

Zembla de mist in met conclusies over rekenfout RWS – 4 September 2020

Zembla heeft op 2 september gewezen op een “cruciale rekenfout” bij een berekening van de risico’s die zouden samenhangen met het gebruik van flocculant in granuliet.¹ Zembla verbindt daaraan vergaande, en vergaand onjuiste conclusies.

De door RWS gemaakte berekening staat in een memo van 3 juni 2020. Het is een worst-case benadering gebaseerd op uiterst onrealistische uitgangspunten. RWS heeft voor de berekening aangenomen dat alle polyacrylamide in het in granuliet verwerkte flocculant in één keer voor 100 procent wordt omgezet in acrylamide en dat vervolgens alle acrylamide in één keer uitloopt en in de plas Over de Maas terecht komt.

Er is geen mogelijkheid dat een dergelijke situatie zich zou kunnen voordoen: noch kan polyacrylamide worden omgezet in acrylamide onder natuurlijke omstandigheden, noch kan acrylamide in één keer uitlogen. Rijkswaterstaat lijkt dit scenario te hebben opgesteld om aan te tonen dat zelfs onder onmogelijke omstandigheden de toepassing van granuliet met flocculant veilig kan.

Dat de gemaakte rekenfout verwarring oproept, is begrijpelijk. Hierna volgt een toelichting waarom die rekenfout weinig relevantie heeft voor de conclusies over de veiligheid.

De tabel aan het einde laat een referentieberekening zien die wordt vergeleken met de RWS-berekening na correctie van de rekenfout. Deze RWS-berekening is opgenomen in de oranje kolom en voorzien van commentaar. In de blauwe kolom staat een berekening die, hoewel zonder rekenfout en met beter onderbouwde aannames, nog steeds uitgaat van omstandigheden die niet kunnen optreden.

Hoofdconclusie

Bij een onderbouwde berekening, zonder de rekenfout, dan RWS heeft gehanteerd ligt de eventuele hoeveelheid acrylamide in Over de Maas minimaal een factor 100.000 lager dan Zembla veronderstelt.

Anders dan dat die norm wordt overschreden, zoals Zembla beweert, blijven de waardes dus juist ver onder de norm (factor 26.000 onder de NoEC, No Observed Effect Concentration).

Zembla gaat dus de mist in met zijn berichtgeving over de rekenfout van RWS.

Omzetting

Polyacrylamide wordt niet omgezet in acrylamide, maar in kortere ketens polyacrylamide. Dit blijkt uit wetenschappelijke studies.² De enige reden waarom er acrylamide in polyacrylamide kan zitten, is de ‘vervuiling’ bij het maakproces van de polyacrylamide. Het gehalte acrylamide in polyacrylamide is wettelijk begrensd op 0.1%. In de praktijk is het altijd lager. Een rapport van de Europese Commissie uit 2002 over acrylamide noemt voor Nederland 0.025%.³ Een omzetting van 100%, zoals in het voorbeeld in de memo van RWS, is om die reden totaal onrealistisch: er mag maximaal 0,1% in zitten, maar er zit waarschijnlijk maximaal 0.025% acrylamide in polyacrylamide, dus een factor 1.000 tot 4.000 minder. De controleberekening in de blauwe kolom van de tabel gaat uit van 0,1%, hetgeen dus een uiterst voorzichtige aanname is.

¹ <https://www.bnnvara.nl/zembla/artikelen/Rijkswaterstaat-maakt-cruciale-rekenfout-bij-omstreden-granulietstort>

² Zie Gerard A.M. Kruse, *Bronnenonderzoek polyacrylamide flocculant in Noordse Leem* (2020).

³ European Commission. 2002. „European Union Risk Assessment Report Acrylamide.” Office for Official Publications of the European Communities, CAS No: 79-06-1 EINECS No: 201-173-7, Luxembourg, 210.

Uitloging

Uitloggen van polyacrylamide is een kwestie van tientallen jaren. Verschillende studies hebben aangetoond dat polyacrylamide niet in één keer kan uitloggen.⁴ De polyacrylamide zit vast aan de gesteentekorreltjes en loogt amper uit.

Uit bronnenonderzoek en metingen blijkt dat meer dan één procent afbraak van alle polyacrylamide in het totale volume granuliet in de plas niet kan optreden in een periode korter dan vele tientallen jaren. Dit is 100 keer lager dan de aanname die RWS heeft gehanteerd. Daarbij is zelfs één procent nog onwaarschijnlijk.

Dit is gebaseerd op beschikbare studies naar de afbraaksnelheid van polyacrylamide, waar in het ongunstige geval een snelheid van 10 procent in één jaar werd gemeten in de bovenste decimeters van een grondpakket.⁵ De omzetting in dat onderzoek vond plaats in landbouwgrond, onder “ideale” omstandigheden (toetreden van voldoende zuurstof, hoge temperatuur en, vooral, toetreden van zonlicht). In het geval van Over de Maas bevindt de granuliet zich onder water en wordt het voor oplevering afgedekt met drie meter grond (leeftlaag). De omzetting van polyacrylamide tot kortere ketens van polyacrylamide onder water in het pakket granuliet verloopt daarom naar verwachting extreem langzaam en vergt tientallen jaren tot mogelijk enige honderden jaren.

Uitloogonderzoek SoilConsult

Dat er inderdaad geen acrylamide uitloogt uit granuliet, blijkt ook uit aanvullende laboratoriumanalyses, waarin het uitlooggedrag van granuliet is onderzocht.⁶ Hierbij is van een schudproef met granuliet en water, het water onderzocht. De bepalingen nauwkeurigheid in deze methode is gelijk aan de drinkwaternorm van 0,1µg/liter (oftewel 0.0001 mg/liter). In deze proef is ook geen acrylamide aangetoond. De schudproef geeft een representatief beeld van het uitlooggedrag over een periode van 5-50 jaar. De proef geeft dus aan dat er minder dan 0.0001 mg/liter acrylamide uitloogt over een periode van 5-50 jaar.

Samenvattend

De combinatie van de hier gebruikte op metingen in gedegen onderzoeken gebaseerde gegevens leidt tot de conclusie dat de hoeveelheid acrylamide minstens een factor 100.000 lager is dan in het voorbeeld waar RWS in de memo van uitgaat.⁷ Daarom zijn die aannames dan ook niet realistisch. Dit betekent tevens dat de hoeveelheid acrylamide een factor 26.000 ligt beneden de gehanteerde norm (No Observed Effect Concentration, afgekort als NoEC). NoEC is overigens de strengste norm die RWS gevonden heeft in het eerdergenoemde rapport van de Europese Commissie.

Ten slotte is ook deze op gedegen onderzoek gebaseerde geüpdatete berekening nog steeds een extreme “worst-case” berekening, omdat is aangenomen dat het water in de plas Over de Maas niet ververst en dat de acrylamide niet verder afbreekt. In natuurlijke omstandigheden wordt acrylamide, binnen enkele weken afgebroken.

⁴ Gerard A.M. Kruse geeft een overzicht van deze studies in *Bronnenonderzoek polyacrylamide flocculant in Noordse Leem* (2020).

⁵ Onder andere Entry, J. A., R. E. Sojka, en B. J. Hicks: „Carbon and nitrogen stable isotope ratios can estimate anionic polyacrylamide degradation in soil.” *GeoDerma* (2008) 145: 8 - 16.

⁶ SoilConsult, *Uitloogonderzoek granuliet – brieftapportage* (2020)

⁷ Namelijk: 100 vanwege maximaal één procent afbraak x 1.000 vanwege maximaal 0,1% acrylamide in polyacrylamide.

Onrealistische worst-case berekening RWS (memo 3 juni 2020)				Referentieberekening		
Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Opmerking GIB	Eenheid	Hoeveelheid	Opmerking GIB
Hoeveelheid granuliet in Over de Maas (OdM)	ton	750,000	Geen commentaar	ton	750,000	idem
	kg	750,000,000	omrekening naar kg	kg	750,000,000	idem
Dosering Polyacrylamide (PAM)	mg/kg	96	Dit is ca. 1:10,000 en dit is inderdaad de maximale dosering die GIB toepast.	mg/kg	96	idem
Hoeveelheid PAM in OdM	mg	72,000,000,000	Dit is de theoretisch maximale hoeveelheid PAM als 750,000 ton granuliet in OdM is geplaatst. Deze PAM zit 'irreversibel' gebonden aan de granuliet en loogt niet tot zeer langzaam uit (bronnen: oa. Deltares rapport 2019, memo Kruse 2020 en vele onderliggende publicaties)	mg	72,000,000,000	idem
Hoeveelheid Acrylamide (AMD) in PAM		100%	Aanname 1. Dit is een zeer onrealistische aanname. Het gehalte AMD is wettelijk begrensd op 0.1% (EU) tot 0.01% (USA, drinkwater). Veel polymeren hebben significant lagere gehalten AMD van max 0.025% (bron: EC 2002 rapport acrylamide, paragraaf 2.3). Uit wetenschappelijke literatuur weten we dat PAM niet afbreekt tot AMD (zie literatuuronderzoek Kruse 2020)	0.1%		PAM breekt niet af tot AMD, dus enige AMD wat vrij kan komen is wat er bij aanvang al in zit. Het wettelijk maximum is hiervoor 0.1%, terwijl in werkelijkheid dit vaak max. 0.025% is (zie links). De aangenomen 0.1% in deze berekening is dus nog steeds conservatief.
Hoeveelheid AMD in OdM	mg	72,000,000,000	Zie aanname 1.	mg	72,000,000	factor 1000 lager dan links
Volume OdM	Mm3	9.25	Lijkt realistisch	Mm3	9.25	idem
	liter	9,250,000,000	omrekening naar liter	liter	9,250,000,000	idem
Hoeveelheid AMD wat uitloopt uit PAM		100%	Aanname 2. Zeer onrealistisch. De PAM zit 'irreversibel' gebonden aan de granuliet en loogt niet tot zeer langzaam uit (bronnen: oa. Deltares rapport 2019, memo Kruse 2020 en vele onderliggende publicaties).	% per jaar	1%	Factor 100 lager dan links, maar nog steeds worst case: Onder specifieke en zeer gunstige omstandigheden (in lucht, etc) is de uitloging 10% per jaar voor de bovenste decimeters. Met een aangenomen dikte granuliet van gemiddeld 2m geeft dit ca 10% pakketdikte; $10\% \times 0.2/2 = 1\%$ (bron afbraaksnelheid: publicatie van Entry, Sojka and Hicks, 2008). In werkelijkheid gaat de uitloging veel trager dan in de ideale omstandigheden zoals in deze publicatie getest, omdat granuliet onder water zit en na oplevering afgedekt is met 3m grond (leeflaag). Naar verwachting duurt dit tientallen tot honderden jaren (Kruse 2019)
Periode waarover AMD uitloopt		in 1x	Aanname 3. Zeer onrealistisch, zie aanname 2. Het afbreken/uitloggen van PAM verloopt zeer traag, zeker in de diepere delen	jaar	1	Zeer conservatief, zie commentaar hierboven. Verder is de aanname dat alle uitgeloopte AMD in de plas aanwezig blijft en niet verder uiteenvalt. Dit is onrealistisch want AMD valt vrij snel (kwestie van weken, zie Van der Kooij 2019) uiteen.
Verversingstijd (vanwege uitwisseling met de rivier)		geen	Aanname 4. Onrealistisch. De plas staat in open verbinding met de Maas	jaar	1	zeer conservatieve aanname, want uitwisselingsvolume is na 2 weken gelijk aan volume OdM, wat een eerste maat is voor de mate van verversing
Concentratie AMD in OdM	mg/liter	7.8	Hier maakt RWS een rekenfout, en komt factor 1000 lager uit (0.0078 mg/l)	mg/liter	0.000078	Dit is factor 100.000 lager dan in de (gecorrigeerde) berekening van RWS.
No Effect Concentration	mg/liter	2.04	Bron: European Commission. 2002. „European Union Risk Assessment Report Acrylamide. Dit is de laagste NoEC genoemd in dit onderzoek. Deze waarde geldt voor zout water organismen. Voor andere organismen en vissen liggen de NoEC's veel hoger. Voor goudvis is de NoEC bijvoorbeeld 50mg/liter.	mg/liter	2.04	idem
Aantal maal dat concentratie AMD hoger is dan NoE	factor	3.8		factor	0.000038	dit is factor 26.000 onder de NoEC