

Beter defosfateren

De rapportage

26-11-2024

Inhoud

- Aanleiding en methodiek
- Resultaten
 - Zuiveringsprincipes
 - Afweging
 - Beoordeling DFI's
- Aandachtspunten
 - Grondstofbeschikbaarheid
 - Alternatieven
 - Aanbevelingen

Aanleiding en methodiek

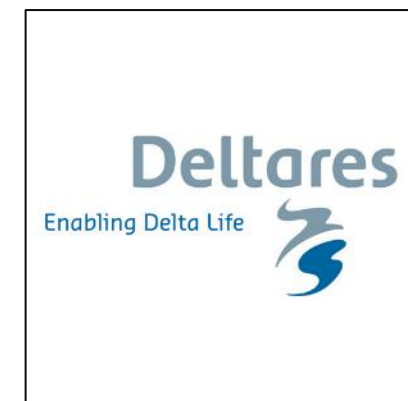
Aanleiding en methodiek

Aanleiding

- In 2027 KRW doelen behalen
- Bronaanpak van fosfor heeft veel tijd nodig (voorraad)
- Bronaanpak niet altijd haalbaar door inrichting watersysteem
- Steeds meer maatregelen/technieken beschikbaar
- Overzicht geven van beschikbare technieken en optimale inzet

Begeleidingsgroep

- Verschillende overheden (o.a. Waternet, Overijssel, Brabantse Delta, WDO Delta, Rijnland en Hollands Noorderkwartier)
- Gecoördineerd door STOWA
- Inhoudelijke ondersteuning door Deltares



Aanleiding en methodiek

Kansrijke technieken:

- Breed overzicht en beschrijving van alle technieken
- Met waterschappen en Deltares een selectie gemaakt
 - Helofytenfilter
 - Coagulatie met bezinkinging
 - IJzerzandfilter
 - Downflow
 - Upflow
 - Biocascade
 - BioPhree
 - Waterwasser
 - Nutreact
 - Industriële filters



Aanleiding en methodiek

Randvoorwaarden:

1. Gericht op oppervlaktewater
2. Verwijdering van totaalfosfor (P_{tot})
3. Geschikt voor een polder of grote plas (3,5 tot 35 m³/min)
4. Zuivering op een puntlocatie
5. Passend bij oppervlaktewaterkwaliteit (influent 0,07-1,2 mg/l)
6. Gericht op behalen KRW (effluent 0,04-0,10 mg/l)

Kansrijke technieken:

- Breed overzicht en beschrijving van alle technieken
- Met waterschappen en Deltares een selectie gemaakt

Aanleiding en methodiek

Criteria:

1. Ruimtegebruik
2. Beheer
3. Risico's
4. Prestatie
5. Volwassenheid
6. Toekomstbestendigheid
7. Koppelkansen
8. Duurzaamheid
9. Kosten

** Volgens de enquête zijn prestaties, ruimtegebruik en kosten vaak de bepalende criteria.*



Resultaten

Zuiveringsprincipes

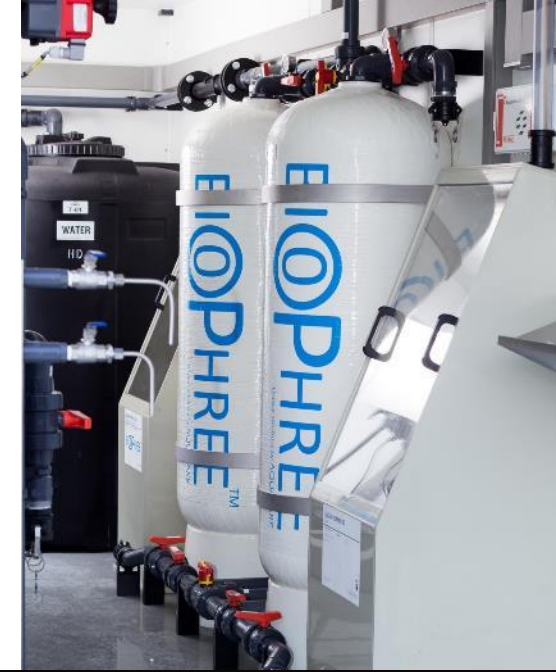
5 basisprincipes

- Adsorptie
- (Precipitatie en) coagulatie
- Biologische opname
- Filtratie
- Bezinken



Zuiveringsprincipes

- Installaties combineren technieken:
 - IJzerdoseringsinstallatie = Precipitatie en coagulatie + Bezinken
 - IJzerzand = Filtratie + Adsorptie
 - Biocascade = Bezinken of Filtratie + Biologische opname + Adsorptie
- Vaak onderverdeeld in 3 behandelstappen
 - Voorbehandeling (bijv. filteren)
 - Hoofdbehandeling (precipitatie/coagulatie)
 - Nabehandeling (bijv. bezinken)



Afweging: “DFI in mijn beheergebied”

Stel jezelf de volgende vragen voor een watersysteem:

1. Is fosfor het knelpunt, en/of zijn er ook andere stoffen/nutriënten (ook teveel Ntot, kwetsbaar voor Cl/Ca, ...)?
2. Is er een specifieke bron die gezuiverd moet worden, of is er recirculatie nodig (watersysteemanalyse)?
3. Hoeveel water moet er gezuiverd worden (gewenste effluentconcentratie, hoeveelheid aanvoer en benodigd deel)?
4. Op welke momenten moet dit water gezuiverd worden (zomer/winter, pieken/constant, ...)?
5. Wat is de samenstelling van het influent in de kritische periode (veel deeltjes, voornamelijk opgelost, ...)?
6. Zijn er wensen/aandachtspunten vanuit de omgeving (beschikbare ruimte, zichtbaarheid, ecologie, recreatie, watersysteem ...)?
7. Welke toepassing past het beste bij de beheerorganisatie?

Beoordeelde DFI's

Technieken gebaseerd op biologische opname

- Algemeen
 - Gebruiken planten/algen/bacteriën/schimmels om fosfor te binden
 - Minder gebruik van chemicaliën, potentie om biomassa terug te winnen
 - Biologische opname van P is beperkt, P verwijdering mogelijk afhankelijk van adsorptie en/of filtering
 - Afhankelijk van omgevingskenmerken (zomer/winter, koolstof, overige nutriënten,)
- Specifiek onderzocht
 - Helofytenfilter (verticaal en horizontaal) → Natuur, beperkte verwijdering (10-20%)
 - Biocascade → Groot oppervlak, potentieel hoge verwijdering
 - Nutreact (bioreactor) → Compact en vernieuwend (pilot Binnenschelde)



Beoordeelde DFI's

Technieken gebaseerd op adsorptie

- Algemeen
 - Gebruiken vaak ijzerzand, optioneel polymeren/pellets
 - Sterk in het verwijderen van opgelost fosfor (orthofosfaat)
 - Vaak voorfiltratie om verstopping te voorkomen
 - Verwijdert daardoor ook particulier
 - Minder efficiënt voor verwijderen variërende debieten (bufferen)
- Specifiek onderzocht
 - IJzerzand upflow (snel zandfilter) → Compact en technisch
 - IJzerzand downflow (traag zandfilter) → Groot en natuurlijk
 - BioPhree (reactor) → Compact en gericht op terugwinning (STOWA RWZI Dronten)



Beoordeelde DFI's

Technieken gebaseerd op precipitatie en coagulatie

- Algemeen
 - Gebruiken voornamelijk ijzerchloride
 - Sterk in het verwijderen van particulier P
 - Afhankelijk van goede bezinking of filtering
 - Voor hoge verwijdering vaak ook hoge dosering noodzakelijk
- Specifiek onderzocht
 - Coagulatie (traditionele chemische defosfatering) → Compact en grote bezinkvoorziening
 - Waterwasser (coagulatie met Natica) → Compact en hoog verbruik (energie en chemicaliën)



Beoordeelde DFI's

Technieken gebaseerd op bezinken of filteren

- Algemeen
 - Vooral toegepast in de industrie en RWZI's
 - Efficiënt bij beperkte behoefte, alleen particulier (voldoet niet aan criteria)
 - Toepassen als voor- of nabehandeling
 - Heel veel mogelijkheden en varianten (zand, schijf, doek, lamellen, zeef,)
 - Verwerken van het slib is een aandachtspunt (slib en poriewater)
- Specifiek onderzocht (gezamenlijk)
 - Bezinken → Groot oppervlak en gevoelig voor stroming/wind
 - Doekenfiltratie → Compact en technisch



Beoordeelde DFI's

- In de rapportage is een beoordelingstabel opgenomen
 - Inzichtelijk maken van sterke en zwakke punten
 - Onderling vergelijken van technieken
- Realisatie is uiteindelijk maatwerk
 - Zwakke punten kunnen gecompenseerd worden
 - Optimale techniek is afhankelijk van locatie specifieke kenmerken
- Tabel is startpunt om tot een shortlist te komen



Aandachtspunten

Vraag en aanbod

- Met een enquête de zuiveringsbehoefte in beeld gebracht.
- Gewenste verwijdering 20 ton P per jaar (60#)
- Bij toepassing van ijzerzand: 13.000 ton per jaar nodig
- Momenteel komt er 8.500 ton per jaar beschikbaar (goedgekeurd)
- In de praktijk is er meer nodig door
 - bestaande vraag,
 - “instantane” vraag
 - over dimensionering
- Beschikbaarheid van ijzerchloride is stabiel
- In 2021 een tekort door een uitzonderlijke combinatie van omstandigheden

Alternatieven

- Er zijn verschillende alternatieven voor ijzerzand (en ijzerchloride)
 - Aluminium
 - Lanthaan
 - Calcium
 -
 - IJzer uit andere bronnen (staalslakken, roodzand, ...)
- KWR werkt aan het creëren van ijzerpellets
 - Ook afkomstig uit de productie van drinkwater (waterijzer)
 - 10.000 ton per jaar. Niet alles geschikt, maar ruim voldoende
 - Nog in ontwikkelfase (pilot bij HHNK)
- Ook natuurlijk ijzerzand aanwezig
 - Verschillende namen (roodzand en woudzand,)
 - Maar vaak met veel lager ijzergehalte (3-30x minder)



Aanbevelingen vervolgonderzoek

- Onderzoek naar adsorptiematerialen:
 - Optimale contacttijd
 - Effect van lage redoxpotentiaal (zuurstofloos)
 - Impact van influentkwaliteit op de adsorptiecapaciteit
 - Noodzaak en bijdrage van voorfiltratie of voorbezinking
- Praktijkonderzoek naar BioPhree, Nutreact (en Biocascade)
- Optimalisering dosering ijzerchloride (coagulatie):
 - Dosering onder verschillende/wisselende omstandigheden
 - Bezinking en beheer bezinksloten (verbeteren bezinking en voorkomen nalevering)
- Mobiele testopstelling
- Ook aandacht voor uniforme en herleidbare monitoring
 - Meten van juiste parameters influent en effluent
 - Ook inzichtelijk maken van debiet en contacttijd

