

## VV MEDEDELING

\*12.03284\*  
12.03284

Vergaderdatum	29-2-2012	Agendanummer	8
Onderwerp	Trendanalyse waterkwaliteit		
Registratienummer	12.03284	Projectnummer	
Collegevergadering	24-1-2012		
Portefeuillehouder	J.G.M. Schouffoer		
Bijlage	-		
VV-commissie	Veiligheid en Gezond Water	d.d.	15-2-2012

### Samenvatting

In 2011 is een trendanalyse uitgevoerd op de dataset van waterkwaliteitsgegevens van Rijnland over de periode 1985-2010. Dit onderzoek is de eerste statistische trendanalyse die Rijnland uit heeft laten uitvoeren om de ontwikkelingen van de waterkwaliteit – ook in ruimtelijke zin – in beeld te brengen en om vervolgens te kunnen duiden.

Voor het in beeld brengen van de ontwikkeling van de waterkwaliteit, zijn lange termijntrends (1985-2010) bepaald van fysisch chemische parameters, gewasbeschermingsmiddelen en biologische parameters. Voor de fysisch chemische parameters is ook de korte termijntrend (2002-2010) bepaald.

De resultaten op hoofdlijnen voor fysisch chemische waterkwaliteit (nutriënten en zware metalen), biologie, gewasbeschermingsmiddelen en de afvalwaterketen (effluentkwaliteit en kwaliteit zuiveringsslib zijn:

#### Fysische chemie

Voor de fysisch chemische waterkwaliteitsparameters zijn over de periode 1985-2010 significante verbeteringen te zien door onder andere landelijk mestbeleid en Rijnlands zuiveringsbeleid. Voor de korte termijn is er in veel gevallen geen dalende trend meer aanwezig. Hieruit blijkt dat de waterkwaliteitsverbetering de laatste jaren afvlakt.

Voor nutriënten en zware metalen (koper en zink) zijn dalende trends op korte termijn klein: de concentraties van nemen af, maar wel (zeer) beperkt. Hierdoor voldoet een groot aantal Rijnlandse wateren nog niet aan de normen.

#### Biologie

Voor de meeste meetreeksen van biologie zijn geen significante trends aangetoond. De opgebouwde dataset is relatief beperkt. Daarnaast wordt geconstateerd dat de verbeteringen in de ecologische toestand vooralsnog gering zijn ondanks de verbeteringen in fysisch chemische kwaliteit.

#### Gewasbeschermingsmiddelen

De trendanalyse voor gewasbeschermingsmiddelen is uitgevoerd met de gegevens uit de Bollenstreek en omgeving Boskoop. De concentraties van de gemeten gewasbeschermingsmiddelen in deze regio's laten een significante daling zien. De sector maakt beter gebruik van middelen als gevolg van strenger toelatingsbeleid. Toch treden incidenteel nog hoge concentraties op en vertoont het middel imidacloprid een stijgend trend.

#### Afvalwaterketen

De trendanalyse voor het gezuiverde afvalwater (effluent) laat een zeer positief beeld zien. Vooral fosfor, CZV en stikstof zijn significant gedaald. Ook de jaarvrachten van het gezuiverde afvalwater van de 29 Rijnlandse zuiveringinstallaties zijn duidelijk afgenomen over afgelopen decennia. Een positieve ontwikkeling, want deze stoffen zorgen voor eutrofiering van het oppervlaktewater. Afname van eutrofierende stoffen betekent een verbetering van de waterkwaliteit. De pH laat echter een ander beeld zien: deze stijgt in het effluent. Dit is een ongunstige ontwikkeling. Een verhoging van pH in het

## VV MEDEDELING

\*12.03284\*  
12.03284

effluent kan leiden tot een verhoging van pH in oppervlaktewater en dit kan via chemische reacties leiden tot verhoogde ammoniumconcentraties.

De uitkomsten van deze trendanalyse worden meegenomen in het project Evaluatie Meetnetten, wat tot doel heeft om voor de basismetnetten voor watersysteemgegevens (hydrologie, fysisch-chemische waterkwaliteit (incl. zuiveringen), ecologie) een efficiëntieslag te maken: meten we op de juiste manier, doen we het kosteneffectief. Daarnaast zullen de uitkomsten (in meer evaluerende zin) ook als basis dienen voor de voorbereiding van het nieuwe waterbeheerplan (WBP5) en het stroomgebiedbeheerplan (SGBP2).

### **Conceptbesluit**

De Verenigde Vergadering neemt kennis van de mededeling.

---

### **Aanleiding en probleemstelling**

In de vergadering van commissie Voldoende Water van 29 november 2009<sup>1</sup> is naar aanleiding van het KRW-rapport 2009 gevraagd naar de ontwikkeling van de waterkwaliteit van het oppervlaktewater binnen Rijnland. In 2011 is een trendanalyse uitgevoerd op de dataset van waterkwaliteitsgegevens van Rijnland over de periode 1985-2010. Het doel van dit onderzoek is:

- inzicht krijgen in de ontwikkeling van de kwaliteit van het oppervlaktewater in de laatste decennia;
- achterhalen welke invloeden en factoren hebben in deze ontwikkeling een rol gespeeld;
- bepalen welke aandachtspunten er zijn voor de monitoringsinspanning.

Dit onderzoek is de eerste statistische trendanalyse die Rijnland uit heeft laten uitvoeren om de ontwikkelingen van de waterkwaliteit – ook in ruimtelijke zin – in beeld te brengen en om vervolgens te kunnen duiden.

### **Beleidskader en beleidsruimte**

Sinds 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht. Deze richtlijn schrijft voor dat de waterkwaliteit van de oppervlaktewaterlichamen in 2015 moeten voldoen aan een goede kwaliteit. In de planperiode van het WBP4 (2010-2015) geeft Rijnland invulling aan de vereisten van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Op dit moment voldoet nog geen enkel waterlichaam binnen Rijnland aan de vereisten van de KRW.

Uit het Emissiebeheerplan 2010-2015 blijkt dat de voedingsstoffen en gewasbeschermingsmiddelen voor de meeste problemen zorgen in het gebied van Rijnland. Belangrijke bronnen zijn landbouwkundig gebruik, de afvalwaterwaterzuiveringsinstallaties (AWZI) en het rioolstelsel.

Rijnland heeft de afgelopen jaren actief ingezet op het emissiebeheer. Voortgang is vooral geboekt bij de reductie van emissies uit de AWZI, het rioolstelsel (samen met de gemeenten) en de industrie. Dit blijkt ook uit deze trendanalyse die Rijnland heeft laten uitvoeren.

### **Oplossing**

Voor het in beeld brengen van de ontwikkeling van de waterkwaliteit, zijn lange termijntrends (1985-2010) bepaald van fysisch chemische parameters, gewasbeschermingsmiddelen en biologische parameters. Voor de fysisch chemische parameters is ook de korte termijn trend (2002-2010) bepaald. De analyse over deze perioden heeft plaatsgevonden om aan te kunnen geven of er een verschil is tussen de ontwikkeling van de waterkwaliteit op de lange en korte termijn. Om het effect van afvalwaterzuiveringsinstallaties op het oppervlaktewater te kunnen verklaren, is ook de trend bepaald van het effluent en zuiveringsslib van de 29 huidige afvalwaterzuiveringsinstallaties van Rijnland.

Het onderzoek heeft zich beperkt tot in beeld brengen van de ontwikkeling van de waterkwaliteit (trend). Daarnaast is in dit memo aanvullende informatie in de vorm van kaartmateriaal opgenomen over de toestand in het jaar 2010 (toetsing aan normen) in combinatie met de korte termijntrend voor de fysisch chemische parameters totaal-stikstof, totaal-fosfor, chloride, koper en zink. De combinatie van het toestandoordeel met het trendoordeel geeft aanvullende informatie of er verbetering of verslechtering in het Rijnlands beheergebied optreedt.

De uitkomsten van deze trendanalyse worden meegenomen in het project Evaluatie Meetnetten, wat tot doel heeft om voor de basismetnetten voor watersysteemgegevens (hydrologie, fysisch-chemische waterkwaliteit (incl. zuiveringen), ecologie) een efficiëntieslag te maken: meten we op de juiste manier, doen we het kosteneffectief. Daarnaast zullen de uitkomsten ook als basis dienen voor de voorbereiding van het nieuwe waterbeheerplan (WBP5) en het stroomgebiedbeheerplan (SGBP2).

Het rapport ‘Trendanalyse meetnetten Rijnland’ is geregistreerd onder corsanummer 11.24054.

---

<sup>1</sup> Partij van de Dieren, dhr. Van Liere

## Leeswijzer

Het onderzoek heeft zich gericht op het in beeld brengen van de algehele ontwikkeling van de waterkwaliteit (trend). Hieronder volgt achtereenvolgend:

- Per thema een extra inhoudelijke toelichting aanvullend op het resultaat in de samenvatting van deze VV mededeling;
- De vervolgacties naar aanleiding van de resultaten uit dit onderzoek op een rijtje gezet.

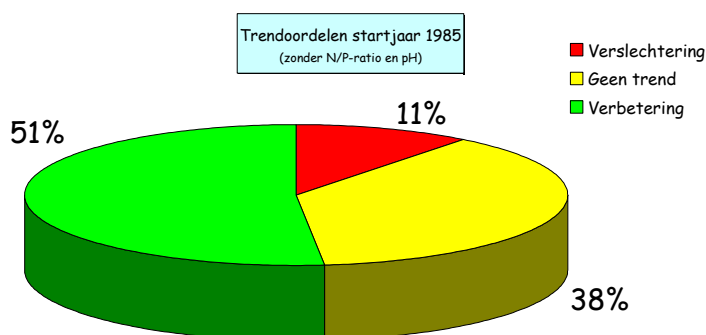
In de bijlage is kaartmateriaal opgenomen over de toestand in het jaar 2010 (toetsing aan normen) in combinatie met de korte termijn trends voor de fysisch chemische aandachtparameters totaal-stikstof, totaal-fosfor, chloride, koper en zink.

## Toelichting

### Fysisch chemisch

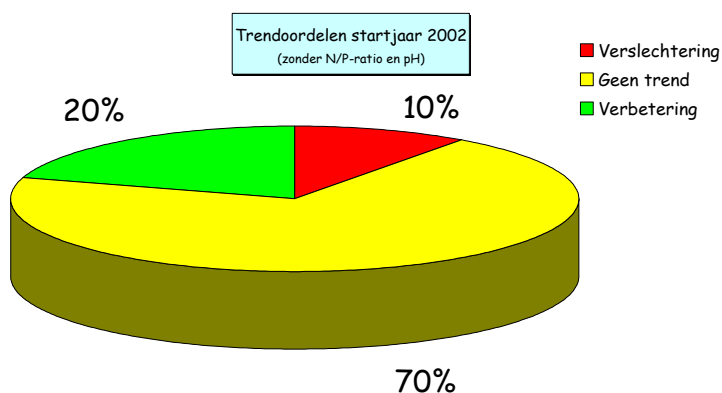
In ruim de helft van de meetreeksen (51% of 845 reeksen) blijkt dat over de lange termijn (1985-2010) sprake is van een statistisch significante waterkwaliteitsverbetering<sup>2</sup> en slechts in 11% (182 reeksen) van de meetreeksen van een verslechtering. In de overige gevallen is er geen statistisch significante trend gedetecteerd. Dit is weergegeven in figuur 1.

Figuur 1: algemeen lange termijn trend fysisch chemische parameters (1985-2010)



Bij de trendanalyse over de korte termijn (2002-2010) is bij 31% van de meetreeksen (513 reeksen) een statistisch significante trend aangetoond. Voor 20% van de meetreeksen is sprake van een statistisch significante verbetering, tegen 10% verslechtering, zoals is te zien in figuur 2 en ook in Bijlage 1.

Figuur 2: algemeen korte termijn trend fysisch chemische parameters (2002-2010)



<sup>2</sup> Verbeteringen zijn de dalende trends, met uitzondering voor de parameter doorzicht. Stijgend – toenemend doorzicht geldt als waterkwaliteitsverbetering. Verder zijn pH en N/P-ratio in deze percentages buiten beschouwing gelaten, omdat niet eenduidig gezegd kan worden dat dalingen van deze parameters een waterkwaliteitsverbetering zijn, of dat stijgingen dat juist zijn.

Nutriëntconcentraties dalen mede als gevolg van onder andere de afname van de nutriëntvrachten van afvalwaterzuiveringinstallaties: in de periode 1989-2010 daalde de stikstofvracht van 2100 ton tot 700 ton per jaar en de fosforvracht daalde van 300 ton tot 100 ton per jaar (zie figuur 8). Het mestbeleid heeft ook een positieve uitwerking op de nutriëntconcentraties in het oppervlaktewater.

Chlorofylconcentraties zijn op lange termijn sterk afgenomen. Voor de parameter doorzicht is geconstateerd dat het doorzicht op korte termijn afneemt en het sterkst op veen. Dit is een indicatie voor verslechtering van de waterkwaliteit.

Uit de figuren 3 en 4 blijkt dat de temperatuur over de periode 1985-2010 stijgt. Over de periode 2002-2010 slaat dit om. Dit kan verklaart worden door de luchttemperatuur: deze stijgt ook op de lange termijn, maar op de korte termijn (2002-2010) niet meer.

In figuur 3 zijn de resultaten voor de lange termijn per parameter voor de verschillende bodemsoorten weergegeven. Figuur 4 laat dit zien voor de korte termijn. De lange termijnontwikkelingen bij de bodemsoorten veen en klei zijn minder gunstig dan bij de andere bodemsoorten (figuur 3). Een oorzaak hiervoor is dat deze bodemsoorten in het verleden, toen sprake was van hoge belasting door mest, deze bodems en grondwater zijn opgeladen met nutriënten. Nu in de waterfase de concentraties van nutriënten lager zijn, worden via grondwater en waterbodem voedingsstoffen nageleverd. Voor fosfor geldt deze redenering nog sterker dan voor stikstof.

Het hierboven geschetste proces speelt in ondiepe poldersloten sterker dan in het diepere boezemwater. In de ondiepe sloten – met in veel gevallen een achterstallige baggeropgave – heeft de waterbodem een grotere invloed op de waterkolom, waardoor nalevering een grotere rol speelt.

Een ontwikkeling die via deze studie zichtbaar is geworden, is de stijging van de pH over de periode 1985-2010 en de trendomkering of stilstand van de pH op de korte termijn. Mogelijke verklaringen hiervoor zijn: een afname van zure regen, veranderingen van kwaliteit in inlaatwater of een verhoging van de pH in het effluent van de zuiveringen. Hiervoor is nadere analyse nodig.

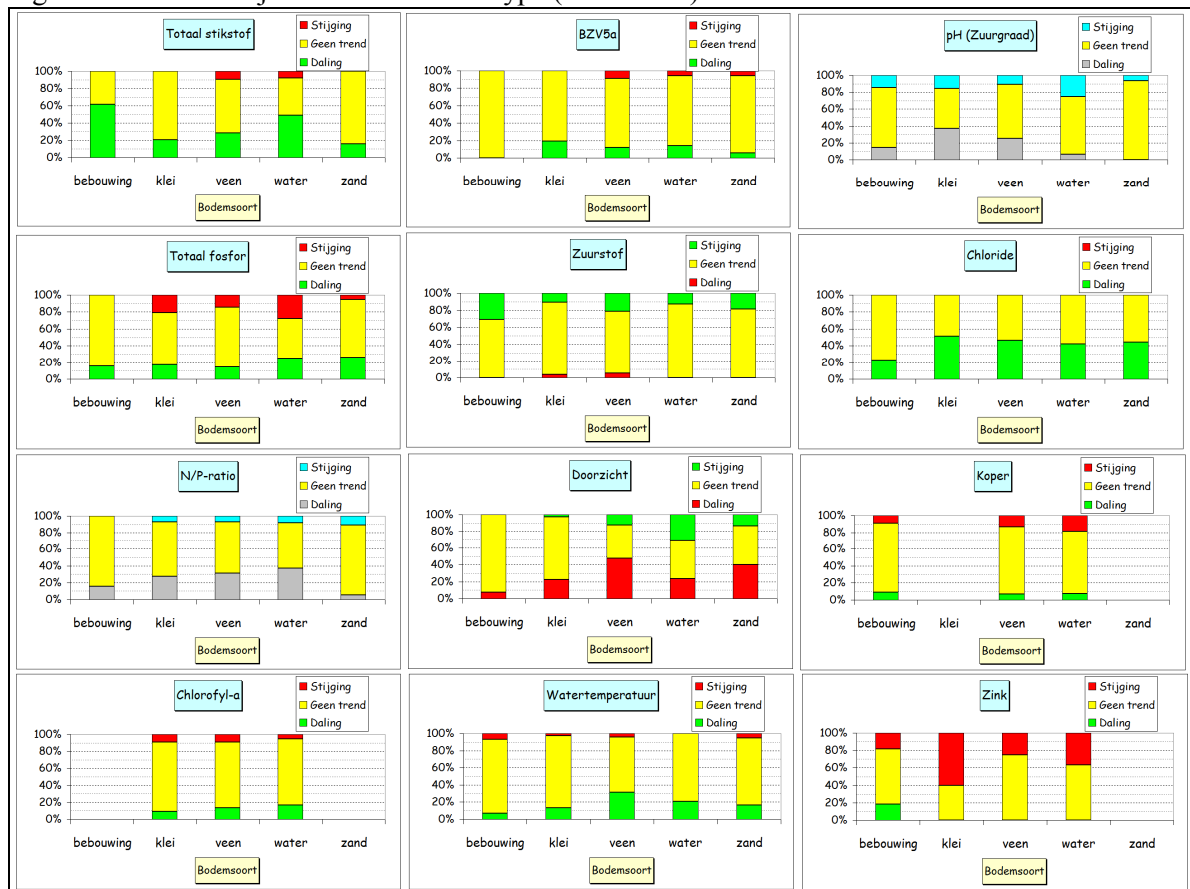
De koperconcentraties zijn de afgelopen decennia aanzienlijk gedaald voor het merendeel (78%) van de meetpunten. Sinds 2002 daalt koper nog bij een gering aantal meetpunten (6%) en stijgt deze parameter op een aantal locaties (14%). Koper is voor Rijnland een probleemstof en kent lastig te saneren bronnen: af- en uitspoeling uit polders, corrosie waterleidingen en scheepvaart. De verwachting is dat koper hierdoor voorlopig een probleemstof blijft.

Figuur 3: Lange termijn trend naar bodemtype (1985-2010)



Uit figuur 4 blijkt dat sinds 2002 minder significante verbeteringen in de waterkwaliteit zijn opgetreden. In het merendeel van de meetreeksen van de fysisch chemische parameters is geen significant dalende trend aangetroffen (geel aandeel in figuur 4). Opvallend is dat doorzicht, met name op veen en zand, duidelijke verslechtingen kent net als voor de lange termijn. Zink kent ook duidelijk stijgende trends op klei, veen en open water. In bebouwd gebied middelt het aantal stijgingen het aantal dalingen uit. De nutriënten laten echter dalingen zien. Stikstof daalt op alle bodemtypen. Fosfor kent evenveel dalingen als stijgingen in trend voor de bodemtypen klei, veen en open water. Chloride vertoont over de gehele linie veel dalingen, dat kan betekenen dat de verzilting stabiel is gebleven of in sommige gebieden afneemt in de periode 2002-2010.

Figuur 4: Korte termijn trend naar bodemtype (2002-2010)



Voor de parameters totaal-stikstof, totaal-fosfor, chloride, koper en zink zijn in de bijlage kaarten opgenomen met daarin de toestand en de trend (2002-2010) voor de circa 120 meetpunten uit het trendmeetnet. De meest opvallende ruimtelijke ontwikkelingen zijn:

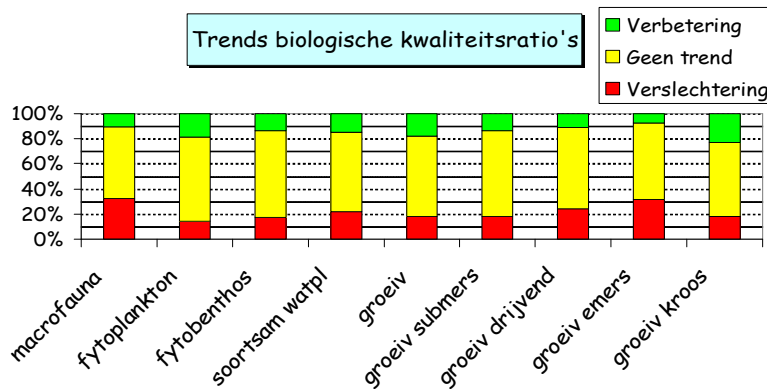
- Voor totaal-stikstof blijkt dat in het noorden en zuidoosten van het beheergebied de meeste dalingen voorkomen. De toestand laat geen duidelijk patroon zien.
- Voor totaal-fosfor geldt hetzelfde patroon voor de trends als voor stikstof: de dalingen doen zich met name voor in het noorden en zuidoosten. De toestand van totaal-fosfor is slecht in het westen en laat daar geen duidelijke verbeteringen zien op de korte termijn.
- Chloride daalt in het gehele beheergebied. De chlorideconcentraties in het noorden van het gebied zijn te hoog, in de rest van het gebied voldoet chloride bijna altijd aan de norm.
- De zware metalen koper en zink laten geen duidelijk patroon zien in de ruimtelijke ontwikkeling. De toestand voor zink is beter dan de toestand voor koper.

In de presentatie 'Water in Cijfers 2010' op intranet zijn bovenstaande ontwikkelingen nog meer gedetailleerd weergegeven.

### Biologie

In de meeste meetreeksen van biologische kwaliteitselementen is geen trend aangetoond (figuur 5). De duidelijkste trends duiden op een verschraving van macrofaunagemeenschappen en een afname van emergente begroeiing (planten die onder water wortelen maar bladeren hebben die boven water uitsteken) en kroos. De ontwikkeling van de trends is echter lastig te verklaren omdat er nog onvoldoende historie qua biologie is opgebouwd. Ook is het mogelijk dat de omslagpunten in de biologische systemen nog niet zijn bereikt: biologische systemen reageren niet lineair op de fysisch chemische veranderingen. Mogelijk speelt (intensiteit van) onderhoud ook een rol – bijvoorbeeld sloten worden geschoond - waardoor trends niet altijd worden gedetecteerd.

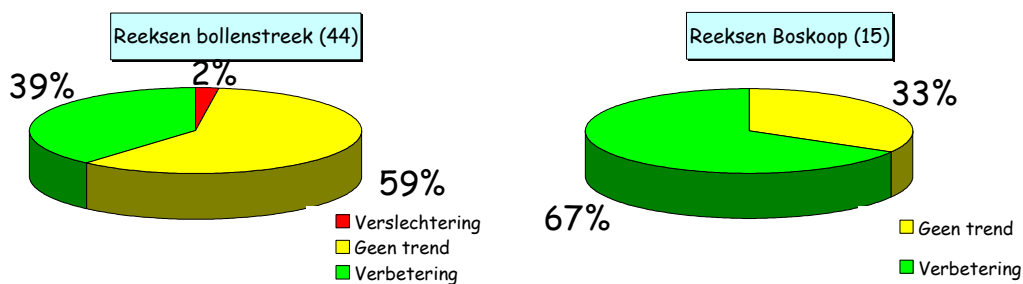
Figuur 5: Trend biologische kwaliteitselementen



### Gewasbeschermingsmiddelen

De trendanalyse voor gewasbeschermingsmiddelen is uitgevoerd met de gegevens uit de Bollenstreek en omgeving Boskoop. De ontwikkelingen van de gemeten gewasbeschermingsmiddelen in het oppervlaktewater over ongeveer de afgelopen 10 jaar laten zien dat voor de Bollenstreek 39% van de meetreeksen een verbetering is opgetreden en in 59% van de meetreeksen geen trend is te detecteren. In Boskoop is een verbetering te zien in 67% van de meetreeksen en in 33% van de meetreeksen is geen trend aan te tonen (zie figuur 6). Een aandachtstof is imidachloprid: in beide regio's is een stijging geconstateerd van de concentratie imidachloprid. Verschillende andere stoffen zoals propoxur en simazine laten concentratiedalingen zien. Dit is het gevolg van strenger toelatingsbeleid en het efficiënter toedienen van gewasbeschermingsmiddelen. Toch treden incidenteel nog hoge concentraties op.

Figuur 6: Trend gewasbeschermingsmiddelen



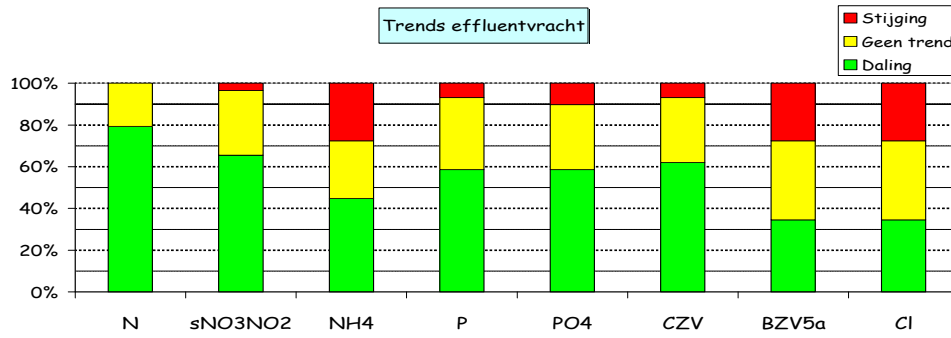
### Afvalwaterketen: Effluent en slib

Het beeld voor de effluentvrachten van de Rijnlandse afvalwaterzuiveringsinstallaties (AWZI) is zeer positief. De meeste dalingen zijn opgetreden voor totaal fosfor en CZV, op de voet gevolgd door stikstof, zie figuur 7.

Opvallend is dat bij 80% van de afvalwaterzuiveringsinstallaties de pH is gestegen. Een mogelijke verklaring is dat er tegenwoordig meer denitrificatie plaatsvindt in het zuiveringsproces, waardoor de pH stijgt.



Figuur 7: Trend effluentvrucht



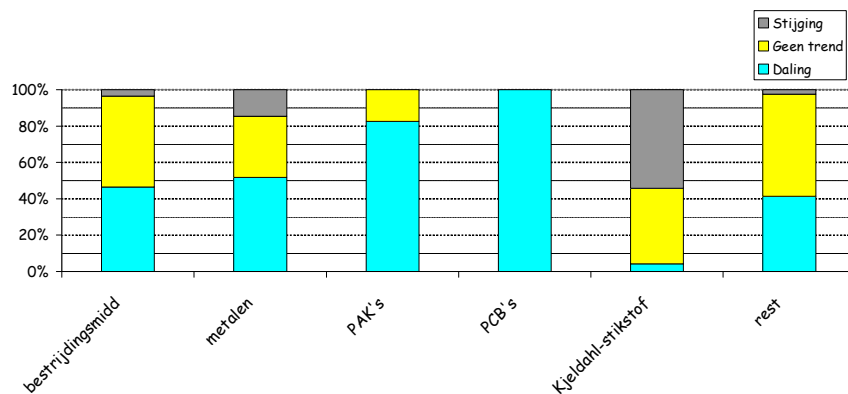
In figuur 8 is het verloop van effluentvrachten in tonnen over de loop van de jaren weergegeven. Hieruit blijkt duidelijk dat de vrachten van alle parameters afnemen. Uitzondering hierop vormt chloride; deze blijft min of meer gelijk over de gehele periode.

Figuur 8: Verloop effluentvrachten uitgedrukt in ton/jaar



Bij bijna tweederde van de trends van parameters in het zuiverings-slib is sprake van een daling en in 8% van de gevallen een stijging. Uit figuur 9 blijkt dat de meeste dalingen zijn opgetreden voor PAK's en PCB's. Voor zware metalen treden grotendeels dalingen op, maar de metalen arseen, zink, koper en nikkel nemen toe. De oorzaak van deze toename aan metalen kan liggen in een efficiënter zuiveringsproces. Dit kunnen we echter niet met zekerheid stellen omdat metalen niet in het influent worden gemeten.

Figuur 9: trends zuiveringslib<sup>3</sup>



### Vervolgacties

De uitkomsten van de trendanalyse worden meegenomen in het project evaluatie meetnetten om te komen tot verdere meetnetoptimalisatie en volgende rapportages over waterkwaliteit. Daarnaast is er nog een aantal concrete vervolgacties, die in 2012 uitgevoerd worden:

1. Nadere analyse voor de ontwikkeling van de pH van het oppervlaktewater

De pH in het oppervlaktewater is op de lange termijn (1985-2010) gestegen en op de korte termijn (2002-2010) zien we weer in een groot aantal reeksen een dalende trend. Deze ontwikkeling was nog niet goed in beeld, maar is wel van belang, daar de norm voor ammonium als indirect gevolg van pH wordt overschreden op een aantal meetpunten. Afvalwaterzuiveringsinstallaties spelen hierbij mogelijk ook een rol. Door een analyse uit te voeren wordt verwacht meer inzicht te krijgen in de ontwikkeling van de pH in het oppervlaktewater.

2. Invloed inlaatwater bij Gouda en Bodegraven op Rijnlands water analyseren

Rijnland laat water in bij Gouda om te kunnen voldoen aan peilbeheer en om verzilting tegen te gaan. Ook laat Rijnland water in bij Bodegraven als de Hollandse IJssel verzilt ten behoeve van peilbeheer en om overtollig water van het Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden af te voeren. De invloed van dit gebiedsvreemd water op de ontwikkelingen van de waterkwaliteit in Rijnlands boezem is interessant om nader te onderzoeken.

3. Evalueren meetnet biologie als onderdeel van 'Evaluatie Meetnetten'

Met de data van de biologie zijn momenteel weinig trends aangetoond. In het project 'Evaluatie Meetnetten' wordt het biologische meetnet geoptimaliseerd met als doel de dataset uit te breiden.

4. Meetverplichting PAK's en PCB's in vergunningvoorschriften AWZI's evalueren.

In het slib van de afvalwaterzuiveringsinstallaties worden PAK's en PCB's veelal niet meer boven de norm waargenomen en in sommige gevallen niet meer boven de rapportagegrens. Voor de zuiveringen waar dit speelt, willen we bekijken of de meetverplichting van PAK's en PCB's in de vergunningvoorschriften nog actueel is.

5. Herhalen trendanalyse

De trendanalyse biedt veel informatie over de ontwikkeling van de waterkwaliteit binnen het beheergebied van Rijnland. Het is ons streven om op gezette tijden nogmaals een trendanalyse uit te voeren, zodat de ontwikkeling van de waterkwaliteit gevolgd wordt.

<sup>3</sup> Met rest in figuur 9 wordt bedoeld EOX, gloeirest en minerale olie

## BIJLAGE

Legenda bij figuren:

Toestand (2010) en trend (2002-2010) totaal-stikstof, totaal-fosfaat, chloride, koper en zink

Toestand is met kleur aangegeven aan de hand van de concentratie op het meetpunt:

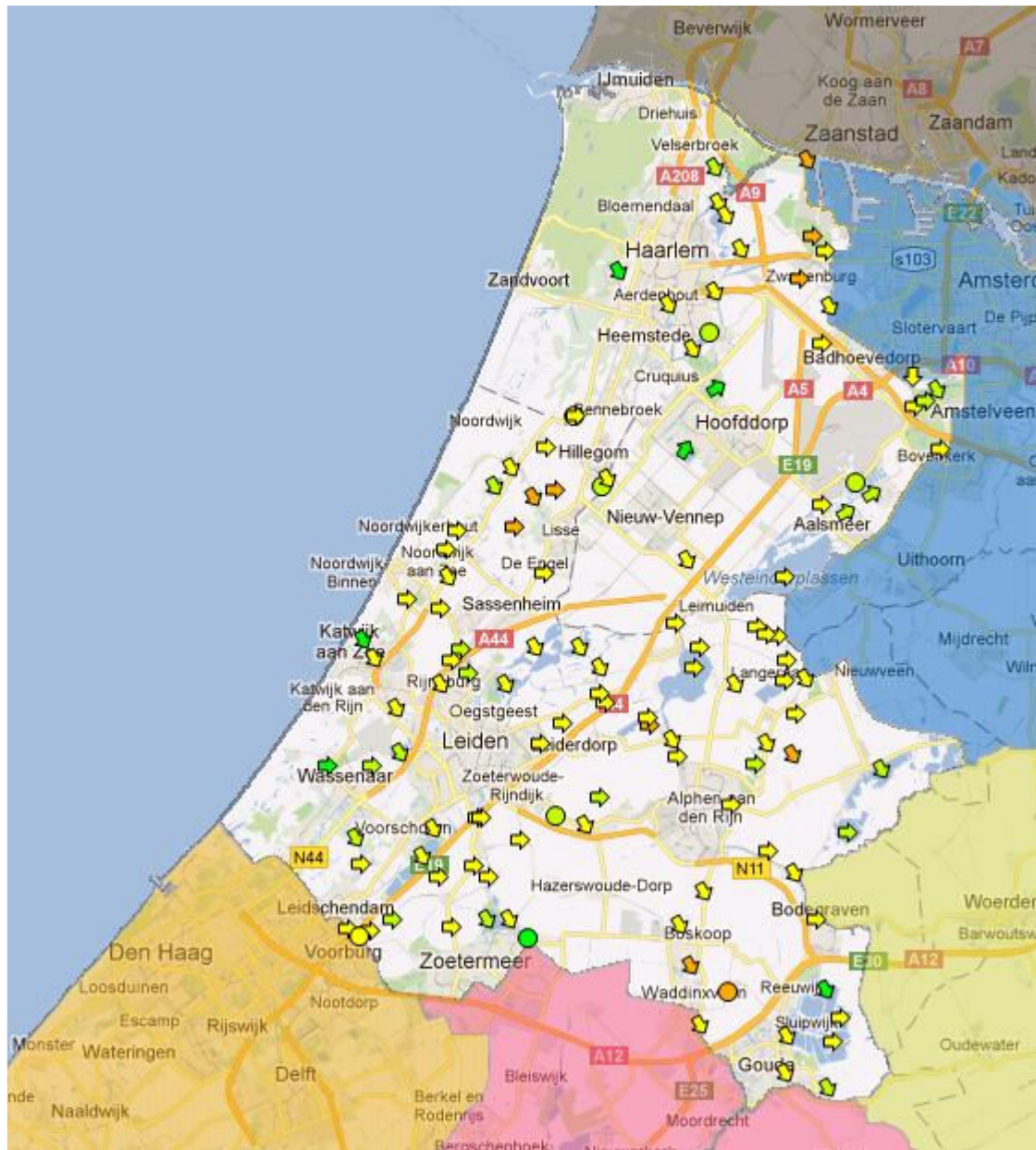
Blauw	Streefwaarde of lager
Groen	Tussen streefwaarde en norm
Geel	Tussen de norm en 2x de norm
Oranje	Tussen 2x de norm en 5x de norm
Rood	Meer dan 5x de norm

Chloride wijkt hiervan af, hiervoor geldt:

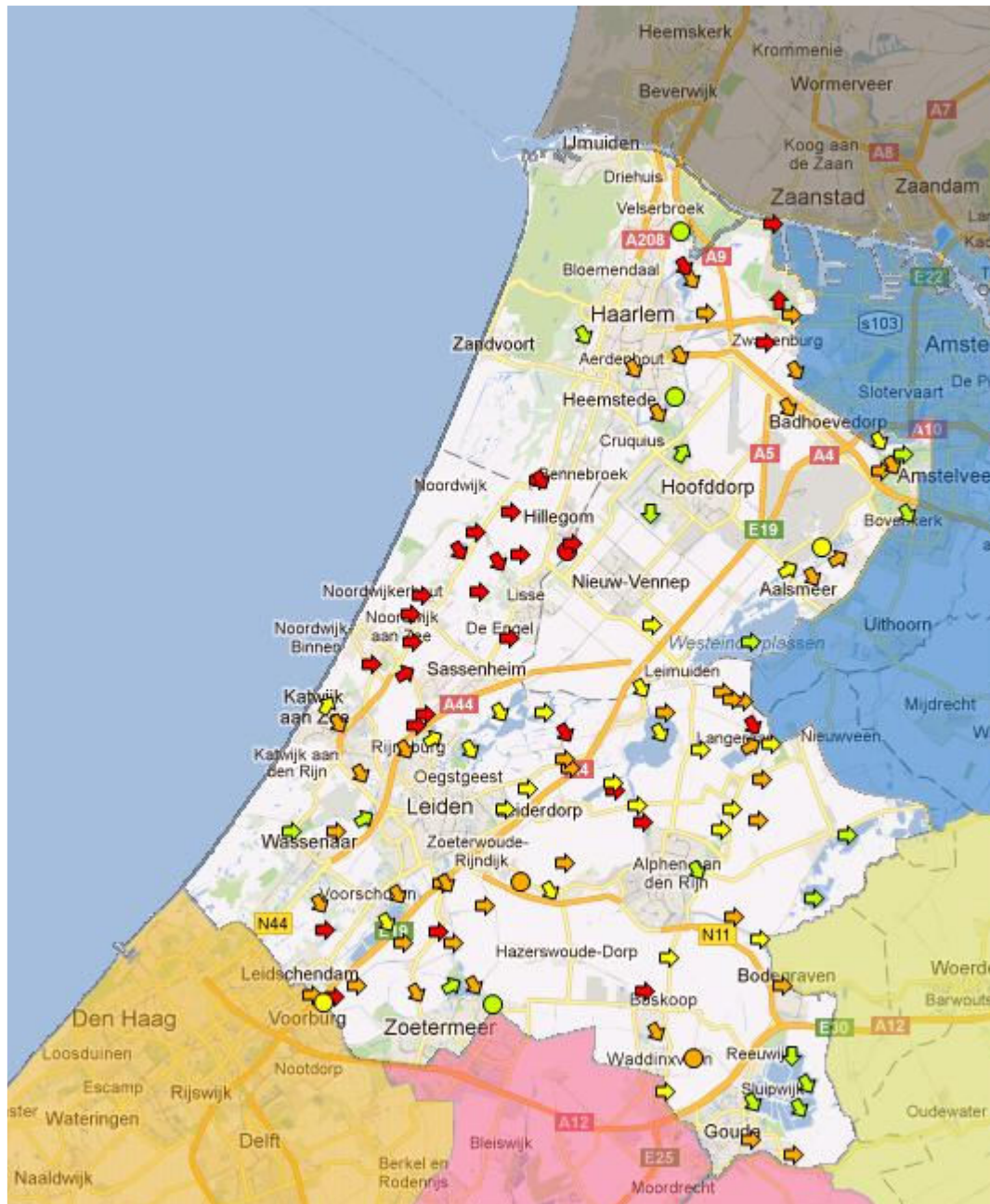
Blauw	$\frac{1}{2}$ norm
Groen	norm
Geel	Norm + 100 mg
Oranje	Max 2x de norm
Rood	Meer dan 2x de norm

- meetpunt afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI)
- ↑ meetpunt trendmeetnet, stijgende trend
- ↓ meetpunt trendmeetnet, dalende trend
- meetpunt trendmeetnet, geen trend

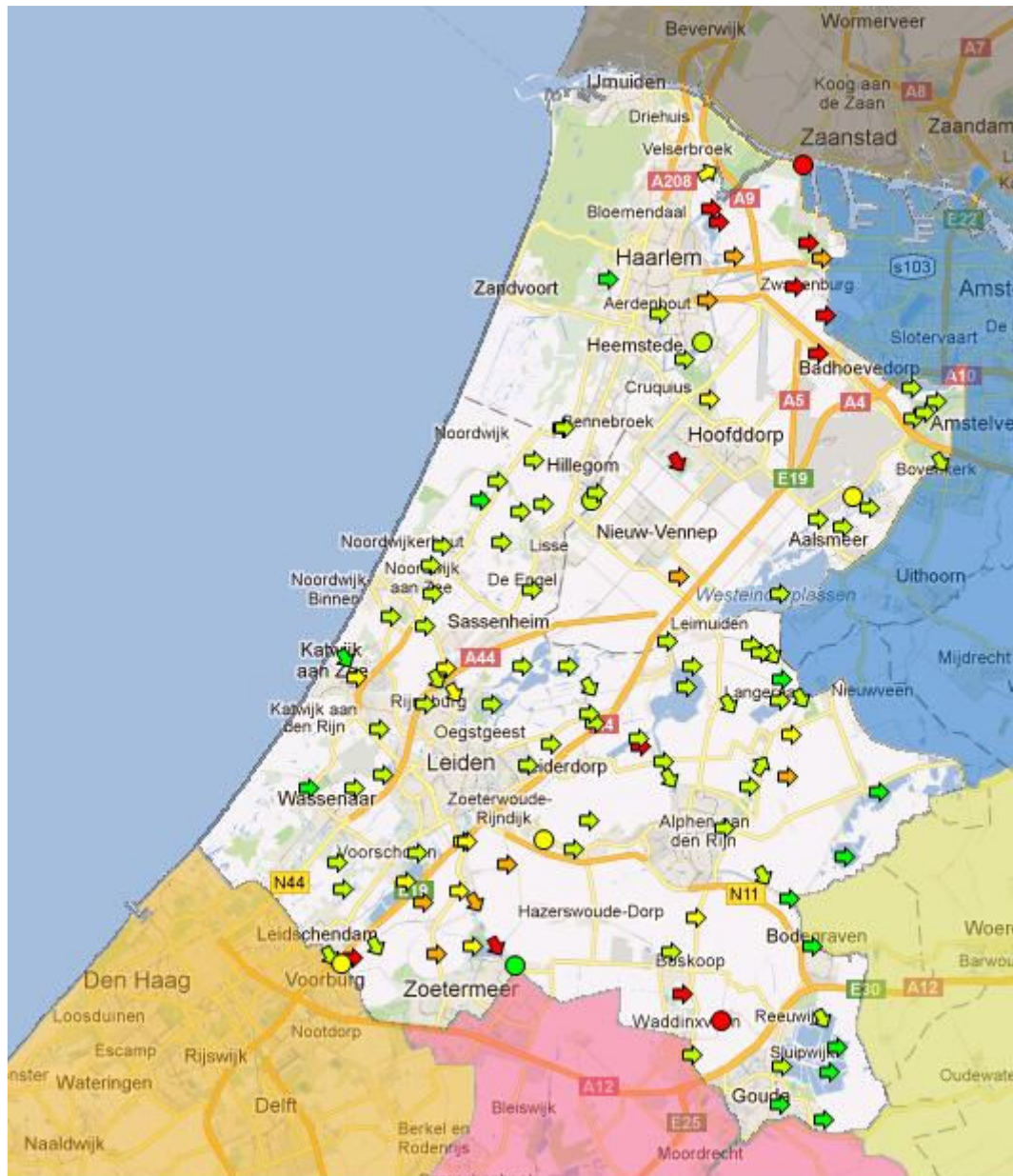
Toestand en trend totaal-stikstof



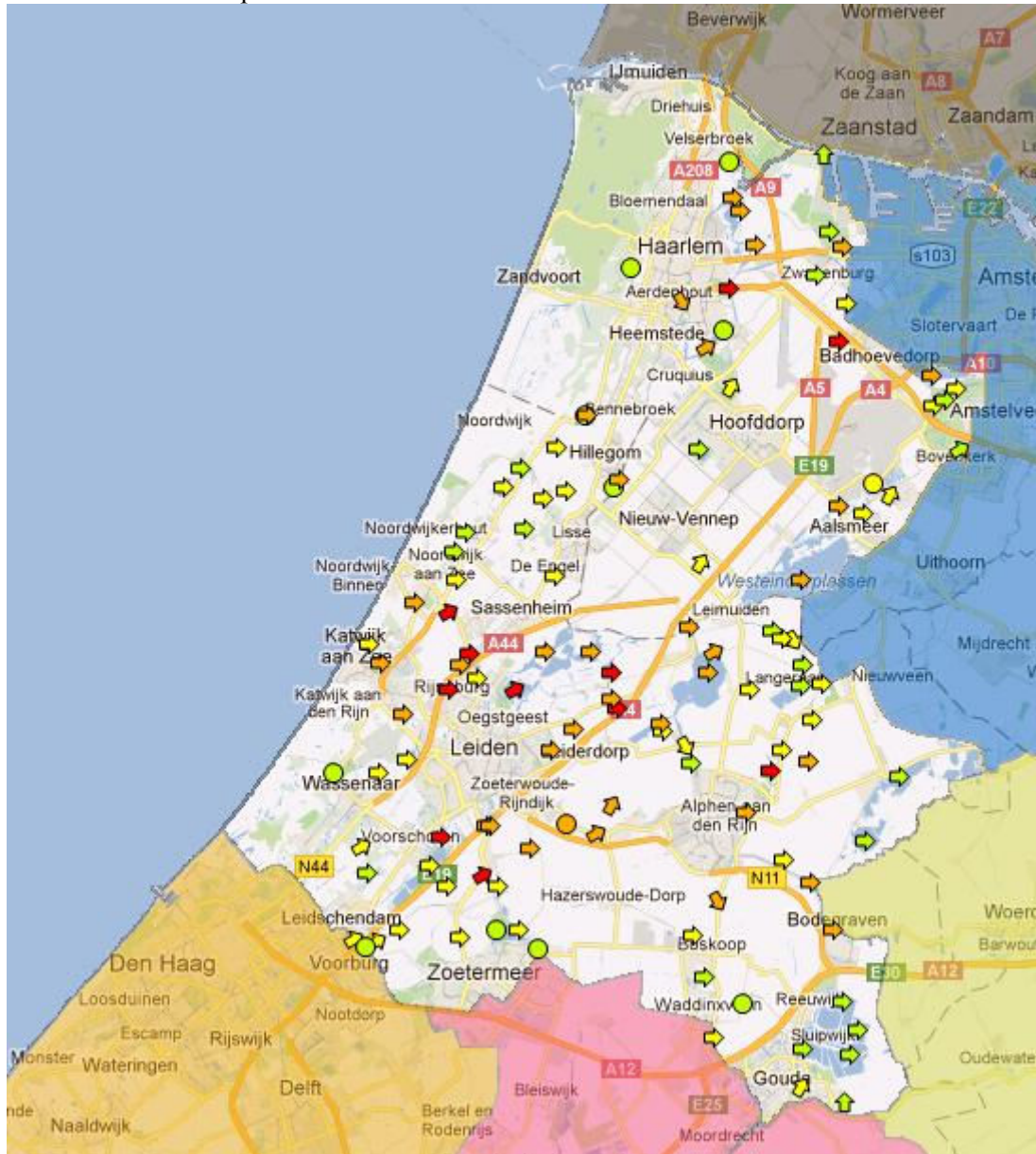
Toestand en trend totaal-fosfor



Toestand en trend chloride

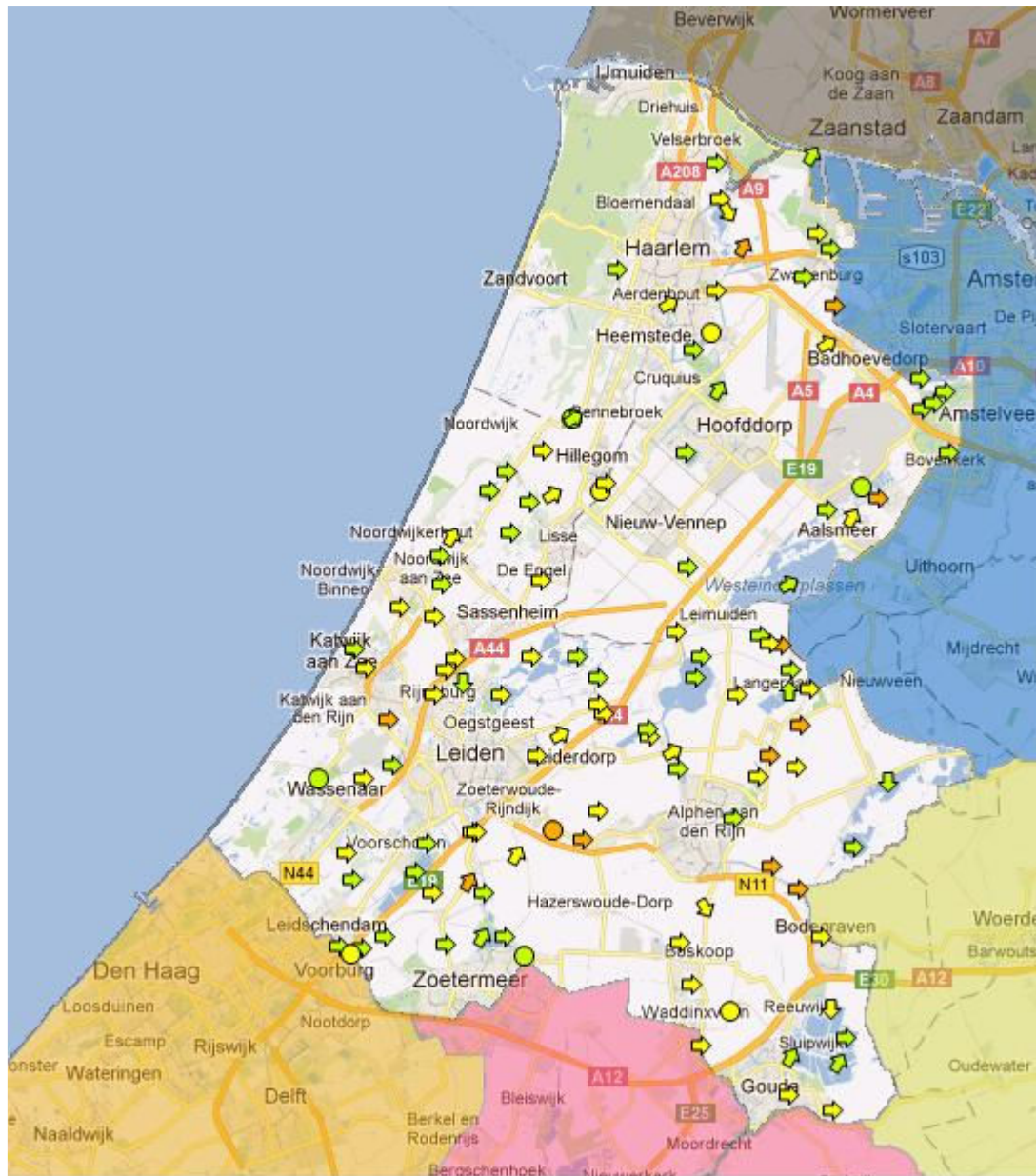


Toestand en trend koper





Toestand en trend zink



**Consequenties**

**Financieel:**

Geen.

**Juridisch:**

Geen.

**Personeel:**

Geen.

**Tijd:**

Geen.

**Communicatie**

De uitkomsten van het rapport 'Trendanalyse Meetnetten Rijnland' zullen worden gepresenteerd in de vergadering van commissie Veiligheid en gezond Water op 15 februari 2012. Het rapport 'Trendanalyse Meetnetten Rijnland' is op intranet en internet geplaatst.

**Bijlagen**

Geen