

Gevoeligheidsanalyse MER

Interne verwerking looghoudend afvalwater bij Lyondell Chemie Nederland B.V. locatie Maasvlakte



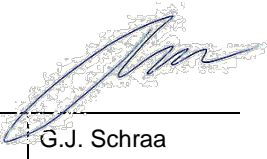
Tebodin

Tebodin Netherlands B.V.

Spoorstraat 7
3112 HD Schiedam
Postbus 922
3100 AX Schiedam

Auteur: M.D. Overbosch
Telefoon: +31 6 52 80 32 67
E-mail: m.overbosch@tebodin.com

11 juni 2017
Ordernummer: T 48696.00
Documentnummer: 3312002
Revisie: A



A	11 juni 2017	Gevoeligheidsanalyse MER	M.D. Overbosch	G.J. Schraa
0	19 april 2017	(Concepten) Gevoeligheidsanalyse MER	M.D. Overbosch	G.J. Schraa
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doelstelling	4
1.3	Methodiek	4
2	Korte beschrijving van het VKA met een hogere doorzet	5
2.1	Inleiding	5
2.2	Hogere doorzet door debottlenecking	5
2.3	Korte beschrijving VKA+	6
2.4	Randvoorwaarden en uitgangspunten voor het VKA+	8
3	Effect van de hogere doorzet op de keuze voor het VKA	9
3.1	Inleiding	9
3.2	Overwegingen voor het VKA	9
3.3	Herziene beschouwing van 'niet gekozen' varianten uit het MER	10
3.4	Effect van een hogere doorzet op het VKA	11
3.5	Conclusie	12
4	Effectbeoordeling van het VKA met een hogere doorzet	13
4.1	Inleiding	13
4.2	Lucht	13
4.3	Water	15
4.4	Energie	18
4.5	Afval- en reststromen	19
4.6	Conclusie	19
	Afkortingen en verklarende woordenlijst	20
	Bijlage 1: Stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden	22
	Bijlage 2: Overzicht invoergegevens emissie-immissietoets	24
	Bijlage 3: Resultaten VKA+	25

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Lyondell Chemie Nederland B.V. (verder: LCNBV) heeft het voornemen om haar caustic waste water (CWW, looghoudend afvalwater) en twee brandbare afvalstromen zelf te verwerken. Het CWW is afkomstig uit het propyleenoxide (PO) en styreenmonomeer (SM) productieproces op de locatie Maasvlakte. Momenteel wordt het CWW door een derde (AVR) verwerkt door middel van verbranding.

Voor het initiatief van LCNBV is een milieueffectrapport (MER) vereist op basis van categorie 18.2 van onderdeel C van het Besluit milieueffectrapportage, namelijk het verbranden of chemische behandeling van gevaarlijke afvalstoffen.

In het MER worden naast de voorgenomen activiteit verschillende alternatieven beschreven voor de verwerking van het CWW op de locatie van LCNBV op de Maasvlakte:

- Voorgenomen activiteit (VA): 60% verwerking door verbranding en 40% door biologische zuivering;
- Alternatief 1: 40% verbranden en 60% biologische verwerking;
- Alternatief 2: 100% verbranding;
- Alternatief 3: 100% biologische verwerking.

Naast de alternatieven worden verschillende technische varianten hierop beschouwd. Uiteindelijk wordt een voorkeursalternatief (VKA) beschreven.

Het MER dient als ondersteunend document voor de besluitvorming tot het verlenen van de Wabo- en Waterwetvergunning en verschaft belanghebbenden informatie over het voornemen en de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit en de alternatieven. Hiertoe behoren onder andere de gevolgen voor de externe veiligheid, de effecten op de luchtkwaliteit, geluid en de gevolgen voor natuur.

In het MER is als uitgangspunt voor de capaciteit van de installaties, om het CWW te verwerken de huidige maximale doorzet van de POSM-productielocatie, circa 115% van de oorspronkelijke waarde uit 2003 gehanteerd. Een mogelijke ontwikkeling die nu wordt gezien, is een hogere doorzet van de POSM-productielocatie. Dit gezien een voorziene stijgende vraag naar POSM. De verhoogde doorzet is mogelijk door aanpassingen binnen de bestaande installaties van de productielocatie: "debottlenecking". Deze verhoogde doorzet zal leiden tot een evenredige stijging van te verwerken CWW. Na afronding van het MER, maar nog voor het indienen daarvan, blijkt een hogere doorzet van het CWW toch een optie voor de toekomst.

Om de onzekerheid over de effecten die deze hogere doorzet door capaciteitsvergroting met zich mee zou brengen te onderzoeken, is deze gevoeligheidsanalyse als bijlage bij het MER opgesteld. Indien de ontwikkeling technisch en financieel haalbaar is, zal in het kader van voorbereiding voor realisering een separaat vergunningtraject worden opgestart inclusief een m.e.r.-beoordeling.

1.2 Doelstelling

De doelstelling van deze gevoeligheidsanalyse is antwoord te geven op de vraag of een hogere doorzet effect heeft op de keuze voor het VKA. Daarnaast geeft deze gevoeligheidsanalyse de effectbeoordeling van het VKA met een hogere doorzet.

1.3 Methodiek

Om het effect van een hogere doorzet op de keuze voor het VKA te bepalen, worden allereerst de overwegingen voor het VKA weergegeven. Vervolgens wordt beschouwd of er sprake is van enig effect door een hogere doorzet op de milieuthema's. Door de mogelijke effecten op de milieuthema's te spiegelen aan de overwegingen voor het VKA kan er een uitspraak worden gedaan of de keuze voor het VKA gerechtvaardigd blijft.

De mogelijke effecten op de milieuthema's worden verder uitgewerkt zodat kan worden beoordeeld of er voldoende milieuruimte beschikbaar is voor een initiatief met hogere doorzet.

2 Korte beschrijving van het VKA met een hogere doorzet

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de technische aspecten van de hogere doorzet. Allereerst door een korte beschrijving gevolgd door de randvoorwaarden en uitgangspunten van LCNBV voor deze mogelijke ontwikkeling.

2.2 Hogere doorzet door debottlenecking

Er is sprake van een stijging in de vraag naar POSM. Om hierop te anticiperen is een verhoging van de doorzet door capaciteitsuitbreiding (debottlenecking) mogelijk. Hierdoor kan de capaciteit op jaarbasis worden verhoogd van 325 naar 375 kton PO en van 725 naar 850 kton SM.

Deze capaciteitsuitbreiding wordt gerealiseerd door:

- het plaatsen van een nieuwe luchtcompressor;
- het vervangen van schotels in meerdere (10-15) destillatietorens door types met een hogere capaciteit en/of hogere efficiëntie;
- het aanpassen van de diameters van specifieke secties in één destillatietoren;
- het vervangen dan wel aanpassen van circa 50 pompen en hun eventuele reservepompen;
- het vervangen dan wel aanpassen van een aantal warmtewisselaars (circa 20 stuks);
- aanpassingen aan vaten, vacuümsystemen, leiding- en regelsystemen;
- aanpassingen aan, naar verwachting, ruim 20 veiligheidskleppen (safety relief valve capaciteit);
- aanpassingen in elektrische infrastructuur.

Verder zullen er studies worden verricht om zeker te stellen dat de plannen veilig en binnen de huidige infrastructuur kunnen worden uitgevoerd en dat daar waar dit niet kan tot aanpassingen zullen leiden. Onderstaande onderwerpen komen onder meer aan bod in de studies:

- mogelijke noodfakkelscenario's en noodfakkelbelasting reducerende maatregelen;
- stoom-, stroom-, en koelwaterbalans; gekeken gaat worden of de extra benodigde hoeveelheid stroom, stoom en koelwater binnen de huidige leveringscapaciteit valt;
- capaciteit van de katalytische naverbranders (catalytic converters) en andere reactorsystemen;
- de invloed op de productopbrengsten (yields);
- noodzaak voor uitbreiding van de railcar/truck verladingscapaciteit.

De veranderingen door deze mogelijke uitbreiding zullen indien echt opportuun met een nieuw te starten vergunningtraject worden aangevraagd. Gezien de vergunningaanvragen voor het afvalwaterverwerkingsproject voor CWW worden nu wel de mogelijke consequenties van deze mogelijke veranderingen op de conclusies van het MER en de milieugevolgen beschouwd.

2.3 Korte beschrijving VKA+

Het VKA met een hogere doorzet ten gevolge van de mogelijke capaciteitsvergroting (verder VKA+) gaat uit van de verwerking van het CWW en de brandbare afvalstromen door 60% verbranding en 40% biologische verwerking. Het VKA+ omvat net als het VKA installaties voor het verbrandingsproces, voor het biologische verwerkingsproces en voor de additionele voorzieningen. De locatie van de installaties van het VKA en VKA+ zijn gelijk.

In tabel 2.1 zijn de belangrijkste verschillen tussen het VKA en het VKA+ weergegeven.

Tabel 2.1: Verschil VKA en VKA+ (verhoogde doorzet)

Thema	VKA	VKA+
Verbrandingsproces		
Aantal incinerators	1	idem
Ontwerpcapaciteit incinerator (ton CWW/uur)	18,6	21
Gemiddelde capaciteit incinerator (ton CWW/uur)	15,5	17,5
Gebruik brandbare afvalstromen (ton/uur)	4,3	5
Bemetseling	nee	idem
Stoomopbrengst (ton/uur)	max. 70	10% meer
Rookgasbehandeling	droog	idem
Mogelijkheid bicarbonaatinjectie (t.b.v. HCl en SO ₂ emissie reductie)	ja	idem
DeNOx installatie	SCR	idem
Schoorsteenhoogte (m)	40	idem
Biologische verwerking¹		
Verwerking van SP612 (ton/uur)	6,5	9
Verwerking van D631 (ton/uur)	5,5	6,5
Mengvat voor de deelstromen SP612, en D990 (ex T942 stripper)	ja	idem
Een anaerobe voorzuivering	ja	circa 20% grotere hydraulische capaciteit voor SP612
Een aanzuurvoorziening met CO ₂ voor deelstroom D631	ja	idem
Een fasescheidingsinstallatie na aanzuurvoorziening voor deelstroom D631	ja	idem
Een skim/buffertank (T2402) voor de deelstromen D631 en optioneel de afloop van de anaerobe zuivering (SP612 / D990);	ja	idem
Een mengvat voor de deelstromen SP612, D631, D990 en T942	ja	idem
Een aerobe voorzuivering bestaande uit twee vergrote MBBR's van 1.000 m ³ , een pipe flocculator en een DAF-unit;	ja	Idem met circa 20% vergrote MBBR's
Vergrote zandbedden	ja	idem

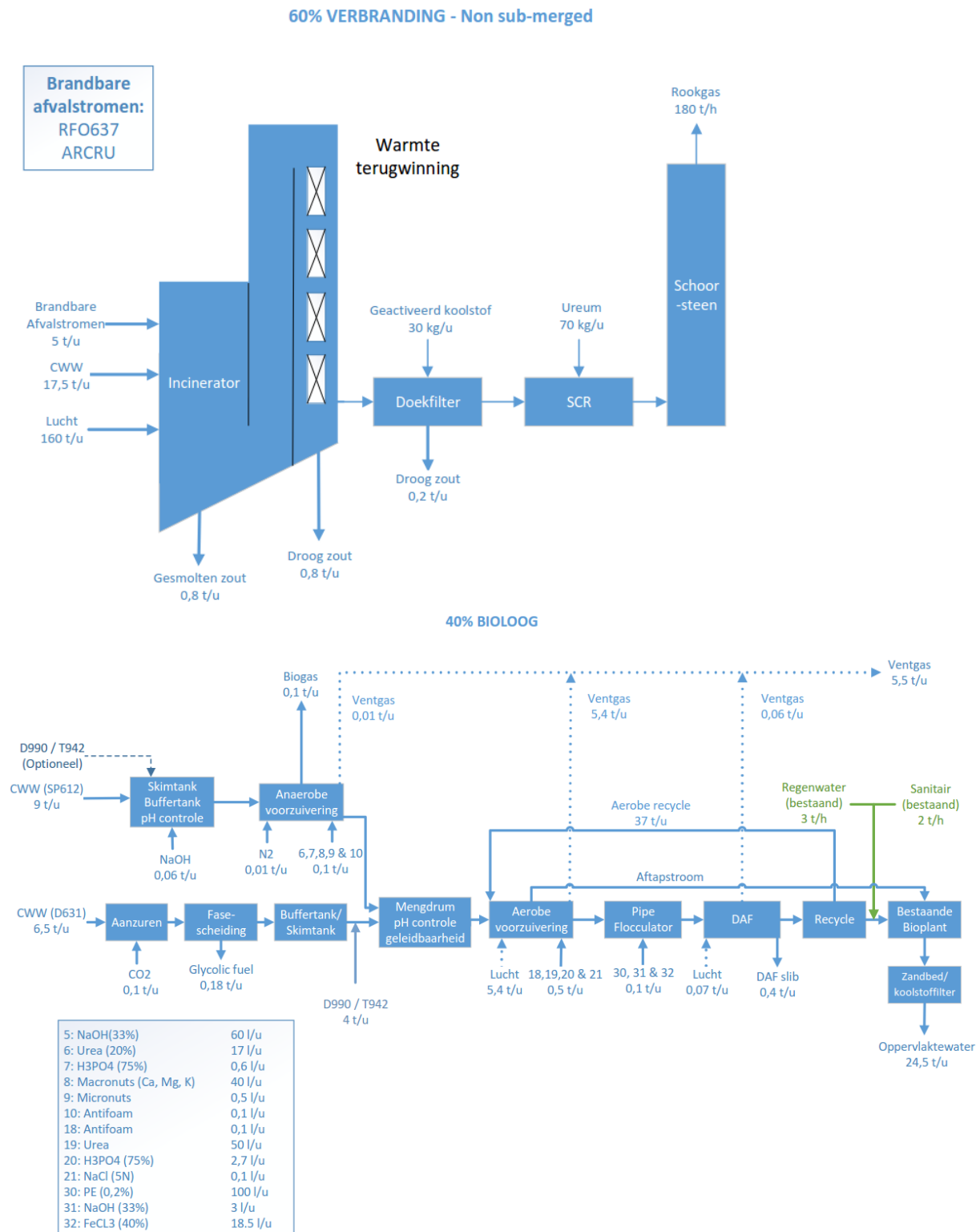
Zowel het VKA als het VKA+ en maken gebruik van op de locatie aanwezige hulpsystemen en voorzieningen. Nieuwe voorzieningen voor zowel het VKA als het VKA+ zijn:

- een laad- en losplaats;
- diverse opslagtanks;
- systemen als een controlsysteem, safeguarding systeem, MCC systeem;
- een uitbreiding van de riolering, hemelwaterafvoer, brandblusvoorzieningen etc.

Verskillende opslagtanks kunnen een 20% grotere uitvoering krijgen in het VKA+.

¹ 20% hogere doorzet levert gemiddeld circa 20% meer CWW echter de verhouding D631-SP612 zal meer verschuiven naar SP612.

In onderstaande figuur is de massabalans van het VKA+ schematisch weergegeven overeenkomstig de presentatie van de VKA-massabalans in figuur 9.2 en 9.3 van het MER.



Figuur 2.1: Schematische weergave van het VKA+

2.4 Randvoorwaarden en uitgangspunten voor het VKA+

Voor LCNBV is het noodzakelijk om een verwerkingsmogelijkheid te realiseren voor het behandelen van het CWW om zo het POSM-productieproces voort te kunnen zetten. Hiertoe zijn een aantal conceptuele ontwerpen gemaakt waaruit de VA en uiteindelijk het VKA zijn voortgekomen. Door de overweging van capaciteitsvergroting door debottlenecking zijn een aantal randvoorwaarden en uitgangspunten zoals omschreven in § 5.2 van het MER gewijzigd en zijn er een aantal nieuwe uitgangspunten bijgekomen.

Dit betreffen de volgende:

1. Een toekomstige situatie waarbij de POSM-productie kan worden verhoogd tot:
 - o PO-productie van 375 kton/jaar en
 - o SM-productie van 850 kton/jaar.
2. De verhoogde doorzet wordt gerealiseerd door debottlenecking ofwel het optimaliseren van de installaties waarbij de bedrijfszekerheid van 99,5% geborgd moet blijven. Het POSM-productieproces wijzigt hiermee op zich zelf niet. Het POSM-productieproces van LCNBV is ontworpen op basis van en voldoet operationeel aan de BREF Organische Bulkchemie.
3. De capaciteitsuitbreiding door debottlenecking moet vergunbaar zijn.
4. De voorgenomen verwerkingscapaciteit van het CWW moet kunnen worden afgestemd op de maximale productiecapaciteit van de POSM-fabriek na debottlenecking:
 - o verwerkingscapaciteit van circa 250.000 ton CWW/jaar;
 - o inzet van circa 45.000 ton brandbare afvalstromen per jaar, de zogenaamde waste fuels RFO637 (38kton) en ARCRU (7kton);
5. De kwaliteit en kwantiteit van het CWW in relatie tot het verwerkingsproces:
 - o De POSM-fabriek is dusdanig ontworpen dat de afvalwaterstromen zoveel mogelijk zijn geminimaliseerd en waar mogelijk worden hergebruikt binnen het POSM proces. De huidige en geoptimaliseerde hoeveelheid van circa 220.000 ton/jaar CWW is significant lager dan het uitgangspunt in 2003 van circa 330.000 ton/jaar. Deze lagere flow impliceerde een meer geconcentreerd CWW aanbod. De voorgenomen capaciteitsuitbreiding door debottlenecking leidt tot een groter aanbod CWW maar niet tot een andere samenstelling of concentratie.
6. De hogere doorzet naar de bestaande AWZI past binnen de hydraulische ontwerpcapaciteit en er zal voldoende CZV-verwijdering worden gerealiseerd om aan de huidige vergunningseisen te voldoen.
7. De extra terug te winnen hoeveelheid hoge druk stoom (circa 7 ton/uur) kan nuttig worden ingezet in de bestaande installatie en zal tot verminderde stoomimport van derden leiden.

3 Effect van de hogere doorzet op de keuze voor het VKA

3.1 Inleiding

Om het effect van een hogere doorzet op de keuze voor het VKA te bepalen, worden allereerst de overwegingen voor het VKA weergegeven. Overwegingen over de locatiekeuze en de additionele voorzieningen zijn niet opgenomen omdat deze in de vergelijking met het VKA+ gelijk blijven. Vervolgens wordt ingegaan op een aantal varianten die in hoofdstuk 7 bestempeld zijn als “geen optie” en die niet verder zijn behandeld. Immers een hogere doorzet kan hier een verandering in teweeg brengen. Als laatste wordt gekeken of de hogere doorzet iets betekent voor de afweging tot de VKA-configuratie.

3.2 Overwegingen voor het VKA

De overwegingen die geleid hebben tot het VKA zijn gebaseerd op het doel van LCNBV om in het nieuw te ontwerpen proces op de eigen locatie begrippen als efficiëntie, milieugebruiksruimte en duurzaamheid inhoud te geven. Daarnaast zijn de randvoorwaarden en uitgangspunten zoals beschreven in het MER en dan met name doelmatigheid en bedrijfszekerheid beschouwd. Ook is het criterium ‘een gunstig ontwikkelperspectief’ meegenomen en, niet in de laatste plaats, moet het VKA voor LCNBV een gezonde business case zijn.

Het VKA bestaat uit de VA met een aantal technische varianten die aan BBT voldoen. De winst in efficiëntie, milieugebruiksruimte en duurzaamheid wordt met name gehaald door de toepassing van een incinerator van het type non-submerged combustion zonder bemetseling. Met non-submerged combustion wordt 70-90 % energie uit de verbranding teruggewonnen voor nuttige inzet (60-70 ton hoge druk stoom) terwijl dat in de VA en de huidige situatie bij AVR niet meer dan 20% is. Door het ontbreken van de bemetseling is verder weinig onderhoud nodig en wordt een jaarlijkse afvalstroom van enkele tientallen tonnen gevaarlijk afval voorkomen.

Er is gekozen voor een ‘droog’ proces ofwel een incinerator zonder quench. De zouten die vrijkomen en onder meer molybdeen en zware metalen bevatten, worden dan niet door een molybdeenterugwinninginstallatie geleid voor terugwinning van molybdeen en voor afvangen van zware metalen. Deze keuze komt met name voort uit de wens om geen nieuwe lozing op het oppervlaktewater te creëren. Het VKA zal leiden tot een afvalstroom (metaalhoudende zouten) die afgevoerd gaat worden naar de Duitse zoutmijnen om daar als stutmateriaal ingezet te worden.

Met de keuze voor droge rookgasreiniging bestaande uit een meervoudig compartimenten doekenfilter met C-injectie is ook hier gekozen voor het toepassen van BBT waarbij emissie naar het oppervlaktewater wordt voorkomen. Met nageschakeld een DeNOx-installatie, een SCR, voldoet deze afgasreiniging aan de luchtemissie-eisen uit het Activiteitenbesluit.

De keuze voor één verbrandingsstraat voor een gemiddeld aanbod van 15,5 ton CWW/uur moet in het licht worden bekeken van het optimaliseren van de benodigde investeringen in relatie met de aspecten continuïteit en bedrijfszekerheid.

Eén verbrandingsstraat is ook mogelijk omdat in het VKA de incinerator geen bemetseling heeft en daarom zeer weinig en kortdurend onderhoud kent en dus voldoende continuïteit biedt in de verwerking van het CWW.

Het VKA kent twee wijzigingen in het biologisch verwerkingsproces ten opzichte van de VA. De toepassing van CO₂ in plaats van zwavelzuur voor de aanzuring in het proces en het robuuster uitvoeren van de MBBR's. Het vergroten van de MBBR's tot 1.000 m³ is een gevolg van de keuze voor één verbrandingsstraat en is met name van belang voor het borgen van de bedrijfszekerheid gedurende afwijkende bedrijfsomstandigheden en het voldoen aan de emissie-eisen voor het oppervlaktewater.

3.3 Herziene beschouwing van 'niet gekozen' varianten uit het MER

In deze paragraaf wordt de afweging ten aanzien van het niet toepassen van een aantal varianten in het VKA nogmaals onder de loep genomen voor het VKA+. De varianten die in het MER beschouwd zijn, zijn in onderstaande tabel opnieuw weergegeven. In de tabel is onderscheid gemaakt naar varianten die in het MER niet verder zijn beschouwd, varianten die in het VKA zijn opgenomen en varianten die niet in het VKA zijn opgenomen. Deze laatste groep varianten is nogmaals bekeken om de vraag te beantwoorden of de keuze afhankelijk van een hogere doorzet anders zou worden gemaakt.

Tabel 3.1: overzicht varianten uit het MER

Nr.	Beschrijving	Niet beschouwd	Wel in VKA	Niet in VKA
Productiefase / procesvarianten				
P1.	Non-submerged combustion		X	
P2.	Variante voor incinerator zonder bemetseling (één van de Covestro vestigingen)		X	
P3.	Molybdeen recovery: variant ionenwisseling en precipitatie als metaalverwijdering			X
P3a.	Molybdeen recovery: variant droge blow down (niet opgeloste zouten direct uit de verbrandingskamer)		X	
P4.	Keuze zuur in het verbrandingsproces (t.o.v. geconcentreerd. zwavelzuur)		X	
P5.	Separator/stripser			X
P6.	EB extractie (extractie met ethylbenzeen of styreen)	X		
P7.	Variante op nabehandeling O ₃ (Ozon) en UV i.p.v. koolstoffilter			X
P8.	Keuze zuur in de bioplant		X	
P9.	Eén verbrandingsstraat met ontwerpcapaciteit 15,5 ton/uur + biologische zuivering met grotere MBBR's		X	
Productiefase / milieuvarianten				
L1.	Droge rookgasreiniging		X	
L2.	Meerdere scrubbers rookgasreiniging in plaats van WESP			X
L3.	Schoorsteenhoogte			X
L4.	SNCR in plaats van SCR			X
W1.	Varianten voor gebruik van demin water	X		
V1.	Alternatieve vormen van transport voor de brandbare afvalstromen	X		
LO1.	Variante op locatie		X	
VO1.	Variante verwerking SP612 en D631 bij derden			X
E1.	Optimalisatie energieverbruik	X		

P3: Molybdeen recovery: variant ionenwisseling en precipitatie als metaalverwijdering

Deze variant gaat uit van een natte verwerking van de zoute afvalstroom. In het MER is deze variant niet toegepast in het VKA vanwege de wens om geen nieuwe lozing op het oppervlaktewater te creëren. Het verhogen van de doorzet heeft hier geen invloed op en daarom is deze variant ook geen optie voor het VKA+.

P5: Separator/stripser

In deze variant wordt een separator geplaatst voor de aerobe voorzuivering om met name de styreenrijke organische fase uit de D631-stroom te verwijderen. Deze extra processtap leidt niet tot het niet meer voorkomen van andere stoffen in het afvalwater waaronder persistente stoffen maar zou kunnen leiden tot een effluent met een lager CZV door de ontwikkeling van de biologie in het actiefslib. Dit effect is met de emissie-immissietoets echter niet te kwantificeren. De restlozing van het effluent van het VKA voldoet daarnaast voor het CZV. Deze variant is daarom ook voor het VKA+ geen aanvullende maatregel.

P7: Variant op nabehandeling O₃ (Ozon) en UV i.p.v. koolstoffilter

Deze variant betreft het verder nabehandelen van afvalwater uit de biologische afvalwaterzuivering door middel van O₃ en/of UV. De inzet van deze waterzuiverende techniek in de laatste fase van de biologische waterzuivering zorgt voor een verdere verlaging van het CZV gehalte in het afvalwater. Zowel een actief koolfilter als gebruik van O₃ en/of UV wordt beschouwd als BBT. De noodzaak voor een extra eindzuivering ontbreekt ook bij een verhoogde doorzet en er zijn geen milieuvoordelen. De afweging om deze variant toe te passen in het VKA+ is daarom negatief.

L2: Meerdere scrubbers rookgasreiniging in plaats van WESP

Deze variant gaat uit van een natte verwerking van de zoute afvalstroom. In het MER is deze variant niet toegepast in het VKA vanwege de wens om geen nieuwe lozing op het oppervlaktewater te creëren. Het verhogen van de doorzet heeft hier geen invloed op en daarom is deze variant ook geen optie voor het VKA+.

L3: Schoorsteenhoogte

Een reële variant op de hoogte van de schoorsteen is 60 meter. Het verhogen van de schoorsteen leidt tot een marginaal lagere depositie bij een hogere doorzet. Gezien de extra kosten is een hogere uitvoering van de schoorsteen niet reëel.

L4: SNCR in plaats van SCR

Zowel het toepassen van SCR als SNCR draagt bij aan een vermindering van NO_x-emissie. Door toepassing van een SCR wordt voldaan aan de eisen uit het Activiteitenbesluit. De afweging voor het toepassen van de SCR wijzigt niet door het bedrijven van de plant met een hogere doorzet.

VO1: Variant verwerking SP612 en D631 bij derden

Een hogere doorzet leidt niet tot een andere afweging bij het al dan niet toepassen van deze variant. De biologische voorzuivering in deze variant ontbreekt waardoor een aantal milieueffecten op de locatie gunstiger uitpakken. Daar staat tegenover dat de afvalwaterstromen zullen moeten worden vervoerd en de uiteindelijke verwerking elders tot extra milieueffecten zal leiden. Ook moet de biologische zuivering van met name D631 bij derden nog worden bewezen. Deze variant is daarom vooralsnog geen reële variant voor LCNBV.

Conclusie:

Een hogere doorzet leidt niet tot het toepassen van niet eerder geselecteerde varianten.

3.4 Effect van een hogere doorzet op het VKA

In deze paragraaf wordt beschouwd of er sprake is van enig effect door een hogere doorzet op de milieuthema's in relatie tot de afweging tot de VKA-configuratie. De hogere doorzet bij het VKA+ leidt in hoofdlijnen tot onderstaande veranderingen in het verbrandingsproces en het biologisch verwerkingsproces.

Verbrandingsproces

- circa 20% meer CWW en daarom een incinerator met een grotere capaciteit;
- meer brandbare afvalstromen nodig om de grotere CWW-stroom te verbranden wat wordt ingevuld met RFO637 aangezien deze stroom eveneens groter is door de debottlenecking;
- grotere afvalstroom zouten waardoor meer vervoersbewegingen;
- meer hulpstoffen (geactiveerd koolstof en ureum);
- luchtmissies (luchtkwaliteit door toename NO_x en depositie door toename ammoniak);
- meer teruggewonnen energie in de vorm van extra stoomopbrengst.

Biologisch verwerkingsproces

- circa 20% meer SP612 en D631;
- meer hulpstoffen;
- grotere hydraulische capaciteit anaerobe voorzuivering;
- groter lozingsdebiet van lozing op het oppervlaktewater.

De veranderingen hebben niet op elk thema effect. Op de thema's geluid, externe veiligheid, effect door ongewenste lozingen, bodem, natuur (habitattoets en natuurbeleid) is er sprake van een niet significant effect. De thema's waarop de capaciteitsuitbreiding mogelijk impact heeft, zijn in de onderstaande tabel opgenomen. Daar waar sprake is van geen effect is dit als een 0 weergegeven, een mogelijk positief of negatief effect respectievelijk als + of -.

Tabel 3.2: Effect van een hogere doorzet t.o.v. de VKA

Verandering	Verbrandingsproces	Biologisch verwerkingsproces
Lucht		
- diffuse emissies	0	0
- luchtkwaliteit	-	0
- depositie	-	0
- geur	0	0
Natuur		
- depositie/natuurtoets	-	0
Water		
- oppervlaktewater doelstellingen	0	-
- ABM	0	0
Energie	+	0
Afval- en reststromen	-	0
Verkeer en vervoer	-	0

3.5 Conclusie

Op enkele thema's is de verwachting dat er sprake is van een licht negatief of van een positief effect. Navolgend is weergegeven of dit effect heeft voor de afweging tot de VKA-configuratie.

Voor het verbrandingsproces leidt een hogere doorzet tot een lichte verandering van de luchtkwaliteit en tot een hogere depositie. Dit wijzigt niet de keuze voor de VKA-configuratie immers de keuze voor een non-submerged combustion verbrandingsinstallatie zonder bemetseling is zoals uit het MER blijkt de meest milieuvriendelijke variant. De verhoogde doorzet leidt daarnaast ook tot een positief effect door een hogere stoomproductie. Hoge druk stoom wordt ingezet in het eigen primaire POSM-productieproces. De toename van afval- en reststromen en benodigde hulpstoffen leidt evenwel tot meer vervoersbewegingen echter deze zijn niet significant voor de effecten op het thema lucht.

Een hogere doorzet leidt niet tot het gebruik van andere grond- en hulpstoffen. In combinatie met het toepassen van de best beschikbare technieken zowel in het VKA als in het VKA+ betekent dit, dat er invulling wordt gegeven aan de onderdelen bronaanpak en minimalisatie in het kader van waterkwaliteit. De effecten van de lozing met dezelfde stoffen bij een gering groter lozingsdebiet zijn naar verwachting niet anders dan voor het VKA. Voor het biologische verwerkingsproces is er daarom geen reden die leidt tot een andere keuze voor het VKA bij een hogere doorzet.

Een nadere uitwerking van de effecten van het VKA+ volgt in hoofdstuk 4.

4 Effectbeoordeling van het VKA met een hogere doorzet

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de mogelijke effecten op de milieuthema's verder uitgewerkt zodat kan worden beoordeeld of er nadelige effecten zijn voor een initiatief met hogere doorzet en of dit past binnen de vergunbare milieuruimte.

4.2 Lucht

De voor de luchtkwaliteit en de natuur relevante stoffen zijn NO_x en fijn stof door verbranding, ammoniakemissie als gevolg van het gebruik van ureum in de DeNO_x-installatie (SCR) en propyleenoxide en benzeen als zeer zorgwekkende stoffen die in het CWW in lage concentraties kunnen voorkomen.

In het MER is naast het effect op luchtkwaliteit en depositie ook gekeken naar de effecten voor geur en klimaatverandering. Voor geur is gesteld dat de ontwerpeisen garanderen dat er geen geurwaarneming en/of geuroverlast buiten het bedrijfsterrein zal zijn tijdens normaal bedrijf. Dit uitgangspunt geldt uiteraard ook indien er sprake zal zijn van verhoogde doorzet. Omdat klimaatverandering niet verder is beschouwd bij de afwegingen in het MER mede doordat de VA naar verwachting tot een afname van de totale uitstoot van broeikasgassen zou leiden, is deze ook niet verder beschouwd voor de verhoogde doorzet. Voor deze gevoeligheidsanalyse is daarom ingezoomd op luchtkwaliteit en depositie.

Emissies naar de lucht

De capaciteitsuitbreiding door debottlenecking zal in het kader van luchtkwaliteit voornamelijk impact hebben door de verhoogde emissie van stikstofdioxide. De voor deze emissie relevante veranderingen zijn in tabel 4.1 weergegeven. De toename van het aantal vervoersbewegingen is een direct gevolg van de verhoogde afvoer van zout naar Duitsland.

Tabel 4.1 Voor stikstofemissies relevante veranderingen t.g.v. debottlenecking

	VKA	VKA+
Gemiddeld aanbod CWW (ton/uur)	15,5	17,5
Maximaal aanbod CWW (ton/uur)	18,6	21,0
Brandbare afvalstromen (ton/uur)	4,3	5,0
Vervoer t.b.v. zout (aantal vrachtwagens)	359	405

De tabellen 4.2 en 4.3 geven een overzicht van de NO_x en NH₃ emissies van het VKA en VKA+ die voor de omgeving van belang zijn. Het verschil tussen het VKA en VKA+ is tevens aangegeven in de tabellen. Bij verhoogde doorzet nemen de emissies naar de lucht van stikstof en ammoniak toe. De totale stikstofemissie stijgt met 7.524 kg/jaar en de totale ammoniakemissie neemt toe met 537 kg/jaar.

Tabel 4.2 Stikstofemissies

Bron	VKA NO _x [kg/uur]	NO _x [kg/jaar]	VKA+ NO _x [kg/uur]	NO _x [kg/jaar]	Vershil NO _x [kg/uur]	NO _x [kg/jaar]
Incinerator 1	6,1	53031	6,9	60552	0,9	7521
Wegverkeer	0,0	67	0,0	70	0,0	3
Totaal	6,1	53098	6,9	60622	0,9	7524

Tabel 4.3 Ammoniakemissies

Bron	VKA NH ₃ [kg/uur]	NH ₃ [kg/jaar]	VKA+ NH ₃ [kg/uur]	NH ₃ [kg/jaar]	Vershil NH ₃ [kg/uur]	NH ₃ [kg/jaar]
Incinerator 1	0,4	3788	0,5	4325	0,1	537
Wegverkeer	-	-	-	-	-	-
Totaal	0,4	3788	0,5	4325	0,1	537

Gevolgen voor de luchtkwaliteit

Stikstofdioxide (NO₂)

Het verspreidingsmodel berekent voor de toename door het VKA+ t.o.v. het VKA buiten de erfgrans (op de gekozen receptorpunten) een bijdrage van maximaal 0,18 µg/m³ aan de jaargemiddelde NO₂-concentratie, ten opzichte van een achtergrondconcentratie van 14,29-52,85 µg/m³ (in 2019). De achtergrondwaarden overschrijden de grenswaarde van 40 µg/m³ op slechts een aantal plekken waar transport met tankwagons plaatsvindt t.b.v. tankterminals² in de buurt. De maximale berekende jaargemiddelde NO₂-concentraties buiten de erfgrans (de achtergrond en de bijdrage van de inrichting) bedraagt 52,88 µg/m³. Dit is hoger dan de grenswaarde van 40 µg/m³. In de dichtbij gelegen woongebieden bedraagt de achtergrondconcentratie op de berekende punten tussen de 18,73 – 22,06 µg/m³. De bijdrage in deze gebieden bedraagt maximaal 0,022 µg/m³. De NO₂-luchtkwaliteit in de woongebieden voldoet hier aan de grenswaarde van hoofdstuk 5.2 van de Wm.

Samenvattend wordt gesteld dat het voornemen (VKA dan wel VKA+) leidt tot een marginale toename van de NO₂-concentraties in de omgeving, orde grootte 0,2 µg/m³ zowel voor het VKA als VKA+. In woongebieden is deze bijdrage nog een factor 10 lager en de luchtkwaliteit blijft daar voldoen aan de grenswaarden.

Fijn stof (PM10 en PM2,5)

De maximale bijdrage PM10 door de VA en het VKA van LCNBV is berekend op 0,0035 µg/m³ in de woongebieden hierdoor mocht geconcludeerd worden dat de resulterende luchtkwaliteit in deze gebieden blijft voldoen aan de wettelijke grenswaarde van 40 µg/m³. Door deze geringe bijdrage aan PM10 mag de verwachting worden uitgesproken dat eveneens wordt voldaan aan de grenswaarde van 25 µg/m³ voor PM2,5. De verhoogde doorzet zal niet leiden tot een toename waardoor de luchtkwaliteit niet meer aan de wettelijke grenswaarde voldoet.

Propyleenoxide (PO) en benzeen

Propyleenoxide (PO) en benzeen zijn hier de enige zeer zorgwekkende stoffen (ZZS)³. In de omgeving is een bijdrage van maximaal 0,0001 µg/m³ aan de jaargemiddelde PO-concentratie berekend. Dit is aanzienlijk lager dan het maximaal toelaatbaar risico van 90 µg/m³ en de streefwaarde van 1 µg/m³. Voor benzeen is het risiconiveau nog ongeveer 8 keer kleiner. De bijdrage door het VKA en de VA is niet significant ten opzichte van het nul-alternatief. Voor het VKA+ zal hetzelfde gelden.

Gevolgen voor depositie van stikstof in natuurgebieden

De voor het MER (april 2016) in Aerius berekende activiteiten van het VKA veroorzaakten bij 32 Natura 2000-gebieden een stikstofdepositie hoger dan 0,05 mol/ha per jaar (zie bijlage 1). In deze gebieden is er een mogelijk negatief effect op de instandhoudingsdoelstelling van een Natura 2000-gebied. Bij één gebied is de bijdrage groter dan 1 mol/ha per jaar. Dezelfde Aerius-berekening in april 2017 resulteert in 36 Natura 2000-gebieden met een stikstofdepositie hoger dan 0,05 mol/ha per jaar (zie bijlage 1). Bij één gebied is bijdrage groter dan 1 mol/ha per jaar. Dit verschil wordt veroorzaakt door het dynamische karakter van Aerius.

VKA+

De verhoogde doorzet in het VKA+ resulteert in 38 Natura 2000-gebieden met een stikstofdepositie hoger dan 0,05 mol/ha per jaar (zie bijlage 1). De maximale verhoging (VKA+ t.o.v. VKA) van de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden bedraagt 0,18 mol/ha per jaar. Het Natura 2000-gebied Solleveld en Kapittelduinen heeft voldoende ontwikkelingsruimte voor deze geringe verhoging van depositie.

VKA en VKA+ vanuit de optiek van de Wet Natuurbescherming.

² Dit komt door een recente wijziging in de methodiek om achtergrondconcentraties te berekenen. Tankterminals werden in het verleden niet meegenomen in deze berekening. De tankwagons bij de tankterminals rijden op diesel en zijn lage emissiebronnen in vergelijking met de schoorstenen, wat zorgt voor lokaal hoge NO₂-waarden.

³ Hoewel CO ook een ZZS stof is, is deze voor dit initiatief niet relevant. CO ontstaat als product bij onvolledige verbranding. Voor LCNBV is een zo volledig mogelijke verbranding essentieel. Hiertoe is dan ook een CO-meter geplaatst in de incinerator en zal CO als kritische parameter worden gevolgd.

De resultaten van de depositieberekening zijn samengevat in bijlage 1. In bijlage 1 is per Natura 2000-gebied aangegeven wat de hoogste stikstofdepositie in het gebied is voor de gebieden waar de bijdrage hoger is dan 0,05 mol/ha per jaar. Als ondergrens voor een mogelijk negatief effect op de instandhoudingsdoelstelling van een Natura 2000-gebied wordt algemeen 0,05 mol/ha per jaar gehanteerd. Verder is aangegeven of er een habitat is waar de kritische depositiewaarde (KDW) wordt overschreden en of er in het gebied nog ontwikkelingsruimte beschikbaar is.

4.3 Water

Voor het thema water is in het kader van de gevoeligheidsanalyse alleen de afvalwatersituatie beschouwd en niet het watergebruik immers het VKA onderscheidt zich in positieve zin ten opzichte van de VA. Door de gekozen incinerator en de droge afgasbehandeling is er geen aanvullend water nodig en dit geldt eveneens voor het VKA+.

Afvalwater

Gevolgen voor de bestaande AWZI

Het afvalwater van LCNBV bevat zowel in de huidige als toekomstige situatie hoofdzakelijk organische verontreinigingen (BZV/CZV) en daarom functioneert de AWZI dan ook als een BZV-/CZV-verwijderende zuivering. De AWZI heeft een hydraulische ontwerpcapaciteit van 65 m³/uur en een ontwerp vuillast van 3.200 kg CZV/dag (maximale vuillast in 2015 bedroeg circa 2800 kg CZV/dag, gemiddeld circa 1900 kg CZV/dag). De aanwezige effluent nabehandeling (zandfilters) voor verwijdering van zwevend stof heeft een hydraulische capaciteit van 2 x 48 m³/uur.

De gevolgen van het VKA op de bestaande AWZI zijn in het MER beschreven en bleken van dusdanige aard dat er geen sprake was van negatieve gevolgen. Dit geldt ook voor het VKA+:

- Een hogere doorzet in het VKA+ leidt tot een groter gemiddeld afvalwaterdebiet van circa 24,5 m³/uur naar de AWZI. Dit ligt nog ruimschoots binnen de hydraulische ontwerpcapaciteit. De gemiddelde verblijftijd zal ongeveer gelijk blijven. Er is geen sprake van negatieve gevolgen voor de emissie van rest-CZV op het oppervlaktewater.
- De gemiddelde vuillast (uit de nieuwe bioplant naar de bestaande AWZI) van het VKA+ zal ten opzichte van het VKA ook ongeveer gelijk blijven. De afbreekbare influent componenten zullen bij de voorziene verblijftijd van circa 5 dagen goed worden afgebroken.
- Om aan de effluentnorm van 125 mg CZV/l voor de aangepaste AWZI te blijven voldoen, worden in vergelijking met het VKA, de anaerobe en aerobe bioreactoren iets ruimer gedimensioneerd. Met de wetenschap dat in de huidige AWZI een CZV-verwijdering van >98-99% wordt gehaald en op basis van historische data dat bij lage verblijftijden nog steeds een zuivering rendement van 90% wordt gehaald, ligt het in de lijn der verwachting dat bij de voorziene gemiddelde verblijftijd van bijna 5 dagen ruim voldoende CZV-verwijdering zal worden gerealiseerd om aan de vergunningseisen te voldoen
- Indien er tijdens de basic- en detailengineering projectfases toch aanpassingen in de bestaande AWZI nodig blijken te zijn om de nieuwe bioplant samen met de bestaande AWZI een zo hoog mogelijke beschikbaarheid te geven met in acht neming van alle vergunningspecificaties, dan zal dit worden meegenomen als deel van dit project.

Gevolgen voor het oppervlaktewater

Emissie-immissietoets

Door een hogere doorzet in het VKA+ neemt het lozingsdebiet toe en worden dezelfde parameters op het oppervlaktewater geloosd in vergelijking met het VKA. In het kader van de gevoeligheidsanalyse is de toelaatbaarheid van de restlozing van het effluent uit het biologische zuiveringsproces op het ontvangende oppervlaktewater in de Europahaven beschouwd in een emissie-immissietoets.

Voor het uitvoeren van de emissie-immissietoets is zoveel mogelijk uitgegaan van het handboek emissie-immissietoets van 16 maart 2016. Echter aangezien de berekeningen voor het MER al eerder zijn uitgevoerd, zijn niet alle aanpassingen uit het handboek doorgevoerd. Het betreft specifiek het uitgangspunt uit het nieuwe handboek dat uitgegaan dient te worden van maximale dagvrachten. In deze studie is uitgegaan van gemiddelde waarden. Er is daarnaast gebruik gemaakt van de emissie immissie toets tool versie 4.4.0.

In de volgende tabel zijn de achtergrondconcentraties en de ingevoerde concentraties met 90% afvangst van metalen in de bioplant in de toets voor de VKA+ opgenomen. Deze zijn tevens terug te vinden in het invoeroverzicht in bijlage 2.

Voor het VKA+ zijn niet alle parameters in de emissie-immissietoets meegenomen. Voor het VKA+ zijn naar analogie met het MER alleen de stoffen beschouwd welke in de afweging van de verschillende alternatieven en varianten essentieel waren aangevuld met de stoffen waarbij de toets voor de VA niet voldeed (*gemarkeerd). Dit betrof:

- Molybdeen*
- Aluminium
- IJzer
- Kwik*
- Kobalt
- Arseen*
- Chroom*
- Koper
- Zink*.

Tabel 4.4: Achtergrondconcentraties en concentraties parameters emissie-immissie toets VKA+

Parameters in het afvalwater	Concentratie (µg/l)	Achtergrondconcentratie (µg/l)
Mo - molybdeen	60,65	6,2769
Al - aluminium	85,71	135,68
Fe - ijzer	20,57	183,67
Hg - kwik	0,53	0,011202479
Co - kobalt	4,53	0,1771
As - arseen	37,43	1,3068
Cr - chroom	11,51	0,756
Cu - koper	3,88	1,427
Zn - zink	13,47	6,231

De gegevens zoals bovenstaand opgenomen, zijn verwerkt in het model voor berekening van de immissietoets voor het VKA+. De resultaten van de toets zijn opgenomen in bijlage 3 en samengevat in tabel 4.5. Uit de resultaten blijkt dat de lozing voor aluminium, kwik, arseen, chroom, koper en zink met de gehanteerde lozingsconcentraties en andere aannames niet voldoen aan de geldende toetswaarden.

Tabel 4.5: Samenvatting resultaten toets VKA+ (geel gemarkeerde voldoen niet)

Parameters in het afvalwater	Resultaat
Mo - molybdeen	Voldoet: Geavanceerde berekening en KRW test voldoen
Al - aluminium	Voldoet niet: Geavanceerde berekening voldoet niet, KRW test voldoet.
Fe - ijzer	Voldoet: Geavanceerde berekening en KRW test voldoen.
Hg - kwik*	Voldoet niet: Geavanceerde berekening en KRW test voldoen niet.
Co - kobalt	Voldoet: Geavanceerde berekening en KRW test voldoen.
As - arseen	Voldoet niet: Geavanceerde berekening voldoet niet, KRW test voldoet.
Cr - chroom	Voldoet niet: Geavanceerde berekening voldoet niet, KRW test voldoet.
Cu - koper	Voldoet niet: Geavanceerde berekening voldoet niet, KRW test voldoet.
Zn - zink	Voldoet niet: Geavanceerde berekening voldoet niet, KRW test voldoet.

Van de stoffen die volgens de toets niet voldoen, is in onderstaande tabel een beschouwing gegeven van de beoordeling op waterlichaamniveau op basis van het document "Richtlijn KRW Monitoring Oppervlaktewater en Protocol Toetsen & Beoordelen" van 3 juli 2014.

Tabel 4.6: Beoordeling van stoffen die niet voldoen (VKA+) op waterlichaamniveau

Parameters in het afvalwater	Achtergrond - concentratie [µg/l]	Uitkomst normtoets met afvangst	Voldoet aan significant toets?	Beoordeling op waterlichaamniveau*
Al	135,68	$\delta CI + Cw \leq JG-MKN$ 135.664005 ≤ 48	Ja	Door de bijdrage van LCNBV, wordt de achtergrondconcentratie minder dan 1 µg/l verhoogd: Er wordt voldaan.
Hg	0,011202479	N.v.t.	Nee	Voldoet niet
As	1,31	$\delta CI + Cw \leq JG-MKN$ 1.320876 ≤ 0.6	Ja	Door de bijdrage van LCNBV, wordt de achtergrondconcentratie minder dan 0,1 µg/l verhoogd: Er wordt voldaan.
Cr	0,756	$\delta CI + Cw \leq JG-MKN$ 0.76017 ≤ 0.6	Ja	Door de bijdrage van LCNBV, wordt de achtergrondconcentratie minder dan 0,1 µg/l verhoogd: Er wordt voldaan.
Cu	1,427	$\delta CI + Cw \leq JG-MKN$ 1.428339 ≤ 1.1	Ja	Door de bijdrage van LCNBV, wordt de achtergrondconcentratie minder dan 0,1 µg/l verhoogd: Er wordt voldaan.
Zn	6,231	$\delta CI + Cw \leq JG-MKN$ 6.233456 ≤ 3	Ja	Door de bijdrage van LCNBV, wordt de achtergrondconcentratie minder dan 0,1 µg/l verhoogd: Er wordt voldaan.

* Deze beoordeling kan plaatsvinden als de achtergrondwaarde de geldende MKE al overschrijdt. Van deze lozing kan gesteld worden 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 MKE is vastgesteld.

Uit de gegevens van tabel 4.6 blijkt dat, na de beoordeling op waterlichaamniveau, alleen kwik niet voldoet.

De vergelijking met het VKA is lastig te maken doordat het VKA doorgerekend is met de versie 4.3.0 van de toets en het VKA+ met de 4.4.0 versie. De achtergrondwaarden in deze versies verschillen van elkaar.

Wel kan worden gesteld dat op kwik na alle berekende stoffen in beide situaties voldoen.

Om toch enig vergelijk te kunnen maken, is onderstaand de beoordeling op waterlichaamniveau van het VKA opgenomen met de herziene achtergrondconcentraties.

Tabel 4.7: Beoordeling van stoffen die niet voldoen (VKA) op waterlichaamniveau.

Parameters in het afvalwater	Achtergrond - concentratie [µg/l]	Uitkomst normtoets met afvangst	Voldoet aan significant toets?	Beoordeling op waterlichaamniveau*
Al	137,1	$\delta CI + C_w \leq JG-MKN$ 137.085311 \leq 48	Ja	Door de bijdrage van LCNBV, wordt de achtergrondconcentratie minder dan 1 µg/l verhoogd: Er wordt voldaan.
Hg	0,010979017	N.v.t.	Nee	Voldoet niet
Co	0,19906	$\delta CI + C_w \leq JG-MKN$ 0.200394 \leq 0.2	Ja	Door de bijdrage van LCNBV, wordt de achtergrondconcentratie minder dan 0,1 µg/l verhoogd: Er wordt voldaan.
As	1,3	$\delta CI + C_w \leq JG-MKN$ 1.311356 \leq 0.6	Ja	Door de bijdrage van LCNBV, wordt de achtergrondconcentratie minder dan 0,1 µg/l verhoogd: Er wordt voldaan.
Cr	0,762	$\delta CI + C_w \leq JG-MKN$ 0.765438 \leq 0.6	Ja	Door de bijdrage van LCNBV, wordt de achtergrondconcentratie minder dan 0,1 µg/l verhoogd: Er wordt voldaan.
Zn	4,935	$\delta CI + C_w \leq JG-MKN$ 4.937577 \leq 3	Ja	Door de bijdrage van LCNBV, wordt de achtergrondconcentratie minder dan 0,1 µg/l verhoogd: Er wordt voldaan.

* Deze beoordeling kan plaatsvinden als de achtergrondwaarde de geldende MKE al overschrijdt. Van deze lozing kan gesteld worden 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 MKE is vastgesteld.

Conclusie

Zowel voor het VKA als voor het VKA+ blijkt kwik niet te voldoen.

Afvalwater waterbezwaarlijkheid (ABM)

Er worden geen andere stoffen en mengsels (preparaten) gebruikt bij het VKA+ waardoor er geen onderscheid is ten opzichte van het VKA voor de ABM-resultaten.

4.4 Energie

Voor het VKA+ geldt net als voor het VKA dat meer dan 80% van de teruggewonnen warmte zal worden ingezet voor de productie van 20-52 barg stoom. In het VKA+ worden de verbrandingsgassen ook eerst door een boilersectie heen geleid waardoor circa 10% extra hoge druk stoom wordt geproduceerd en nuttig wordt ingezet in het eigen productieproces.

4.5 Afval- en reststromen

Uit onderstaande tabel blijkt dat de hoeveelheid afvalstoffen die in het VKA+ ontstaat hoger is dan in het VKA. De grotere hoeveelheid afvalstoffen wordt met name veroorzaakt door het molybdeenhoudende zout dat in het VKA wordt afgevoerd ter opvulling van oude zoutmijnen in Duitsland. Het aantal extra vervoersbewegingen die dit met zich mee brengt heeft een niet significant effect op andere milieuaspecten.

Tabel 4.8: Gevolgen voor afvalstoffen

Parameter	VKA	VKA+
Molybdeen- en zware metalen verwijdering		
Molybdeen houdende zouten	1,525 ton per uur	1,8 ton per uur
Biologische waterzuivering		
Organische fractie (glycolii fuel) uit fasescheidingsdrum D631	0,15 ton/uur	0,18 ton/uur
DAF slib en extra slib uit bestaande zuivering	0,3 ton per uur (naar erkend inzamelaar)	0,4 ton/uur

4.6 Conclusie

Het VKA+ leidt niet tot andere milieueffecten. Er is sprake van een minimaal significante wijziging op thema's waarbij wordt verwacht dat dit past binnen de vergunbare milieuruimte.

Afkortingen en verklarende woordenlijst

Afkorting	Betekenis
ABM	Algemene beoordelingsmethodiek
Al	Aluminium
ARCRU	Brandbare afvalstroom
As	Arseen
AVR	Afvalverwerking Rijnmond
AWZI	Afvalwaterzuiveringsinstallatie
Barg	Eenheid voor absolute druk
BBT	Best Beschikbare technieken
BREF	BBT (Best Beschikbare Technieken) Referentie Document
C	Koolstof
Co	Kobalt
CO ₍₂₎	Koolstofdioxide
Cr	Chroom
Cu	Koper
CWW	Caustic Waste Water, looghoudend afvalwater
CZV	Chemisch zuurstof verbruik
D631	Styreen loogwas effluent
DAF	Dissolved air flotation (Opgelost lucht flotatie)
DBM	Design Basis Memorandum
DCMR	Dienst centraal milieubeheer Rijnmond
DeNOx	Installatie voor het verlagen van de NOx-emissie
DIN	Opgelost anorganisch stikstof
EB	Ethylbenzeen
Fe	IJzer
GET	Goede ecologische toestand
GS	Gedeputeerde Staten
HCl	Zoutzuur
H ₂ SO ₄	Zwavelzuur
Hg	Kwik
kg	Kilogram
kton	Kiloton
l	Liter
LCNBV	Lyondell Chemie Nederland B.V., onderdeel van LyondellBasell
MBBR	Moving bed biofilm reactor
MCC	Motor control system
MER	Milieueffectrapport
m.e.r.	Milieueffectrapportage
Mo	Molybdeen
Mol/ha	Eenheid voor depositie
MRA	Milieurisicoanalyse

Afkorting	Betekenis
MW _{th}	Thermisch vermogen in MegaWatt
N ₂	Stikstof
NaOH	Natronloog
NaCl	Natriumchloride
NNN	Natuurnetwerk Nederland
NO _x	Stikstofoxiden
PAK	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen
PBDE	Polygebromeerde difenylethers
PCB	Polychlorobiphenyl
pH	zuurgraad
PM10 en PM2,5	Fijnstof met deeltjesgrootte tot 10 resp. 2,5 µm in diameter
PO	Propyleenoxide
RFO637	Brandbare afvalstroom
RWS	Rijkswaterstaat
SCR	Selectieve katalytische reductie
SNCR	Selectieve niet katalytische reductie
SM	Styreen monomeer
SO ₂	Zwavedioxide
SP612	Dehydratie water
T942/D990	Procesafvalwaterstroom uit stripper POSM-productieproces
µg	microgram
UV	Ultraviolet
VA	Voorgenomen activiteit
VKA	Voorkeursalternatief
VKA+	Voorkeursalternatief verhoogde doorzet
VOS	Vluchtige organische stoffen
Zn	Zink

Bijlage 1: Stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden

ID	Natuurgebied	Hoogste depositie VKA-oud* (mol/ha/j)	Hoogste depositie VKA (mol/ha/j)	Hoogste depositie VKA+ (mol/ha/j)	Vershil ((VKA+) - VKA) (mol/ha/j)	Overschrij- ding van KDW	Ontwikkelings- ruimte beschikbaar*
1	Solleveld & Kapittelduinen	1,13	1,31	1,49	0,18	ja	ja
2	Voornes Duin	0,72	0,84	0,96	0,12	ja	ja
3	Westduinpark & Wapendal	0,45	0,48	0,54	0,07	ja	ja
4	Meijendel & Berkheide	0,32	0,34	0,39	0,05	ja	ja
5	Duinen Goeree & Kwade Hoek	0,26	0,29	0,33	0,04	ja	ja
6	Grevelingen	0,2	0,24	0,28	0,04	ja	ja
7	Coepelduynen	0,2	0,2	0,23	0,03	ja	ja
8	Kennemerland-Zuid	0,19	0,19	0,22	0,03	ja	ja
9	Kop van Schouwen	0,13	0,14	0,16	0,02	ja	ja
10	Nieuwkoopse Plassen & De Haack	0,1	0,1	0,11	0,01	ja	ja
11	Noordhollands Duinreservaat	0,1	0,11	0,12	0,01	ja	ja
12	Schoorlse Duinen	0,09	0,09	0,1	0,01	ja	ja
13	Krammer-Volkerak	0,09	0,12	0,14	0,02	ja	ja
14	Oosterschelde	0,08	0,09	0,11	0,02	ja	ja
15	Manteling van Walcheren	0,08	0,08	0,1	0,02	ja	ja
16	Oostelijke Vechtplassen	0,08	0,09	0,1	0,01	ja	ja
17	Naardmeer	0,08	0,09	0,1	0,01	ja	ja
18	Botshol	0,08	0,08	0,09	0,01	ja	ja
19	Polder Westzaan	0,07	0,07	0,08	0,01	ja	ja
20	Zouweboezem	0,07	0,05	0,06	0,01	ja	ja
21	Zwanenwater & Pettemerduinen	0,07	0,07	0,08	0,01	ja	ja
22	Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	0,06	0,07	0,08	0,01	ja	ja
23	Lingegebied & Diefdijk-Zuid	0,06	0,06	0,07	0,01	ja	ja
24	Biesbosch	0,06	0,06	0,07	0,01	ja	ja
25	Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	0,06	0,06	0,07	0,01	ja	ja
26	Duinen Den Helder- Callantsoog	0,06	0,06	0,07	0,01	ja	ja
27	Brabantse Wal	0,05	0,05	0,06	0,01	ja	ja
28	Uiterwaarden Lek	0,05	0,06	0,07	0,01	ja	ja
29	Loonse en Drunense Duinen & Leemkuilen	0,05	0,05	0,06	0,01	ja	ja
30	Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem	0,05	0,06	0,06	0	ja	ja
31	Veluwe	0,05	0,05	0,06	0,01	ja	ja
32	Ulvenhoutse Bos	0,05	0,06	0,06	0	ja	ja
33	Langstraat	< 0,05	0,06	0,06	0	ja	ja
34	Kolland & Overlangbroek	< 0,05	0,05	0,06	0,01	ja	ja
35	Duinen en Lage Land Texel	< 0,05	0,05	0,06	0,01	ja	ja
36	Rijntakken	< 0,05	0,05	0,05	0	ja	ja
37	Eilandspolder	< 0,05	0,04	0,05	0,01	ja	ja

ID	Natuurgebied	Hoogste depositie VKA-oud* (mol/ha/j)	Hoogste depositie VKA (mol/ha/j)	Hoogste depositie VKA+ (mol/ha/j)	Verschil ((VKA+) - VKA) (mol/ha/j)	Overschrijding van KDW	Ontwikkelingsruimte beschikbaar*
38	Kampina & Oisterwijkse Vennen	< 0,05	0,04	0,05	0,01	ja	ja

*De voor het MER (april 2016) in Aerius berekende activiteiten van het VKA

Bijlage 2: Overzicht invoergegevens emissie-immissietoets

Parameter	24.50	m3/uur	concentratie (zonder afvangst in biologische zuivering)	concentratie (met 90% afvangst metalen in slib van biologische zuivering)	eenheid	vracht (g/h)	achtergrondconcentratie	meetpunt / bron	JG-MKN landoppervlakte-waarden [µg/l] of MTR Oppervlaktewater totaal	JG-MKN andere oppervlaktewateren [µg/l]	MAC landoppervlakte-waarden [µg/l]	MAC andere oppervlaktewateren [µg/l]	bron	resultaat lozing	
COD			115,00	115,00	mg/l	2817,50	18 mg/l	http://live.waterbase.nl, 2012-2014 BEERKNMMDN	250 mg/l	nb	nb	nb	Stof zit niet in de toets, geen normen bekend, conform BREF BAT-associated emission level 30-250 mg/l, 250 mg/l opgenomen als JG-MKN waarde en als stof X getoetst		
BTEX*			2,3	2,3	µg/l	0,06									
benzeen			0,40	0,40	µg/l	0,01	0,01615	BEERKNMMDN	10 (JG-MKE)	8 (JG-MKE)	50 (MAC-MKE)	50 (MAC-MKE)	Besluit van 15 oktober 2015 tot wijziging van het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009 en het Waterbesluit voor zowel JG-MKE als MAC-MKE waarden		
tolueen			1,50	1,50	µg/l	0,04	0,0089	BEERKNMMDN	74	7,4	550	55	website RIVM www.rivm.nl/rvs/normen/milieu/milieuwaarnormen		
ethylbenzeen			0,20	0,20	µg/l	0,00	0,005	BEERKNMMDN	65	10	220	22	website RIVM www.rivm.nl/rvs/normen/milieu/milieuwaarnormen		
xylfen			0,30	0,30	µg/l	0,01	0,01	http://live.waterbase.nl, 2012-2014 BEERKNMMDN	17	1,7	244	49	website RIVM www.rivm.nl/rvs/normen/milieu/milieuwaarnormen		
PO (Propyleenoxide)			0,00	0,00	mg/l	0,00	Onbekend		0,532	nb	nb	nb	Toets, landoppervlaktewateren indicatief MTR (opgelost)		
pH neutral			>6.5	niet toetsen											
Molybdeen			606,53	60,65	µg/l	1,49	6,2769	BEERKNMMDN totaal water	136	na		340	nr_monitoring_start-2010-56151 voor zowel JG-MKN land als MAC land waarden, voor andere oppervlaktewateren JG-MKN en MAC waarden niet afgeleid	Voldoet: Geavanceerde berekening en KRW test voldoen	
Aluminium (Al)			857,14	85,71	µg/l	2,10	135,68	BEERKNMMDN	48	nb	nb	nb	Document "Normen afkomstig van helpdesk water": OPPERVLAKTEWATER landelijke achtergrondconcentratie (AC) (opgelost) website RIVM www.rivm.nl/rvs/normen/milieu/milieuwaarnormen	Voldoet niet: Geavanceerde berekening voldoet niet, KRW test voldoet.	
Fe - ijzer			205,71	20,57	µg/l	0,50	183,67	BEERKNMMDN	96	nb	nb	nb	Document "Normen afkomstig van helpdesk water": OPPERVLAKTEWATER Ad hoc MTT (opgelost)	Voldoet: Geavanceerde berekening en KRW test voldoen.	
Titanium (Ti)			17,14	1,71	µg/l	0,04	3,482	BEERKNMMDN	20	na	nb	nb	JG-MKN land nr_monitoring_start-2010-56151. Bij de waarde dient de lokale achtergrond te worden opgeteld.		
Hg - kwik (anorganisch)			5,31	0,53	µg/l	0,01	0,011202479	MAASS	0,00007	0,00007	0,07	0,07	website RIVM www.rivm.nl/rvs/normen/milieu/milieuwaarnormen	Voldoet niet: Geavanceerde berekening en KRW test voldoen niet.	
Cd - cadmium (klasse 5 vanwege hardheid vh water 3652 mg/l)			19,59	1,96	µg/l	0,05	0,0631	BEERKNMMDN	0,25 (JG-MKE)	0,2	1,5 (MAC-MKE)	1,5 (MAC-MKE)	Besluit van 15 oktober 2015 tot wijziging van het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009 en het Waterbesluit voor zowel JG-MKE als MAC-MKE waarden, JG-MKN waarde komt uit de toets		
Tl - thallium			0,82	0,08	µg/l	0,00	0,0156	BEERKNMMDN	0,05	na		0,76	0,34	website RIVM www.rivm.nl/rvs/normen/milieu/milieuwaarnormen	
Co - kobalt			45,31	4,53	µg/l	0,11	0,1772	BEERKNMMDN	0,2	na		1,36	0,21	website RIVM www.rivm.nl/rvs/normen/milieu/milieuwaarnormen	Voldoet: Geavanceerde berekening en KRW test voldoen.
Pb - lood			116,73	11,67	µg/l	0,29	0,437	BEERKNMMDN	1,2	1,3		14	14	website RIVM www.rivm.nl/rvs/normen/milieu/milieuwaarnormen	
As - arseen			374,29	37,43	µg/l	0,92	1,3068	MAASS	0,5	0,6		8	1,1	website RIVM www.rivm.nl/rvs/normen/milieu/milieuwaarnormen	Voldoet niet: Geavanceerde berekening voldoet niet, KRW test voldoet.
Mn - mangaan			8,57	0,86	µg/l	0,02	22,1214	BEERKNMMDN	31	nb	nb	nb	Document "Normen afkomstig van helpdesk water": OPPERVLAKTEWATER Ad hoc MTT (opgelost)		
Cr - chroom			115,10	11,51	µg/l	0,28	0,756	BEERKNMMDN	3,4	0,6	na	0,6	0,6	website RIVM www.rivm.nl/rvs/normen/milieu/milieuwaarnormen	Voldoet niet: Geavanceerde berekening voldoet niet, KRW test voldoet.
Cu - koper			38,78	3,88	µg/l	0,10	1,4274	BEERKNMMDN	2,4	1,1	nb	nb	website RIVM www.rivm.nl/rvs/normen/milieu/milieuwaarnormen	Voldoet niet: Geavanceerde berekening voldoet niet, KRW test voldoet.	
Ni - nikkel			38,78	3,88	µg/l	0,10	1,254	BEERKNMMDN	4	8,6		34	34	website RIVM www.rivm.nl/rvs/normen/milieu/milieuwaarnormen	
V - vanadium			208,16	20,82	µg/l	0,51	1,449	BEERKNMMDN	3,5	nb	nb	nb	website RIVM www.rivm.nl/rvs/normen/milieu/milieuwaarnormen		
Sn - tin			181,22	18,12	µg/l	0,44	0,1824	BEERKNMMDN	0,6	na		36	na	toets voor zowel JG-MKN land als MAC land waarden, voor andere oppervlaktewateren niet in de toets en niet afgeleid in nr_monitoring_start-2010	
Sb - antimoon			3,27	0,33	µg/l	0,01	0,187	BEERKNMMDN	5,6	nb		200	nb	website RIVM www.rivm.nl/rvs/normen/milieu/milieuwaarnormen	
Zn - zink			134,69	13,47	µg/l	0,33	6,231	BEERKNMMDN	7,8	3		15,6	na	toets voor zowel JG-MKN land als MAC land waarden, andere waarden niet in de toets, JG-MKN andere oppervlaktewateren uit nr_monitoring_start-2010-56151, MAC waarde andere oppervlaktewateren niet afgeleid in nr_monitoring_start-2010-56151	Voldoet niet: Geavanceerde berekening voldoet niet, KRW test voldoet.
Total undissolved - zwevende stof			30,00	30,00	mg/l	735,00	9,5	http://live.waterbase.nl, 2012-2014 BEERKNMMDN	30 mg/l	nb	nb	nb	stof zit niet in de toets, 30 mg/l is standaard zwevende stof, verder geen normen bekend, 30 mg/l opgenomen als JG-MKN waarde en als stof X getoetst		
Dioxines+Furanen			0,00	0,00	ng/l	0,00	nb	nvt	0,1	nb	nb	nb	In Activiteitsbesluit wel een norm voor afvalwater afkomstig van de reiniging van afgasen (0,1 ng/l) opgenomen als JG-MKN land waarde, overige waarden zijn niet bekend.		
Fosfaat			8,26	8,26	mg/l	202,26	0,04	BEERKNMMDN (waarde van januari 2015, toen zat fosfaat nog in de toets)	0,15 mg/l	nb	nb	nb	ciw 5 2000 voor JG-MKN land waarde (=MTR waarde voor totaal P), andere waarden zijn niet bekend		
stikstof / N kj			1,99	1,99	mg/l	48,76	2,24	http://live.waterbase.nl, 2012-2014 Hoek van Holland badstrand, 1980-1987 (geen andere geg beschikbaar)	2,2	nb	nb	nb	alleen stikstof Kjeldahl in de toets, getoetst als Stof X, ciw 5 2000 voor JG-MKN land waarde (=MTR waarde), andere waarden zijn niet bekend conform BREF BAT-associated emission level 5-25 mg/l		
Sulfaat (SO4)			44,45	44,45	mg/l	1089,00	1525 (waarde na filtratie)	BEERKNMMDN	100 mg/l	nb	nb	nb	Toets en ciw 5 2000 voor JG-MKN land waarde (=MTR waarde), andere waarden zijn niet bekend		
TMT (Trimethyltryptamine)			0,00	0,00	µg/l	0,00									
Peroxide			0,00	0,00	µg/l	0,00									
K			0,00	0,00	mg/l	0,00	225	http://live.waterbase.nl, 2012-2014 BEERKNMMDN	225 mg/l	nb	nb	nb	Geen toetswaarde gevonden, achtergrondconcentratie als toetswaarde gehanteerd.		
Cl-			0,00	0,00	mg/l	0,00	10431 na filtratie	BEERKNMMDN	200 mg/l	nb	nb	nb	Toets en ciw 5 2000 voor JG-MKN land waarde (=MTR waarde), andere waarden zijn niet bekend		
Br-			0,00	0,00	mg/l	0,00	37,56	BEERKNMMDN	8 mg/l	nb	nb	nb	Toets en ciw 5 2000 voor JG-MKN land waarde (=MTR waarde), andere waarden zijn niet bekend		
I-			0,00	0,00	mg/l	0,00	Onbekend		1,5 mg/l	nb	nb	nb	Geen toetswaarde gevonden, uitgegaan van de meest stringente waarde van de hetero-atomen, dus van fluoride.		
F-			0,00	0,00	mg/l	0,00	0,42	http://live.waterbase.nl, 2012-2014 MAASSLUIS	1,5 mg/l	nb	nb	nb	ciw 5 2000 voor JG-MKN land waarde (=MTR waarde), andere waarden zijn niet bekend		

Debiet nieuwe situatie (m3/s)	0,0068
Diameter nieuwe situatie (m)	1,00
Breedtegraad * NB	51,9644078
Langtegraad * OL	4,03103199

VKA Hogere doorzet Huidig en Nieuw

* Huidige situatie, gegevens uit document "160127 RMO-bio-2015", hoogste waarde

Andere gegevens uit document met kenmerk "CWW Tebodin MER_Emissie_Immissie_01_VKA Sp612D631, aangepast naar het VKA+, waarbij 90 % afvangst is meegenomen.

parameter	Vracht [g/h]	concentratie zonder afvangst in slib	concentratie met 90 % afvangst metalen in het slib	eenheid	hoeveelheid (Zonder afvangst in slib)	hoeveelheid (Met 90 % afvangst metalen in slib)	eenheid	opmerking
COD*		115		mg/l	2817500	2817500	mg	hoogste waarde
BTEX*		2,3		µg/l	56350	56350	µg	< teken voor de waarde
Benzeen*		0,4		µg/l	9800	9800	µg	hoogste waarde
Tolueen*		1,5		µg/l	36750	36750	µg	hoogste waarde
Ethylbenzeen*		0,2		µg/l	4900	4900	µg	< teken voor de waarde
Xylenen*		0,3		µg/l	7350	7350	µg	< teken voor de waarde
PO (Propyleenoxide)*		0		mg/l	0	0	mg	
Molybdeen	2,61	606,53	60,65	µg/l	14860000	1486000	µg	
Al	21	857,14	85,71	µg/l	21000000	2100000	µg	
Fe	5,04	205,71	20,57	µg/l	5040000	504000	µg	
Ti	0,42	17,14	1,71	µg/l	420000	42000	µg	
Hg	0,13	5,31	0,53	µg/l	130000	13000	µg	
Cd	0,48	19,59	1,96	µg/l	480000	48000	µg	
Pb	0,02	0,82	0,08	µg/l	20000	2000	µg	
Co	1,11	45,31	4,53	µg/l	1110000	111000	µg	
Pb	2,86	116,73	11,67	µg/l	2860000	286000	µg	
As	9,17	374,29	37,43	µg/l	9170000	917000	µg	
Mn	0,21	8,57	0,86	µg/l	210000	21000	µg	
Cr	2,82	115,10	11,51	µg/l	2820000	282000	µg	
Cu	0,95	38,78	3,88	µg/l	950000	95000	µg	
Ni	0,95	38,78	3,88	µg/l	950000	95000	µg	
V	5,1	208,16	20,82	µg/l	5100000	510000	µg	
Sn	4,44	181,22	18,12	µg/l	4440000	444000	µg	
Sb	0,08	3,27	0,33	µg/l	80000	8000	µg	
Zn	3,3	134,69	13,47	µg/l	3300000	330000	µg	
zwevende stof*		30		mg/l	735000	735000,00	mg	standaard, 3% van de resultaten boven de 30 met uitschieters naar 200+, gemiddelde is 10
Dioxines en Furanen*		0		ng/l	0	0,00	ng	
Fosfaat	202,26	8,26		mg/l	202258	202258,06	mg	
Kj-N*		1,99		mg/l	48755	48755,00	mg	8,10 hoogste waarde (mg/kg), maar 10% van de resultaten boven de 5 mg/kg. Van 105 metingen bedraagt de gemiddelde waarde 1,99 mg/l
SO4	1089	44,45		mg/l	1089000	1089000,00	mg	
TMT (Trimethyltryptamine)	0	0,00		µg/l	0	0,00	µg	
Peroxide	0	0,00		µg/l	0	0,00	µg	
K	0	0,00		mg/l	0	0,00	mg	
Cl-	42	1,71		mg/l	0	0,00	mg	
Br-	1,7	0,07		mg/l	0	0,00	mg	
I-	42	1,71		mg/l	0	0,00	mg	
F-	0,042	0,00		mg/l	0	0,00	mg	
debiet		24500		l/uur		0,00		24,5 t/u

Geen emissies naar het water afkomstig van het incinerator gedeelte

parameter	concentratie	eenheid	hoeveelheid	eenheid	opmerking
COD	0	mg/l		0	mg
BTEX	0	µg/l		0	µg
Benzeen	0	µg/l		0	µg
Tolueen	0	µg/l		0	µg
Ethylbenzeen	0	µg/l		0	µg
Xylenen	0	µg/l		0	µg
PO (Propyleenoxide)	0	mg/l		0	mg
Molybdeen	0	µg/l		0	µg
Al	0	µg/l		0	µg
Fe	0	µg/l		0	µg
Ti	0	µg/l		0	µg
Hg	0	µg/l		0	µg
Cd	0	µg/l		0	µg
Pb	0	µg/l		0	µg
Co	0	µg/l		0	µg
Pb	0	µg/l		0	µg
As	0	µg/l		0	µg
Mn	0	µg/l		0	µg
Cr	0	µg/l		0	µg
Cu	0	µg/l		0	µg
Ni	0	µg/l		0	µg
V	0	µg/l		0	µg
Sn	0	µg/l		0	µg
Sb	0	µg/l		0	µg
Zn	0	µg/l		0	µg
zwevende stof	0	mg/l		0	mg
Dioxines en Furanen	0	ng/l		0	ng
Fosfaat	0	mg/l		0,00	mg
Kj-N	0	mg/l		0	mg
SO4	0	mg/l		0	mg
TMT (Trimethyltryptamine)	0	µg/l		0	µg
Peroxide	0	µg/l		0	µg
K	0	mg/l		0	mg
Cl-	0	mg/l		0	mg
Br-	0	mg/l		0	mg
I-	0	mg/l		0	mg
F-	0	mg/l		0	mg
debiet	0	l/uur			

Stromen samengevoegd - nieuwe concentraties om door te rekenen (gebruikt in tabblad "Nieuwe stroom totaal")

parameter	hoeveelheid (zonder afvangst in slib)	hoeveelheid (met 90 % afvangst in slib)	eenheid	in liters	concentratie zonder afvangst in slib	concentratie met 90 % afvangst metalen in het slib	eenheid
COD	2817500	2817500	mg	24500	115,00	115,00	mg/l
BTEX	56350	56350	µg	24500	2,30	2,30	µg/l
Benzeen	9800	9800	µg	24500	0,40	0,40	µg/l
Tolueen	36750	36750	µg	24500	1,50	1,50	µg/l
Ethylbenzeen	4900	4900	µg	24500	0,20	0,20	µg/l
Xylenen	7350	7350	µg	24500	0,30	0,30	µg/l
PO (Propyleenoxide)	0	0	mg	24500	0,00	0,00	mg/l
Molybdeen	14860000	1486000	µg	24500	606,53	60,65	µg/l
Al	21000000	2100000	µg	24500	857,14	85,71	µg/l
Fe	5040000	504000	µg	24500	205,71	20,57	µg/l
Ti	420000	42000	µg	24500	17,14	1,71	µg/l
Hg	130000	13000	µg	24500	5,31	0,53	µg/l
Cd	480000	48000	µg	24500	19,59	1,96	µg/l
Pb	20000	2000	µg	24500	0,82	0,08	µg/l
Co	1110000	111000	µg	24500	45,31	4,53	µg/l
Pb	2860000	286000	µg	24500	116,73	11,67	µg/l
As	9170000	917000	µg	24500	374,29	37,43	µg/l
Mn	210000	21000	µg	24500	8,57	0,86	µg/l
Cr	2820000	282000	µg	24500	115,10	11,51	µg/l
Cu	950000	95000	µg	24500	38,78	3,88	µg/l
Ni	950000	95000	µg	24500	38,78	3,88	µg/l
V	5100000	510000	µg	24500	208,16	20,82	µg/l
Sn	4440000	444000	µg	24500	181,22	18,12	µg/l
Sb	80000	8000	µg	24500	3,27	0,33	µg/l
Zn	3300000	330000	µg	24500	134,69	13,47	µg/l
zwevende stof	735000	735000	mg	24500	30,00	30,00	mg/l
Dioxines en Furanen	0	0	ng	24500	0,00	0,00	ng/l
Fosfaat	202258,0645	202258,0645	mg	24500	8,26	8,26	mg/l
Kj-N	48755	48755	mg	24500	1,99	1,99	mg/l
SO4	1089000	1089000	mg	24500	44,45	44,45	mg/l
TMT (Trimethyltryptamine)	0	0	µg	24500	0,00	0,00	µg/l
Peroxide	0	0	µg	24500	0,00	0,00	µg/l
K	0	0	mg	24500	0,00	0,00	mg/l
Cl-	0	0	mg	24500	0,00	0,00	mg/l
Br-	0	0	mg	24500	0,00	0,00	mg/l
I-	0	0	mg	24500	0,00	0,00	mg/l
F-	0	0	mg	24500	0,00	0,00	mg/l
debiet	24,5		m3/uur				

buis diameter nieuw 0,00 meter
 straal - r 0,00 meter
 oppervlak nieuw 0,00 m2
 buis diameter huidig 1,00 meter
 straal - r 0,50 meter
 oppervlak huidig 0,79 m2
 oppervlak samen gevoegd 0,79 m2
 r2 0,25
 straal samengevoegd 0,50 meter
 buis diameter samengevoegd 1,00 meter

PI*r2

Bijlage 3: Resultaten VKA+