Notitie / Memo

Haskoning Nederland B.V.
Water & Maritime

Aan:	ARN
Van:	Haskoning
Datum:	8 juli 2026
Kopie:	-
Ons kenmerk:	BJ9767-RHD-XX-ZZ-ME-Z-NT001
Classificatie:	Projectgerelateerd
Gecontroleerd door	Haskoning

Onderwerp: **Bijlage W2 Immissietoetsen ARN CO2-afvanginstallatie**

---

1 Inleiding

ARN heeft de intentie om een Carbon Capture (CO_2-afvang) Installatie (CCI) te realiseren als onderdeel van de bedrijfslocatie aan de Nieuwe Pieckelaan 1 te Weurt. De CCI zal koolstofdioxide verwijderen uit de rookgassen van lijn 2 van de afvalverbrandingsinstallatie (AVI) van ARN. Na diverse reinigings- en bewerkingsstappen kan de afgevangen CO_2 ingezet worden in de glastuinbouw en/of de industrie, of opgeslagen worden in een ondergrondse opslagfaciliteit (bijvoorbeeld oud aardgasveld in de Noordzee), die door derden partijen wordt gerealiseerd.

Voor het initiatief is onder andere een omgevingsvergunning nodig voor lozingsactiviteiten. Bij de vergunningaanvraag dient een immissietoets uitgevoerd te worden voor de directe lozing van het afvalwater van de CCI op de RWZI Nijmegen te Weurt.

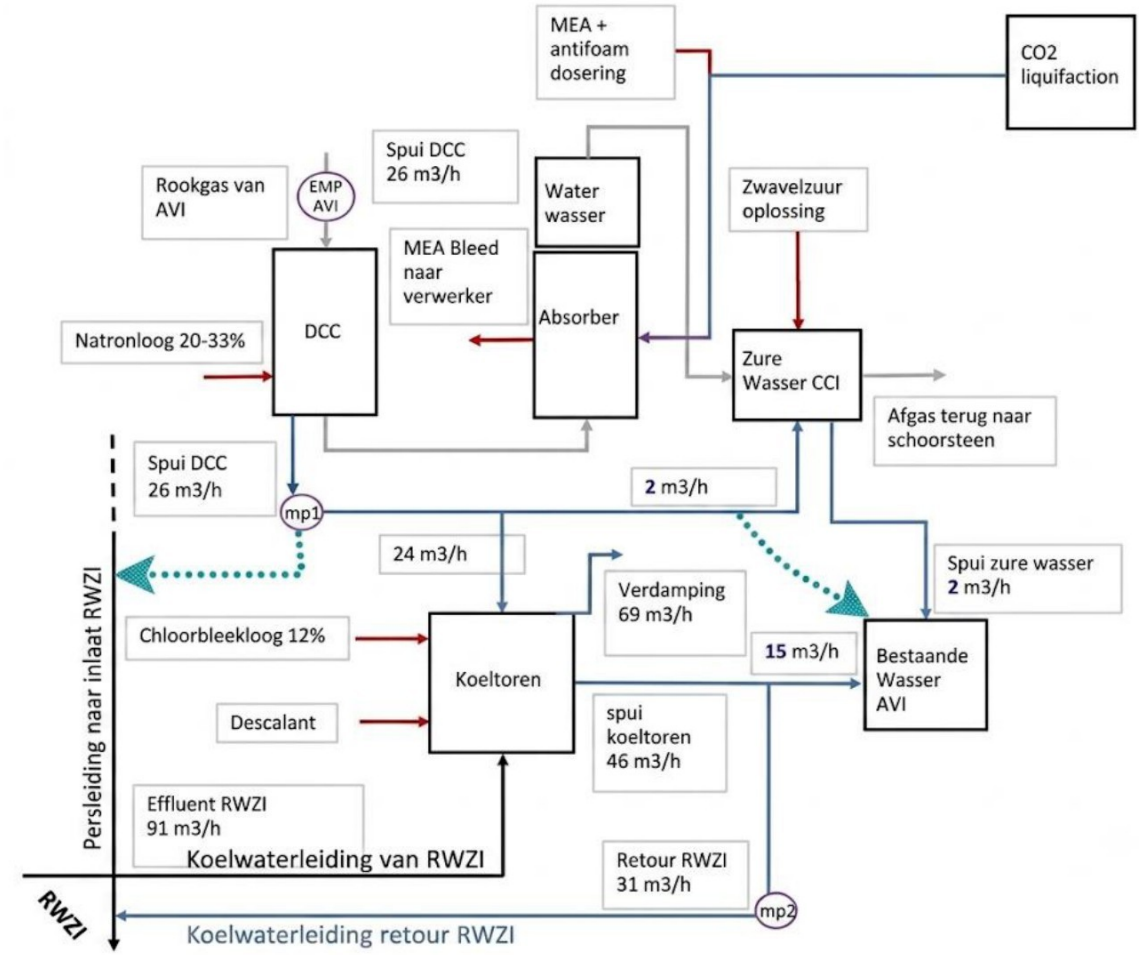
Figuur 1-1 geeft de (afval-)waterbalans van de CCI schematisch weer met de bijbehorende processtromen. De CCI begint met ingaande rookgassen (grijs), die gekoeld worden in de Direct Carbon Capture (DCC), zodat het water uit de rookgassen gaat condenseren. Het vrijkomende water (blauw) stroomt zowel naar de zure wasser na de CO_2 afvangst als naar de natte koeltoren. De hoeveelheid spuiwater vanuit de DCC is afhankelijk van het aanbod uit de rookgassen en de koeltemperatuur van de DCC (±26 m^3/uur). Een deelstroom van het spuiwater van de DCC van ongeveer 2 m^3/uur wordt gebruikt om de inhoud van de zure wasser van de CCI te verversen. De ‘spui zure wasser’ van ±2 m^3/uur wordt naar de bestaande wasser van de AVI gevoerd als suppletiewater (vervanging van effluent van de RWZI wat momenteel gebruikt wordt). Het gecondenseerde (afval-)water uit de CO_2-liquifaction (vervloeiing), wordt teruggevoerd in de absorber om de circulerende MEA-oplossing op de juiste concentratie te houden en samen met een juiste instelling van de waterwasser wordt hier een waterbalans gehandhaafd die geen afvalwaterstroom genereert (behalve het water in de vervuilde MEA-stroom die naar een erkend verwerker wordt gebracht).
De koeltoren heeft een waterbehoefte van ±115 m^3/uur die deels ingevuld wordt door ±24 m^3/uur spui van de DCC welke aangevuld wordt met effluent van de RWZI (±91 m^3/uur). Na verdamping van ±69 m^3/uur resteert een spui van de koeltoren van ±46 m^3/uur, waarvan ±15 m^3/uur naar de bestaande wasser van de AVI gaat en ingezet wordt als vervanging van suppletiewater (nu RWZI effluent). De resterende ±31 m^3/uur van de spui van de koeltoren wordt geloosd op de RWZI.

Deze uiteindelijke lozing betreft dus het spuiwater van de koeltoren zoals afgebeeld in Figuur 1-1. Het koelsysteem wordt gevoed met RWZI-effluent samen met het overschot aan spuiwater van de DCC. De informatie inzake de componenten en de bijbehorende fracties aanwezig in het spuiwater van de DCC

(worst-case scenario) is aangeleverd door ARN en beschreven in hoofdstuk 3. Op deze parameters is een immissietoets uitgevoerd.

De reguliere lozingsroute van het DCC-condensaat zal via de koeltoren zijn, zoals beschreven. ARN heeft graag de mogelijkheid het DCC-condensaat ook rechtstreeks te spuien naar de RWZI afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden, zie de stippellijn in Figuur 1-1. Het DCC-condensaat zal ook een meetvoorziening hebben (MP1), vanwege de optie tot direct spuien, alsmede dat dit een weergave is van de toevoegingen van verontreinigingen vanuit de rookgassen door ARN, zonder de componenten die reeds aanwezig zijn in het ingenomen RWZI-effluent.

In deze immissietoetsen zijn de toevoegingen vanuit de rookgassen getoetst (d.w.z. componenten in het rookgas van de AVI en verdere additieven in het proces). De samenstelling van het RWZI-effluent dat wordt ingenomen ten behoeve van de koeltoren is onbekend voor de getoetste parameters, omdat hier geen metingen meer op plaatsvinden door het waterschap. N-totaal is wel bekend in het RWZI-effluent, maar is eveneens buiten beschouwing gelaten, omdat N-totaal weer nitrificatie/denitrificatie ondergaat in de RWZI en dus sterk van concentratie verandert in de RWZI. Wel is voor de volledigheid de concentratie door de NO_x in de afgassen doorgerekend naar een lozingsconcentratie nitraat.
Het is niettemin belangrijk te benadrukken dat de inkomende stroom van RWZI-effluent indikking ondergaat. Met het gebruik van RWZI-effluent kan een risico ontstaan waarin vervuilende componenten worden gemeten/geloosd die veroorzaakt zijn door het ingenomen RWZI-effluent.



Figuur 1-1. Processchema CCI, waarbij de stroom retour RWZI de indirecte lozing op de RWZI Nijmegen te Weurt indiceert.

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 (BBT) – 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: 1.14.4) is deze toets uitgevoerd. De immissietoets wordt uitgevoerd door de onderstaande beslisboom te doorlopen. Om het overzicht te behouden, zijn stap 6 en 7 niet afgebeeld, aangezien deze voor de lozing besproken in deze notitie niet relevant zijn (maar worden hieronder wel verder toegelicht). De zeven stappen vormen filters waarbij telkens een besluit wordt genomen of wel danwel 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 dat geval niet meer nodig.

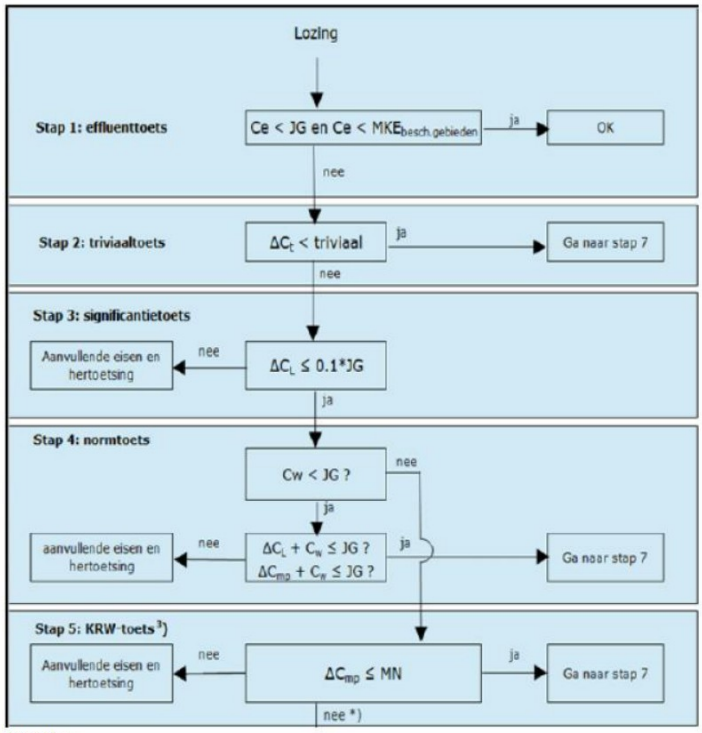
Stap 2. In de tweede stap (triviaaltoets) wordt bepaald wanneer een lozing in relatie tot de omvang van het ontvangende oppervlaktewater van ondergeschikt belang is en derhalve kan worden toegestaan. Is de triviaaltoets positief, dan zijn de volgende stappen niet meer nodig.

Stap 3. In de derde stap (significantietoets) wordt getoetst of de concentratieverhoging als gevolg van een lozing nog aan de gewenste oppervlaktewaterkwaliteit voldoet. Mocht de lozing aan deze toets voldoen, dan moet het ook aan de normtoets (volgende stap) voldoen. Als niet aan deze significantietoets wordt voldaan, kunnen aanvullende eisen worden gesteld. Tevens moeten dan nog de volgende stappen worden doorlopen.

Stap 4. In de normtoets wordt nagegaan of de concentratieverhoging opgeteld bij het achtergrondgehalte wel of 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 (Kaderrichtlijn Water) 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.



Waarin:

Ce	*= concentratie van de te lozen stof in de lozing (effluent)*
JG	*= Jaargemiddelde Milieukwaliteitseis (JG-MKE)*
ΔCt	*= de concentratie van de te lozen stof na volledige menging*
triviaal	*= de triviale concentratieverhoging in procenten*
ΔCL	*= de concentratie van de te lozen stof na (al dan niet gedeeltelijke) menging op afstand L*
ΔCmp	*= de concentratie van de te lozen stof na menging op het monitoringspunt in het waterlichaam (berekend als volledige menging)*
Cw	*= de concentratie bovenstrooms van de lozing*
Cwb	*= de concentratie ter plaatse van het beschermde gebied*
MN	*= meetnauwkeurigheid*

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 dat de afstand tussen het lozingspunt en het beschermde gebied ten minste gelijk is aan de grootte van de jaargemiddelde (JG) mengzone.

3 Te lozen componenten en waterbezwaarlijkheid

De lozing van ARN op de RWZI Nijmegen wordt getoetst als deellozing vanuit enkel de CCI en als deellozing vanuit de DCC. Het DCC-condensaat is separaat getoetst, zodat ARN de mogelijkheid behoudt om dit water direct te spuien naar de RWZI en omdat dit water niet is opgemengd met RWZI-effluent waarvan de samenstelling sterk variabel en grotendeels onbekend is.

Bijdrage ARN

ARN meet de fractie (totale waarden van stof- en gasfractie) van de diverse componenten aanwezig in de rookgassen, zoals vermeld in Tabel 3-1. De maximale gemeten concentratie of de detectiegrens van de som van de stofgebonden en gasfractie is gehanteerd voor de berekeningen. De stroom afgassen in lijn 2 van de rookgasreiniging is ca. 175.000 Nm^3/h en de concentratie van de diverse parameters in de afgassen is omgerekend met de debieten van 26 (waarvan 24 naar de koeltoren), 46 en 31 m^3/uur voor de DCC-, koeltoren- en RWZI-retourstromen naar concentraties in de respectievelijke waterstromen.

De concentratie van de diverse parameters in de koeltorenspui is gelijk aan het effluent vanuit CCI naar de RWZI, zoals weergegeven in de tabel. Deze concentratie is getoetst in de immissietoets van de deellozing van de CCI, alsmede de concentratie als berekend voor de 'DCC uitgaande concentratie'. De vracht in deze effluentstroom is overigens wel lager dan in de koeltorenspui, omdat er opsplitsing is van de koelwaterspui naar de bestaande wasser en naar de RWZI.

Het is in de concentratieberekeningen dus worst-case aangenomen dat de totale vracht van alle componenten uit de afgassen naar de waterfase overgaat, met uitzondering van kwik, NO_x, SO_2 en NH_3. Voor NO_x, SO_2 en NH_3 wordt deels doorslag naar de absorber verwacht en is respectievelijk gerekend met doorslag naar de absorber van 90%, 50% en 50%. Deze percentages zijn als volgt tot stand gekomen:

- NO_x bestaat voor ca. 90% uit NO en 10% uit NO_2. Alleen NO_2 is hiervan oplosbaar in water.
- SO_2 verwijdering door condensatie is geschat op ca. 50%, aanwezig als gasvormig SO_2/SO_3 of stofvormig ammoniumsulfaten
- NH_3 is onder een pH 3 voor bijna 100% oplosbaar. Onder de condities in de DCC (ca. pH 6) is dit ca. 50%.

Voor kwik is enkel de detectiegrens van de stofgebonden fractie meegenomen, omdat de gasvormige kwik niet zal worden afgevangen in de DCC, omdat de pH (pH 6) hiervoor te hoog is. Van de stofgebonden fractie wordt naar verwachting maximaal 70% afgevangen, maar worst-case is hiervoor ook 100% aangehouden.

Tabel 3-1. Componenten aanwezig in de verschillende waterstromen in het proces

Parameters rookgasreiniging	Gas- en stoffractie [µg/m³/uur][3]	DCC uitgaande concentratie [µg/l] [3]	Koeltorenspui concentratie [µg/l] [3]	RWZI-retour concentratie (getoetste deellozing) [µg/l] [3]	Max vracht koelwaterspui o.b.v. 31 m³/uur [g/uur] [3]
Antimoon	1,53	10,3	5,37	5,37	0,17
Arseen	<1,6	10,8	5,62	5,62	0,17
Chroom	2,8	18,8	9,83	9,83	0,30
Kobalt	<1,3	8,8	4,57	4,57	0,14
Koper	0,85	5,7	2,98	2,98	0,09

Parameters rookgasreiniging	Gas- en stoffractie [µg/m³/uur][3]	DCC uitgaande concentratie [µg/l] [3]	Koeltorenspui concentratie [µg/l] [3]	RWZI-retour concentratie (getoetste deellozing) [µg/l] [3]	Max vracht koelwaterspui o.b.v. 31 m³/uur [g/uur] [3]
Lood	1,6	10,8	5,62	5,62	0,17
Mangaan	1,5	10,1	5,27	5,27	0,16
Nikkel	10	67,3	35,12	35,12	1,09
Vanadium	<1,3	8,8	4,57	4,57	0,14
Cadmium	<1,1	7,4	3,86	3,86	0,12
Thallium	<1,1	7,4	3,86	3,86	0,12
Kwik	<0,01[1]	0,067	0,035	0,035	0,0011
Zink	0,87	5,9	3,06	3,06	0,09
Dioxines en furanen	<0,175 µg/uur	0,007 ng/l	0,004 ng/l	0,004 ng/l	0,00
Benzo(a)pyreen	<0,01	0,067	0,035	0,035	0,0011
HF	<17,5 g/uur	673	351	351	10,9
HCl	<350 g/uur	13.462	7.023	7.023	217,7
SO_2	<1,75 kg/uur	67,3 mg/l	35,12 mg/l 52,7 mg/l (SO_4)	35,12 mg/l 52,7 mg/l (SO_4)	1.089 1.633 (SO_4)
NO_2	600 g/uur	23,1 mg/l	12,04 mg/l (3,7 mg N/l)	12,04 mg/l (3,7 mg N/l)	373 115 (gN/uur)
NH_3	350 g/uur	13,5 mg/l	7,02 mg/l (5,8 mg N/l)	7,02 mg/l (5,8 mg N/l)	218 180 (gN/uur)

[1]Gasfractie niet meegenomen, zie beschrijving boven de tabel

[2] Op basis van een meting uit week 49, 2025. Zink zit niet regulier in het meetprogramma.

[3] Dit is de eenheid, tenzij anders aangegeven.

In de koeltoren ten behoeve van CCI worden verder nog chloorbleekloog en antiscalant toegevoegd om de groei van micro-organismen te voorkomen, de concentraties zijn opgenomen in Tabel 3-2. De koeltoren wordt bedreven met een indikfactor van 2,5. De chloorbleekloogdosering (12%) bedraagt 0,3-0,5 mg/l vrij chloor. Uitgaande van het worst-case scenario van 0,5 mg/l vrij chloor en 1% omzetting van vrij chloor naar chloroform[1], geeft met de bovengenoemde debieten een chloroformconcentratie van 10,6 µg/l in de te lozen RWZI-retourstroom van max. 31 m³/uur.

De antiscalant die gebruikt wordt is worst-case vergelijkbaar met etridronzuur (HEDP). Een lozingsconcentratie van HEDP van 0,8 mg/l in het effluent bij max. 31 m³/uur is de grens waarbij nog wordt voldaan aan de immissietoets. Deze waarde is opgenomen in de immissietoets, zie hoofdstuk 5. Deze concentratie zal niet worden overschreden, waarbij zal worden gestreefd naar een minimaal

[1] *Bron: Berbee, oktober 1997, Hoe omgaan met actief chloor in koelwater?, RIZA Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling*

additiefverbruik. In het detailontwerp zal verder worden onderzocht hoe hier invulling aan wordt gegeven. Een nadere beschrijving van de saneringsinspanning is ook terug te vinden in de ABM-toets.

Tabel 3-2. Additieven koeltoren met de bijbehorende lozingsconcentratie en ABM-beoordeling.

Parameter	Koeltorenspui concentratie [µg/l]	RWZI-retour concentratie deelstroom CCI [µg/l]	RWZI-retour concentratie effluent (in 91 m^3/uur) [µg/l]	JG-MKE [µg/l]
Chloroform	10,6	10,6	3,61	2,5
Antiscalant (HEDP)	800	800	273	1

4 Lozingspunt en RWZI

Het spuiwater van de koeltoren van de CCI wordt rechtstreeks naar de RWZI Nijmegen teruggevoerd met een debiet van 31 m^3/uur (0,00861 m^3/s). Het DCC-condensaat wat eveneens als deellozing is getoetst heeft een debiet van max. 24 m^3/uur, zoals toegelicht in de toelichting op de aanvraag.

Het afvalwater van ARN wordt direct geloosd op de RWZI Nijmegen in beheer van Waterschap Rivierenland. Na behandeling van het afvalwater in de RWZI wordt het effluent geloosd op de Waal. Aangezien effluentconcentraties van de getoetste componenten vanuit de RWZI ontbreken, is de lozing van ARN beschouwd en getoetst als een directe lozing vanuit ARN op het lozingspunt van de RWZI. Verdunning en afbraak/verwijdering in de RWZI is hiermee worst-case niet meegenomen.

In Tabel 4-1 zijn de relevante invoergegevens voor de webapplicatie met betrekking tot het ontvangend oppervlaktewater en het lozingspunt opgenomen.

Tabel 4-1 Invoergegevens immissietoets op lozingspunt van het RWZI te Weurt.

Parameter	Eenheid	Invoergegevens immissietoets van lozing op de Waal (Boven-Rijn)
Type ontvangend water	-	Zoet water - rivier/beek
Diepte	M	3,82
Temperatuur aan het oppervlak	°C	18,5
Temperatuur bij de bodem	°C	18,5
Maatgevende lage afvoer	m^3/s	890,95
KRW-debiet	m^3/s	2.216
Breedte	M	275,5
Debiet van lozing	m^3/s	Deelstroom DCC-condensaat: 0,0067 (24 m^3/uur) Totale spui CCI: 0,0086 (31 m^3/uur)
Dichtheid lozing	kg/m^3	998
Diameter lozingspijp	M	1

5 Resultaten en conclusie immissietoets

Tabel 5-1 en Tabel 5-2 vermelden de resultaten van de uitgevoerde immissietoetsen voor de te lozen stoffen en de bijbehorende lozingsconcentraties voor respectievelijk het DCC-condensaat (24 m^3/uur) en de volledige deellozing vanuit de CCI (zonder rekening te houden met samenstelling RWZI-effluent). De ingevoerde achtergrondconcentraties betreffen de achtergrondconcentraties te meetpunt Lobith. De ingevulde KE-RWS tool is bijgevoegd in bijlage 1.1 voor het DCC-condensaat en bijlage 1.2 voor de koelwaterspui. Voor de berekening van de verdunningsfactor die dient te worden ingevoerd in de KE-RWS tool is als voorbeeld nikkel gehanteerd. De uitdraai van de webapplicatie van nikkel voor het DCC-condensaat is bijgevoegd in bijlage 2 en voor de koelwaterspui in bijlage 3.

Tabel 5-1. Resultaten van de immissietoets van de componenten aanwezig in het DCC-condensaat[1]

Geloosde stof	Getoetste lozings-concentratie *µg/l*	Effluenttoets C_e < JG-MKN	Significantietoets $\Delta C_L \leq 0{,}1 \times$ JG-MKE	Normtoets $\Delta C_L + C_w \leq$ JG-MKN $\Delta C_{mp} + C_w \leq$ JG-MKN	Uitkomst KRW-toets Voldoet? (Ja / Nee)	Uitkomst immissietoets Voldoet? (Ja / Nee)
Antimoon	10,3	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Arseen	10,8	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja
Chroom	18,8	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Kobalt	8,8	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Koper	5,7	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Lood	10,8	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Mangaan	10,1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Nikkel	67,3	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Vanadium	8,8	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Cadmium	7,4	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Thallium	7,4	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Kwik	0,067	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja
Zink	5,9	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Benzo[a]pyreen	0,067	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja
Dioxines en furanen	0	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
F^-	673	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Cl^-	13.462	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

[1] *Uitkomsten triviaaltoets niet opgenomen*

Tabel 5-2. Resultaten van de immissietoets van de componenten aanwezig in de koeltorenspui (totaalstroom van 31 m^3/uur).[1]

Geloosde stof	Getoetste lozings-concentratie *µg/l*	Effluenttoets C_e < JG-MKN	Significantietoets $\Delta C_L \leq 0{,}1 \times$ JG-MKE	Normtoets $\Delta C_L + C_w \leq$ JG-MKN $\Delta C_{mp} + C_w \leq$ JG-MKN	Uitkomst KRW-toets Voldoet? (Ja / Nee)	Uitkomst immissietoets Voldoet? (Ja / Nee)
Antimoon	5,4	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Arseen	5,6	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja
Chroom	9,8	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Kobalt	4,6	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Koper	3,0	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Lood	5,6	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Mangaan	5,3	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Nikkel	35,1	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Vanadium	4,6	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Cadmium	3,9	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Thallium	3,9	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Kwik	0,035	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja
Zink	3,1	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Benzo[a]pyreen	0,035	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja
Dioxines en furanen	0	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
F^-	351	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Cl^-	7023	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Chloroform	11	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja
Antiscalant (HEDP)	800	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja

[1]Uitkomsten triviaaltoets niet opgenomen, omdat lozing via een RWZI plaatsvindt en daarmee het werkelijke debiet afwijkt van het getoetste debiet.

Uit de resultaten blijkt dat alle stoffen voldoen aan de gestelde eisen in de immissietoets als het DCC-condensaat en de koelwaterspui worden getoetst. De lozing vanuit de CCI heeft hiermee geen negatieve impact op het behalen van de waterkwaliteitsdoelstellingen.

Het wordt wel opgemerkt dat voor arseen, kwik en benzo[a]pyreen er reeds een overschrijding van de achtergrondconcentratie is geconstateerd ten opzichte van de JG-MKE, waardoor niet wordt voldaan aan de normtoets. Voor deze parameters wordt echter wel voldaan aan de KRW-toets, waarmee er geen achteruitgang van de waterkwaliteit wordt verwacht.

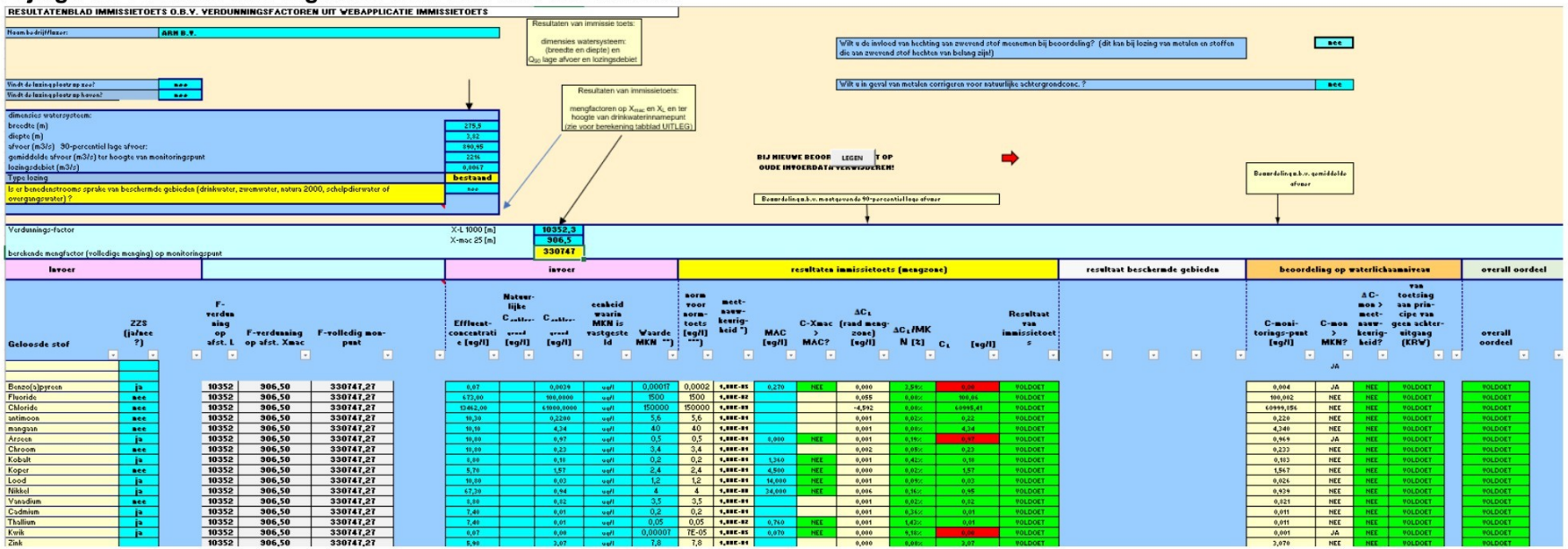
6 Conclusie

In de immissietoets is de deellozing vanuit CCI getoetst op twee wijzen. De eindlozing vanuit de koeltoren naar de RWZI en het DCC-condensaat. De reden voor de toetsing van het DCC-condensaat is dat ARN graag de mogelijkheid behoudt om dit direct op de RWZI te spuien en hierop ook een separate bemonstering plaats zal vinden. Het DCC-condensaat laat de toegevoegde verontreinigingen door ARN zien zonder de onbekende verontreinigingen van het RWZI-effluent dat wordt gebruikt in de koeltoren.

Beide toetsingen laten zien dat ruimschoots wordt voldaan aan de immissietoets en geen achteruitgang van de waterkwaliteit wordt verwacht.

Bijlage 1 Ingevulde KE-RWS-tool

Bijlage 1.1 KE-RWS tool ingevuld voor het DCC-condensaat



RESULTATENBLAD IMMISSIETOETS O.B.V. VERDUNNINGSFACTOREN UIT WEBAPPLICATIE IMMISSIETOETS

Naam bedrijf/lozer: ARN B.V.

Vindt de lozing plaats op zee? nee
Vindt de lozing plaats op hoven? nee

Resultaten van immissie toets: dimensies watersysteem: (breedte en diepte) en Q_{50} lage afvoer en lozingsdebiet

Resultaten van immissietoets: mengfactoren op X_{mac} en X_L en ter hoogte van drinkwaterinnamepunt (zie voor berekening tabblad UITLEG)

Wilt u de invloed van hechting aan zwevend stof meenemen bij beoordeling? (dit kan bij lozing van metalen en stoffen die aan zwevend stof hechten van belang zijn!) nee

Wilt u in geval van metalen corrigeren voor natuurlijke achtergrondconc. ? nee

BIJ NIEUWE BEOOR LEGEN T OP OUDE INVOERDATA VERWIJDEREN!

Beoordeling o.b.v. mediaan 90-percentiel lage afvoer

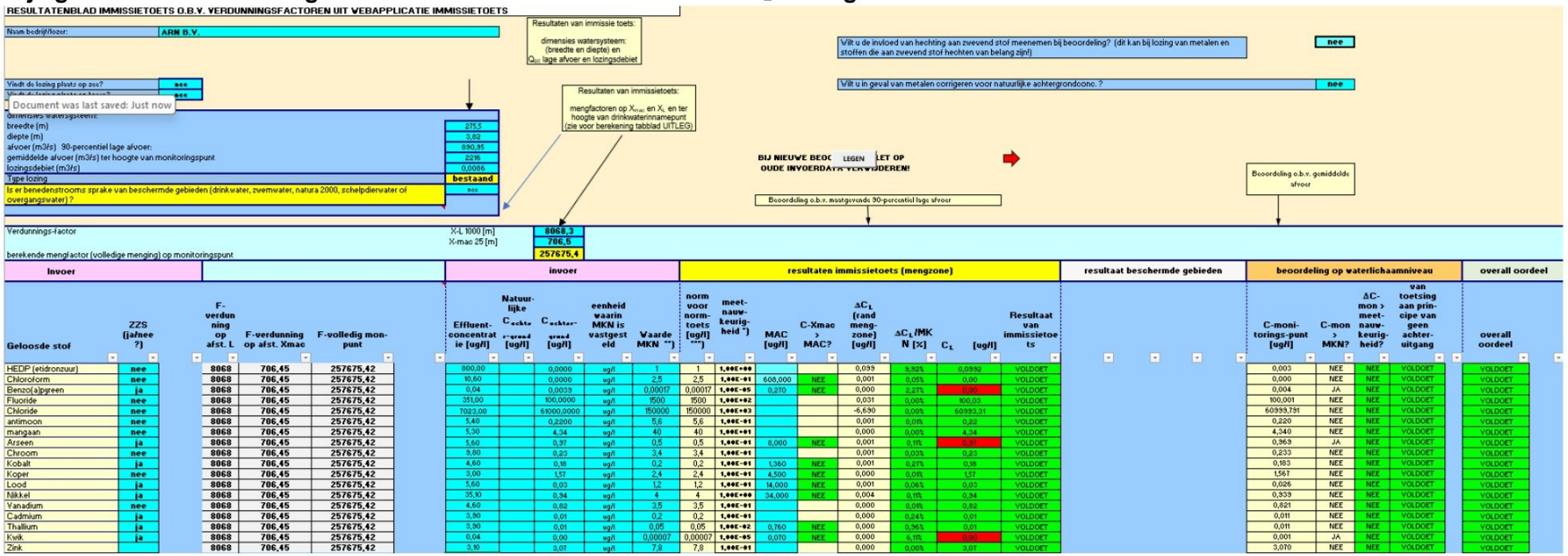
Beoordeling o.b.v. gemiddelde afvoer

dimensies watersysteem:	
breedte (m)	275,5
diepte (m)	2,42
afvoer (m3/s) 90-percentiel lage afvoer:	190,95
gemiddelde afvoer (m3/s) ter hoogte van monitoringspunt	22%
lozingsdebiet (m3/s)	0,0067
Type lozing	bestaand
Is er benedenstroomse sprake van beschermde gebieden (drinkwater, zwemwater, natura 2000, schelpdierwater of overgangswater) ?	nee

Verdunnings-factor
X-L 1000 [m] 10352,3
X-mac 25 [m] 306,5
berekende mengfactor (volledige menging) op monitoringspunt 330747

| invoer | | |

Bijlage 1.2 KE-RWS tool ingevuld voor de deelstroom vanuit de CO_2-afvanginstallatie



RESULTATENBLAD IMMISSIETOETS O.B.V. VERDUNNINGSFACTOREN UIT VEBAPPLICATIE IMMISSIETOETS

Naam bedrijf/loser: ARN B.V.

Resultaten van immissie toets:
dimensies watersysteem: (breedte en diepte) en Q_{95} lage afvoer en lozingsdebiet

Vilt u de invloed van hechting aan zwevend stof meenemen bij beoordeling? (dit kan bij lozing van metalen en stoffen die aan zwevend stof hechten van belang zijn!) nee

Vilt u in geval van metalen corrigeren voor natuurlijke achtergrondconc.? nee

Vindt de lozing plaats op zee?

Document was last saved: Just now

Resultaten van immissietoets:
mengfactoren op X_{mac} en X_L en ter hoogte van drinkwaterinnamepunt (zie voor berekening tabblad UITLEG)

dimensies watersysteem:	
breedte (m)	275,5
diepte (m)	3,82
afvoer (m3/s) 90-percentiel lage afvoer:	890,35
gemiddelde afvoer (m3/s) ter hoogte van monitoringspunt	2216
lozingsdebiet (m3/s)	0,0086
Type lozing	bestaand
Is er benedenstrooms sprake van beschermde gebieden (drinkwater, zwemwater, natura 2000, schelpdierwater of overgangswater)?	nee

BIJ NIEUWE BEOORDELING LEGEN EN LET OP OUDE INVOERDATA VERWIJDEREN!

Beoordeling o.b.v. maatgevende 30-percentiel lage afvoer

Beoordeling o.b.v. gemiddelde afvoer

Verdunnings-factor	X-L 1000 [m]	8068,3
	X-mac 25 [m]	706,5
berekende mengfactor (volledige menging) op monitoringspunt		257675,4

Invoer					invoer					resultaten immissietoets (mengzone)							resultaat beschermde gebieden	beoordeling op waterlichaamniveau				overall oordeel
Gelooste stof	ZZS (ja/nee ?)	F-verdunning op afst. L	F-verdunning op afst. Xmac	F-volledig mon-punt	Effluent-concentratie [ug/l]	Natuur-lijke $C_{achter-grond}$ [ug/l]	$C_{achter-grond}$ [ug/l]	eenheid waarin MKN is vastgesteld	Waarde MKN **)	norm voor norm-toets [ug/l] ***)	meet-nauw-keurig-heid *)	MAC [ug/l]	C-Xmac > MAC?	ΔC_L (rand meng-zone) [ug/l]	ΔC_L/MKN [%]	C_L [ug/l]	Resultaat van immissietoets		C-moni-torings-punt [ug/l]	C-mon > MKN?	ΔC-mon > meet-nauw-keurig-heid?	van toetsing aan prin-cipe van geen achter-uitgang	
HEDP (etidronzuur)	nee	8068	706,45	257675,42	800,00		0,0000	ug/l	1	1	1,00E+00			0,039	3,92%	0,0392	VOLDOET		0,003	NEE	NEE	VOLDOET	VOLDOET
Chloroform	nee	8068	706,45	257675,42	10,60		0,0000	ug/l	2,5	2,5	1,00E+01	606,000	NEE	0,001	0,05%	0,00	VOLDOET		0,000	NEE	NEE	VOLDOET	VOLDOET
Benzo(a)pyreen	ja	8068	706,45	257675,42	0,04		0,0029	ug/l	0,00017	0,00017	1,00E-05	0,270	NEE	0,000	2,27%	0,0029	VOLDOET		0,004	JA	NEE	VOLDOET	VOLDOET
Fluoride	nee	8068	706,45	257675,42	351,00		100,0000	ug/l	1500	1500	1,00E+02			0,031	0,00%	100,03	VOLDOET		100,001	NEE	NEE	VOLDOET	VOLDOET
Chloride	nee	8068	706,45	257675,42	7023,00		61000,0000	ug/l	150000	150000	1,00E+03			-6,630	0,00%	60393,31	VOLDOET		60393,731	NEE	NEE	VOLDOET	VOLDOET
antimoon	nee	8068	706,45	257675,42	5,40		0,2200	ug/l	5,6	5,6	1,00E-01			0,001	0,01%	0,22	VOLDOET		0,220	NEE	NEE	VOLDOET	VOLDOET
mangaan	nee	8068	706,45	257675,42	5,30		4,34	ug/l	40	40	1,00E+01			0,000	0,00%	4,34	VOLDOET		4,340	NEE	NEE	VOLDOET	VOLDOET
Arseen	ja	8068	706,45	257675,42	5,60		0,37	ug/l	0,5	0,5	1,00E-01	8,000	NEE	0,001	0,11%	0,37	VOLDOET		0,369	JA	NEE	VOLDOET	VOLDOET
Chroom	nee	8068	706,45	257675,42	3,80		0,23	ug/l	3,4	3,4	1,00E+01			0,001	0,03%	0,23	VOLDOET		0,233	NEE	NEE	VOLDOET	VOLDOET
Kobalt	ja	8068	706,45	257675,42	4,60		0,18	ug/l	0,2	0,2	1,00E-01	1,360	NEE	0,001	0,27%	0,18	VOLDOET		0,183	NEE	NEE	VOLDOET	VOLDOET
Koper	nee	8068	706,45	257675,42	3,00		1,57	ug/l	2,4	2,4	1,00E-01	4,500	NEE	0,000	0,01%	1,57	VOLDOET		1,567	NEE	NEE	VOLDOET	VOLDOET
Lood	ja	8068	706,45	257675,42	5,60		0,03	ug/l	1,2	1,2	1,00E-01	14,000	NEE	0,001	0,06%	0,03	VOLDOET		0,026	NEE	NEE	VOLDOET	VOLDOET
Nikkel	ja	8068	706,45	257675,42	35,10		0,34	ug/l	4	4	1,00E+00	34,000	NEE	0,004	0,11%	0,34	VOLDOET		0,333	NEE	NEE	VOLDOET	VOLDOET
Vanadium	nee	8068	706,45	257675,42	4,60		0,82	ug/l	3,5	3,5	1,00E-01			0,000	0,01%	0,82	VOLDOET		0,821	NEE	NEE	VOLDOET	VOLDOET
Cadmium	ja	8068	706,45	257675,42	3,90		0,01	ug/l	0,2	0,2	1,00E-01			0,000	0,24%	0,01	VOLDOET		0,011	NEE	NEE	VOLDOET	VOLDOET
Thallium	ja	8068	706,45	257675,42	3,90		0,01	ug/l	0,05	0,05	1,00E-02	0,760	NEE	0,000	0,96%	0,01	VOLDOET		0,011	NEE	NEE	VOLDOET	VOLDOET
Kwik	ja	8068	706,45	257675,42	0,04		0,00	ug/l	0,00007	0,00007	1,00E-05	0,070	NEE	0,000	5,11%	0,00	VOLDOET		0,001	JA	NEE	VOLDOET	VOLDOET
Zink		8068	706,45	257675,42	3,10		3,07	ug/l	7,8	7,8	1,00E-01			0,000	0,00%	3,07	VOLDOET		3,070	NEE	NEE	VOLDOET	VOLDOET

Bijlage 2 Uitdraai webapplicatie voor nikkel voor bepaling verdunningsfactor totale afvalwaterstroom als toegepast in bijlage 1.1

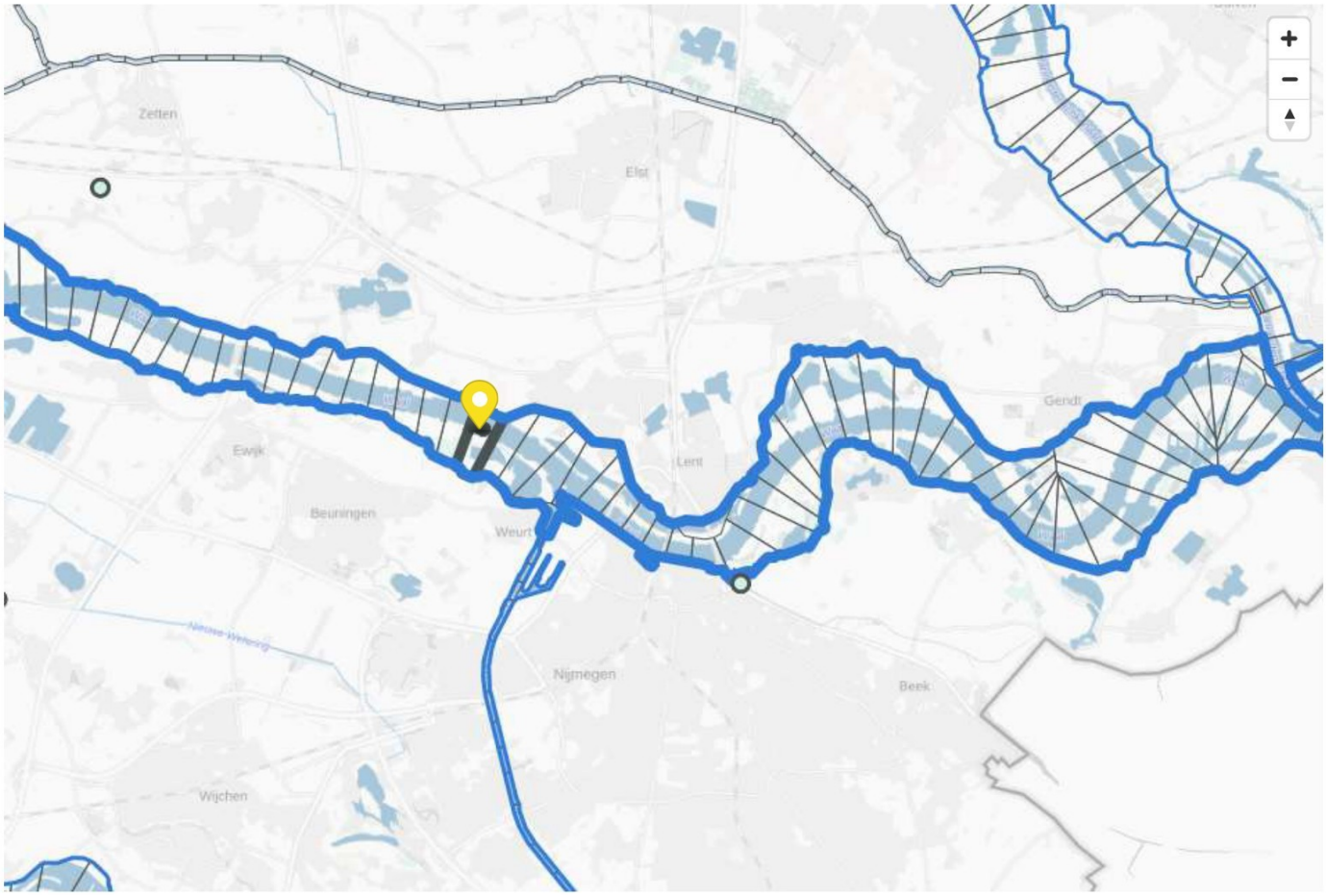
Immissietoets v2.79.3

Interactieve lagen
Gebiedssegmenten o.b.v. lokale m…

Informatieve lagen

Achtergrond lagen
Waterkaart BRT

Waterlichamen, Meetpunten



Start immissietoets

Latitude: 51.87304008291093

Longitude: 5.805346499098221

Locatie: 7532 19_23

Dichtstbijzijnde lijn segment: 4125

Type ontvangend water: Zoet water - rivier/beek

Stof en bijbehorende normen

Kies een stof (zoek op CAS-nummer of naam): nikkel (ZZS)

JG-MKN: 4 µg/l Landoppervlaktewateren wettelijk JG-MKN (opgelost) (zoet water) (4)

Debiet van lozing: 0.0067 m³/s

Lozing concentratie: 67.3 µg/l

Meetpunt met achtergrondconcentraties

Meetpunt: NL93_LOBPTN Lobith

Achtergrond concentratie: 0.9727 µg/l

Waterlichaam om in te lozen

KRW waterlichaam: Bovenrijn, Waal

Drinkwaternorm: 1 µg/l

Geavanceerde berekening - immissietoets

Water

Dimensies

Diepte
4.06 m

Hydrologie

Temperatuur aan het oppervlak
18.6 °C

Temperatuur bij de bodem
18.6 °C

Maatgevende lage afvoer
890.9 m³/s

Breedte
273.02 m

Water Kwaliteit

KRW debiet
2101.84 m³/s

Effluent

Debiet

Dichtheid
998 kg/m³

Diameter lozingspijp
1 m

Locatie

Horizontale locatie lozing
Oever

Verticale locatie lozing
Oppervlak

Substantie

MAC MKN
34 µg/l

Landoppervlaktewateren wettelijk MAC-MKN (opgelost) (zoet water) (34)

Mengzone

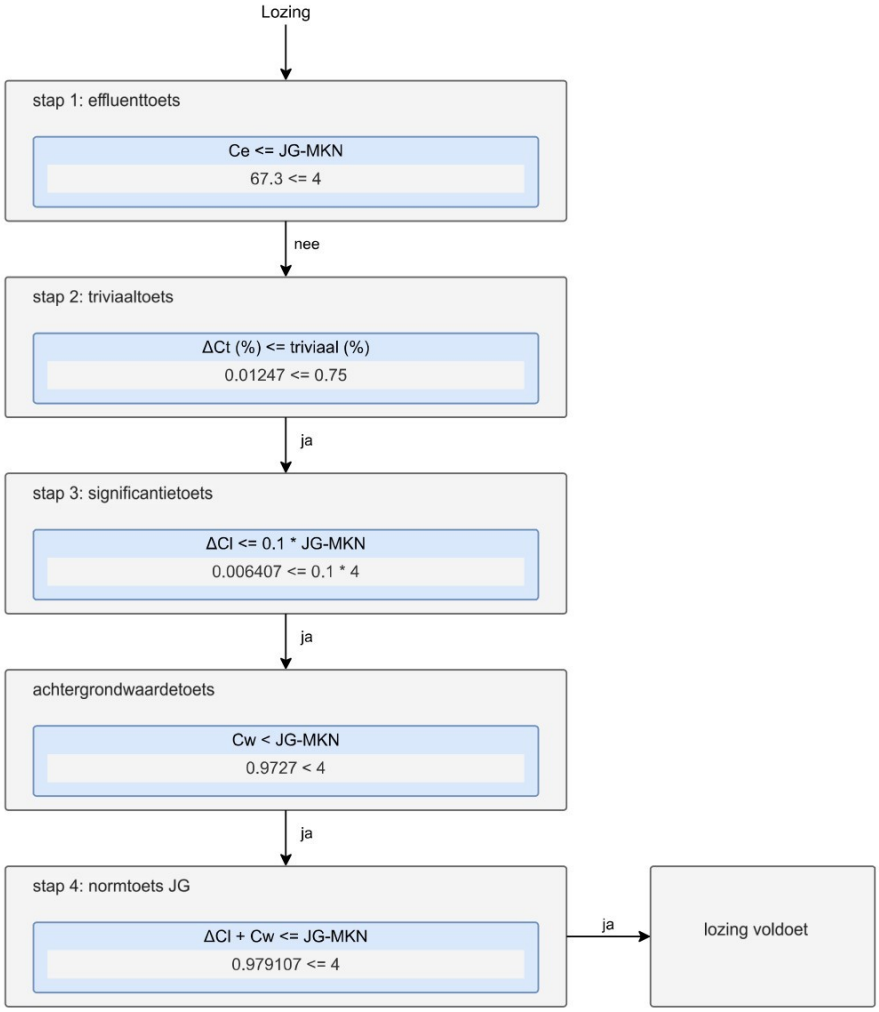
Mengzone

Gebruiker gedefinieerde afstand

GEAVANCEERDE BEREKENING

De geavanceerde berekening wordt uitgevoerd met de ingevulde velden.

Resultaten



Legenda

Ce = concentratie van de te lozen stof in de lozing (effluent)

JG-MKN = Jaargemiddelde Milieukwaliteitsnorm of -eis (JG-MKE)

ΔCt = de concentratie van de te lozen stof na volledige menging triviaal = de triviale concentratieverhoging in procenten

ΔCL = de concentratie van de te lozen stof na (al dan niet gedeeltelijke) menging op afstand L

ΔCmp = de concentratie van de te lozen stof na menging op het monitoringspunt in het waterlichaam (berekend als volledige menging)

Cw = de concentratie bovenstrooms van de lozing

Cwb = de concentratie ter plaatse van het beschermde gebied

MN = meetnauwkeurigheid

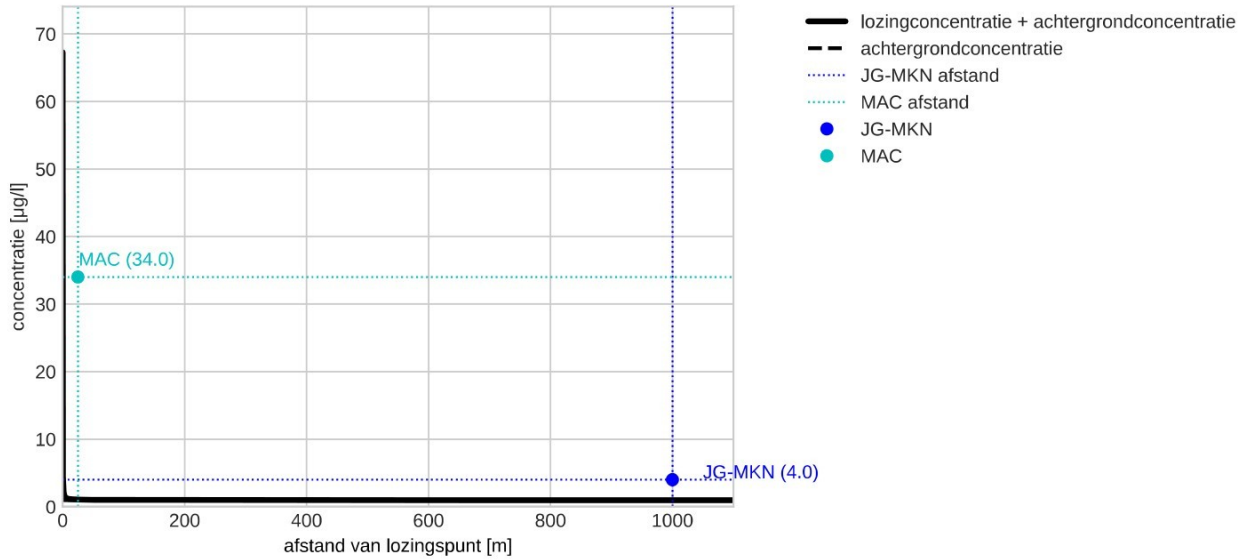
Toetsafstand: 1000 m
Concentratie op MKN toetsafstand: 0.979107 µg/l
Concentratie op MAC toetsafstand: 1.045869 µg/l
Totale mengfactor (M_{tot}) op MKN afstand van de lozing: 10352.9
Totale mengfactor (M_{tot}) op MAC afstand van de lozing: 906.5
De concentratie op KRW waterlichaamniveau is 0.97 µg/l, gegeven een KRW debiet van 2101.84 m³/s. Het standaard KRW-debiet van 2101.84 m³/s is gebaseerd op het gemiddelde NWM-debiet op het KRW-monitoringspunt NL93_LOBPTN.

Drinkwaterconcentraties bij innamepunten

Er zijn geen drinkwater innamepunten binnen het bereik van de lozing.

Niet alle drinkwater innamepunten worden in de tabel getoond. Innamepunten met een verwaarloosbare concentratieverhoging (minder dan 0,1% van de norm) zijn weggelaten.

Grafische weergave pluim



Laatste correcte berekening om: 15:58:14 08-07-2026

Bijlage 3 Uitdraai webapplicatie voor nikkel voor bepaling verdunningsfactor deellozing als toegepast in bijlage 1.2

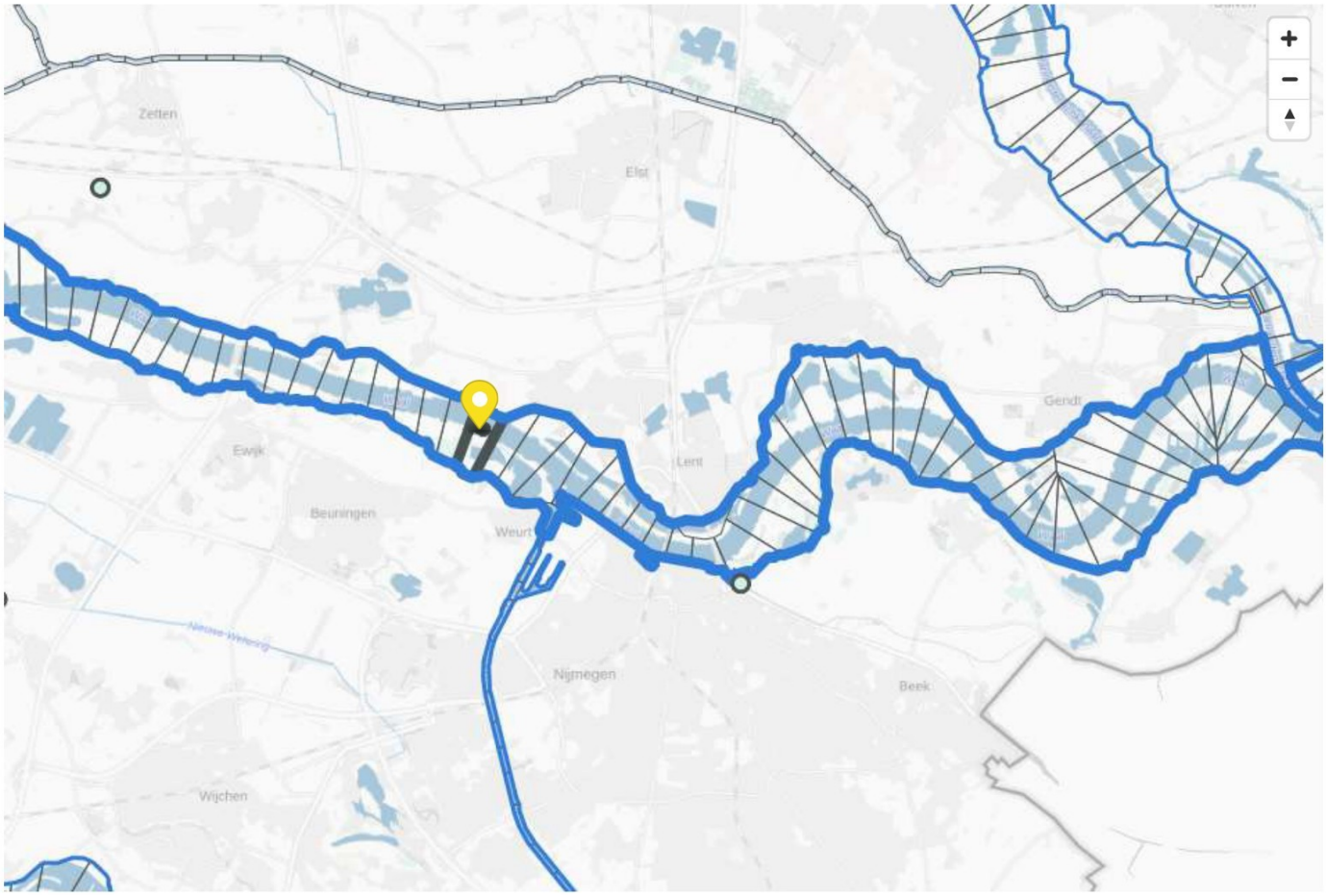
Immissietoets v2.79.3

Interactieve lagen
Gebiedssegmenten o.b.v. lokale m…

Informatieve lagen

Achtergrond lagen
Waterkaart BRT

Waterlichamen, Meetpunten



Start immissietoets

Latitude: 51.87304008291093

Longitude: 5.805346499098221

Locatie: 7532 19_23

Dichtstbijzijnde lijn segment: 4125

Type ontvangend water: Zoet water - rivier/beek

Stof en bijbehorende normen

Kies een stof (zoek op CAS-nummer of naam): nikkel (ZZS)

JG-MKN: 4 µg/l Landoppervlaktewateren wettelijk JG-MKN (opgelost) (zoet water) (4)

Debiet van lozing: 0.0086 m³/s

Lozing concentratie: 35.1 µg/l

Meetpunt met achtergrondconcentraties

Meetpunt: NL93_LOBPTN Lobith

Achtergrond concentratie: 0.9727 µg/l

Waterlichaam om in te lozen

KRW waterlichaam: Bovenrijn, Waal

Drinkwaternorm: 1 µg/l

Geavanceerde berekening - immissietoets

Water

Dimensies

Diepte
4.06 m

Hydrologie

Temperatuur aan het oppervlak
18.6 °C

Temperatuur bij de bodem
18.6 °C

Maatgevende lage afvoer
890.9 m³/s

Breedte
273.02 m

Water Kwaliteit

KRW debiet
2101.84 m³/s

Effluent

Debiet

Dichtheid
998 kg/m³

Diameter lozingspijp
1 m

Locatie

Horizontale locatie lozing
Oever

Verticale locatie lozing
Oppervlak

Substantie

MAC MKN
34 µg/l

Landoppervlaktewateren wettelijk MAC-MKN (opgelost) (zoet water) (34)

Mengzone

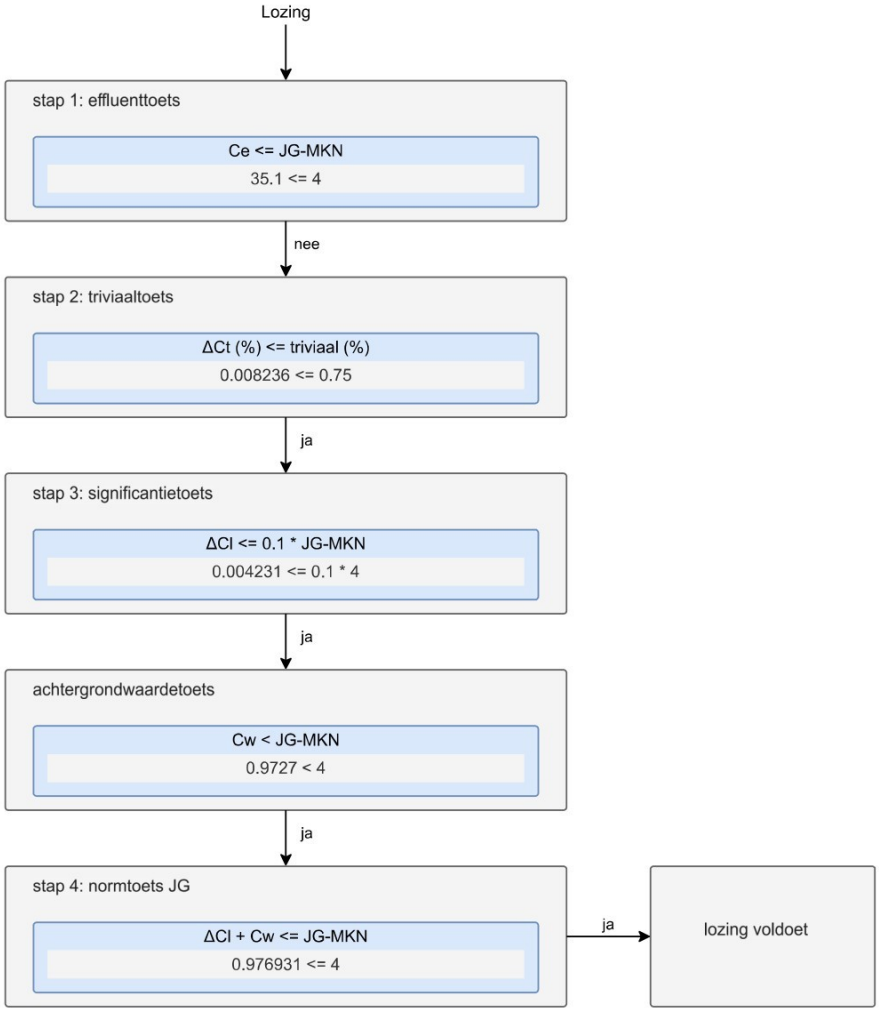
Mengzone

Gebruiker gedefinieerde afstand

GEAVANCEERDE BEREKENING

De geavanceerde berekening wordt uitgevoerd met de ingevulde velden.

Resultaten



Legenda

Ce = concentratie van de te lozen stof in de lozing (effluent)

JG-MKN = Jaargemiddelde Milieukwaliteitsnorm of -eis (JG-MKE)

ΔCt = de concentratie van de te lozen stof na volledige menging triviaal = de triviale concentratieverhoging in procenten

ΔCL = de concentratie van de te lozen stof na (al dan niet gedeeltelijke) menging op afstand L

ΔCmp = de concentratie van de te lozen stof na menging op het monitoringspunt in het waterlichaam (berekend als volledige menging)

Cw = de concentratie bovenstrooms van de lozing

Cwb = de concentratie ter plaatse van het beschermde gebied

MN = meetnauwkeurigheid

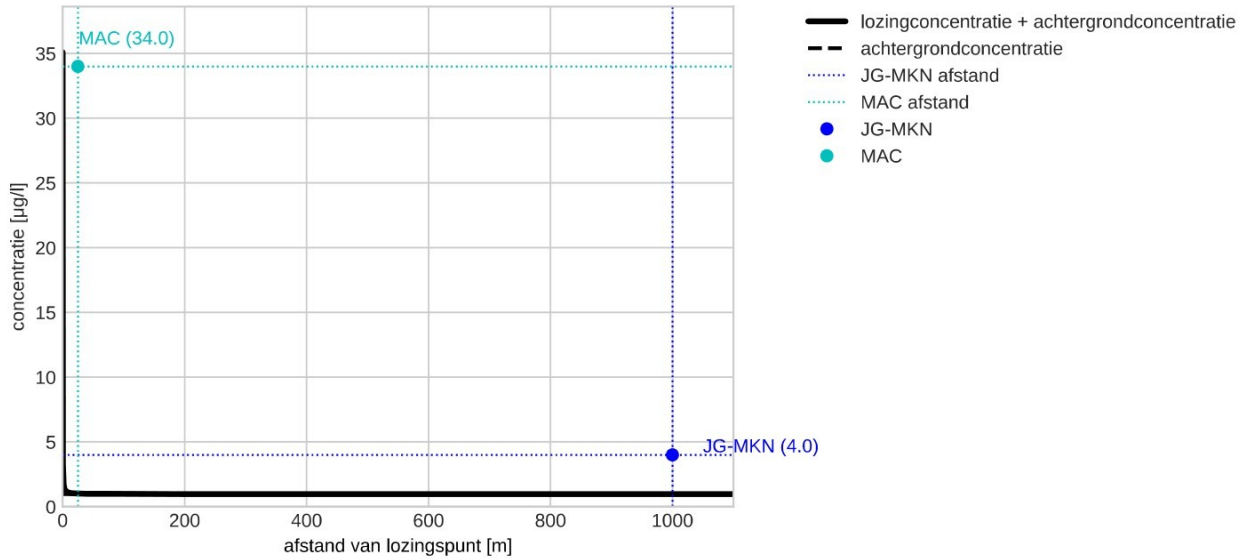
Toetsafstand: 1000 m
Concentratie op MKN toetsafstand: 0.976931 µg/l
Concentratie op MAC toetsafstand: 1.021009 µg/l
Totale mengfactor (M_{tot}) op MKN afstand van de lozing: 8065.8
Totale mengfactor (M_{tot}) op MAC afstand van de lozing: 706.4
De concentratie op KRW waterlichaamniveau is 0.97 µg/l, gegeven een KRW debiet van 2101.84 m³/s. Het standaard KRW-debiet van 2101.84 m³/s is gebaseerd op het gemiddelde NWM-debiet op het KRW-monitoringspunt NL93_LOBPTN.

Drinkwaterconcentraties bij innamepunten

Er zijn geen drinkwater innamepunten binnen het bereik van de lozing.

Niet alle drinkwater innamepunten worden in de tabel getoond. Innamepunten met een verwaarloosbare concentratieverhoging (minder dan 0,1% van de norm) zijn weggelaten.

Grafische weergave pluim



Laatste correcte berekening om: 14:36:06 08-07-2026