

# Nota Onttrekkingen

## Verkennde Analyse inschatting effect van verzilting op onttrekkingen

Raamovereenkomst zaaknummer 31151860

Onderzoek en Monitoring VNSC: Data-analyse en data-modelleringsdiensten (perceel 2)

Nadere overeenkomst **NOK-KGT2 Verkennde inschatting effecten van verzilting KGT** met zaaknummer **31170651**

Voor de Vlaams-Nederlandse Scheldecommissie

aMT RWS Z&D	Laurens Hermans Eric Van Zanten
----------------	------------------------------------

Projectmedewerkers

Antea Group	Ivo Van de Moortel Silvy Thant Stef Michielsen Philippe Hyde
-------------	---

Datum oplevering rapport v1.0: 10 december 2021

Datum oplevering rapport v2.0: 20 december 2021

Datum oplevering rapport v3.0: 13 februari 2022

Datum oplevering rapport v4.0: 22 maart 2022

# INHOUDSOPGAVE

<b>1.</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Opzoekwerk &amp; bevragingen .....</b>	<b>4</b>
2.1.	Bevraagde Instanties & Bedrijven .....	4
2.2.	Gebruik & Installaties.....	8
<b>3.</b>	<b>Resultaten en bevindingen .....</b>	<b>10</b>
3.1.	Vastgestelde feiten tijdens recente droge periodes .....	10
3.2.	Bovengrenzen zoutgehalte.....	11
3.3.	Mogelijke investeringskost door verregaande verzilting .....	13
3.4.	Samenvatting bevraging.....	15
<b>4.</b>	<b>Conclusie .....</b>	<b>18</b>
<b>5.</b>	<b>Referenties .....</b>	<b>20</b>

# 1. Inleiding

In het kader van de opdracht "NOK-KGT2 Verkennende inschatting effecten van verzilting KGT" werd in voorgaande nota's de ruimtelijke spreiding zoet-zout verdeling in het oppervlaktewater, de oppervlaktomodellering, de impact op aquatische en terrestrische ecologie en de impact op het grondwater bekeken.

Er wordt echter verwacht dat de verzilting van het kanaalwater ook een financiële impact zal hebben op de onttrekkings- en lozingsactiviteiten die plaatsvinden op het kanaal. Deze nota heeft bijgevolg tot doel meer info te verschaffen betreffende volgende onderzoeksvragen:

1. Is een validatie/verfijning mogelijk van onderstaande grenzen uit het VRAG<sup>1</sup>:
  - 1000 à 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ : niet meer bruikbaar voor proceswater?
  - 1500 à 3500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ : niet meer bruikbaar voor koeltorens?
2. Wat zijn de vastgestelde feiten tijdens afgelopen zoute periodes?
3. Hoe bestand zijn de bestaande ontziltingsinstallaties tegen stijgende verzilting en kan men bovengrenzen vastleggen?
4. Wat is de benodigde investeringskost bij verregaande verzilting?

De verkennende studie werd in 2 delen gesplitst:

1. Het eerste luik omvat de verzameling van basisinformatie door (a) opzoekwerk en (b) bevraging van North Sea Port, producenten van ontziltingsinstallaties en 2 grote bedrijven (1 in NL en 1 in BE). Er werd nagegaan in welke mate bovenstaande vragen beantwoord konden worden en ingeschat hoeveel informatie er verkregen kon worden bij de bedrijven.
2. Het tweede luik omvat een meer diepgaandere bevraging bij de waterge(/ver)bruikers om bijkomend inzicht te verkrijgen in hoe robuust hun systemen zijn tegen verzilting. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de biomassacentrale Rodenhuize of Stora Enso.

Hoofdstuk §2 geeft meer duiding bij de bevroagde instanties/bedrijven, hoe ze het kanaalwater gebruiken en hun installaties. De resultaten staan gepresenteerd in hoofdstuk §3 waarna hoofdstuk §4 een besluit vormt omtrent de onderzoeksvragen.

---

<sup>1</sup> Vlaams reactief afwegingskader voor prioritair watergebruik tijdens waterschaarste.

## 2. Opzoekwerk & bevestigingen

### 2.1. Bevestigde Instanties & Bedrijven

Naast algemeen opzoekwerk werden verschillende bedrijven en instanties gecontacteerd (Tabel 1) om hun visie op de verziltingsproblematiek te kunnen documenteren en zo de onderzoeksvragen gesteld in §1 te kunnen beantwoorden. Deze bevestiging verliep in twee bevestigingsronden:

- Ronde 1 (Q4 2021) = eerste contact via mail en virtuele vergadering (op latere datum)
- Ronde 2 (Q1 2022) = aanvullende bevestiging via mail

Instanties zoals North Sea Port en VOKA werden bevestigd vanwege hun algemene visie en hun actieve interactie met de bedrijfswereld in kwestie. Bedrijven zoals Arcelor Mittal, Cargill en Engie vormen de grootste spelers qua watercaptatie in het kanaal (BE deel). Een overzicht van de locaties van de (netto) onttrekkende bedrijven langs het kanaal en hun netto onttrokken volume wordt weergegeven in respectievelijk Figuur 1 en Tabel 2. Een overzicht van de locaties van de bevestigde bedrijven wordt weergegeven in Figuur 2. Merk op dat het bedrijf Fuji Oils ons werd doorgegeven als onttrekkend bedrijf door VOKA, terwijl deze niet voorkomt op de lijsten met onttrekkende bedrijven aangeleverd door aMt/North Sea Port. Echter, enig opzoekwerk leert ons dat De Watergroep eind 2014 een installatie heeft opgeleverd die instaat voor de levering van proceswater voor zowel Oleon als Fuji Oil. Mogelijk zitten de cijfers van Fuji Oil vervat in deze van Oleon.

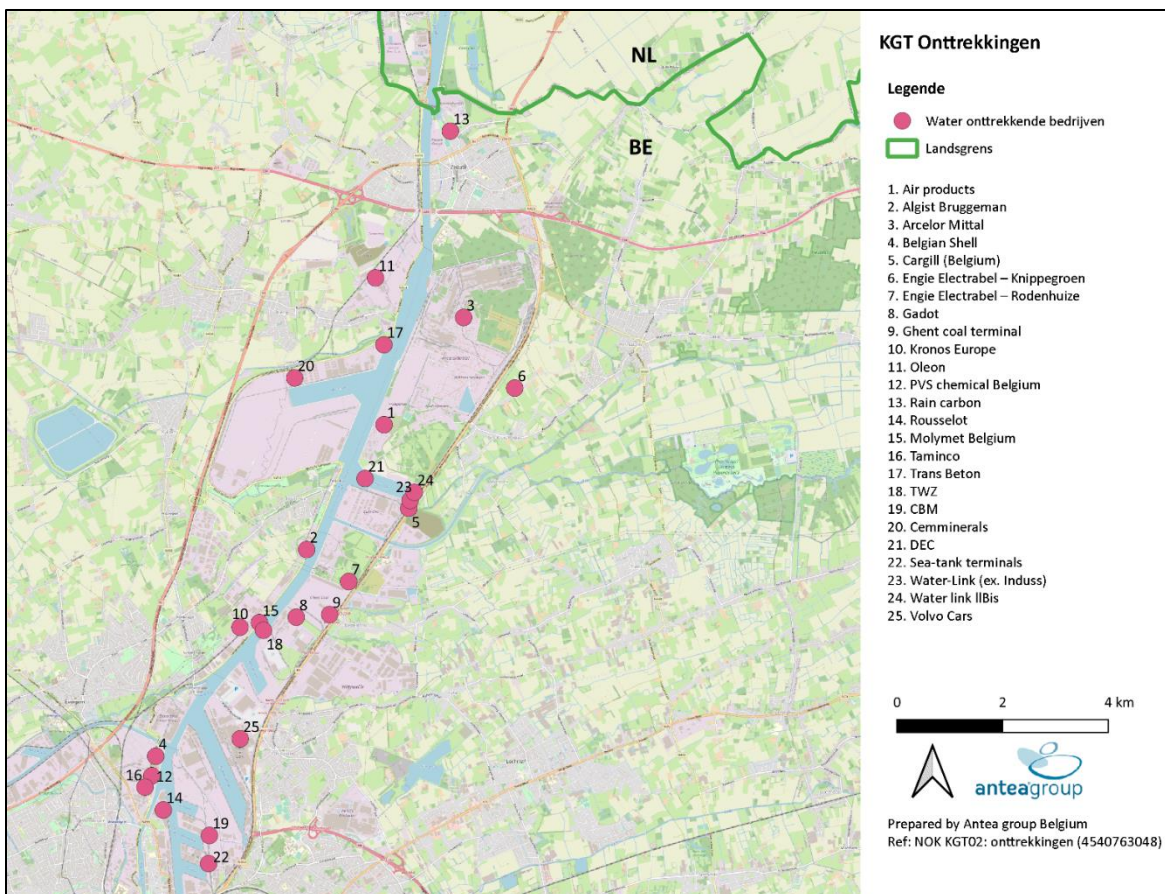
Enkele bemerkingen:

1. VOKA & North Sea Port zijn slechts 1 keer bevestigd aangezien zij vooral geconsulteerd werden vanwege hun algemeen overzicht op de problematiek en niet voor proces-technische details.
2. Volvo Cars Gent werd gecontacteerd. Zij maken momenteel geen gebruik van kanaalwater, maar dit staat wel gepland in de toekomst (water uit het Sifferdok). Er is momenteel een studie gestart die o.a. de specificaties van toekomstige installaties/materialen in kaart moet brengen (i.k.v. o.m. verzilting kanaalwater). Deze studie wordt uitgevoerd door Trevi, die meldde dat de studie nog maar net gestart is en zij ons nog geen informatie konden geven. In de komende maanden zouden zij een antwoord trachten te vinden op dergelijke vragen.
3. Fuji Oils werd gecontacteerd, bij de eerste poging kregen wij hier echter geen reactie. Bij een tweede contactpoging (ronde 2) werden we doorverwezen naar een nieuwe contactpersoon, maar ook van deze kregen wij geen reactie. Het bedrijf is daarom niet verder opgenomen in verdere analyses.
4. Cargill heeft bij een tweede contactpoging gereageerd, de verkregen informatie is echter beperkt.

Tabel 1: Overzicht gecontacteerde bedrijven/instaties gerangschikt van Noord-Zuid. NVT = Niet van toepassing.

Naam & Datum contact	Activiteit	Gebruik	Ontziltings-installatie	Status
<b>Yara</b> (NL) Ronde 1: 22/11/2021 13/12/2021 Ronde 2: 1/02/2022	Specialisatie in meststoffen en productie gewassen	Koelwater Brandbluswater		Afgerond
<b>Arcelor Mittal</b> (BE) Ronde 1: 22/11/2021 9/12/2021 Ronde 2: 1/02/2022	Staalproducent	Koelwater (Bluswater) Proceswater	X	Afgerond
<b>Fuji Oils</b> (BE) Ronde 1: 11/01/2022 Ronde 2: 1/02/2022 + 1/02/2022 (nieuwe contactpersoon)	Producent voedingswaren gebaseerd op plantaardige oliën en vetten	Koelwater Proceswater	X	Gecontacteerd, Geen reactie
<b>Engie</b> (BE) Ronde 1: 22/11/2021 24/11/2021 Ronde 2: 1/02/2022	Nutsmaatschappij (elektriciteit & gas)	Koelwater		Afgerond
<b>Water-Link</b> (BE) Ronde 1: 22/11/2021 16/12/2021 Ronde 2: 1/02/2022	Drinkwatermaatschappij	Koelwater Proceswater (verkoop aan andere bedrijven)	X	Afgerond
<b>Cargill</b> (BE/NL) Ronde 1: 11/01/2022 Ronde 2: 1/02/2022	Productie (dier)voedingswaren, cosmetica artikelen, biodiesel	Koelwater		Afgerond
<b>Algist Bruggeman</b> (BE) Ronde 1: 11/01/2022 19/01/2022 Ronde 2: 1/02/2022	Producent brood- en banket grondstoffen	Koelwater	<i>Onbekend</i>	Afgerond

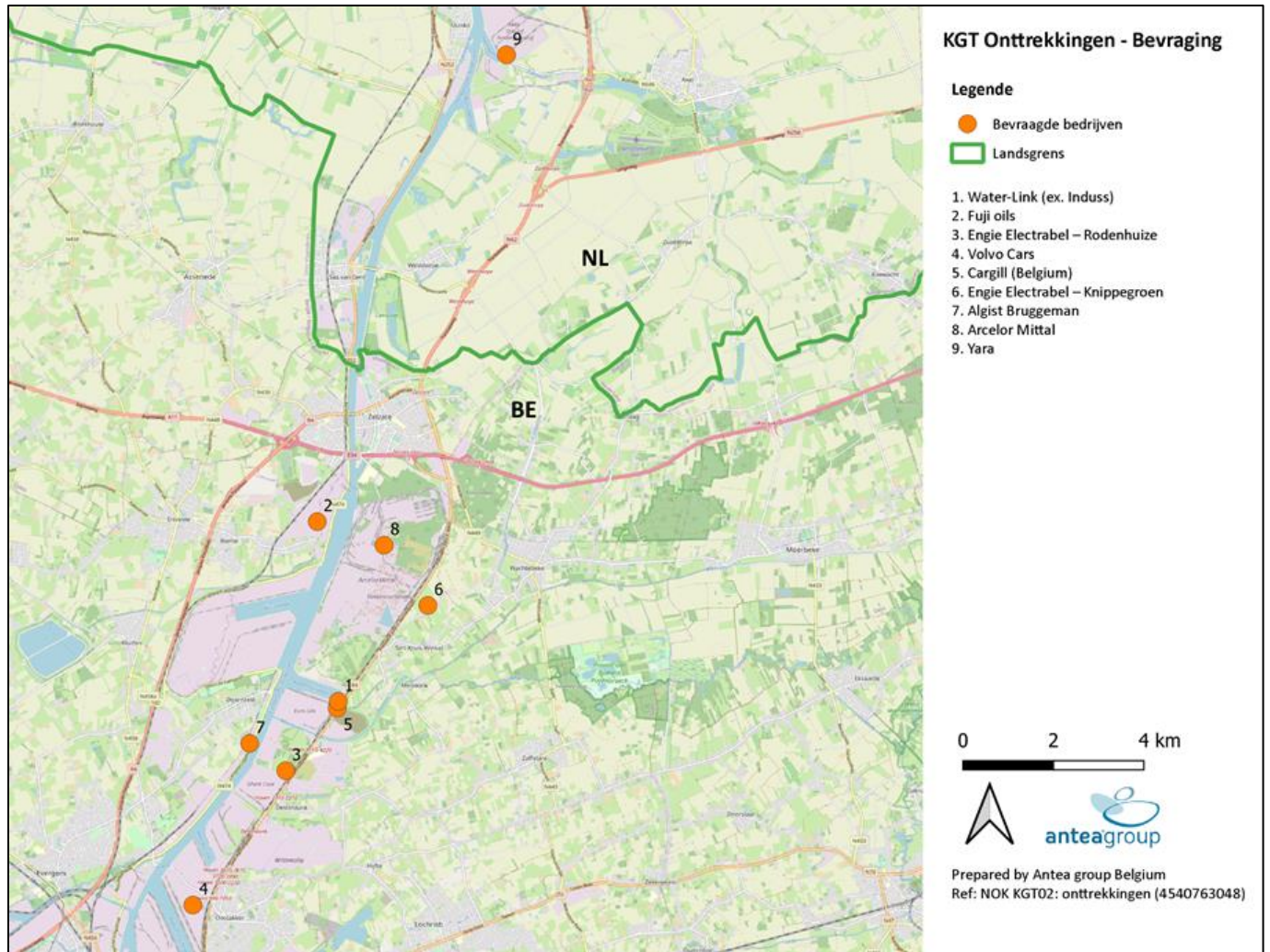
Naam & Datum contact	Activiteit	Gebruik	Ontziltings-installatie	Status
<b>Volvo</b> (BE) Ronde 1: 11/01/2022	Autofabrikant	Proceswater (toekomstig)	<i>Toekomstig</i>	Afgerond (Doorverwezen Trevi)
<b>Trevi</b> (BE) i.o. Volvo Ronde 1: 17/01/2022	Studiebureau	Proceswater (toekomstig)	<i>Toekomstig</i>	Afgerond (Geen relevante info)
<b>North Sea Port</b> Ronde 1: 3/11/2021 8/11/2021	Havenbeheerders	NVT		Afgerond
<b>VOKA</b> (BE) Ronde 1: 22/11/2021 2/12/2021	Netwerk van ondernemingen	NVT		Afgerond



Figuur 1: Overzicht onttrekkende bedrijven op het Kanaal Gent-Terneuzen (BE). \*Aangezien in NL geen netto onttrekkers zijn hebben zij geen algemeen overzicht van bedrijven die kanaalwater gebruiken. Deze zijn dan ook niet mee opgenomen op de kaart.

Tabel 2: Overzicht netto onttrokken watervolumes van bedrijven op Kanaal Gent-Terneuzen in het jaar 2020. \*Aangezien er in NL geen netto onttrekkers zijn, heeft RWS geen algemeen overzicht van bedrijven die kanaalwater gebruiken (Pers. Comm.). Deze zijn dan ook niet opgenomen in de tabel.

Bedrijf	Volume (m <sup>3</sup> )	Bedrijf	Volume (m <sup>3</sup> )
Air Products SA	0	Kronos Europe	0
Algist Bruggeman	0	Molybet Belgium	0
<u>ArcelorMittal Belgium</u>	<u>6.049.970</u>	Oleon	1.412.712
Belgian Shell	0	PVS Chemicals Belgium	0
Cargill (BE)	0	Rain Carbon	54.578
CBM captatie (Noorddok)	/	Rousselot	0
CBM captatie (Sifferdok)	-18578	Sea-Tank Terminals	-9.050
Cemminerals	1.745	Taminco	560.189
DEC	1.342	Trans Beton	18.981
<u>Engie Electrabel - Knippegroen</u>	<u>2.990.097</u>	TWZ	0
<u>Engie Electrabel - Rodenhuize</u>	<u>1.861.306</u>	<u>Volvo (Sifferdok)</u>	<u>0</u>
Gadot	0	<u>Water-Link (ex. Induss)</u>	<u>51.615</u>
Ghent Coal Terminal	132.854	<u>Water-Link IIBis</u>	<u>280.807</u>



Figuur 2: Overzicht bevroagde bedrijven op het Kanaal Gent-Terneuzen.

## 2.2. Gebruik & Installaties

Tabel 1 geeft meer duiding bij de activiteit van geraadpleegde entiteiten, alsook waarvoor ze het kanaalwater aanwenden en of ze hiervoor een ontziltinginstallaties bezitten. De verkregen info wijst uit dat het bezit van een ontziltingsinstallatie verband houdt met de wijze van gebruik i.p.v. een mogelijk Noord-Zuid gradatie – gerelateerd aan gradatie van verzilting – doorheen het Kanaal Gent-Terneuzen: proceswater voor de productie van bepaalde goederen vergt namelijk hogere kwaliteitseisen dan koelwater. Bij de bedrijven die geen ontziltingsinstallatie hanteren, werd verder gepeild naar de resistentie van de materialen waarmee het water in contact komt.

Hieronder volgt een meer gedetailleerde uiteenzetting naar ieder bedrijf dat ons informatie verschaftte.



**Yara Sluiskil:**

- Gebruiken het kanaalwater enkel als koelwater en brandbluswater.
- Bezitten geen ontziltingsinstallatie.
- Warmtewisselaars: Tot 5 jaar terug werd Duplex 2205 en CuNi 90/10 gebruikt als materiaal, vandaag leveren deze niet meer het gewenste resultaat en diverse wisselaars moeten na ca. 5 jaar vervangen worden met tubes in nog resistenter Superduplex 2507.

**Arcelor Mittal (AM):**

- Proceswater voor de hoogovenslakken; bluswater voor de cokesfabriek.
- Bezitten een ontziltingsinstallatie: inverse osmose installatie waarbij ze nu al zijn overgeschakeld op zeewatermembranen.

**Engie Electrabel:**

- Gebruiken het kanaalwater enkel als koelwater.
- Bezitten geen ontziltingsinstallatie.
- Engie geeft aan dat de verschillende onderdelen van de installaties vaak specifieke producteigenschappen hebben, waardoor één onderdeel van de installatie beter bestand kan zijn tegen de effecten van een toenemend zoutgehalte dan bepaalde andere onderdelen.

**Water-Link:**

- Via hun Ultra Filtratie Reverse Osmose (UFRO) techniek produceren zij water op vraag en naar de norm van de klant:
  - Koelwater = 100 – 150  $\mu\text{S}/\text{cm}$
  - Ketelwater = 10  $\mu\text{S}/\text{cm}$
  - Kan gaan tot wat de klant wenst, vb. 1  $\mu\text{S}/\text{cm}$
- Ze bezitten bijgevolg over ontziltingsinstallatie(s) en gebruiken zowel brakwatermembranen als zeewatermembranen (die ze steeds vaker gebruiken).
- Daarnaast maken ze voor hun installaties ook veelvuldig gebruik van resistente kunststofmaterialen.

**Cargill:**

- Gebruiken het kanaalwater enkel als koelwater.
- Bezitten geen ontziltingsinstallatie.
- Het koelwater wordt niet preventief behandeld. De leidingen zijn voorzien tegen een zekere graad van verzilting (materiaaleigenschappen niet gedeeld).

**Algist Bruggeman:**

- Gebruiken het kanaalwater enkel als koelwater bij de oudere, kleinere fermenttoren.
- Bezitten geen ontziltingsinstallatie
- De koeling maakt gebruik van inox (type 304/304L) spiralen waar het kanaalwater wordt doorheen geloodst.

## 3. Resultaten en bevindingen

### 3.1. Vastgestelde feiten tijdens recente droge periodes

**North Sea Port en Voka** beamen dat de voorbije droge (zoute) periodes problemen veroorzaakten en dat bedrijven hierop beginnen in te spelen. Gedetailleerde info kunnen zij zelf niet geven, gezien de situatie erg bedrijfsspecifiek is.

**Yara** stelde schade vast vanwege de verhoogde corrosieve werking van het kanaalwater. Vooral warmtewisselaars (diverse typen), die gebruik maken van het kanaalwater, dienen veel sneller hersteld en/of vervangen te worden. Of de schade vooral optreedt tijdens specifieke erg zoute perioden of omwille van de algemene verzilting kan (nog) niet worden vastgesteld. Bovendien werd tot 5 jaar terug Duplex 2205 en CuNi 90/10 – die nochtans ook al relatief resistent zijn tegen corrosie (Figuur 3) – gebruikt als materiaal, maar vandaag leveren deze niet meer het gewenste resultaat: diverse wisselaars moeten na ca. 5 jaar vervangen worden met tubes in Superduplex 2507. Het effect van verzilting lijkt hier dan ook sterk door te wegen.

**Arcelor Mittal** geeft aan dat zij reeds sinds 2017 problemen ondervinden m.b.t. het verzilten van het kanaalwater tijdens droge periodes. Voornamelijk in de periode van mei tot het najaar kampen zij met een capaciteitsprobleem – ondanks dat ze het opgepompte water al vele malen hergebruiken. De zoutgehalten liggen momenteel al te hoog en zij doen dan ook beroep op het aankopen van water (e.g. bij Induss II van de Water-Link), het (her)gebruik van grondwater, alsook suppletie met drinkwater. Het gebruik van drinkwater (1 maand inzet) levert een meerkost op van rond de € 50 000. Er wordt reeds een verhoging in corrosie van materialen opgemerkt en een stijgende hoeveelheid onderhoudswerk. Een aantal van de effecten die men bij Arcelor Mittal vaststelde zijn:

#### 1. Kwaliteit van de cokes:

- Daling van de kwaliteit van de cokes (mechanische sterkte) indien er niet met drinkwater gewerkt wordt.
- Onderhoudskosten stijgen vanwege slijtage in de blustoren en -wagen, verstoppingen van de sproeikoppen van de blustoren (cokesfabriek)
- Het gebruik van osmosewater i.p.v. onbehandeld kanaalwater levert een jaarlijkse meerkost van zo'n € 221 000.

#### 2. In de warmwalserij:

- Verhoogde slijtage van de werkwalsen vanwege ingewalste oxiden. Dit brengt een meerkost van € 92 000/jaar mee voor de inzet van oliën via emulsiesmering.
- Meer ingewalst vuil. Jaarlijks wordt er voor een bedrag rond de € 600 000 aan warmgewalst materiaal afgekeurd. De jaarlijkse extra kuiswerken zijn goed voor een bedrag van ± € 23 000.
- Optreden van putcorrosie. De investering in de koel/sproei-installatie o.b.v. drinkwater bedraagt € 200 000. Tevens is er een extra jaarlijkse kost van € 36 000 voor het gebruik van chemicaliën (inhibitor).

### 3. Sinterfabrieken:

- Verminderde performantie van elektrofilters die gebruikt worden in de sinterfabrieken. De specifieke kost kan niet worden begroot aangezien het specifiek aandeel van het Cl-gehalte niet gekend is. Er kan echter niet ingezet worden op recuperatieproducten (welke onder meer worden besproeid met kanaalwater). Dit vergt een verhoogde inzet van de grondstoffen 'fijnertsen' wat een jaarlijkse meerkost van zo'n € 5 000 000 per jaar betekent.
- Het kanaalwater heeft ook een negatieve impact op het brandstofverbruik en de kwaliteit van de sinter. Dit is wederom lastig te begroten omwille van het specifiek aandeel.

### 4. Inverse osmose installatie:

- De noodzaak tot bijkomende inzet van een mobiele *zeewaterskid*, vergt een extra jaarlijkse investering van € 600 000 (ongeacht het exacte Cl-gehalte van het kanaalwater).

Net als bovenstaande bedrijven neemt ook **Engie Electrabel** (Centrales Rodenhuize en Knippegroen) een verhoogde graad van corrosie waar. Hier is echter ook sprake van bacteriële corrosie waardoor de specifieke impact veroorzaakt door enkel het hoger zoutgehalte, moeilijk te onderscheiden is. Wel geven zij aan af en toe vervangingen uit te voeren en coatings te actualiseren.

Dankzij het veelvuldig gebruik van kunststof-materialen neemt **Water-Link** weinig tot geen schade waar aan hun installaties. Deze kunststoffen zijn namelijk doorgaans zeer resistent tegen corrosie. Gezien de droge zomers van de afgelopen jaren (excl. 2021), schakelden zij voor de ontziltingsinstallaties wel steeds vaker over van hun brak- naar zeewatermembranen. Dit houdt een hoger(e) energie- en personeelskost in. Verder hebben zij wel weet van kleinere bedrijven die in de problemen komen aangezien de installaties vaak enkel ontworpen zijn met het oog op het gebruik van brakwatermembranen. Deze bedrijven kunnen echter niet zomaar overschakelen, waardoor de levensduur van de membranen, alsook de kwaliteit van het geproduceerde water achteruitgaat. Hoewel Water-Link zelf uitsluitend gebruik maakt van dokwater, is suppletie met drinkwater bij veel andere bedrijven volgens hen niet ongewoon.

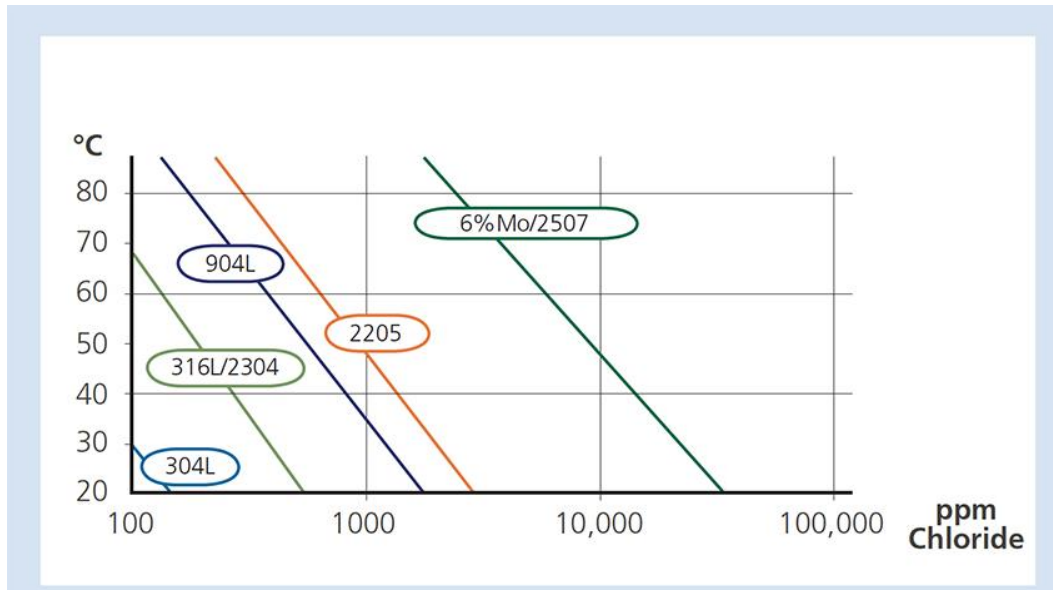
De contactpersoon van **Cargill** kon geen informatie geven m.b.t. eventuele vastgestelde feiten (niet op de hoogte).

In tegenstelling tot bovenstaande bedrijven werd bij de firma **Algist Bruggeman** voorlopig nog geen schade vastgesteld die te wijten is aan verhoogde chloridegehalten – ook al hanteren ze het minder resistente inox type 304(L). Zij zijn hier bijgevolg momenteel nog niet bewust mee bezig.

## 3.2. Bovengrenzen zoutgehalte

**Yara Sluiskil** gaf aan dat zij geen geleidbaarheids grenzen hanteren waarboven het kanaalwater niet meer bruikbaar is voor de koeltoren. Zoals eerder gesteld merkten ze wel op dat hun warmtewisselaars sneller hersteld/vervangen moesten worden en dat ze diverse Duplex 2205 en CuNi 90/10 warmtewisselaars na 5 jaar vervangen met Superduplex 2507. Figuur 3 geeft een indicatie van hoe resistent bepaalde types roestvrij staal zijn tegen functie(chloridegehalten, temperatuur). Gezien we de exacte temperatuur niet kennen, is het niet mogelijk om een exacte grens te trekken. Toch, het is

duidelijk dat indien Duplex 2205 niet resistent genoeg is, het effect van verzilting hier sterk doorweegt (de X-as is logaritmisch).



Figuur 3: Overzicht resistentie van verschillende types roestvrij staal tegen chloridegehalten met een logaritmische X-as. De limieten kunnen overschreden worden indien van korte duur, i.e. 24-48u. (Bron: ASSDA, 2010).

De inox spiralen in de oudere, kleinere fermentoren van **Algist Bruggeman** zijn opgebouwd uit inox type 304/304L. Opzoekwerk bij meerdere fabrikanten levert volgende info:

- Spleetcorrosie van 304/304L is zeldzaam onder  $\pm 200$  mg/l chloride
- Voor een hoogwaardigere variant (316/316L) is spleetcorrosie zeldzaam onder  $\pm 1000$  mg/l chloride

Het verschil in corrosiebestendigheid tussen type 304 en 316 heeft betrekking tot de samenstelling van het materiaal (304 = 18% chromium + 8% nikkel, 316 = 16% chromium + 10% nikkel + 2% molybdenum). Voornamelijk het percentage molybdenum maakt type 316 meer resistent tegen corrosie.

**Engie** geeft aan dat de verschillende onderdelen van hun installaties vaak specifieke producteigenschappen hebben, waardoor één onderdeel van de installatie beter bestand kan zijn tegen de effecten van een toenemend zoutgehalte dan andere. Wel geven zij aan dat de waarden die zij nu vaststellen al ver boven de toegelaten grenzen (wat betreft productspecificaties) liggen. De installaties werden namelijk oorspronkelijk ontworpen voor chloridegehalten van ca. 2000 - 2500 mg/l.

**Arcelor Mittal (AM)** verklaarde dat zij voor proceswater van de hoogovenslakken een absolute limiet hebben van 3000 ppm. Bij een overschrijding van deze limiet moeten zij drinkwater toevoegen aan het productieproces, wat een aanzienlijke meerkost met zich meebrengt. Naar blussing in de cokesfabriek toe, hanteren ze een limiet van 1500 ppm. Boven deze grens is er een impact op de mechanische sterkte en dient grondwater opgepompt te worden voor gebruik. Ook de inverse osmose installaties die ze gebruiken, vertonen een duidelijke rendementsverlaging bij toenemende verzilting. Voor het op te

leveren osmosewater trachten ze de grens van ca. 100 à 150 ppm Cl<sup>-</sup> en voor sommige doelstellingen tot 5 ppm Cl<sup>-</sup> aan te houden. Door de toenemende verzilting is er echter een slechter rendement. Merk op dat ze nu al overgeschakeld zijn op zeewatermembranen.

Dit laatste is eveneens het feit voor de **Water-Link**: zij maken steeds meer gebruik van dit meer resistente membraantype. Ze gaven zelf onderstaande voorbeelden van kwaliteitsvereisten (conductiviteit) die klanten stellen voor verschillende doelstellingen: 100 – 150 µS/cm voor koelwater of 10 µS/cm voor ketelwater, maar men kan nog verder gaan tot bijvoorbeeld 1 µS/cm. Hoe hoger de gevraagde kwaliteit, hoe meer zuiveringsstappen er aan het productieproces worden toegevoegd.

De geleidbaarheidsgrenzen die Water-Link aangeeft voor de verschillende membraantypen zijn:

- **Brakwatermembraan**: bovengrens is 8000 µS/cm. Dit vergt een druk vanaf 2 bar om aan te drijven.
- **Zeewatermembraan**: geen maximum geleidbaarheid, geen bovengrens. Deze vergen echter wel een druk van >20 bar om aan te drijven, wat een aanzienlijk hogere energiekost met zich meebrengt.

Momenteel is de levensduur van hun brakwatermembranen ongeveer 4 jaar. In de zomer van 2021 werden zoutgehalten gemeten van ±6500 µS/cm, terwijl de zomers ervoor (2018 - 2020) waarden van 18.000 – 20.000 µS/cm werden gemeten. Dit onderbouwt duidelijk de noodzaak om over te schakelen van brak- naar zeewatermembranen.

**Cargill** gaf geen informatie m.b.t. de materiaaleigenschappen (vb. type inox,...) van de installatie(s).

VOKA gaf aan dat de grenzen uit het VRAG een uitmiddeling zijn van de bedrijfs- en sectorspecifieke cijfers. Bovenstaande informatie lijkt te bevestigen dat deze grenzen niet zomaar toepasbaar zijn op de bevraagde bedrijven. Bovendien zijn de grenzen steeds afhankelijk van gebruik, type installatie en de mate van een eventuele bijmenging met andere waterbronnen.

### 3.3. Mogelijke investeringskost door verregaande verzilting

Een verdere verzilting dan heden, kan meerdere kosten met zich meebrengen – steeds afhankelijk van de mate van verzilting:

1. Reparaties en/of vervangingen van bestaande onderdelen
2. Een productiekost ten gevolge van een hoger energiegebruik, meer personeelskosten en/of het aankopen/aanboren van andere waterbronnen.
3. Het overschakelen naar resistentere, maar duurdere materialen wat mogelijk bijkomende verbouwingen met zich meebrengt.
4. Het oplossen van aanzienlijke structurele problemen via verbouwingswerken of aanzienlijke omvorming van het productieproces.

Voor het laatste punt, nemen we de input van **Engie** als voorbeeld. Het potentieel indringen van zout in (bestaande, niet-problematische) scheuren in de koeltorens kan aanzienlijke structurele problemen veroorzaken wat kan leiden tot investeringskosten van meerdere miljoenen euro (installatie/gebruik van

vb. kathodische beschermingslagen, hardheidsstabilisator). Engie geeft mee dat de daadwerkelijke kosten steeds afhankelijk zijn van de effectieve stijging in chloridegehalten.

**Yara** geeft twee mogelijke oplossingen bij verdere verzilting van het kanaalwater:

- 1) Het ombouwen van installaties gebaseerd op waterkoeling naar installaties gebruik makend van luchtkoeling. Luchtkoeling veroorzaakt echter een veel grotere ecologische voetafdruk.
- 2) Het gebruik van een gesloten koelwaterloop met denim water, waarbij de koelwaterloop zelf wel met kanaalwater wordt gekoeld a.h.v. platenwisselaars met een aangepaste metallurgie (Ti). Dit verlaagt echter de efficiëntie van de koeling.

Beide opties, beiden m.b.t. een her-designing van de technische installatie, zouden echter een investeringskost van ettelijke tientallen miljoenen euro eisen.

Ook **Water-Link** stelt een eventuele her-designing voor van de technische installaties van bedrijven die momenteel uitsluitend op brakwatermembranen draaien. Zoals eerder vermeld zijn hun eigen installaties voorzien op zeewatermembranen. Dit proces vergt echter meer druk, resulterend in een hoger energieverbruik en een veel hogere elektriciteitsfactuur. Tijdens dit proces moeten ook meer "cleanings" uitgevoerd worden aan de membranen en is een sterkere/nauwkeurigere opvolging van de installaties nodig, wat hogere personeelskosten met zich meebrengt. Hoe groot deze kosten of de kosten van een her-designing van een installatie zouden zijn, kunnen ze niet zomaar inschatten aangezien deze volledig specifiek zijn aan de site en toepassing.

Zoals eerder vermeld, gebruikt **Algist Bruggeman** 2 types installaties: een oudere kleinere installatie die gebruik maakt van kanaalwater, en een grote (nieuwe) fermentoren die gebruik maakt van effluent van waterzuiveringsinstallaties. Deze laatste, vernieuwde installatie betreft een gesloten circuit waarbij dus geen kanaalwater meer wordt opgepompt.

- Om de oudere installatie (er zijn 9 kuipen) om te bouwen naar het nieuwe type zouden ze de spiralen moeten uitbreiden/aanpassen, koeltoeren plaatsen en aanzienlijke verbouwwerken moeten uitvoeren. Een snelle schatting wijst op een kost van zo'n 2 miljoen euro.
- Overschakeling naar hoogwaardigere materialen zoals inox type 316/316L of Titanium zou eveneens een zeer hoge investeringskost vergen. Een toenemende temperatuurstijging van het kanaalwater zou ook de plaatsing van een extra koelgroep inhouden. Al deze aanpassingen zouden al gauw tot een kost van een miljoen euro oplopen (snelle inschatting).

**Arcelor Mittal** geeft aan het potentieel van hergebruik van regenwater te onderzoeken als mogelijke alternatieve oplossing.

Het is onbekend of men bij **Cargill** reeds zicht heeft op mogelijke investeringskosten, type investeringen, bij een verregaande verzilting.

### 3.4. Samenvatting bevraging

Tabel 3: Overzicht van de informatie verkregen uit de verschillende bevragingen. Merk op: opgegeven investeringskosten zijn snelle inschattingen gemaakt tijdens de bevraging en gebaseerd op hypothetische scenario's.

Bedrijf	Huidige vaststellingen/kost	Type installaties/grenzen	Mogelijk type investering (lange-termijn)	Investeringskost
Yara (NL)	<p><u>Schade aan warmtewisselaars</u> (diverse typen) t.g.v. verhoogde corrosieve werking</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen uitspraak, te begroten.</li> </ul>	<p><u>Koelwater installatie/bluswater:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruik oorspronkelijk Duplex 2205 en CuNi 90/10, sinds 5 jaar niet meer performant. Overschakeling naar Superduplex 2507.</li> <li>• Grenzen:</li> <li>• CuNi 90/10, Duplex 2205 en Super duplex 2507 zijn geschikt voor zeewater toepassingen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Her-designing van de installaties (gesloten koelwaterloop of luchtkoeling)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tientallen miljoenen euro.</li> </ul>
Arcelor Mittal (BE)	<p><u>Regelmatige inzet drinkwater (1 maand inzet, droge periode)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ± €50.000</li> </ul> <p><u>Daling performantie elektrofilters</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan niet begroot worden aangezien spec. deel Cl-gehalte niet gekend</li> <li>• Resulterende extra inzet "fijnertsen" = €5.000.000/jaar</li> </ul> <p><u>Warmwalserij</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Totale kost €951.000/jaar</li> </ul>	<p><u>Ontziltingsinstallatie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruik zeewatermembranen</li> <li>• Grenzen: brakwater-/zeewatermembraan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overschakeling naar gebruik regenwater (is een oplossing die onderzocht en in overweging genomen wordt).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen uitspraak, dit is een hypothetisch traject dat nog volledig begroot moet worden.</li> </ul>

Bedrijf	Huidige vaststellingen/kost	Type installaties/grenzen	Mogelijk type investering (lange-termijn)	Investeringskost
	<p><u>Kwaliteit cokes</u> (inzet osmosewater i.p.v. kanaalwater)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• €221.000/jaar</li> </ul> <p><u>Inverse osmose installatie</u> (extra zeewaterskid)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• €600.000/jaar</li> </ul>			
Engie (BE)	<p>Hogere onderhoudskosten t.g.v. corrosie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kost afhankelijk type herstelling (Grootteorde €10.000 – €100.000'den)</li> </ul>	<p><u>Koelwater installatie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzen: Centrale Knippegroen = 1500 mg/l chloridegehalte (Bouwjaar 2009, dus grenzen gekend)</li> </ul> <p>Centrale Rodenhuize = productspecificatie van verschillende onderdelen installatie. Bouwjaar is '70 + veel aanpassingen vandaar zijn de grenzen minder goed gekend.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installatie/gebruik van vb. kathodische beschermingslagen, hardheidsstabilisator ... om structurele problemen tegen te gaan (betonrot, zout indring scheuren koeltorens ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kan tot in de miljoenen euro oplopen.</li> </ul>
Water-Link (BE)	<p><u>Geen schadegevallen</u>, wel hogere energie- en personeelskosten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen uitspraak, hier zijn doorgedreven simulaties voor nodig waarbij alles afhangt van veranderende omgevingsfactoren (Temp, chemicaliën) en hun effect.</li> </ul>	<p><u>Ontziltingsinstallatie:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruik brak- en zeewatermembranen</li> <li>• Grenzen: Brakwatermembranen = 8000 µS/cm, Zeewatermembranen = geen bovengrens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Her-designing van de installatie bij bedrijven die momenteel enkel brakwatermembranen gebruiken.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen uitspraak, volledig site- en toepassing specifiek.</li> </ul>



Bedrijf	Huidige vaststellingen/kost	Type installaties/grenzen	Mogelijk type investering (lange-termijn)	Investeringskost
Cargill (BE/NL)	<u>Onbekend</u>	<u>Koelwater installatie:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzen en type materiaal onbekend</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onbekend</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• onbekend</li> </ul>
Algist Bruggeman (BE)	<u>Geen schadegevallen</u>	<u>Koelwater installatie:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruik Inox type 304/304L</li> <li>• Grenzen: spleetcorrosie is zeldzaam onder <math>\pm 200</math> mg/l chloride</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ombouwen installaties</li> <li>• Overschakeling hoogwaardigere materialen (316/Titanium) en extra koelgroep</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\pm</math> €2 miljoen</li> <li>• <math>\pm</math> €1 miljoen</li> </ul>

## 4. Conclusie

*Gelieve er rekening mee te houden dat deze conclusie louter steunt op de informatie verkregen van een klein aantal bevroegde bedrijven en instanties (Tabel 1), aangevuld met enig opzoekwerk. Het doel van deze verkennende studie was de gestelde onderzoeksvragen op te lossen, niet om een volledig, noch een gedetailleerd beeld te scheppen van alle bedrijven langsheen de Kanaalzone.*

De bedrijven in het havengebied gebruiken het kanaalwater voor o.m. koelwater, proceswater als bluswater; ieder met hun eigen kwaliteitsvereisten. De geïnterviewde bedrijven die het kanaalwater louter als koelwater hanteren, beschikken niet over een ontziltingsinstallatie waardoor de resistentie van hun systemen nauw samenhangt met de resp. samenstelling (Figuur 3). De informatie verkregen via de beperkte bevraging, duidt op een Noord-Zuid gradatie met resistentere materialen in het zoutere Noorden (e.g. Yara met Duplex 2205, CuNi 90/10 en recent ook Superduplex 2507) dan naar Gent toe (e.g. Algist Bruggeman met Inox type 304/304L). Bedrijven die proceswater onttrekken hanteren strengere kwaliteitseisen, waardoor ze genoodzaakt zijn om (a) over een ontziltingsinstallatie te beschikken en/of (b) kanaalwater te mixen met andere bronnen – of in zoute periodes volledig overschakelen. De vergaarde info is onvoldoende om een duidelijke Noord-Zuid gradatie qua gebruik van zeewater- versus brakwatermembraan te bewijzen.

Bij de eerste verkennende studie ('NOK KGT01') werd gewag gemaakt van onderstaande grenzen uit het VRAG<sup>2</sup>:

- 1000 à 2000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ : niet meer bruikbaar voor proceswater
- 1500 à 3500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ : niet meer bruikbaar voor koeltorens

VOKA gaf aan dat de grenzen uit het VRAG een uitmiddeling zijn van de bedrijfs- en sectorspecifieke cijfers. De verzamelde informatie duidt er inderdaad op dat het niet zo eenvoudig is om dergelijke rechtlijnige grenzen te trekken, gezien deze steeds afhankelijk zijn van gebruikswijze, type installatie en de mate van een eventuele bijmenging met andere waterbronnen. Op basis van de verzamelde informatie, kunnen we wel stellen dat:

1. De brakwatermembranen van ontziltingsinstallaties een bovengrens qua conductiviteit van 8000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  hebben. Eens deze langdurig overschreden wordt, schakelt men best over naar zeewatermembranen.
2. De bedrijven eerder kwaliteitseisen stellen in termen van mg/l of ppm  $\text{Cl}^-$  i.p.v.  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; hier voor het gemak gelijkgesteld.
3. Voor de resistentie van materialen dient men ook andere omgevingsvariabelen zoals de temperatuur in rekening te brengen. Voor meer detail wordt verwezen naar Figuur 3.
4. Naast de resistentie van materialen en de begrenzing van membranen, kunnen bedrijven ook specifieke vereisten stellen als het water in contact komt met hun product.

---

<sup>2</sup> Vlaams reactief afwegingskader voor prioritair watergebruik tijdens waterschaarste.

De voorbije droge en zoute periodes veroorzaakten reeds bij meerdere bedrijven verhoogde onderhoudskosten wegens slijtage in de grootteorde van meerdere € 10 000 tot € 100 000. Dit noopte een aantal bedrijven al tot een of éénmalige investerings- of jaarlijkse kost in de grootteorde van € 100 000 tot € 1 000 000 door:

- Over te schakelen naar meer resistente materialen:
  - Yara die overschakelt naar Superduplex 2507
- Ontziltingsinstallaties in gebruik te nemen en/of over te schakelen van een brak- naar zeewatermembraan:
  - Water-Link die meer gebruik maakt van hun zeewatermembraan met hogere energie en personeelskost tot gevolg.
  - Arcelor Mittal die genoodzaakt is tot een bijkomende inzet van een mobiele zeewaterskid met jaarlijkse kost tot gevolg.
- Meer supplement van andere waterbronnen en/of het aankopen van water bij derden:
  - Arcelor Mittal koopt water aan bij de Water-Link, gebruik van grondwater alsook onderzoeken ze het potentieel hergebruik van regenwater als alternatieve oplossing.

Merk op dat verhoogde onderhoudskosten nog niet waargenomen zijn bij het meer opwaarts gelegen Algist Bruggeman. Het is voor alle bedrijven sowieso lastig om al-da-niet gestegen slijtagekosten toe te schrijven aan een (tijdelijk) verhoogde verzilting. Men zit daarom in bepaalde gevallen nog in de "gewaarwordingsfase" van de problematiek.

Indien het kanaal verder en/of langer verzilt, mag men ervan uitgaan dat meer bedrijven gedwongen zullen worden om (investerings-)kosten te maken. Bij verregaande verzilting zal men nog ingrijpendere aanpassingen moeten uitvoeren dan nu al waargenomen, wat kosten van ettelijke miljoenen euro met zich mee kan brengen. Dit onderlijnt de wens van de sector voor de al-da-niet reeds geplande mitigatiemaatregelen.

## 5. Referenties

Geraadpleegde websites in het kader van eigenschappen metaaltypen/legeringen:

- Alurvs. Toepassing van cuni 90/10 legeringen voor zeewater condensors en koelers. Geraadpleegd op 28 januari 2022, van [Toepassing van CuNi 90/10 legeringen voor zeewater condensors en koelers \(deel 1\) \(alurvs.nl\)](#).
- ASDA (2010). Australian stainless steel development association "Hydrostatic testing of stainless steels Guidelines to ensure long service life". AUSTRALIAN STAINLESS, Volume 47, pp 4-5.
- Nema enclosures. (27/12/2012). The difference between 304 and 316 stainless steel. Geraadpleegd op 28 januari 2022, van [What's the difference between 304 and 316 stainless steel? - Stainless Steel Enclosures | NEMA Enclosures](#).
- Oshwin Overseas. Duplex 2205. Geraadpleegd op 28 januari 2022, van [Duplex 2205 Stainless Steel | UNS S31803 | UNS S32205 |](#).