Het Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit (LMG) wordt in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat uitgevoerd door het RIVM. De gegevens die door het meetnet worden verzameld, worden onder andere gebruikt voor de Nitraatrichtlijnrapportage.

Bij de inrichting van het LMG zijn meerdere doelstellingen geformuleerd. Het meetnet werkt ten behoeve van de inventarisatie van de kwaliteit van het grondwater in het afdekkende en bovenste watervoerende pakket, gerelateerd aan grondsoort, bodemgebruik en geohydrologische situatie. Het moet de kwaliteitsveranderingen in het grondwater op de langere termijn onderkennen. Ook geeft het meetnet de omvang aan van de menselijke invloeden op de grondwaterkwaliteit. Tenslotte wordt het meetnet gebruikt om kwaliteitsgegevens in te brengen van operationele beheersmodellen. [Kort samengevat zijn de doelstellingen van het LMG als volgt<sup>17</sup>](#):

- Het beschrijven van de grondwaterkwaliteit in Nederland.
- Het vaststellen van veranderingen in de kwaliteit.
- Het verklaren van waargenomen toestand en/of verandering in relatie tot milieudruk en beleidsmaatregelen.

Landelijk zijn er circa 350 [meetlocaties](#)<sup>18</sup>, waarvan 36 in Overijssel. Een selectie van de LMG-putten, samen met een selectie van putten van het Provinciaal Meetnet Grondwaterkwaliteit (PMG), vormt het KRW Monitoringsprogramma Grondwaterkwaliteit (KMG). Op ieder punt kan het grondwater van dieptes van 10, 15 en 25 meter beneden het maaiveld worden opgepompt ter bemonstering.

De meetpunten zijn op [twee manieren gegroepeerd](#)<sup>19</sup>:

- **Ecodistrictgroep:** een gebied dat ruimtelijk homogeen is voor wat betreft geologische, geomorfologische en mesoklimatologische kenmerken en kenmerken van de diepe grondwaterstromen. Hiervoor is gekozen omdat grondwaterkwaliteit in grote mate bepaald wordt door de van nature aanwezige stoffen en situatie in de ondergrond.

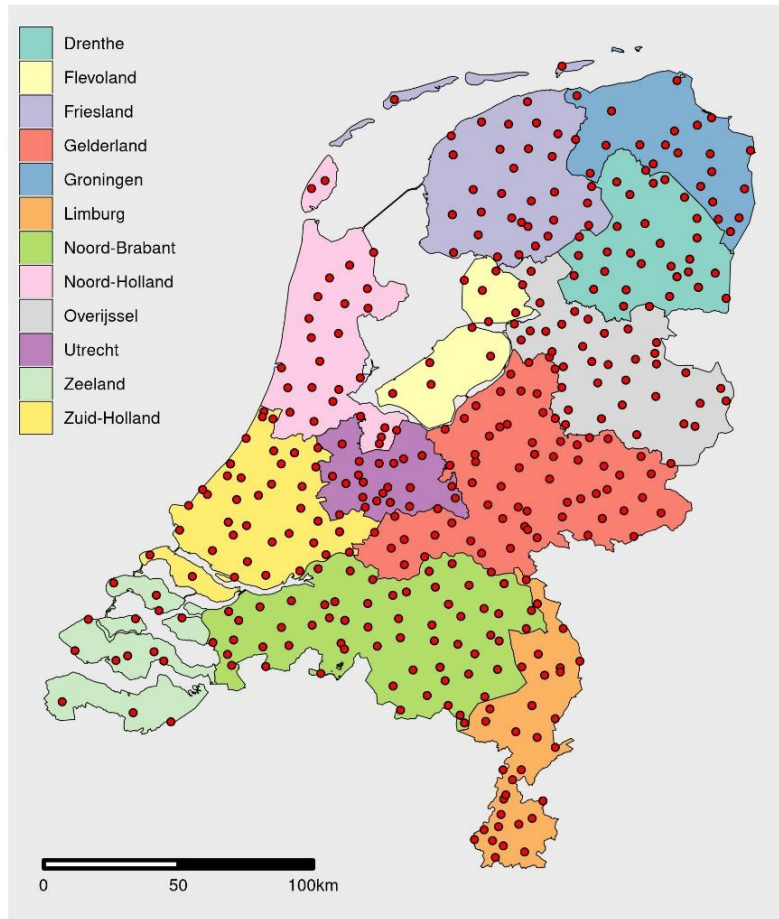
---

<sup>17</sup> <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2020-0186.pdf>

<sup>18</sup> <https://www.rivm.nl/landelijk-meetnet-grondwaterkwaliteit/organisatie-van-lmg>

<sup>19</sup> <https://www.rivm.nl/landelijk-meetnet-grondwaterkwaliteit/metingen-wat-hoe-en-waar>

- **Homogeen deelgebied:** een gebied gevormd door het combineren van landgebruik, grondsoort en ecoregio's uit [Klijn](#) (1988)<sup>20</sup>. Bij deze indeling wordt de invloed van de mens wél meegenomen: er wordt namelijk ook rekening gehouden met het landgebruik.



Figuur 3: Meetlocaties van het Landelijk Meetnet Grondwaterkwaliteit (LMG) (Bron: RIVM, n.d.<sup>4</sup>).

## 6.1.1 [Gebruik](#)<sup>19</sup>

### 6.1.1.1 *Betrouwbaarheid*

De grondwatermonsters worden op een groot aantal [parameters geanalyseerd](#)<sup>19</sup>, zowel direct in het veld als later in het laboratorium. De zuurgraad (pH) en de elektrische geleidbaarheid (EC) worden zowel op locatie als in het laboratorium bepaald. Zuurstof (O<sub>2</sub>) wordt alleen op locatie gemeten.

<sup>20</sup> <https://www.rivm.nl/publicaties/milieubeheersgebieden-deel-a-indeling-van-nederland-in-ecoregios-en-ecodistricten-deel>

In het laboratorium worden de grondwatermonsters van de bemonsterde LMG-punten geanalyseerd. Hier worden macro- en anorganische microcomponenten bepaald:

- Macrocomponenten: nitraat, sulfaat, ammonium, chloor, kalium, natrium, magnesium, calcium, ijzer, mangaan, totaal fosfor en opgelost organisch koolstof.
- Anorganische microcomponenten: barium, strontium, zink, aluminium, cadmium, nikkel, chroom, koper, arseen en lood.

[De volgende stappen](#)<sup>19</sup> zijn genomen om tot een gemiddelde waarde van de waterkwaliteit per ecodistrictgroep te komen:

- de putfilters zijn ingedeeld in ecodistrictgroepen,
- waarnemingen onder de rapportagegrens zijn omgezet naar 0.5\*de rapportagegrens,
- wanneer waarnemingen ontbreken, zijn deze opgevuld d.m.v. niet gewogen interpolatie, namelijk: a) Gemiddelden van vorige- en volgende waarden; of b) Eerste of laatst gemeten waarde,
- ontbrekende jaren van een parameter zijn niet aangevuld indien: a) van 2013 t/m 2018 niet is gemeten. D.w.z. er moet van het putfilter minimaal 1 waarneming zijn in de laatste 6 jaar. En: b) er moet over de tijdreeks van 1984 t/m 2012 per 8 jaar minimaal 1 waarneming zijn (dus maximaal 7 opeenvolgende jaren geen waarneming). De reguliere cyclus van het LMG is 4 jaar. Een putfilter kan in reparatie zijn, waardoor monsternamen doorgeschoven kan worden. Vandaar de keuze van minimaal eens in de 8 jaar een waarneming,
- per putfilter is de gemiddelde nitraatconcentratie berekend voor de 4-jarige periode 2015-2018,
- vervolgens is per ecodistrictgroep de gemiddelde concentratie berekend, door de gemiddelden van de 4-jarige periode 2015-2018 te middelen.

### **6.1.1.2 Dataverzameling**

Afhankelijk van de snelheid waarmee een verandering in de grondwaterkwaliteit verwacht wordt is een meetcyclus bepaald voor de bemonsteringsfrequentie van de filters in meetpunten. Er zijn éénjaarlijkse, tweejaarlijkse en vierjaarlijkse meetcycli. Filters waar weinig tot geen verandering in de grondwaterkwaliteit wordt verwacht worden minder frequent bemonsterd dan filters waar wel veranderingen worden verwacht.

De bemonstering van het LMG vindt plaats volgens een standaard procedure genaamd 'Grondwaterbemonstering in het kader van het Landelijk Meetnet

Grondwaterkwaliteit'. [De volgende stappen worden doorlopen om de LMG-meetpunten te bemonsteren](#)<sup>19</sup>:

- *Vorbereiding in het veld.*  
Voordat de bemonstering wordt uitgevoerd, worden de grondwaterpeilen in de te bemonsteren filters en de einddiepte van deze filters gemeten. Dit gebeurt in verband met het mogelijk dichtslibben van een filter.
- *Doorpompen en monstername.*  
In deze stap worden de zuurgraad (pH), elektrische geleidbaarheid (EC) en temperatuur om de drie minuten gemeten. Dit gebeurt als een onderwaterpomp boven in de stijgbuis van het te bemonsteren filter is ingebracht, net onder de grondwaterspiegel. Op deze hoogte vindt het doorpompen volgens een per filter vastgestelde pomptijd en pompsnelheid plaats. Monstername start pas nadat minimale afpomptijd is verlopen én de peilbuis minstens driemaal is verversed én de veldparameters constant zijn geworden. Wanneer de veldparameters constant zijn wordt de onderwaterpomp tot 1 meter boven het filter neergelaten en wordt een grondwatermonster genomen.
- *Veldmetingen na monstername.*  
Na de monstername wordt een aantal veldmetingen uitgevoerd. In het veld worden de zuurgraad (pH), temperatuur, elektrische geleidbaarheid (EC), zuurstof en bicarbonaat ( $\text{HCO}_3$ ) bepaald.
- *Conservering en vervoer.*  
Hierna wordt het grondwater gefiltreerd, verzameld en geconserveerd. Hierdoor wordt voorkomen dat de kwaliteit van het grondwater verandert voordat het in het laboratorium geanalyseerd wordt. De manier van conservering is mede afhankelijk van het laboratorium waar de monsters worden geanalyseerd.

### 6.1.2 Meetresultaten LMG

Door op bijgaande [link](#)<sup>21</sup> te klikken is het mogelijk om de rapportages van 13 gemeten stoffen in te zien.

---

<sup>21</sup> <https://www.rivm.nl/landelijk-meetnet-grondwaterkwaliteit/resultaten>

## 6.2 Landelijk Meetnet Effecten Mestbeleid (LMM)

In opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit onderzoekt het RIVM samen met Wageningen Economic Research (WEcR) of het Nederlandse mestbeleid goed werkt. Om dit te onderzoeken wordt het [LMM](#)<sup>22</sup> gebruikt.

De [reden](#)<sup>22</sup> dat de werking van het mestbeleid wordt onderzocht is omdat, mest vol zit met voedingsstoffen, zoals stikstof en fosfor. Het gewas neemt niet alle voedingsstoffen op. De bodem houdt stoffen vast en een ander deel spoelt uit naar het grond- en oppervlaktewater. Het uitspoelen van deze stoffen is schadelijk voor de leefomgeving, waardoor het onder andere minder geschikt wordt als bron voor drinkwater. Uitspoeling naar het oppervlaktewater kan leiden tot flinke groei van algen. Dat kan zorgen voor problemen voor de gezondheid van mensen en dieren. Daarnaast is teveel algengroei slecht voor de biodiversiteit in het water.

Landelijk nemen 450 landbouwbedrijven deel aan het LMM. Op basis van regio en bedrijfstype wordt een bedrijf geselecteerd om deel te nemen aan het meetnet. Het LMM telt [vier regio's](#)<sup>23</sup> op basis van grondsoort: de Zandregio, de Kleiregio, de Veenregio en de Lössregio. In Overijssel bevinden zich de Zandregio, de Kleiregio en de Veenregio. Daarnaast onderscheidt het LMM [vier bedrijfstypen](#)<sup>23</sup>: melkveebedrijven, akkerbouwbedrijven, staldierbedrijven en overige dierbedrijven.

### 6.2.1 Gebruik<sup>24</sup>

Het LMM houdt zich bezig met twee belangrijke taken: het verzamelen, verwerken en valideren van informatie en die informatie vervolgens analyseren, evalueren en rapporteren.

#### 6.2.1.1 Dataverzameling

De volgende stappen worden doorlopen om data te verzamelen over de waterkwaliteit:

- *Vorbereiden van de bemonstering.*  
Als een boer voor het eerst deelneemt aan het onderzoek gaat een medewerker van het RIVM langs bij de deelnemende boer. Tijdens dit bezoek wordt algemene informatie ingewonnen, dit gebeurt onder andere

---

<sup>22</sup> <https://www.rivm.nl/landelijk-meetnet-effecten-mestbeleid-/over-het-LMM>

<sup>23</sup> <https://www.rivm.nl/landelijk-meetnet-effecten-mestbeleid/informatie-voor-deelnemers/regio-en-bedrijfstypen>

<sup>24</sup> <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2020-0163.pdf>



doormiddel van een survey. Daarnaast worden de percelen en de meetlocaties in kaart gebracht. Boeren die al eerder hebben deelgenomen ontvangen een brief met daarin vragen of er veranderingen zijn opgetreden sinds het vorige jaar.

- *Het bemonsteren.*

De methode en timing van bemonsteren wordt bepaald door de grondsoort en het type water dat wordt bemonsterd.

- Monstervoorbewerking
- Parameters meten op locatie
- Data recording en kwaliteitscontrole
- Data validatie

### **6.2.1.2 Betrouwbaarheid**

Het werk is erg repetitief, waardoor er een kans bestaat dat er fouten tijdens de bemonstering optreden. Om dit te voorkomen zijn de volgende maatregelen getroffen en is er een kwaliteitscontrolesysteem opgezet:

- Werkinstructies voor de veldwerker.
- Een startbijeenkomst voor alle veldwerkers en toezichthoudende medewerkers. Daarnaast zijn er ook meerdere evaluatiebijeenkomsten gedurende het hele jaar.
- Steekproefsgewijze controle van het werk van veldwerkers.
- Gebruik van voor gedrukte labels voor monsterfles.
- Gebruik van een standaard format om de bemonsteringen in bij te houden.
- Strikte datakwaliteitscontrole. Voordat de data wordt opgeslagen in een centrale databank wordt de data automatisch gecheckt op volledigheid en consistentie. Data waarvan gedacht wordt dat er fouten aanwezig zijn worden gemarkeerd en daarna gecheckt door een RIVM medewerker.
- Datavalidatie wordt gedaan door de chemische consistentie te onderzoeken en de consistentie van de monsters over tijd.

Als blijkt dat er afwijkingen zijn, dan wordt alle aanwezige informatie nagelopen om de mogelijke oorzaak te achterhalen. Mocht blijken dat de data onjuist is, dan zal deze data worden vervangen door de juiste data of wordt het gemarkeerd als 'niet beschikbaar'. Mocht er geen achterliggende fout of oorzaak worden gevonden om de afwijkingen te verklaren, dan blijft deze data beschikbaar. Mocht er dan toch nog sprake zijn van extreme uitschieters dan zal die data worden gemarkeerd en niet gebruikt in een analyse of rapport.

## 6.2.2 Onderzoeksresultaten LMM

Door op bijgaande [link](#)<sup>25</sup> te klikken is het mogelijk om de laatste drie rapportages in te zien.

## 6.3 Landelijk Meetnet Gewasbeschermingsmiddelen Land- en Tuinbouw (LM-GBM)

Het Landelijk Meetnet Gewasbeschermingsmiddelen Land- en Tuinbouw ([LM-GBM](#))<sup>26</sup> is in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat in 2013 samen met de waterschappen en Deltares opgezet naar aanleiding van de Tweede Nota Duurzame Gewasbescherming. Het meetnet stelt zich ten doel:

1. een beter aannemelijk verband te kunnen leggen tussen de aanwezigheid van gewasbeschermingsmiddelen in oppervlaktewater en het gebruik van die stoffen in de Nederlandse land- en tuinbouw.
2. om te kunnen vaststellen of de beleidsdoelstellingen van het Uitvoeringsprogramma Toekomstvisie gewasbescherming 2030 voor oppervlaktewater worden gerealiseerd en tussentijds de voortgang te monitoren. Daarnaast zijn de meetresultaten bruikbaar voor de aanpak van de waterkwaliteitsproblemen met gewasbeschermingsmiddelen in het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW) en het Deltaplan Agrarisch Waterbeheer (DAW).

Het landelijke meetnet bestaat uit 106 vaste meetlocaties verspreid over de beheersgebieden van de waterschappen. Het belangrijkste selectie criterium was dat de meetlocatie wordt beïnvloed door één overheersende agrarische sector, waarbij de gewasbeschermingsmiddelen die ter plekke in het oppervlaktewater worden aangetroffen met grote waarschijnlijkheid ook afkomstig zijn uit die teelt. De meetlocaties worden ook als representatief gezien voor gebieden waar dezelfde agrarische sectoren actief zijn maar waar geen meetlocaties zijn aangewezen.

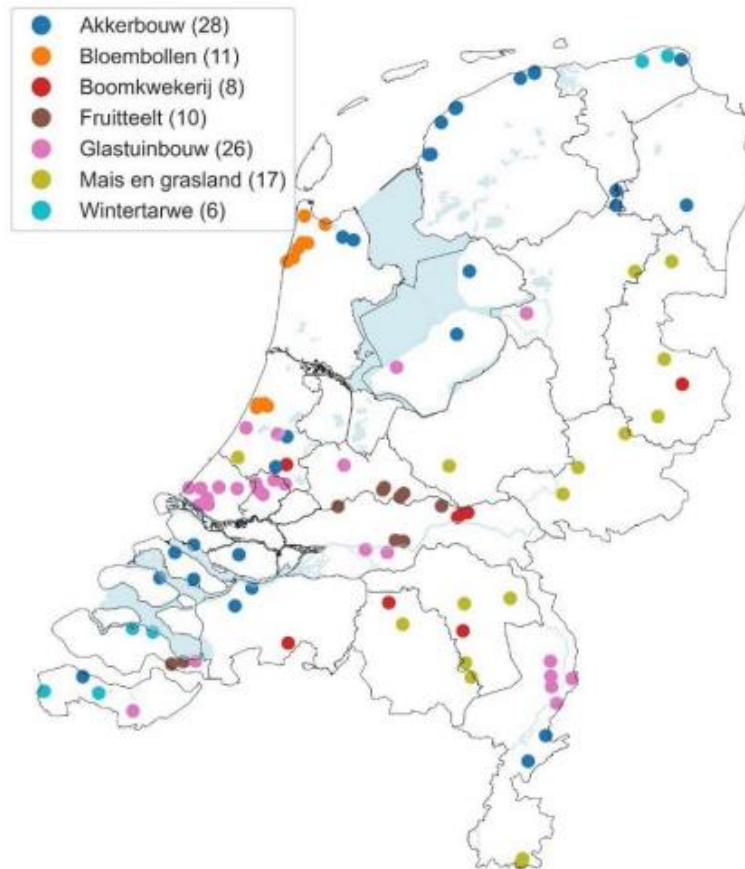
Het LM-GBM focust zich op de belangrijkste teeltgroepen: maïs/grasland, fruitteelt, glastuinbouw, akkerbouw, wintertarwe, boomkwekerij en bloembollen op zand. Voor alle teeltgroepen geldt dat de meetlocaties jaarlijks minimaal 6 keer bemonsterd moeten worden waarbij de bemonsteringsperiode is

---

<sup>25</sup> <https://www.rivm.nl/landelijk-meetnet-effecten-mestbeleid/onderzoeksresultaten>

<sup>26</sup> <https://unievandwaterschappen.nl/wp-content/uploads/2022/02/Factsheet-LM-GBM-februari-2022.pdf>

afgestemd op het groeiseizoen van de teelt en de gewasbeschermingsmiddelen die in de desbetreffende teelt worden toegepast.



Figuur 4: Ruimtelijke weergave van de geselecteerde meetpunten van het LM-GBM (Bron: Unie van Waterschappen, 2022<sup>9</sup>).

### 6.3.1 Gebruik<sup>27</sup>

#### 6.3.1.1 Dataverwerking

De metingen in het oppervlaktewater, concentraties, van stoffen op de meetlocaties van het LM-GBM worden door het Informatiehuis Water (IHW) verzameld bij de waterbeheerders in het kader van de Landelijke Enquête Waterkwaliteit. Vervolgens voert het Centrum voor Milieuwetenschappen van de Universiteit Leiden (CML) een kwaliteitscontrole uit op de aangeleverde metingen. Mogelijke opvallende waarden worden na contact met de waterbeheerder zo nodig verbeterd of verwijderd. Het CML berekent de samengevoegde producten voor de Bestrijdingsmiddelenatlas (BMA<sup>28</sup>), waaronder de producten voor het LM-GBM. Deze producten zijn in de BMA beschikbaar via het thema Meetnet Land- en Tuinbouw (LM-GBM).

<sup>27</sup> [https://publications.deltares.nl/11208068\\_004\\_0001.pdf](https://publications.deltares.nl/11208068_004_0001.pdf)

<sup>28</sup> <https://www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl/atlas/10/1>

De toetsing binnen het LM-GBM vindt plaats op basis van de normen van de Kaderrichtlijn Water (KRW) of indien niet beschikbaar op basis van normen van een ouder beoordelingskader. De KRW kent twee normen:

- 1) de jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm (JG-MKN) voor langdurige blootstelling van waterorganismen; en
- 2) de maximaal aanvaardbare concentratie milieukwaliteitsnorm (MAC-MKN) voor acute (kortdurende) blootstelling van waterorganismen.

Wanneer voor stoffen geen JG-MKN normwaarde beschikbaar is, wordt getoetst aan het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR). De gegevensverwerkingen en samenvoegen van de meetgegevens voor de toetsing is beschreven in de [BMA](#)<sup>29</sup>. Voor [18 stoffen](#)<sup>27</sup> is zowel geen JG-MKN als MTR-norm beschikbaar. Deze stoffen worden dan ook niet meegenomen in de analyse. Van de 18 stoffen worden 9 stoffen wel aangetroffen.

### **6.3.1.2 Dataverzameling**

De minimaal gewenste monitoringsfrequentie van meetlocaties in het LM-GBM is zes keer per jaar. Door droogval kan de meetfrequentie op sommige locaties lager dan de beoogde 6 keer per jaar uitkomen. Wanneer dit eerder regel dan uitzondering is, zal op zoek gegaan worden naar een vervangende locatie.

Het zwaartepunt van de meeste metingen ligt van maart tot en met oktober. In de glastuinbouw wordt door het gehele jaar gemeten, waarbij de frequentie vaak om de maand is.

### **6.3.2 Meetresultaten LM-GBM**

Door op bijgaande [link](#)<sup>30</sup> te klikken is het mogelijke om de laatste meetresultaten en evaluatie in te zien.

---

<sup>29</sup> <https://www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl/toelichtingen/berekeningenbewerking>

<sup>30</sup> <https://s3.eu-west-1.amazonaws.com/rhdhv.static/bma/Rapportage/11208068-004-BGS-0001-Landelijk%20Meetnet%20Gewasbeschermingsmiddelen%20Land-%20en%20Tuinbouw%20-%20voor%20publicatie.pdf>

## 6.4 Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater (MNLISO)

In 2010 is het Meetnet Nutriënten Landbouw Specifiek Oppervlaktewater ([MNLISO](#)<sup>31</sup>) opgezet door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en Deltares. Dit meetnet beoogt de waterkwaliteit op het gebied van nutriënten (meststoffen) in landbouw specifiek oppervlaktewater te monitoren. Het meetnet maakt gebruik van bestaande meetlocaties van de waterschappen die landbouw als enige antropogene (door de mens veroorzaakte) bron van nutriënten hebben.

Het MNLISO bestaat uit twee hoofdonderdelen:

- 1) een set meetpunten waarmee de toestand van de waterkwaliteit kan worden beoordeeld; en
- 2) een (sub)set van meetpunten met lange reeksen, waarmee trends kunnen worden bepaald.

### *Toestandmeetpunten:*

Er zijn meetpunten in landbouw specifiek regionaal oppervlaktewater om aan te tonen of er, samen genomen naar landelijke schaal, een eutrofiëringsprobleem is in het regionaal oppervlaktewater als gevolg van landbouwactiviteiten. Met de meetgegevens van deze meetlocaties kan in beeld worden gebracht in hoeverre zich waterkwaliteitsproblemen (normoverschrijdingen) voordoen in oppervlaktewateren die uitsluitend onder invloed staan van landbouwkundig gebruik.

### *Trendmeetpunten:*

Onderdelen van de hierboven beschreven meetlocaties zullen worden gebruikt om een eventuele trend in nutriëntenconcentraties aan te tonen. Een extra selectie criterium voor deze meetlocaties is dat er voldoende lange meetreeksen beschikbaar zijn. Aan de hand van deze meetreeksen kan middels trendanalyse worden onderzocht in hoeverre de waterkwaliteit bij de landbouw specifieke meetlocaties is verbeterd als gevolg van de mestwetgeving.

De selectie van de meetlocaties is gemaakt op basis van de [volgende criteria](#)<sup>32</sup>:

- Hoofdzakelijk landbouw in het stroomgebied.

---

<sup>31</sup> <https://www.deltares.nl/expertise/projecten/meetnet-nutriënten-landbouw-specifiek-oppervlaktewater-mnlso>

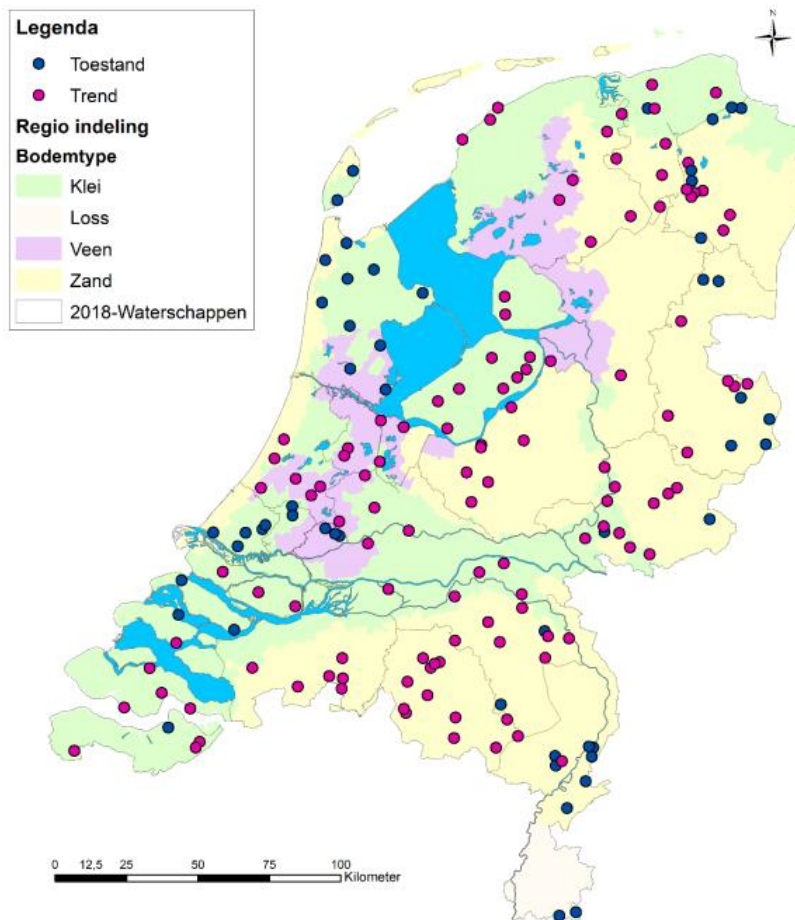
<sup>32</sup> [https://publications.deltares.nl/11203728\\_005.pdf](https://publications.deltares.nl/11203728_005.pdf)

- Geen puntbronnen in het stroomgebied, zoals rioolwaterzuiveringen en industriële lozingen.
- Geen groot stedelijk gebied bovenstrooms.
- Geen aanvoer uit Duitsland en/of België tenzij er genoeg informatie is over het Duitse/Belgische deel van het stroomgebied.
- Geen inlaat van gebiedsvreemd water. In de waterschappen waar geen waterlopen aanwezig zijn die niet beïnvloed worden door inlaatwater is gezocht naar meetpunten die zo min mogelijk inlaatwater ontvangen. Door middel van gadolinium-metingen is de invloed van inlaatwater bepaald. Een gadolinium-meting meet de hoeveelheid gebiedsvreemd water door de hoeveelheid gadolinium in het water te meten. Als er normaal x gadolinium in het water zit en tijdens de meting blijkt dat er twee keer zo veel gadolinium in het water zit, dan kan dat erop duiden dat er gebiedsvreemd water door de waterlopen heeft gestroomd.
- Natuurlijke belasting, zoals kwel, is toegestaan als het niet mogelijk is meetpunten te selecteren zonder kwel. Wel is er geprobeerd om meetpunten te selecteren met zo min mogelijk kwel.
- De waterloop moet permanent watervoerend zijn. Als een waterloop echter slechts incidenteel droog valt is dit geen reden het desbetreffende meetpunt niet mee te nemen.

Daarnaast gelden er twee selectiecriteria met betrekking tot de monitoring op de meetlocatie:

- De meetlocatie moet zijn opgenomen in een operationeel meetnet.
- De meetfrequentie van het meetpunt is 12 metingen per jaar.

Op basis van de gegevensanalyse van het MNLSO kunnen conclusies getrokken worden over de toestand en trends op landelijk schaalniveau, voor de deelgebieden (klei, veen en zand), en voor de KRW deelstroomgebieden.



Figuur 5: MNLISO toestand- en trendmeetlocaties projecteerd op de kaart van de deelgebieden zoals gehanteerd in het LMM. De trendmeetlocaties zijn onderdeel van de toestandmeetlocaties (Bron: Deltares, 2020<sup>32</sup>).

## 6.4.1 Gebruik

### 6.4.1.1 Dataverzameling

De [volgende parameters](#)<sup>32</sup> moeten op de geselecteerde meetlocaties worden bemeaten:

- N-totaal of de N-componenten waaruit N-totaal berekend kan worden.
- P-totaal

Het MNLISO bestaat uit twee onderdelen:

- 1) Een set meetpunten waarmee de toestand van de waterkwaliteit kan worden beoordeeld.
- 2) Een (sub)set van meetpunten met lange meetreeksen in de tijd, waarmee trends kunnen worden bepaald.

Het doel van het MNLISO is om vast te stellen of er een waterkwaliteitsprobleem is in landbouw specifiek oppervlaktewater. Op basis van gegevens uit het

meetnet is een toestand- en trendanalyse uitgevoerd om op landelijk niveau en voor het zand-, klei- en veengebied te kunnen vaststellen of in landbouw specifiek oppervlaktewater:

1. de kwaliteitsdoelen met betrekking tot nutriënten worden gehaald;
2. er neerwaartse of opwaartse trends zijn in nutriëntenconcentraties.

De toestandmeetpunten moeten aantonen of er een eutrofiëringsprobleem is in het regionaal oppervlaktewater ten gevolge van de landbouwactiviteiten.

Wanneer er bij een meetpunt een meetreeks beschikbaar is van minimaal 10 jaar kan dit meetpunt gebruikt worden voor trendanalyse. Deze trendmeetpunten kunnen gebruikt worden om een eventuele trend in nutriëntenconcentraties aan te tonen. Een extra selectie criterium voor deze meetlocaties is dat er tenminste 5 jaar bemeten moet zijn in de periode 2011-2018.

Op de bemeten data worden een [aantal bewerkingen uitgevoerd](#)<sup>32</sup>:

- Dubbele metingen worden uit de dataset verwijderd door het gemiddelde te nemen.
- Als een waarde kleiner is dan de detectielimiet is de helft van de waarde van de detectielimiet aangehouden. Voor de berekening van N-totaal (Ntot) uit KjN, NO<sub>2</sub> en NO<sub>3</sub> wordt als een van deze parameters een waarde kleiner dan de detectielimiet heeft, van de waarde eerst de helft genomen voordat de parameters worden opgeteld. Dit betekent dat N(tot) niet gemeten wordt, maar berekend door de optelling van aparte fracties.
- Als de KjN-concentratie lager is dan de NH<sub>4</sub>-concentratie, is de waarde van NH<sub>4</sub> toegekend aan KjN. KjN en NH<sub>4</sub> zijn eerst gecorrigeerd voor de detectielimiet voordat de vergelijking is gemaakt. De correctie is gemaakt bij 12 van de 5390 metingen waarbij zowel KjN als NH<sub>4</sub> is bepaald.
- Als de P-totaal-concentratie lager is dan de PO<sub>4</sub>-concentratie is voor P de waarde van PO<sub>4</sub> aangenomen. Eerst is gecorrigeerd voor de detectielimiet en daarna zijn PO<sub>4</sub> en P-totaal vergeleken.
- Voor alle P- en N-componenten is gekeken of er sprake is van extreem hoge dan wel extreem lage waarden. De grens voor extreem hoog is vastgesteld zoals beschreven in Puijenbroek et al., 2010. Extreem hoge waarden en negatieve waarden zijn uit de dataset verwijderd.



## Wat houden al die letters in?

N – stikstof

NO<sub>2</sub> – stikstofdioxide/nitriet

NO<sub>3</sub> – nitraat

NH<sub>3</sub> – ammoniak

NH<sub>4</sub> – ammonium

P – fosfor

PO<sub>4</sub> – fosfaat

KjN staat voor Kjeldahl-stikstof. Kjeldahl-stikstof is volgens de Kjeldahl-methode gemeten som van organisch stikstof, ammoniak (NH<sub>3</sub>) en ammonium (NH<sub>4</sub>) in een monster.

*Box 1: Uitleg van de scheikundige elementen, verschillende N- en P-verbindingen en de betekenis van Kjeldahl-stikstof.*

### 6.4.1.2 Betrouwbaarheid

Nadat de data is binnen gekomen zijn er een [aantal eerste datachecks uitgevoerd](#)<sup>33</sup>. De belangrijkste zijn:

- Is alle metadata aanwezig (code, omschrijving, coördinaten, meetfrequentie, beginjaar, eindjaar, aantal meetjaren, watertype en normen in desbetreffende watergangen)?
- Wat is de meetfrequentie van de verschillende meetpunten?
- Wat zijn de eenheden van N en P componenten? Alle N componenten moeten weergegeven zijn in mg N/l en alle P componenten moeten weergegeven zijn in mg P/l. Bij onduidelijkheden over de gebruikte eenheden is het nagevraagd bij de waterbeheerder.
- Aantal metingen per meetpunt in combinatie met een datum. Bij veel waterschappen komt het voor dat in de dataset een parameter op een meetpunt op één dag meerdere waardes heeft. Dit kan veroorzaakt worden door dataverwerking in het verleden waardoor er dubbelingen zijn ontstaan, maar bijvoorbeeld ook doordat een meetpunt op een bepaalde datum meerdere keren is bemonsterd en geanalyseerd voor verschillende meetdoelen. De dubbelingen zijn uit de dataset verwijderd door ofwel het gemiddelde van beide waardes te nemen of een van beide waardes te hanteren (afhankelijk van de voorkeur van het betreffende waterschap).
- Staan er detectielimieten in de dataset weergegeven? Bij onduidelijkheden omtrent detectielimieten is navraag gedaan bij de waterschappen.

Daarna zijn er op de gehele dataset een [aantal datachecks uitgevoerd](#)<sup>33</sup>:

- Checks op het voorkomen van waardes onder de detectielimiet.
- Check op het voorkomen van extreem lage of hoge waardes.

<sup>33</sup> <https://edepot.wur.nl/366462>

- Inconsistentiechecks

De resultaten van de toestand en de trend worden beïnvloed door de keuzes die bij de dataverwerking gemaakt zijn. Om te bepalen hoe gevoelig de resultaten zijn voor wijzigingen in de dataset, is er een aantal gevoeligheidsanalyses voor zowel de toestand- als de trendbepaling uitgevoerd:

Toestand:

- Methode voor het berekenen van totaal-stikstof. De voorkeursvolgorde blijkt geen invloed te hebben op de resultaten van de toestandsbepaling.
- Selectie meetpunten op basis van gadolinium-anomalie om de eventuele invloed van inlaatwater te kunnen vaststellen.

Trend:

- Invloed van de lengte van de periode waarvoor de trendanalyse uitgevoerd wordt.

#### **6.4.2 Meetresultaten MNL SO**

Door op bijgaande [link](#)<sup>34</sup> te klikken is het mogelijk om de laatste toestand en trendmeting (2021) te zien.

---

<sup>34</sup> <https://cms.deltares.nl/assets/common/downloads/Update-toestand-en-trend-MNL SO-2021.pdf>