

Notitie Sliblijn RWZI Echten; uitgewerkte varianten

5 mei 2020

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	1
1. Inleiding en toelichting.....	1
2. Uitgangspunten.....	2
3. Variant 1: Echten PAS bestendig.....	3
4. Variant 2: Echten Groen gas.....	6
5. Variant 3: Echten Groen gas ⁺	8
6. Variant 4: Echten Groen gas ⁺ en Circulair.....	10
7. Fasering van varianten.....	12
8. Vergelijking varianten.....	15
9. Afweging en Conclusies.....	18

1. Inleiding en toelichting

Sinds begin 2019 is de slibgisting Echten uit bedrijf. Op 23 april 2019 is besloten de slibgisting – na herbouw – weer in bedrijf te nemen volgens het voorkeursalternatief *Echten Robuust*. In oktober 2019 is duidelijk geworden dat dit voorkeursalternatief niet uitgevoerd kan worden, omdat geen vergunning op grond van de Wet natuurbescherming wordt afgegeven vanwege de uitspraak van de Raad van State omtrent het PAS (29 mei 2019).

Tijdens de AB vergadering van 25 februari 2020 zijn vijf varianten voorgelegd:

1. Echten PAS bestendig (hoofdstuk 3)
2. Echten Groen gas (hoofdstuk 4)
3. Echten Groen gas⁺ (hoofdstuk 5)
4. Echten Groen gas⁺ en Circulair (hoofdstuk 6)
5. Amoveren

Gehoord het debat in de vergadering van 25 februari en gezien de vragen die later schriftelijk vanuit het AB zijn gesteld is een verdiepingsslag gemaakt in mogelijke fasering van varianten en komt de variant amoveren te vervallen. De fasering van *Echten Groen gas* naar *Echten Groen gas⁺* en van *Echten Groen gas⁺* naar *Echten Groen gas⁺ en Circulair* zijn verder uitgewerkt (hoofdstuk 7).

Alle varianten in deze notitie hebben *Echten Robuust* als basis. De uitgangspunten die destijds geleid hebben tot *Echten Robuust*, aanvullende uitgangspunten en ambities en een toelichting op *Echten Robuust* staan in hoofdstuk 2.

In de hoofdstukken 3 tot en met 7 worden de varianten beschreven. Van iedere variant worden de kosten, doorlooptijd, prestaties en risico's beschreven. Bij de kosten wordt onderscheid gemaakt in:

- Total Cost of Ownership [TCO], deze zijn opgesplitst in kapitaallasten, exploitatielasten en opbrengsten (Groen gas en CO₂), in de TCO berekeningen is de stilstand van de installatie meegenomen; Bij de varianten *Groen gas*, *Groen gas⁺* en *Groen gas⁺ en Circulair* is een

bandbreedte opgenomen rekening houdend met fluctuaties in de opbrengsten (Groen gas en CO₂) en onzekerheid over BTW teruggave.

- Investeringskosten, waarbij de ramingen zijn gebaseerd op het definitief ontwerp van het VKA *Echten Robuust* (indien toepasbaar) en op een voorlopig ontwerp van de nieuwe onderdelen, deze (SSK) raming heeft een bandbreedte van +/- 30%; en
- het effect op zuiveringstarief.

De prestaties (criteria) die zijn beoordeeld zijn duurzaamheid, robuustheid, toekomstbestendigheid, complexiteit, maatschappelijke waarde, afhankelijkheid van derden en inspanning voor gasveiligheid meegewogen. De prestaties van de verschillende varianten zijn gescoord op basis van een onderlinge vergelijking van de varianten. In onderstaande tabel worden de prestaties (criteria) toegelicht.

In hoofdstuk 8 worden de varianten gewogen op basis van de TCO en een multicriteria analyse (MCA), tevens is een samenvattende tabel toegevoegd.

criterium	Toelichting
Duurzaamheid	Met duurzaam wordt bedoeld de stappen die met de variant gezet worden richting Echten Duurzaam (uit het AB besluit van 23 april 2019)
Robuustheid	Score op basis van de robuustheid van de gebruikte technieken (betrouwbaarheid, beschikbaarheid, bedrijfsvoering en onderhoud)
Toekomstbestendigheid	Hoe hoger de score bij toekomstbestendigheid, hoe meer waarde gegeven aan de productie van Groen gas. De toekomstvisie (AB voorstel 23 april 2019) is dat vergisten van slib als doelmatige en duurzame techniek voor slibverwerking wordt gezien tot minimaal 2050.
Complexiteit	Complex m.b.t. de bedrijfsvoering
Maatschappelijke waarde	Maatschappelijke waarde: positief imago en samenwerking met de omgeving
Afhankelijkheid van derden	Bij het maken van een product (Groen gas, CO ₂) ben je afhankelijk van de markt
Inspanning voor gasveiligheid	Gasveiligheid is kaderstellend, de inspanning om de installaties gasveilig te houden neemt toe bij meerdere gasinstallaties, daarom is inspanning voor gasveiligheid meegenomen als criterium.

2. Uitgangspunten

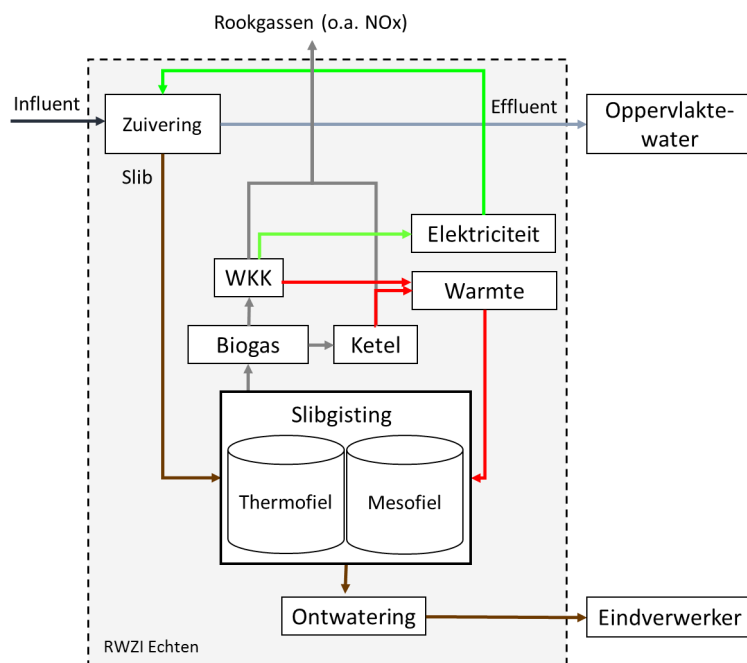
2.1 Besluitvorming 23 april 2019

Voor de besluitvorming van 23 april 2019 golden de volgende uitgangspunten:

- Slib vergisten blijft nuttig, zeker tot en met 2050;
- Slib ontwateren blijft nuttig;
- Biogas kan opgewerkt worden tot Groen gas en worden afgezet als duurzame brandstof, in een later stadium als grondstof. De WKK komt dan te vervallen;
- De benodigde warmte en elektriciteit voor de processen binnen de sliblijn zullen bij het vervallen van de WKK anders moeten worden opgewekt. Restwarmte van waterstofproductie (in combinatie met zonnepanelen) en/of warmteterugwinning uit effluent zijn hiervoor in de toekomst mogelijke vervangende technieken.
- Voor WDO Delta is vergisten van slib op drie locaties (Echten, Zwolle en Deventer) geografisch verdeeld over het beheergebied robuust en doelmatig. Verdergaand centraliseren leidt tot hogere kosten en een grotere kwetsbaarheid.

Met de variant *Echten Robuust* zou de huidige sliblijn blijven bestaan op de locatie Echten terwijl het niveau van betrouwbaarheid, beschikbaarheid, onderhoudbaarheid en veiligheid zou worden verhoogd tot het niveau van de sliblijnen Zwolle en Deventer. Belangrijkste motivatie voor dit besluit

was een snelle ingebruikname van de gistingssinsatlatie op RWZI Echten, duurzaamheidsfuncties zouden later modulair toegevoegd worden. In figuur 1 is *Echten Robuust* schematisch weergegeven.



Figuur 1. Schematische weergave van *Echten Robuust*

2.2. Aanvullende uitgangspunten en ambities na 23 april 2019

Uitgangspunten

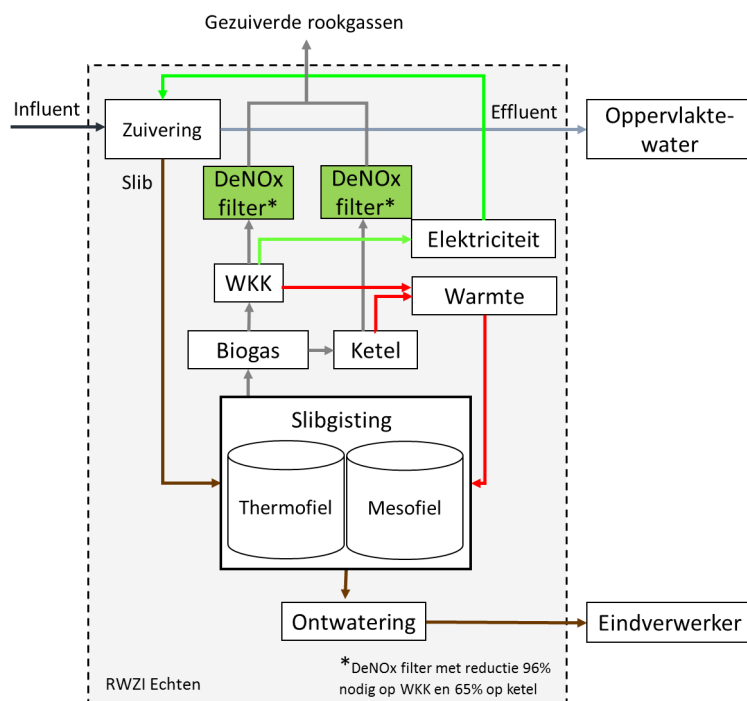
- Door de uitspraak van de Raad van State (29 mei 2019) omtrent de PAS is een aanvullende uitgangspunt meegenomen: geen stikstofdepositie (<0,00 mol/ha NO_x) op omliggende natuurgebieden. Een natuurvergunning is dan niet nodig.
- Op 30 maart 2020 schrijft de minister van Economische Zaken aan de Tweede Kamer: "Een opschaling van de groengasproductie, binnen de kaders voor de duurzame inzet van biogene reststromen en circulariteit, acht ik wenselijk en gezien de verduurzamingsopgave van het gassysteem noodzakelijk." Verder schrijft hij: "Het inzetten van riool- en afvalwaterzuiveringslocaties voor groengasproductie sluit aan bij de afwegingsprincipes van de Nationale Omgevingsvisie (NOVI), waarin onder meer het combineren van functies centraal staat."

Ambities

Naast de uitgangspunten is na de besluitvorming van 23 april 2019 het coalitieakkoord 'Samen Duurzaam Verder' van WDO Delta tot stand gekomen. Hierin staat: "We zetten het huidige beleid voort en werken dit verder uit, onder meer op basis van het landelijke klimaatakkoord. Onze ambitie is om de lat hoger te leggen dan de intenties van dat akkoord. We zorgen dat circulair denken voor ons 'gewoon' wordt. Onze samenwerking rond energietransitie en het terugdringen en herwinnen van grondstoffen (circulariteit) bouwen we verder uit."

3. Variant 1: Echten PAS bestendig

Echten PAS bestendig is het oorspronkelijke voorkeursalternatief *Echten Robuust*, aangevuld met een rookgasreiniger om stikstofdepositie vergaand te reduceren. Schematisch staat deze variant weergegeven in figuur 2.



Figuur 2. Schematische weergave van *Echten PAS-bestendig*

3.1. Kosten Echten PAS-bestendig

TCO Echten PAS-bestendig

TCO	<i>Echten PAS-bestendig</i>
Kapitaallasten	€37 miljoen
Exploitatielasten	€64,5 miljoen
Kosten (TCO 30 jaar)	€101,5 miljoen

Investeringskosten Echten PAS-bestendig

Omschrijving	Raming
Bouwkosten	€ 11 miljoen
Interne uren en externe engineeringkosten	€ 5 miljoen
Vastgoedkosten	-
Overige bijkomende kosten	€ 2 miljoen
Objectoverstijgende risicoreservering	€ 2 miljoen
BTW	€ 4 miljoen
Investeringskosten	€24 miljoen

Opgemerkt wordt dat de raming hoger is dan de raming van april 2019 voor *Echten Robuust*. De VKA van april 2019 "Echten Robuust" (destijds €10 miljoen) was geraamd op het niveau van een voorlopig ontwerp (VO). De nauwkeurigheid van zo'n raming is +-70% omdat er nog niet is

ontworpen en daarom met kentallen is gewerkt. De raming was gemaakt om meerdere varianten met elkaar te kunnen vergelijken en op basis van TCO (30 jaar) een goede afweging en keus te kunnen maken. De raming had niet de kwaliteit van een kredietaanvraag.

Echten Robuust is naderhand uitgewerkt naar het niveau van een definitief ontwerp (DO) met een nauwkeurigheid van +/- 30%. *Echten PAS-bestendig* heeft het "DO Echten Robuust" (€23 miljoen) als basis, de toevoeging van de rookgasreinigers voor *Echten PAS-bestendig* is € 1 miljoen en komt daarmee op €24 miljoen (zie ook voorstel van 25 februari 2020).

Zuiveringstarief

Doordat de huidige installatie weer volledig in bedrijf genomen zal worden, is geen sprake van een eenmalige tariefstijging in het eerste jaar door de afboeking van de huidige installatie en mogelijke terugbetaling van verkregen BTW. Het tarief zal bij *Echten PAS-bestendig* met ca. 2,5% stijgen.

3.2. Doorlooptijd Echten PAS-bestendig

De doorlooptijd voor *Echten PAS-bestendig* is geschat op 3 jaar en 8 maanden. De volgende fases moeten worden doorlopen, deels hebben deze fases overlap:

• Aanbestedingsgereed maken documenten	6 maanden
• Aanbesteden	6 maanden
• Opstellen Uitvoeringsontwerp (vanuit Definitief Ontwerp)	6 maanden
• Vergunningentraject (deels overlap met voorgaande fase)	9 maanden
• Realisatie	13 maanden
• Buffer voor realisatie	6 maanden
• TOTAAL	3 jaar en 8 maanden

3.3. Prestaties Echten PAS-bestendig

De score van de prestaties voor *Echten PAS-bestendig* staan in onderstaande tabel.

 criterium	Score PAS-bestendig
Duurzaam	0
Robuustheid	-1
Toekomstbestendigheid	-2
Complexiteit	0
Maatschappelijke waarde	0
Afhankelijk van derden	2
Inspanning voor gasveiligheid	-1

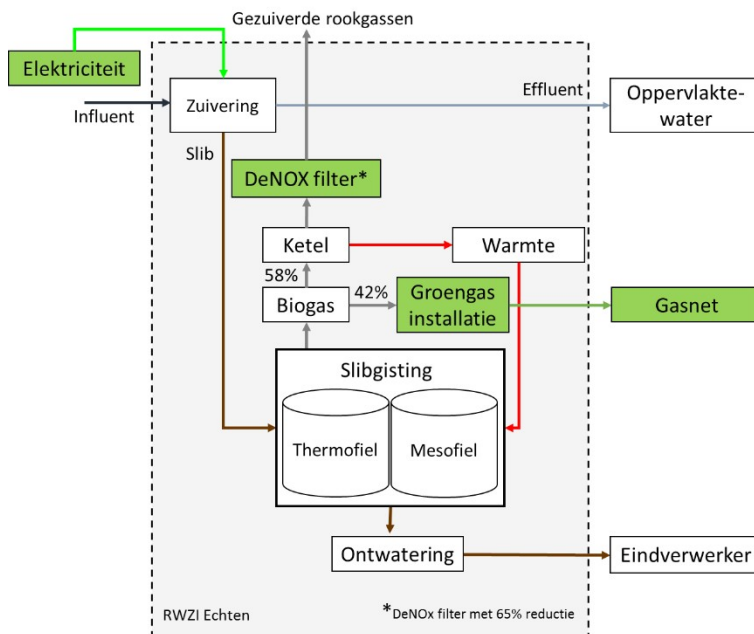
Omdat *Echten PAS-bestendig* nagenoeg vergelijkbaar is met *Echten Robuust* scoort deze variant neutraal op de meeste criteria. Qua Robuustheid scoort hij slechter, omdat de toevoeging van een Rookgasreiniger een extra installatie is en daardoor iets minder robuust. Qua Toekomstbestendigheid scoort deze variant slechter, omdat de WKK in 2027 is afgeschreven en dan alsnog een overstap naar Groen gas gemaakt zal worden.

3.4. Risico's Echten PAS-bestendig

Deze variant is omgeven met onzekerheden met als risico dat hij niet PAS-bestendig is. Om te kunnen voldoen aan de stikstofnormen moeten bij *Echten PAS-bestendig* rookgasreinigers op de WKK geplaatst worden met een zeer hoog verwijderingsrendement (96%). Landelijk zijn reducties van 60-70% gebruikelijk. Een rendement van 96% grenst aan het maximaal haalbare voor dit soort installaties. Als uit de praktijktesten blijkt dat het rendement van 96% niet gehaald wordt mag de slibgistingsinstallatie niet in bedrijf worden gesteld. Er zal dan alsnog moeten worden omgebouwd naar Groen gas, met als gevolg een nog langere stilstand en kapitaalvernietiging (rookgasreinigers).

4. Variant 2: Echten Groen gas

Bij *Echten Groen gas* wordt de WKK uit het definitief ontwerp van *Echten Robuust* verwijderd. De slibgisting blijft verwarmd door een op biogas gestookte ketel. Het resterende biogas (ca. 44%) wordt omgezet in Groen gas. Elektriciteit wordt (groen) ingekocht. Schematisch is *Echten Groen gas* in figuur 3 weergegeven.



Figuur 3. Schematische weergave van *Echten Groen gas*

4.1. Kosten Echten Groen gas

TCO Echten Groen gas

TCO	<i>Echten Groen gas</i> (min TCO)	<i>Echten Groen gas</i> (max TCO)
Kapitaallasten	€ 40,5 mln	€ 44 mln
Exploitatielasten	€ 83,5 mln	€ 90 mln
Opbrengsten gas	€ -26,5 mln	€ -10 mln
Kosten (TCO 30 jaar)	€ 97,5 mln	€ 124 mln

Investeringskosten Echten Groen gas

Omschrijving	Raming
Bouwkosten	€ 13 miljoen
Interne uren en externe engineeringkosten	€ 6,5 miljoen
Vastgoedkosten	-
Overige bijkomende kosten	€ 2 miljoen
Objectoverstijgende risicoreservering	€ 2 miljoen
BTW	€ 4,5 miljoen
Investeringskosten	€28 miljoen

Zuiveringstarief

In de variant *Echten Groen gas* verdwijnt de WKK uit de sliblijn. Dit betekent dat de WKK in één keer wordt afgeschreven (€500.000) en mogelijk moet een terugbetaling van verkregen BTW plaatsvinden (€100.000). Hierdoor is een eenmalig tariefstijging van ca. 1% voorzien. Het zuiveringstarief zal bij *Echten Groen gas* met 2-3,5% stijgen, de bandbreedte wordt veroorzaakt door fluctuaties in de opbrengsten (Groen gas) en onzekerheid over BTW teruggave.

4.2. Doorlooptijd *Echten Groen gas*

De doorlooptijd voor *Echten Groen gas* is geschat op 3 jaar en 10 maanden. De volgende fases moeten worden doorlopen, in een aantal fases zit deels overlap:

• Aanbestedingsgereed maken documenten	6 maanden
• Aanbesteden	6 maanden
• Opstellen Uitvoeringsontwerp (vanuit Definitief Ontwerp)	9 maanden
• Vergunningentraject (deels overlap met voorgaande fase)	9 maanden
• Realisatie	16 maanden
• Buffer voor realisatie	6 maanden
• TOTAAL	3 jaar en 10 maanden

4.3. Prestaties *Echten Groen gas*

De score van de prestaties voor *Echten Groen gas* staan in onderstaande tabel.

criterium	Score <i>Groen gas</i>
Duurzaam	1
Robuustheid	2
Toekomstbestendigheid	1
Complexiteit	3
Maatschappelijke waarde	1
Afhankelijk van derden	-1
Inspanning voor gasveiligheid	-1

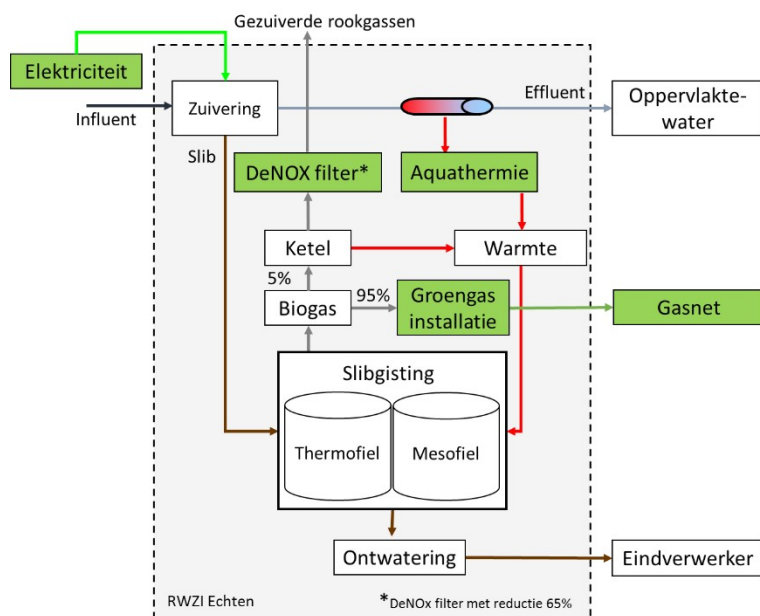
Echten Groen gas scoort beter qua duurzaamheid, robuustheid, toekomstbestendigheid, complexiteit en maatschappelijke waarde ten opzichte van *Echten PAS-bestendig*, omdat productie van Groen gas t.b.v. derden beter scoort dan productie van elektriciteit en warmte vanuit de WKK voor eigen gebruik. Wel ben je bij Groen gas productie afhankelijk van derden voor de afname van Groen gas, daarom scoort deze variant daar lager op t.o.v. *Echten PAS-bestendig*. De inspanning voor gasveiligheid scoort gelijk aan *Echten PAS-bestendig*.

4.4. Risico's Echten Groen gas

- Gebruik van nieuwe technieken.
De productie van Groen gas is voor WDOdelta een nieuwe techniek. Een Groen gas installatie bij een RWZI is een bewezen technologie en wordt reeds ingezet bij 6 andere waterschappen. Door opleiding en training zal het personeel zich bekwamen met het beheer en onderhoud van deze nieuwe installatie, mogelijk wordt dit ook deels uitbesteed aan een gespecialiseerd bedrijf. Daarnaast zal de exploitatiebegroting in het jaar van ingebruikname aangepast worden op het beheer van de nieuwe installatie.
- Fluctuaties van de prijs voor Groen gas.
Bij *Echten Groen gas* produceren we Groen gas dat we aan het gasnet leveren en kunnen verkopen. Hiermee genereren we inkomsten voor het waterschap. Deze inkomsten kunnen fluctueren, door de marktwerking voor Groen gas. De beheersmaatregel is dat bij ramingen is uitgegaan van een conservatieve bandbreedte (gasopbrengsten €0,30-0,80 per Nm³), tevens is een bandbreedte opgenomen in de verwachte effecten op de zuiveringstarieven.

5. Variant 3: Echten Groen gas⁺

Evenals bij *Echten Groen gas* verdwijnt bij *Echten Groen gas⁺* de WKK. De slibgisting wordt verwarmd via Aquathermie, waarbij warmte wordt teruggewonnen uit het effluent. In dit alternatief wordt ca. 96% van het biogas omgezet in Groen gas. Elektriciteit wordt (groen) ingekocht. Schematisch is *Echten Groen gas⁺* in figuur 4 weergegeven.



Figuur 4. Schematische weergave van *Echten Groen gas⁺*

5.1. Kosten Echten Groen gas⁺

TCO Echten Groen gas⁺

TCO	<i>Echten Groen gas⁺</i> (min TCO)	<i>Echten Groen gas⁺</i> (max TCO)
Kapitaallasten	€ 50 mln	€ 50,5 mln
Exploitatielasten	€ 101,5 mln	€ 102 mln

Opbrengsten gas	€ -57 mln	€ -21,5 mln
Kosten (TCO 30 jaar)	€ 94,5 mln	€ 131 mln

Investeringskosten Echten Groen gas⁺

Omschrijving	Raming
Bouwkosten	€ 17,5 miljoen
Interne uren en externe engineeringkosten	€ 7 miljoen
Vastgoedkosten	-
Overige bijkomende kosten	€ 2 miljoen
Objectoverstijgende risicoreservering	€ 2,5 miljoen
BTW	€ 5,5 miljoen
Investeringskosten	€ 34,5 miljoen

Zuiveringstarief

In de variant *Echten Groen gas⁺* verdwijnt de WKK uit de slijbijn. Dit betekent dat de WKK in een keer wordt afgeschreven en mogelijk moet een terugbetaling van verkregen BTW plaatsvinden. Hierdoor is een eenmalig tariefstijging van 1% voorzien. Het zuiveringstarief zal bij *Echten Groen gas⁺* met 2-4% stijgen, de bandbreedte wordt veroorzaakt door fluctuaties in de opbrengsten (Groen gas) en onzekerheid over BTW teruggave.

5.2. Doorlooptijd Echten Groen gas⁺

De doorlooptijd voor *Echten Groen gas⁺* is geschat op 4 jaar en 1 maand. De volgende fases moeten worden doorlopen, in een aantal fases zit deels overlap:

• Aanbestedingsgereed maken documenten	6 maanden
• Aanbesteden	6 maanden
• Opstellen Uitvoeringsontwerp (vanuit Definitief Ontwerp)	9 maanden
• Vergunningentraject (deels overlap met voorgaande fase)	9 maanden
• Realisatie	19 maanden
• Buffer voor realisatie	6 maanden
• TOTAAL	4 jaar en 1 maand

5.3 Prestaties Echten Groen gas⁺

De score van de prestaties voor *Echten Groen gas⁺* staan in onderstaande tabel.

Criterion	Score Groen gas ⁺
Duurzaam	4
Robuustheid	1
Toekomstbestendigheid	4
Complexiteit	2
Maatschappelijke waarde	4
Afhankelijk van derden	-1
Inspanning voor gasveiligheid	-1

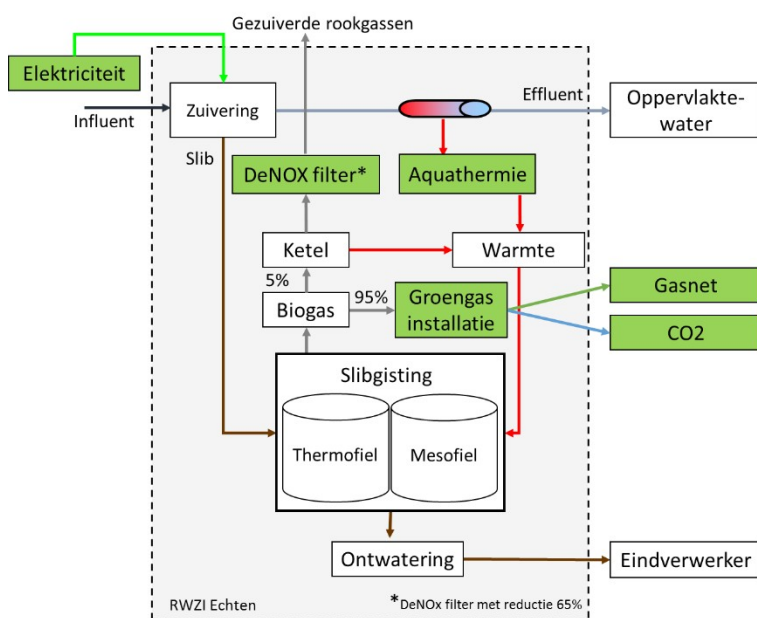
Echten Groen gas⁺ scoort veel beter qua duurzaamheid, robuustheid, toekomstbestendigheid, complexiteit en maatschappelijke waarde ten opzichte van *Echten PAS-bestendig* omdat productie van Groen gas t.b.v. derden beter scoort dan productie van elektriciteit en warmte vanuit de WKK voor eigen gebruik. *Echten Groen gas⁺* scoort op deze criteria ook hoger dan de Groen gas variant, omdat meer Groen gas geproduceerd wordt. Wel ben je bij Groen gas productie afhankelijk van derden voor de afname van Groen gas, daarom scoort deze variant daar lager op. De inspanning voor gasveiligheid is vergelijkbaar aan *Echten PAS-bestendig* en *Echten Groen gas*.

5.4. Risico's Echten Groen gas⁺

- Gebruik van nieuwe technieken.
De productie van Groen gas en verwarming via Aquathermie zijn voor WDO Delta nieuwe technieken. Een Groen gas installatie bij een RWZI is een bewezen technologie en wordt reeds ingezet bij 6 andere waterschappen. Verwarming via Aquathermie is eveneens een bewezen technologie voor de verwarming van bijvoorbeeld zwembaden (Raalte) en woningen. Verwarming van een slibgistingsinstallatie door Aquathermie is nieuw, de techniek is echter hetzelfde. Door opleiding en training zal het personeel zich bekwamen met het beheer en onderhoud van deze nieuwe installaties. Daarnaast zal de exploitatiebegroting in het jaar van ingebruikname aangepast worden op het beheer van de nieuwe installaties.
- Fluctuaties van de prijs voor Groen gas.
Bij *Echten Groen gas⁺* varianten produceren we Groen gas dat we aan het gasnet leveren en kunnen verkopen. Hiermee genereren we inkomsten voor het waterschap. Deze inkomsten kunnen fluctueren, door de marktwerking voor Groen gas. De beheersmaatregel is dat bij ramingen is uitgegaan van een conservatieve bandbreedte (gasopbrengsten €0,30-0,80 per Nm³), tevens is een bandbreedte opgenomen in de verwachte effecten op de zuiveringstarieven.

6. Variant 4: Echten Groen gas⁺ en Circulair

Echten Groen gas⁺ en Circulair is dezelfde variant als *Echten Groen gas⁺* aangevuld met het opvangen van CO₂ dat ontstaat bij de productie van Groen gas. Schematisch is *Echten Groen gas⁺ en Circulair* in figuur 5 weergegeven.



Figuur 5. Schematische weergave van *Echten Groen gas⁺ en Circulair*

6.1. Kosten Echten Groen gas⁺ en Circulair

TCO Echten Groen gas⁺ en Circulair

TCO	Echten Groen gas ⁺ en Circulair (min TCO)	Echten Groen gas ⁺ en Circulair (max TCO)
Kapitaallasten	€ 53,5 mln	€ 54 mln
Exploitatielasten	€ 107,5 mln	€ 108 mln
Opbrengsten gas	€ -21,5 mln	€ -57 mln
Opbrengsten CO₂	€ -3 mln	€ 0 mln
Kosten (TCO 30 jaar)	€ 101 mln	€ 141 mln

Investeringskosten Echten Groen gas⁺ en Circulair

Omschrijving	Raming
Bouwkosten	€ 19 miljoen
Interne uren en externe engineeringskosten	€ 7 miljoen
Vastgoedkosten	-
Overige bijkomende kosten	€ 2 miljoen
Objectoverstijgende risicoreservering	€ 2,5 miljoen
BTW	€ 6 miljoen
Investeringskosten	€ 36,5 miljoen

Zuiveringstarief Echten Groen gas⁺ en Circulair

In de variant *Echten Groen gas⁺ en Circulair* verdwijnt de WKK uit de sliblijn. Dit betekent dat de WKK in een keer wordt afgeschreven en mogelijk moet een terugbetaling van verkregen BTW plaatsvinden. Hierdoor is een eenmalig tariefstijging van 1% voorzien. Het zuiveringstarief zal bij *Echten Groen gas⁺ en Circulair* met 2,5-4,5% stijgen, de bandbreedte wordt veroorzaakt door fluctuaties in de opbrengsten (Groen gas en CO₂) en onzekerheid over BTW teruggave.

6.2. Doorlooptijd Echten Groen gas⁺ en Circulair

De doorlooptijd voor *Echten Groen gas⁺ en Circulair* is geschat op 4 jaar en 1 maand. De volgende fases moeten worden doorlopen, in een aantal fases zit deels overlap:

• Aanbestedingsgereed maken documenten	6 maanden
• Aanbesteden	6 maanden
• Opstellen Uitvoeringsontwerp (vanuit Definitief Ontwerp)	9 maanden
• Vergunningentraject (deels overlap met voorgaande fase)	9 maanden
• Realisatie	19 maanden
• Buffer voor realisatie	6 maanden
• TOTAAL	4 jaar en 1 maand

6.3. Prestaties Echten Groen gas⁺ en Circulair

De score van de prestaties voor *Echten Groen gas⁺* en *Circulair* staan in onderstaande tabel.

criterium	Score Groen gas ⁺ en Circulair
Duurzaam	5
Robuustheid	1
Toekomstbestendigheid	5
Complexiteit	1
Maatschappelijke waarde	5
Afhankelijk van derden	-2
Inspanning voor gasveiligheid	-2

Echten Groen gas⁺ en *Circulair* scoort op de criteria duurzaamheid, toekomstbestendigheid en maatschappelijke waarde beter dan *Echten Groen gas⁺*, vanwege de afvang van CO₂. Echter door de afvang van CO₂ (en dus een extra onderdeel in de installatie) wordt de sliblijn wel iets complexer. *Echten Groen gas⁺* en *Circulair* scoort hier dus iets lager op t.o.v. *Echten Groen gas⁺*. Ook qua inspanning voor gasveiligheid scoort deze variant lager dan alle andere varianten, omdat met afvang van CO₂ een extra gas geproduceerd en verhandeld wordt.

6.4. Risico's Echten Groen gas⁺ en Circulair

- Gebruik van nieuwe technieken.
De productie van Groen gas, verwarming via Aquathermie en het opvangen van CO₂ zijn voor WDO Delta nieuwe technieken. Een Groen gas installatie bij een RWZI is een bewezen technologie en wordt reeds ingezet bij 6 andere waterschappen. Verwarming via Aquathermie is eveneens een bewezen technologie voor de verwarming van bijvoorbeeld zwembaden (Raalte) en woningen. Verwarming van een slibgistinginstallatie is nieuw, de techniek is echter hetzelfde. Opvangen van CO₂ is een nieuwe techniek, die bij Waterschap Amstel Gooi en Vecht en bij Waterschap Delfland in 2021 operationeel wordt. Door opleiding en training zal het personeel zich bekwamen met het beheer en onderhoud van deze nieuwe installaties. Daarnaast zal de exploitatiebegroting in het jaar van ingebruikname aangepast worden op het beheer van de nieuwe installaties.
- Fluctuaties van de prijs voor Groen gas.
Bij de drie Groen gas varianten produceren we Groen gas dat we aan het gasnet leveren en kunnen verkopen. Hiermee genereren we inkomsten voor het waterschap. Deze inkomsten kunnen fluctueren, door de marktwerking voor Groen gas. De beheersmaatregel is dat bij ramingen is uitgegaan van een conservatieve bandbreedte (gasopbrengsten €0,30-0,80 per Nm³), tevens is een bandbreedte opgenomen in de verwachte effecten op de zuiveringstarieven.

7. Fasering van varianten

De vragen vanuit het AB zijn aanleiding geweest om een verdiepingsslag te maken in de fasering van de varianten. Hierbij is gekeken naar de fasering van *Echten Groen gas* naar *Echten Groen gas⁺* en naar de fasering van *Echten Groen gas⁺* naar *Echten Groen gas⁺* en *Circulair*.

7.1. Twee routes voor fasering

Uit de verdiepingsslag blijkt dat een fasering van Groen gas naar Groen gas+ technisch mogelijk is. Dit geldt ook voor de ombouw van Groen gas en Circulair naar Groen gas+ en Circulair. In beide gevallen gaat het om de toevoeging van Aquathermie ter vervanging van de verwarming van de gisting met een ketel, zie ook de verschillen tussen figuur 3 en figuur 4.

De fasering van Groen gas (of Groen gas+) naar Groen gas (of Groen gas+) en Circulair is technisch ook mogelijk, maar brengt hoge extra kosten met zich mee. Dit komt doordat de Groen gas en CO₂ installaties technisch met elkaar verweven zijn. Deze faseringen zijn verder buiten



beschouwing gelaten. In onderstaande figuur (figuur 6) zijn de mogelijkheden van fasering samengevat.

Figuur 6: Mogelijkheden voor fasering

Samenvattend: de toevoeging van CO₂ afvang in een later stadium is gecompliceerd en kostbaar.

7.2. Kosten Fasering

In de fasering is ervan uitgegaan dat de toevoeging van de Aquathermie installatie in 2030 zal plaatsvinden (dus na 6 jaar *Echten Groen gas*), i.v.m. verwachte maatregelen voor het behalen van de doelstelling 49% klimaatneutraal in 2030.

TCO Fasering

De TCO is berekend op € 102-141 miljoen voor een fasering van *Groen gas* naar *Groen gas+* en op €111,5-154 miljoen voor een fasering van *Groen gas en Circulair* naar *Groen gas+ en Circulair*. De berekeningen zijn als volgt opgebouwd:

TCO	Fasering zonder Circulair		Fasering met Circulair	
	(min TCO)	(max TCO)	(min TCO)	(max TCO)
Kapitaallasten	€ 55 mln	€ 58 mln	€ 63 mln	€ 67 mln
Exploitatielasten	€ 93,5 mln	€ 100 mln	€ 98 mln	€ 104,5 mln
Opbrengsten gas	€ -47 mln	€ -17,5 mln	€ -47 mln	€ -17,5 mln
Opbrengsten CO₂	-	-	€ -2,5 mln	€ 0 mln
Kosten (TCO 30 j)	€ 102 mln	€ 141 mln	€ 111,5 mln	€ 154 mln

Investeringskosten Fasering

De investeringskosten voor *Groen gas+* direct bouwen zijn € 34,5 miljoen (zie 5.1). De fasering brengt in totaal €2 miljoen extra investeringskosten met zich mee. De investeringskosten voor *Groen gas+ en Circulair* direct bouwen zijn € 36,5 miljoen (zie 6.1). De fasering brengt in totaal €2,5 miljoen extra investeringskosten met zich mee. Zie onderstaande tabel voor een nadere onderbouwing van de investeringskosten.

Omschrijving	Fasering zonder Circulair	Fasering met Circulair
Bouwkosten	€ 18 miljoen	€ 20 miljoen
Interne uren en externe engineeringkosten	€ 7 miljoen	€ 7 miljoen
Vastgoedkosten	-	-
Overige bijkomende kosten	€ 2,5 miljoen	€ 2,5 miljoen
Objectoverstijgende risicoreservering	€ 3 miljoen	€ 3 miljoen
BTW	€ 6 miljoen	€ 6,5 miljoen
Investeringskosten	€ 36,5 miljoen	€ 39 miljoen

Zuiveringstarief Fasering

Naast de eenmalige tariefstijging van 1% (door afschrijving WKK), zal het zuiveringstarief bij deze fasering de eerste 6 jaar met 2-4% stijgen, de bandbreedte wordt veroorzaakt door fluctuaties in de opbrengsten (*Groen gas* en CO_2) en onzekerheid over BTW teruggave. Daarmee ligt het in dezelfde ordegrrootte als bij een directe keuze voor *Echten Groen gas+ (en Circulair)*. De totale stijging komt dan op 3-5% voor de fasering zonder circulair en 3,5 tot 6% met circulair.

7.3. Prestaties Fasering

Voor de prestaties

De score van de prestaties voor fasering van *Echten Groen gas+* en *Echten Groen gas+ en Circulair* is uitgegaan van dezelfde scores als voor deze varianten zonder fasering. In navolgende tabel staan de prestaties.

Criterium	Fasering zonder Circulair	Fasering met Circulair
Duurzaam	4	5
Robuustheid	1	1
Toekomstbestendigheid	4	5
Complexiteit	2	1
Maatschappelijke waarde	4	5
Afhankelijk van derden	-1	-2
Inspanning voor gasveiligheid	-1	-2

De toelichting op deze scores staat bij de varianten *Echten Groen gas+* en *Echten Groen gas+ en Circulair*.

7.4. Risico's Fasering

- Gebruik van nieuwe technieken.
De productie van *Groen gas* is voor WDO Delta nieuwe technieken. Een *Groen gas* installatie bij een RWZI is een bewezen technologie en wordt reeds ingezet bij 6 andere waterschappen. Door fasering worden de risico's voor het gebruik van Aquathermie en CO_2 kleiner, omdat die later worden toegevoegd. Door opleiding en training zal het personeel zich bekwamen met het beheer

en onderhoud van deze nieuwe installaties. Daarnaast zal de exploitatiebegroting in het jaar van ingebruikname aangepast worden op het beheer van de nieuwe installaties.

- **Fluctuaties van de prijs voor Groen gas.**
Ook bij de faseringsvarianten van Groen gas produceren we Groen gas dat we aan het gasnet leveren en kunnen verkopen. Hiermee genereren we inkomsten voor het waterschap. Deze inkomsten kunnen fluctueren, door de marktwerking voor Groen gas. De beheersmaatregel is dat bij ramingen is uitgegaan van een conservatieve bandbreedte (gasopbrengsten €0,30-0,80 per Nm³), tevens is een bandbreedte opgenomen in de verwachte effecten op de zuiveringstarieven.
- **Vergunningentraject.**
Bij de fasering van het project zijn meerdere vergunningentrajecten nodig. Een beheersmaatregel is om bij aanvang van het eerste project vergunning aan te vragen voor het eindontwerp, dit eindontwerp moet dan wel bij aanvang voldoende duidelijk zijn.

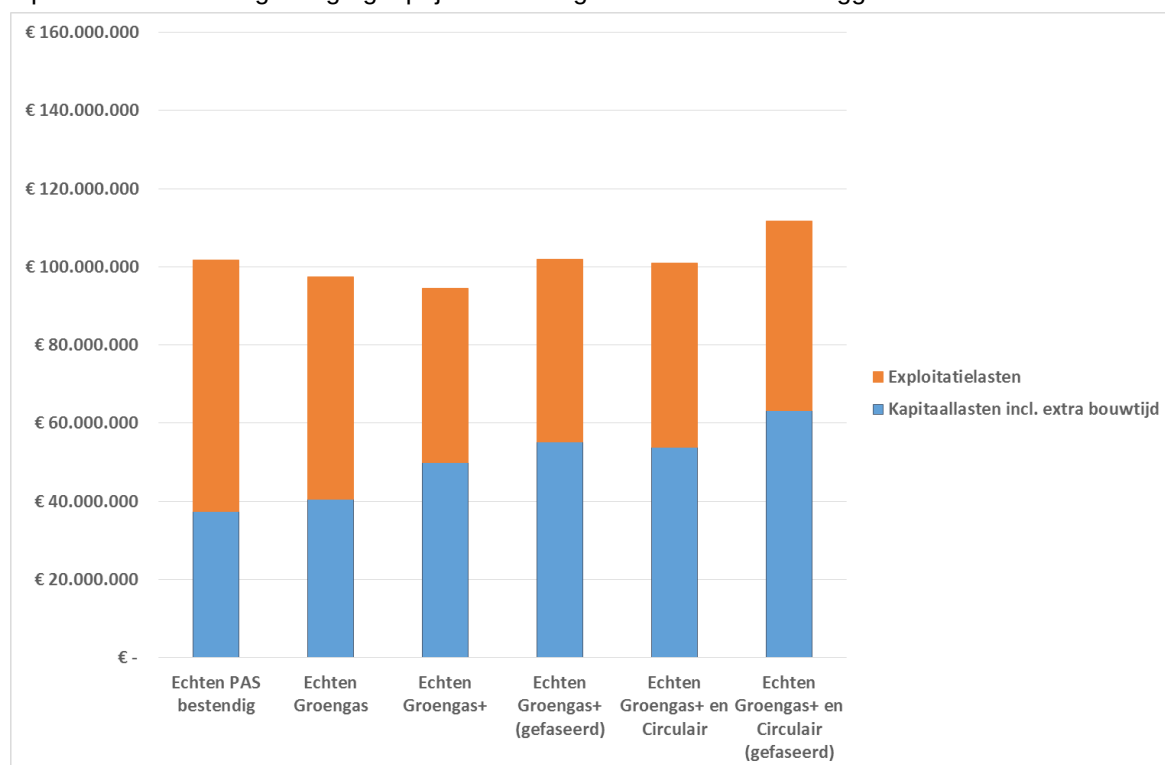
8. Vergelijking varianten

8.1. Total Cost of Ownership

De kosten voor de vergelijking van alle varianten zijn berekend op basis van TCO (Total Cost of Ownership). In figuur 7 staat de maximale TCO berekening en in figuur 8 de minimale TCO berekening.

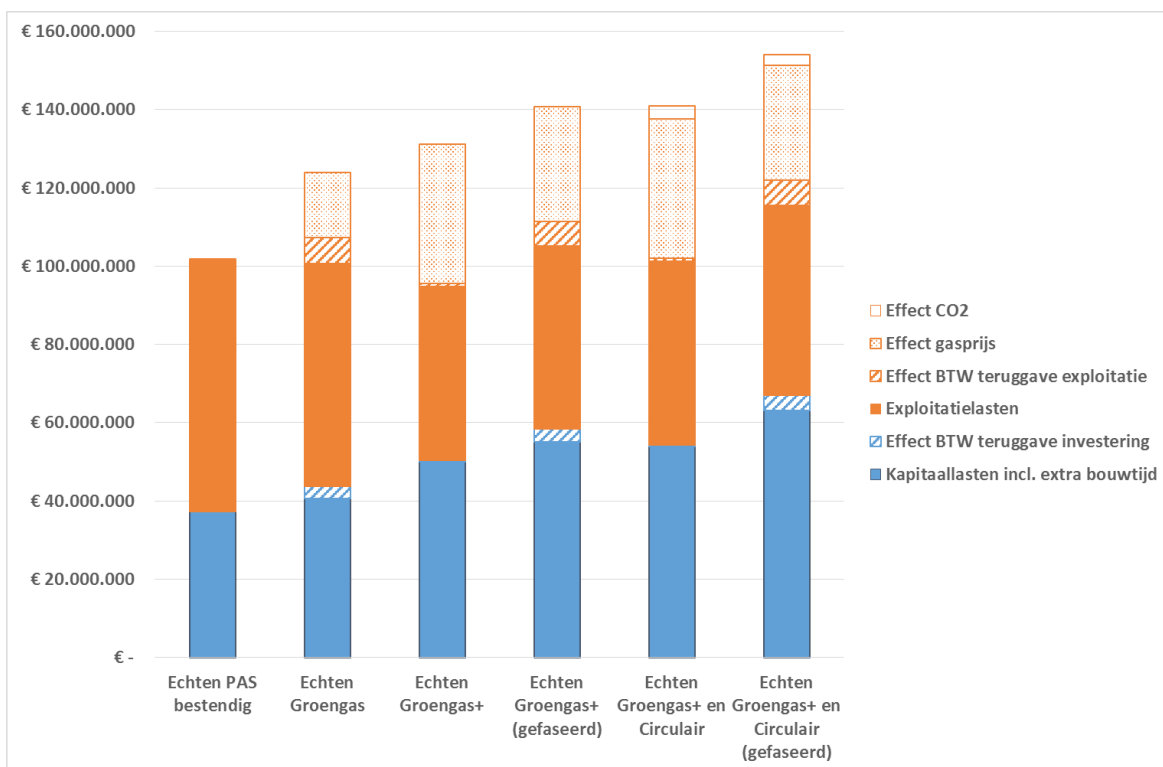
Op basis van een gunstige gasprijs en een meevallende BTW teruggave heeft *Echten Groen gas+* de laagste TCO, minimale TCO (Figuur 7).

Op basis van een ongunstige gasprijs en een tegenvallende BTW teruggave heeft *Echten PAS*



bestendig de laagste TCO, gevolgd door *Echten Groen gas*, maximale TCO (Figuur 8).

Figuur 7: minimale TCO berekening



Figuur 8: Maximale TCO berekening

8.2. Multicriteria Analyse (MCA)

Voor een afweging van de vier varianten is gebruik gemaakt van een Multicriteria Analyse. Bij deze MCA zijn acht criteria/prestaties meegewogen, een toelichting op 7 van deze criteria/prestaties staat in hoofdstuk 1. Het criterium "Financieel" staat daar niet.

Qua financiën is gescoord op basis van TCO. Waarbij de goedkoopste variant een 5 scoort en de duurste variant een 2. In onderstaande tabel staat de weging van het criterium. Hoe hoger de weegfactor, hoe zwaarder dat criterium meeweegt in de uiteindelijke MCA score. De kosten tellen daarmee het zwaarste mee en de inspanning voor gasveiligheid het minst zwaar.

Criterium	Weegfactor
Financieel (TCO)	6
Duurzaam	5
Robuustheid	4
Toekomstbestendigheid	5
Complexiteit	2
Maatschappelijke waarde	3
Afhankelijk van derden	2
Inspanning voor gasveiligheid	1

Het resultaat van de MCA staat in onderstaande tabel.

Weegfactoren	6	5	4	5	2	3	2	1	Prestatiescore	Prestatiescore
	Financieel (TCO)	Duurzaam	Robuustheid	toekomstbestendigheid	Complexiteit	maatschappelijke waarde	Afhankelijkheid van derden	Inspanning voor gasveiligheid		
Echten PAS bestendig	5	0	-1	-2	0	0	2	-1	-11	19
Echten Groen gas	4	1	2	1	3	1	-1	-1	24	48
Echten Groen gas+	3	4	1	4	2	4	-1	-1	57	75
Echten Groen gas+ en Circulair	2	5	1	5	1	5	-2	-2	65	77

Wanneer de TCO buiten beschouwing blijft, scoort *Echten Groen gas+ en Circulair* significant het hoogste. Wanneer de TCO meeweegt scoren *Echten Groen gas+* en *Echten Groen gas+ en Circulair* vrijwel gelijk en significant gunstiger dan de andere varianten. Kanttekening hierbij is dat de TCO score gebaseerd is op de maximale TCO, dus gebaseerd op een ongunstige gas- en CO₂ prijs en een tegenvallende BTW teruggave. Als op de minimale TCO wordt gescoord ziet de score er iets anders uit. *Groen gas+* is dan de gunstigste en krijgt 87 punten, *Groen gas+ en Circulair* krijgt dan 83 punten.

8.3 Samenvattende tabel

In onderstaande tabel zijn de bevindingen van deze notitie samengevat. Waarbij in kleur staat aangegeven: positief (groen), neutraal (geel) en negatief (rood).

Samenvatting	PAS bestendig	Groen gas	Groen gas ⁺	Groen gas ⁺ en Circulair	Fasering zonder Circulair	Fasering met Circulair
TCO ² (mln)	€101,5	€97,5-124	€94,5-131	€101-141	€102-141	€111,5-154
Investering (mln)	€24	€28	€34,5	€36,5	€36,5	€39
zuiveringstarief ²	2,5%	1% ³ , 2-3,5%	1% ³ , 2-4%	1% ³ , 2,5-4,5%	1% ³ , 2-4% ⁴	1% ³ , 2-4% ⁴
Score prestaties ¹	-11	24	57	65	57	65
Risico's	---	+	+/-	+/-	+	+

¹Score volgend uit Multicriteria-analyse methodiek, zonder kosten

²Bandbreedte wordt veroorzaakt door financiële risico's

³Eenmalige tariefstijging in het eerste jaar door de afboeking van de huidige installatie en verrekening verkregen BTW

⁴De tariefstijging betreft de stijging in de eerste 6 jaar, daarna volgt opnieuw een stijging.

9. Afweging en Conclusies

De variant *Echten PAS bestendig* is de goedkoopste variant bij de maximale TCO berekening en voldoende om minimaal te voldoen aan het beleid van het waterschap, maar scoort laag in de MCA. Daarnaast is er een groot risico bij *Echten PAS bestendig* namelijk dat de benodigde NOx reductie niet gehaald wordt. Ook draagt *Echten PAS bestendig* niet bij aan de nationale akkoorden m.b.t. duurzaamheid en klimaat. *Echten PAS bestendig* is daarmee geen geschikt alternatief voor *Echten Robuust*.

Bij de varianten *Groen gas*, *Groen gas+* en *Groen gas+ en Circulair* wordt biogas omgezet in Groen gas. Bij de twee Groengas+ varianten wordt ruim 50% meer Groengas geproduceerd, deze varianten scoren mede daarom significant beter in de MCA. De kosten van *Echten Groen gas* bij de maximale TCO berekening zijn lager, echter bij de minimale TCO berekening zijn de kosten voor *Echten Groen gas+* lager.

Het verschil tussen *Echten Groen gas+* en *Echten Groen gas+ en Circulair* is het afvangen van zuiver CO₂ dat als nevenproduct ontstaat bij de omzetting van biogas in Groen gas. Met dit duurzame alternatief voor CO₂ wordt een stap gezet richting de afspraak van 49% klimaatneutraal in 2030 uit het vastgestelde Nederlandse klimaatakkoord. Op deze wijze wordt praktisch invulling gegeven aan een klimaat neutrale maatregel, waarmee voorkomen wordt dat later alsnog maatregelen getroffen moeten worden m.b.t. CO₂ afvangen bij deze biogasinstallatie. Deze variant past goed binnen het coalitieakkoord 'Samen Duurzaam Verder' van WDODelta.

Het advies is om de variant *Echten Groen gas+ en Circulair* vast te stellen als aangepast voorkeursalternatief ter vervanging van het in april 2019 vastgestelde voorkeursalternatief *Echten Robuust*.