

# Kwaliteitsborging IDS monitoring

Dr. ir. Joris Dijkstra  
Dr. ing. Andre van Zomeren

Petten,  
Definitieve versie 21 September 2017

# Doel

---

- ECN Opdracht: “kwaliteitsborging” van de monitoring IDS. Beoordelen bemonstering, frequentie, soort analyse, parameters, analysestandaarden.
- Achtergrond: aan het eind van het experiment moet het Rijk een oordeel kunnen vormen of het experiment succesvol is.
- *“Hoe [kunnen] we op basis van waarnemingen aan het afvalmateriaal, geproduceerde percolaat, onttrokken stortgas etc. inzicht krijgen in de beoogde verandering van het emissiepotentieel” (Heimovaara et al., 2012).*
- We vatten de taak wat ruimer op dan alleen te kijken of de gebruikte analysestandaarden wel/niet toepasbaar zijn.

# Documenten

---

- Conceptueel model (Heimovaara et al., 2012)
- Integraal plan van Aanpak (IPvA)
- Deelplannen van Aanpak
- Rapportages nulsituatie
- Spreadsheets nulsituatie (Braambergen)
- Vergunningen (Braambergen)

# Algemeen

---

- De plannen van aanpak en (beoogde) monitoring is over de gehele linie goed doordacht en zeer compleet.
- Daarom: in deze powerpoint geven we alleen bevindingen weer over zaken die anders cq. beter kunnen.



# Belangrijkste aandachtspunten

---

- Monstername
- Analysepakket
- Analysemethoden / Standaarden
- Analyses (spreadsheet)
- Wijze van rapporteren
- Checks op resultaten
- Databeheer

# Monstername (1) percolaat

---

- Indien van toepassing, refereer aan normen voor monstername (NEN6600-1, ISO 5667-2,3 10; “stromend afvalwater”); voor de Kragge is dit al zo.
- Bepaling “veldparameters” pH, EC, T en redox in percolaat:
  - Geef, indien van toepassing, referenties naar norm/procedure pH/redox meten;
  - Omschrijf nauwkeuriger de werkwijze (bv. hoe omgaan met drift) in een exacte instructie; pH en redox meting zeer gevoelig voor ontgassing resp. contact met lucht;
  - Zorg voor (dezelfde) instructie / werkwijze op 3 stortplaatsen en borg dat deze 10 jaar lang kan worden gehandhaafd; check werkwijze bv. om de 2 jaar
- Vermijd inconsistentie “redoxpotential” of “ $E_H$ ” in rapportages/datafiles
  - Waarden (mV) van calibratievloeistoffen / metingen zijn niet hetzelfde als “ $E_H$ ”. Voor  $E_H$ , correctie nodig t.o.v. waterstof (check electrode; bv. Ag/AgCl  $\sim$  +200 mV optellen);
  - Zie bv.: [https://water.usgs.gov/owq/FieldManual/Chapter6/6.5\\_v\\_1.2.pdf](https://water.usgs.gov/owq/FieldManual/Chapter6/6.5_v_1.2.pdf)
  - Dus: gebruik juiste term + vermeld of waarde mV gecorrigeerd is + geef meer details electrode (handleiding bevat meestal de correctie).

# Monstername (2) tbv karakterisering

## vast afval



- Geplande monstername en samenstelling mengmonsters Braambergen en Wieringermeer zoals besproken 8/2/17, samenvatting (monstername/voorbewerking inmiddels uitgevoerd, zie volgende slide):
  - Constatering: IPvA/DPvA niet duidelijk over aantal en samenstelling mengmonsters, en aantallen/soort uitloogproeven. In overleg besloten: in totaal ca 400 monsters per locatie; horizontaal (per diepte) samenstellen van de mengmonsters; resulteert in ca. 3-6 mengmonsters per locatie;
  - In verband met mogelijke aanwezigheid van asbest niet op locatie uitzeven van een fijne fractie, maar monster als geheel verkleinen. Dit acht ECN ook verdedigbaar vanuit de huidige kennis over de bijdrage van grove fracties op uitloging. Nagaan hoe labs omgaan met verkleinen van monsters die mogelijk asbest bevatten.
  - Afgesproken: alle mengmonsters pHstat+kolomproef (dit vervangt de enkelvoudige schudproeven uit het oorspronkelijke plan) + Fe/Al -en OM extracties (ISO 12782-part 1 t/m5; biodegradeerbaarheid, watergehalte en waterbergend vermogen).
- De bovenstaande monsternamestrategie en geplande uitloogtesten acht ECN adequater dan het oorspronkelijke plan om uitloogtesten uit te voeren op 1 mengmonster en aan te vullen met schudproeven.

# Monstername (2) tbv uitloogproeven

---

- Bij monstername/maken mengmonsters is gezocht naar (inter)nationale normen, deze voorzien onvoldoende in de specifieke problematiek stortplaatsen (H. Scharff, pers. comm., 17/3/2017)
  - Aandachtspunten die niet/onvoldoende gedekt zijn in bestaande protocollen: zeer grote volume (stortplaats) , sterke heterogeniteit (stukken beton, plastic, hout), (mogelijke) aanwezigheid van asbest waardoor handelingen beperkt gehouden moeten worden. In meest voor de hand liggende protocol EN14889 staan slechts algemene richtlijnen voor veilig werken, maar niet specifiek over asbest. Andere protocollen zijn meer van toepassing op continue processen en/of leiden tot te grote hoeveelheden monsters.
- Advies: gehanteerde werkwijze, exacte procedure monstername, voorbereiding, en mengmonsters maken (“fractional shovelling”) goed vastleggen. Bij voorkeur dient dezelfde werkwijze over 10 jaar te worden gevolgd.



# Analysepakket (1)

---

- Meet / rapporteer BZV/CZV (BOD/COD)
  - Staat wel in IPVA, DPVA, vergunningen; niet in nulrapportages en spreadsheets;
- Meet / rapporteer DOC fractionering percolaat;
  - Staat wel in IPVA, DPVA; niet in nulrapportage en spreadsheets;
- Meet vrij cyanide (ETW lijst);
- Meet TIC (totaal anorganisch koolstof);
  - TIC is vrij essentiële input parameter voor geochemische modellen
  - Er wordt wel “bicarbonaat” gemeten, maar NEN-EN-ISO 9963 is eigenlijk een titratie + interpretatie (alkaliniteit), en niet een directe meting van  $\text{HCO}_3$ . Waarschijnlijk schat je TIC daarmee te hoog (je titreert bv ook andere ionen mee). Wel kan alkaliniteit gebruikt worden om pH uit te berekenen indien deze door storingen niet goed gemeten wordt. TIC kan worden bepaald met NEN-EN-ISO 1484 (zelfde methode als voor TOC)
- Advies: meet zowel bicarbonaat als TIC, zie o.a. Appelo en Postma<sup>1</sup>.

# Analysepakket (2)

---

- Sulfidemeting: prima, maar waarschijnlijk kostbaar; totaal S met ICP-AES goedkoper. Verschil  $S_{\text{totaal}} - \text{SO}_4 =$  sulfide (wellicht bij kleine getallen onnauwkeurig).
  - Advies: doe een aantal keren beide (sulfide + S(ICP)+SO<sub>4</sub>) en ga daarna over op S (ICP) + SO<sub>4</sub>
- Vaste fase tbv uitloogproeven
  - Als het goed is, daalt het emissiepotentieel netto; vaste fase proeven zijn er op gericht om dat te kunnen aantonen (conform doelstelling IDS pilotprojecten). Ondanks dat anorganisch nu “laag” is, is het toch belangrijk: emissies kunnen flink toenemen bij vergroting watergehalte / recirculatie (tijdelijk; uitwisseling mobiel/immobiel, DOC fluctuaties; zie Heimovaara 2012).
  - Advies: pH-stat (EN14997) uitvoeren in PTFE (anorganisch) en glas (organische micro's) + kolom (EN14405 of NEN7373); volledige set anorganisch + organisch + OM karakterisering. Hoofdelementen (Al, Fe, Mn, Ca, Si, Mg, P, S, Na, K, etc.), OM fractionering (humus- en fulvozuren), en Fe/Al hydroxidebepaling zijn belangrijk om de gegevens later te kunnen interpreteren.

# Analyse standaarden

---

- Ziet er adequaat uit voor de meeste parameters
- “Eigen methode” van labs kunnen we niet beoordelen, behalve door te kijken naar detectiegrenzen van de uiteindelijke meting (zie verderop)
- NEN-EN- 1484: zie eerdere meting, kan gebruikt worden om ook TIC te meten;
- Hg, “gelijkwaardig aan NEN-EN 1483”: in 2012 vervangen door ISO 12846
- Cl, “gelijkwaardig aan ISO15681-2”: is bedoeld voor fosfaat
- Min olie, “gebaseerd op NEN 9377-2”, DTL > 0.1 mg/l (scope), dat is in range ETW (0.1 mg/l)
- PAK, “gebaseerd op 17993” navragen wat bedoeld wordt
- Zwavel, zie eerdere opmerking;
- Zwavel, “gebaseerd op NEN 9699” > dat is een norm voor building design.

# Beoordeling beschikbare analyses (1)

---

- We hebben alleen de Wieringermeer- spreadsheet gekregen (we nemen aan dat Braambergen/Kragge dezelfde vorm hebben)
- Ionenbalans is behoorlijk goed (maat voor verschil kationen en anionen, gemiddeld  $2.6 \pm 7\%$ ), analyses hoofdelementchemie zijn dus van goede kwaliteit (bij uitgebreid pakket).
- Rapportagegrenzen organische micro's zijn in veel gevallen (veel) hoger dan de ETW. Dit bemoeilijkt adequate toetsing aan ETW.
  - Rapportagegrenzen (detectielimiet, DL) wisselen sterk per meting (voorbeeld Wieringen, volgende slide)
  - Bij Wieringermeer lijken metingen met hoge rapportagegrens niet gerelateerd aan pH, EC, Cl, DOC en andere gemeten parameters die vaak oorzaak zijn van “matrixcorrecties”. Advies is om de precieze oorzaak van verhoogde rapportagegrenzen te achterhalen.

# Beoordeling beschikbare analyses (2)

Donkergrijs/vetgedrukt: rapportagegrens > ETW  
 lichtgrijs: rapportagegrens = ETW

Stortplaats Wieringermeer	IDS-put 6													
datum monstername			31-5-2012	18-10-2012	2-5-2013	27-6-2013	22-8-2013	17-10-2013	12-12-2013	9-1-2014	20-2-2014			
weeknummer			22	42	18	26	34		42	50	2	8		
		<b>Emisietoetswaarde (ETW)</b>												<b>Per stof hoogste factor</b>
<b>Overige stoffen</b>		<b>Wieringermeer uitvoeringsregeling</b>												<b>Rapportagegrens/ETW:</b>
1,1-Dichlooretheen	µg/l	0.1							<1	<0,1	<2	<0,1		20
1,3-Dichloorpropan	µg/l	0.8							<3	<0,25	<5	<0,25		6.3
xylenen (ortho)	µg/l	0.2	<1	1,3	0,9	3	4,2	5,1	2,5	<2		1,9		10
<b>PAK</b>														
Benzo(a)anthraceen	µg/l	0.01	<0,01	<0,01	0,61	1,2	0,78	1,1	<0,01		1,1	1,00		
Chryseen	µg/l	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Benzo(a)pyreen	µg/l	0.01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Benzo(g,h,i)peryleen	µg/l	0.01	<0,02	0,15	<0,02	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		2
Benzo(k)fluorantheen	µg/l	0.01	<0,01	0,65	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	µg/l	0.01	<0,02	0,14	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		2
<b>fenolen</b>														
Fenolen	µg/l	0.2	<1	<5	<2	<1	<1	<2	<5	<2	<5			25
<b>vluchtige koolwaterstoffen</b>														
Benzeen	µg/l	0.2	<2	4,4	4,2	3,7	4,4	4,6	4,1	3,2	3,6			10
Tolueen	µg/l	1	<2	<1	0,4	<2	0,5	<2	0,3	<4	<0,2			4
Ethylbenzeen	µg/l	1	<2	<1	<0,2	<2	1,5	<2	0,9	<4	1,5			4
Xylenen (som)	µg/l	0.2	<5	2,4	2	5,2	6,8	9,00	3,9	<4	5,8			25
<b>vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)</b>														
1,1-Dichloorethaan	µg/l	1	<5	<2,5	<0,5	<5	<0,5	<5	<0,5	<10	<0,5			10
1,2-Dichloorethaan	µg/l	3	<5	<2,5	<0,5	<5	<0,5	<5	<0,5	<10	<0,5			3.3
cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	0.1	<1	<0,5	<0,1	<1	<0,1	<1	<0,1	<2	<0,1			20
Dichloormethaan	µg/l	0.2	<2	<1	<0,2	<2	<0,2	<2	<0,2	<4	<0,2			20
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	0.1	<1	<0,5	<0,1	<1	<0,1	<1	<0,1	<2	<0,1			20
1,2-Dichloorpropan	µg/l	0.8	<2,5	<1,3	<0,25	<2,5	<0,25	<3	<0,25	<5	<0,25			3.1
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	0.1	<1	<0,5	<0,1	<1	<0,1	<1	<0,1	<1	<0,1			10
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	0.1	<1	<0,5	<0,1	<1	<0,1	<1	<0,1	<2	<0,1			20
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	0.1	<1	<0,5	<0,1	<1	<0,1	<1	<0,1	<2	<0,1			20
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	0.1	<1	<0,5	<0,1	<1	<0,1	<1	<0,1	<1	<0,1			10
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	1	<1	<0,5	<0,1	<1	<0,1	<1	<0,1	<2	<0,1			2
Vinylchloride	µg/l	0.2			<0,2			<2	<0,2	<4	<0,2			20

Bron: spreadsheet met chemische analyses van locatie Wieringermeer.

# Beoordeling beschikbare analyses (3)

---

- *Berekende* ETW voor veel organische micro's zijn lager dan gangbare rapportagegrenzen, daarom zijn de *ETW in de uitvoeringsregeling* vastgesteld op niveau van representatieve rapportagegrenzen (3 willekeurige labs; zie [RIVM/ECN rapport](#)<sup>2</sup> p. 111-112). Er is daarbij geen rekening gehouden met eventuele matrixcorrecties.
  - Voor het omgaan met meetwaarden die onder een (verhoogde) rapportagegrens liggen, zijn spelregels opgesteld (Handreiking ETW, par. 7.2). Deze lijken ons goed werkbaar.
  - In onze ervaring is de factor 0.1 in deze spelregels ongebruikelijk; meestal wordt 0.5 of 0.7 gehanteerd wanneer een meting < rapportagegrens is (bijv. Garrabrants et al., US-EPA report EPA/600/R-12/623). Aanbevolen is een nadere motivering van keuze voor de factor 0.1; eventuele bijstelling kan volgen uit opgedane ervaring met de pilots.
- Aanbevolen wordt om bij toekomstige bemonsteringen eisen te stellen aan de analysekwaliteit. Als blijkt dat huidige ETW te ver/te vaak onder de (verhoogde) rapportagegrenzen liggen zal een oplossing gevonden moeten worden .

<sup>2</sup> Brand, E; De Nijs, T; Claessens, J; Dijkstra, JJ; Comans, RNJ; Lieste, R., RIVM rapport 607710002/2014.

# Databeheer (1)

---

- Databeheer is aan te bevelen, bijvoorbeeld via 4tu. Op dit moment (maart 2017) is er voor zover wij weten nog geen datamanagementplan.
- Als de projectgroep kiest voor deze vorm van databeheer, moet daar spoedig mee worden begonnen, omdat dit een behoorlijk complexe zaak is. Het vergt een initieel flinke tijdsinvestering en daarna lange-termijn commitment voor de organisaties / medewerkers die dit gaan uitvoeren.
  - Nulmetingen + metadata dienen deel uit te maken van het databeheer, en kan goed dienen als trainingsmateriaal voor de komende 10 jaar.
  - Ook andersoortige waarnemingen: visueel, geur, foto's; veranderingen in procedures & standaarden, werkwijze, vergissingen en correcties, redenen om iets wel/niet te doen, medewerkers die iets uitvoeren: vastleggen
  - Het is belangrijk dat er ook spreadsheets (kunnen) worden gegenereerd (vanuit 4tu of los daarvan) die kunnen worden gedeeld, gecheckt, beoordeeld. Dan ontstaat er meer “voeling” met de data en zie je snel evt. afwijkingen, correcties, e.d.

# Databeheer (2)

---

- Je kunt desgewenst ook nog eens de nut/noodzaak van databeheer (volgens bv de 4tu methode) onderzoeken door terug te kijken naar stortplaatsen waarvoor al decennia heel specifieke data wordt bijgehouden (bv Nauerna, Braambergen). Is alle data er nog? Kunnen we er wat mee, zitten er fouten/gaten in?
  - *Voorbeeld:* Bij ECN hebben we vanuit diverse projecten uit het verleden een “database” met percolaatgegevens, die teruggaan tot jaren '80 - begin jaren '90 tot ca. 2012. Maar deze wordt niet standaard (meer) geactualiseerd, er zitten “gaten” in (zoals geïdentificeerd voor P en DOC in Brand et al., 2014), soms zijn eenheden vermoedelijk niet goed, analysemethoden niet bekend, e.d.; bovendien is het bestaan ervan bij beperkt aantal personen bekend. Wat als personen vertrekken, afdelingen/instituten verdwijnen? Dan is de data niet toegankelijk meer.



# Beoordeling nulmeting

---

- De nulrapportages geven een redelijk goed beeld van wat je “nulsituatie” kunt noemen (dynamisch systeem, verandert altijd).
- Tabel (Braambergen) en Tabel 9 (Wieringen, Kragge) “[..] *kunnen worden beschouwd als uitgangssituatie voor de pilots*”.
  - Geef een tabel met fluxgemiddelde en een tabel met tijdgemiddelde concentraties ;
  - Ook voor de macro elementen en andere parameters die genoemd zijn in de DpvA/IpvA monitoringstabellen (niet alleen de ETW parameters);
  - Geef naast het gemiddelde ook: n (aantal waarnemingen), mediaan, min, max, 5-25-75-95 percentielwaarden), detectiegrenzen en hoe met “<” waarden is omgegaan.
- Het is aan te bevelen om een traject van geochemische modelontwikkeling te volgen, gericht op kennisontwikkeling over de mate van het effect van de maatregelen. Deze geochemische benadering kan naast andere benaderingen dienen voor het vaststellen van het emissiepotentieel (vaste fase) en veranderingen daarin.

# Rapportages

---

- Check of duidelijk genoeg is wat de frequentie en inhoud is van tussenevaluaties/rapportages.
  - IpvA: Kernteam verzamelt en interpreteert gegevens van individuele locaties en rapporteert eens per 1-3 jaar aan Stichting Duurzaam Storten.
  - Echter, in DpvA (Hoofdstuk 10) niet precies omschreven wat er gerapporteerd wordt en hoe, wel frequentie (1x per maand - 1x per kwartaal; direct aan kernteam).