



**Waterschap Limburg**  
t.a.v. Dagelijks Bestuur  
Postbus 2207  
6040 CC Roermond

**Datum**  
4 juli 2025

**Kenmerk**  
2025\_WTW\_IAZI0053

**Onderwerp**  
Uitstel datum vanadium reductie

Geacht bestuur,

In de vigerende vergunning met kenmerk 2020-D125315 van 18 december 2020 is een voorschrift opgenomen waarin een reductie van de vanadiumlozing door de EPT-fabrieken van Arlanxeo gerealiseerd moet zijn op 1 januari 2027 en tevens gelden vanaf deze datum verlaagde effluent normen voor vanadium bij de IAZI.

Door nieuwe ontwikkelingen in reductietechnieken en hiervoor benodigd onderzoek wordt gevraagd voor uitstel van de datum 1 januari 2027 naar 31 december 2027. Dit wordt verder toegelicht in bijgevoegd schrijven.

Met vriendelijke groet,

CEO



## Wijzigingsaanvraag uitstel reductie vanadium lozing en normen

### 1. Inleiding

Bij de EPT-fabrieken van Arlanxeo wordt vanadium gebruikt als katalysator en komt hierdoor in het afvalwater terecht. In de vergunning is een getrapte verlaging opgenomen voor de lozing door de EPT-fabrieken alsmede voor de normen in het effluent van IAZI.

Voorschrift 22 lid 1 van de vergunning schrijft voor dat de hoeveelheid vanadium afkomstig van de EPT-fabrieken bij monsternamapunt 19-P-108 per 1 januari 2027 gereduceerd moet zijn tot de hoeveelheid van maximaal 7,90 kg/week en maximaal 128,82 kg/jaar vanadium.

Daarnaast zijn in lid 1 van voorschrift 16, genaamd 'Normen voor metalen in het effluent van de IAZI' twee normen voor vanadium opgenomen welke vanaf 1-1-2027 verlaagd worden naar de waarde van 12,9 µg/l voor het volume proportioneel weekmengmonster en naar de waarde van 4,3 µg/l in het voortschrijdend gewogen gemiddelde van 10 weekmengmonsters.

In de afgelopen jaren is door Arlanxeo onderzoek uitgevoerd naar reductietechnieken voor vanadium waarbij ionenwisseling (IEX) als techniek is gekozen om verder uit te werken en op te schalen. Een nieuwe uitvinding, het product FerSol, is in beginsel geschikt gebleken voor verwijdering van vanadium en biedt milieutechnisch voordelen ten opzichte van IEX. Daarnaast is implementatie van FerSol eenvoudiger en sneller uitvoerbaar dan IEX. De geschiktheid van FerSol voor verdere vanadiumverwijdering wordt op dit moment door Arlanxeo verder uitgezocht. Een nadere toelichting van de FerSol techniek versus IEX en scenario's vanadiumreductie is gegeven in de bijlage 'Toelichting wijzigingsaanvraag uitstel datum vanadiumreductie'.

### 2. Gevraagde wijzigingen watervergunning

#### KRW

Op basis van de huidige lozing voldoet de vanadiumconcentratie in de Grensmaas op het KRW-monitoringspunt aan de KRW-doelstellingen. De reductie van vanadium bij Arlanxeo zal leiden tot een concentratiedaling in het effluent en op het KRW monitoringspunt en is daarmee in lijn met de KRW-doelstellingen.

#### FerSol - Immissietoets

De FerSol technologie is gebaseerd op de sterke oxidator natriumijzer(VI)ferraat. Ferraat is zeer reactief en zal reageren met vanadium waarbij als eindproduct ijzer(III) ontstaat. Bij de heersende pH condities (ca. pH 8) in de VVI zal ijzer(III)hydroxide gevormd worden dat bij deze pH slecht oplosbaar is en als vaste stof in de VVI wordt afgevangen. FerSol is een sterk basische oplossing door de aanwezigheid van natriumhydroxide. De pH van het VVI influent dient voor het proces omhoog gebracht te worden en de aanwezig natriumhydroxide in de FerSol oplossing helpt hierbij. Door dosering van FerSol aan de VVI worden op basis van de chemische/fysische reacties vanuit de VVI



geen/nauwelijks extra lozing van ijzer verwacht en ook geen afwijkende pH ten opzichte van de huidige situatie. Ijzer en natriumhydroxide (beide met een ABM indeling C2) zijn stoffen die in bijlage 4 van de watervergunning staan. De toetsnormen voor ijzer op bijlage 4 zijn niet van toepassing.

De resultaten volgen uit de proef met FerSol. De verwachting is dat de vanadiumlozing op korte termijn geleidelijk afneemt. Voor de verwachte vanadiumverwijdering wordt verwezen naar bijlage A. Het waterschap wordt regelmatig op de hoogte gehouden van de voortgang van de resultaten. Uiteindelijk zal de vermindering van de lozingen zichtbaar worden op de jaarlijkse stamkaarten.

## Participatie

In maart is een MGA bespreking geweest waarbij Arlanxeo een toelichting heeft gegeven op de FerSol technologie en de bijbehorende tijdslijn. Bij deze bespreking zijn de drinkwaterbedrijven (WML, Evides en Dunea), Rijkswaterstaat, Provincie Limburg, Waterschap Limburg, Arlanxeo en Circle aanwezig geweest.

## Advies drinkwaterbedrijven

De lozingssituatie blijft gelijk (deze verbetert zelfs). Derhalve is geen expliciet advies bij de drinkwaterbedrijven ingewonnen.

Tijdens het MGA van maart zijn de drinkwaterbedrijven uitgebreid geïnformeerd en is er gelegenheid geweest tot het stellen van vragen. Deze zijn daarbij direct beantwoord. Naderhand zijn geen aanvullende vragen/reacties op de toelichting van Arlanxeo meer ontvangen.

## Tijdslijn en scenario's

Gezien de benodigde tijd om de FerSol techniek in de praktijk te testen is de datum van 1 januari 2027, waarop reductie van de vanadiumlozing gehaald moet zijn en verlaging van de effluent normen voorzien is, niet haalbaar. De verwachting is dat de volledige full scale implementatie van de FerSol techniek (milieutechnisch beste situatie, scenario 1 in de bijlage) al dan niet in combinatie met IEX (milieutechnisch ongunstigere situatie, scenario's 2 en 3 in de bijlage) uiterlijk 1 juli 2028 gerealiseerd kan worden. Opgemerkt dient te worden dat deze datum ligt na einde looptijd van de huidige vergunning.

In de IAZI wordt vanadium verwijderd via opname in het zuiveringsslib en afvoer van zuiveringsslib waarbij de verwijderingsrendementen enigszins fluctueren. De ervaring bij de IAZI met langdurige productiestops van EPT-1 en EPT-2 is dat er een na-ijl effect is in de IAZI (inschatting is 6-10 weken), waardoor een reductie van de lozing naar de IAZI niet meteen eenzelfde reductie in het effluent van de IAZI geeft. Het na-ijl effect is meegenomen in de datum uiterlijk 1 juli 2028.

Bij een succesvolle proef met FerSol op de VVI is de verwachting dat al voor 2027 een blijvende reductie in vanadiumlozing wordt gehaald. Echter, om de scenario's daadwerkelijk uitvoerbaar te maken, is een uitstel van 1 januari 2027 naar 31 december 2027 nodig voor verlaging van de vanadium lozing door de EPT fabrieken (voorschrift 22 lid 1) en verlaging van de vanadium concentratie in een volume proportioneel weekmengmonster en het gewogen gemiddelde van 10 weekmengmonsters (voorschrift 16 lid 1).

Uitstel van de verlaging na 31 december 2027 zal in de aanvraag van de nieuwe watervergunning meegenomen worden.



**BIJLAGE**

**Toelichting Arlanxeo bij de wijzigingsaanvraag uitstel datum  
vanadiumreductie**

ARLANXEO Netherlands B.V.

Waterschap Limburg  
t.a.v. Dagelijks Bestuur  
Maria Theresialaan 99  
6043 CX Roermond

4 Juli 2025

Geacht Dagelijks bestuur,

In aanvulling op eerdere informatie en gesprekken informeren wij u graag als volgt:

#### **Samenvatting – Vanadiumverwijdering bij ARLANXEO Geleen**

*Getriggerd door de nieuwe kaderrichtlijn water, heeft ARLANXEO Geleen (ARL) sinds 2018 16 technologieën om de effectiviteit van haar unieke Vanadium Verwijderingsinstallatie (VVI) te verbeteren, onderzocht, zich hierbij realiserend dat er een uitvinding gedaan moest worden. Na screening bleek ionenwisseling (IEX) technisch het meest veelbelovend. Een pilotinstallatie (2022–2023) toonde goede vanadium-verwijderingsresultaten, maar bracht ook nadelen aan het licht, zoals vervuiling door aluminiumzouten, verhoogd chemisch afval (160 ton/jaar), waterverbruik (+20.000 m<sup>3</sup>/jaar) en energieverbruik (+1.750 MWh/jaar). Een milieu-effectrapportage volgens de SPHERA-methodologie toonde aan dat toepassing van IEX ecologisch ongunstig is, zowel op het gebied van eco-toxiciteit als CO<sub>2</sub>-uitstoot.*

*In 2022 introduceerde Ferr-Tech de innovatieve FerSol®-technologie, gebaseerd op natrium ijzer(VI)ferraat. De verwachting is dat deze milieuvriendelijke oxidator vanadium effectief verwijderd, geen extra afvalstromen genereert en in principe eenvoudig te integreren is in het bestaande VVI-proces. Natriumijzer(VI)ferraat wordt in het vanadiumverwijderingsproces kwantitatief gereduceerd tot ijzerhydroxides. Deze ijzerhydroxides slaan neer en worden onderdeel van het af te voeren V-slib. Het afvalwater naar de IAZI bevat daarom geen natriumijzer(VI)ferraat en bevat hoogstens een licht verhoogde concentratie aan vergunde Fe(II)- en Fe(III)-hydroxides. Laboratoriumtesten met FerSol® in 2023–2024 waren succesvol, wat eind 2024 leidde tot overleg met het Waterschap over mogelijke uitstel van invoering van de V-normwijzigingen, die zónder uitstel ingaan per 1 januari 2027.*

*In 2025 voert ARL grootschalige validatie uit van FerSol® in continu-bedrijf op de VVI stroom. Parallel wordt toepassing op de spuiwaterstroom onderzocht en wordt technologische integratie voorbereid. Eind 2025 volgt een besluit over implementatie, met drie mogelijke scenarios in gedachten: volledige toepassing van FerSol®, hybride FerSol®-IEX, of terugval op IEX. De eerste praktijkresultaten zijn veelbelovend, vermoedelijk al in 2026 leidend tot een lagere cumulatieve vanadium-uitstoot, maar verdere optimalisatie is nodig. Tegelijkertijd wordt de bestaande VVI-installatie geoptimaliseerd om de robuustheid en effectiviteit structureel te verbeteren.*

**ARLANXEO Netherlands B.V.**

Urmonderbaan 24  
6167 RD Geleen  
PO box 185, 6160 AD Geleen

Phone: + 31 46 70 20 700  
www.arlanxeo.com

Directie:

Corporate Seat: Sittard-Geleen  
Trade Register: 14032465

VAT ID: NL0051.98.203.B.01

*ARL verzoekt het Waterschap om uitstel van de nieuwe verlaagde vanadium-normen tot uiterlijk 1 juli 2028. Dit stelt ARL in staat om ecologisch verantwoorde investeringsbeslissingen te nemen. ARL stelt voor om het Waterschap op kwartaalbasis te informeren over de voortgang met betrekking tot de FerSol-onderzoeken en de doorontwikkeling van de IEX-technologie.*

2 van 6

## Inleiding

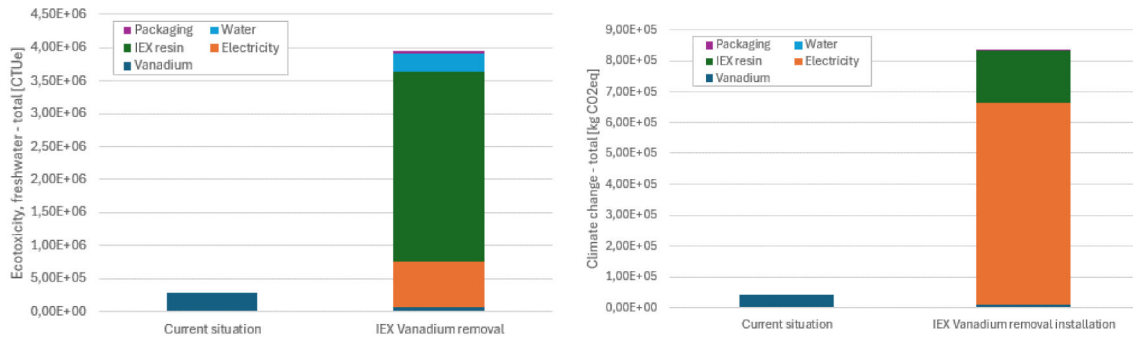
Sinds 2018 onderzoekt ARL technologieën om de effectiviteit van haar unieke Vanadium Verwijderingsinstallatie (VVI) te verbeteren. Deze installatie verwijdert 94% van het Vanadium uit de processtromen, gebaseerd op de langjarige gemiddelde emissie-waarden en de dosering V-katalysator in de EPT-fabrieken. Tussen 2020 en 2022 werden zestien technologieën getest, waarna ionenwisseling (IEX) als meest kansrijke optie naar voren kwam. In 2022–2023 werd een pilotinstallatie gebouwd, die technisch succesvol bleek.

Helaas kent IEX duidelijke nadelen. Bij langdurig gebruik treedt vervuiling op door aluminiumzouten, wat de betrouwbaarheid vermindert en extra onderhoud vereist. Daarnaast veroorzaakt IEX aanzienlijke milieu-impact: jaarlijks dient 160 ton niet-regeneratief chemisch afval te worden afgevoerd, wordt 20.000 m<sup>3</sup> extra water en 1.750 MWh extra energie verbruikt.

In 2022 introduceerde Ferr-Tech de innovatieve FerSol®-technologie, gebaseerd op natriumijzer(VI)ferraat (Fe(VI)). In 2023 startte ARL met laboratoriumtesten, die in 2024 succesvol bleken. Deze milieuvriendelijke oxidator verwijdert vanadium diepgaand, produceert goed bezinkend slib en genereert geen extra afvalstromen, buiten het additioneel bezonken slib vanwege de beoogde extra verwijdering van Vanadium in de VVI. FerSol® is technisch, ecologisch en economisch een veelbelovend alternatief voor ionenwisseling (IEX) en kan in principe eenvoudig worden geïntegreerd in het bestaande VVI-proces. Daarom werd in december 2024 het Waterschap informeel verzocht om ARLANXEO meer tijd te geven voor verdere validatie, ontwerp en implementatie.

Gezien de hoeveelheden chemisch afval en de extra utilities, die toepassing van IEX met zich meebrengen, werd besloten een eenvoudige milieu-effectrapportage uit te voeren. Een hiervoor internationaal aanvaarde manier is het uitvoeren van een levenscyclusanalyse (of in het Engels: Life Cycle Assessment, afgekort als LCA), waarbij de milieu-impact van een proces, een product of een dienst gedurende de gehele levenscyclus wordt geevalueerd.

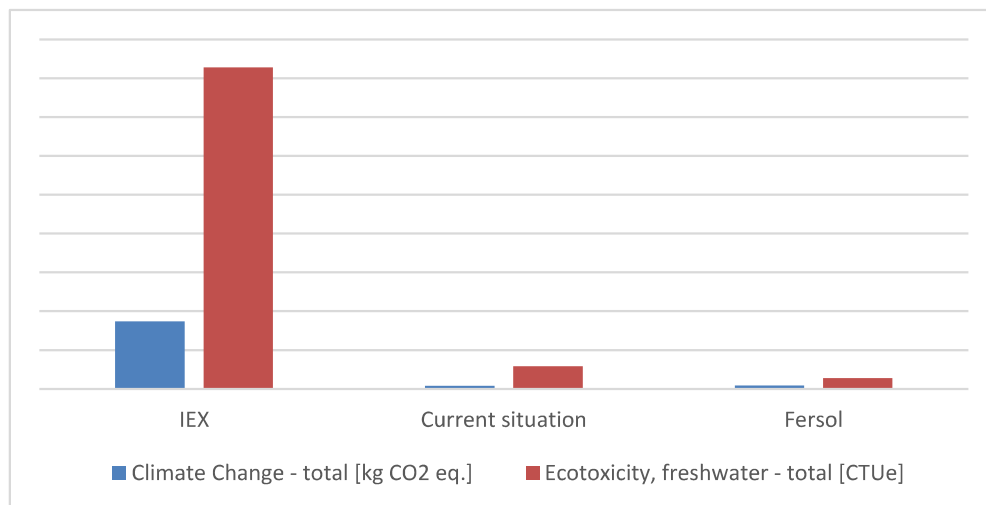
Bij het berekenen van de LCA voor de diverse varianten van Vanadium-verwijdering (huidige situatie vs. extra behandeling met IEX dan wel Fersol) werd gebruik gemaakt van software en data-sets van de firma Sphera. Informatie over de Sphera software is te vinden op [Life Cycle Assessment Software and Data | Sphera \(GaBi\)](#). Het gebruikte model berekent de extra milieu impact volgens de norm EF3.1. EF 3.1 is leidend voor de zogenaamde Product Environmental Footprint methodologie, die de Europese Commissie hanteert voor de standaardisering van duurzaamheidsbeoordelingen. Verdere achtergrond en informatie over de standaarden ten behoeve van het berekenen van milieu-impact zijn te vinden via: [European Platform on LCA | EPLCA](#). De resultaten van de milieu-impact-berekeningen zijn weergegeven in Figuur 1.



**Fig. 1: Milieu-effect berekening IEX volgens SPHERA-methodologie**

De hoogte van de staven in het diagram zijn een maat voor de eco-toxiciteit (linkerdiagram), uitgedrukt in CTU (comparative toxic units) en de CO<sub>2</sub>-belasting (rechterdiagram). Het hoeft geen betoog dat IEX op het gebied van ecotoxiciteit en CO<sub>2</sub>-uitstoot slechter scoort dan de huidige situatie, of behandeling met Fersol. Overigens, in geval van Fersol werd ten behoeve van de vergelijking aangenomen dat de Vanadiumverwijdering met Fersol vergelijkbaar effectief is als met IEX.

De verlaging van de eco-toxiciteit en CO<sub>2</sub>-belasting door de Vanadiumverwijdering (het donkerblauwe deel van de staafdiagrammen) met IEX wordt overschaduwd door de veel grotere impact die andere aspecten van de toepassing van IEX hebben op de integrale eco-toxiciteit en CO<sub>2</sub>-belasting. Deze aspecten betreffen vooral het eerder genoemde hogere watergebruik (lichtblauw) en elektriciteitsgebruik (oranje), als ook de chemische afvalverbranding van de uitgewerkte IEX-harsen (groen). De toepassing van Fersol® geeft geen aanleiding tot collateral milieupact en leidt dus naar verwachting zelfs tot een integraal lagere milieupact, zoals zichtbaar in figuur 2.

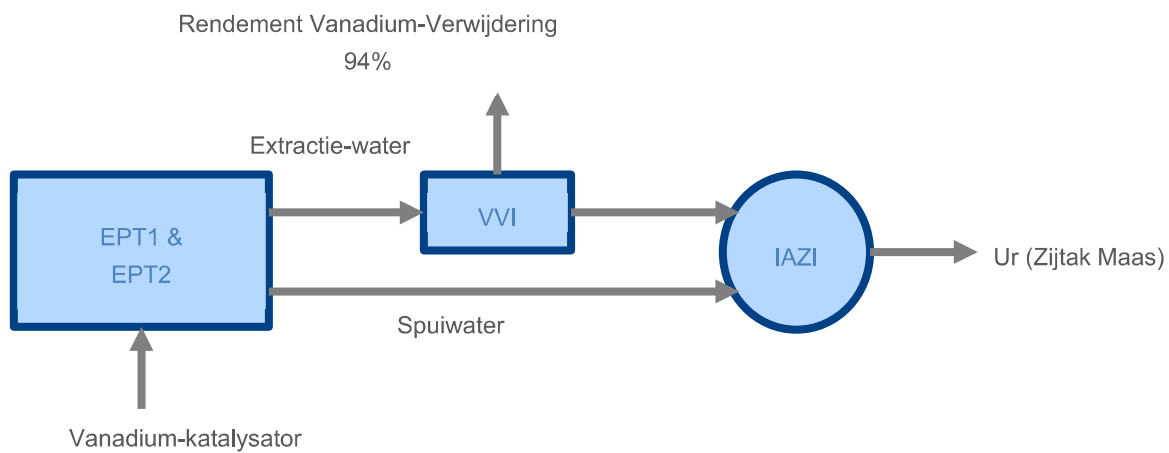


**Fig 2: Vergelijking milieupact van de verschillende situaties.**



In 2025 is een grootschalige validatie met FerSol® gestart in continu-bedrijf, gericht op consistente emissiereductie onder realistische omstandigheden. Parallel zal worden onderzocht hoe FerSol® ook effectief kan worden ingezet voor vanadium-verwijdering uit de spuistroom (zie fig 3.). Positieve labresultaten tonen aan dat gecombineerde behandeling van het VVI-effluent en de spuistroom technisch haalbaar is, mits enkele fabrieksaanpassingen worden doorgevoerd.

4 van 6



**Fig 3: Vanadium-stromen in EPT-fabrieken**

De FerSol®-test loopt inmiddels een aantal weken maar kende aanvankelijk opstartproblemen en werd daarna beïnvloed door diverse wijzigingen en verstoringen als gevolg van de implementatie van VVI2.0 (die we niet verder wilden uitstellen omdat deze óók belangrijk is voor een betrouwbare en consistente Vanadium-verwijdering). De weekopbouwmonsters laten daardoor momenteel nog geen betrouwbare resultaten zien. De analyseresultaten met betrekking tot de diverse genomen individuele steekmonsters zijn echter veelbelovend en laten regelmatig waarden zien in de range van 0.2-1mg/l (t.o.v. een langjarige gemiddelde (weekopbouwmonster) van 1.7 mg/l). Bovendien is duidelijk zichtbaar dat de bezinking sinds de implementatie van de FerSol test veel beter is geworden. De technische werkzaamheden mbt VVI2.0 zijn inmiddels grotendeels afgerond waardoor de bedrijfsvoering stabiel en de resultaten van de weekmonsters betrouwbaarder worden. Zodra we een consistent beeld hebben van de impact van FerSol zullen we dit uiteraard met het Waterschap delen.

Op basis van de resultaten van de validatie- en optimalisatietrajecten met FerSol® kan eind 2025 een besluit worden genomen over de verdere implementatie. Er zijn momenteel drie technische scenario's voorzien:

- Scenario 1: FerSol® werkt volledig effectief. De FerSol®-technologie blijkt succesvol in zowel de VVI- als spuiwaterbehandeling. In dit geval wordt FerSol® in 2025 volledig geïmplementeerd in de extractiestroom en in de loop van 2026 in de spuiwaterstroom. Verdere investeringen in alternatieve technologieën zijn dan niet nodig. ARLANXEO zal haar vanadium-emissie reeds in 2026 substantieel

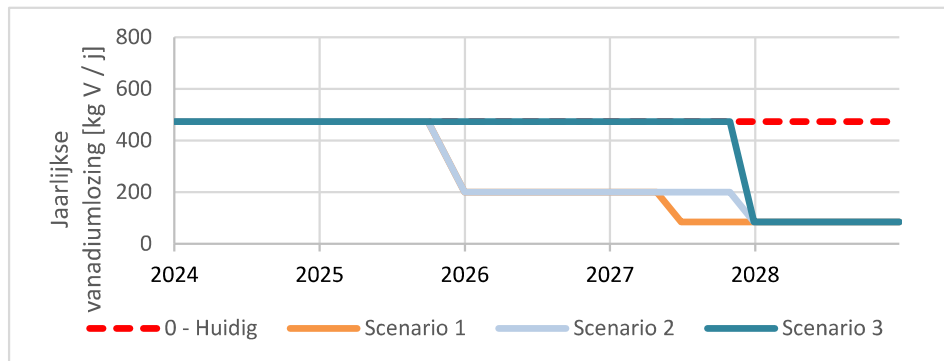


en structureel verlagen (effectieve behandeling VVI effluent). Waarschijnlijk voor einde 2026, maar uiterlijk vanaf medio 2027 kunnen ook de spuistromen behandeld worden, zodat de nieuwe normstellingen voor Vanadium-lozing kunnen worden gerealiseerd.

- Scenario 2: FerSol® werkt gedeeltelijk effectief maar blijkt onvoldoende om als enige extra behandelmethode, naast de bestaande VVI, aan de nieuwe emissie-eisen te voldoen. In dit scenario wordt een aanvullende, kleinschalige IEX-installatie ontworpen, gebouwd en in bedrijf genomen met oplevering eind 2027. In 2028 zal deze installatie opgestart kunnen worden met als doel de beoogde vanadiumreductie te realiseren.

- Scenario 3: FerSol® blijkt onvoldoende effectief. Indien FerSol® niet voldoet aan de verwachtingen, kan gekozen worden voor de implementatie van een full-scale IEX-installatie als structurele oplossing. Om dit scenario te kunnen bewerkstelligen zullen in 2026 extra produktvoorraden moeten worden aangelegd. Immers, gegeven de tijdslijn zullen de nieuwe IEX-installaties pas eind 2027 operationeel kunnen zijn.

Deze 3 scenario's leiden tot de vanadiumverwijderingsniveau zoals weergegeven in figuur 4.



Figuur 4: Vanadium lozing als functie van de verschillende scenario's.

Zelfs in het scenario waarin FerSol® slechts gedeeltelijk succesvol blijkt (scenario 2), is de totale vanadiumlozing over de komende jaren naar verwachting lager dan wanneer nu gekozen zou worden voor de bouw van een IEX-installatie. Dit leidt dan op veel kortere termijn al tot wezenlijke milieuwinst. Een simulatie van de verschillende scenario's leidt tot de emissies zoals getoond in tabel 1. De combinatie van vroege emissiereductie en flexibiliteit in toekomstige aanpassingen maakt FerSol® tot een strategisch aantrekkelijke stap, zowel ecologisch, als bedrijfstechnisch en economisch.

Verschillende scenario's	2025 [kg V/jaar]	2026 [kg V/jaar]	2027 [kg V/jaar]	Totaal [kg V]
Bestaande vergunning	750	750	128,8	1628,8
Scenario 1	410	200	110	720
Scenario 2	410	200	200	810
Scenario 3	470	470	470	1410

6 van 6

Tabel 1: Simulatie Vanadium-emissie van de verschillende scenarios

Gezien deze ontwikkelingen is het van belang dat het waterschap op kortst mogelijke termijn een besluit neemt over het verzoek tot uitstel van de verlaagde normstellingen voor de vanadium-emissie. Dit besluit vormt de basis voor het opstellen van scenario's richting 2027, zodat er thans nog tijdig geanticipeerd kan worden op toekomstige investeringen en operationele keuzes.

Om het Waterschap volledig mee te nemen in de vervolgstappen, wil ARL voorstellen om op kwartaalbasis een update te geven van de voortgang op alle aspecten van dit project, zijnde actuele emissies, technische voortgang, projectrealisatie en tijdsplanning.

Vertrouwende u met deze informatie van dienst te zijn, verblijven wij,  
met vriendelijke groet,

ARLANXEO Netherlands B.V.