



ALM-studie zuiveringskring Dordrecht

Samenvatting fase 2; variantenstudie



waterschap
**Hollandse
Delta**

Definitief 1.0

oktober 2022

VERANTWOORDING

WATERSCHAP

waterschap Hollandse Delta
Handelsweg 100
2988 DC Ridderkerk

Postbus 4103
2980 GC Ridderkerk
t 088 974 33 00
f 088 974 30 01
i www.wshd.nl

AFDELING

Regie en Assetmanagement

AUTEUR/COÖRDINATIE

Jan Smitsman, j.smitsman@wshd.nl

AKKOORDVERKLAARDER

PFO Waterketen en Duurzaamheid

OPDRACHTGEVER

Joyce Wieme

VERSIE

oktober 2022
Definitief 1.0

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Context	1
1.2	Leeswijzer	1
2	Beschrijving zuiveringskringen	2
2.1	Algemeen	2
2.2	Ontwerpkarakteristieken en wettelijk kader	2
3	Onderzoeksopzet en beschrijving	3
3.1	Fase 1 Integrale schouw	3
3.2	Fase 2 Variantenstudie	3
3.2.1	Generieke opbouw onderzoeksvarianten	3
3.2.2	Beschrijving varianten	4
3.3	Uitgangspunten	5
4	Resultaten	6
4.1	Duurzaamheid en milieu	6
4.2	Levenscycluskosten	7
Bijlage 1	Duurzaamheidsanalyse varianten	8
Bijlage 2	Bronvermelding	9

1 Inleiding

In de achterliggende periode is voor de zuiveringskring Dordrecht fase 2 van de ALM-studie uitgevoerd; zijnde de variantenstudie met een marktpartij. Voorliggend document betreft een beknopte samenvatting van de ALM-resultaten.

De argumentatie en het advies voor de, door de VV te kiezen, voorkeursvariant is verwoord in het bestuursvoorstel (iBabs).

1.1 Context

Het zuiveren van afvalwater vormt een kerntaak van WSHD. Momenteel zijn er 20 zuiveringen en 1 slibverwerkingsbedrijf in beheer. De meeste zuiveringen zijn gebouwd tussen 1970 en 2000. Nadien zijn er wel aanpassingen uitgevoerd maar gelet op de leeftijd is het een logisch vervolg dat voor de komende jaren een grote renovatie- en investeringsopgave voorzien is. Om deze opgave voor elke zuivering te kunnen bepalen wordt de methodiek van Asset Lifecycle Management (ALM) gebruikt. E.e.a. conform de "Bestuurlijke kaders ALM-studies Zuiveren" welke zijn vastgesteld in de VV van 27 november 2019 (hierna: bestuurlijke kaders ALM).

In de bestuurlijke kaders ALM is voor elke individuele ALM-studie een generiek proces en fasering aangegeven. Elke fase wordt afgerond met een bestuurlijk besluit.

- Fase 1: Inventarisatie bestaande situatie, integrale schouw (besluit D&H)
- Fase 2: Variantenstudie; lifecycle analyse van verschillende varianten (besluit VV)
- Fase 3: Uitwerking van de voorkeursvariant (besluit VV)

Voorliggende besluitvorming betreft het kiezen van een voorkeursvariant (beslismoment 2) door de VV op basis van resultaten van de variantenstudie. Onderhavig document betreft een bijlage bij het besluitvormingsvoorstel.

1.2 Leeswijzer

H2: Algemene beschrijving zuiveringskringen

H3: Beschrijving van de onderzoeksopzet en samenstelling van de varianten

H4: Resultaten en vergelijking, hoofdzakelijk op duurzaamheid en kosten

Bijlagen

2 Beschrijving zuiveringskringen

2.1 Algemeen

De scope van het onderzoek betreft de zuiveringskring Dordrecht.



Figuur 1: Overzichtkaart met de zuiveringskring Dordrecht.

2.2 Ontwerpkarakteristieken en wettelijk kader

In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste ontwerpkarakteristieken van de rwzi weergegeven.

Parameter	Eenheid	Waarde
biologische capaciteit	i.e. (150 g TZV)	281.100
wettelijke ontwerpcapaciteit	i.e. (54 g BZV)	208.300
maximale hydraulische capaciteit	m ³ /uur	8.700
gemiddelde dagaanvoer	m ³ /d	49.800
droogweeraanvoer (DWA)	m ³ /uur	3.000

Tabel 2: Ontwerpkarakteristieken rwzi Dordrecht

3 Onderzoeksopzet en beschrijving

3.1 Fase 1 Integrale schouw

In fase 1 zijn, conform de bestuurlijke kaders ALM, de volgende activiteiten uitgevoerd:

- Een technologische schouw om de huidige zuiveringsprestaties te inventariseren en te analyseren;
- Een technische schouw om de huidige toestand van de assets te inventariseren;
- Een omgevingsscan om de relevante omgevingsfactoren te inventariseren met o.a. kansen en 'bedreigingen' maar ook het overleg met relevante stakeholders, voornamelijk gemeenten;
- Een innovatiescan t.b.v. een longlist en shortlist met relevante technologieën (met name gedaan voor de rwzi Dokhaven).

Op basis van de resultaten van fase 1 en gegeven de bestuurlijke kaders ALM zijn een aantal varianten geïdentificeerd en voorgesteld voor onderzoek in fase 2.

3.2 Fase 2 Variantenstudie

3.2.1 Generieke opbouw onderzoeksvarianten

Conform de bestuurlijke kaders zijn de volgende varianten onderzocht met een generieke opbouw.

0-variant

Deze variant voorziet in het voldoen aan de autonome ontwikkelingen zoals wettelijke eisen en het toekomstig afvalwateraanbod (woningbouw en demografie). Ingegeven door de integrale schouw (fase 1) worden in deze variant maatregelen onderzocht om de zuiveringskring in de toekomst technisch en technologisch betrouwbaar en robuust te laten functioneren. Deze variant is het vertrekpunt en referentie voor alle andere varianten.

Verduurzaming variant

Deze variant bevat, aanvullend op de 0-variant, algemene verduurzamingsmogelijkheden. Denkbaar zijn maatregelen voor besparing op het vlak van energie, chemicaliën en grondstoffen. Maar ook maatregelen of kansen op het vlak van uitwisseling van (rest)warmte (WKK, effluent, TEA) met de omgeving. De kansen en maatregelen zijn mede gebaseerd op de Omgevingsscan uit fase 1.

Aanvullende varianten

Daarnaast zijn per zuiveringskring of constellatie één of meerdere varianten geformuleerd die invulling geven aan de specifieke situatie en karakteristiek van een zuiveringskring al dan niet in combinatie met kansen in de omgeving of ontwikkelingen vanuit maatschappelijk perspectief.

Voor de zuiveringskring Dordrecht zijn als aanvullende varianten onderzocht 'slibgisting', 'deelstroombehandeling' en 'waterfabriek'. De volgende paragraaf bevat een beknopte variantbeschrijving.

3.2.2 Beschrijving varianten

Onderstaand een beknopte beschrijving van de varianten zoals in fase 1 geïdentificeerd en zijn onderzocht in fase 2.

0-variant	Op basis van een omvangrijke renovatie is de restlevensduur zuiveringskring Dordrecht tot 2035 zeker te stellen. Het uitwerken van een 0-variant op basis van instandhouding (en vernieuwing sliblijn) is op basis van deze overwegingen aan te bevelen.
Variant slibgisting rwzi Dordrecht	Vanuit de energie- en duurzaamheidsambities is de variant slibvergisting nader uit te werken. Deze variant draagt sterk bij aan de energiebesparingsambitie en circulariteitsambitie (50 % in 2030) van WSHD en is reeds een opmaat voor een Energiefabriek Dordrecht. Reeds ingezette verkenningen binnen het waterschap maken de haalbaarheid van slibgisting op Dordrecht zeer aannemelijk. Geadviseerd wordt om een koppeling met variant deelstroombehandeling stikstofrijk slibwater HVC door te voeren in fase 2.
Variant deelstroombehandeling stikstofrijk slibwater HVC	Vanuit de optimalisatie van de rwzi Dordrecht voor energieverbruik en waterkwaliteit (stikstofgerelateerd) is deelstroombehandeling van stikstofrijke stromen op HVC passen in de lijn van verduurzaming en ambities op gebied van waterfabriek en energiefabriek en de verbetering van zuiveringsprocessen op rwzi Dordrecht met verbeteringsmogelijkheden van de effluentkwaliteit. Deze variant kan losstaand worden beschouwd, maar aanbevolen wordt om deze variant samen uit te voeren met de variant Slibgisting Dordrecht.
Variant verduurzaming en besparing op energie/chemicaliën Dordrecht	Aanbevolen wordt om de variant verduurzaming en besparing op energie/chemicaliën Dordrecht uit te werken om zodoende invulling te geven aan de algemene bestuurlijke ambitie naar kosteneffectieve en duurzame zuiveringen in 2050. Vanuit de optimalisatie van de rwzi Dordrecht voor energieverbruik is slimme energiezuinige beluchting en voorbehandeling van influent passend in de lijn van verduurzaming en ambities op gebied van duurzame alternatieven van chemicaliën (b.v. bioflocculanten via verzuring van cellulose, primair/secundair slib).
Variant Waterfabriek Dordrecht	Verkenning van effluentergebruiksopties en van de realisatie van 4 ^{de} trap zuiveringsmaatregelen om de effluentkwaliteit te verbeteren, ook in relatie tot PFOS, Gen-X en overige microverontreinigingen, en een waterfabriek Dordrecht te ontwikkelen worden aanbevolen. Naast algemene relevantie het licht van beperking van emissies van nutriënten en opkomende stoffen (organische microverontreinigingen en medicijnresten) is dit specifiek voor rwzi Dordrecht een kans om een antwoord te bieden op de opkomende stoffen die in bijzondere mate in het influent aanwezig zijn. Geadviseerd wordt om als input voor deze variant een aanvullende verkenning van de omgeving te doen, zodat kansen vanuit bijvoorbeeld de industrie niet over het hoofd worden gezien; deze verkenning zou ook kansen voor de energiefabriek (levering warmte) kunnen opleveren.

Tabel 3: zuiveringskring Dordrecht | overzicht onderzoeksvarianten fase 2

Variant slibgisting

Bij beslismoment 1 (d.d. 12 januari 2021) is door het college besloten om binnen de variant Slibgisting de groengas-route als uitgangspunt te hanteren voor de biogas-verwaarding. Mede gelet op het maatschappelijke belang van deze energiedrager alsook de maatschappelijke positionering van het waterschap.

Parallel aan de ALM-studie is ook de Slibstrategiestudie opgestart met een grotere reikwijdte en nauwkeuriger uitwerkingsniveau. Voor een completer beeld van de variant Slibgisting wordt dan ook nadrukkelijk verwezen naar het Slibstrategietraject en bijbehorende studies.

Varianten deelstroombehandeling en verduurzaming

Deze varianten voorzien in een betere en duurzamere verwerking van de a-typische en stikstofrijke afvalwaterstroom vanuit de naastgelegen slibverbranding HVC. Deze variant vormt een alternatief voor de koolstofbron-dosering in de huidige situatie en 0-variant.

De variant deelstroombehandeling is onderzocht in samenhang met de variant slibgisting. De deelstroombehandeling is wel 'modulair' uitgewerkt zodat deze 'losstaand' als oplossing toepasbaar is voor het geval eind fase 2 een variant Slibgisting niet leidt tot een bestuurlijke voorkeursvariant.

Variant waterfabriek

Deze variant voorziet middels een '4e trap' in een 'water op maat' principe waarbij het afvalwater verdergaand wordt gezuiverd. Gelet op de context bij Dordrecht is bij deze variant in beeld gebracht wat het bekend om PFAS¹ te verwijderen uit het effluent.

¹ PFAS (poly- en perfluoralkylstoffen) is een uitgebreide stofgroep van meer dan 6.000 verschillende (industriële) chemicaliën.

3.3 Uitgangspunten

Voor iedere keuzevariant zijn levenscycluskosten geraamd, volgens de SSK-methodiek, voor een planperiode van 15 jaar. Levenscycluskosten bestaan enerzijds uit de totale kosten voor nieuwe assets, vervangingen en groot onderhoud en anderzijds uit de (onderscheidende) kosten voor procesvoering zoals energie, chemicaliën, slibafzet, etc.

Om een eenduidige vergelijking (van verschillende kostensoorten en verschillen in tijdstip) te kunnen maken, zijn alle kosten berekend als netto contante waarde (NCW)² per variant voor het jaar 2020.

Vanuit de duurzaamheidsanalyse is door WSDH de CO₂-impact vertaald naar milieukosten met behulp van een CO₂-schaduwprijs à € 150,-/ton CO₂³.

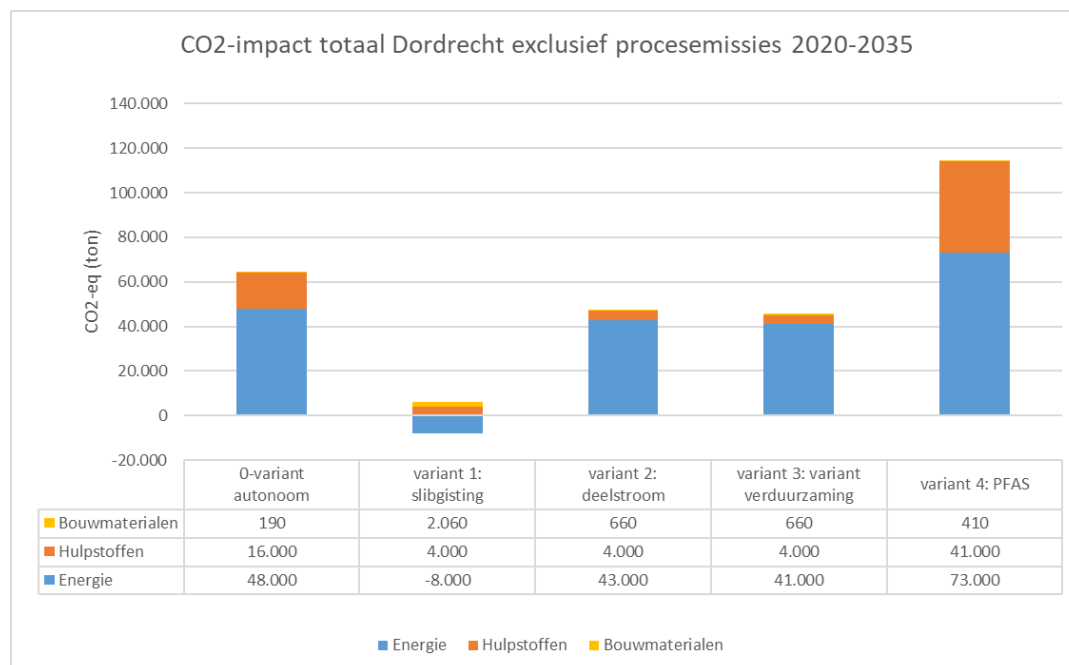
² Voor de rekenrente (discontovoet) is 2,01% gehanteerd conform de Programmabegroting 2021

³ N.a.v. door de Unie recent vastgestelde handreiking CO₂-beprijzing en strategische visie "Op weg naar klimaatneutraliteit"

4 Resultaten

4.1 Duurzaamheid en milieu

Voor het criterium levenscyclus duurzaamheid is de impact⁴ (positief en negatief) van iedere variant uitgedrukt in CO₂-equivalenten. Dit is een algemeen gehanteerde methodiek voor het criterium duurzaamheid in de sector en wordt ook door andere waterschappen gehanteerd.



Figuur 4: CO₂-impact over planperiode 15 jaar

De twee varianten deelstroombehandeling en verduurzaming voorzien voornamelijk een in duurzamere verwerking van de HVC-afvalwaterstroom. Deze varianten scoren duidelijk beter t.o.v. de koolstofbron-dosering in de 0-variant.

In de studie is bij de variant verduurzaming ook ingezet op verdere energiebesparing door de beluchting in het zuiveringsproces te reduceren. Dit komt het energieverbruik ten goede maar omdat de rwzi Dordrecht al relatief energie-efficiënt presteert, gaat een nog verdere efficiencyverbetering ten koste van de zuiveringsprestatie en effluentkwaliteit.

Daarnaast is bij verduurzaming voorbehandeling van het influent onderzocht (via verschillend technieken) om het biologische systeem te ontlasten. Omdat dit resulteert in ongunstige procesparameters (te lage BZV/N-verhouding) zou alsnog een koolstofbron gedoseerd een averechtse duurzaamheidsimpact.

De variant slibgisting scoort duidelijk het best, voornamelijk door polymeerreductie en groengasproductie. Daarom is al parallel aan de ALM de Slibstrategiestudie opgestart. Bij slibgisting zijn namelijk de consequenties voor de gebiedsbrede slibverwerking van belang zijn die geen onderdeel zijn van de onderhavige ALM. Voor de juiste reikwijdte en actuele beeld van een variant Slibgisting wordt dan ook nadrukkelijk verwezen naar het Slibstrategietraject en bijbehorende studies.

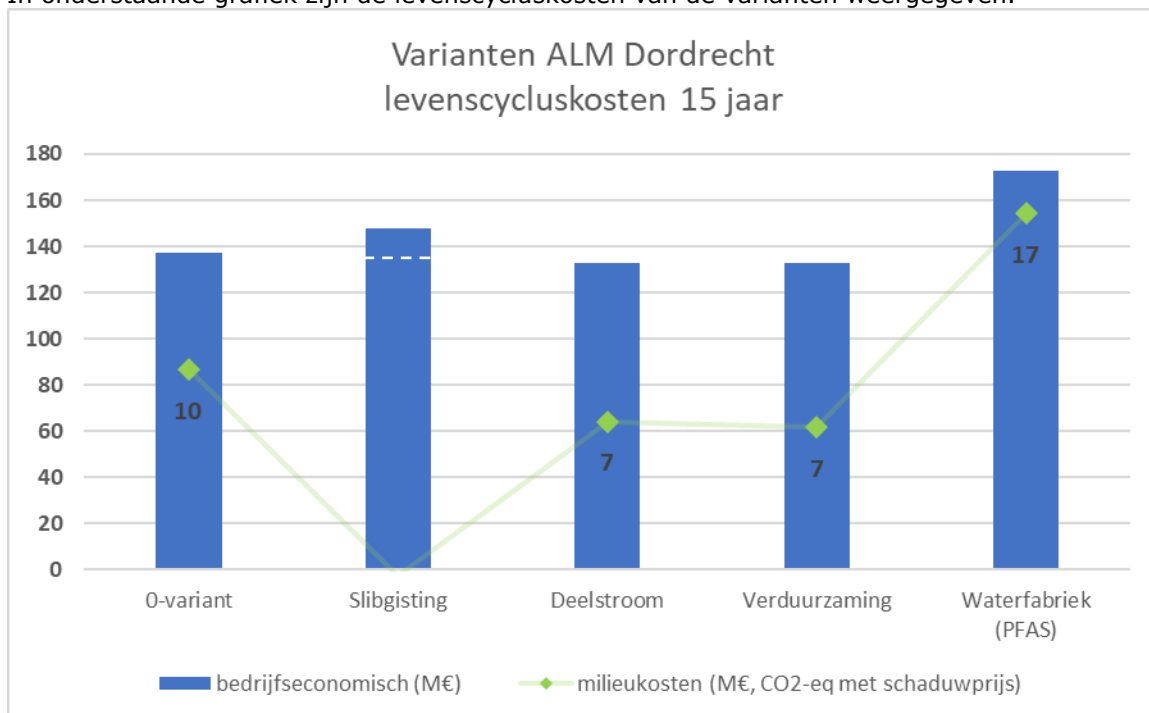
De variant PFAS heeft de slechtste CO₂-impact, wat herleidbaar is naar het intensieve hulpstoffen- en energieverbruik en het nog ontbreken van kengetallen voor de maatschappelijke baten.

In bijlage 1 is nadere analyse zichtbaar voor energie en hulpstoffen.

⁴ Procesemissies van methaan en lachgas vanuit rwzi's zijn wel in beeld gebracht maar hier niet gepresenteerd. Er is (inter)nationaal nog discussie over de daadwerkelijke omvang van lachgasemissies op individueel rwzi niveau. Op basis van recente indicatieve metingen, kan de werkelijke emissie van lachgas mogelijk 60% lager zijn dan theoretische modelwaarden. Vanuit de WBP-doelstelling zal de komende jaren een meetcampagne plaatsvinden (ook landelijk) om beter inzicht te krijgen in de daadwerkelijke omvang van deze emissies. Daarna zal beleidsvorming en maatregelbepaling plaatsvinden om de uitstoot van deze broeikasgassen te beperken.

4.2 Levenscycluskosten

In onderstaande grafiek zijn de levenscycluskosten van de varianten weergegeven.



Figuur 5: levenscycluskosten (LCC); nette contante waarde over planperiode 15 jaar

Op basis van de levenscyclusanalyse van de zuiveringskring Dordrecht, kan worden geconcludeerd dat de bedrijfseconomische kosten van de 0-variant, de variant deelstroombehandeling en de variant verduurzaming nagenoeg gelijk zijn en binnen de onnauwkeurigheidsmarges liggen.

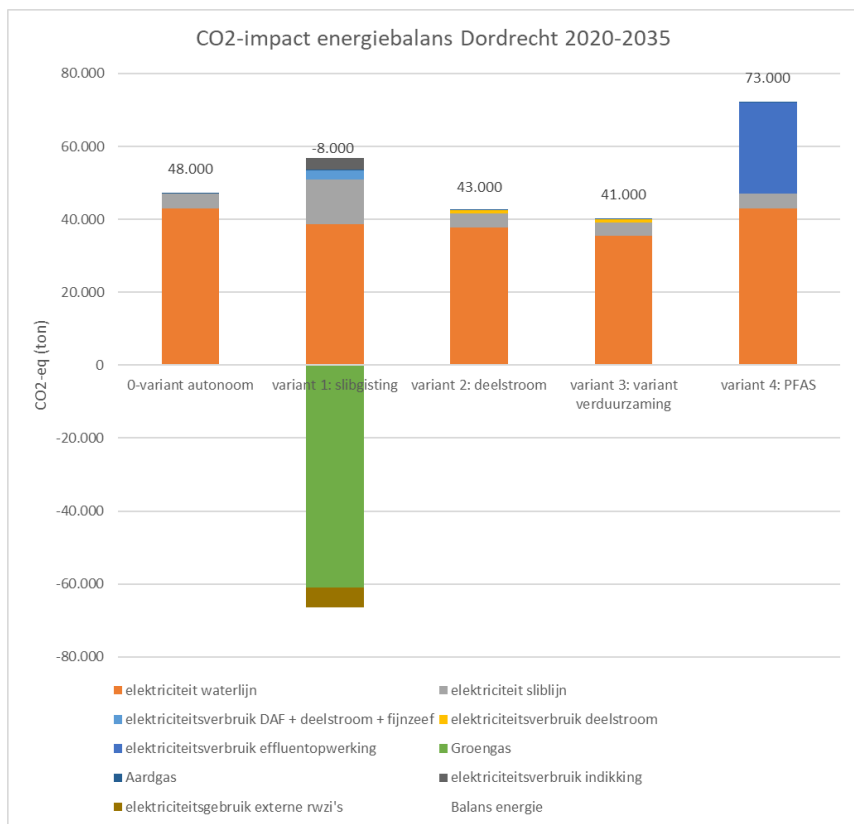
De variant slibgisting scoort hier bedrijfseconomisch slechter. Dit heeft met de ALM-scope te maken waardoor voordelen en besparingen bij de sliblijnen van de toevoerende rwzi's grotendeels niet zijn meegerekend. Zoals eerder genoemd is de variant slibgisting met andere reikwijdte en scope worden beschouwd in de parallelle Slibstrategiestudie. Vanuit het Slibstrategietraject komt slibgisting Dordrecht duidelijk naar voren als voorkeursvariant. Zowel bedrijfseconomisch als qua duurzaamheid.

De variant PFAS heeft significant hogere kosten door zowel de hoge investering- als exploitatiekosten. De uitkomsten bij deze variant geven een beeld van de consequenties indien verdergaande zuivering en verwijdering van microverontreinigingen nodig zou worden vanuit beleids- of wetgevingsontwikkelingen.

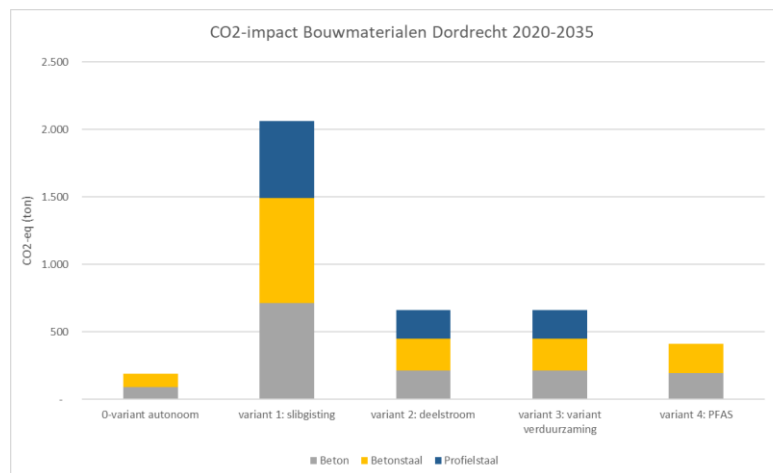
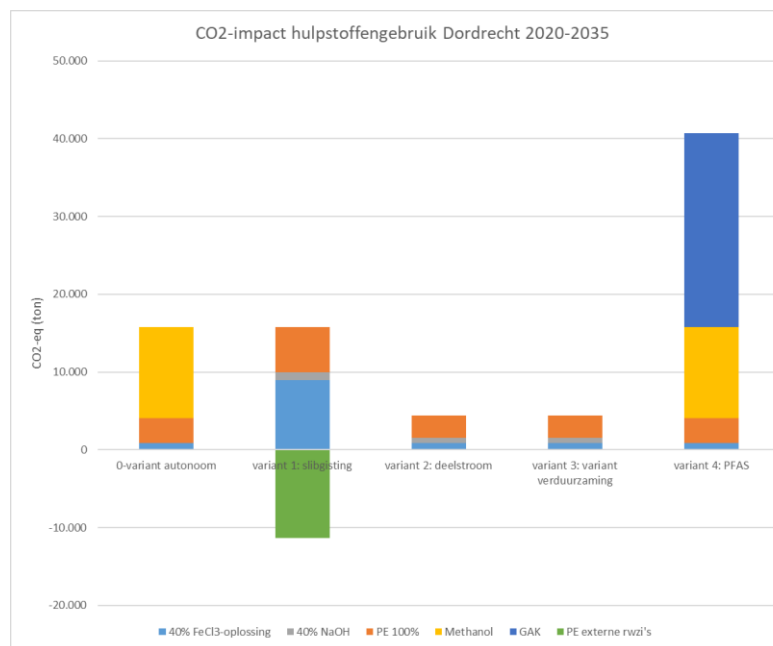
Een actuele ontwikkeling bij Dordrecht is dat HVC inmiddels voornemens is zelf een 'voorzuivering' middels een deelstroombehandeling te realiseren en exploiteren. Daardoor komen alle varianten in een ander daglicht te staan. Hiermee vervalt de (meer)waarde van de varianten deelstroombehandeling en verduurzaming. Daarnaast zal de 0-variant in de praktijk beter scoren, zowel bedrijfseconomisch als qua duurzaamheid, door het niet meer nodig zijn van de koolstofbrondosering.

De combinatie van bedrijfseconomische kosten en milieukosten geeft de maatschappelijke levenscycluskosten. Alles overziend resteert dan de 0-variant als voorkeursvariant in combinatie met slibgisting als advies vanuit het Slibstrategietraject.

Bijlage 1 Duurzaamheidsanalyse varianten



Bij de slibgisting is voorzien om methaanemissie zoveel mogelijk af te vangen en nuttig in te zetten.



Bijlage 2 Bronvermelding

- ALM-variantenstudie Dordrecht d.d. 13 april 2022 met alle bijbehorende rapportages (ter inzage bij bestuurssecretariaat);
- "ALM-studies zuiveringskringen Dokhaven, Dordrecht, Hellevoetsluis en Heenvliet | resultaten fase 1 en vaststelling te onderzoeken varianten in fase 2", *D&H 12 januari 2021, B2100051 en B2100051 (beslismoment 1 in de generieke fasering en besluitvorming)*;
- "Bestuurlijke kaders ALM-studies Zuiveren, versie 2019", vastgesteld in de VV van 27 november 2019;