



Rechtbank Noord-Nederland
Afdeling bestuursrecht
Postbus 150
9700 AD GRONINGEN

Tevens per mail: bestuursrecht.nnl@rechtspraak.nl

Inzake: Bio LNG ECL B.V. / Leeuwarden
Van: M.M. Kaajan - Advocaat
Datum: 10 oktober 2022

Betreft: Stellen advocaat; reactie op StAB-verslag en overige stukken (zaaknr. LEE 21/3560 WABOM)

Edelachtbaar College,

Met deze brief bericht ik u dat ondergetekende als advocaat en gemachtigde optreedt namens BioLNG ECL B.V. in bovengenoemde procedure die betrekking heeft op de aan cliënte verleende watervergunning voor het lozen van afvalwater uit een door cliënte op te richten en te exploiteren (mest)vergistingsinstallatie. Graag verzoek ik u vanaf heden de relevante correspondentie aan mijn kantooradres te zenden.

Cliënte, hierna ook aangeduid met "BioLNG", heeft kennisgenomen van (i) het door MOB ingediende beroepsschrift; (ii) het verweerschrift van het Wetterskip Fryslân, (iii) het verslag van de Stichting Advisering Bestuursrechtspraak en (iv) de reactie van eiseres resp. verweerder op dit verslag en wenst, mede in reactie op deze stukken, graag het volgende onder de aandacht van uw rechtbank te brengen.

Belang van het te realiseren project

Het project produceert groengas als duurzaam en lokaal alternatief voor aardgas en Bio-LNG, één van de duurzame alternatieven voor diesel in het vrachtwagentransport. Op de Bio-LNG kunnen vrachtwagens zo'n 38 miljoen kilometer CO₂-neutraal rijden per jaar. Ook wordt vloeibare en biogene CO₂ geproduceerd. Dit is een grondstof voor de groei van groente en fruit in de glastuinbouw. De beschikbaarheid van biogene CO₂ is een belangrijke randvoorwaarde voor de glastuinbouw om over te stappen op duurzame warmtebronnen, zoals aardwarmte, en de WKK-installatie uit te schakelen.

In het productieproces worden mest en andere biograndstoffen verwerkt. Het resterende digestaat wordt verwerkt tot waardevolle stromen; een stikstof concentraat en schoon water. Het stikstof concentraat is een circulair en duurzaam alternatief voor gebruik van kunstmest in de landbouwsector (Europese RENURE nitraatrichtlijnen (91/676/EEC)). Het water uit het digestaat wordt gezuiverd en als schoon water teruggebracht in het oppervlaktewater. Door vervuilingen te verwijderen uit het schone water en het stikstofconcentraat worden schone producten teruggebracht in de landbouw. Het project biedt een circulair en duurzaam alternatief voor het direct uitrijden van digestaat of mest over landbouwgrond. Het project reduceert daarmee gericht CO₂- en stikstof emissies en uitspoeling in de landbouw en CO₂- emissies in de mobiliteit en industrie. En is een lokaal alternatief voor geïmporteerd aardgas.

Wijzigingen na de oorspronkelijke aanvraag omgevingsvergunning en watervergunning

Op 11 april 2022 is er een aanvraag voor een wijzigingsvergunning ingediend. Het betreft de volgende wijzigingen ten opzichte van de eerder verleende oprichtingsvergunning:

Milieu

- verwijderen van de vergunde drooginstallaties voor de dikke fractie digestaat;
- aanpassing van de vergunde luchtwassers;
- Hygiënisatie digestaat;
- plaatsen van 3 decaners (i.p.v. 1 decanter);
- opslag van dikke fractie digestaat op opslagbanden in gebouw 6;
- aanpassing route afvoer dikke fractie digestaat;

Bouw

- bouwkundige aanpassing van gebouw nr. 6;
- materiaal en kleurkeuze alle gebouwen
- nokhoogte van kantoorgedeelte wordt verlaagd
- uiterlijke kenmerken zoals aanpassingen dakranden
- wijziging talud aan de van Harinxmakanaal zijde
- plaatsing en grootte van de ramen in het kantoorgedeelte
- constructie van de bouwwerken (was hout wordt staal)

Op 12 september jl. is de omgevingsvergunning voor deze wijzigingen verleend door de provincie Friesland (kenmerk OLO-6695005). Deze wijzigingsvergunning leidt tot een aantal veranderingen ten opzichte van de oorspronkelijk vergunde situatie die een positief milieueffect hebben. Deze wijziging heeft als belangrijk resultaat dat door de verwijdering van de drooginstallatie een ammoniak en geurbron wordt verwijderd van de inrichting. Hiermee wordt tevens de derde chemische luchtwasser verwijderd. De wijziging heeft geen gevolgen voor de verleende watervergunning.

Met betrekking tot de wijzigingsvergunning en de onderhevige reactie is van belang:

- Hygiënisatie van digestaat
In de gewijzigde situatie wordt digestaat in daarvoor gedimensioneerde tanks gehygiëniseerd. In het bedrijfsproces vindt deze additionele hygiënisatiestap plaats voor de scheiding van digestaat in dikke fractie en dunne fractie. Beiden zal dus worden gehygiëniseerd.
- Verwijdering van de vergunde drooginstallaties voor de dikke fractie digestaat
De vergunde drooginstallaties zullen niet worden gerealiseerd. Hiermee vervalt de procesluchtstroom van 94.500 m³ per uur.
- Opslag van dikke fractie digestaat op opslagbanden in hal OU 006;
In de plaats van de droging van dikke fractie digestaat zal in de gewijzigde situatie dikke fractie digestaat worden opgeslagen in daarvoor gedimensioneerde opslagbanden in hal OU 006.
- Aanpassing van de vergunde biofilters incl. chemische luchtwassers;
De hallucht uit hal OU 006 wordt afgezogen en behandeld in de daarvoor bestemde chemische luchtwassers en daarbij behorende biofilter, te weten biofilter 2.

Reactie op processtukken die tot nu toe zijn gewisseld

Het beroep van MOB tegen de watervergunning komt er in de kern op neer dat (i) ten onrechte voor bepaalde stoffen geen lozingsnormen in de watervergunning zijn opgenomen en (ii) voor 'verschillende stoffen' bij vergunningverlening zou zijn gesteld dat deze geen schade aan het milieu opleveren, zonder dat hiervoor een deugdelijke motivering zou zijn gegeven.

Anders dan MOB stelt in de nadere reactie op het deskundigenverslag van de Stichting Advisering Bestuursrechtspraak ('StAB') worden deze beroepsgronden in het verslag besproken. Andere gronden, die niet genoemd zijn in het oorspronkelijke beroepschrift en die bijvoorbeeld voor het eerst voor MOB worden genoemd in de reactie op het StAB-verslag, moeten in deze procedure buiten beschouwing blijven. Dat is immers de directe consequentie van het feit dat op deze procedure de Crisis- en herstelwet van toepassing is. Dat betekent bijvoorbeeld dat voorbij gegaan moet worden aan de gestelde 'tekortkomingen m.e.r.-beoordelingsbesluit' (par. 3.1 van de nadere reactie van MOB d.d. 29 augustus 2022).

Gelet op het vooral technische karakter van de ingediende beroepsgronden heeft cliënte RHDHV verzocht om te reageren op de processtukken en het StAB-verslag. Deze reactie, die als **bijlage 1** bij deze brief is gevoegd, moet als hier herhaald en ingelast worden beschouwd.

Hierna wordt kort ingegaan op de belangrijkste conclusies uit dit laatste rapport van RHDHV. Voor de goede orde zij er hier op gewezen dat, ter voorbereiding op het gesprek met de StAB, door RHDHV het rapport "Ondersteuning procedure watervergunning Bio LNG" d.d. 24 juni 2022 is opgesteld. In dit rapport is ter onderbouwing van het verweer tegen de beroepsgronden van MOB een selectie gemaakt van representatieve potentiële verontreinigingen om te bezien in hoeverre deze verontreinigingen in de installatie worden verwijderd en, zo dat niet het geval is, wat de waterbezwaarlijkheid van een restlozing van deze verontreiniging zou zijn. Dit rapport wordt voor de volledigheid hier als **bijlage 2** bijgevoegd. Ook de inhoud van dit eerste RHDHV-rapport moet als hier herhaald en ingelast worden beschouwd en dient ter weerlegging van de beroepsgronden van MOB.

Microbiologische verontreinigingen

De rapportage van RHDHV maakt, kort gezegd, ten aanzien van het verwijderingsrendement van microbiologische verontreinigingen, het volgende duidelijk:

- In de installatie van BioLNG wordt tijdens de (eerste) vergistingsstap een beperkte hoeveelheid verontreinigingen verwijderd;
- Met de inmiddels verleende wijzigings-omgevingsvergunning vindt vervolgens na deze vergistingsstap een additionele hygiëniseringsstap plaats om microbiologische verontreinigingen te verwijderen;
- Bij de daaropvolgende scheiding van de dikke en dunne fractie worden de evt. aanwezige zware metalen vergaand verwijderd. Deze blijven achter in de dikke fractie (en zullen dus niet geloosd kunnen worden op het oppervlaktewater);
- Bij de daaropvolgende verdampingsstap worden microbiologische verontreinigingen gereduceerd en verwijderd uit het water. Medicijnresten en gewasbeschermingsmiddelen zullen op basis van fysische eigenschappen niet verdampen en zullen achterblijven in het concentraat (en dus niet geloosd worden op het oppervlaktewater). Het belang van deze verdampingsinstallatie is door de StAB niet onderkend. Deze verdampingsinstallatie is een effectieve vervanging van de door de StAB van belang geachte 'hygiëniserings-stap' voor de dunne fractie;
- Omgekeerde osmose, zoals toegepast binnen de installatie van BioLNG, is vervolgens zeer effectief in het verwijderen van de hiervoor genoemde stoffen, mochten deze – tegen redelijke verwachting in – nog aanwezig zijn in de condensaat en daardoor de zuiveringsstap van de omgekeerde osmose zullen bereiken. Twee omgekeerde osmose-stappen achter elkaar – zoals bij BioLNG het geval is – verhogen het al hoge reinigingsrendement van één stap nog aanzienlijk. Tussen partijen bestaat geen discussie over de mogelijkheid van het

behalen van een verwijderingsrendement van 90% per omgekeerde osmose-stap. Twee keer achter elkaar een verwijderingsrendement van 90% leidt daardoor tot een (totaal) verwijderingsrendement van 99%;

- De restlozing van de hiervoor genoemde stoffen is daarmee, na de dubbele omgekeerde osmose-stap, dermate klein, dat op basis hiervan geen ontoelaatbare effecten voor de kwaliteit van het ontvangende oppervlaktewater zijn te verwachten. Het effluent zal door de verschillende, elkaar opvolgende verwijderingsstappen, dan ook microbiologisch schoon zijn. Dit wordt bevestigd door het WUR-rapport 'Overleving van pathogenen bij mesterwerking'. Deze conclusie is voorts onderbouwd met het RHDHV-rapport van 22 juni 2022 (bijlage STAB-1), ten aanzien van welk rapport de StAB (op pag. 22) opmerkt dat bij de toetsing van de aanvaardbaarheid van de restlozing (via een immissietoets) uitgegaan lijkt te zijn van een feitelijk te strenge norm voor het ontvangende oppervlaktewater (te weten de norm voor drinkwater).

In het RHDHV-rapport van 24 juni 2022 is een representatieve selectie gemaakt van (dier)geneesmiddelen en gewasbeschermingsmiddelen die in de mest aanwezig kunnen zijn om zo het verwijderingsrendement gedurende het gehele proces binnen de installatie van BioLNG te kunnen onderbouwen. Daarmee is inderdaad – zoals MOB stelt – niet voor alle potentieel in de mest aanwezige stoffen onderzocht wat het te verwachten verwijderingspercentage zal zijn. Dat is echter ook niet noodzakelijk om de conclusie te trekken dat (ook) deze niet-benoemde stoffen afdoende zullen worden verwijderd. De fysische eigenschappen van deze stoffen (dampdruk, molecuulgewicht en smeltpunt/kookpunt) zijn immers bepalend voor de vraag of de stoffen via de opeenvolgende verwijderingsstappen zullen worden verwijderd en niet op het oppervlaktewater zullen worden geloosd. Juist om die reden is de representatieve selectie door RHDHV gebaseerd op de fysische eigenschappen van de stoffen (zie ook o.a. par. 3.1.1, 3.2.1 en 3.3 van bijlage 1 bij deze brief). Uit het RHDHV-rapport van 24 juni 2022 blijkt daarnaast dat om te toetsen of stoffen met a-typische eigenschappen ook vergaand verwijderd zullen worden, vervolgens een aanvullende beschouwing is gemaakt van twee van dergelijke a-typische verontreinigende stoffen. Dat is ten eerste een verontreinigende stof met een lage molecuulmassa (glyfosaat) en ten tweede een verontreinigende stof met een relatief hoge vluchtigheid (pendimethalin). Ook van deze stoffen volgt uit het RHDHV-rapport van juni 2022 dat deze in de installatie worden verwijderd. Daarmee kan worden geconcludeerd van het hele spectrum van relevante stoffen een toereikend verwijderingsrendement kan worden gehaald. Van leemtes in kennis, zoals MOB lijkt te suggereren, is hier dan ook geen sprake.

Lood en koper; aanwezigheid in effluent en BBT

Wat betreft de mogelijke aanwezigheid van lood en koper in het effluent heeft RHDHV in voornoemde bijlage onderbouwd dat deze (i) verwijderd worden door scheiding van de dikke en dunne fractie; (ii) in de verdampingsinstallatie vervolgens niet zullen verdampen gezien de hoge kookpunten voor lood respectievelijk koper en (iii) een eventueel in het condensaat nog aanwezig (niet te verwachten) restant met de twee verwijderingsstappen in de omgekeerde osmose-installatie zullen worden verwijderd.

De binnen de inrichting toe te passen verdampingsinstallatie is daarbij overigens aan te merken als BBT voor beide metalen – een aspect waar de StAB (zie bijv. pag. 26 van het verslag) voor wat betreft koper ten onrechte aan voorbij gaat. Dit wordt onderbouwd in par. 3.5.2 van de rapportage van RHDHV.

Ammonium en totaal-N; lozingsnorm en BBT

Ten onrechte stelt de StAB het vervolgens 'opmerkelijk' te vinden dat voor ammonium-N en N-totaal dezelfde lozingsconcentraties zijn vergund. In de context van het vergistingsproces zoals dat bij BioLNG wordt toegepast, is dat juist niet opmerkelijk. De specifieke kenmerken van dit vergistingsproces hebben tot gevolg dat het te lozen 'N-totaal' voor het merendeel zal bestaan uit ammonium-N. Dit wordt nader toegelicht in par. 3.4.3 van de rapportage van RHDHV.

Anders dan de StAB verder stelt, worden binnen de inrichting van BioLNG de relevante BBT-technieken voor lozing van ammonium op het oppervlaktewater toegepast. Een RO-installatie, zoals toegepast binnen de inrichting, in combinatie met een verdampingsinstallatie, is als BBT te beschouwen. Hoewel dit weliswaar door de StAB wordt onderkend, werpt de StAB nog de vraag op of aanvullend nog een ionenwisseling dient te worden toegepast. Voor toepassing van deze techniek zou aanleiding bestaan wanneer het ontvangende oppervlaktewater – in dit geval het Van Harinxmakanaal – gevoelig is voor pieklozingen. Zoals nader onderbouwd in par. 3.5.1 is binnen de inrichting van BioLNG sprake van een continu proces, waardoor pieklozingen niet zullen plaatsvinden. Zouden er desondanks pieklozingen plaatsvinden, dan blijkt uit het de twee uitgevoerde immissietoetsen (**bijlage 3 en 4**) dat pieklozingen van 5 mg/l ammonium op het Van Harinxmakanaal toelaatbaar zijn. Daaruit volgt dat er geen aanleiding bestaat om binnen de inrichting van BioLNG ook nog een ionenwisseling toe te passen (zie ook par. 3.5.1 van de rapportage van RHDHV).

Waterbuffer

Buffer ontbreekt

Eiseres schrijft in haar beroepschrift: *"In haar zienswijze heeft mijn cliënte er reeds op gewezen dat er in het voorliggende plan geen buffer is voorzien. Wanneer problemen optreden met de reiniging van het afvalwater kan dan ook niet voorkomen worden dat het ongereinigde afvalwater in het Van Harinxmakanaal terecht komt. Conform Artikel 6.21 juncto Artikel 2.1 van de Waterwet had de vergunningsaanvraag dan ook moeten worden geweigerd. Nu dat niet is gebeurd, dient het bestreden besluit te worden vernietigd."*

StAB concludeert hierover: *"Anders dan eiseres meent is middels de omgevingsvergunning voorzien in de aanwezigheid van een buffertank waarin bij een calamiteit water opgevangen kan worden"*

Het doel van deze buffertank is om afvalwater tijdelijk op te vangen indien zich problemen voordoen met de zuivering van water in de omgekeerde osmose-installatie. Dit om lozing van ongezuiverd water te voorkomen. In het geval dat zich problemen voordoen met de zuivering van water in de omgekeerde osmose-installatie zal het water dan ook direct naar de condensaat buffertank worden afgevoerd. Daarnaast kan het condensaat (zowel gezuiverd als ongezuiverd) worden teruggeleid naar de meng & hydrolyse tanks. Op deze wijze borgt BioLNG ECL dat nooit ongezuiverd water geloosd dient te worden.

Kortom, de opslagcapaciteit in de condensaatbuffertank en in de meng & hydrolysetank is voldoende voor de opvang van ongezuiverd water bij calamiteit in de omgekeerde osmose-installatie. Het beroep van eiseres dat wanneer problemen optreden met de reiniging van het afvalwater niet kan worden voorkomen dat ongereinigd afvalwater in het Van Harinxmakanaal terecht komt slaagt dan ook niet.

Vervolgens stelt eiseres in de zienswijze op het StAB-verslag in par. 3.5 dat de condensaat tank te klein is ten opzichte van het proces. Eiseres vergelijkt de capaciteit ten onrechte met de gehele inhoud van alle vergisters. Om te beoordelen of de capaciteit van de buffertank voldoende is zal deze gerelateerd moeten worden aan het maximale lozingsdebiet. Het maximale lozingsdebiet bedraagt 20 m³/uur en de condensaat buffertank bedraagt 30 m³. Als deze condensaat buffertank vol is, dan wordt condensaat teruggeleid naar de meng & hydrolysetank.

Lozing chloride en sulfaat

De StAB concludeert dat er een lozingseis voor chloride en sulfaat ontbreekt.

De lozing van chloride en sulfaat zijn aangevraagd. Voor zowel chloride en sulfaat geldt dat de verwijdering in een omgekeerde osmose zeer hoog is, gezien het hoge molecuulgewicht. De verwijdering van chloride en sulfaat in een enkele omgekeerde osmose-installatie zal ten minste >

90% zijn. In een tweetraps omgekeerde osmose-installatie zal deze > 99% bedragen. Omgekeerde osmose wordt voor de verwijdering van chloride en sulfaat uit het condensaat gezien als toepassing van BBT, zoals in o.a. op pagina 38 in het document Achtergronddocument vergunningenbeleid voor lozingen van afvalwater uit mestverwerkingsinstallaties is onderschreven. Daarnaast is de achtergrondconcentratie in het ontvangende oppervlaktewater 100-300 mg/l voor chloride en 58-185 mg/l voor sulfaat. De restlozing van chloride en sulfaat voldoet dus aan het BBT-beginsel en aan de toetsing aan het achtergrondwaarde van het ontvangende oppervlaktewater. Daarmee is voldoende geborgd dat lozing van deze stoffen met het oog op de waterkwaliteit aanvaardbaar is.

Mocht uw rechtbank evenwel van mening zijn dat, in aansluiting op de waarborgen die de watervergunning in combinatie met de aanvraag op dit punt al biedt, in de watervergunning aanvullende normen voor de lozing van chloride en sulfaat zouden moeten worden opgenomen, dan is het voor BioLNG ECL niet bezwaarlijk als uw rechtbank, door zelf in de zaak voorziend, de in de vergunningaanvraag aangegeven waarden in het loosbare water van maximaal 0,2 mg/l chloride en maximaal 1 mg/l sulfaat opgenomen in de watervergunning opneemt.

Afronding

BioLNG concludeert, op basis van het voorgaande, dat er geen aanleiding is om het beroep van MOB gegrond te verklaren. De rapportages van RHDHV, die zijn opgesteld ter reactie op de ingediende beroepsgronden en het StAB-verslag, tonen dit nogmaals aan. Anders dan MOB stelt (pag. 6-7 van de reactie op het StAB-verslag), is er geen enkele rechtvaardiging voor het buiten beschouwing laten van deze stukken, laat staan voor het volgen van de door MOB ingenomen stelling dat de 'grondslag van de aanvraag' zou zijn verlaten met deze documenten. Met deze documenten is het aangevraagde project – de lozing op het oppervlaktewater waarvoor een watervergunning is vereist – immers niet gewijzigd. MOB heeft in deze procedure, door nu (en al eerder) kennis te nemen van deze documenten voorts voldoende gelegenheid om op deze stukken te reageren.

Namens BioLNG verzoek ik u het voorgaande bij de behandeling van het beroep te betrekken, het beroep ongegrond te verklaren en de verleende watervergunning in stand te laten.

Ten slotte vraag ik uw aandacht voor het feit dat op deze procedure de Crisis- en herstelwet van toepassing is, met de daarbij behorende wettelijk vastgelegde (procedure)termijnen. Gelet hierop verzoek ik u met klem op zo kortst mogelijke termijn een zitting te plannen waar het beroep van MOB behandeld wordt. Daarbij verzoek ik u vriendelijk rekening te houden met de volgende verhinderdata voor de periode november 2022 t/m maart 2023:

November 2022: 17 en 24

December 2022: 8, 15, 16, 19 t/m 23 en 26 t/m 30

Januari 2023: 2 t/m 6, 19

Februari 2023: 16, 24 t/m 28

Maart 2023: 1 t/m 3, 8, 17, 23 en 30

Hoogachtend,



M.M. Kaajan
Advocaat

Bijlagen

BIJLAGEN 1/4

Jan van Goyenkade 10 III, 1075 HP Amsterdam

T +31 6 504 310 52

I www.envir-advocaten.com

Postbus 10012, 1001 EA Amsterdam

F +31 20 796 92 22

E marieke.kaajan@envir-advocaten.com

De praktijk wordt gevoerd door ENVIR Advocaten B.V. (ingeschreven in het Handelsregister van de Kamer van Koophandel onder nummer 60582146) De algemene voorwaarden van ENVIR Advocaten B.V. zijn van toepassing en bevatten een aansprakelijkheidsbeperking. De algemene voorwaarden zijn gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel in Amsterdam en worden op verzoek kosteloos verstrekt.

RAPPORT

StAB deskundigenrapport- Beschouwing RHDHV

Ter ondersteuning procedure BioLNG ECL

Klant: Ekwadraat, d4

Referentie: BH8845-WM-RP-220930-1320

Status: Definitief/00

Datum: 6 oktober 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: StAB deskundigenrapport- Beschouwing RHDHV

Sub titel: Ter ondersteuning procedure BioLNG ECL
Referentie: BH8845-WM-RP-220930-1320
Status: 00/Definitief
Datum: 6 oktober 2022
Projectnaam: Ondersteuning verweer-II
Projectnummer: BH8845
Auteur(s): Jeppe Rietveld

Opgesteld door: Jeppe Rietveld

Gecontroleerd door: Jos Bouwman

Datum: 05-10-2022

Goedgekeurd door: Wijnand Mulder

Datum: 06-10-2022

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Contents

Samenvatting	1
1 Inleiding	4
2 Algemene punten	4
2.1 Achtergronddocument MVI	4
2.2 Referenties/ meerduidige begrippen:	4
3 Technische beschouwingen	6
3.1 Verwijdering verdampingsinstallatie	6
3.1.1 Scheiding water en medicijnresten	6
3.1.2 Naslagwerk en BBT* verdampingsinstallatie bij MVI	7
3.2 Verwijdering pathogenen	8
3.2.1 Verwijdering in verdampingsinstallatie	9
3.3 Verwijderingsrendement omgekeerde osmose	10
3.4 Stoffen in het effluent	13
3.4.1 Aanwezigheid lood in effluent	13
3.4.2 Aanwezigheid koper in effluent	14
3.4.3 Aanwezigheid Ammonium-N en N-totaal	15
3.5 Beschouwing BBT-toets ammonium en koper	16
3.5.1 BBT ammonium MVI	16
3.5.2 BBT koper MVI	16
3.6 Representatieve stoffenselectie	18
3.7 Totaal verwijderingsrendement BioLNG ECL	19
4 Concluderende opmerkingen	20

Samenvatting

Deze rapportage is opgesteld in reactie op het deskundigenrapport van de StAB en de reacties van eiseres (MOB) daarop. Punten die ter discussie worden gesteld in het deskundigenrapport worden hier nogmaals beschouwd aan de hand van wetenschappelijke literatuur en het achtergronddocument MVI¹, dat als leidraad wordt gebruikt voor beoordeling van technieken voor mestvergistingsinstallaties. Samenvattend komende de volgende bevindingen uit deze rapportage voort:

§3.1: Verdampingsinstallatie:

- De scheidende en verwijderende werking van de verdampingsinstallatie is in voorgaande correspondentie door zowel StAB als eiseres onderbelicht. Deze vormt een zeer belangrijk onderdeel in de totale verwijdering van de diverse typen verontreinigingen;
- De geïntegreerde verdampingsinstallatie (80 °C) is zeer effectief in het verwijderen van medicijnresten, hormoonstoffen, pesticiden en pathogenen/microbiologische verontreiniging;
- Het achtergronddocument MVI merkt verdamping/indampen ook aan als een effectieve methode voor desinfectie/ hygiënisatie, omdat aangenomen mag worden dat bacteriën niet verdampen;
- De verdampingsinstallatie vervangt de werking van de in de vergunning nog ontbrekende hygiënisatiestap (wel in de wijzigingsvergunning opgenomen) voor de dunne fractie.

§3.2: Verwijdering/ reductie microbiologische verontreinigingen:

- De StAB en eiseres geven aan dat de verdampingsinstallatie als alternatief voor hygiënisatie geen basis vindt in het WUR/RIVM² onderzoek. Deze conclusie is echter onvolledig en onjuist;
- Zoals StAB stelt resulteert vergisting in een beperkte verwijdering/ reductie van microbiologische verontreinigingen;
- De na het proces van vergisting toe te passen verdampingsinstallatie is evenwel wel zeer effectief voor reductie van microbiologische verontreinigingen, dit is zowel geconcludeerd in het achtergronddocument MVI, als met een uitgebreide proefberekening aangetoond in deze rapportage. Hierdoor blijft het overgrote deel van microbiologische verontreinigingen achter in deze stap;
- Microbiologische verontreinigingen³ die bij uitzondering mee verdampen en in het condensaat terecht komen, worden door de toepassing van omgekeerde osmose tegengehouden;
- Het effluent zal door toepassing van hygiënisatie (verdampingsinstallatie of in wijzigingsvergunning: hygiënisatiestap én verdampingsinstallatie) in combinatie met de RO-installatie dan ook microbiologisch schoon⁴ zijn. Dit wordt bevestigd door het WUR-rapport "Overleving van pathogenen bij mestverwerking"².

§3.3: Verwijderingsrendement omgekeerde osmose:

- De StAB geeft aan dat omgekeerde osmose in theorie te beschouwen is als BBT, maar dat wel uitgegaan dient te worden van enige (minimale) restlozing bij omgekeerde osmose. RHDHV sluit zich hier bij aan en heeft in deze en voorgaande rapportage een berekening van de omvang van deze minimale restlozing uitgevoerd;
- Omgekeerde osmose wordt in het achtergronddocument MVI voor diverse parameters, waaronder medicijnresten en pathogenen, als BBT⁵ aangemerkt;

¹ WUR/RHDHV rapport "Achtergronddocument vergunningenbeleid voor lozingen van afvalwater uit mestverwerkingsinstallaties"

² P. Hoeksma: Overleving van pathogenen bij mestverwerking; H2O-online / 3 maart 2016; edepot.wur.nl/377851

³ Pathogenen: Bacteriën en virussen. In deze rapportage wordt de term microbiologische verontreinigingen gebruikt, hiermee worden ook andere typen microbiologie meegenomen

⁴ Vrij van micro-organismen

⁵ Als BBT aangemerkt door achtergronddocument MVI

- Literatuurvoorbeelden tonen voor diergeneesmiddelen verwijderingsrendementen voor een enkelvoudige RO-stap van 90-99% aan (zie §3.3);
- Eiseres stelt ten onrechte dat het verwijderingsrendement voor meertraps omgekeerde osmose lager moet zijn dan in voorgaande rapportage bepaald is. Basale fysische principes van omgekeerde osmose, zoals in *The Guidebook to Membrane Desalination Technology* worden beschreven, tonen aan dat dezelfde procentuele retentie (verwijdering) per RO-stap behaald wordt;
- Met twee omgekeerde osmose stappen wordt per stap minimaal 90% verwijderd. In de eerste stap wordt 90% verwijderd. Van de resterende 10% wordt in de tweede stap wederom 90% verwijderd. Dit resulteert in een totale verwijdering van meer dan 99% voor de twee omgekeerde osmose stappen.

§3.4.1 en §3.4.2: Aanwezigheid lood/ koper in het effluent:

- Eiseres refereert naar WUR-rapport 1301; dit rapport geeft voor beide stoffen aan dat deze in ruwe mest aanwezig zijn, maar verwijderd worden door middel van scheiding van de dikke en dunne fractie;
- Beide stoffen zullen in de verdampingsinstallatie niet verdampen, gezien de hoge kookpunten van lood (1749 °C) en koper (2562 °C). Een verdampingsinstallatie is door het achtergronddocument voor beide metalen aangemerkt als BBT*;
- Beide stoffen, voor zover aanwezig in het condensaat, zullen aanvullend vergaand worden verwijderd in de omgekeerde osmose installatie;
- Er worden drie voor koper afzonderlijk aangemerkte zeer effectieve verwijderingstechnieken toegepast (dik/dun scheiding, indampen en meertraps omgekeerde RO);
- De combinatie van de technieken dik/dun scheiding, indampen en meertraps RO kan voor lood en koper aangemerkt worden als BBT*. Er zal een zeer hoog verwijderingsrendement behaald worden voor zowel lood als koper;
- Koper is opgenomen in de vergunning, omdat deze stof in achtergronddocument MVI aangemerkt wordt als een klassieke parameter bij mestvergistingsinstallaties.

§3.4.3: Ammonium en totaal-N:

- Zowel StAB als eiseres stellen dat het opmerkelijk is dat voor NH₄-N (ammonium-N) en N-totaal dezelfde lozingsconcentraties vergund zijn. In de context van een vergistingsproces met een omgekeerde osmose stap is dat echter niet opmerkelijk;
- Tijdens vergisting neemt de fractie NH₄-N in de verhouding NH₄-N/N-totaal toe door omzetting van organische stikstofverbindingen;
- Verwijdering in omgekeerde osmose en de verdampingsinstallatie berust op respectievelijk molecuulgroottes en vluchtigheid/kookpunt. Ammonium is een klein, vluchtig ion; andere stikstofverbindingen worden gemakkelijk verwijderd in deze stappen. Het is dan ook logisch dat het N-totaal vooral zal bestaan uit ammonium-N;
- Voorbeelden uit het achtergronddocument MVI laten ook zien dat de gehalten aan ammonium-N en totaal-N in het permeaat van omgekeerde osmose vrijwel identiek aan elkaar zijn;
- Het gelijk zijn van de lozingsnormen voor ammonium-N en totaal-N is dan ook op goede gronden in de vergunning opgenomen.

§3.5: BBT ammonium en koper:

- Het achtergronddocument MVI merkt voor directe lozing op oppervlaktewater een combinatie van verdamping en RO als BBT* voor ammoniumverwijdering aan. Deze technieken worden binnen de inrichting toegepast;
- Door het continue proces en de buffering in de zuiveringsstappen in de installatie zullen geen pieklozingen van ammonium optreden;

- Voor de verwijdering van koper worden door het achtergronddocument MVI meerdere opties aangemerkt als BBT*. BioLNG ECL gebruikt drie van deze vier afzonderlijk als BBT* aangemerkte opties. Hierdoor zal er vergaande verwijdering van koper plaatsvinden in de zuiveringsinstallatie.

§3.6: Stoffenselectie:

- Eiseres stelt ten onrechte dat de gemaakte selectie in voorgaande RHDHV rapportage onvoldoende het spectrum aan verontreinigende stoffen dekt;
- Een gidsstoffenlijst zoals door het STOWA opgesteld voor humane geneesmiddelen is niet beschikbaar voor diergeneesmiddelen. RHDHV heeft zelf een lijst opgesteld met representatieve diergeneesmiddelen (de onderbouwing hiervan staat uitgebreid beschreven in de rapportage van RHDHV) om op kleine schaal het opstellen van gidsstoffen (de methode van het STOWA) te volgen. Daarnaast zijn ook diergeneesmiddelen/ gewasbeschermingsmiddelen met uitzonderlijke fysische eigenschappen behandeld in de voorgaande RHDHV rapportage;
- De voor de waterzuivering van belang zijnde fysisch-chemische eigenschappen (i.c. dampdruk, molecuulgewicht en smeltpunt/kookpunt) van de gidsstoffenlijst van humane geneesmiddelen en eigenschappen van de door RHDHV opgestelde lijst voor gewasbeschermingsmiddelen en diergeneesmiddelen zijn vergelijkbaar. Hieruit valt te concluderen dat de door RHDHV beschouwde stoffen representatief zijn voor het spectrum aan de relevante stoffen.

§3.7: Overzicht installatie BioLNG ECL/ ondersteuning verwijderingsrendement:

- Eiseres stelt ten onrechte dat in het deskundigenrapport geconstateerd wordt dat het verwijderingsrendement voor geneesmiddelen rond de 90% voor de volledige installatie zou zijn. De beoordeling van StAB betreft verwijdering van 90%, maar **niet voor een volledige installatie**, maar voor enkele onderzochte verwijderingstechnieken die niet bij BioLNG ECL gebruikt worden. Omgekeerde osmose en verwijdering door verdamping zijn niet onderzocht in dat specifieke voorbeeld. De vergelijking is dan ook uit verband getrokken door eiseres;
- Een verwijderingsrendement voor microbiologische verontreinigingen, gewasbeschermingsmiddelen en diergeneesmiddelen van meer dan 99,95% is realistisch op basis van de diverse beschouwingen die verder uiteengezet zijn in deze rapportage.

1 Inleiding

Wetterskip Fryslân heeft in 2021 een watervergunning verleend aan Bio LNG ECL B.V. voor het inbrengen van stoffen in het Van Harinxmakanaal. Deze stoffen zijn afkomstig van een vergistingsinstallatie voor mest en bio-grondstoffen. Door MOB is beroep ingesteld tegen deze watervergunning van BioLNG ECL. De rechtbank heeft de StAB benoemd als deskundige voor het instellen van een onderzoek naar dit besluit. Royal HaskoningDHV (RHDHV) heeft in opdracht van vergunninghouder het document “Ondersteuning procedure watervergunning Bio LNG ECL” opgesteld.

Naar aanleiding van gesprekken en gecommuniceerde stukken heeft de StAB een deskundigenrapport (StAB-41448 op 28 juli 2022) opgesteld. Op het deskundigenrapport hebben zowel het Wetterskip Fryslân als eiseres reactie gegeven. Bio LNG ECL heeft RHDHV gevraagd om over enkele onderwerpen in het deskundigenrapport en reacties op het deskundigenrapport een verdere beschouwing op te stellen.

2 Algemene punten

2.1 Achtergronddocument MVI

Het WUR/RHDHV rapport “Achtergronddocument vergunningenbeleid voor lozingen van afvalwater uit mestverwerkingsinstallaties” (vanaf nu: achtergronddocument MVI) wordt door zowel verweerder als eiseres aangehaald. Het deskundigenrapport van de StAB gebruikt dit achtergronddocument ook voor de beschouwing van BBT. In het achtergronddocument MVI wordt in het voorwoord de status van het document besproken:

“De begeleidingscommissie (waterschappen en ministerie voor Infrastructuur en Milieu) spreken de verwachting uit dat het document al zeer bruikbaar is voor vergunningaanvragen voor mestverwerkingsinstallaties. In een vervolgtraject zal het achtergronddocument MVI verder worden geborgd in het waterkwaliteitsbeheer.”

Dit document is dan ook in deze “reactierapportage” mede als leidraad gebruikt voor de beschouwing van de lozing van afvalwater van de mestverwerkingsinstallatie van BioLNG ECL, in relatie tot het StAB-verslag en de stellingen die eiseres heeft ingenomen.

2.2 Referenties/ meerduidige begrippen:

Veel gerefereerde documenten:

- Achtergronddocument MVI: “Achtergronddocument vergunningenbeleid voor lozingen van afvalwater uit mestverwerkingsinstallaties”;
- RHDHV rapport: “Ondersteuning procedure watervergunning Bio LNG ECL”;
- Reactie MOB/eiseres: “Rechtbank Noord-Nederland - LEE 21 3560 WABOM - zienswijze deskundigenverslag”;
- StAB deskundigenrapport: “StAB-41448”.

Door elkaar gebruikte termen:

In de correspondentie worden door meerdere partijen termen gebruikt die op hetzelfde betrekking hebben. Hieronder vallen:

- Pathogenen: Bacteriën en virussen. In deze rapportage wordt de term microbiologische verontreinigingen gebruikt, hiermee worden ook andere typen microbiologie meegenomen.

- De termen medicijnresten, antibiotica, vee-medicatie en diergeneesmiddelen doelen op hetzelfde. Uitzondering hierop is §3.6 in dit rapport, waar ook gesproken worden over humane geneesmiddelen.

3 Technische beschouwingen

3.1 Verwijdering verdampingsinstallatie

In de zienswijze van eiseres in het verslag van de StAB met betrekking tot de verwijdering van de microbiologische verontreinigingen (pathogenen, sporenvormers, virussen), metalen en diergeneesmiddelen wordt de nadruk gelegd op het vergistingsproces en de omgekeerde osmose. Hierbij wordt de zeer effectieve scheidende werking van de door BioLNG ECL geïntegreerde verdampingsinstallatie onderbelicht. In de verdampingsinstallatie vindt destillatie plaats: de dunne fractie digestaat wordt verhit en alleen de verdampte fractie zal doorgezet worden naar de meertraps RO-installatie, waarna het effluent geloosd wordt. Verontreinigingen moeten dus de fysische eigenschappen hebben om met water mee te verdampen in een destillatie willen deze stoffen in het effluent kunnen komen. Deze fysische eigenschappen worden uitgedrukt in de dampdruk en het kookpunt, zoals ook in RHDHV-rapportage gedaan.

3.1.1 Scheiding water en medicijnresten

Het doel van de verdampingsinstallatie binnen BioLNG ECL is het verkrijgen van een schone waterige fractie, welke door zal gaan naar de omgekeerde osmose. Scheiding van water en verontreinigingen berust op de kookpunten en dampdrukken van stoffen. Tabel 1 toont deze eigenschappen voor water, Trimethoprim en Benzotriazol. Trimethoprim is de stof uit de door RHDHV gemaakte selectie medicijnresten met een relatief hoge dampdruk. Benzotriazol is een van de humane gidsstoffen voor geneesmiddelen met een relatief hoge dampdruk en relatief lage molmassa.

Tabel 1: Vergelijking fysische eigenschappen voor verdampingsinstallatie

Stof	Dampdruk bij 25 °C (kPa)	Kookpunt (°C)
Water	2,34	99,98
Trimethoprim	$1,32 \times 10^{-9}$	405,2
Benzotriazol	$2,7 \times 10^{-6}$	350

De eigenschappen in tabel 1 laten zien dat zelfs de relatief vluchtige medicijnresten zeer andere fysische eigenschappen hebben dan water. Er zullen nagenoeg geen verontreinigingen met de waterige fractie mee verdampen op basis van het fysische scheidingsproces van verdamping. Stoffen met een hoog kookpunt/ lage dampdruk (voor de relevante stoffengroepen in dit rapport boven de 250 °C) verdampen immers nog niet bij het kookpunt van water (99,98 °C). Er wordt dan ook een verwijderingsrendement van meer dan 95% voor medicijnresten en gewasbeschermingsmiddelen aangehouden voor de verdampingsinstallatie, omdat deze verontreinigingen hoge kookpunten en lage dampdrukken hebben.

3.1.2 Naslagwerk en BBT* verdampingsinstallatie bij MVI

In het hoofdstuk 5: *Selectie Best beschikbare technieken* van het achtergronddocument MVI, §5.4.4. wordt verdamping als een bewezen technologie voor mestverwerkingsinstallaties aangemerkt. Het achtergronddocument MVI stelt wel dat de waterstroom die overblijft na verdamping nog wel behandeld moet worden met een RO voordat lozing op oppervlaktewater van het effluent mogelijk is. Dat gebeurt ook bij de installatie van BioLNG ECL. Op p36 van het achtergronddocument staat het volgende:

Tegelijkertijd kan dit [verdamping] ook worden gezien als een desinfectiestap, omdat mag worden aangenomen dat bacteriën niet verdampen en achterblijven in de ingedikte dunne (of dikke) fractie. Dit geldt ook voor antibiotica (en antibioticaresiduen).

Het achtergronddocument bevestigt in §5.4.4 dat antibiotica en bacteriën niet verdampen in deze installatie en daarmee achter zullen blijven in de verhitte fractie. Daarnaast stelt bovenstaand citaat ook dat de verdampingsstap kan worden gezien als desinfectiestap, een onderwerp dat aan bod komt in §3.2 van dit rapport.

3.2 Verwijdering pathogenen

Het door eiseres tegen de watervergunning van BioLNG ECL aangetekende beroep berust onder andere op de mogelijke aanwezigheid van pathogenen en sporenvormers in de te vergisten mest. Eiseres is van mening dat pathogenen en sporenvormers (microbiologische verontreinigingen) onvoldoende verwijderd zullen worden tijdens het complete vergistings- en zuiveringsproces in de door BioLNG ECL beoogde installatie en daarmee in het effluent komen. In het deskundigenverslag van de StAB §3.1.1. p19 stelt de StAB het volgende:

“In de overgelegde rapporten vind ik geen aanleiding om te verwachten dat het vergistingsproces met zich mee brengt dat deze stoffen (volledig) verwijderd worden. Online aangetroffen onderzoek van Wageningen UR en het RIVM (hierna: WUR/RIVM-onderzoek) wijst er op dat in het vergistingsproces geen verwijdering van bacteriën en virussen plaatsvindt.”

Zoals de StAB stelt resulteert het proces in de vergistingstank niet in volledige verwijdering van microbiologische verontreinigingen. De hoeveelheid virussen, grampositieve bacteriën en sporenvormers wordt tijdens het vergistingsproces in een verwaarloosbare hoeveelheid gereduceerd.

De StAB heeft het onderwerp ‘vergisting’ behandeld zonder een oordeel hier aan te koppelen. Voor de volledigheid wijzen wij erop dat de voornaamste reductie van microbiologische verontreinigingen ook niet plaatsvindt bij het vergistingsproces, maar wel in de zuiveringsstappen (decanter/hygiëniserings⁶, verdampingsinstallatie, omgekeerde osmose) die daarna ingebouwd zijn in de installatie van Bio LNG ECL.

Zoals aangegeven in het deskundigenrapport van het StAB, ontbreekt in de situatie van het bestreden besluit de hygiëniseringsstap. Deze stap, waarbij een uur verhit wordt op 70 °C, leidt tot een hoge mate van reductie in microbiologische verontreinigingen volgens het WUR/RIVM onderzoek. In het zuiveringsproces van BioLNG ECL is in de vergunde situatie echter wel een verdampingsinstallatie geïntegreerd. Naast de scheidende functie op basis van destillatie, vervult de verdampingsinstallatie ook een hygiëniserende werking. Dit wordt eveneens bevestigd door het achtergronddocument MVI. In de vergunde situatie zal de verdampingsinstallatie als geschikte vervanging voor de functie van de hygiëniseringsstap gezien kunnen worden. In de wijzigingsvergunning wordt overigens op twee manieren hygiëniserings toegepast op de dunne fractie.

In de volgende (sub)paragraaf wordt aan de hand van bronnen en een berekening onderbouwd dat de verdampingsinstallatie een veel kortere verblijftijd van microbiologische verontreinigingen nodig heeft om eenzelfde reductie-omvang van deze te behalen dan een hygiëniserings op een lagere temperatuur. Daarmee wordt aangetoond dat de verdampingsinstallatie ook zonder hygiëniserings zorgt voor effectieve verwijdering.

⁶ In de vergunde situatie is de hygiëniseringsstap niet aanwezig, in de beoogde situatie wel.

3.2.1 Verwijdering in verdampingsinstallatie

Op p8 van de reactie van eiseres wordt het volgende gesteld:

“In het RHDHV-rapport is aangegeven dat in de huidige situatie een met hygiëniserend vergelijkbaar effect van reductie van het aantal bacteriën en virussen optreedt door de hoge temperaturen in de verdampingsinstallatie. Deze conclusie wordt niet bevestigd door het hiervoor genoemde WUR/RIVM-onderzoek.”

Naast de bevestiging uit het achtergronddocument MVI dat de verdamping hygiëniserend werkt, ondersteunt een bondige uitleg van de principes van hygiëniserend dat de verdampingsinstallatie hygiëniserend werkt. In het onderzoek van WUR/RIVM⁷ is hygiëniserend door middel van pasteurisatie gedefinieerd als verhitting van een uur op 70 °C. In een leidraad voor mestvergisting⁸ wordt gesteld dat deze hygiëniserendomstandigheden **of** een gelijkwaardig alternatief geaccepteerd worden. Met het gelijkwaardige alternatief wordt bedoeld op de logaritmische relatie tussen temperatuur en reductietijd van microbiologie. BioLNG ECL past met de verdampingsinstallatie een gelijkwaardig alternatief toe. Hieronder wordt aan de hand van een berekening geïllustreerd wat het effect van een hogere verhittingstemperatuur op de microbiologische verontreinigingen is.

Blootstelling aan hogere temperaturen elimineert dezelfde hoeveelheid pathogenen in veel kortere verhittingstijden dan bij blootstelling aan lagere temperaturen. Anders gezegd: de snelheid van eliminatie (=aantal pathogenen .s⁻¹ .°C⁻¹) neemt toe met de verhittingstemperatuur.^{9,10,11} Dit wordt uitgedrukt door het volgende verband:

$$\text{Log} \frac{D_1}{D_2} = \frac{T_2 - T_1}{z} \quad (1)$$

D₁ en D₂ zijn de decimale reductietijden van pathogenen op respectievelijk temperatuur T₁ en T₂. De z-waarde is een factor die de temperatuuroptimalisatie nodig voor een tienvoudige versnelling van eliminatiesnelheid uitdrukt. Voor veel pathogenen¹² bevindt deze waarde zich rond de z = 5-6. Voor sporenvormers (die hitteresistenter zijn dan andere pathogenen) is veelal 8<z<13.

Betrekking op vergunde situatie:

De verdampingsinstallatie in de vergunde situatie zal functioneren op een temperatuur van 80 °C, hoger dan de hygiëniserendestap op 70 °C, die in het artikel van de WUR⁶ voorgeschreven wordt. Onderstaande bepaling illustreert dan het verschil in snelheid van eliminatie tussen 70 °C en 80 °C, bij z=5.

$$\text{Log} \frac{D_1}{D_2} = \frac{80-70}{z=5} = 2 \rightarrow \frac{D_1}{D_2} = 10^2$$

Bovenstaande berekening laat zien dat bij 80 °C een reductietijd nodig is van slechts 36 seconde ($\frac{3600}{100}$) om hetzelfde resultaat in termen van hygiëniserend te krijgen als op 70 °C voor een uur. Een uitzondering op eliminatie door verhitting vormen de sporenvormers en grampositieve bacteriën, deze worden echter verwijderd op basis van vluchtigheid en grootte in respectievelijk de verdampingsinstallatie en omgekeerde osmose.

Het achtergronddocument MVI bevestigt dat alleen vluchtige moleculen bij deze stap mee kunnen verdampen met de waterige fractie. Door de lage vluchtigheid van microbiologische verontreinigingen is

⁷ P. Hoeksma: Overleving van pathogenen bij mestverwerking; H2O-online / 3 maart 2016; edepot.wur.nl/377851

⁸ <https://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw/mest/handreiking/procesbeschrijving/toepassingen/>

⁹ Effect of temperature on microbial population and performance of an aerobic thermophilic reactor treating cattle slurry and waste food - Mohaibes et Al. (2011)

¹⁰ Zeki Berk, Chapter 17 - Thermal processing 17.2, Figure 17.3 and equation 17.5

¹¹ <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/thermal-inactivation>

¹² Thermal inactivation studies of Escherichia coli O157:H7, Salmonella, and Listeria monocytogenes in ready-to-eat chicken-fried beef patties – Osali et Al. (2006)

de verblijftijd in de verdampingsinstallatie lang en vindt er voldoende verhitting plaats om deze te elimineren. In het uitzonderlijke geval van een vluchtige microbiologische verontreiniging zal deze vanwege de grootte van de verontreiniging ($>>>200 \text{ g/mol}$) goed door omgekeerde osmose verwijderd worden.

Het door BioLNG toepassen van verhitting op 80°C op de dunne fractie voor een lange periode (microbiologische verontreinigingen zijn immers niet vluchtig en blijven daardoor lang in de verdampingsinstallatie) is net zo effectief in de reductie van microbiologische verontreinigingen als de door de StAB en eiseres beschreven hygiënisatiestap.

3.3 Verwijderingsrendement omgekeerde osmose

De StAB schrijft het volgende op p20 en p21 van het deskundigenverslag:

“Dat er echter vee-medicatie, pathogenen en hormoon verstorende stoffen aanwezig kunnen zijn in de mest is op grond van alle rapporten zonder meer duidelijk. Daarom kan niet worden uitgesloten dat er ondanks de toepassing van BBT op enig moment enig residu van vee-medicatie of andere stoffen in het effluent terecht komt. Deze kans is echter wel aanzienlijk gereduceerd door het toepassen van een dubbele RO-installatie. In het onder 3.1.1 genoemde WUR/RIVM-onderzoek (zie voetnoot 17) is vastgesteld dat het effluent na omgekeerde osmose, microbiologisch nagenoeg schoon is. Dit duidt er op dat het risico op de aanwezigheid van pathogenen zeer gering is. Voor vee-medicatie [diergeneesmiddelen/ medicijnresten] en hormoon verstorende stoffen hoeft dit niet zonder meer het geval te zijn omdat een RO-installatie mogelijk niet alle vee-medicatie en hormoon verstorende stoffen uit het afvalwater verwijderd.”

Voor de beschouwing op verwijdering van microbiologische verontreinigingen door verhitting in de verdampingsinstallatie, zie §3.1 en §3.2. Op basis van afmetingen worden virussen (relatief kleine organismen onder microbiologische verontreinigingen) goed verwijderd met membraanprocessen, zoals omgekeerde osmose.¹³

Eiseres haalt op p4 van de reactie op het deskundigenrapport het volgende aan:

“Aanvrager en verweerder zijn ten onrechte in de veronderstelling dat de werking van een RO-installatie gelijk is aan die van een membraanfilterinstallatie”

Vervolgens op p5 stelt eiseres het volgende:

“Voor een goede beoordeling van de werking van een RO-installatie dient de werking duidelijk te worden onderscheiden van die van membraanfilterinstallatie. In het deskundigenverslag leidt dit evenwel niet tot onjuiste conclusies, gezien de opzet van het onderzoek waarbij geen eigen voorspellingen zijn gedaan voor specifieke componenten.”

Eiseres stelt hier ten onrechte dat aanvrager, verweerder en de StAB geen onderscheid maken tussen de werking van een omgekeerde osmose installatie en een membraanfiltratie-installatie. Omgekeerde osmose is een vorm van membraanfiltratie, waarbij de **kleinst mogelijke poriën** gebruikt worden. Dat resulteert dan ook in het feit dat omgekeerde osmose het grootste scala aan verontreinigingen verwijderd, van de membraanfiltratietypen.¹⁴

¹³ <https://www.tkiwatertechnologie.nl/projecten/natuurlijke-virussen-voor-bewaking-van-de-integriteit-van-membraaninstallaties/>

¹⁴ <https://www.alfalaval.com/nl/producten/mechanische-scheiding/membranen/wat-is-membraanfiltratie>

Voor diergeneesmiddelen is in §3.1 de verwijdering door middel van verdamping in de verdampingsinstallatie besproken. Aldaar is geconcludeerd dat diergeneesmiddelen goed verwijderd worden op basis van vluchtigheid/kookpunt. Voor hormoonverstorende stoffen, verboden in Nederland, geldt hetzelfde principe van scheiding op basis van vluchtigheid/kookpunt. Een substantiële verwijdering (>>> 90%) van hormoonverstorende stoffen en diergeneesmiddelen (vanaf nu: medicijnresten) zal daardoor dus tijdens verdamping plaatsvinden, zoals ook bevestigd wordt door het achtergronddocument MVI in §5.4.4. Hieronder zal besproken worden dat deze stoffen verder verwijderd worden gedurende de omgekeerde osmose.

Allereerst is van belang dat het achtergronddocument MVI ook voor de “voorzorgparameters”¹⁵ omgekeerde osmose aanmerkt als BBT.

Voor medicijnresten geldt dat deze over het algemeen een hoog molecuulgewicht hebben (>200 g/mol). Deze grote moleculen zullen dan ook lastig door de poriën van een omgekeerde osmose installatie doorgelaten worden en zullen hierdoor merendeels verwijderd worden. Dit wordt bevestigd door resultaten uit *Wageningen Livestock Research Rapport 1301*¹⁶, p53 waarin over de verwijdering van verschillende veelgebruikte diergeneesmiddelen en hormoonstoffen door middel van omgekeerde osmose het volgende wordt gesteld:

- Voor de geteste hormoonstof (ER-CALUX) wordt door middel van omgekeerde osmose meer dan 99,9% verwijderingsrendement behaald.
- Voor de getoetste diergeneesmiddelen liggen de verwijderingsrendement tussen de 90% en 97,5%.

In het achtergrondrapport MVI (p31) is aan de hand van een onderzoek van Lahr et Al.¹⁷ (tevens aangehaald door eiseres, echter door eiseres onvolledig toegelicht) voor omgekeerde osmose vastgesteld dat het verwijderingsrendement van enkele veel in mest aangetroffen antibiotica (doxycycline, oxytetracycline en sulfadiazine) zich boven de 99% bevindt voor een enkel omgekeerde osmose stap.

Naast aanmerking als BBT voor verwijdering van medicijnresten door het achtergronddocument MVI, tonen voorbeelden uit onderzoeken ook aan dat het verwijderingsrendement van omgekeerde osmose voor medicijnresten veelal per stap boven de 90% is.

Eiseres schrijft het volgende op p8 van de zienswijze op het deskundigenverslag:

“In het rapport wordt het geclaimde reinigingsrendement van de RO-installatie van 90% voor alle stoffen ten onrechte verhoogd naar 99%. Geredeneerd wordt dat 90% voor een enkel membraanfilter geldt, terwijl hier twee filters in serie zijn geschakeld. Ter onderbouwing wordt verwezen naar een onderzoek. Hierbij is ten onrechte voorbijgegaan aan het feit dat, bij herhaaldelijk reinigen van een afvalwaterstroom, latere reinigingsstappen typisch een lager verwijderingsrendement halen. Bovendien wordt hiermee voorbijgegaan aan het feit dat RO-installaties typisch uit meerdere membranen bestaat, zoals ook in het aangehaalde onderzoek staat beschreven.”

Zoals in de alinea hierboven aangegeven zal voor veel diergeneesmiddelen (en gewasbeschermingsmiddelen, beschreven in vorige RHDHV rapportage) in een enkele RO stap al een verwijderingsrendement van richting de 99% behaald worden. Rekenen met 90% verwijderingsrendement

¹⁵Voorzorgparameters: Hormonen, antibiotica en overige geneesmiddelen, antibiotica resistente bacteriën en andere pathogenen. Zie pagina 26, achtergronddocument MVI.

¹⁶Hoeksma, P., H. Schmitt, S de Rijk, F. de Buissonjé en P. Sefeedpari, 2021. Effluenten van mestverwerkingsinstallaties; Wageningen Livestock Research, Rapport 1301.

¹⁷Lahr, J., ter Laak, T., Derksen, A., m.m.v. de overige consortiumleden, 2014, Screening van hot spots van nieuwe verontreinigingen; Een pilot studie in bodem, grondwater en oppervlaktewater Alterra, Wageningen UR

per stap voor elke stof is dan al een conservatieve insteek in dit berekeningsmodel. Eiseres geeft in bovenstaand citaat aan dat lagere verwijderingsrendementen behaald zullen worden bij het reinigen van afvalwaterstromen. De basale fysische principes van omgekeerde osmose laten echter zien dat dit niet het geval is en dat de opmerkingen van eiseres onjuist zijn.

In “The Guidebook to Membrane Desalination Technology” van Mark Wilf¹⁸ worden in onder andere §2.7, §2.8 en §2.9 basisprincipes van omgekeerde osmose besproken. De paragrafen gaan over *water transport*, *salt transport* en *salt passage/ rejection*. Het hoofdstuk geeft aan dat bij constante overige omstandigheden (temperatuur, recovery en druk) dezelfde percentuele retentie behaald wordt met omgekeerde osmose. Dit zal dan ook zeker het geval zijn voor de RO-installatie van BioLNG ECL. Een verwijderingsrendement van 99% voor twee RO-stappen is dan ook nogmaals een conservatieve insteek, voor veel stoffen zal het verwijderingsrendement nog een factor 10-100 hoger liggen.

¹⁸ *The Guidebook to Membrane Desalination Technology: Reverse Osmosis, Nanofiltration and Hybrid Systems Process, Design and Applications- M. Wilf, 2006*

3.4 Stoffen in het effluent

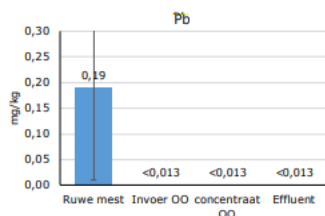
3.4.1 Aanwezigheid lood in effluent

Over de aanwezigheid van lood in het effluent stelt eiseres het volgende (p5):

“Het StAB is niet ingegaan op de lozing van lood, en schrijft daarover dat MOB [eiseres] niet heeft gemotiveerd waarom een lozing hier te verwachten is (p. 28). Opgemerkt wordt dat MOB gewezen heeft op WUR-Rapport 1301. In dat rapport wordt gerapporteerd dat lood net als andere zware metalen is aangetroffen bij de verwerking van mest. Deze conclusie is ook overgenomen in de samenvatting van het deskundigenverslag.”

Dun/ dik scheiding:

WUR-Rapport 1301 bespreekt zoals eiseres stelt de aanwezigheid van lood bij mestverwerking. Een belangrijke nuance ten aanzien van de door eiseres ingenomen stelling is dat dit rapport slechts de aanwezigheid van lood detecteert in ingaande ruwe mest (tabel 12, p53); op elk ander meetmoment gedurende het mestverwerkingsproces is er in geen van de steekproeven lood gedetecteerd. In het effluent wordt ook geen lood gedetecteerd. Een mogelijke verklaring voor de afwezigheid van lood in het verdere verwerkingsproces, gegeven in dit rapport, is het hechten van metalen aan vaste stof, waardoor de metalen (zoals lood) bij scheiding van de dikke en dunne fractie vrijwel volledig in de dikke fractie achterblijven (p53).



Figuur 1: Meetgegevens van loodconcentratie in verschillende stappen van zuivering. Uit WUR rapport 1301, p53

Verdampingsinstallatie:

Na bovenstaand beschreven scheiding van dikke en dunne fractie vindt in de installatie van BioLNG ECL ook nog destillatie plaats in de verdampingsinstallatie. Alleen wanneer lood mee verdampt met de waterige fractie, kan het in de daarna toe te passen omgekeerde osmose installatie terechtkomen. Gezien het hoge kookpunt van lood (1749 °C) is het op basis van de scheidende principes van destillatie¹⁹ onwaarschijnlijk dat lood mee zal verdampen. Dat betekent dat lood achter zal blijven in de verdampingsinstallatie. Het achtergronddocument MVI stelt op p36, §5.4.4 ook dat de verdampingsinstallatie BBT* is voor zware metalen.

Omgekeerde osmose:

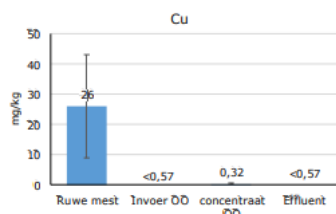
Lood is vrijwel altijd aanwezig in een ionische vorm en omgekeerde osmose is uitermate geschikt om zouten te verwijderen. De meertraps omgekeerde osmose installatie zal dan ook zeer effectief zijn in het verwijderen van mogelijk aanwezig lood.

Door de combinatie van de hiervoor beschreven drie effectieve verwijderingstechnieken (scheiding, verdampingsinstallatie en omgekeerde osmose) zal er geen lozing van lood plaatsvinden.

¹⁹ Distillation Treatment and Removal of Contaminants from Drinking Water- IWA Publishing

3.4.2 Aanwezigheid koper in effluent

Eiseres claimt dat koper aanwezig zal zijn in het effluent en de aangevraagde norm daarvoor onvoldoende onderbouwd is. Het door eiseres aangehaalde WUR-rapport toont overigens ook in tabel 12, p53 aan dat aanwezig koper in de ruwe mest in de mestverwerkingsinstallatie verwijderd wordt. In het effluent van het onderzoek is in nul van de elf steekproeven koper gedetecteerd.



Figuur 2: Meetgegevens van koperconcentratie in verschillende stappen van zuivering. Uit WUR rapport 1301, p53.

Dun/ dik scheiding:

WUR-Rapport 1301 bespreekt zoals eiseres stelt de aanwezigheid van koper bij mestverwerking. Een belangrijke nuance ten aanzien van de door eiseres ingenomen stelling is dat dit rapport slechts de aanwezigheid van koper detecteert in ingaande ruwe mest en in het concentraat van de omgekeerde osmose (tabel 12, p53). De door eiseres aangehaalde bron geeft aan dat in het effluent van het onderzoek geen koper gedetecteerd wordt (zie figuur 2, met daarin per stap binnen de installatie de concentratie koper). Een mogelijke verklaring voor de afwezigheid van koper in het vervolg van het verwerkingsproces in dit rapport is dat door het hechten van metalen aan vaste stof, na scheiding metalen vrijwel volledig in de dikke fractie achterblijven (p53).

Verdampingsinstallatie:

Na bovenstaande scheiding van dikke en dunne fractie vindt in de installatie van BioLNG ECL ook nog destillatie plaats in de verdampingsinstallatie. Koper kan alleen de omgekeerde osmose installatie bereiken als het mee verdampt met de waterige fractie. Gezien het hoge kookpunt van koper (2562 °C) is het op basis van de principes van verdamping onwaarschijnlijk dat koper gemakkelijk mee zal verdampen. Dat betekent dat koper zal achterblijven in de verdampingsinstallatie.¹⁰ Het achtergronddocument MVI stelt op p36, §5.4.4 ook dat de verdampingsinstallatie BBT* is voor klassieke parameters, waar koper in geclassificeerd wordt.

Omgekeerde osmose:

Onderzoek uit 2004²⁰, gebruikte omgekeerde osmose ter verwijdering van cadmium en koper uit industrieel water. De resultaten van dit onderzoek laten voor koper een verwijderingsrendement van 99% zien door enkel toepassing van omgekeerde osmose als verwijderingstechniek. Daarnaast is koper vrijwel altijd aanwezig in een ionische vorm en omgekeerde osmose is uitermate geschikt om zouten te verwijderen. Omgekeerde osmose is daardoor zeer effectief in het verwijderen van koper (voor zover koper in deze fase van het verwerkingsproces nog aanwezig is).

Opnemen lozingsnorm:

In principe kan koper niet in het effluent voorkomen, gezien de effectieve verwijdering zoals hierboven beschreven. Koper is echter een "klassieke parameter"²¹ en daarom is het gebruikelijk daarvoor een

²⁰ [https://doi.org/10.1016/S0011-9164\(04\)00169-9](https://doi.org/10.1016/S0011-9164(04)00169-9). Hani Abu Qdais, Hassan Moussa, Removal of heavy metals from wastewater by membrane processes: a comparative study,

²¹ Achtergronddocument MVI benoemt koper als klassieke parameter.

lozingsnorm op te nemen in de watervergunning. Middels de immissietoets²² is aangetoond dat de hiervoor aangevraagde lozingsnorm toelaatbaar is.

3.4.3 Aanwezigheid Ammonium-N en N-totaal

In het deskundigenrapport zegt de StAB het volgende op respectievelijk p5 en p26:

“Bij de vergunningaanvraag is een immissietoets voor ammonium en stikstof-totaal gevoegd. Hieruit blijkt dat de lozing van ammonium met het oog op de waterkwaliteit toelaatbaar is.”

“Opmerkelijk is overigens wel dat voor zowel ammonium-N als voor N-totaal een waarde van 5 mg/l is vergund. N-totaal is namelijk de som van alle verschillende vormen van stikstof die aanwezig zijn in het water. N-totaal omvat ammonium-N en organisch gebonden stikstof (samen totaal Kjeldahl-stikstof), en nitriet en nitraat. Gebruikelijk is dan ook dat de concentratie N-totaal hoger ligt dan die voor alleen ammonium-N, dat immers maar één van de componenten is die voor N-totaal van belang zijn. Nu voor N-totaal een waarde van 5 mg/l is vergund ligt het niet in de rede dat ook voor ammonium-N een concentratie van 5 mg/l zal optreden. Ik zie[,] nu aannemelijk is dat de concentratie veel lager zal zijn [,] ook geen noodzaak om hiervoor een norm van 5 mg/l vast te leggen.”

Tijdens het vergistingsproces wordt een deel van de organische massa in de mest afgebroken. Hiermee wordt ook een deel van de organische stikstof omgezet in ammonium-N. N-totaal omvat ammonium-N ($\text{NH}_4\text{-N}$) en organisch gebonden stikstof (samen totaal Kjeldahl-stikstof), en nitriet en nitraat. De hoeveelheid N-totaal wijzigt niet of nauwelijks in het vergistingsproces voor varkensdrijfmest en runderdrijfmest²³. De verhouding $\text{NH}_4\text{-N}:\text{N}_{\text{totaal}}$ verandert wel, de fractie $\text{NH}_4\text{-N}$ neemt toe tijdens het proces.

Naast de vergisting spelen ook de verwijdering van verschillende typen stikstofverbindingen in de verdampingsinstallatie en omgekeerde osmose stappen een grote rol in het identiek zijn van de lozingsnormen voor ammonium-N en N-totaal. Ammonium is een klein (18 g/mol) én vluchtig ion, andere stikstofverbindingen hebben niet deze precieze eigenschappen. Zoals hiervoor in de rapportage behandeld berust scheiding in de verdampingsinstallatie op vluchtigheid/ kookpunten van stoffen en berust scheiding bij omgekeerde osmose op molecuulgrootte. Behalve ammonium, zullen stikstofverbindingen onder de noemer N-totaal al voor de omgekeerde osmose goed verwijderd worden. Dit resulteert in een N-totaal dat vooral samengesteld is uit ammonium-N.

Het achtergronddocument MVI laat zien dat de concentraties N-totaal en $\text{NH}_4\text{-N}$ in het permeaat van een RO-installatie vrijwel identiek zijn. Ook toont de rapportage op p68, Bijlage A6) tabel 18 en tabel 20 aan dat het verwijderingsrendement van een omgekeerde osmose stap voor de gehalten N_{totaal} en $\text{NH}_4\text{-N}$ ca. 99% is. De uitkomsten van onderzoek in bovenstaande rapportage sluiten aan op het gelijke hoogte hebben van de door verweerder aangevraagde normen voor N_{totaal} en $\text{NH}_4\text{-N}$.

Daarnaast heeft de leverancier gegarandeerde waarden voor ammonium-N en N-totaal opgegeven van gemiddeld 2 mg/l en maximaal 5 mg/l. In de praktijk zal tot uiting komen of inderdaad het ammonium-N incidenteel hoger zal zijn dan de gemiddeld opgegeven 2 mg/l. Met de immissietoets is aangetoond dat ook deze maximale concentraties van 5 mg/l voor ammonium-N en N-totaal toelaatbaar zijn.

²² BH8845-RHD-13-07-2022-Immissietoets koper Ekwadraat

²³ Rapport WPR-840

3.5 Beschouwing BBT-toets ammonium en koper

3.5.1 BBT ammonium MVI

Op p27 an het deskundigenrapport van de StAB wordt het volgende verondersteld:

Verweerder heeft zonder duidelijke onderbouwing de in de aanvraag opgenomen maximaal gegarandeerde waarden voor ammonium en koper vergund zonder daarbij rekening te houden met de technisch haalbare streefwaarde of BBT. Niet beoordeeld is of er vanuit het oogpunt van BBT aanleiding is om verdergaande zuiveringstechnieken of normen vast te stellen. Bij de vergunningaanvraag is een immissietoets voor ammonium en stikstof-totaal gevoegd. Hieruit blijkt dat de lozing van ammonium met het oog op de waterkwaliteit toelaatbaar is. Voor koper is een dergelijke toets niet uitgevoerd en heeft op dit punt geen beoordeling plaatsgevonden.

Vanuit het achtergronddocument MVI wordt voor directe lozing op oppervlaktewater van ammonium op oppervlaktewater een RO-installatie aangemerkt als BBT* (p38, tabel 11). Tevens wordt op p36 van het achtergronddocument MVI gesteld dat de waterstroom die na verdamping overblijft voor lozing op oppervlaktewater behandeld dient te worden met RO. In de installatie van BioLNG ECL worden zowel een verdampingsstap als een dubbele RO-stap toegepast. Daarmee wordt voldaan aan BBT.

Op p26 zegt de StAB het volgende:

In het achtergronddocument MVI (zie paragraaf 2.2 van dit verslag) wordt voor een lozing op het oppervlaktewater van ammonium een RO-installatie al dan niet in combinatie met ionenwisseling als BBT aangemerkt. Een ionenwisseling dient toegepast te worden wanneer het ontvangende oppervlaktewater gevoelig is voor pieklozingen van ammonium. Of het Van Harinxmakanaal gevoelig is voor dergelijke pieklozingen is door verweerder niet onderzocht.

In de installatie van BioLNG ECL is geen ionenwisselaar aanwezig. Zoals hierboven vermeld wordt de combinatie van droging en RO ook als BBT aangemerkt in het achtergronddocument MVI. In de installatie van BioLNG ECL wordt een continu proces met buffering en lange verblijftijden bedreven. Het ligt dan ook niet in de lijn der verwachting dat er eventuele pieklozingen plaats zullen vinden. Nochtans is met de immissietoets aangetoond dat eventuele pieklozingen van 5 mg/l ammonium-N toelaatbaar zijn voor lozing op het Van Harinxmakanaal.

3.5.2 BBT koper MVI

Op p26 zegt de StAB het volgende:

Voor zware metalen, waartoe koper wordt gerekend, wordt voor de lozing op het oppervlaktewater in de selectietabel van het achtergronddocument MVI de combinatie van een biologische zuivering of membraanbioreactor met een RO-installatie aangeduid als BBT. In de daarna volgende tekstuele samenvatting wordt echter gesteld dat een RO-installatie vooraf gegaan kan worden door dun/dik scheidingsstappen en/of door biologische behandeling.

Het StAB is onzes inziens hierin niet volledig in de beschouwing. In deze, van de StAB afkomstige, beschouwing worden twee technieken aangemerkt als effectief voor verwijdering van koper. Het achtergronddocument MVI stelt echter meerdere opties als BBT* voor koper, mede vanwege het zowel gerekend worden tot een "klassieke parameter" als een "zwaar metaal":

- Biologische zuivering/ membraanbioreactor gecombineerd met RO voor zware metalen (p38, §5.6, tabel 11);
- Dun/ dik scheidingsstap gecombineerd met RO voor zware metalen (p8, samenvatting);

- Indikken door middel van verdamping voor zware metalen (p36, §5.4.4.);
- Meertraps RO voor klassieke parameters (p32, §3.2.2).

De zuiveringsinstallatie van BioLNG ECL heeft een dun/dik scheidingsstap, een meertraps RO-installatie en een verdampingsinstallatie. De gehele installatie is hierdoor op drie manieren als BBT* aan te wijzen volgens het achtergronddocument MVI.

3.6 Representatieve stoffenselectie

Eiseres stelt op p7 het volgende over de stoffenselectie zoals gemaakt in de RHDHV rapportage:

“In het onderzoek wordt voor beide stofgroepen een zeer beperkte selectie gemaakt van in totaal tien verschillende stoffen. Het StAB spreekt in haar rapport enkel voor geneesmiddelen al over meer dan 3000 stoffen.”

“Het RHDHV stelt dat deze stoffen zijn overgenomen uit rapporten waar veelvoorkomende verontreinigingen aan bod zijn gekomen. Vastgesteld wordt dat geen selectie heeft plaatsgevonden op basis van de fysische en chemische eigenschappen van de verschillende stoffen, in het licht van de werking van RO-installaties. Op basis van het onderzoek kan dan ook niet worden vastgesteld of de gekozen stoffen representatief zijn voor andere gewasbeschermingsmiddelen of medicijnresten, laat staat voor andere verontreinigingen.”

Er is door RHDHV in “Ondersteuning procedure watervergunning Bio LNG ECL” gekozen voor het opstellen van een selectie gewasbeschermingsmiddelen en diergeneesmiddelen vanwege het ontbreken van een set gidsstoffen voor deze twee categorieën. Een dergelijke set gidsstoffen is wél beschikbaar voor humane geneesmiddelen. In de RHDHV rapportage is dan ook een vergelijking gemaakt tussen de zelf opgestelde selectie en de door het STOWA geselecteerde gidsstoffen van humane geneesmiddelen.²⁴

Een vergelijking tussen de door RHDHV geselecteerde representatieve stoffen voor en de door het STOWA geselecteerde gidsstoffen laat vergelijkbare fysisch-chemische eigenschappen (hoge molmassas, lage dampdrukken, hoge smelt/kookpunten) zien. Deze fysisch-chemische eigenschappen betekenen dat de stoffen op de gidsstoffenlijst voor humane geneesmiddelen, net als de door RHDHV opgestelde selectie, goed verwijderd zullen worden in de installatie van BioLNG ECL.

Eiseres stelt het volgende op p8:

“In het rapport [RHDHV-rapportage] wordt een berekening uitgevoerd van het totale verwijderingsrendement voor de verschillende stoffen. Er is geen rekenschap gegeven van de variëteiten per stof of stofgroep waar het StAB melding van maakt. Voor alle stoffen is hetzelfde verwijderingsrendement genomen.”

Het RHDHV rapport bepaalt het rendement vanuit een worst case oogpunt. Dit is zo gedaan omdat hiermee niet elk individueel verwijderingsrendement per stof bepaald moet worden. Het toont aan dat ook in het slechtste scenario nagenoeg volledige verwijdering benaderd wordt. ($\geq 99,95\%$)

Veelal is gerekend met verwijderingsrendementen van 90% per stap, terwijl de werkelijke verwijdering van veel stoffen in enkele stappen al nagenoeg volledig ($>99\%$) kan zijn. Een voorbeeld hiervan is de verdampingsinstallatie; hier wordt in het huidige model gerekend met een verwijderingsrendement van 95% voor medicijnresten en gewasbeschermingsmiddelen. In realiteit zal deze scheiding op basis van kookpunten/ destillatie nagenoeg volledige verwijdering benaderen door de lage vluchtigheid en hoge kookpunten van deze stoffen in vergelijking tot watermoleculen.

²⁴ STOWA rapport 2021-15; bepaling verwijderingsrendement medicijnresten RWZI-afvalwater. (p1, tabel 1)

3.7 Totaal verwijderingsrendement BioLNG ECL

Eiseres stelt het volgende op p8:

“Met een soortgelijke ongeldige redenering wordt reinigingsrendement van alle verschillende onderdelen van de installatie gecombineerd om tot een totaal geclaimd verwijderingsrendement van 99,95% te komen. Naast bovengenoemd bezwaar met de rekenmethode, staat het resultaat in geen verhouding tot de constatering uit het deskundigenverslag dat goed werkende volledige installaties een reinigingsrendement van 90% halen, gemiddeld genomen voor geneesmiddelen.”

Eiseres refereert hier naar een constatering uit het deskundigenverslag (p12) die betrekking heeft tot losse technieken, niet op een volledige installatie. Het betreffende onderzoek (RIVM, 2016) besteedt echter weinig aandacht aan omgekeerde osmose en vermeldt verdamping niet als zuiveringstechniek. In §2.2 en §3.2 van dit rapport zijn bronnen aangehaald die deze technieken uitgebreid bespreken in het licht van zuiveringseffectiviteit bij mestverwerkingsinstallaties. De combinatie van een dubbele RO (tweemaal >90% verwijdering) en een verdampingsinstallatie (>>95% verwijdering) en het daarbij berekende verwijderingsrendement van 99,95% wordt dan ook als realistisch gezien.

4 Concluderende opmerkingen

Stapsgewijs gebeurt het volgende met verontreinigingen in de installatie van BioLNG ECL:

- Tijdens vergisting wordt een beperkte hoeveelheid verontreinigingen verwijderd;
- Bij de scheiding van de dikke en dunne fracties worden metalen vergaand verwijderd, deze blijven achter in de dikke fractie;
- Bij de verdampingsstap worden microbiologische verontreinigingen gereduceerd en verwijderd uit het water. Medicijnresten en gewasbeschermingsmiddelen zullen op basis van fysische eigenschappen niet verdampen en hier ook achterblijven in het concentraat;
- Omgekeerde osmose is zeer effectief in het verwijderen van bovengenoemde stoffen, mochten deze in het condensaat nog aanwezig zijn en deze zuiveringsstap bereiken. Twee omgekeerde osmose stappen in serie verhogen het rendement nogmaals aanzienlijk.

De nieuwe bronnen en diepgaandere beschouwingen per verwijderingsstap in dit rapport versterken het in het vorige RHDHV rapport berekende verwijderingsrendement van 99,95%. De verdampingsinstallatie is in voorgaande correspondentie onderbelicht door zowel StAB als door eiseres als een zeer effectieve verwijderingstechniek. In deze rapportage zijn zowel de effectiviteit van de verdampingsinstallatie als van de omgekeerde osmose intensief onderbouwd. Daarnaast is het achtergronddocument MVI, aangehaald door alle partijen, gebruikt als leidraad. De bevindingen en adviezen uit het achtergronddocument MVI ondersteunen de conclusies met betrekking tot het met hoge effectiviteit verwijderen van verontreinigingen en het lozen van een zeer schoon effluent bij BioLNG ECL.

BIJLAGEN 2/4

Jan van Goyenkade 10 III, 1075 HP Amsterdam

T +31 6 504 310 52

I www.envir-advocaten.com

Postbus 10012, 1001 EA Amsterdam

F +31 20 796 92 22

E marieke.kaajan@envir-advocaten.com

De praktijk wordt gevoerd door ENVIR Advocaten B.V. (ingeschreven in het Handelsregister van de Kamer van Koophandel onder nummer 60582146) De algemene voorwaarden van ENVIR Advocaten B.V. zijn van toepassing en bevatten een aansprakelijkheidsbeperking. De algemene voorwaarden zijn gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel in Amsterdam en worden op verzoek kosteloos verstrekt.

RAPPORT

Ondersteuning procedure watervergunning Bio LNG ECL

ter behandeling beroepschrift MOB

Klant: Ekwadraat, d4

Referentie: BH884-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001

Status: Definitief/00

Datum: 24 juni 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Ondersteuning procedure watervergunning Bio LNG ECL

Sub titel: ter behandeling beroepschrift MOB
Referentie: BH884-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001
Status: 00/Definitief
Datum: 24 juni 2022
Projectnaam: Ekwadraat ondersteuning procedure watervergunning
Projectnummer: BH884
Auteur(s): Jeppe Rietveld

Opgesteld door: Jeppe Rietveld

Gecontroleerd door: Jos Bouwman

Datum: 24-06-2022

Goedgekeurd door: Wijnand Mulder

Datum: 24-06-2022

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoudsopgave

1	Juridische Situatieschets	2
2	Stoffen	3
2.1	Algemeen	3
2.2	Samenstelling ingenomen substraat	3
2.3	Stoffenselectie	4
2.3.1	Selectie bestrijdingsmiddelen:	4
2.3.2	Selectie medicijnresten	6
3	Proces vergistingsinstallatie & verwijderingsrendement	7
3.1	Biomassa, substraat	7
3.2	Vergistingstank	7
3.3	Hygiëniseren en decanteren	8
3.4	Verdampingsinstallatie	8
3.4.1	Effect op pathogenen	8
3.4.2	Verwijdering van verontreinigingen	8
3.5	Omgekeerde osmose	9
4	Verwijderingsrendement vergistingsinstallatie	9
4.1	Frequent voorkomende bestrijdingsmiddelen/ medicijnresten	9
4.2	Gevoeligheidsanalyse	9
5	Immissietoets	12
5.1	Methodiek	12
5.2	Achtergrondgehalten medicijnresten en bestrijdingsmiddelen in het van Harinxmakanaal.	13
5.3	Voorbeeldbepalingen lozingsconcentraties	15
6	Bevindingen & Adviezen	16
	Bijlage: Fysisch-chemische eigenschappen gidsstoffen:	17

1 Juridische Situatieschets

Op 12 maart 2021 heeft Ekwadraat namens Bio LNG ECL een watervergunning aangevraagd bij Wetterskip Fryslân. Het gaat hierbij om een watervergunning voor een mestvergistingsinstallatie, waarbij dierlijke mest en plantaardige organische restproducten (hierna substraat) worden omgezet tot biogas en digestaatvloeistof. Het vergisten van mest tot een groene brandstofbron (biogas) en het resterende digestaat is een alternatief voor het op het land verspreiden van mest. Bij het proces wordt een waterige fractie gevormd (digestaat) die na behandeling geloosd wordt op het oppervlaktewater. In de situatie van de installatie van Bio LNG ECL te Leeuwarden zal dit lozingspunt zich bevinden in het van Harinxmakanaal.

De grond van het bezwaar in deze procedure betreft de mogelijke verontreinigingen die aanwezig zijn in de in te ontvangen en te verwerken mest. Deze mogelijke verontreinigingen kunnen afkomstig zijn van in de landbouw gebruikte bestrijdingsmiddelen en medicijnen. Als deze in de mest terecht komen, roept dat de vraag op of deze verontreinigingen voldoende verwijderd worden in de vergistingsinstallatie en de RO-installatie. Als er geen of onvoldoende afbraak of verwijdering van deze componenten plaatsvindt dan zal het digestaat deze eventuele restverontreinigingen bevatten en zullen deze naar het oppervlaktewater worden geloosd.

In deze rapportage zullen de volgende zaken in kaart gebracht worden ten behoeve van de lozingssituatie van Bio LNG ECL.

1. Inschatting van de mogelijk aanwezige verontreinigende stoffen in het substraat van de vergistingsinstallatie.
2. De selectie van de meest representatieve stoffen die uitwerking behoeven. Dit betreft voor deze studie vijf verschillende bestrijdingsmiddelen en vijf verschillende medicijnresten. Hierbij zal ingegaan worden op: afbreekbaarheid, verwijdering o.b.v. vluchtigheid, verwijdering in de RO-installatie en de te verwachten eindconcentratie in het effluent.
3. De waterbezwaarlijkheid van deze stoffen zal beoordeeld worden aan de hand van een zeer zorgwekkende stoffen (ZZS-)beoordeling en een beoordeling op persistentie, bioaccumulatie, mobiliteit en toxiciteit (PBMT).
4. Uitvoering van een immissietoets op eventuele restanten van de geselecteerde representatieve medicijnresten en bestrijdingsmiddelen in het effluent van de vergistingsinstallatie met lozing op het van Harinxmakanaal.

Onderscheid vergunde situatie/ gewijzigde situatie:

Een onderscheid tussen de vergunde situatie en de gewijzigde situatie is het toevoegen van een additionele hygiëniseringsstap aan het proces. Deze stap was nog niet opgenomen in de vergunde situatie. Voor de bepalingen in deze studie is de hygiëniseringsstap met name relevant voor het elimineren van potentieel aanwezige pathogenen. Het elimineren van pathogenen wordt echter ook zonder deze stap bereikt (maar d.m.v. verdampingsinstallatie en omgekeerde osmose) en is eveneens beschreven in deze studie.

2 Stoffen

2.1 Algemeen

Het beroep berust op de mogelijke verontreiniging van de te lozen waterige fractie die uit de vergistingsinstallatie stroomt. De mogelijke verontreinigingen zouden bestaan uit bestrijdingsmiddelen, pathogenen en veemedicatie. Om te bepalen in hoeverre dergelijke verontreinigingen aanwezig kunnen zijn in de te lozen waterfractie, moeten zowel de samenstelling van het in te nemen substraat als de processtappen die de waterfractie ondergaat, overwogen worden.

In deze rapportage wordt ter onderbouwing van het verweer tegen het MOB een selectie gemaakt van representatieve potentiële verontreinigingen; vijf diergeneesmiddelen en vijf bestrijdingsmiddelen. Op basis van de fysisch-chemische eigenschappen zal een uiteenzetting worden gemaakt omtrent de verwijdering van deze stoffen uit de waterige fractie (het digestaat). Daarnaast zullen de stoffen getoetst worden aan ZZS/PBMT en de restconcentraties aan een immissietoets, om de waterbezwaarlijkheid van de lozing van het effluent (permeaat van de RO-installatie) te beoordelen. In deze studie onderzoeken we de gevolgen van de lozing van het effluent van Bio LNG ECL op de chemische en ecologische kwaliteit van het van Harinxmakanaal.

2.2 Samenstelling ingenomen substraat

Bio LNG ECL heeft het voornemen om met behulp van co-vergisting biogas te produceren. Voor co-vergisting zijn mest en een extra bron in de vorm van (plantaardige) biomassa nodig. Deze bron zal bestaan uit landbouwproducten als koffiedik, olijvenpulp, graanresten e.d. De samenstelling van het in te nemen substraat (mengsel van mest en biomassa) is nog niet exact bekend, deze zal van een aantal factoren, waaronder de marktontwikkelingen, afhangen. De biomassa-invoer vooral zal bestaan uit runder-, varkens- en pluimveemest. De mest vormt 70% van de totale biomassa-invoer, de overige 30% wordt geconstitueerd door de co-producten voor de vergisting.

Hierbij worden vanuit de AA t/m G-lijst stoffen geaccepteerd; door het acceptatie- en verwerkingsbeleid wordt voorkomen dat er milieurisico optreedt.

De grond van het beroep berust op de **potentiële** verontreinigingen in de invoerstroom van de biomassa; hierin zouden medicijnresten, pathogenen en/of bestrijdingsmiddelen aanwezig kunnen zijn. We onderscheiden drie bronnen van mogelijke verontreinigingen:

1. Directe vervuiling door gewasbestrijdingsmiddelen, inkomend via co-vergistingssubstraat
2. Indirecte vervuiling door gewasbestrijdingsmiddelen, inkomend via dierlijke mest
3. Directe vervuiling door medicijnresten via dierlijke mest

Bestrijdingsmiddelen zoals pesticiden, insecticiden, fungiciden e.d. worden in de landbouw gebruikt om de teelt te beschermen; de directe inname van deze co-vergistingsmassa is een potentiële bron van verontreinigingen door bestrijdingsmiddelen. Daarnaast kan veevoer ook verontreinigd zijn met bestrijdingsmiddelen, waardoor in de mest mogelijk ook restanten van deze verontreinigingen aanwezig zijn.

Pathogenen en medicijnresten worden in ogenschouw genomen vanwege het mestaandeel van de biomassa. Dit mestaandeel is mogelijk verontreinigd door respectievelijk zieke dieren en de behandeling van vee met medicijnen.

2.3 Stoffeselectie

Voor onderzoek naar humane geneesmiddelen kunnen gidsstoffen gebruikt worden. Gidsstoffen zijn een selectie stoffen die representatieve eigenschappen hebben voor een grote groep van stoffen, zoals humane geneesmiddelen. Voor diergeneesmiddelen en bestrijdingsmiddelen zijn echter geen gidsstoffen beschikbaar. In deze studie is daarom een eigen representatieve stoffeselectie gemaakt voor diergeneesmiddelen en bestrijdingsmiddelen om op een vergelijkbare manier een analyse uit te kunnen voeren.

Op basis van beschikbare rapportages (STOWA, Deltares, zie verder) zijn vijf bestrijdingsmiddelen en vijf medicijnsoorten gekozen, die uitgewerkt worden in deze sectie. Per geselecteerde stof gaan we in op:

- Afbreekbaarheid in de vergistingsinstallatie;
- Eigenschappen relevant voor de mate van verwijdering in de indampinstallatie op basis van vluchtigheid;
- Eigenschappen relevant voor de mate van verwijdering in de tweetraps omgekeerde osmose installatie;
- Verwachtingen omtrent de eindconcentratie in het effluent.

*Naast deze selectie worden in bijlage 8.1 nog kort enkele relevante fysisch-chemische eigenschappen van **gidsstoffen** als naslagwerk getoond. Dit om een breder beeld te schetsen van de typen medicijnresten die als representatief worden gezien, naast de in dit rapport gemaakte selectie.*

2.3.1 Selectie bestrijdingsmiddelen:

De selectie van bestrijdingsmiddelen is gebaseerd op norm-overschrijdende stoffen vanuit alle teeltgroepen in de landbouw. De leidende rapportage die hiervoor is gebruikt is het Deltares rapport van: Landelijk meetnet gewasbescherming land- en tuinbouw^{1,2}. De rapportage is geschreven in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat met het doel om een verband te leggen tussen het gebruik van werkzame stoffen in gewasbeschermingsmiddelen en de waterkwaliteit van oppervlaktewater. In Tabel 1 zijn relevante fysische en toxicologische eigenschappen van de geselecteerde stoffen uit dit rapport weergegeven. De onderbouwing voor deze selectie bestrijdingsmiddelen berust op de mate van normoverschrijding; deze stoffen overschrijden de JG-MKN in de hoogste mate. Deze stoffen worden vaak in het Nederlandse oppervlaktewater aangetroffen en zijn ongewenst.

¹ Landelijk meetnet gewasbeschermingsmiddelen land- en tuinbouw 2018, 2019- Deltares
Als extra informatie voor de selectie

² Landelijk meetnet gewasbeschermingsmiddelen land- en tuinbouw 2020- Deltares
Tabel 3.2 als hoofdlijn voor stoffeselectie

Tabel 1: Selectie van bestrijdingsmiddelen. Toxicologische en fysische eigenschappen.

Component	Doeleinde	JG-MKN (µg/l)	Molmassa (g/mol)	Dampdruk (20-25°C)	Smeltpunt	Log K _{ow}	Bio- Afbraak
Spinosad	Insecticide	0,024 (MTR)	731,98	3x10 ⁻¹¹ kPa	84°C (s)	3,3	Slecht
Emamectin- benzooat	Insecticide	0,0004	1008,2	5,07x10 ⁻¹¹ kPa	141°C (s)	5,0	Slecht
Fenbutatin oxide	Acaricide	0,0015	1052,0	2,4x10 ⁻¹² kPa	138°C (s)	5,15	Slecht
Fluoxastrobine	Fungicide	0,012	458,8	6x10 ⁻¹³ kPa	103°C (s)	2,86	Slecht
Abamectine	Insecticide	0,001	873,1	2x10 ⁻¹⁰ kPa	157°C (s)	-	Slecht

Toelichting fysische en toxicologische eigenschappen in tabel 1:

- De **JG-MKN** weergeeft de jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm en vertegenwoordigt de concentratie van de stof in het milieu die bescherming biedt tegen nadelige effecten bij langdurige blootstelling aan die stof. Lozing van stoffen mag niet tot overschrijding van deze norm in het oppervlaktewater leiden.
- Molmassa** is de massa van één mol van een component. Deze massa is relevant, omdat het de grootte en het gewicht van de moleculen waaruit de verontreinigingen bestaan uitdrukt. De massa van de moleculen heeft grote invloed op de verwijderbaarheid van de stoffen in de omgekeerde osmose stappen in de vergistingsinstallatie.
- De **dampdruk** is de mate waarin een stof druk uitoefent op de wanden van een gesloten ruimte. Deze waarde drukt ook de vluchtigheid van een stof uit. Dit is relevant voor de selectie van stoffen omdat er een verwijderingsstap op basis van verdamping in de vergistingsinstallatie is ingebouwd. Een algemene richtlijn is dat bij 20 °C vluchtige stoffen een dampdruk hebben hoger dan 0,01 kPa.
- Het **smeltpunt/ kookpunt** is om dezelfde reden als de dampdruk relevant. Stoffen verdampen eerder als deze een laag kookpunt/smeltpunt hebben.
- De **Log Kow** weergeeft de partiticoëfficiënt tussen octanol en water. Dit drukt uit in hoeverre een stof beter oplost in een organische fase of een waterige fase.
- De **biologische afbreekbaarheid** is relevant voor de vergistingsstap in de vergistingsinstallatie. De biomassa inclusief potentiële verontreinigingen zijn enkele weken aanwezig in deze stap. De mate van afbraak van stoffen in dit proces wordt vastgesteld op basis van de biologische afbreekbaarheid.

2.3.2 Selectie medicijnresten

De selectie van medicijnstoffen is gebaseerd op het STOWA rapport “diergeneesmiddelen in het milieu: een synthese van de huidige kennis” rapport 26, 2019.³ In deze rapportage zijn bekende gegevens over diergeneesmiddelen in water, bodem en mest samengevat. Op basis van tabel 5, p14 in het rapport is een selectie van vijf frequent op vee gebruikte medicijnen weergegeven. Deze selectie wordt onderbouwd door het WUR-rapport “Diergeneesmiddelen & hormonen in het milieu door de toediening van drijfmest”.⁴ Hierbij is uitgegaan van een mestaanvoer van met name vleeskalveren en melkvee. In Tabel 2 zijn relevante fysische en toxicologische eigenschappen van de meest gebruikte medicijnen in vee weergegeven.

Voor een toelichting op de eigenschappen genoemd in tabel 2 wordt verwezen naar paragraaf 2.3.1.

Tabel 2: Selectie van medicijnstoffen; Toxicologische en fysische eigenschappen

Component	Doeleinde	JG-MKN (µg/l)	Molmassa (g/mol)	Dampdruk (20-25°C)	Smeltpunt	Log K _{ow}	Bio-Afbraak
Oxytetracycline	Antibioticum	N/A	460,43 g/mol	1,29x10 ⁻²⁵ kPa	184°C	-0,9	Slecht
Tilmicosine	Bactericide	N/A	869,1 g/mol	6,13x10 ⁻³³ kPa	N/A	3,8	N/A
Sulfadiazine	Antibioticum	N/A	250,27 g/mol	N/A	255°C	-0,09	N/A
Doxycycline	Antibioticum	N/A	444,4 g/mol	N/A	201°C	0,63	N/A
Trimethoprim	Antibioticum	N/A	290,32 g/mol	1,32x10 ⁻⁹ kPa	199°C	0,91	Slecht

->Bij deze eigenschappen is dezelfde toelichting van toepassing als bij Tabel 1.

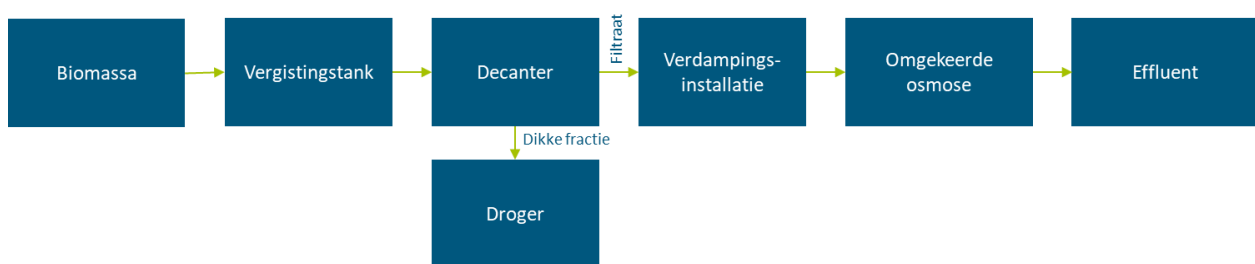
³ Diergeneesmiddelen in het milieu; een synthese van de huidige kennis- 2019, 26- STOWA
Tabel 5

⁴ Diergeneesmiddelen & hormonen in het milieu door de toediening van drijfmest- J. Lahr et al. Wageningen University of research

3 Proces vergistingsinstallatie & verwijderingsrendement

In het proces onderscheiden we een aantal onderdelen:

- Inname biomassa
- Proces in de vergistingstank
- Hygiëniseren en decantatie
- Scheiding van fracties in de verdampingsinstallatie
- Tweetraps omgekeerde osmose
- Lozing van het gezuiverde digestaat i.c. het effluent



Figuur 1a: Vergunde situatie: ruw processchema gebaseerd op verwijdering.



Figuur 1b: Gewijzigde situatie: ruw processchema gebaseerd op verwijdering.

3.1 Biomassa, substraat

Mest en co-vergistingsproducten worden ingenomen en zullen als gemengd substraat naar de vergistingstank gevoerd worden. De aanvoer zal plaatsvinden in een verhouding van 7:3 voor respectievelijk dierlijke mest en co-vergistingsproducten.

3.2 Vergistingstank

Zodra de biomassa in de vergistingstank aanwezig is zal het vergistingsproces van start gaan. Dit is een continu proces waarbij de verblijftijd van het substraat meerdere weken is. Het gevormde biogas wordt verzameld en afgevoerd als energiebron en het uitvergiste restant wordt afgevoerd naar de volgende bewerkingstap, de hygiëniseren en decantatie.

De mogelijk aanwezige medicijnresten en bestrijdingsmiddelen in het substraat zijn grotendeels niet biologisch afbreekbaar; de verwachting is dat deze stoffen (waaronder de in hoofdstuk 2 geselecteerde bestrijdingsmiddelen en medicijnresten) met de vergiste biomassa (digestaat) nagenoeg volledig door zullen stromen naar de volgende stap.

Resultaat:

- Verwijderingsrendement selectie van verontreinigingen : <1%

3.3 Hygiëniseren en decanteren

Met betrekking tot hygiëniseren wordt benadrukt dat deze aparte stap is geïntroduceerd in de nieuwe gewijzigde situatie. In de vergunde situatie vindt ook een hoge mate van hygiëniseren plaats in de verdampersinstallatie. (zie verder).

De hygiënisatiestap in de nieuwe situatie is een apart proces waarbij het uitvergiste substraat, i.c. het digestaat verhit wordt om de pathogenen te elimineren. Deze pasteurisatie vindt plaats op een temperatuur van 70 °C bij een verblijftijd van minimaal een uur. Hierna zal het digestaat door een decanter lopen, waarbij de vaste stof en de waterige fractie gescheiden worden. De waterige fractie zal daarna de verdampingsinstallatie in stromen. Pathogenen zullen in deze stap geëlimineerd worden, maar het grootste deel van de overige verontreinigingen waaronder de medicijnresten en bestrijdingsmiddelen zullen nog gedeeltelijk in de dunne fractie zitten.

Resultaat:

- *Eliminatie van pathogenen en vluchtige middelen*
- *Verwijderingsrendement selectie van verontreinigingen: <1%*

3.4 Verdampingsinstallatie

3.4.1 Effect op pathogenen

Zoals vermeld ontbreekt in de vergunde situatie een aparte hygiënisatiestap. Desalniettemin wordt ook in de vergunde situatie een pasteurisatie effect bereikt doordat de aanwezige pathogenen in de verdampingsinstallatie ook blootgesteld worden aan hoge temperaturen (80 °C). Gezien het logaritmische verband tussen de procestemperatuur en het pasteurisatie effect zullen pathogenen in kortere tijd geëlimineerd worden in deze stap. Dit gebeurt reeds bij een verblijftijd van 3 seconden bij 80 °C. De verblijftijd in de verdampersinstallatie is beduidend langer dan deze minimaal benodigde 3 seconden.

Opgemerkt wordt dat pathogenen niet vluchtig zijn, dus de kans dat deze mee verdampen en in het condensaat komen is erg klein. In het geval dat ze toch met de dampfractie worden meegevoerd zullen ze in de RO alsnog verwijderd worden. Pathogenen hebben een zeer groot (>1 kDa = 1000 g/mol) molmassa en zullen daarom vrijwel niet door de membranen van een omgekeerde osmose installatie heen kunnen komen. Er zullen naar verwachting geen pathogenen met het effluent geëmitteerd worden.

Resultaat:

- *Nagenoeg volledige verwijdering van pathogenen.*

3.4.2 Verwijdering van verontreinigingen

In de verdampingsinstallatie wordt de dunne fractie van het digestaat verhit tot 80 °C en onder vacuüm gezet. Hierdoor zal het water uit de fractie verdampen. Op basis van de fysisch-chemische eigenschappen van de geselecteerde potentiële verontreinigingen is het zeer onwaarschijnlijk dat deze mee verdampen met de waterige fractie; de verontreinigingen zijn moleculen met zeer lage dampdrukken (ver onder wat als vluchtig geclassificeerd kan worden (0,01 kPa) en de stoffen hebben hoge smelt-/kookpunten (smeltpunten >85 °C, veelal boven de 120 °C; het kookpunt ligt immers hoger). Er wordt verwacht dat bij een temperatuur (ook onder vacuüm) van 80 °C een zeer hoog verwijderingsrendement van de geselecteerde stoffen behaald wordt, door het achterblijven van de stoffen in de dikkere fractie. Door verdamping kan echter niet volledig worden uitgesloten dat enkele moleculen met de minuscule

waterdruppeltjes worden meegevoerd naar de waterfractie. Het verwachte rendement van verwijdering van verontreinigingen zal echter naar verwachting ruim boven de 95% liggen. De waterige fractie condenseert en zal verder behandeld worden in de RO-installaties.

Resultaat:

- *Verwijderingsrendement verontreinigingen: >95%*

3.5 Omgekeerde osmose

Omgekeerde osmose (RO) is een techniek waarbij middels het uitvoeren van externe druk op een membraan, water gedemineraliseerd wordt. Dit maakt omgekeerde osmose een zeer geschikte techniek voor het verwijderen van verontreinigingen. In de vergistingsinstallatie zullen twee omgekeerde osmose stappen achtereenvolgend aanwezig zijn. Hierbij worden verschillende poriegroottes in de membranen gebruikt, waardoor een hoger verwijderingsrendement behaald zal worden. Membranen die in omgekeerde osmose gebruikt worden, filteren over het algemeen stoffen met een molaire massa boven de 100 g/mol in zeer hoge mate uit een waterstroom. De verwijderingsrendementen van moleculen van die grootte liggen dan ook ruim boven de 90%. ^{5,6} Dit is ook het geval voor de meeste bestrijdingsmiddelen en medicijnresten waaronder die in de selectie. Daarnaast is uit onderzoek gebleken⁷, dat medicijnresten met een enkelvoudige RO-stap voor 90-95% verwijderd worden. Een tweede stap zal dan nog een aanvullend verwijderingsrendement hebben van 90%.

Resultaat:

- *Verwijderingsrendement enkele stap RO verontreinigingen: >90%*
- *Verwijderingsrendement gecombineerde tweetraps RO verontreinigingen: >99%*

4 Verwijderingsrendement vergistingsinstallatie

4.1 Frequent voorkomende bestrijdingsmiddelen/ medicijnresten

Om een gecombineerd verwijderingsrendement van de vergistingsinstallatie te bepalen wordt een berekening gemaakt op basis van de hiervoor besproken rendementen. In deze bepaling zullen het verwijderingsrendement van gewasbestrijdingsmiddelen en medicijnresten in de vergistingstank en de hygiëniseringsstap verwaarloosd worden.

Verdamping: Concentratie x -> verwijdering verdampinginstallatie: $x * (1 - 0,95) \rightarrow 0,05x$

Omgekeerde osmose I: $0,05x \rightarrow$ verwijdering OO-I: $0,05x * (1 - 0,9) \rightarrow 0,005x$

Omgekeerde osmose II: $0,025x \rightarrow$ verwijdering OO-II: $0,005x * (1 - 0,9) \rightarrow 0,0005x$

$1 - 0,0005 = 0,9995$ is **99,95%**

4.2 Gevoeligheidsanalyse

De selectie van de bovenstaande medicijnresten en bestrijdingsmiddelen is, zoals eerder omschreven, gemaakt op basis van frequent gebruik / frequente normoverschrijding en representatief voor de mogelijke verontreinigingen die in het substraat aanwezig kunnen zijn.

⁵ Efficiency of domestic reverse osmosis in removal of trihalomethanes from drinking water- S. Mazloomi et al. 2009

⁶ Provision and control of water for healthcare purposes- R. Lacey, G. Walker, in Decontamination in Hospitals and Healthcare, 2014

⁷ Effluent van mestverwerkingsinstallatie, P. Hoeksma, WUR, April 2021

Bepaalde stoffen, die naar verwachting in lagere concentraties aanwezig kunnen zijn in de mest, kunnen mogelijk wel afwijkende en mogelijk ongunstigere fysisch-chemische eigenschappen ten aanzien van de verwijderbaarheid in de vergistingsinstallatie hebben. Om te toetsen of stoffen met atypische eigenschappen ook vergaand verwijderd zullen worden is daarom een aanvullende beschouwing gemaakt van twee van dergelijke atypische verontreinigende stoffen. Dit zijn:

- Een verontreinigende stof met een relatief lage molecuulmassa i.c. glyphosaat
- Een verontreinigende stof met een relatief hoge vluchtigheid i.c. pendimethalin.

Glyfosaat: lager molecuulmassa

Eigenschappen:

- Molecuulmassa: 169,07 g/mol
- Dampdruk: $1,31 \times 10^{-8}$ kPa

Een voorbeeld van een verontreinigende stof met een relatief laag molecuulmassa is het gewasbestrijdingsmiddel glyfosaat. Echter, de molecuulmassa valt nog steeds in de orde van grootte waar omgekeerde osmose een hoog verwijderingsrendement heeft. Daarnaast heeft een stof als glyfosaat een lage dampdruk en zal het dus al voor het grootste deel achterblijven in de verdampingsinstallatie.

Pendimethalin: vluchtige stof

Eigenschappen:

Molecuulmassa: 281,31 g/mol

Dampdruk: $3,34 \times 10^{-6}$ kPa

Een voorbeeld van een verontreinigende stof met een relatief hoge vluchtigheid ⁸ is het bestrijdingsmiddel pendimethalin. Bij het bepalen van de verwijdering van vluchtige stoffen is het belangrijk om mee te nemen dat door de vluchtigheid deze stoffen:

1. Bij het gebruik als bestrijdingsmiddel al voor een deel verdampen;
2. De hygiënisatiestap op 70 °C ook een verwijderende werking heeft.

Een stof als pendimethalin zal, als het niet al verdampt tijdens de bovengenoemde processen, mee verdampen met de waterige fractie. Bij de RO-installaties zal pendimethalin echter vanwege zijn hoge molecuulmassa naar verwachting gefiltreerd worden en achterblijven.

Naar verwachting is hetzelfde verwijderingsrendement van toepassing op deze stoffen. De rendementsinschattingen zijn gemaakt met conservatieve insteek; 90% verwijdering per omgekeerde osmosestap is erg laag, dit ligt eerder rond de 97-99%.

⁸ Onderzoeksrapport Assen, maart 2020. Buijs Agro services, MEP onderzoek en adviesbureau.

5 Immissietoets

5.1 Methodiek

De immissietoets omvat het beoordelen van de toelaatbaarheid van de restlozing - de lozing die overblijft na toepassing van de bronaanpak (beste beschikbare technieken) - van een specifieke bron, voor het ontvangende oppervlaktewater. Omdat er geen precieze meetwaarden beschikbaar zijn van de lozing van Bio LNG ECL wordt de immissietoets voor de componenten omgekeerd uitgevoerd. Hierbij wordt bepaald wat de maximaal toegestane concentratie van de bestrijdingsmiddelen en medicijnresten is bij de inname van het substraat. De berekening vindt plaats op de rand van de mengzone. Dit houdt in dat op afstand x van het lozingspunt de concentratieverhoging door lozing van Bio LNG wordt bepaald; in die berekening wordt ook het debiet van het Van Harinxmakanaal meegenomen. Het beoogde lozingspunt wordt weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: Locatie van het lozingspunt in het van Harinxmakanaal

Bij de bepalingen in deze immissietoets worden zowel eigen technische gegevens als database gegevens van de immissietoets applicatie gebruikt. Hierbij is uitgegaan van een gemiddeld lozingsdebiet van $11 \text{ m}^3/\text{uur}$ ($0,003056 \text{ m}^3/\text{s}$) voor de lozing van Bio LNG ECL. De maximaal gestelde waarde voor het lozingsdebiet is $20 \text{ m}^3/\text{uur}$ ($0,005556 \text{ m}^3/\text{s}$). Deze en verdere gegevens voor de immissietoets zijn samengevat in tabel 4.

Tabel 4: Invoergegevens immissietoets Van Harinxmakanaal

Parameter	Eenheid	Invoergegevens
Debiet lozing	m ³ /s	0,003056 (gemiddelde) 0,005556 (max)
Type ontvangend water		Zoet water- rivier/beek
Debiet (netto afvoer Van Harinxmakanaal)	m ³ /s	4,3
Spronglaag	m	0
Diameter lozingspijp	m	0,125
Temperatuur aan het oppervlak	°C	15
Temperatuur bij de bodem	°C	15
Diepte	m	3,03
Toetsafstand	m	512,4

5.2 Achtergrondgehalten medicijnresten en bestrijdingsmiddelen in het van Harinxmakanaal.

Om de achtergrondgehalten van de stoffenselectie te bepalen in het van Harinxmakanaal zijn drie methoden gebruikt; aangeleverde data door het Wetterskip Fryslân, de achtergrondgehalten uit de immissietoets-tool en de waterinfo webapplicatie van Rijkswaterstaat.

Dit resulteert in de volgende achtergrondgehalten bij de verschillende methoden:

- Uit de aangeleverde Wetterskip data van metingen in het van Harinxmakanaal kwamen twee stoffen naar voren: het achtergrondgehalte **Trimethoprim** valt onder de detectiegrens van 0,01 µg/l. Daarnaast zijn er in deze data ook meetwaarden voor **Fluoxastrobine**: in de meeste gevallen valt de concentratie van deze stof ook onder de detectiegrens van 0,004 µg/l, in een uitzonderlijk geval werd hier een concentratie aangetroffen van 0,012 µg/l.
- Uit de immissietoets-tool werden geen achtergrondwaarden voor het van Harinxmakanaal gevonden voor de tien geselecteerde stoffen.
- In de waterinfo webapplicatie zijn voor het van Harinxmakanaal geen achtergrondgehalten bepaald voor de tien geselecteerde stoffen. Achtergrondconcentraties van andere oppervlaktewateren in Nederland zijn voor enkele stoffen beschikbaar, maar moeilijk te vergelijken.

In Tabel 5a/b wordt berekend aan de hand van de JG-MKN van de potentiële verontreinigingen wat de maximale waarden in de mest bij inname zou mogen zijn. Er wordt hierbij uitgegaan van een verwijderingsrendement in de vergistingsinstallatie van 99,95%, zoals berekend in paragraaf 4.1.

Tabel 5a: Bepalingen immissietoets van Harinxmakanaal. Gebaseerd op gemiddeld lozingsdebiet (11 m³/uur)

Bestandsdeel	JG-MKN (µg/l)	Max. toegestane lozingsconcentratie volgens immissietoets (µg/l)	Max. toegestane concentratie in mest (µg/l)	Achtergrondgehalte v. Harinxmakanaal (µg/l)
Spinosad	0,024	0,22	440,00	N/A
Emamectine benzoaat	0,0004	0,003	6,00	N/A
Fluoxastrobine	0,012	0,11	220,00	< 0,004
Abamectine	0,001	0,009	18,00	N/A
Fenbutatin oxide	0,0015	0,014	28,00	N/A
Medicijnverontreinigingen*	1/ 0,1	9,3/ 0,93	18600/ 1860	N/A of onder detectiegrens

*Voor alle geselecteerde medicijnverontreinigingen in deze studie is geen JG-MKN beschikbaar, daarom wordt als norm de drinkwaternorm gebruikt. Deze volgt uit het drinkwaterbesluit, 23 mei 2011, 's-Gravenhage, tabel II, noot 7: drinkwaternorm van 0,1 µg/l of 1 µg/l; afhankelijk van toxiciteit voor de mens.

Tabel 5b: Bepalingen immissietoets van Harinxmakanaal. Gebaseerd op maximaal lozingsdebiet (20 m³/uur)

Bestandsdeel	JG-MKN (µg/l)	Max. toegestane lozingsconcentratie volgens immissietoets (µg/l)	Max. toegestane concentratie in mest (µg/l)	Achtergrondgehalte v. Harinxmakanaal (µg/l)
Spinosad	0,024	0,12	240,00	N/A
Emamectine benzoaat	0,0004	0,002	4,00	N/A
Fluoxastrobine	0,012	0,06	120,00	< 0,004
Abamectine	0,001	0,005	10,00	N/A
Fenbutatin oxide	0,0015	0,078	15,6	N/A
Medicijnverontreinigingen*	1/ 0,1	5,2/ 0,52	10400/ 1040	N/A of onder detectiegrens

*Voor alle geselecteerde medicijnverontreinigingen in deze studie is geen JG-MKN beschikbaar, daarom wordt als norm de drinkwaternorm gebruikt. Deze volgt uit het drinkwaterbesluit, 23 mei 2011, 's-Gravenhage, tabel II, noot 7: drinkwaternorm van 0,1 µg/l of 1 µg/l; afhankelijk van toxiciteit voor de mens.

5.3 Voorbeeldbepalingen lozingsconcentraties

Voorbeeld medicijnrest:

Rapportage van de WUR⁹ geeft aan dat kalvermest een hoge concentratie oxytetracycline bevat: in de range van 0,17-5 mg/kg mest. De dichtheid van mest is tussen de 1,00 en 1,04 kg/l¹⁰; dit resulteert in een maximale concentratie van oxytetracycline van 5 mg/l in kalvermest. Na verwijdering in de vergistingsinstallaties blijft hier $5 * (1-0,9995) * 0,7 = 0,00175 \text{ mg/l} = 1,75 \text{ } \mu\text{g/l}$ over. De lozing voldoet in dit geval aan de immissietoets voor deze stof; deze is lager dan de maximaal toegestane concentraties voor zowel het gemiddelde ($<9,3 \text{ } \mu\text{g/l}$) als het maximale debiet ($5,2 \text{ } \mu\text{g/l}$).

Voorbeeld gewas cosubstraat:

Analyserapportage van de graan residuen (b.v. maïs) geven aan dat het gehalte Abamectine onder de $0,010 \text{ mg/l}$ ligt. Na verwijdering in de vergistingsinstallatie blijft hier minder dan $5 * (1-0,9995) * 0,3 = 0,0015 \text{ } \mu\text{g/l}$ over, wat in de restlozing zal komen. De lozing van Abamectine in het van Harinxmakanaal voldoet bij deze concentratie aan de immissietoets; deze is lager dan de maximaal toegestane concentraties voor zowel het gemiddelde ($<0,009 \text{ } \mu\text{g/l}$) als het maximale debiet ($0,005 \text{ } \mu\text{g/l}$).

⁹ Diergeneesmiddelen & hormonen in het milieu door de toediening van drijfmest; 455340

¹⁰ Mest vol verwaarden? WUR: edepot.wur.nl/358252

6 Bevindingen & Adviezen

Ten behoeve van het verweer in de rechtsprocedure is in dit rapport een onderbouwing gegeven. Bij inname van biomassa voor het co-vergistingsproces dat BIO LNG ECL streeft uit te voeren, bestaat de kans dat de biomassa verontreinigingen bevat. Deze verontreinigingen zouden bestaan uit pathogenen, medicijnrestanten (gidsstoffen) en/of bestrijdingsmiddelen. Lozing van het gevormde digestaat op het oppervlaktewater (van Harinxmakanaal) bij het vergistingsproces vormt een milieurisico als deze stoffen in hoge concentraties in de spui van de vergistingsinstallatie aanwezig zijn.

Ter indicatie van verwijdering van verontreinigende bestrijdingsmiddelen en medicijnresten is in deze rapportage een selectie van stoffen gemaakt. Deze selectie, gemaakt op basis van veel voorkomende/ milieubelastende stoffen, is gemaakt om een veel grotere groep stoffen te vertegenwoordigen. Deze manier van aanpak is afgeleid van de humane gidsstoffen lijst, een lijst van representatieve humane geneesmiddelen. Een dergelijke lijst ontbreekt voor diergeneesmiddelen en bestrijdingsmiddelen.

In het scenario dat deze verontreinigingen aanwezig zijn in de ingenomen biomassa wordt er een zeer hoog percentage (>99,95%) van deze stoffen verwijderd. In de installatie zullen pathogenen geëlimineerd worden door verhitting/ pasteurisatie; in de verdampingsinstallatie, danwel in de hygiënisatiestap.

In de vergistingsinstallatie vindt o.a. een verdampingsstap plaats; bij verdamping wordt de waterige fractie gescheiden van verontreinigingen en vaste stoffen. De besproken verontreinigingen zullen hier dan ook al voor een groot deel (>95%) verwijderd worden; de stoffen hebben lage dampdrukken en smelt/ kookpunten. Na deze stap zal de resterende waterige fractie door middel van omgekeerde osmose gezuiverd worden; bij omgekeerde osmose worden grotere/zwaardere moleculen gefiltreerd. De beoogde potentiële verontreinigingen hebben een molmassa hoger dan 200 gram/mol; dit zijn grote moleculen. Een tweede omgekeerde osmose stap zal het gehele verwijderingsrendement nog meer verhogen. De combinatie van alle verwijderingsrendementen wordt geschat op 99,95%.

Met behulp van een immissietoets is gekeken wat de hypothetische concentraties van verontreinigingen in de biomassa bij inname moeten zijn om op de grenswaarde van de toegestane lozingsnorm in het van Harinxmakanaal uit te komen. In combinatie met enkele onderzoekswaarden van stoffenconcentraties van de besproken potentiële verontreinigingen kunnen inschattingen gemaakt worden.

De berekeningen gemaakt met de ingangconcentratie (gebaseerd op analyseresultaten), het verwijderingsrendement en de lozingsnormen tonen dat de chemische en ecologische waterkwaliteit van het van Harinxmakanaal niet in het geding komt door de lozingen van Bio LNG ECL. Voor borging hiervan moeten de concentraties van stoffen in het substraat vooraf bekend zijn en als onderdeel van het acceptatiebeleid periodiek geanalyseerd worden.

Bijlage: Fysisch-chemische eigenschappen gidsstoffen:

Er zijn in Nederland circa 2.000 verschillende actieve stoffen geregistreerd als geneesmiddelen. Vanwege de onhaalbaarheid van het meten van al deze stoffen is het vaststellen van de risicogrenzen eveneens uitdagend. In een dergelijke situatie kan het selecteren van een beperkte set gidsstoffen een goed alternatief zijn. Gidsstoffen kunnen worden geselecteerd als maat voor de aanwezigheid van geneesmiddelen. De in tabel 6 geselecteerde set gidsstoffen¹¹ is gebaseerd op humaan en/of dierlijk gebruik, voor diergeneesmiddelen ontbreekt nog een selectie van gidsstoffen. De fysisch-chemische eigenschappen van deze selectie geven echter wel een representatief beeld van het type medicijnresten dat verontreinigingen in het milieu veroorzaken. Deze eigenschappen kunnen we koppelen aan de gebruikte redenering in dit rapport voor het bepalen van het verwijderingsrendement in de vergistingsinstallatie. De stoffen in de tabel hebben hoge molmassas en lage dampdrukken; dit beaamt dat medicijnresten over het algemeen goed verwijderbaar zijn met behulp van de verdampingsinstallatie en omgekeerde osmose stappen in de vergistingsinstallatie.

Tabel 3: Lijst gidsstoffen met fysisch-chemische eigenschappen relevant voor verwijderbaarheid bij Bio LNG ECL

Stof	Smeltpunt (°C)	Molmassa (g/mol)	Dampdruk bij 20-25 °C (mm Hg)	Dampdruk bij 20-25 °C (kPa)
Amisulpride	126	369,5	N/A	N/A
Azithromycine	114	749,0	$2,62 \times 10^{-24}$	$3,5 \times 10^{-25}$
Benzotriazol	100	119,1	$2,00 \times 10^{-05}$	$2,7 \times 10^{-06}$
Candesartan	183	440,5	$1,80 \times 10^{-18}$	$2,4 \times 10^{-19}$
Carbamazepine	190,2	236,3	$1,84 \times 10^{-07}$	$2,5 \times 10^{-08}$
Citalopram	182	324,4	$1,13 \times 10^{-07}$	$1,5 \times 10^{-08}$
Clarithromycine	220	748,0	$2,32 \times 10^{-25}$	$3,1 \times 10^{-26}$
Diclofenac	283	296,1	$6,40 \times 10^{-08}$	$8,5 \times 10^{-09}$
Furosemide	206	330,7	$3,10 \times 10^{-11}$	$4,1 \times 10^{-12}$
Gabapentine	162	171,2	$2,94 \times 10^{-10}$	$3,9 \times 10^{-11}$
Hydrochloorthiazide	274	297,7	$1,78 \times 10^{-10}$	$2,4 \times 10^{-11}$
Irbesartan	180,1	428,5	$1,23 \times 10^{-15}$	$1,6 \times 10^{-16}$
Metoprolol	120	267,4	$2,80 \times 10^{-07}$	$3,7 \times 10^{-08}$
Propanolol	96	259,3	N/A	N/A
Som van 4-methyl en 5-methylbenzotriazol	81	133,2	N/A	N/A
Sotalol	206,75	272,4	N/A	N/A
Sulfamethoxazol	167	253,3	$6,93 \times 10^{-08}$	$9,2 \times 10^{-09}$
Trimethoprim	199	290,3	$9,90 \times 10^{-09}$	$1,3 \times 10^{-09}$
Venlafaxi	215	277,4	$2,14 \times 10^{-07}$	$2,9 \times 10^{-08}$

¹¹ Bepaling verwijderingsrendement medicijnresten RWZI-afvalwater, STOWA, 2021-15

BIJLAGEN 3/4

Jan van Goyenkade 10 III, 1075 HP Amsterdam

T +31 6 504 310 52

I www.envir-advocaten.com

Postbus 10012, 1001 EA Amsterdam

F +31 20 796 92 22

E marieke.kaajan@envir-advocaten.com

De praktijk wordt gevoerd door ENVIR Advocaten B.V. (ingeschreven in het Handelsregister van de Kamer van Koophandel onder nummer 60582146) De algemene voorwaarden van ENVIR Advocaten B.V. zijn van toepassing en bevatten een aansprakelijkheidsbeperking. De algemene voorwaarden zijn gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel in Amsterdam en worden op verzoek kosteloos verstrekt.

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Water

Aan: Ekwadraat - Kristel Clossen
Van: Royal HaskoningDHV
Datum: 3/17/2021
Kopie: D4 - Michiel Ottevanger, RHDHV - Jos Bouwman
Ons kenmerk: BH8845WATNT210416
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Immissietoetsen ammonium en stikstof-totaal

1 Inleiding

BioLNG ECL B.V. (BioLNG), vertegenwoordigd door Ekwadraat, is voornemens een vergistingsinstallatie voor dierlijke meststoffen en overige organische materialen te bouwen in Leeuwarden. Hierbij zal een directe lozing van effluent plaatsvinden op het Van Harinxmakanaal. Het betreft vergaand gezuiverd procesafvalwater met een restconcentratie van 5 mg/l aan ammonium. In figuur 1 is de ligging van de installatie (blauw) en het lozingspunt (rood) weergegeven. Wetterskip Fryslân is bevoegd gezag voor deze lozing. Met hen is afgestemd dat de lozing voor zowel ammonium als stikstof-totaal wordt getoetst aan de immissietoets.

Op basis van de resultaten van de toetsing wordt geconcludeerd dat de lozing toelaatbaar is. Dit is in voorliggende memo verder uitgewerkt.



Figuur 1: Ligging geplande ontwikkeling (blauw), en verwacht lozingspunt op Van Harinxmakanaal (rood)

2 Immissietoets

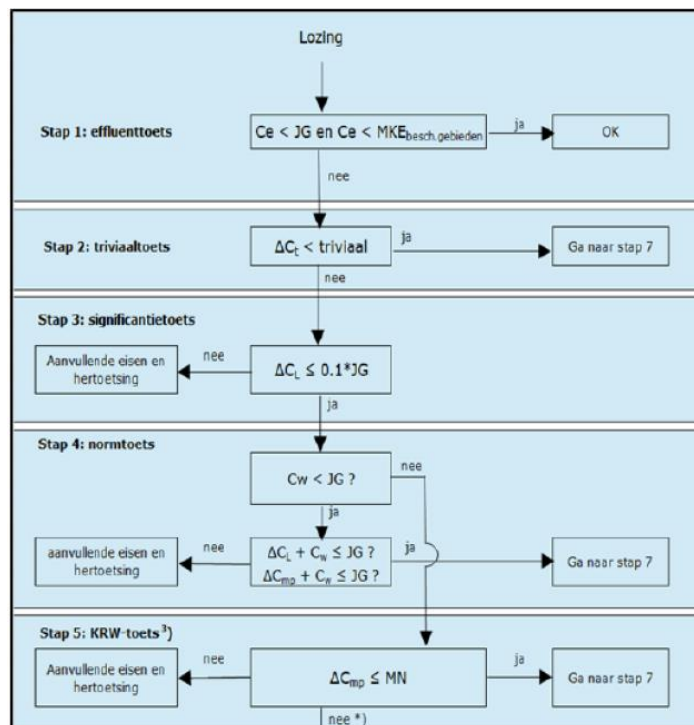
Om de impact van de directe lozing op de waterkwaliteit van het oppervlaktewater te bepalen zijn berekeningen met de webapplicatie van de immissietoets uitgevoerd. Deze webapplicatie is een hulpmiddel om de toelaatbaarheid van een restlozing – de lozing die overblijft na toepassing van de bronaanpak en minimalisatie met beste beschikbare technieken – vanuit een puntbron op het ontvangende oppervlaktewater te beoordelen.

Aan de hand van het 'Handboek immissietoets 2019' (Rijkswaterstaat, 4 oktober 2019) en met de publiek toegankelijke webapplicatie (applicatie versie: 6.2.5) is deze toets uitgevoerd. De immissietoets wordt uitgevoerd door de nevenstaande beslisboom te doorlopen. Om het overzicht te behouden, zijn stap 6 en 7 niet afgebeeld, aangezien deze voor de lozing in deze memo niet relevant zijn (maar staan hieronder wel verder toegelicht).

De zeven stappen vormen filters waarbij telkens een besluit wordt genomen of wel of niet wordt voldaan aan de gestelde uitgangspunten.

Stap 1. De eerste stap (effluenttoets) betreft de toetsing of de lozingsconcentratie lager is dan de gewenste milieukwaliteit. Is dit het geval dan kan de waterkwaliteit nooit dusdanig beïnvloed worden, dat door de betreffende lozing de gewenste milieukwaliteit niet wordt gehaald. De volgende stappen zijn in dit geval niet meer nodig.

Stap 2. In de tweede stap (triviaaltoets) wordt aangegeven, wanneer een lozing in relatie tot de omvang van het ontvangende oppervlaktewater van ondergeschikt belang is en derhalve kan worden toegestaan. Als de triviaaltoets positief is, dan zijn de volgende stappen niet meer nodig. De triviaaltoets is overigens niet geschikt voor lozingen in havens en ook niet voor lozingen op zoute wateren.



Waarin:

C_e = concentratie van de te lozen stof in de lozing (effluent)
 JG = Jaargemiddelde Milieukwaliteits (JG-MKE)
 ΔC_t = de concentratie van de te lozen stof na volledige menging
 triviaal = de triviale concentratieverhoging in procenten
 ΔC_L = de concentratie van de te lozen stof na (al dan niet gedeeltelijke) menging op afstand L
 ΔC_{mp} = de concentratie van de te lozen stof na menging op het monitoringspunt in het waterlichaam (berekend als volledige menging)
 C_w = de concentratie bovenstrooms van de lozing
 C_{wb} = de concentratie ter plaatse van het beschermde gebied
 MN = meetnauwkeurigheid

Stap 3. In de derde stap (significantietoets) wordt gekeken of de concentratieverhoging als gevolg van een lozing nog aan de gewenste oppervlaktewaterkwaliteit voldoet. Mocht de lozing aan deze toets voldoen, moet het ook aan de volgende stap (normtoets) voldoen. Als er niet aan deze toets wordt

voldaan, kunnen aanvullende eisen gesteld worden. Tevens moeten dan nog de volgende stappen worden doorlopen.

Stap 4. De vierde stap (normtoets) wordt alleen uitgevoerd wanneer aan de voorgaande stap, de significantietoets, wordt voldaan. In de normtoets wordt nagegaan of de concentratieverhoging opgeteld bij het achtergrondgehalte niet leidt tot overschrijding van de gewenste waterkwaliteit. Als de significantietoets en de normtoets positief zijn, leidt de lozing in principe niet tot overschrijding van de waterkwaliteitsdoelstellingen die voor het ontvangende oppervlaktewater van toepassing zijn. Indien dit niet het geval is, kunnen aanvullende eisen gesteld worden. Tevens moet stap 5 dan nog doorlopen worden.

Stap 5. Stap vijf is een beoordeling op waterlichaam niveau, ook wel de KRW toets genoemd. Een lozing die niet voldoet aan de normtoets, is in beginsel in strijd met de KRW doelstellingen en als zodanig niet toegestaan. Hier kan echter meegewogen worden dat de bepaling van de waterkwaliteit op waterlichaam niveau plaats vindt, na volledige menging van lozing. Dit gebeurt met een nauwkeurigheid waarmee de milieukwaliteitseisen zijn opgesteld (de meetnauwkeurigheid). Wanneer een lozing niet leidt tot een meetbare verslechtering dan is er dus geen sprake van achteruitgang van de toestand en evenmin van het verder bemoeilijken van het tijdig bereiken van de goede toestand. De lozing heeft daarmee geen relevante invloed op de waterkwaliteit. Dit is ook het geval in situaties waarin de achtergrondwaarde de geldende milieukwaliteitseisen al overschrijdt. In die situaties is er eigenlijk geen ruimte meer voor een extra lozing. Lozingen zonder relevante invloed op de waterkwaliteit zijn dan echter nog wel mogelijk. Van een lozing kan worden gezegd dat deze geen relevante invloed heeft, wanneer deze ter hoogte van het monitoringspunt niet leidt tot een verhoging van de laatste decimaal van de achtergrondconcentratie van de betreffende stof, in de eenheid waarmee de milieukwaliteitseis is vastgesteld. Dit betekent dat lozingen die niet aan de normtoets voldoen, maar wel aan de significantietoets en waarbij toename van concentratie ter hoogte van het monitoringspunt kleiner is dan de meetnauwkeurigheid, kunnen worden toegestaan. Als aan de KRW toets wordt voldaan, hoeft stap 6 niet doorlopen te worden.

Stap 6. In de zesde stap (plantoets) wordt nagegaan of er maatregelen worden verwacht, die een bijdrage leveren aan verbetering van de waterkwaliteit in een dusdanige omvang dat er op termijn gebruiksruimte ontstaat, die het mogelijk kan maken de lozing alsnog te accepteren. In de beheerplannen is een prognose gegeven van de te verwachten kwaliteit aan het einde van de betreffende planperiode. Deze maatregelen betreffen dan bijvoorbeeld reeds geplande aanscherpingen van wet- en regelgeving, het op termijn verdwijnen van emissies door opheffing van bepaalde lozingen of bijvoorbeeld reeds bekende door innovatie verkregen verbetering van de stand der techniek.

Stap 7. In deze stap (beoordeling impact beschermde gebieden) wordt, indien relevant, de lozing getoetst aan de dichtstbijzijnde plaats van een waterwinlocatie, zwemlocatie en/of Natura 2000-gebied. Voor deze beschermde gebieden geldt de afstand tussen het lozingspunt en het beschermde gebied ten minste gelijk is aan de grootte van de JG-mengzone.

3 Lozingspunt

Het gezuiverde afvalwater van de vergistingsinstallatie van BioLNG zal worden geloosd lozen op het Van Harinxmakanaal. In tabel 1 zijn de relevante invoergegevens voor de webapplicatie met betrekking tot het ontvangend oppervlaktewater en het lozingspunt opgenomen. De te hanteren uitganggegevens voor het gemiddelde debiet van het waterlichaam en de achtergrondconcentraties voor ammonium en stikstof-totaal zijn aangeleverd door Wetterskip Fryslân.

Tabel 1. Invoergegevens immissietoets op lozingspunt.

Parameter	Eenheid	Invoergegevens immissietoets van lozing op Van Harinxmakanaal
Debiet lozing	m ³ /s	0,003056 (gemiddelde debiet) 0,005556 (maximale debiet)
Type ontvangend water		Zoet water – rivier/beek
Debiet (netto afvoer Van Harinxmakanaal)	m ³ /s	4,3 ¹⁾
Gem. debiet waterlichaam bij lozingspunt (Van Harinxmakanaal)	m ³ /s	2,3 ²⁾
Spronglaag	m	0
Diameter lozingspijp	m	0,2
Horizontale locatie lozing		Aan de kant
Verticale locatie lozing		Aan het oppervlak
Temperatuur aan het oppervlak	°C	15
Temperatuur bij de bodem	°C	15
Diepte	m	3,03
Toetsafstand	m	512,4

¹⁾Als opgenomen in de webapplicatie.

²⁾Niet opgenomen in de webapplicatie, waarde is aangeleverd door Wetterskip Fryslân.

4 Gegevens over de te lozen stoffen

In tabel 2 zijn de waarden opgenomen voor de jaargemiddelde milieukwaliteitseisen (JG-MKE) alsmede de achtergrondconcentraties en de effluentconcentraties van de stoffen die geloosd worden. De achtergrondconcentraties zijn aangeleverd door Wetterskip Fryslân.

Tabel 2. Stofgegevens relevante verontreinigingen met milieukwaliteitseisen, achtergrond- en getoetste effluentconcentraties

Parameter	Eenheid	JG-MKE	Achtergrondconcentratie	Lozingsconcentratie effluent
Ammonium-N	mg/l	0,304	0,21 ¹⁾	5
Stikstof-totaal	mg/l	2,2	3,07 ¹⁾	5

¹⁾Het betreft de hoogst gemeten jaargemiddelde achtergrondconcentratie in de periode 2018-2020 op meetpunten 26 (Kiesterzijl) en 29 (Leeuwarden), zoals aangeleverd door Wetterskip Fryslân.

5 Resultaten en conclusies immissietoets

De resultaten van de immissietoets voor de directe lozing van BioLNG op het Van Harinxmakanaal zijn in bijlage 1 opgenomen als uitdraai van de webapplicatie. De uitkomsten zijn in tabel 3 samengevat.

Tabel 3. Uitkomst immissietoets voor lozing op het Van Harinxmakanaal

Parameter	Debiet (m ³ /s)	Effluenttoets $C_e < JG\text{-}MKE$	Triviaaltoets $\Delta C_t < \text{triviaal}$ en $C_w < JG\text{-}MKE$	Significantietoets $\Delta C_L \leq 0,1 \times JG\text{-}MKE$	Normtoets $\Delta C_L + C_w \leq JG\text{-}MKE$ $\Delta C_{mp} + C_w \leq JG\text{-}MKE$	Uitkomst KRW-test Voldoet? (Ja / Nee)	Uitkomst immissietoets Voldoet? (Ja / Nee)
Ammonium-N	0,003056	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Ammonium-N	0,005556	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Stikstof-totaal	0,003056	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja
Stikstof-totaal	0,005556	Nee	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja

De lozing van ammonium door BioLNG op het Van Harinxmakanaal voldoet ruimschoots bij zowel het gemiddelde als het maximale debiet aan de immissietoets. Er wordt voldaan aan zowel de significantietoets als de normtoets, waarmee er geen bezwaren zijn met betrekking tot de waterkwaliteit om de lozing te vergunnen.

Bij de toetsing van de lozing aan stikstof-totaal wordt niet voldaan (bij zowel het gemiddelde als het maximale debiet) aan de normtoets en daarmee is de lozing in beginsel in strijd met de KRW-doelstelling (zie stap 4 in paragraaf 2). Dit is een rechtstreeks gevolg van de achtergrondconcentratie, die de JG-MKN reeds overschrijdt zonder de bijdrage van de lozing door BioLNG.

Dit betekent dat een verdere beoordeling op waterlichaamniveau van toepassing is: de KRW-toets (zie stap 5 in paragraaf 2). Hierin wordt bepaald of de bijdrage van de lozing wel of niet leidt tot een meetbare verslechtering van de achtergrondconcentratie op het gekozen meetpunt in het waterlichaam na volledige menging van de lozing.

Voor de lozing van BioLNG op het Van Harinxmakanaal ten aanzien van stikstof-totaal geldt dat er ruimschoots wordt voldaan aan deze KRW-toets. Ook vanuit dit oogpunt zijn er daarom geen bezwaren met betrekking tot de waterkwaliteit om deze lozing te vergunnen.

BIJLAGE 1: Uittreksel webapplicatie immissietoets

Emissie-Immissietoets

BioLNG - Van Harinxmakanaal - ammonium-N

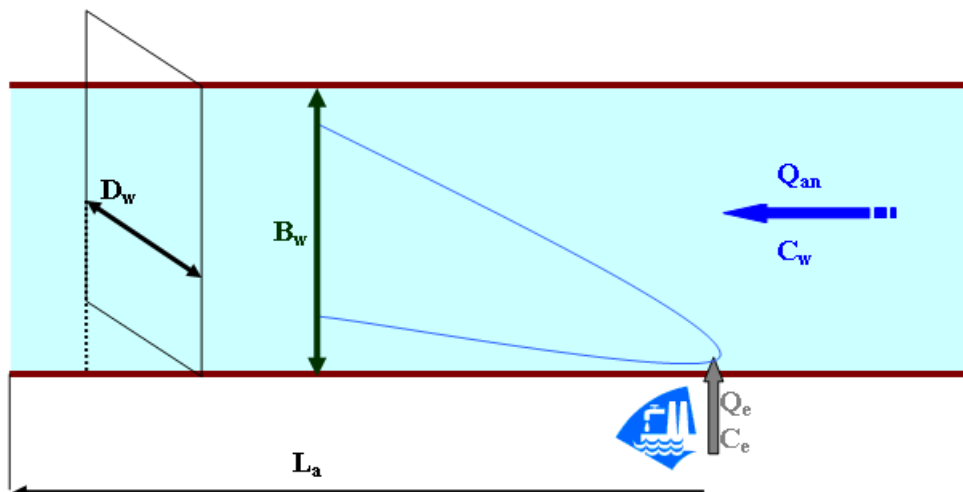
Algemene gegevens

Datum:	15-04-2021
Versie:	6.2.5
Naam bedrijf:	BioLNG
Lozingspunt:	Van Harinxmakanaal

Locatie

 Breedtegraad:	53.19669280149233 °NB
 Lengtegraad:	5.747653657042577 °OL
 Locatie:	FR_48_5

Ontvangende water



	Type ontvangend water:	Zoet water - river/beek
	Afstand voor MKN mengzone:	512.4 m
	Afstand voor MAC mengzone:	12.81 m
	Debiet:	4.30 m ³ /s
	Spronglaag (T.o.v. opp.):	0 m
	Temperatuur aan het oppervlak:	15 °C
	Temperatuur bij de bodem:	15 °C
	Lengte benedenstrooms:	25000 m
	Breedte:	51.24 m
	Diepte:	3.03025 m
	Dichtheid bij bodem:	999.10157456274 kg/m ³
	Dichtheid bij oppervlakte:	999.10157456274 kg/m ³
	Meetpunt:	Handmatig
	achtergrondconcentratie (Ca of Cw):	0.21 mg/l
	KRW waterlichaam:	0
	Gemiddelde debiet waterlichaam:	2.3 m ³ /s

Opgegeven parameters

Lozing

	Stof:	ammonium-N
	Te gebruiken eenheid voor concentratie van deze stof:	mg/l
	MKE voor zoete wateren:	0.304 mg/l
	MAC voor zoete wateren:	0.608 mg/l
	Type lozing:	Nieuw
	Horizontale locatie lozing:	Aan de kant
	Verticale locatie lozing:	Bij oppervlak
	Debiet van lozing:	0.005556 m ³ /s
	Concentratie in lozing:	5 mg/l
	Dichtheid:	1000 kg/m ³
	Diameter lozingspijp:	0.2 m
	Drinkwatertoetsnorm:	1 mg/l

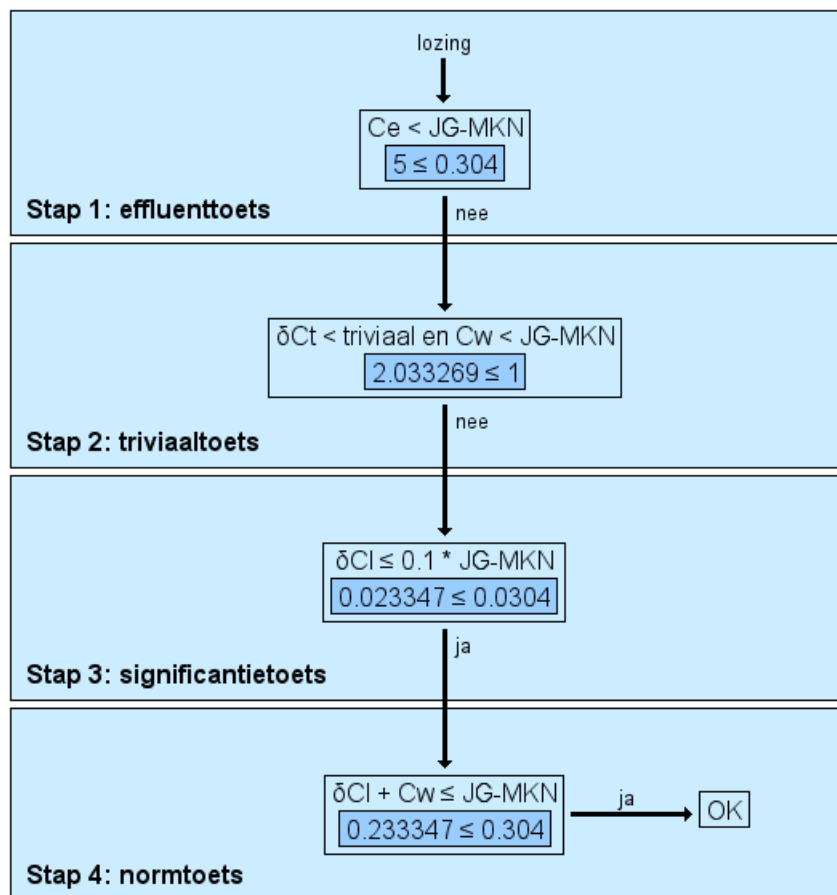
Resultaat van basis berekening

$\delta Ct > \text{triviaal}$: druk op verder om naar geavanceerd te gaan

Resultaat van geavanceerde berekening

$\delta CI < 10\%$ JG-MKN en $\delta CI + Cw < JG-MKN$: lozing voldoet

Uitvoerboom

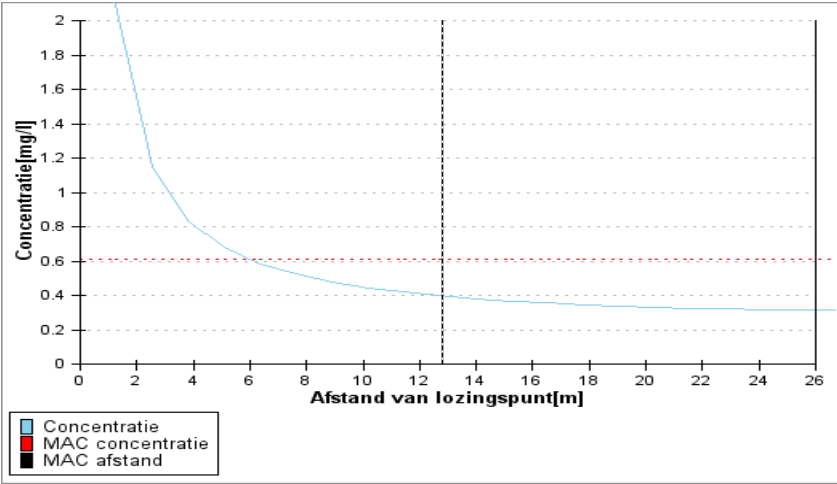


Concentratie op MKN toetsafstand: 0.23334711899007 mg/l

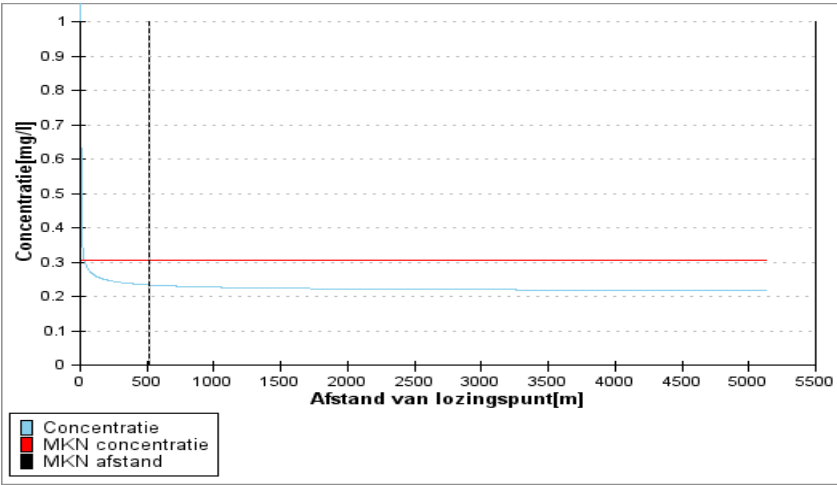


Concentratie op MAC toetsafstand: 0.39083630132509 mg/l

MAC grafiek



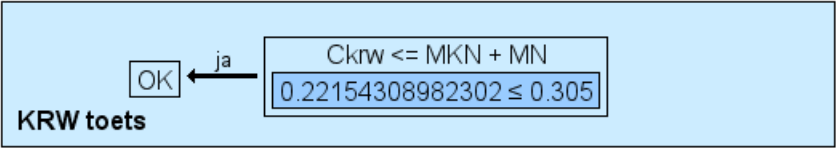
MKN grafiek



Drinkwater uitslag

Innamepunt	Innameconcentratie	Resultaat
Langerak, De Steeg, Lek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Bergambacht, C.Rodenhuis, Lek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Noodinnamepunt Bergambacht	- mg/l	geen berekening mogelijk
Nieuw-Lekkerland, De Put, Lek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Lekkerkerk, Schuwacht & Tiendweg, Lek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Roosteren, Maas	- mg/l	geen berekening mogelijk
Scheelhoek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Heel	- mg/l	geen berekening mogelijk
Brakel	- mg/l	geen berekening mogelijk
Noodinlaat Kralingen	- mg/l	geen berekening mogelijk
Ridderkerk, Reijerwaard, Nwe Maas	- mg/l	geen berekening mogelijk
Noodinlaat Berenplaat	- mg/l	geen berekening mogelijk
Middelharnis	- mg/l	geen berekening mogelijk
Biesbosch	- mg/l	geen berekening mogelijk
Hendrik-Ido-Ambacht, Noord	- mg/l	geen berekening mogelijk
Noodinlaat Baanhoek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Zwolle, Engelse Werk, IJssel	- mg/l	geen berekening mogelijk
Nieuwegein	- mg/l	geen berekening mogelijk
Nieuwersluis	- mg/l	geen berekening mogelijk

Uitslag KRW



Voldoet: Eindconcentratie <= MKN + meetnauwkeurigheid (0.22154308982302 <= 0.304 + 0.001)

Eindresultaat

Voldoet: Geavanceerde berekening en KRW test voldoen.

Legenda

 database / berekend

 handmatig

 overschreven

Emissie-Immissietoets

BioLNG - Van Harinxmakanaal - stikstof

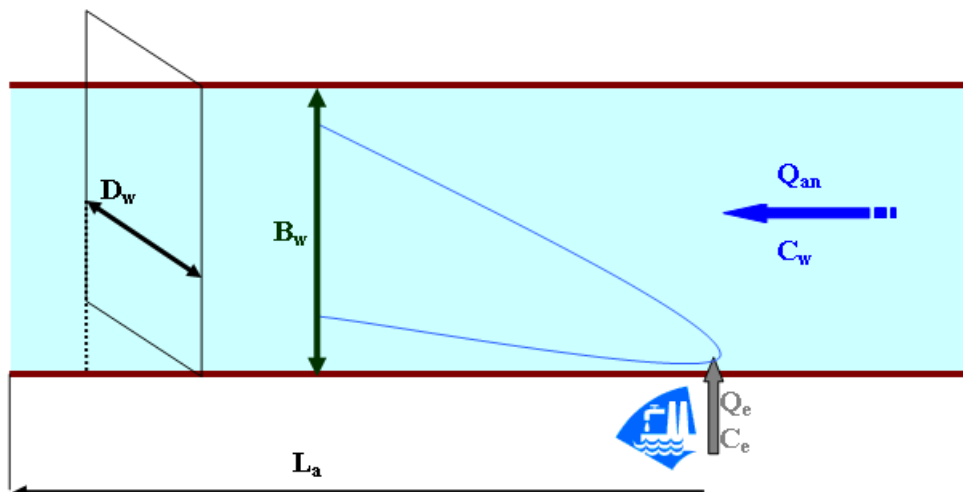
Algemene gegevens

Datum:	15-04-2021
Versie:	6.2.5
Naam bedrijf:	BioLNG
Lozingspunt:	Van Harinxmakanaal

Locatie

 Breedtegraad:	53.19669280149233 °NB
 Lengtegraad:	5.747653657042577 °OL
 Locatie:	FR_48_5

Ontvangende water



	Type ontvangend water:	Zoet water - river/beek
	Afstand voor MKN mengzone:	512.433 m
	Afstand voor MAC mengzone:	12.810825 m
	Debiet:	4.29835 m ³ /s
	Spronglaag (T.o.v. opp.):	0 m
	Temperatuur aan het oppervlak:	15 °C
	Temperatuur bij de bodem:	15 °C
	Lengte benedenstrooms:	25000 m
	Breedte:	51.2433 m
	Diepte:	3.03025 m
	Dichtheid bij bodem:	999.10157456274 kg/m ³
	Dichtheid bij oppervlakte:	999.10157456274 kg/m ³
	Meetpunt:	Handmatig
	achtergrondconcentratie (Ca of Cw):	3.07 mg/l
	KRW waterlichaam:	0
	Gemiddelde debiet waterlichaam:	2.3 m ³ /s

Opgegeven parameters

Lozing

	Stof:	stikstof
	Te gebruiken eenheid voor concentratie van deze stof:	mg/l
	MKE voor zoete wateren:	2.2 mg/l
	MAC voor zoete wateren:	Onbekend
	Type lozing:	Nieuw
	Horizontale locatie lozing:	Aan de kant
	Verticale locatie lozing:	Bij oppervlak
	Debiet van lozing:	0.005556 m ³ /s
	Concentratie in lozing:	5 mg/l
	Dichtheid:	1000 kg/m ³
	Diameter lozingspijp:	0.2 m
	Drinkwatertoetsnorm:	1 mg/l

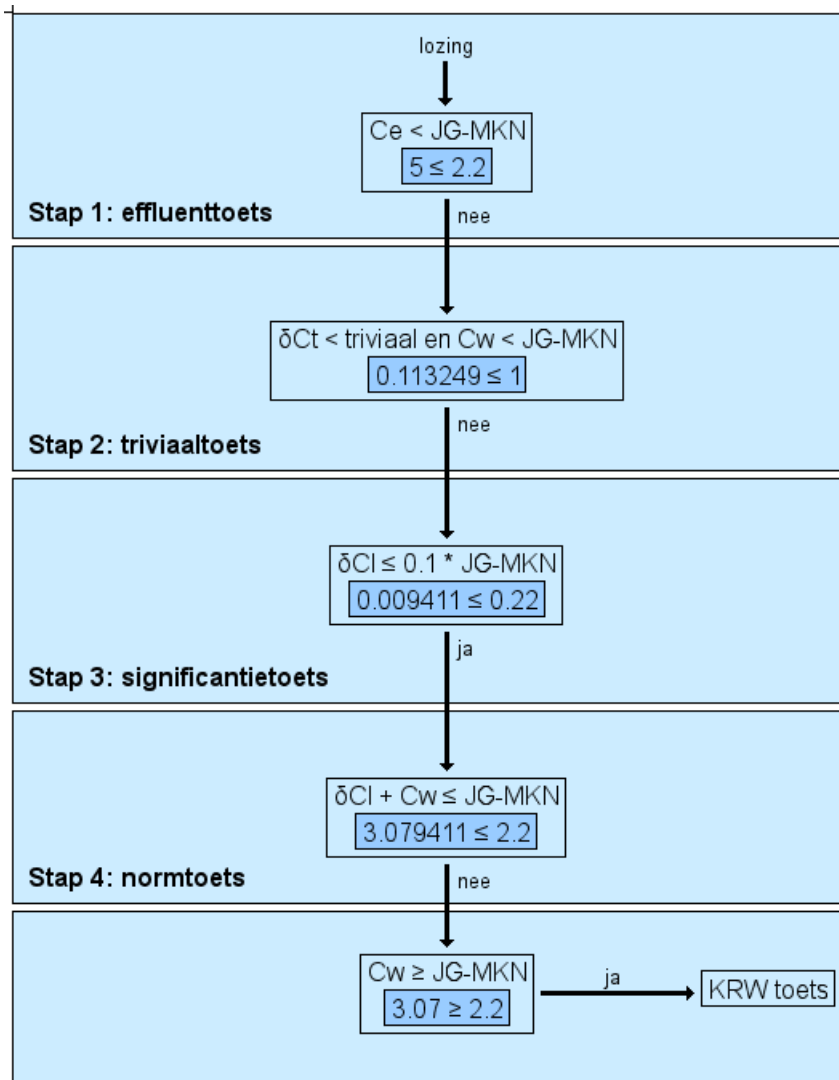
Resultaat van basis berekening

Cw > JG-MKN: druk op verder om naar geavanceerd te gaan

Resultaat van geavanceerde berekening

$\delta CI < 10\%$ JG-MKN en $C_w > \text{JG-MKN}$; ga verder naar KRW toets

Uitvoerboom

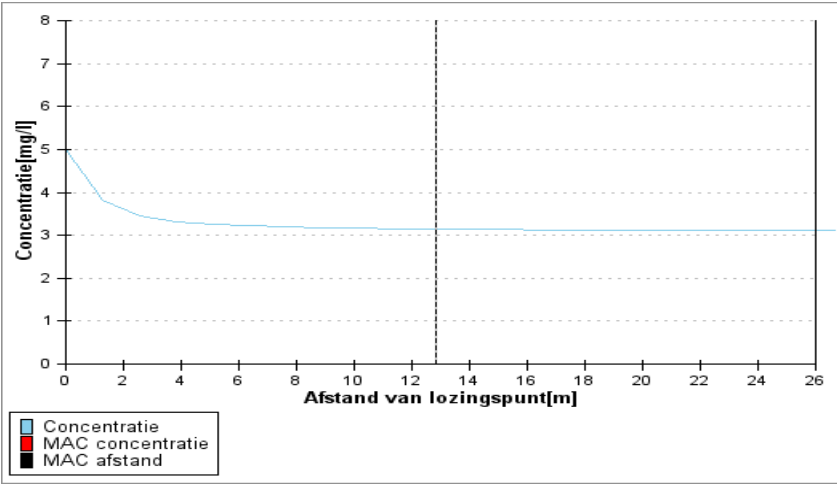


Concentratie op MKN toetsafstand: 3.0794109831016 mg/l

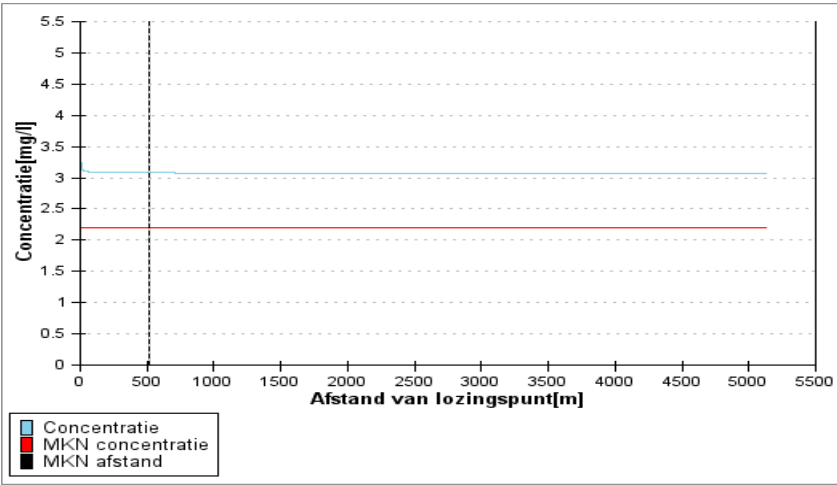


Concentratie op MAC toetsafstand: 3.1428742597464 mg/l

MAC grafiek



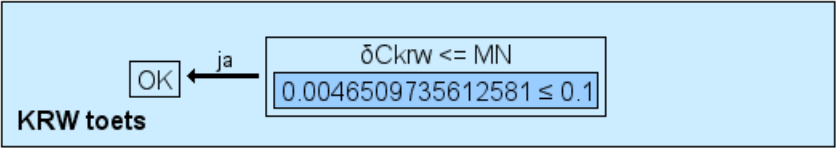
MKN grafiek



Drinkwater uitslag

Innamepunt	Innameconcentratie	Resultaat
Langerak, De Steeg, Lek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Bergambacht, C.Rodenhuis, Lek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Noodinnamepunt Bergambacht	- mg/l	geen berekening mogelijk
Nieuw-Lekkerland, De Put, Lek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Lekkerkerk, Schuwacht & Tiendweg, Lek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Roosteren, Maas	- mg/l	geen berekening mogelijk
Scheelhoek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Heel	- mg/l	geen berekening mogelijk
Brakel	- mg/l	geen berekening mogelijk
Noodinlaat Kralingen	- mg/l	geen berekening mogelijk
Ridderkerk, Reijerwaard, Nwe Maas	- mg/l	geen berekening mogelijk
Noodinlaat Berenplaat	- mg/l	geen berekening mogelijk
Middelharnis	- mg/l	geen berekening mogelijk
Biesbosch	- mg/l	geen berekening mogelijk
Hendrik-Ido-Ambacht, Noord	- mg/l	geen berekening mogelijk
Noodinlaat Baanhoek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Zwolle, Engelse Werk, IJssel	- mg/l	geen berekening mogelijk
Nieuwegein	- mg/l	geen berekening mogelijk
Nieuwersluis	- mg/l	geen berekening mogelijk

Uitslag KRW



Voldoet: Concentratie verhoging <= meetnauwkeurigheid (0.0046509735612581 <= 0.1)

Eindresultaat

Voldoet: Geavanceerde berekening en KRW test voldoen.

Legenda

 database / berekend

 handmatig

 overschreven

Emissie-Immissietoets

BioLNG - Van Harinxmakanaal - ammonium-N

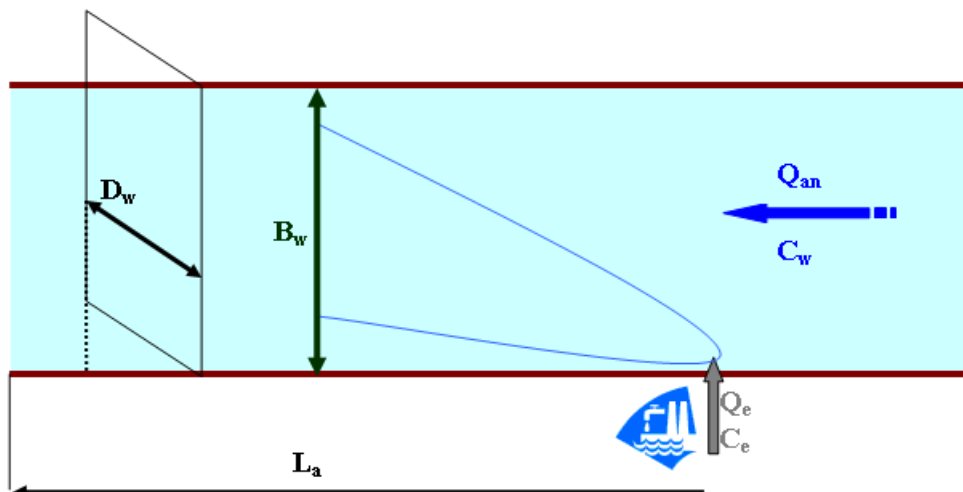
Algemene gegevens

Datum:	17-03-2021
Versie:	6.2.5
Naam bedrijf:	BioLNG
Lozingspunt:	Van Harinxmakanaal

Locatie

 Breedtegraad:	53.19667605716836 °NB
 Lengtegraad:	5.747300847282408 °OL
 Locatie:	FR_48_5

Ontvangende water



	Type ontvangend water:	Zoet water - river/beek
	Afstand voor MKN mengzone:	512.433 m
	Afstand voor MAC mengzone:	12.810825 m
	Debiet:	2.3 m ³ /s
	Spronglaag (T.o.v. opp.):	0 m
	Temperatuur aan het oppervlak:	15 °C
	Temperatuur bij de bodem:	15 °C
	Lengte benedenstrooms:	25000 m
	Breedte:	51.2433 m
	Diepte:	3.03025 m
	Dichtheid bij bodem:	999.10157456274 kg/m ³
	Dichtheid bij oppervlakte:	999.10157456274 kg/m ³
	Meetpunt:	Handmatig
	achtergrondconcentratie (Ca of Cw):	0.21 mg/l
	KRW waterlichaam:	0
	Gemiddelde debiet waterlichaam:	2.3 m ³ /s

Opgegeven parameters

Lozing

	Stof:	ammonium-N
	Te gebruiken eenheid voor concentratie van deze stof:	mg/l
	MKE voor zoete wateren:	0.304 mg/l
	MAC voor zoete wateren:	0.608 mg/l
	Type lozing:	Nieuw
	Horizontale locatie lozing:	Aan de kant
	Verticale locatie lozing:	Bij oppervlak
	Debiet van lozing:	0.003056 m ³ /s
	Concentratie in lozing:	5 mg/l
	Dichtheid:	1000 kg/m ³
	Diameter lozingspijp:	0.2 m
	Drinkwatertoetsnorm:	1 mg/l

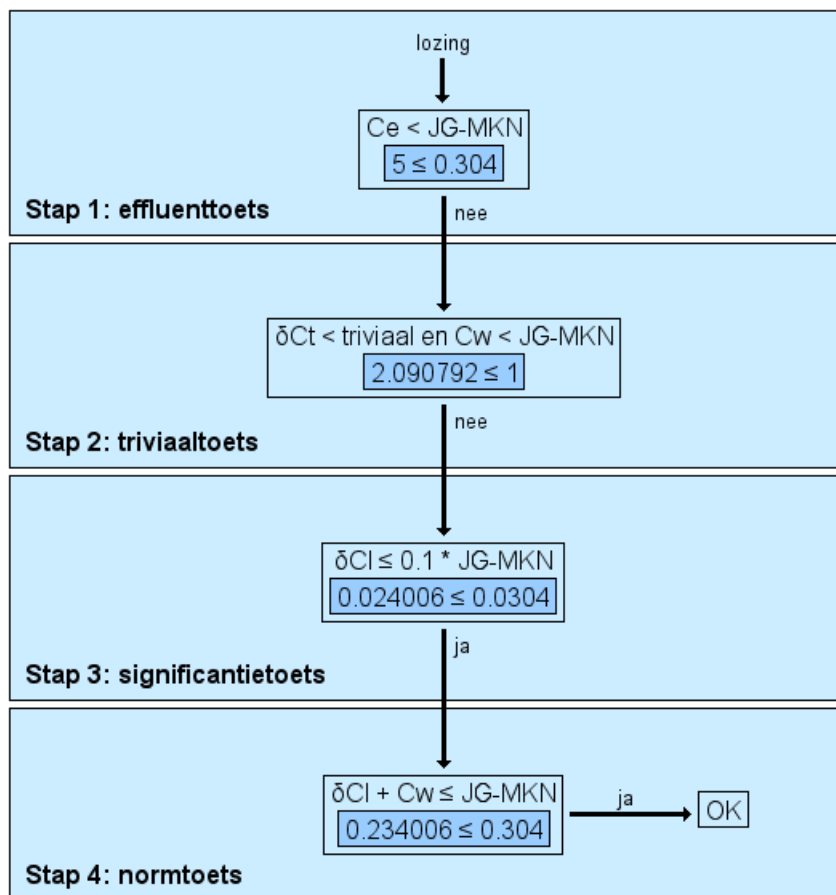
Resultaat van basis berekening

δCt > triviaal: druk op verder om naar geavanceerd te gaan

Resultaat van geavanceerde berekening

$\delta CI < 10\% \text{ JG-MKN}$ en $\delta CI + Cw < \text{JG-MKN}$: lozing voldoet

Uitvoerboom

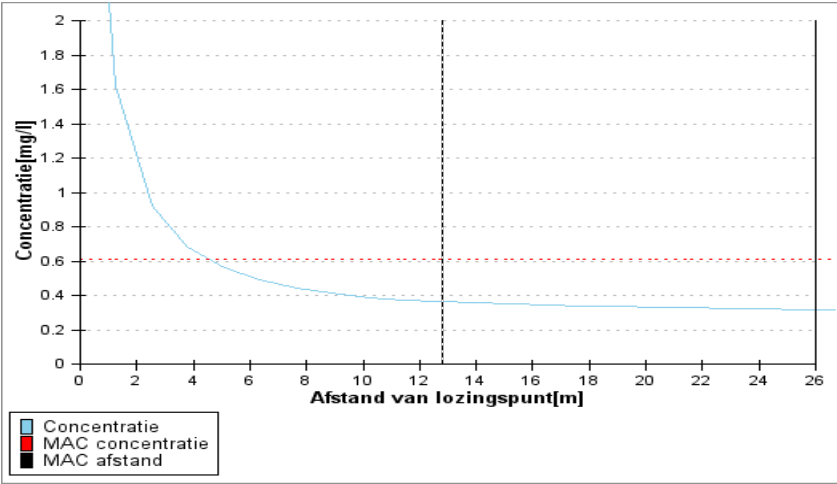


Concentratie op MKN toetsafstand: 0.23400596120746 mg/l

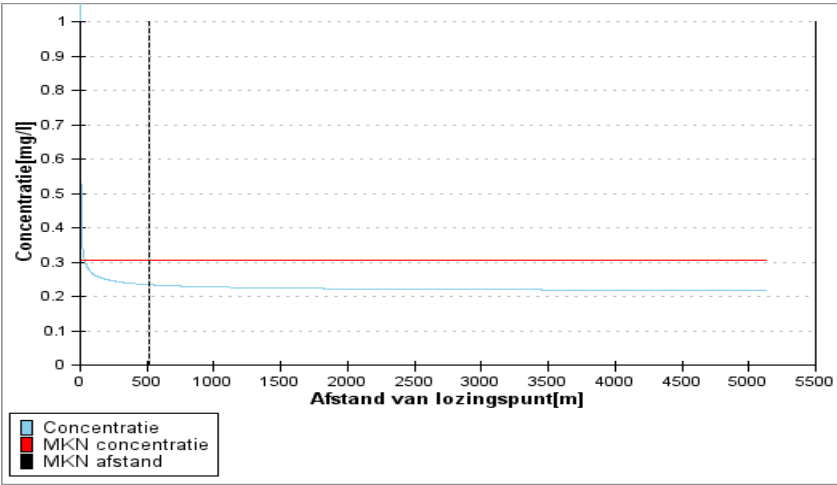


Concentratie op MAC toetsafstand: 0.3584171987784 mg/l

MAC grafiek



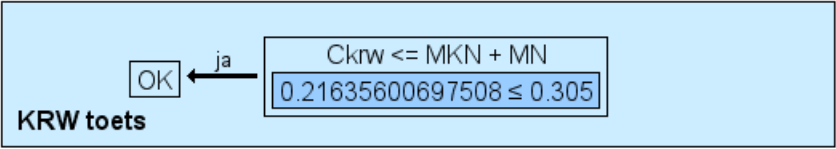
MKN grafiek



Drinkwater uitslag

Innamepunt	Innameconcentratie	Resultaat
Langerak, De Steeg, Lek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Bergambacht, C.Rodenhuis, Lek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Noodinnamepunt Bergambacht	- mg/l	geen berekening mogelijk
Nieuw-Lekkerland, De Put, Lek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Lekkerkerk, Schuwacht & Tiendweg, Lek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Roosteren, Maas	- mg/l	geen berekening mogelijk
Scheelhoek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Heel	- mg/l	geen berekening mogelijk
Brakel	- mg/l	geen berekening mogelijk
Noodinlaat Kralingen	- mg/l	geen berekening mogelijk
Ridderkerk, Reijerwaard, Nwe Maas	- mg/l	geen berekening mogelijk
Noodinlaat Berenplaat	- mg/l	geen berekening mogelijk
Middelharnis	- mg/l	geen berekening mogelijk
Biesbosch	- mg/l	geen berekening mogelijk
Hendrik-Ido-Ambacht, Noord	- mg/l	geen berekening mogelijk
Noodinlaat Baanhoek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Zwolle, Engelse Werk, IJssel	- mg/l	geen berekening mogelijk
Nieuwegein	- mg/l	geen berekening mogelijk
Nieuwersluis	- mg/l	geen berekening mogelijk

Uitslag KRW



Voldoet: Eindconcentratie <= MKN + meetnauwkeurigheid (0.21635600697508 <= 0.304 + 0.001)

Eindresultaat

Voldoet: Geavanceerde berekening en KRW test voldoen.

Legenda

 database / berekend

 handmatig

 overschreven

Emissie-Immissietoets

BioLNG - Van Harinxmakanaal - stikstof

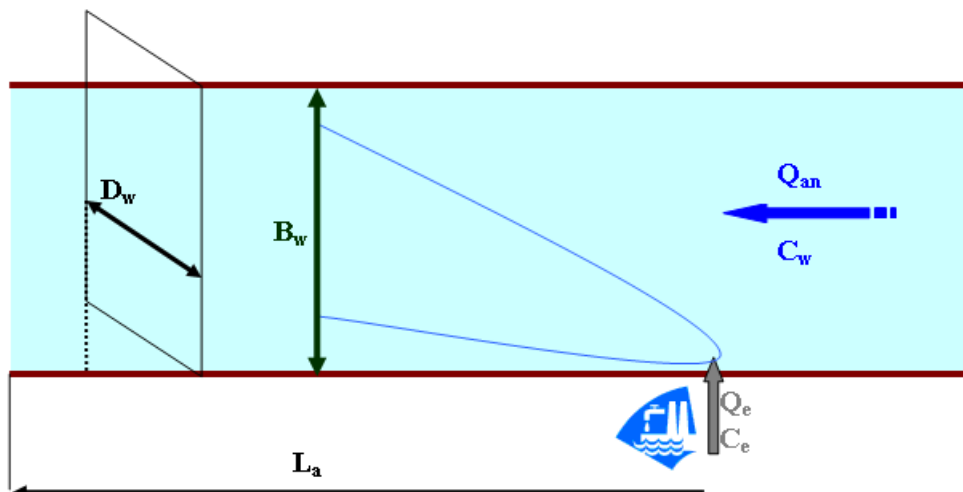
Algemene gegevens

Datum:	17-03-2021
Versie:	6.2.5
Naam bedrijf:	BioLNG
Lozingspunt:	Van Harinxmakanaal

Locatie

 Breedtegraad:	53.19667605716836 °NB
 Lengtegraad:	5.747300847282408 °OL
 Locatie:	FR_48_5

Ontvangende water



	Type ontvangend water:	Zoet water - river/beek
	Afstand voor MKN mengzone:	512.433 m
	Afstand voor MAC mengzone:	12.810825 m
	Debiet:	2.3 m ³ /s
	Spronglaag (T.o.v. opp.):	0 m
	Temperatuur aan het oppervlak:	15 °C
	Temperatuur bij de bodem:	15 °C
	Lengte benedenstrooms:	25000 m
	Breedte:	51.2433 m
	Diepte:	3.03025 m
	Dichtheid bij bodem:	999.10157456274 kg/m ³
	Dichtheid bij oppervlakte:	999.10157456274 kg/m ³
	Meetpunt:	Handmatig
	achtergrondconcentratie (Ca of Cw):	3.07 mg/l
	KRW waterlichaam:	0
	Gemiddelde debiet waterlichaam:	2.3 m ³ /s

Opgegeven parameters

Lozing

	Stof:	stikstof
	Te gebruiken eenheid voor concentratie van deze stof:	mg/l
	MKE voor zoete wateren:	2.2 mg/l
	MAC voor zoete wateren:	Onbekend
	Type lozing:	Nieuw
	Horizontale locatie lozing:	Aan de kant
	Verticale locatie lozing:	Bij oppervlak
	Debiet van lozing:	0.003056 m ³ /s
	Concentratie in lozing:	5 mg/l
	Dichtheid:	1000 kg/m ³
	Diameter lozingspijp:	0.2 m
	Drinkwatertoetsnorm:	1 mg/l

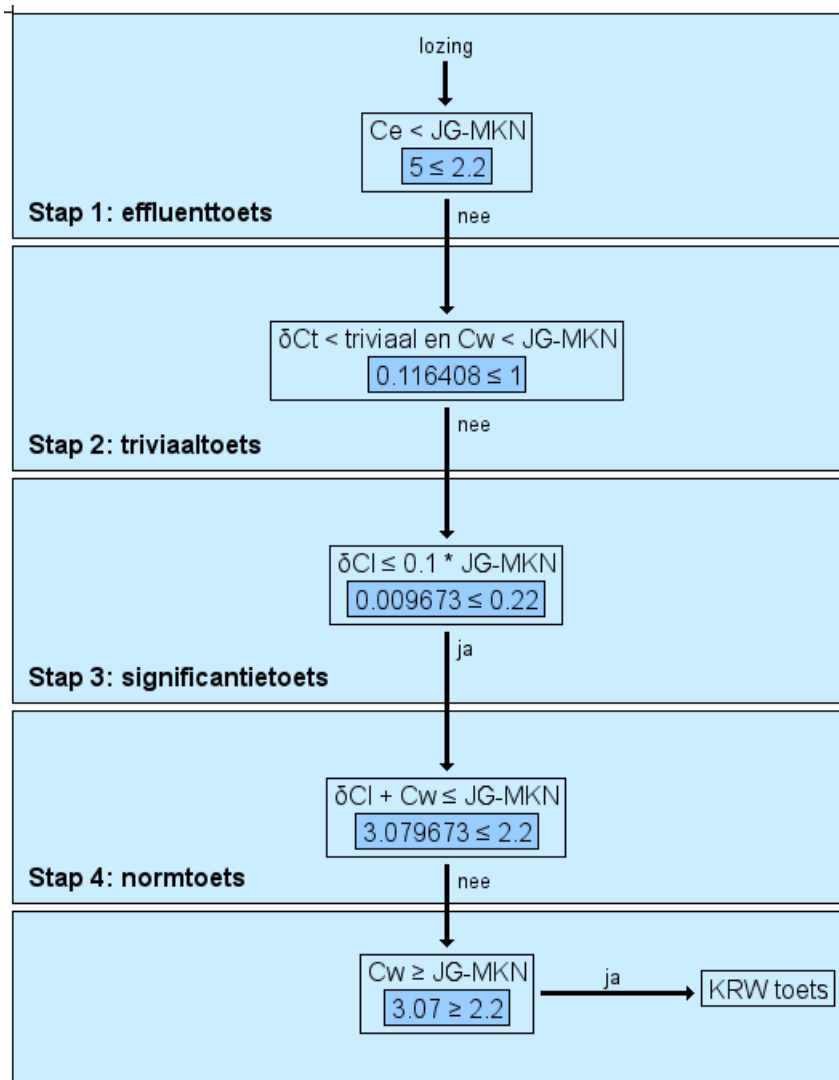
Resultaat van basis berekening

Cw > JG-MKN: druk op verder om naar geavanceerd te gaan

Resultaat van geavanceerde berekening

$\delta CI < 10\%$ JG-MKN en $C_w > \text{JG-MKN}$; ga verder naar KRW toets

Uitvoerboom

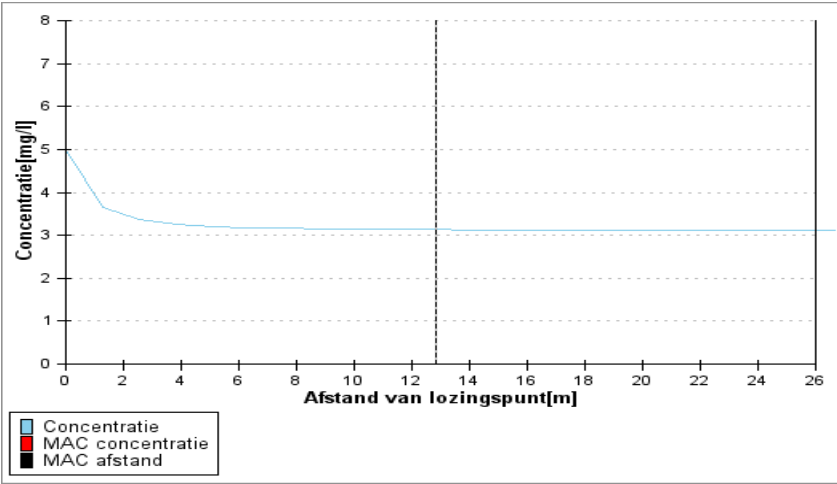


Concentratie op MKN toetsafstand: 3.0796725480439 mg/l

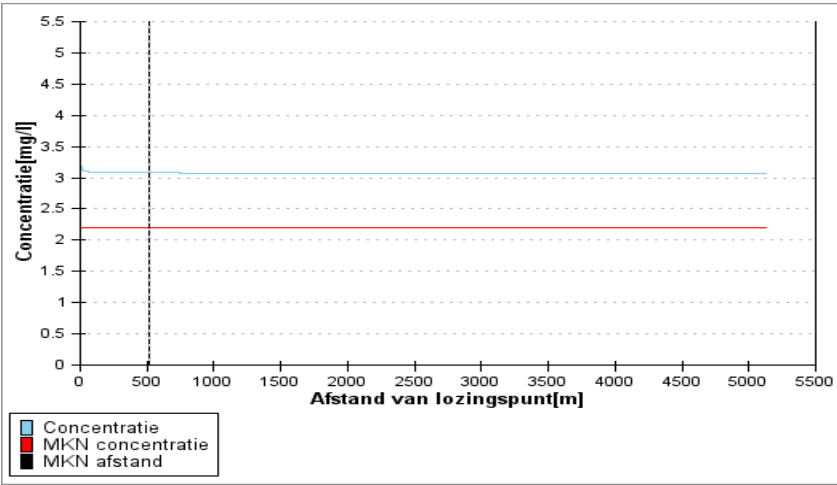


Concentratie op MAC toetsafstand: 3.1298006667312 mg/l

MAC grafiek



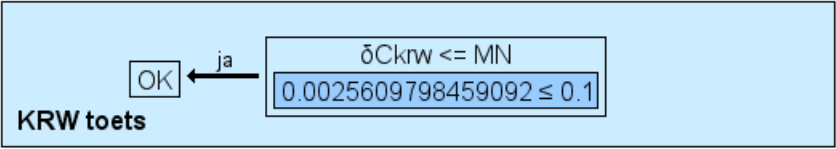
MKN grafiek



Drinkwater uitslag

Innamepunt	Innameconcentratie	Resultaat
Langerak, De Steeg, Lek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Bergambacht, C.Rodenhuis, Lek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Noodinnamepunt Bergambacht	- mg/l	geen berekening mogelijk
Nieuw-Lekkerland, De Put, Lek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Lekkerkerk, Schuwacht & Tiendweg, Lek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Roosteren, Maas	- mg/l	geen berekening mogelijk
Scheelhoek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Heel	- mg/l	geen berekening mogelijk
Brakel	- mg/l	geen berekening mogelijk
Noodinlaat Kralingen	- mg/l	geen berekening mogelijk
Ridderkerk, Reijerwaard, Nwe Maas	- mg/l	geen berekening mogelijk
Noodinlaat Berenplaat	- mg/l	geen berekening mogelijk
Middelharnis	- mg/l	geen berekening mogelijk
Biesbosch	- mg/l	geen berekening mogelijk
Hendrik-Ido-Ambacht, Noord	- mg/l	geen berekening mogelijk
Noodinlaat Baanhoek	- mg/l	geen berekening mogelijk
Zwolle, Engelse Werk, IJssel	- mg/l	geen berekening mogelijk
Nieuwegein	- mg/l	geen berekening mogelijk
Nieuwersluis	- mg/l	geen berekening mogelijk

Uitslag KRW



Voldoet: Concentratie verhoging <= meetnauwkeurigheid (0.0025609798459092 <= 0.1)

Eindresultaat

Voldoet: Geavanceerde berekening en KRW test voldoen.

Legenda

 database / berekend

 handmatig

 overschreven

BIJLAGEN 4/4

Jan van Goyenkade 10 III, 1075 HP Amsterdam

T +31 6 504 310 52

I www.envir-advocaten.com

Postbus 10012, 1001 EA Amsterdam

F +31 20 796 92 22

E marieke.kaajan@envir-advocaten.com

De praktijk wordt gevoerd door ENVIR Advocaten B.V. (ingeschreven in het Handelsregister van de Kamer van Koophandel onder nummer 60582146) De algemene voorwaarden van ENVIR Advocaten B.V. zijn van toepassing en bevatten een aansprakelijkheidsbeperking. De algemene voorwaarden zijn gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel in Amsterdam en worden op verzoek kosteloos verstrekt.

RAPPORT

Immissietoets koper Bio LNG ECL

Klant: Ekwadraat, d4

Referentie: BH8845-WM-RP-220713-1149

Status: Definitief/00

Datum: 13 juli 2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

1200 West 73rd Avenue Suite 550 Airport Square
Vancouver, BC V6P 6G5
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

+1 604 717 1800 **T**
+1 604 717 1818 **F**
info@www.intervistas.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Immissietoets koper Bio LNG ECL

Sub titel:
Referentie: BH8845-WM-RP-220713-1149
Status: 00/Definitief
Datum: 13 juli 2022
Projectnaam: Ekwadraat ondersteuning procedure watervergunning
Projectnummer: BH8845
Auteur(s): Jeppe Rietveld

Opgesteld door: Jeppe Rietveld

Gecontroleerd door: Jos Bouwman

Datum: 13-07-2022

Goedgekeurd door: Wijnand Mulder

Datum: 13-07-2022

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

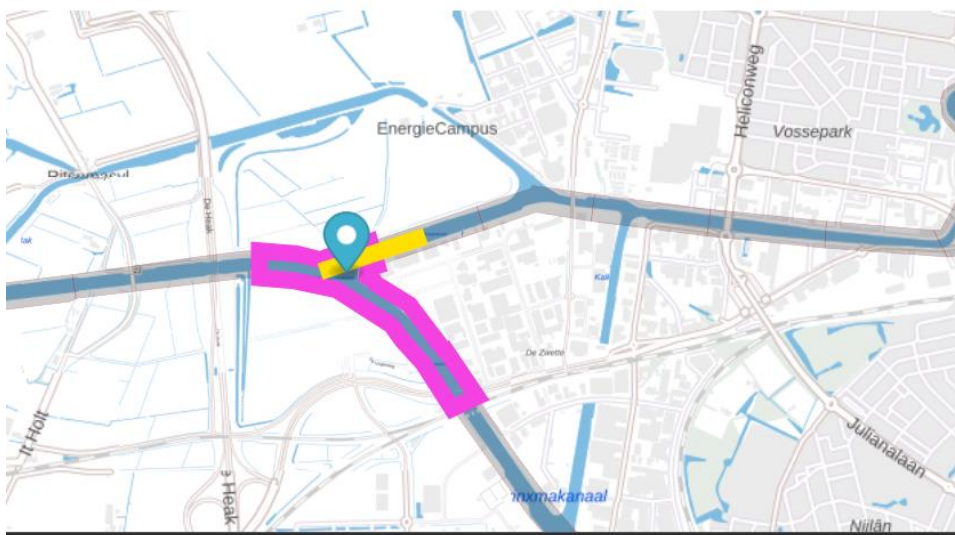
Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

1 Inleiding:

BioLNG ECL B.V. (BioLNG), vertegenwoordigd door Ekwadraat, is voornemens een vergistingsinstallatie voor dierlijke meststoffen en overige organische materialen te bouwen in Leeuwarden. Hierbij zal een directe lozing van effluent plaatsvinden op het Van Harinxmakanaal. Het betreft vergaand gezuiverd procesafvalwater; De lozing van **koper** heeft in de verleende watervergunning een te ruime emissienorm volgens stichting MOB. In deze studie wordt deze norm beschouwd.

2 Lozingspunt:

Het beoogde lozingspunt van het gezuiverde afvalwater op het Van Harinxmakanaal wordt weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Locatie van het lozingspunt in het van Harinxmakanaal

Relevante invoergegevens voor de immissietoets worden weergegeven in tabel 1.

Parameter	Eenheid	Invoergegevens
Debiet lozing	m ³ /s	0,003056 (gemiddelde) 0,005556 (max)
Type ontvangend water		Zoet water/ beek
Debiet (netto afvoer Van Harinxmakanaal)	m ³ /s	4,3
Spronglaag	m	0
Diameter lozingspijp	m	0,125
Temperatuur aan het oppervlak	°C	15
Temperatuur bij de bodem	°C	15

Parameter	Eenheid	Invoergegevens
Diepte	m	3,03
Toetsafstand	m	512,4

Aan de hand van de normen voor koper is een immissietoets uitgevoerd om de toelaatbaarheid van de lozing te bepalen. Voor koper geldt een standaardnorm (JG-MKN) van 2,4 µg/l. Echter, op basis van het watertype waarop wordt geloosd kan afgeweken worden van deze JG-MKN; e.e.a. volgens de afgeleide waternormen uit de memo “Waternormen voor koper van het RIVM; paragraaf 4”.¹ Op deze manier is de norm afgeleid door het Wetterskip Fryslân voor de watervergunning. Voor een lozing in kanalen en meren kan op basis van de door het RIVM gehanteerde argumentatie een JG-MKN van 8,4 µg/l worden gebruikt voor een immissietoets.

Voor koper beweegt de achtergrondconcentratie in het Van Harinxmakanaal zich volgens metingen in de periode 1-1-2018 tot 1-1-2022 tussen de 2 µg/l en 5 µg/l. Achtergrondwaarden voor de concentraties van koper zijn gebaseerd op metingen van het Wetterskip Fryslân. Hierbij is voor de immissietoetsberekeningen het slechtste scenario van 5 µg/l als achtergrondconcentratie voor koper gehanteerd.

Tabel 1: Gehanteerde uitgangspunten voor de immissietoetsberekening.

Stof	JG-MKN (µg/l)	Achtergrondconcentratie (µg/l)
Koper (kanaal)	8,4 ¹	2 - 5

¹ Werkgroep normstelling water en lucht, RIVM; memo waternormen voor koper.

3 Resultaten immissietoets:

De lozingsnorm voor koper in de watervergunning bedraagt 6,0 µg/l. Door met de gegevens van het Van Harinxmakanaal een immissietoets uit te voeren kan bepaald worden of een lozing met 6,0 µg/l voldoet. De resultaten van de immissietoets voor koper bij zowel gemiddeld als maximaal lozingsdebiet en bij de JG-MKN van 8,4 µg/l (kanaalnorm) zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2: Immissietoets koper Van Harinxmakanaal

Parameter	Debiet	Effluent-toets	Triviaal-toets	Significantie-toets	Normtoets	Achtergrond-waardetoets	KRW-toets	Uitkomst Immissietoets
Koper (kanaalnorm)	0,003056	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Ja
Koper (kanaalnorm)	0,005556	Ja	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	Ja

Wanneer 8,4 µg/l als JG-MKN wordt gehanteerd is lozing van effluent met een concentratie van 6,0 µg/l koper toegestaan bij zowel het gemiddelde als het maximale lozingsdebiet.