

Ketenanalyse CO₂-prestatieladder


Niveau 5



Datum rapport : Maart 2024 v2.1
Opgesteld door : Bert Geraats (Manager Technologie)
: Eric Weidgraaf (SHEQ manager)
: Welmoed Klomp (Adviseur Organisatiesysteem BV)
Ondertekend door : Rick Langereis (Directeur)

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Algemeen	3
1.2	Wat is een ketenanalyse	3
1.3	Doel	3
1.4	Ketenanalyse professioneel ondersteund	3
1.5	Kwaliteit van de data	3
2	Aanpak ketenanalyse	4
3	Scope 3 emissies & keuze ketenanalyses	5
3.1	Selectie ketens voor analyse	5
3.2	Scope ketenanalyse	5
4	Identificeren van schakels in de keten	6
4.1	Beschrijving keten	6
4.2	Ketenpartners	7
5	Kwantificering van CO₂-emissies	8
5.1	Slibvergisting	8
5.2	Rendementsverhoging WKK	9
5.3	ELOVAC®, extraheren methaan	10
5.4	ELOZONIQ®, vermindering ozonbehoefte en energieverbruik	11
5.5	Slibdroging door gebruik restwarmte i.p.v. fossiele brandstof aardgas	12
5.6	ELODRY®, slibdroging om transportbewegingen te verminderen	13
6	CO₂-reductiemogelijkheden en maatregelen	14
6.1	Maatregelen	14
6.2	Doelstelling	14
6.3	Blik op de toekomst / voortgang	14
7	Bronvermelding	15

	Proces: evaluatie
Pagina: 3 van 15	Document: rapport ketenanalyse
Versie: 2.1 Datum: maart 2024	Proceseigenaar: SHEQ manager

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Eliquo is gecertificeerd conform de CO₂ prestatieladder niveau 5. Hiervoor voert Eliquo jaarlijks een dominantieanalyse meest materiele scope 3 emissie uit. Uit deze dominantieanalyse over 2021 is een nieuw onderwerp voor de ketenanalyse geselecteerd zoals beschreven in het GHG protocol.

Voor een kleine organisaties geldt 1 ketenanalyse en voor middelgroot en groot gelden 2 ketenanalyses. Eliquo is, op basis van haar CO₂-footprint, een kleine organisatie.

In maart 2024 is de ketenanalyse uitgebreid met twee oplossingen van slibdroging (hoofdstuk 5.5 en 5.6).

1.2 Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO₂-uitstoot wordt berekend van de gehele keten. Met *de gehele keten* wordt de gehele levenscyclus van het product bedoeld: van winning van de grondstof tot en met het einde van de levensduur.

1.3 Doel

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO₂-reductiekansen, het definiëren van reductiedoelstellingen en het monitoren van de voortgang.

Op basis van het inzicht in de Scope 3 emissies en de ketenanalyse wordt een reductiedoelstelling geformuleerd. Binnen het energiemanagementsysteem dat is ingevoerd wordt actief gestuurd op het reduceren van de Scope 3 emissies.

Het verstrekken van informatie aan partners binnen de eigen keten en sectorgenoten die onderdeel zijn van een vergelijkbare keten van activiteiten is hier nadrukkelijk onderdeel van. Eliquo zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

1.4 Ketenanalyse professioneel ondersteund


De ketenanalyse is zelfstandig opgesteld door Eliquo en de adviseur van Organisatiesysteem BV. Aan MVos Advies is gevraagd om deze te beoordelen tijdens de uitvoering van de Interne Audit.

De beoordeling bestond uit:

- Beoordelen of de ketenanalyse passend is;
- Conclusie trekken uit deze beoordeling.

1.5 Kwaliteit van de data


De gegevens die wij gebruikt hebben in deze analyse zijn afkomstig van de werkelijke leveranciers (in geval van een upstream-analyse) en/of van de werkelijke gebruikers (in geval van een downstream-analyse). Deze gegevens noemen wij 'primaire data'. Daar vaak gebruik is gemaakt van algemene cijfers is sprake van 'secundaire data'. Wanneer cruciale primaire data moeilijk verkrijgbaar was, hebben wij ons gebaseerd op secundaire data (algemene gegevens).

	Proces: evaluatie
Pagina: 4 van 15	Document: rapport ketenanalyse
Versie: 2.1 Datum: maart 2024	Proceseigenaar: SHEQ manager

2 Aanpak ketenanalyse

De 4 stappen uit A Corporate Accounting and Reporting Standard (Hoofdstuk 4 Setting Operational Boundaries) geeft de herkenbare structuur van elke ketenanalyse en zijn gebruik voor deze rapportage:

1. Beschrijf de betreffende waardeketen.
Het is noodzakelijk om voor de scope 3 emissie-inventaris een volledige levenscyclus uit te voeren.
2. Bepaal welke scope 3 categorieën relevant zijn.
Niet alle scope 3 emissiebronnen van het bedrijf zijn relevant, daarom moet bepaald worden welke emissie categorieën voor het bedrijf relevant zijn. Dit kan door te kijken naar de omvang van de bron en de invloed op de emissiebronnen.
3. Identificeer de partners in de keten.
Nadat elke emissiecategorie is bepaald moet in beeld worden gebracht welke ketenpartners hierbij betrokken zijn. Het gaat hier dan voornamelijk om de ketenpartners die een significante bijdrage hebben aan de emissiebron.
4. Kwantificeer de scope 3 emissies
Hier gaat het om het inzichtelijk maken van de aanpak. Doordat er een beperkte inzichtelijkheid is wordt een lagere nauwkeurigheid geaccepteerd. Het gaat hier vooral om relatieve omvang en mogelijkheden tot reductie.

	Proces: evaluatie
Pagina: 5 van 15	Document: rapport ketenanalyse
Versie: 2.1 Datum: maart 2024	Proceseigenaar: SHEQ manager

3 Scope 3 emissies & keuze ketenanalyses

De bedrijfsactiviteiten van Eliquo zijn onderdeel van een keten van activiteiten. Zo moeten materialen die worden ingekocht eerst geproduceerd worden (upstream) en gaat het transporteren, gebruik en verwerken van opgeleverde “producten” of “werken” ook gepaard met energiegebruik en emissies (downstream). Hierbij wordt de totale emissie in scope 3 voor het jaar 2021 geschat, waarbij het uitgangspunt is dat minimaal 80% van de uitstoot wordt meegenomen.

Voor de volledige inventarisatie van de relevante scope 3 wordt verwezen naar de scope 3 analyse.

3.1 Selectie ketens voor analyse

Eliquo zal conform de voorschriften van de CO₂-Prestatieladder uit de top 6 PMC's een emissiebron moeten kiezen om een ketenanalyse van te doen. Eliquo heeft 4 PMC's gekozen, en deze top 4 betreft:

1. Nieuwbouw - Afvalwater
2. Nieuwbouw - Slib
3. Aanpassing - Afvalwater
4. Aanpassing - Energie

Door Eliquo wordt een ketenanalyse gemaakt van diverse technieken die in de waterzuivering toegepast kunnen worden. De ketenanalyse richt zich op het voorkomen van CO₂-uitstoot door slibverwerking, productie van biogas, extractie van methaan en het gebruik van ozon.

3.2 Scope ketenanalyse

Deze ketenanalyse heeft betrekking op een aantal oplossingen die in de waterzuivering toegepast kunnen worden. Deze oplossingen hebben allemaal een CO₂ reducerend effect.

In de ketenanalyse zullen de volgende oplossingen meegenomen worden:

- Slibvergisting;
- Rendementsverhoging WKK;
- ELOVAC®, extraheren methaan;
- ELOZONIQ®, vermindering ozonbehoefte en energieverbruik.
- Slibdroging door gebruik restwarmte i.p.v. fossiele brandstof aardgas
- ELODRY®, slibdroging om transportbewegingen te verminderen

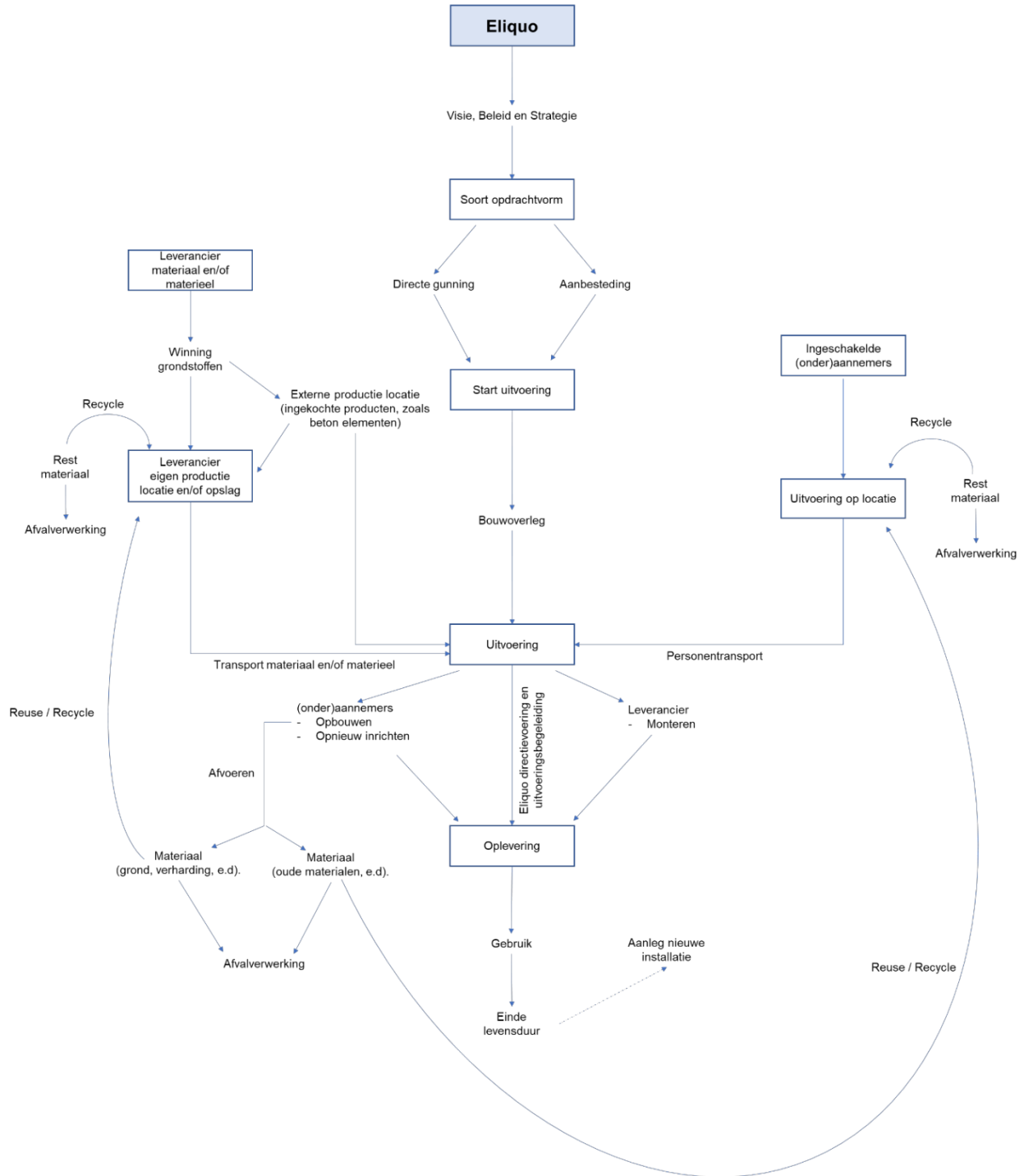
In de toekomst zullen nog andere technieken toegevoegd kunnen worden aan de ketenanalyse. Gedacht kan worden aan:

- Energieneutrale bedrijfvoering
- Gebruik duurzame/circulaire onderdelen/installaties
- Gebruik duurzame/circulaire materialen
- Emissieloos bouwen

4 Identificeren van schakels in de keten

4.1 Beschrijving keten

Ketenanalyse: visueel



4.2 Ketenpartners

Eliquo heeft de volgende ketenpartners geïdentificeerd:

	Invloed	Beïnvloedbaar door Eliquo
Opdrachtgevers	Opdrachtgevers kunnen van invloed zijn door eisen te stellen aan de uitvoerende partijen. Eliquo kan hier een adviserende rol innemen indien hier ruimte voor is.	Gedeeltelijk
Directie en medewerkers	De directie en medewerkers maken de keuze voor een onderaannemer indien deze niet vaststaat vanuit de opdrachtgever. Van invloed bij deze keuze is de vestigingslocatie v/d onderaannemer, het milieu-, en CO ₂ bewustzijn en het beschikbare wagenpark.	Groot
Leverancier materiaal	De leverancier grondstoffen wordt altijd aangestuurd vanuit de aannemer. Deze heeft ook vaste samenwerkingen.	Gedeeltelijk
Leverancier materieel	Opdrachtgevers zijn regelmatig gebonden aan raamcontractanten. Indien duurzaamheid een hoog criteria was bij de aanbesteding, zullen deze partijen hieraan voldoen. Indien geen raamcontracten van toepassing zijn, kan Eliquo deze keuze sturen.	Gedeeltelijk
Aannemer eigen productielocatie en/of opslag	Eliquo kiest in samenspraak met de opdrachtgever welke drie partijen worden uitgenodigd om een aanbod te doen. Eliquo kan hier op duurzaamheid sturen.	Nee
Eigen productielocatie	Dit verschilt per leverancier. Eliquo is op de hoogte van de meeste productielocaties. Indien mogelijk kan Eliquo hier bij de keuze aan materieel leverancier op selecteren.	Nee
Transport materieel / materiaal	Afhankelijk van de werkwijze van de aannemer	Nee
Transport materiaal	Afhankelijk van de werkwijze van de leverancier	Nee

5 Kwantificering van CO2-emissies

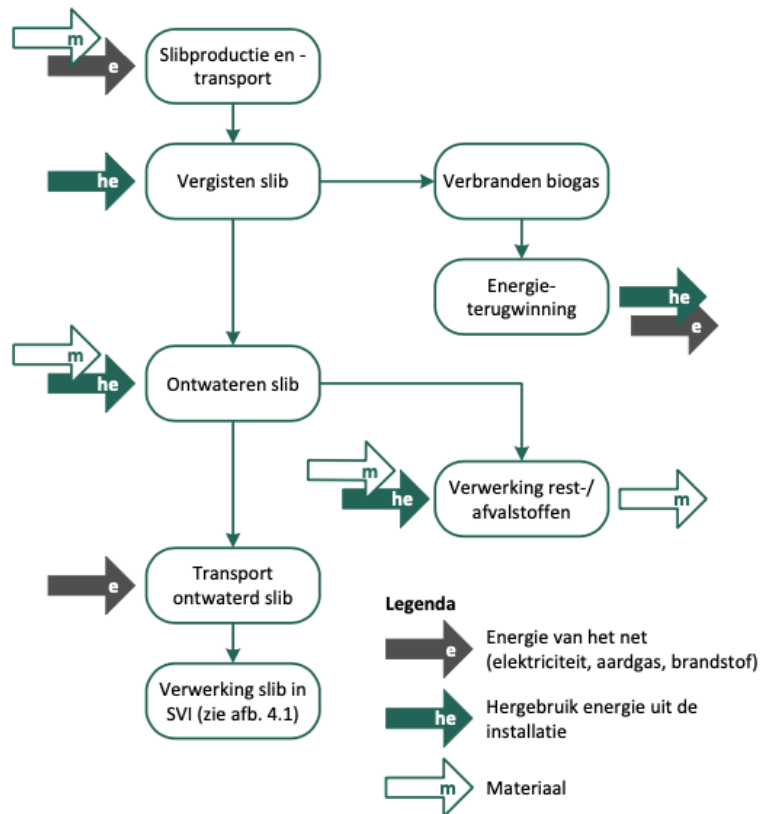
Op basis van de scope (paragraaf 3.2) en de beschrijving van de keten zoals weergegeven in hoofdstuk 4 is bepaald hoeveel CO₂ wordt uitgestoten tijdens de meest significante onderdelen in de keten. Elke paragraaf beschrijft een oplossing en de bijbehorende CO₂ uitstoot.

5.1 Slibvergisting

Slib is een afvalstof die ontstaat bij de zuivering van afvalwater. Dit slib bevat organische stof (met koolstof) die in een vergistingsproces kan worden omgezet naar biogas. Dit biogas wordt op diverse manieren als energiebron ingezet. Bijvoorbeeld door elektriciteit en warmte te produceren in warmte kracht koppeling (wkk) installaties of door het biogas (na voorbehandeling) te injecteren in het aardgasnet. De organische stof in slib is van niet-fossiele oorsprong (kort-cyclisch koolstof). Biogas is daarmee een duurzame energiebron waarmee toename van CO₂ emissie wordt tegengegaan.

De opbrengst aan biogas is afhankelijk van de slibsamenstelling en de uitvoeringsvorm van het slibvergistingsproces. Het ontwerp en de bouw / renovatie van vergistingsprocessen draagt bij aan reductie van de CO₂ emissie / opwekking van duurzame energie.

Gemiddeld is de methaanopbrengst ca. 0,5 Nm³ methaan per kg omgezette organische stof. De productie van elektriciteit uit een wkk is ongeveer 4,0 kWh / m³ methaan. De bron van de productie van biogas heeft een kort-cyclische oorsprong, hiermee wordt de emissie van fossiel CO₂ verlaagt. Immers de elektriciteit die met biogas wordt opgewekt hoeft niet met fossiele bronnen te worden opgewekt. De CO₂ emissie factor van stroom opgewekt met fossiele energie bedraagt 0,523 kg CO₂/kWh. De vermeden CO₂ wordt dan $0,5 \cdot 4 \cdot 0,523 = 1,05$ kg CO₂ / kg slib-organisch.



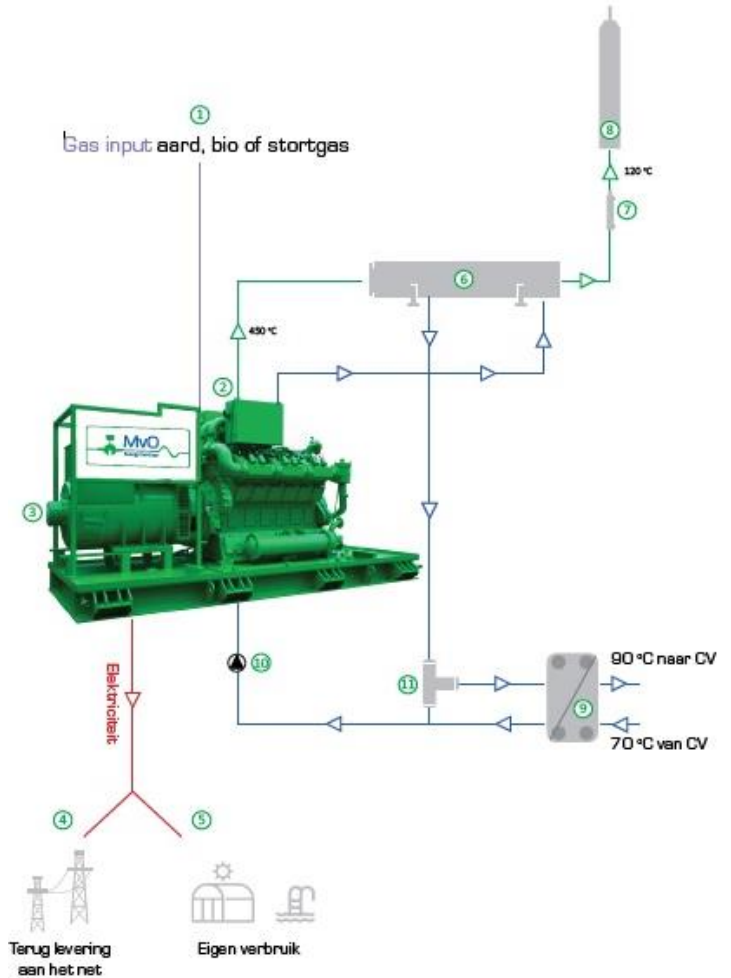
5.2 Rendementsverhoging WKK

Door het vervangen van verouderde wkk installaties door moderne wkk installaties met een hoger elektrisch rendement neemt de duurzame energieproductie op biogas toe en wordt CO₂-emissie uit fossiele bron vermeden. Moderne wkk installaties behalen een elektrisch rendement van 40%, bij verouderde machines bedraagt het rendement veelal niet hoger dan 25-30%. Hierdoor stijgt de productie van elektriciteit van 2,5 kWh/m³ biogas naar 4,0 kWh/m³ biogas.

De bron van de productie van biogas heeft een kortcyclische oorsprong, hiermee wordt de emissie van fossiel CO₂ verlaagd. Immers de elektriciteit die met biogas wordt opgewekt hoeft niet met fossiele bronnen te worden opgewekt. De CO₂-emissie factor van stroom opgewekt met fossiele energie bedraagt 0,523 kg CO₂/kWh.

De genoemde rendementsverhoging levert daarmee: $(4-2,5) * 0,523 = 0,78$ kg CO₂/kWh emissiereductie. Een in de praktijk gangbaar vermogen van een gasmotor (wkk installatie) is 300 kW. De jaarlijkse stroomproductie (aannee 90% beschikbaarheid), bedraagt 2,37 M kWh. Hiervan is 1,4 M kWh toe te schrijven aan de rendement verbetering.

De hiermee gepaard gaande reductie van de CO₂-emissie bedraagt: 1092 ton/jaar.



5.3 ELOVAC®, extraheren methaan

Methaan is, net als CO₂, een broeikasgas. Per kg is methaan een 28 x sterker broeikasgas dan CO₂. In de praktijk blijkt dat er bij de opslag en ontwatering van vergist slib methaangas vrij komt. De oorzaak hiervan is dat methaangas oplost in vergist slib maar ook als zeer kleine bellen in het vergiste slib aanwezig is. Dit methaangas wordt niet als biogas nuttig ingezet, maar komt vrij in de atmosfeer door opslag in buffers en door het effect van ontwateringsmachines.

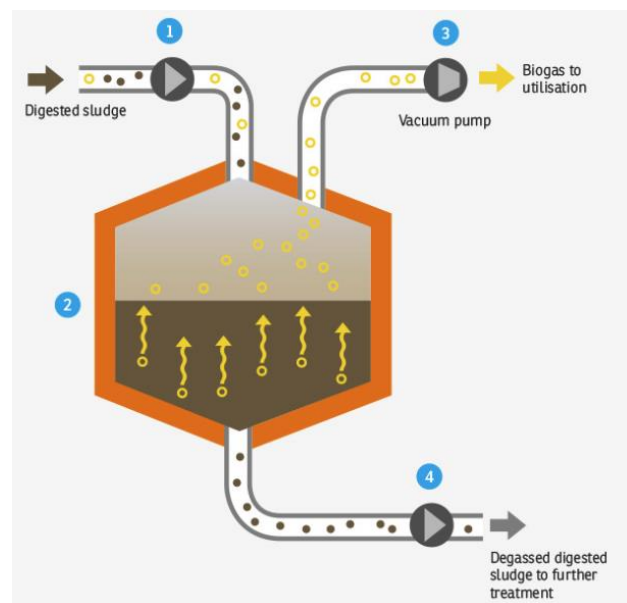
Door het toepassen van onderdruk (middels de ELOVAC® technologie, vacuüm ontgassing) wordt het aan het slib gebonden methaan grotendeels uit het vergist slib gehaald voordat er emissie via buffers of ontwateringsmachines kan plaatsvinden. Het middels de ELOVAC® geëxtraheerde methaangas wordt nuttig ingezet als biogas en daarmee wordt emissie van methaan tegengegaan.

De extractie van methaan is afhankelijk van het type slib en vergistingsproces. De range in methaanopbrengst is 50-200 liter methaan (CH₄) per m³ door ELOVAC® behandeld slib. Een gemiddelde schaalgrootte van een ELOVAC® installatie bedraagt 15 m³/u = 360 m³/dag. De vermeden methaan emissie bedraagt 18-72 m³/dag. Elke kg methaan staat gelijk aan 28 kg CO₂ equivalenten (methaan is een sterker broeikasgas dan CO₂).

De dichtheid van methaan bedraagt 0,6 kg/m³, de vermeden CO₂-emissie komt daarmee op: (18 tot 72) * 0,6 * 28 = 300-1200 kg CO₂/d.

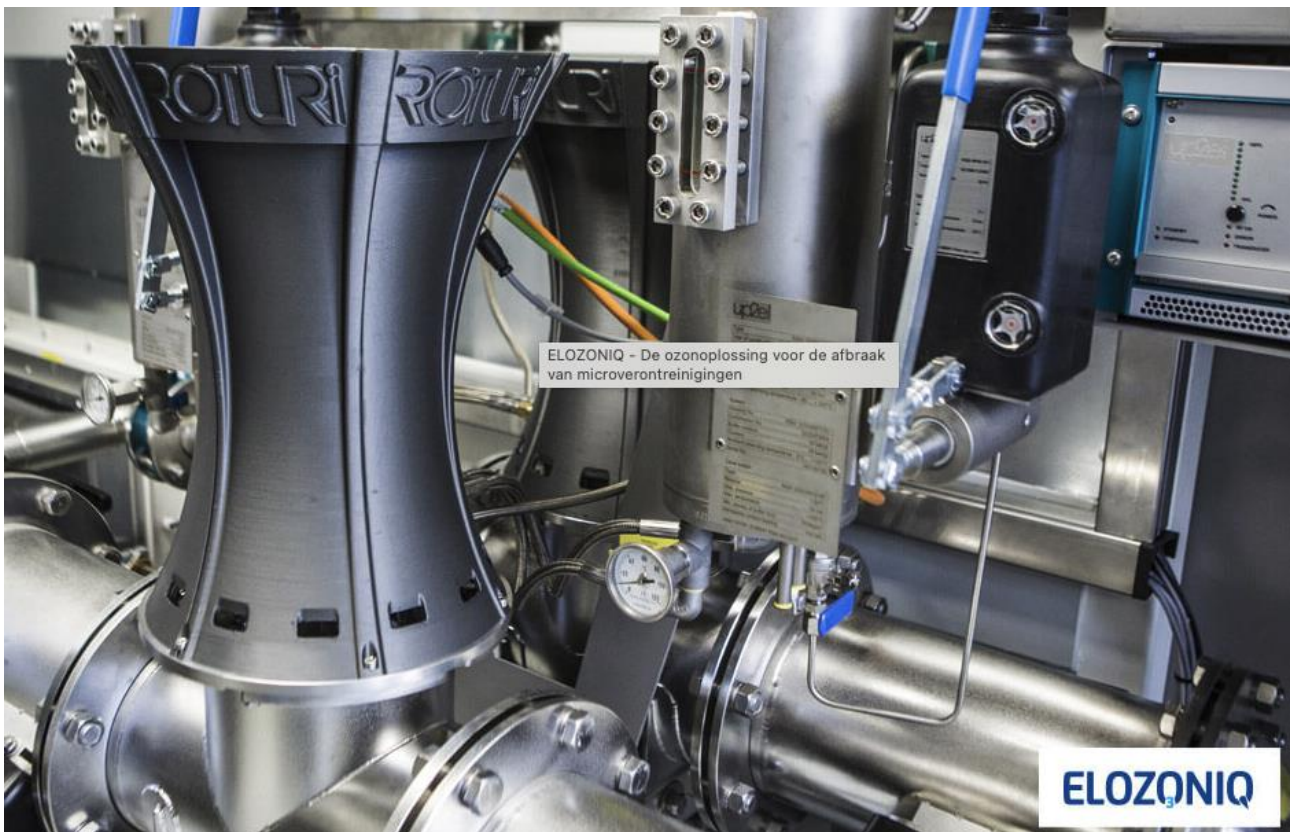
De werking van de ELOVAC®


1. Slib wordt continu gevoed aan de ontgassingsreactor via een regelklep en een pomp
2. In de ontgassingstank, onttrekt een vacuümpomp het gas dat in opgeloste vorm en als belletjes in het vergiste slib aanwezig is. De druk en de hoeveelheid slib in de ontgassingstank worden geregeld op basis van vooraf ingestelde waarden.
3. Verwerking van het onttrokken gas maakt een energie positieve bedrijfsvoering mogelijk en tevens reductie van de emissie van broeikasgas.
4. Het ontgaste vergiste slib wordt continue uit de ontgassingstank afgevoerd voor verdere verwerking, zoals ontwatering.



5.4 ELOZONIQ®, vermindering ozonbehoefte en energieverbruik

Voor de verwijdering van medicijnresten wordt water behandeld met ozon. Ozon wordt met een ozongenerator geproduceerd uit zuurstof. De productie van zuurstof en de productie van ozon (met de ozon generator kost elektriciteit en transport (bijv. van vloeibare zuurstof)). Technieken die efficiënter (met minder ozon) medicijnresten kunnen verwijderen hebben een lagere CO₂-emissie vanwege een lager energie verbruik. T.o.v. traditionele systemen op basis van bellenkolommen reduceert ELOZONIQ® technologie de ozon behoefte en het energie verbruik / CO₂ emissie met ca. 10%, van 70 Wh/m³ water voor bellen kolommen naar 63 Wh/m³ water voor ELOZONIQ®. De ozon inbreng techniek berust op een snel draaiende speciaal geperforeerde schijf waar ozon gas en water worden samengevoegd en een efficiënte overdracht plaatsvindt. In dit geval betekent 10% reductie van het energieverbruik ook 10% reductie van CO₂.



		Proces: evaluatie
Pagina: 12 van 15		Document: rapport ketenanalyse
Versie: 2.1	Datum: maart 2024	Proceseigenaar: SHEQ manager

5.5 Slibdroging door gebruik restwarmte i.p.v. fossiele brandstof aardgas.

We bouwen aan een installatie waarin het ontwaterd slib wordt gedroogd met restwarmte uit de afvalenergiecentrale. Het granulaat dat overblijft na het drogen kan als alternatieve duurzame brandstof gebruikt worden in de bio-energie centrale.

Door de realisatie van een nieuwe slib droger die functioneert op de restwarmte van de afvalenergiecentrale zal een gasgestookte slibdroger uit worden geschakeld.
Dit levert hier een reductie van 15 miljoen m³ aardgas per jaar. Dit komt overeen met $15 \text{ mln} \times 2,079/1.000 = 31.185 \text{ ton CO}_2$.

In plaats van aardgas wordt restwarmte zonder bijstook gebruikt en dat geeft in deze situatie $(15 \text{ mln}/31,6 \times 8,8)/1.000 = 4.177 \text{ ton CO}_2$

De besparing door gebruik van restwarmte ipv aardgas is in 2023 altijd $(31.185 - 4.177)/31.185 = 87 \%$
En in deze situatie is in absolute getallen de CO₂ reductie 27.008 ton CO₂ per jaar.

Toelichting:

1 GigaJoule (GJ) komt overeen met 31,6 m³ aardgas. Om het aantal GJ te berekenen dat overeenkomt met een bepaalde hoeveelheid m³ aardgas, moet je de hoeveelheid aardgas delen door 31,6.

De CO₂ emissiefactor in 2023 van aardgas is 2,079 kg CO₂ per Nm³

De CO₂-emissiefactor in 2023 van restwarmte zonder bijstook is 8,8 kg CO₂ per GJ.

5.6 ELODRY®, slibdroging om transportbewegingen te verminderen

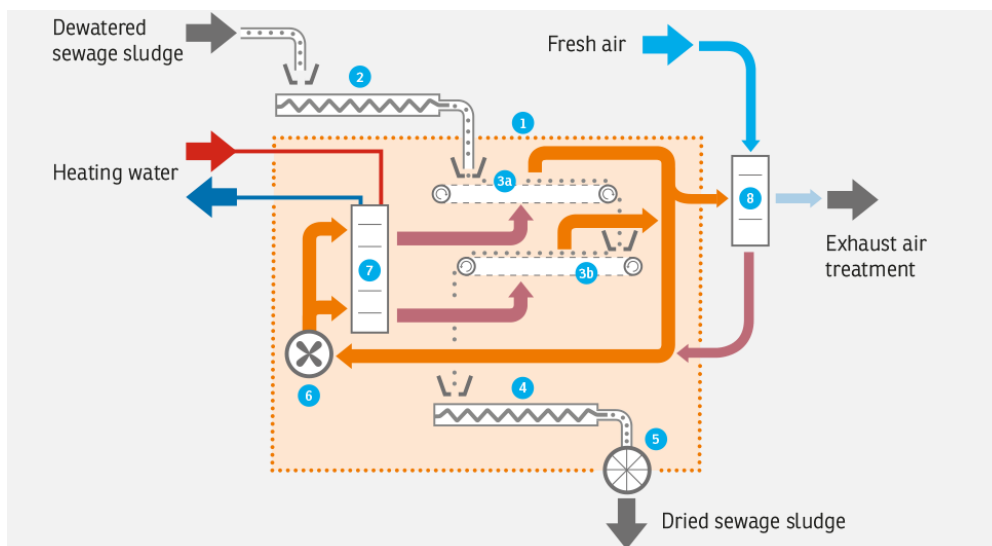
In een rioolwaterzuiveringsinstallatie wordt het water gezuiverd. Hierbij ontstaat zuiveringsslib, waarvan het grootste deel, 75%, uit water bestaat. Afvoer van dit slib vindt in veel gevallen plaats via vrachtwagenvervoer en de bijbehorende CO₂-uitstoot hebben grote negatieve impact op milieu en klimaat.


Daarnaast brengt het transport van het zuiveringsslib hoge kosten met zich mee. De kosten voor de verwerking en afvoer van het zuiveringsslib worden steeds hoger door onder andere stijgende energieprijzen.

ELODRY® is onze lage temperatuur zuiveringsslibbanddroger. Monoverbranding bij de verwerking van zuiveringsslib maakt het drogen van zuiveringsslib als tussenstap onmisbaar. Er is steeds meer belangstelling voor decentrale oplossingen. Door zuiveringsslib te drogen, wordt het water uit het ontwaterde zuiveringsslib verwijderd en wordt de massa met 70% tot 80% verminderd. Hierdoor is er minder transport nodig en wordt CO₂ bespaard.

Het werkingsprincipe:

- *Het ontwaterde slib wordt rechtstreeks in de ELODRY® droger (1) gevoerd - in de meeste gevallen is er geen tussenopslag nodig.*
- *In de ELODRY®-banddroger wordt het korrelslib gelijkmatig verdeeld over de bovenste band van de droger door een verdeelschroef (2). De bovenste band (3a) verplaatst het slib van de kop van de droger naar het uiteinde van de droger, waar het op de onderste band (3b) valt. Vanaf de onderste band wordt het slib naar de afvoerschroef (4) gevoerd en afgevoerd via de roterende klep (5).*
- *Het drogen van het slib gebeurt met hete lucht, die wordt aangevoerd door ventilatoren met circulatielucht (6) en tot de gewenste temperatuur wordt verwarmd door warmtewisselaars (7). De verse lucht die naar de droger wordt gevoerd, wordt voorverwarmd door middel van warmteterugwinning (8) uit de afvoerlucht en vervolgens toegevoegd aan de circulatiestroom.*
- *Droogstofmeting maakt automatische aanpassing van het droogproces mogelijk, afhankelijk van fluctuerende droge-stofgehaltenes in de slibtoevoer. Het resultaat is een gelijkmatig gedroogd slib.*
- *De droger werkt onder licht vacuüm om vluchtige emissies te voorkomen. De afvoerlucht wordt naar de afvoerluchtbehandeling geleid.*



	Proces: evaluatie
Pagina: 14 van 15	Document: rapport ketenanalyse
Versie: 2.1 Datum: maart 2024	Proceseigenaar: SHEQ manager

6 CO₂-reductiemogelijkheden en maatregelen

6.1 Maatregelen

De maatregelen die Eliquo kan nemen om CO₂ te reduceren in de keten zijn, naast het toepassen van de uitgewerkte oplossingen, de volgende:

- In aanbestedingen indien mogelijk duurzame oplossingen aanbieden;
- Opdrachtgevers indien mogelijk benaderen om duurzame oplossingen onder de aandacht te brengen;
- Het aantal oplossingen, en daarmee de ketenanalyse, uitbreiden.

6.2 Doelstelling

Jaarlijks minimaal één voorgestelde oplossing toepassen in een project. Per oplossing is bepaald wat de reductiedoelstelling is *:

Toepassen van slibvergisting – vermeden CO₂-emissie van 1kg CO₂ / kg slib-organisch

Toepassen nieuwe gasmotoren – reductie van 30%

Toepassen ELOVAC® - vermeden CO₂-emissie van minimaal 300 kg CO₂ p/dag

Toepassen ELOZONIQ® - reductie van 10% CO₂ (of energie)

Toepassen slibdroging door gebruik restwarmte ipv aardgas – reductie van 87% CO₂

Toepassen ELODRY® - reductie van 50% op uitstoot transport

* Doelstelling is afhankelijk van de lijst CO₂-emissiefactoren die eens per jaar wordt gezien welke cijfers aan actualisatie toe zijn.

6.3 Blick op de toekomst / voortgang

Dit wordt halfjaarlijks meegenomen in de CO₂-reductieplan en voortgangsdOCUMENTEN van Eliquo.

7 Bronvermelding

Bron / Document	Kenmerk
Handboek CO ₂ -prestatieladder	Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen
Corporate Accounting & Reporting standard	GHG-protocol, 2004
Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard	GHG-protocol, 2010a
Product Accounting & Reporting Standard	GHG-protocol, 2010b
Nederlandse norm Environmental management – Life Cycle assessment – Requirements and guidelines	NEN-EN-ISO 14044
www.ecoinvent.org	Ecoinvent v2
www.milieudatabase.nl	Nationale Milieudatabase
www.co2emissiefactoren.nl/lijst-emissiefactoren/	CO ₂ -emissiefactoren
Eliquo	Interne rapporten en gegevens
Hoe is de omrekening van verbruik stadsverwarming naar m3 aardgas? - Kenniscentrum InfoMil	Omrekenfactor m ³ ->GJ