

Inleiding en context

De VV heeft april 2020 besloten om een collectieve zuivering voor gewasbeschermingsmiddelen uit te werken op AWZI Nieuwe Waterweg gebaseerd op een nageschakelde techniek met ozon.

Tijdens het ontwerpproces is continu aandacht geweest voor het minimaliseren van de bromaat productie. Bromaat is een ongewenst bijproduct (geoxideerd bromide) dat ontstaat bij het toepassen van hoge ozondoseringen. De hoge ozondosering is noodzakelijk om de vereiste verwijderingsbijdrage te realiseren.

Op 28 september 2021 heeft het RIVM¹ een stofadvies voor bromaat afgegeven met de conclusie dat de stof vanwege zijn carcinogene werking beschouwd moet worden als een zeer zorgwekkende stof (ZZS). Vanuit de wetgeving omtrent ZZS is er altijd een minimalisatieverplichting² waarbij het uiteindelijke doel is om geen ZZS te produceren.

Tegelijkertijd is het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat gestart met het opstellen van een milieukwaliteitsnorm en een handelingsperspectief voor bromaat, welke tot op heden nog niet definitief zijn gepubliceerd.

Alternatieve technieken

In het kader van het versnellingsprogramma medicijnresten wordt door het ministerie en de Stowa in samenwerking met de waterschappen op dit moment veel onderzoek gedaan naar technieken om microverontreinigingen te verwijderen uit afvalwater.

Het nadeel hiervan is dat veel technieken nu alleen op laboratorium schaal zijn getest. AWZI Nieuwe Waterweg is voor Nederlandse begrippen een relatief gemiddelde zuivering qua vervuilingseenheden. Waarbij het onverantwoord is om laboratoriumschaal in een keer op te schalen naar een full-scale installatie.

Daarom blijft er naast oxidatie met ozon alleen de adsorptie techniek op basis van actieve kool over. Deze beide technieken worden inmiddels wel full-scale toegepast.

In de jaren 2016 tot en met 2018 is hier door de Glastuinbouw in samenwerking met Delfland gekeken naar het actief kool proces, poeder actief kool doseren in het actiefslibstelsysteem. De benodigde concentratie poederkool was dusdanig hoog dat dit proces zelfstandig niet haalbaar was. Daarnaast zijn de exploitatiekosten

¹ RIVM-VSP advies 15091B00

² Zie interne memo Bromaat classificatie ZZS

extreem hoog en heeft poederkool een negatieve invloed op de duurzaamheidsdoelstellingen.

Nieuwe best beschikbare techniek

Aangezien ozon en actief kool om verschillende redenen afzonderlijk van elkaar niet haalbaar zijn gebleken, is op basis van de beschikbare gegevens gekeken naar de haalbaarheid van een combinatie van beide technieken. Door de diverse experimenten die door de WZCW en Delfland uitgevoerd zijn, is er inmiddels veel data beschikbaar.

Inmiddels is ook het besluit genomen om de slibverwerking van AWZI Nieuwe Waterweg te verplaatsen naar AWZI De Groote Lucht, waardoor er extra ruimte beschikbaar is in het actiefslibstelsysteem. Daardoor is een beperkte dosering van actief kool nu wel mogelijk. Afhankelijk van de benodigde hoeveelheid actief kool kan het, om de bezink eigenschappen van het actief slib te verbeteren, nodig zijn een metaalzout te doseren.

De WZCW heeft ook de vraag gesteld of Delfland in staat is om aanvullend stikstof en fosfor te verwijderen. Ook hiervoor is het doseren van een metaalzout noodzakelijk.

Samenvattend bestaat de nieuwe best beschikbare techniek uit drie onderdelen:

1. Doseren van poeder actief kool aan het actiefslibstelsysteem om een deel van de gewasbeschermingsmiddelen te verwijderen;
2. Het ozoniseren van het effluent om het restant aan gewasbeschermingsmiddelen nog te verwijderen.
3. Doseren van een metaalzout aan het actiefslibstelsysteem, om de bezinkeigenschappen van het slib te verbeteren en om aanvullend stikstof en fosfor te verwijderen;

Door de diverse experimenten die door de WZCW en Delfland zijn uitgevoerd, is er inmiddels veel data beschikbaar. Om best beschikbare techniek verder vorm te geven zijn diverse uitgangspunten onderzocht.

Met welke ozon dosering is er nagenoeg geen bromaatvorming

De resultaten van aanvullende modelleringen laten zien bij welke ozondosering er nagenoeg geen bromaat gevormd zou worden.

Het is een bewuste keuze om 'nagenoeg geen' op te schrijven omdat 'geen' in het gebruikte mathematische model niet mogelijk is. Als je ozon doseert aan bromide houdend water bestaat er immers altijd een kans dat de ozonmolecuul bromide gaat oxideren tot bromaat. De mathematische modellen resulteren daarom altijd een bromaatproductie, hoewel dat in de praktijk niet zo hoeft te zijn.

Complicerende factor is dat er op dit moment nog geen milieukwaliteitsnorm en handreiking is van het Ministerie over hoe om te gaan met bromaatproductie in relatie tot het verwijderen van microverontreinigingen. In de casus van Nieuwe Waterweg wordt het nog iets gecompliceerder, want des te minder ozon des te meer poederkool er gedoseerd moet gaan worden. Een overall afweging op milieueffecten is dus ook lastig te maken.

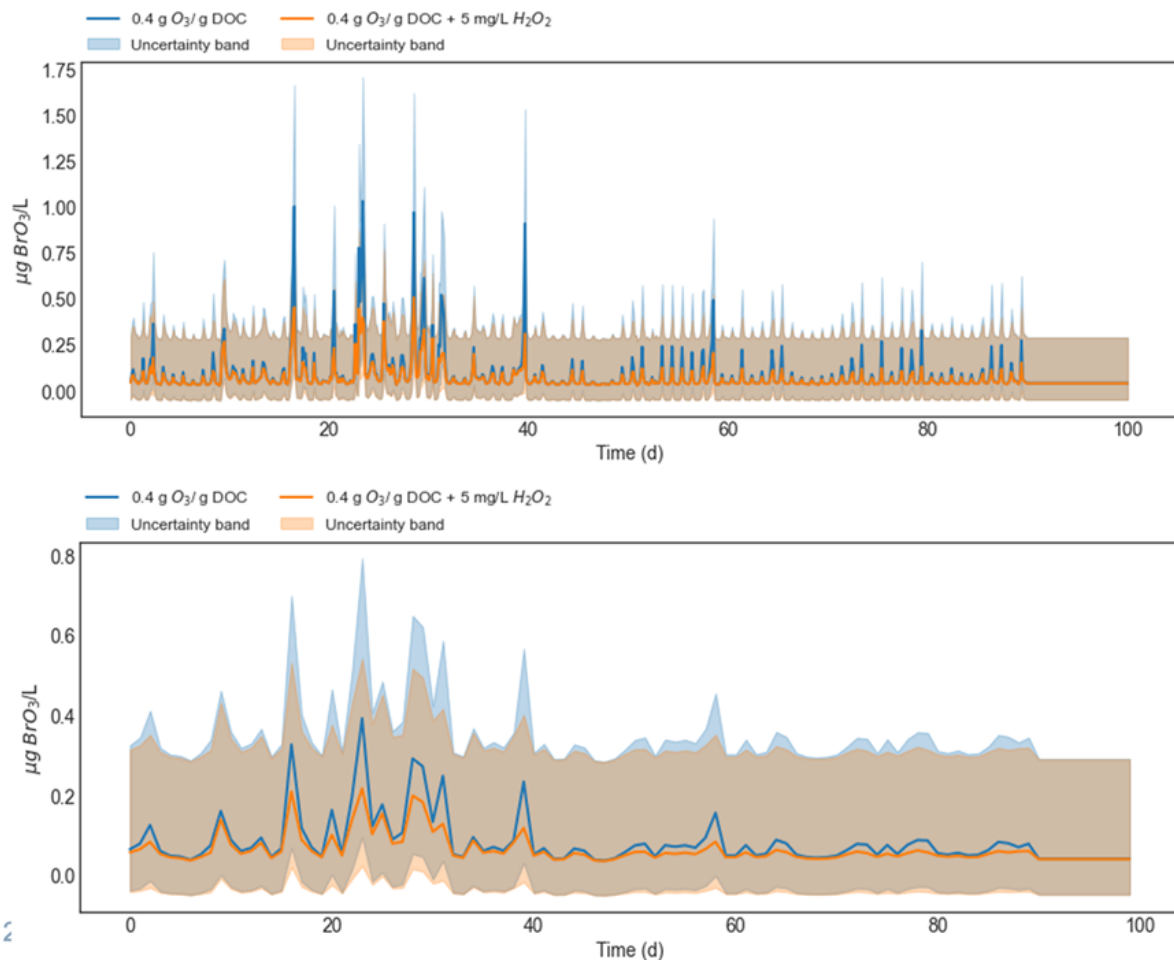
De huidige detectiegrens voor bromaat ligt voor de effluentmatrix op 1 µg/l. Voor de modelleringen zijn we uitgegaan dat de daggemiddelde waarde minimaal op 1/10 van de detectiegrens moet uitkomen en dat een steekmonster nooit de detectiegrens mag overstijgen. Met deze aannames en de onzekerheid van het model produceert de installatie een minimale hoeveelheid bromaat die in de praktijk niet aantoonbaar is. En hoogst waarschijnlijk onder de door het ministerie nog vast te stellen milieukwaliteitsnorm ligt.

Deze aannames leiden tot een ozondosering van 0,4 g O₃/g TOC, waarbij op piekmomenten mogelijk waterstofperoxide gedoseerd moet gaan worden, om de vorming van bromaat te reduceren. In vergelijking met alleen de ozontechniek is dit een reductie in ozondosering van 60%, het verlies in de verwijderingsbijdrage moet gecompenseerd worden door de poederkooldosering.

De resultaten van de diverse modelleringen zijn als volgt:

Ozondosering	Waterstofperoxide	Bromaat piek	Bromaat daggemiddeld	Bromaat jaargemiddeld
gO ₃ /gTOC	-	µg/l	µg/l	µg/l
0,4	Nee	1,03	0,08	0,31
0,4	Ja	0,51	0,06	0,21
0,5	Nee	4,15	0,22	1,17
0,5	Ja	1,88	0,16	0,74
0,6	Nee	11,14	0,58	2,98
0,6	Ja	4,89	0,42	1,78
0,8	Nee	26,1	3,0	7,0
0,8	Ja	13,6	2,0	5,0
1,0	Nee	69,8	8,0	14,0
1,0	Ja	29,8	5,0	10,0

In onderstaande afbeelding staan de fluctuaties van de bromaatconcentraties weergegeven bij 0,4 gram ozon per gram TOC zowel met als zonder waterstofperoxide en inclusief de modelonzekerheid. In de bovenste grafiek staan de piekwaarden weergegeven en in de onderste grafiek de daggemiddelde waarden.



Afhankelijk van de te stellen norm en handreiking omtrent bromaat zijn hogere doseringen wellicht mogelijk. Zolang dit onzeker is, is voor de veilige dosering van 0,4 gram ozon per gram TOC gekozen. Bij hogere doseringen bestaat de kans dat een monster wordt genomen en bromaat wordt aangetoond. In het ontwerp dient wel rekening gehouden te worden met een mogelijk hogere ozondosering, omdat een hogere ozondosering resulteert in een lagere poeder actief kool dosering en daarmee in lagere exploitatiekosten.

Hoogte van de poederkooldosering

Om het verplichte verwijderingsremdement voor de glastuinbouw te behalen met alleen een actief kool installatie, dient rekening gehouden te worden met een poederkooldosering van ca 80 gram per m^3 influent. Dit is technisch gezien een onhaalbare oplossing voor AWZI Nieuwe Waterweg, de maximale hoeveelheid poederkool die het systeem kan hebben ligt op ca 45 gram per m^3 influent. Met de kanttekening dat aanvoer niet groter wordt dan 125.000 vervuilingseenheden³ en er continu een metaalzout wordt gedoseerd om de bezinkeigenschappen van het slib te verbeteren.

³ Conform afvalwaterprognose 2025-2040, DMS1453797, wordt dit pas in 2040 bereikt.

Nu actief kool gecombineerd wordt met ozon, neemt ozon ook een deel van het verwijderingsrendement van gewasbeschermingsmiddelen voor zijn rekening. Op basis van alle uitgevoerde experimenten is de verwachting dat de benodigde actief kool dosering tussen 20 en 45 gram per m³ influent uit gaat komen. Een reductie van 50-75% van de originele poederkooldosering.

Zowel voor de poederkooldosering als voor het aanvullend verwijderen van stikstof en fosfor is actiefslibruimte benodigd. Primair gaat het project om het verwijderen van gewasbeschermingsmiddelen. Dat heeft dan ook voorrang op het aanvullend verwijderen van stikstof en fosfor.

Dosering van metaalzout

Door het toevoegen van de poederkooldosering wordt de ontwerpwaarde voor de droge stof gehalte in het actiefslibstelsysteem in combinatie met de bezinkeigenschappen van het slib overschreden. Zonder aanvullende maatregelen zal bij regenweer slibuitspoeling plaatsvinden. Om dat te voorkomen dient een metaalzout gedoseerd te worden die de bezinkeigenschappen van het slib gaat verbeteren. Een aanvullend voordeel is dat de metaalzoutdosering er ook voor zorgt dat aanvullend stikstof en fosfor verwijderd kan worden. Echter dit proces heeft ook een bepaalde hoeveelheid ruimte nodig in het actiefslibstelsysteem.

De mate van verwijdering van stikstof en fosfor is afhankelijk van de uiteindelijke definitieve keuze voor poederkooldosering en het type metaalzout.

Actiefslibstelsysteem

Hierboven is beschreven dat zowel actief kool alsook de metaalzoutdosering effect en ruimte nodig hebben in het actiefslibstelsysteem. Door het toepassen van een metaalzout wordt de totale capaciteit van de zuivering vergroot met circa 12,5%. Afhankelijk van de definitieve keuzes ligt het ruimtegebruik voor de collectieve zuivering tussen de 20-25% van de totale biologische capaciteit, met andere woorden er blijft voor ongeveer 125.000 vervuilingseenheden aan ruimte beschikbaar op AWZI Nieuwe Waterweg, dat volgens de afvalwaterprognose 2025-2040 in 2040 bereikt zal worden.

Ontwerp combinatie techniek

Voor de nieuwe best beschikbare techniek is op basis van eerder onderzoek een range aangehouden waarmee vermoedelijk het verwijderingsrendement op gewasbeschermingsmiddelen te behalen valt. De glastuinbouw heeft op dit moment uitstel van hun zuiveringsplicht tot 1 januari 2024. Om de reeds opgelopen vertraging zoveel mogelijk te beperken is het noodzakelijk om op meerdere sporen verder te gaan. Enerzijds is het noodzakelijk om de definitieve goedkeuring van de BZG te ontvangen, anderzijds moet parallel het ontwerptraject gestart worden. Zolang niet duidelijk is wat de exacte doseringen

gaan worden is het advies om het ontwerp traject te starten met een bandbreedte voor de doseringen van ozon en poeder actieve kool.

Risico's

1. Ozon: het is nog niet duidelijk hoe het ministerie wil omgaan met de normering en handreiking omtrent bromaat;
2. Actief kool: onduidelijk zijn de lange termijneffecten op slijtage van procesinstallatie;
3. Actief kool: neemt niet alleen bij Delfland capaciteit in, maar ook bij HVC. Onduidelijk is nog in hoeverre zij dit kunnen verwerken;
4. Actief kool: de kans bestaat dat een klein deel van het poederkool met het effluent mee uitspoelt, de lange termijn effecten en eventuele normeringen hiervan zijn nog onduidelijk;
5. Actief kool: door het toepassen van actief kool komen er wederom ATEX zones in verband met stofexplosies op AWZI Nieuwe Waterweg, hoewel vanuit het project Biogasveiligheid op orde alle ATEX zones gesaneerd zijn;
6. Combinatie: via diverse laboratoriumtesten dient de gecombineerde techniek nog een positief advies te krijgen van de Beoordelingscommissie Zuiveringsinstallaties Glastuinbouw (BZG) dat overgenomen dient te worden door het bevoegd gezag van de individuele tuinders (DCMR en ODH);
7. Combinatie: er is nog geen definitief uitsluitsel over de samenhang tussen de doseringen van ozon en poeder actief kool waarmee het vereiste verwijderingsrendement te behalen is. Hierdoor moet in het ontwerp meer speelruimte opgenomen worden. Waardoor er mogelijk voor kostenoptimalisatie in het uitvoeringsontwerp meer keuzes gemaakt moeten worden;
8. AWZI: De maximale belasting van de AWZI wordt ingeperkt tot 125.000 vervuilingseenheden, bij een grotere aanvoer van vuillast uit het verzorgingsgebied van AWZI Nieuwe Waterweg dient eerder uitbreiding van de AWZI plaats te vinden.