



ONDERHOUD
NL

EVENT

**CHI CHI
THE GOLF VENUE
UTRECHT**

INDUSTRIEEL

**WOENSDAG
19 JUNI**

Welkom

OnderhoudNL RWS Jaarbijeenkomst

Chi Chi, Utrecht



Woensdag 19 juni 2024

Ferdinand Wieman



OnderhoudNL RWS Jaarbijeenkomst

~~10.00 uur:~~ Ontvangst

10.30 uur: Welkom & introductie – *Ferdinand Wieman*

10.45 uur: Huidige ontwikkelingen RWS – *Ingrid Klokke*

11.15 uur: Update Werkgroep Continuïteit – *Huub de Lange*

11.45 uur: Update Werkgroep Duurzaamheid – o.a. *Jeroen Nevelsteen & Carolien Nieuwland*

12.15 uur: Gezamenlijk sparren over vervolgstappen RWS-samenwerking

12.25 uur: Afsluiting

12.30 uur: Netwerklunch

13.30 uur: Aanvang OnderhoudNL Industrieel Event

Interactie

- Ga naar Menti.com
- Code: 7713 7679



Mijn naam is:

35 responses



Mijn organisatienaam is:

37 responses





Het mkb in de infrastructuur eindelijk in de spotlights



***We moeten voorspelbaarheid
bieden om achterstanden in
te halen***

***'Mkb grijpt vaker mis bij
infraprojecten'***

ONDERHOUD
NL



Onderhoudopgave moet nú worden opgepakt, maar RWS kan het niet aan

Gepubliceerd op 18-06-2024 om 13:55

<https://www.infrasite.nl/wegen/2024/06/18/onderhoudopgave-moet-nu-woorden-opgepakt-maar-rws-kan-het-niet-aan/?gdpr=accept>

A large steel truss bridge with a rainbow-colored top chord. The bridge is viewed from a low angle, looking down the length of the structure. The top chord is painted with a rainbow gradient, transitioning from red at the top to purple at the bottom. The bridge has a grey metal railing on the left side. The sky is clear and blue.

Ketensamenwerking Brug slaan tussen RWS en OnderhoudNL leden



Wat was er al?

- Halfjaarlijks overleg OGOS – VVVF – OnderhoudNL
- Met o.a. Carolien Nieuwland & Robert Groot
- Handreiking Duurzaam Staalconserveren





Handreiking Duurzaamheid Staalconserveren

Atmosferische belasting	Natlak / verfsysteem	Thermisch verzinken	Metalliseren (ZnAl/15)	Duplex systeem: verzinken + natlak	Duplex systeem: metalliseren + natlak	Geen conservering
Vermoeiingsgevoelige constructies of onderdelen						
Niet-vermoeiingsgevoelige constructies (levensduur >40 jaar)						
Niet-vermoeiingsgevoelige constructies (levensduur 25-40 jaar)						

Samenwerking RWS – 10 mei 2022



Afspraken RWS - OnderhoudNL



- Historie: mei 2022 t/m najaar 2023 veel wisselingen RWS
- Sinds najaar 2023 beter contact → contact Mirjam Heuvelman bij MKB Infra
- In een breed overleg bij RWS in Nieuwegein zijn op 21/9 afspraken gemaakt:
 - 1 x per jaar een gezamenlijke bijeenkomst (vandaag!)
 - 2 doorlopende werkgroepen om 2 belangrijke thema's te behandelen
 - Continuïteit
 - Duurzaamheid

Samenwerking met RWS verloopt aanzienlijk beter.

- Meer aandacht voor Industrieel Schildersbedrijven
- Meer inleven cq. meer inzicht in de uitdagingen van onze leden

OnderhoudNL RWS Jaarbijeenkomst



Doelstellingen:

- Informeren over wederzijdse marktontwikkelingen & actualiteiten
- Samenwerking verbeteren tussen (lid)bedrijven en RWS
- Ambitieuw, maar realistisch beleid cq. opdrachtgeverschap
- Bijdragen aan maatschappelijke ontwikkelingen (bijv. duurzaamheid en V&R)
- Streven naar continuïteit en leverzekerheid
- Verhogen van kwaliteit
- Delen van innovaties

Datum: mei / juni 2024 > is dus 19 juni geworden = Afspraak nagekomen

Huidige ontwikkelingen RWS

Ingrid Klokke

RWS

Directeur Inkoop- en Contractmanagement PPO



19 juni 2024





Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

OnderhoudNL Industrieel Event

Ontwikkelingen bij
Rijkswaterstaat

Ingrid Klokke
Directeur Inkoop- en Contractmanagement bij
het landelijke onderdeel Programma's Projecten
en Onderhoud (PPO) van Rijkswaterstaat

19 juni 2024



Ontwikkelingen bij Rijkswaterstaat

- Kennismaking
- Opgave Rijkswaterstaat



Kennismaking Ingrid Klokke



OnderhoudNL RWS Werkgroep Continuïteit - Intro

Ferdinand Wieman



Leden werkgroep Continuïteit



- Huub de Lange – RWS
- Edgar van der Ende – Van der Ende
- Mike van Schenkhof – GSB
- Steven van Beveren – WEST
- Richard Schonewille – Kuurman Noord
- Ferdinand Wieman – OnderhoudNL

2 overleggen met de werkgroep

OnderhoudNL RWS Werkgroep Continuïteit

Huub de Lange
RWS



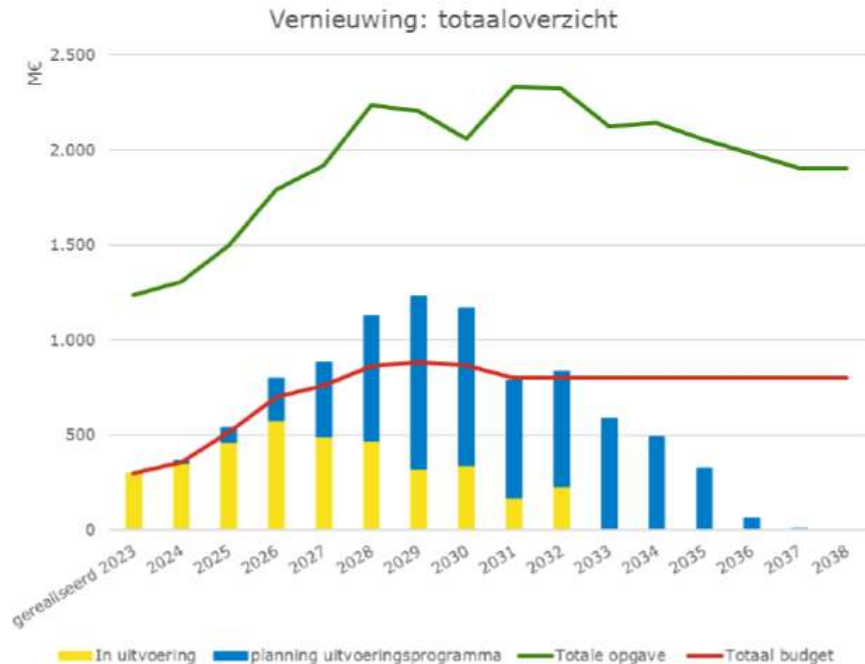


Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Opgave Rijkswaterstaat



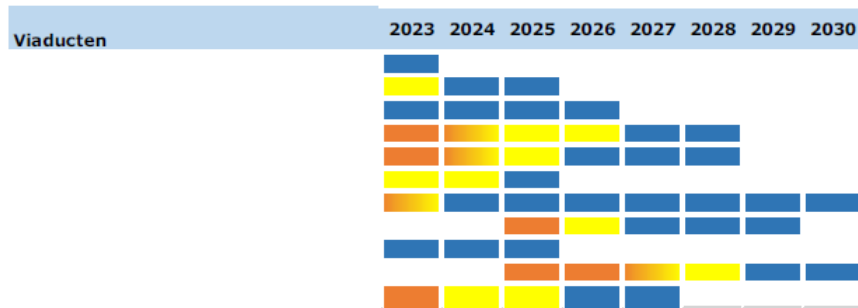
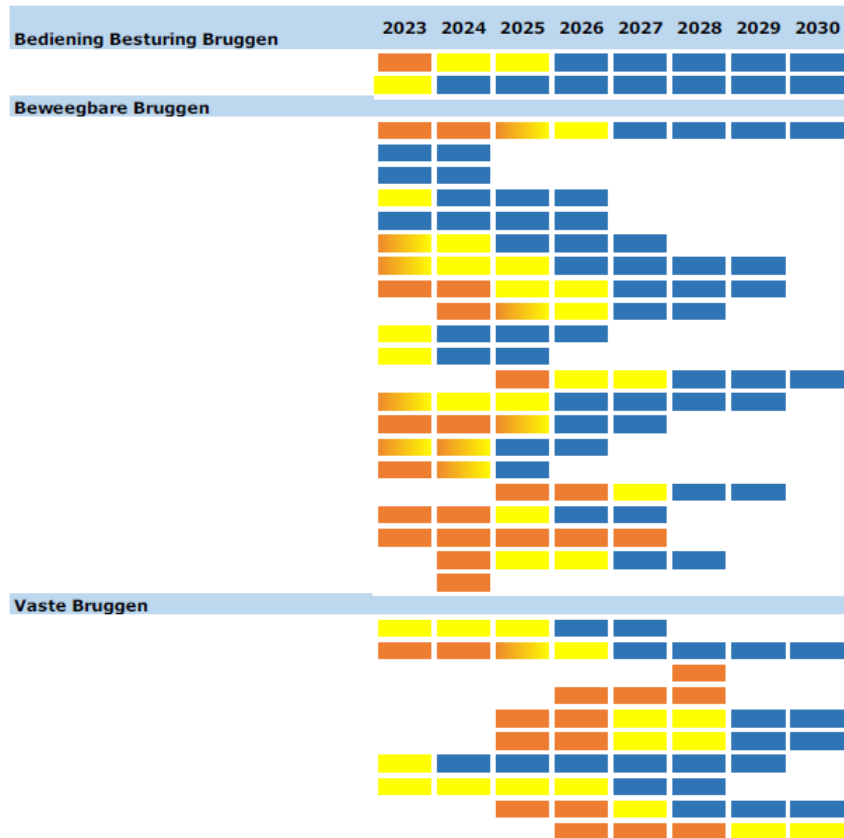
Instandhoudingopgave is en blijft groot



- De totale **opgave** conform **prognoserapport** is groter dan **budget**
- Deel **uitvoeringsprogramma** nu nog niet in **realisatie**



Potloodplanning productiestraat Bruggen



Vernieuwingsopgave Bruggen

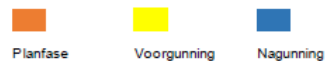
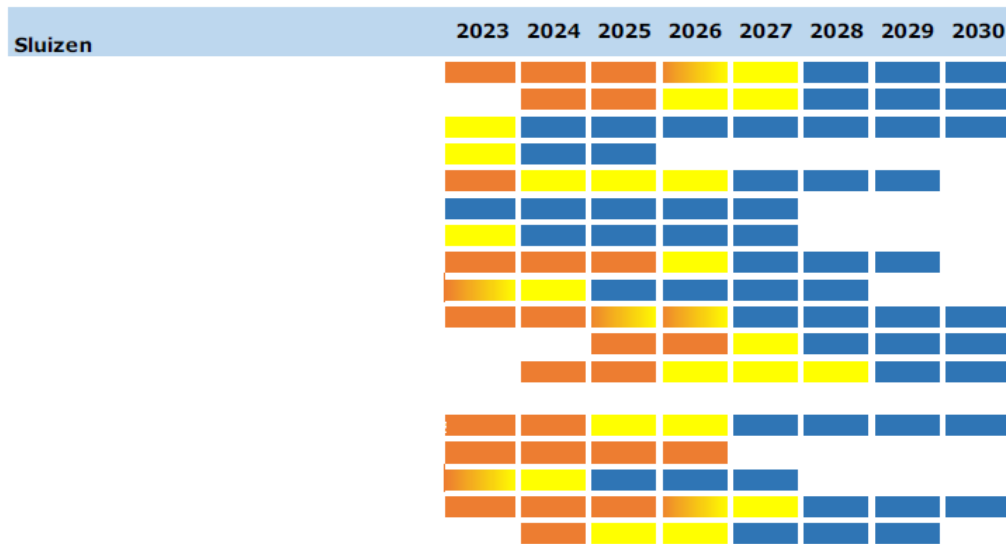
Wat komt er tot 2040 aan?

Civiel	IA	Objecttype
460		betonnen bruggen en viaducten
32		stalen bruggen
73	90	beweegbare bruggen





Potloodplanning productiestraat Sluizen



Vernieuwingsopgave Sluizen

Wat komt er tot 2040 aan?

Civiel	IA	Objecttype
18	41	schutsluizen
3	41	spuizsluizen
7	5	stuwen
2	19	gemalen



IJssel: groot onderhoud Molenbrug

- Home
- Water
- Projectenoverzicht
- IJssel: groot onderhoud Molenbrug**
- Planning

Waarom

- ✓ De N764 is de belangrijkste vervoersverbinding tussen Zwolle en Kampen.
- ✓ Via de Molenbrug (1983) gaat de N764 bij Kampen over de IJssel.
- ✓ De Molenbrug is een tuibrug. Het is de zuidelijkste van 3 bruggen bij Kampen en van regionaal belang.
- ✓ Vanaf 2026 tot 2028 voeren we groot onderhoud uit aan de Molenbrug.
- ✓ Zo kan het verkeer in de regio ook in de toekomst vlot en veilig doorstromen via de N764.

Hoe



conserveren, vervangen verschillende onderdelen, betonherstel, onderhoud tuibrug



Rijkswaterstaat Informatie
Factsheet behorende bij Publicatie Inkoopplanning juni 2024

Raamovereenkomst Groot Variabel Onderhoud aan Vaste Bruggen Portfolio 1.

Factsheet kerninformatie

De werkzaamheden betreffen GWW-werkzaamheden en bestaan voornamelijk uit Groot Variabel Onderhoud aan Staal - beton bruggen:

Molenbrug Kampen:

- Staalconservering
- Herstellen Betonchade
- Geleiderail renovatie
- Staalvervoer
- Vervangen/onderhouden opleggingen
- Onderhoudswerkzaamheden aan Tuinen
- Vervangen asfaltverhardingen

Oude Waalbrug Nijmegen:

- Staalconservering
- Herstellen Betonchade (beperkt)
- Vervangen/onderhouden opleggingen
- Vervangen Leuningen
- Vervangen Openbare verlichting een **aanlichting**
- Vervangen Balkons
- Vervangen Slijtlagen



Wat vinden we belangrijk?

- Veilig, Leefbaar, Bereikbaar houden van Nederland
- Met dezelfde hoeveelheid mensen,
Met een beperkt budget,
Hogere V&R productie realiseren
- Continuïteit, het hele jaar door werk en pieken uitsmeren over de dalen
- Indirecte kosten beperken
- Eerlijk Geld voor Eerlijk Werk

Grootschalig vernieuwd areaal
toekomst klaar beschikbaar
voor Nederland



Werk op de keringen

- Seizoenspieken minimaliseren
- Continuïteit borgen
- Wellicht ROK Conserveren-Nat?



Werk aan de weg

- Portalen, geleiderail
- Continuïteit borgen
- Velig werken en Verkeershinder minimaliseren
- Wellicht ROK Conserveren-Droog?

Als RWS zorgt voor continuïteit en stabiliteit, dan is dat voldoende? Of moet RWS nog meer doen?

16 responses

Voorspelbaarheid en risicoverdeling

belangrijk: just do it...!

samenwerkingsvormen

Aanbestedingsprocedures vereenvoudigen

Dilemma minimale hinder verkeer/omgeving en veiligheid uitvoerende partijen.

Risico balans

Administratieve zaken vereenvoudigen veel constructies bedrijven haken af

vertrouwen (conserveringsbedrijven zijn experts)

Dat is voldoende

Meerjarige contracten index risico 100% verrekenbaar stellen. Nu staakt discussie bij risico verdeling 30% niet verrekenbaar gesteld door RWS

Budget regelen

Daadkrachtig zijn

Slimme ontwerpkeuzes

Raamcontracten, eerlijke risicoverdeling, werkgarantie

Realistische indexering

Meer hinder



Aanbestedings- en uitvoeringsplanning



Het aanbod van RWS zal altijd pieken en dalen kennen. Is de branche geholpen met een ROK om dalen in het werkaanbod op te vangen?

18 responses

100%

Absoluut

Ja

Ja

jawel

Om de branche in stand te houden is dit een oplossing

Ja

Altijd

Ja, 100%

Vulwerk is key

Zeker

Ja, echter moet dat werkvolume dan wel voorspelbaar, betrouwbaar en vrij invulbaar zijn (in de dalen)

Ja

Ja

Dit creëert zekerheid

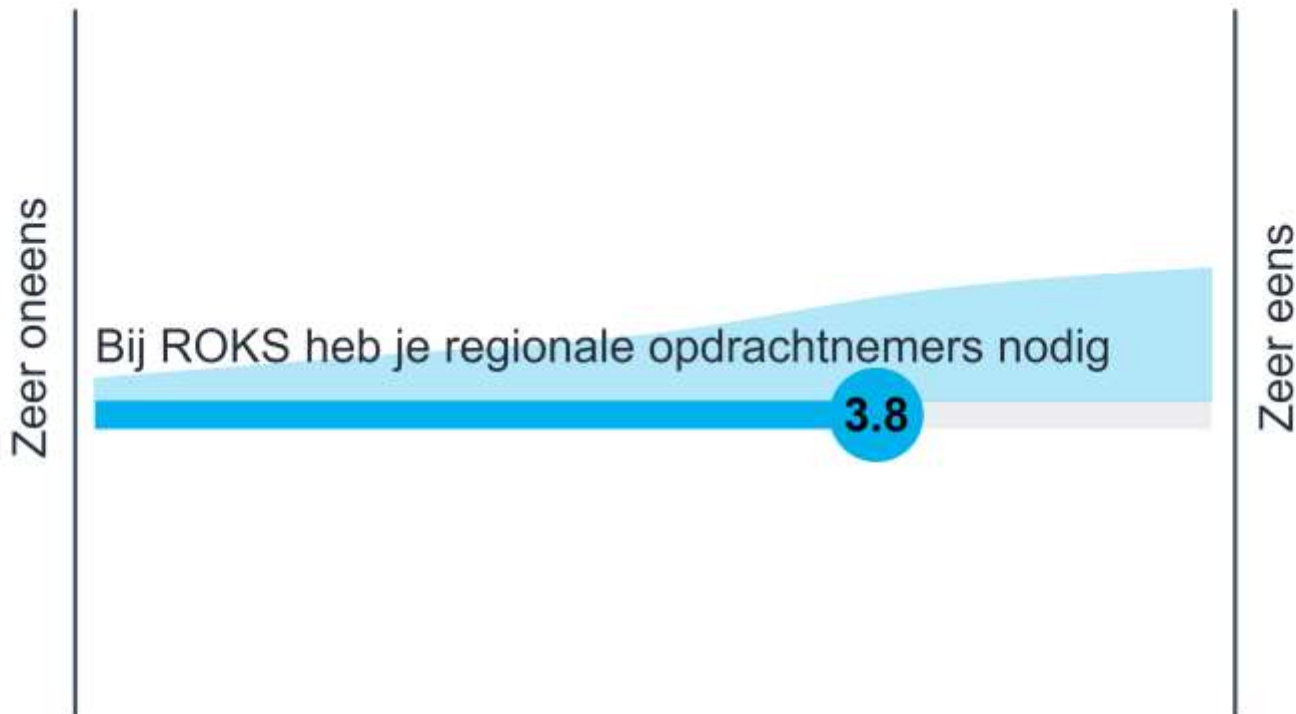
Tuurlijk. Ook goed voor het imago

Goede ontwikkeling

Ja, ligt wel aan het type werk/object



Raamovereenkomsten (ROKS)



OnderhoudNL RWS Werkgroep Duurzaamheid – Intro

Ferdinand Wieman



Werkgroep Duurzaamheid - Intro



3 overleggen

Eerste overleg: brainstorm over mogelijke onderliggende onderwerpen en keuze gemaakt

- Subgroep 1 Laadinfra/bouwplaats: Erica de Jong & Mike van Schenkhof
- Subgroep 2 Samenwerken in de keten: Ferdi van Es & Jeroen Nevelsteen
- Subgroep 3 Innovatieve technieken : Carolien Nieuwland & Steven van Beveren

Overige deelnemers: Ralph Bot & Ferdinand

Per subgroep: 1 persoon RWS + 1 persoon lidbedrijf

OnderhoudNL RWS

Werkgroep Duurzaamheid

– Subgroep 1

Ferdinand Wieman



Subgroep Erica / Mike

Beiden vandaag afwezig



Subonderwerp Laadinfra/bouwplaats



- Mike heeft berekend wat de besparing is bij de Maeslantkering
- RWS Team Maeslantkering ziet het zitten om pilot te doen
- Er zijn budgetten beschikbaar
- Deze pilot kan voorbeeld zijn voor andere objecten > Objectbeheerders zijn huiverig, omdat ze wel zeker willen zijn van stroom als zij het nodig hebben
- Erica blijft hier bij RWS aan trekken
- Belangrijk om randvoorwaarden op te stellen
- Bij IJsselbruggen is er ook al geëxperimenteerd met waterstof (omdat er geen aansluiting te realiseren valt)
- Tip: kijk naast 1) elektra aansluiting, 2) waterstof ook naar 3) biobrandstoffen m.n. bio ethanol
- Doelstelling: pilot op korte termijn en daarna resultaten delen



Thema: Laadinfra

Waar gaat het over?

- In aansluiting op de duurzaamheidsambitie wordt in toenemende mate materieel geëlektrificeerd. Dit vraagt een adequate energievoorziening ('laadinfra') bij de objecten.

Wat zijn de knelpunten?

- De laadinfra is bij de objecten niet of onvoldoende aanwezig, terwijl gebruik maken van elektriciteit een groot duurzaamheidsvoordeel kan opleveren (besparing van diesel) en er ook meer restricties komen voor het werken met dieselaangedreven apparatuur in natuurgebieden.

Welke oplossingen zijn er ?

- De vraag is eigenlijk meer gericht op de bouwplaats (en niet zo zeer op de laadinfra) → afstemming binnen RWS nodig
- Opnemen in het contract welke mogelijkheden er zijn onder welke condities om gebruik te maken van elektriciteit bij het object.
- Verkennen wat er meer mogelijk is mbt gebruik stroomvoorziening op de Maeslantkering als inspirerend voorbeeld.

Wie kan op welk moment een bijdrage leveren aan de oplossingen?

- RWS collega Dick de Weger mbt vraag over bouwplaats en contract
- Erica de Jong ism projectteam en beheerder mbt stroomvoorziening op de Maeslantkering

Welke concrete afspraken/acties/pilots kunnen we op 19 juni aankondigen?

- ntb

OnderhoudNL RWS

Werkgroep Duurzaamheid

– Subgroep 2

Jeroen Nevelsteen
Iris



Subgroep Ferdi / Jeroen

Ferdi vandaag afwezig



Subonderwerp Samenwerken in de keten



- Diverse oplossingsrichtingen A t/m F
- Voorkomen dat we in deze werkgroep hetzelfde doen als werkgroep Continuïteit
- We willen graag focus aanbrengen en 1 item verder uitdiepen
- Keuze gemaakt voor ‘Conservering as a service’ (CAAS) en niet ‘Coating as a service’ (er kan ook voor metalliseren worden gekozen ipv coating)
- Conservering as a service is een circulair verdienmodel
- Het belang bij ‘Conservering as a service’ is bij beide partijen hetzelfde (oplossing met beste levensduurverlenging)
- Tip: je moet hier ook de (koplopende) verfleveranciers bij betrekken
- Jeroen neemt contact op met zo’n verfleverancier
- Ferdi neemt contact op met collega die gaat over ‘Infra as a service’
- Ferdi onderzoekt wat verschil is tussen ‘CAAS’ en standaard onderhoudscontract



Thema: Samenwerken in de keten

Waar gaat het over?

De huidige samenwerkingsvormen komen niet steeds tot de meest duurzame oplossing of: kunnen andere samenwerkingsvormen de duurzaamheid van projecten verbeteren?

Wat zijn de knelpunten?

- A/ De expertise van elke partij wordt niet steeds op het juiste moment in het traject aangewend. Zo zou de conserveerder ook betrokken kunnen worden bij de conceptfase.
- B/ Bij een aannemer – onderaannemer configuratie hebben niet alle partijen dezelfde belangen, wat niet altijd de duurzaamheid van een project ten goed komt: soms heeft duurzaamheid een prijs die niet alle partijen willen betalen.
- C/ Er is een terughoudendheid tav mogelijke "nieuwe" samenwerkingsvormen.
- D/ Nieuwe samenwerkingsvormen moeten voldoen aan de huidige wettelijke verplichtingen waarbij ook het concurrentieprincipe moet kunnen gerespecteerd worden.
- E/ verschil tussen Opex en Capex (korte termijn en lange termijn investeringen) of verschil tussen "asset management" investering en PPO (uitvoering / realisatie) of verschil tussen onderhoud en vervanging / renovatie
- F/ "gespiegelde" aanpak waarbij voor elke functie bij RWS een functie bij de uitvoerder te vinden is -> meer 1 team (niet dubbel bezet)

Welke oplossingen zijn er ?

- A/ Andere samenwerkingsvormen, waarbij er meer van uit het principe van een TCO benadering wordt gekeken naar een project, zoals bijvoorbeeld een doorgedreven ketensamenwerking (zoals RGS)
- B/ 2-fase aanpak (zoals project IJsselbruggen)
- C/ Cfr 'Infra as a Service' / 'Coating as a Service'
- D/ Cfr 'Koploper aanpak vs Peleton aanpak"
- E/ opdrachten op basis van een samenwerkingsverband (1 team, geen dubbele bezetting)
- F/ de markt veel eerder betrekken in het proces (cfr marktconsultaties)

Wie kan op welk moment een bijdrage leveren aan de oplossingen?

- > Contactpersonen identificeren bij RWS ivm oplossingen A/ - F/ (orientatie)
- A/&F/ Huub De Lange B/ Mariotte Koster C/ Japser Van Meershoek D/ Miranda Haakman E/ Marieke Schepers
- > Contactpersonen bij leden van OnderhoudNL en concollega's identificeren ivm voorgestelde oplossingen
- > Partijen (bv aannemers) met ervaring ivm 1 van de mogelijke oplossingen (bv IJsselbruggen: Savera)

Welke concrete afspraken/acties/pilots kunnen we op 19 juni aankondigen?

Het zou mooi zijn om op basis van bovenstaande mogelijke oplossingen een concrete werkgroep voor 1 oplossing in het leven te roepen.

Duurzame Samenwerkingsvormen



J. Nevelsteen
Iris Industry Solutions nv

*“Kunnen alternatieve
samenwerkingsvormen een positieve impact
hebben op de duurzaamheid van de
projecten van RWS?”*



- suboptimaal gebruik van de expertise van elke partij (bv betrokkenheid van conserveringspartij bij conceptfase)
- niet alle betrokken partijen hebben gelijkaardige belangen (op vlak van duurzaamheid)
- “terughoudendheid” tov nieuwe samenwerkingsvormen
- wettelijke reglementeringen zijn mogelijks beperkingen
- duidelijk verschil tussen OPEX redenering (korte termijn) en APEX benadering (lange termijn)

Huidige
Knelpunten



alternatieve
samenwerkings-
vormen

- Ketensamenwerking
- 2-fasen aanpak
- Koploper Aanpak vs Peloton Aanpak
- Voorafgaandelijke marktconsultaties
- ResultaatGericht Samenwerken (RGS)
- **Conservering As A Service**



Planned Obsolescence

of ook 'Geplande Veroudering'



“Hoe kunnen we ervoor zorgen dat de klant en de applicateur beiden belang hebben bij een lange levensduur van de coating?”



Antwoord

Conservering As A Service

als deel van een Circulaire Economie

ter verbetering van de Total Cost of Ownership (TCO)



... As A Service

voorbeeld:

Signify: Light As A Service

-> maandelijkse bijdrage voor licht

Met Light as a Service krijg je:



Gemoedsrust

We nemen de volledige verantwoordelijkheid voor het ontwerp, de installatie, de prestaties en het onderhoud van jouw verlichting. Zo hoef je minder zorgen en houdt je meer tijd over om je te richten op je bedrijf.



Gegarandeerde lichtkwaliteit

Onze verlichtingsystemen voldoen aan de normen, zijn betrouwbaar en veilig en leveren de beste lichtkwaliteit met het laagst mogelijke energieverbruik. Wij garanderen de juiste verlichting gedurende de looptijd van het contract op basis van vooraf bepaalde KPI's.

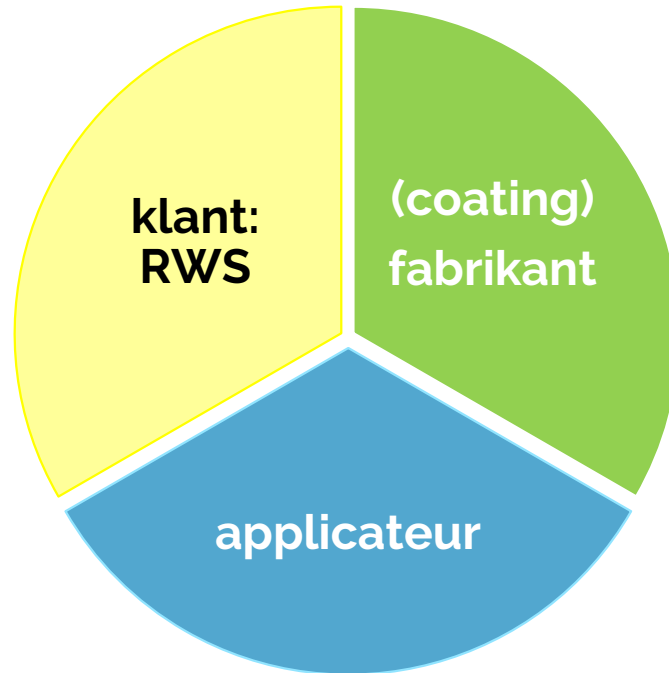


Onmiddellijke kostenbesparingen

Maak direct meer cashflow beschikbaar. Geen initiële investeringen, geen schulden en onmiddellijke energiebesparingen zorgen voor een positieve cashflow die direct in je bedrijf terug kan stromen.



“Conservering As A Service”

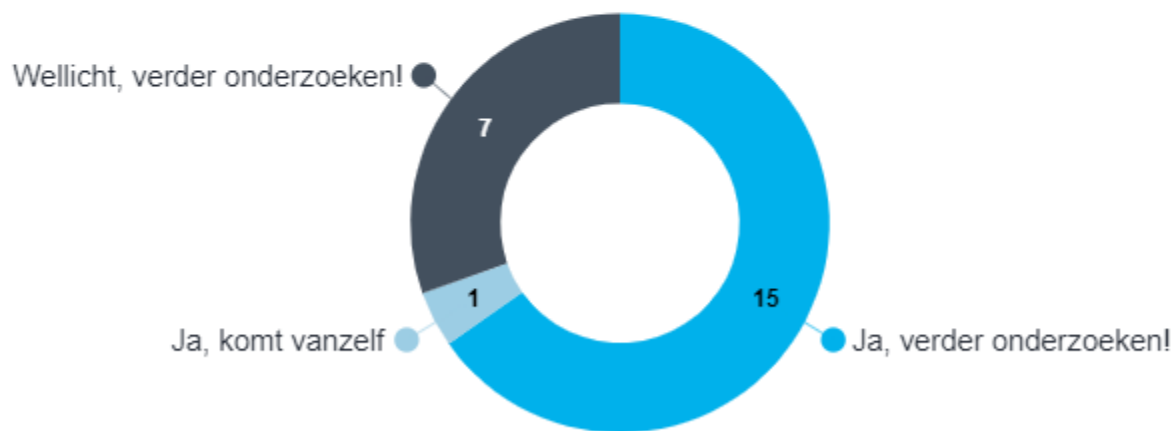


- Nieuwe contractvorm(en)
- Nieuwe aanbestedingsvorm
- Nieuw verdienmodel: concurrentieprincipe gegarandeerd?
- Drie partijen: klant, applicateur en fabrikant
- Bepalen en monitoren van “onderhoudsniveau”
- Duidelijke SLA's
- Combinatie met “verzekerde garantie”?
- Andere uitdagingen?

Uitdagingen



Is Conservering As A Service een toekomstig duurzaam verdienmodel?



OnderhoudNL RWS

Werkgroep Duurzaamheid

– Subgroep 3

Carolien Nieuwland
RWS



Subgroep Carolien / Steven

Steven is vandaag afwezig



Subonderwerp Innovatieve technieken



- Door contracten en normeringen wordt telkens de bekende weg gekozen, innovatie wordt vaak uitgesloten. Kip-ei verhaal.
- Contracten moeten worden aangepast met mogelijkheid om te innoveren
- Wie mag de contractteksten aanpassen? Ferdi contact hierover Stephanie Schat
- Resultaten van pilots worden onvoldoende kenbaar gemaakt
- OnderhoudNL kan jaarlijks hiervoor een platform bieden om de resultaten te delen
- Ralph is bezig bij NEN/ISO om meer ruimte te krijgen in normeringen voor innovatie
- Carolien kan invloed uitoefenen op proefvlakken
- Tip: zorg dat de proefvlakken ook goed benaderbaar zijn
- We zien dat proefvlakken wel vaak al op de weg te zien zijn, aan welke condities en randvoorwaarden moet conservering voldoen. Wat kunnen we leren van de ‘asfaltering’?



Thema: Innovatieve (conserverings)technieken

Waar gaat het over?

Toepassen van innovaties op kunstwerken van Rijkswaterstaat. Innovaties kunnen bijdragen aan de duurzaamheidsambitie van de keten. Innovaties zijn mogelijk op het gebied van:

- Voorbehandeling. De huidige voorbehandeling is gritstralen, dit kost veel energie, geeft veel afval en is zwaar qua arbeidsomstandigheden (fysiek, stof).
- Conserveringssystemen. Veel huidige systemen zijn 2-componenten, oplosmiddelhoudend. Door naar andere systemen te kijken zijn deze duurzamer, minder lastend voor werknemers, omgeving en milieu en treden minder fouten op bij applicatie, wat ook duurzamer is.

Wat zijn de knelpunten?

- RWS schrijft conserveringssystemen conform ISO 12944 voor, hierin is gritstralen als voorbehandeling opgenomen. Andere voorbehandelingsmethoden voldoen niet aan Sa 2½.
- Er moeten testen zijn uitgevoerd en referenties van > 3 jaar worden overlegd. Rijkswaterstaat biedt in de standaard contracten geen mogelijkheden voor proefvlakken.
- Kennis en ervaring opgedaan bij eerdere pilots/proefvlakken worden niet gedeeld met de branche.

Welke oplossingen zijn er ?

- Standaard in de contracten de mogelijkheid aanbieden om proefvlakken met innovaties (producten en/of methoden) toe te passen. De locaties van proefvlakken moeten niet constructief kritisch zijn en goed bereikbaar zijn tijdens applicatie en latere inspectie als de hulpconstructies weg zijn.

Wie kan op welk moment een bijdrage leveren aan de oplossingen?

- Rijkswaterstaat: opnemen van standaard teksten voor pilots/proefvlakken.
- Rijkswaterstaat informatie delen over resultaten van proefvlakken/pilots, welke weer door OnderhoudNL gedeeld moeten worden met de leden.

Welke concrete afspraken/acties/pilots kunnen we op 19 juni aankondigen?

- Rijkswaterstaat gaat zich inspannen om in de standaardcontract mogelijkheid van proefvlakken op te nemen.
- De (positieve en negatieve) ervaring die zijn opgedaan delen met OnderhoudNL



Innovaties in duurzaamheid

Toepassen van innovaties om te onderzoeken of deze kunnen bijdragen aan de duurzaamheidsambitie.

Innovaties zijn mogelijk op het gebied van:

- Voorbehandelingsmethoden: bijvoorbeeld inductie reinigen zonder nastralen of waterstralen met nadrogen
- Verfsystemen: watergedragen of andere type bindmiddelen



Knelpunten voor innovaties

- RWS eist in de contracten:
 - Sa 2½, dus geen andere voorbehandelingstechnieken mogelijk
 - ISO 12944
 - Testen
 - Referenties ouder dan 3 jaar
- In de contracten staan geen mogelijkheden voor testvlakken, dit moet via het projectteam lopen.
- Ervaringen met testvlakken en pilots worden niet gedeeld met de marktpartijen.



Mogelijke oplossing

- Standaard in de contracten proefvlakken met innovaties (producten en/of methoden) opnemen. De locaties van proefvlakken moeten:
 - niet constructief kritisch zijn en
 - goed bereikbaar zijn tijdens applicatie en latere inspecties als de hulpconstructies weg zijn.
- Delen van ervaringen met testvlakken en pilots met OnderhoudNL
- Nog andere oplossingen?

Het delen van ervaringen met testvlakken en pilots met OnderhoudNL leden moet zeker geïmplementeerd worden (bijv. tijdens jaarlijkse bijeenkomst)



Gezamenlijk sparren over vervolgstappen RWS- samenwerking





Meedoen met een van de werkgroepen?

Meld je bij Ferdinand!

Alleen voor
reguliere leden
van OnderhoudNL



Hebben we nog iets gemist wat wel van groot belang is in de samenwerking tussen OnderhoudNL Lidbedrijven en RWS?

$\${ numberOfResponses }$ responses with votes



Niet

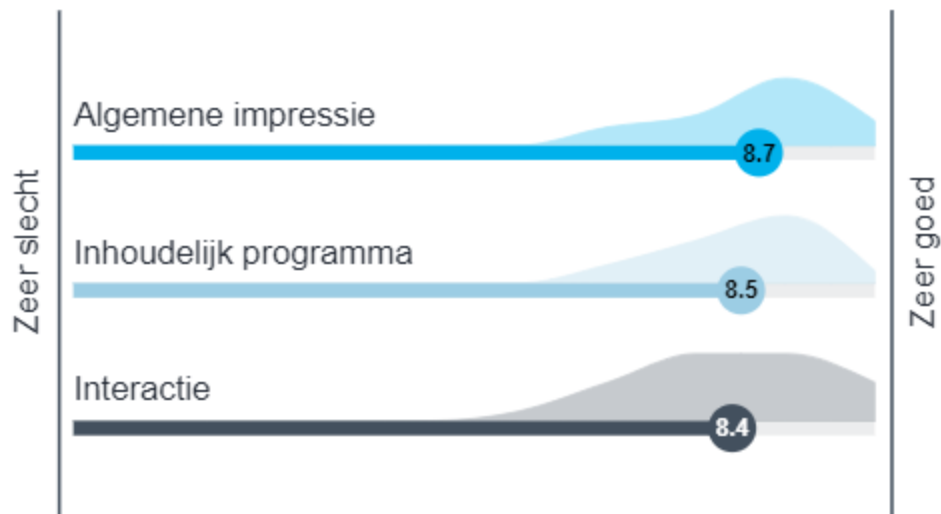
Vooraf verder gaan op de ingeslagen weg van onderling overleg...



Afsluiting OnderhoudNL RWS Jaarbijeenkomst 2024



Jouw waardering over de OnderhoudNL - RWS bijeenkomst - 19 juni 2024



OnderhoudNL Industrieel Event

12.30 uur: Ontvangst met lunchbuffet

13.30 uur: Welkom & Industrieel Updates

13.45 uur: Onderzoek: Bestrijding corrosie bespaart miljarden

14.30 uur: Pauze

15.00 uur: Levensduurverlenging en de rol van AI

15.30 uur: Resultaten Werkgroep Zouttesten Eenmalig Straalgrit

15.55 uur: Plenaire afsluiting

16.00 uur: Golfactiviteit voor elk niveau

17.30 uur: Informeel diner

19.00 uur: Einde OnderhoudNL Industrieel Event





Lunch tot 13.30 uur



ONDERHOUD
NL

EVENT

**CHI CHI
THE GOLF VENUE
UTRECHT**

INDUSTRIEEL

**WOENSDAG
19 JUNI**

Welkom

OnderhoudNL Industrieel Event

Chi Chi, Utrecht



Woensdag 19 juni 2024

Ferdinand Wieman



Sectorbestuur Industrieel 2024



Stijn Staffhorst
(voorzitter)



**Jeroen
Nevelsteen**
(lid)



**Edgar
van der Ende**
(lid)



Gert Koster
(lid)



**Steven
van Beveren**
(lid)

OnderhoudNL Industrieel Event

12.30 uur: Ontvangst met lunchbuffet

13.30 uur: Welkom & Industrieel Updates

13.45 uur: Onderzoek: Bestrijding corrosie bespaart miljarden

14.30 uur: Pauze

15.00 uur: Levensduurverlenging en de rol van AI

15.30 uur: Resultaten Werkgroep Zouttesten Eenmalig Straalgrit

15.55 uur: Plenaire afsluiting

16.00 uur: Golfactiviteit voor elk niveau

17.30 uur: Informeel diner

19.00 uur: Einde OnderhoudNL Industrieel Event



Interactie

- Ga naar Menti.com
- Code: 7713 7679



Mijn naam is:

35 responses



Mijn organisatienaam is:

37 responses



Beleid Industrieel

Beleidsplan 2020-2023 in 2021 aangescherpt:

- Goede arbeidsvoorwaarden
- Duurzame inzetbaarheid
- Ketensamenwerking stimuleren o.a. met opdrachtgevers
- Leden bewust maken van kansen rondom Klimaat & Energietransitie
- Invloed uitoefenen & informeren over NEN, Arbo & Milieu
- Promotie Industrieel Schilder (video & campagne)
- Ledenbinding & -werving (o.a. ledenmails & events)
- Leden toekomstbestendiger maken (o.a. bedrijfsconsultancy)
- Kennisdeling & netwerken (o.a. events)

2024 'beleidsarm jaar' in aanloop naar nieuw koers 2025-2027



1. Ontwikkelen/opleiden



Kwaliteit / NEN (informereren, producten & diensten, belangenbehartiging)



Arbo & Milieu (informereren, producten & diensten, belangenbehartiging)



Trainingen / opleidingen (stimuleren)

Chroom-6

- Nieuwe handleiding en toolbox gebaseerd op Beheersregime Chroom-6 versie 2.0
- Aangevuld met o.a.:
 - Extra bewerkingen en beheersmaatregelen
 - Kwarts- en houtstof
 - Registratie
 - Bijlage afval
- Beschikbaar via onze website



PGS 15 'nieuwe stijl'

- Feedback gegeven (i.s.m. TC)

Belangrijkste algemene commentaar:

- Complexiteit
- Impact verzwarende eisen
 - Brandwerendheid
 - Draagconstructie van panden
 - Afstanden opslagvoorzieningen
- <https://www.onderhoudnl.nl/nieuws/jan-2024/pgs-15-nieuwe-stijl-voor-opslag-van-verpakte-gevaarlijke-stoffen>



Inventarisatiebijeenkomst opleidingen



Aanleiding

- Wensen vanuit lidbedrijven
- Afname vakkennis

Deelnemers 1 mei 2024:

- Lidbedrijven (Bilfinger, Henskes, Hermans & Verwater)
- SVO Rotterdam
- OnderhoudNL Opleidingen (Annemarie, Egbert & Mark).

Vervolg

- OnderhoudNL Opleidingen gaat de input verwerken tot een concreet voorstel
- To be continued...

2. Klimaat/verduurzaming

Informereren over
ontwikkelingen
(SEB, CSRD,
Duurzame
mobiliteit)

Lobby voor
ambitieuze, maar
realistische
doelstellingen

RWS Werkgroep
Duurzaamheid

3. Innovatie/data



Informereren over innovaties (bijv. Industrieel Innovatiedag)



Onderzoek naar innovaties (bijv. nieuwe methodes en middelen)



Inzicht marktdata (wat dragen wij bij aan BV Nederland, omzet, etc.)



Onderzoek naar toekomst sector (foresight)

4. Arbeid/imago



Arbeidsmarktcampagne Industrieel Schilder



Promotie van sector Industrieel



Claimen van onze rol als 'levensduurverlengers' van essentiële assets



Middenkader ontwikkelen > sleutel voor continuïteit bedrijven



Continuïteit arbeid / opdrachten > RWS Werkgroep Continuïteit

WIJONDERHOUDENVAN.NL



**ZIJ ONDERHOUDEN
VAN NEDERLAND**



OMSCHOLING



#WIJONDERHOUDENVAN



**WIJ ONDERHOUDEN
VAN NEDERLAND**

Industrieel Schilder Campagne 2024

- In 2024 subcampagne van Wij Onderhouden van Nederland

Resultaten:

- 850.000 jongeren gezien
- 12.000 campagnewebsite bezocht

<https://www.onderhoudnl.nl/nieuws/mei-2024/850.000-jongeren-zien-campagne-industrieel-schilder>

VRAAG OOK JE
EIGEN VIDEO AAN



5. Overig, maar wel belangrijk

- Tevredenheid leden & partners
- Binding met leden & partners
- Locatie & bedrijfsbezoeken bij leden & partners
- Acquisitie leden & partners
- Relaties onderhouden met ketenpartners (VVVF, OGOS, RWS, BOP, ION, etc.)
- Goed functionerend sectorbestuur en –management
- Vernieuwen Algemene Voorwaarden, garantiedocumenten e.d.
- Input en feedback geven aan OnderhoudNL overkoepelend beleid (cao, strategie, diverse dossiers)



Corrosion Awareness Day 24 april 2024

Doel: grote publiek bewust te maken van een factor die een enorme financiële en veiligheidsimpact heeft

<https://www.onderhoudnl.nl/nieuws/apr-2024/corrosion-awareness-day-stilstaan-bij-de-wereldwijde-impact-van-corrosie>



Ferdinand Wieman • U

Toekomstmakende verenigingsmanager voor een toekomstbestendi...

1 mnd • 🌐

Vandaag is het *World Corrosion Awareness Day*. Over de hele wereld wordt aandacht besteed aan corrosie om het grote publiek bewust te maken van een factor die een enorme financiële en veiligheidsimpact heeft. Denk maar eens aan bijvoorbeeld het roesten van stalen bruggen en de gevolgen daarvan als er geen of slecht onderhoud plaatsvindt...

Corrosie vindt plaats in bijna alle toepassingen waarin ijzer, zink, aluminium, titanium en koper verwerkt zijn. Corrosiebestrijding en -preventie, samen met oppervlaktetechnologie, zijn van cruciaal belang voor een op technologie gebaseerde samenleving. Wereldwijd worden de kosten die gerelateerd zijn aan corrosie geschat op USD 2,5 biljoen (3-4% van het GDP van alle geïndustrialiseerde landen). Ook in Nederland worden jaarlijks miljarden besteed aan de bestrijding van corrosie.

Studies tonen aan dat met een betere kennis, opvolging, selectie en bestrijding van corrosie ongeveer de helft van die kosten gereduceerd kunnen worden. Dat levert een besparing van *miljarden* euro's op. Bovendien kan bovenstaande ook helpen om beter in te spelen op gevaarlijke situaties of om deze in de toekomst te voorkomen.

Onze [Koninklijke OnderhoudNL](#) Industrieel Schildersbedrijven werken dagelijks aan [#levensduurverlenging](#) van diverse assets door [#metaalconservering](#)

[#corrosionawarenessday](#)

<https://lnkd.in/eh8M3qW9>



Corrosion Awareness Day: stilstaan bij de wereldwijde impact van corrosie

onderhoudnl.nl

👤 Marianne Kortenbout en 38 anderen

2 commentaren • 5 reposts



2 nieuwe Industriële Partners



<https://www.onderhoudnl.nl/nieuws/jan-2024/twee-nieuwe-partners-onderhoudnl-industrieel-edco->

Industrieel Landkaart



OnderhoudNL.nl/Industrieel
De brancheorganisatie voor Industrieel Licht Eenszwaaiers



ONZE PARTNERS

















- 1 B&B Overy
- 2 Billinger Industrial Services
- 3 Billinger Industrial Media
- 4 Bland Coating Services
- 5 De Vloeiing Maakt en Schilderwerken
- 6 Den Bruggen & Z'n Schilderwerken
- 7 Den Bruggen DeWand
- 8 Den Bruggen Reklameschilderwerken
- 9 Drenth Coating Services
- 10 G. Bouman A&M
- 11 GACOM WAAI - en Spuulwerk
- 12 Guldery Maatschap - en Schilderwerk
- 13 Hensels Maat
- 14 Hensels Maat Schilderen & Reklameschilderwerken
- 15 I&L
- 16 Kuisman Hout
- 17 M&OOP Maats and Offshore Pederben and Pederben
- 18 M&OOP
- 19 M&OOP
- 20 M&OOP
- 21 M&OOP
- 22 M&OOP
- 23 M&OOP
- 24 M&OOP
- 25 M&OOP
- 26 M&OOP
- 27 M&OOP
- 28 M&OOP
- 29 M&OOP
- 30 M&OOP
- 31 M&OOP
- 32 M&OOP

- 17 M&OOP Maats and Offshore Pederben and Pederben
- 18 M&OOP
- 19 M&OOP
- 20 M&OOP
- 21 M&OOP
- 22 M&OOP
- 23 M&OOP
- 24 M&OOP
- 25 M&OOP
- 26 M&OOP
- 27 M&OOP
- 28 M&OOP
- 29 M&OOP
- 30 M&OOP
- 31 M&OOP
- 32 M&OOP

Algemene Voorwaarden Industrieel – per 1 juli te downloaden



Praat mee over de nieuwe algemene voorwaarden van OnderhoudNL sector Industrieel

17-01-2024

De huidige algemene voorwaarden sector Industrieel dateren van 2006. Hoog tijd om deze voorwaarden te actualiseren. Achter de schermen is hard gewerkt aan een nieuwe set algemene voorwaarden voor de leden van OnderhoudNL Industrieel. Wij nodigen alle belanghebbenden uit om op maandag 19 februari tijdens een online inspraakbijeenkomst mee te praten over de nieuwe algemene voorwaarden.



Floris Visser

Ledenadvies

0182 - 556 124 | [Stuur mij een e-mail](#)

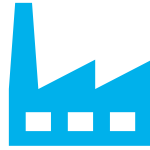


Ferdinand Wieman

Pilot: Whatsapp Aankondingengroep



Relevant nieuws &
updates



Exclusief voor
Industrieel Leden &
Partners



Aanmelden via
Ferdinand

VUB Onderzoek: Bestrijding corrosie bespaart miljarden

Dr. Ir. Mats Meeusen
Prof. Dr. Ir. Guy van Assche

Vrije Universiteit Brussel (VUB)



Artikel t.b.v. EUROCORR 2023



"Het kostenplaatje bedraagt - afhankelijk van de bron - tussen **3 en 6 % van het BNP**. Dat is vergelijkbaar met de kostprijs van ons onderwijs. Studies tonen aan dat met een betere kennis, opvolging, selectie en bestrijding van corrosie ongeveer de helft van die kosten gerecupereerd kunnen worden, een besparing van miljarden euros. Bovendien kan ons onderzoek helpen om gevaarlijke situaties te anticiperen en te vermijden."

De VUB groep SURF speelt al decennia een pioniersrol in het begrijpen en bestrijden van corrosie van metalen met toepassing in al die sectoren. Hierbij gaat er vooral veel aandacht naar het voorspellen van de corrosie op basis van modellen, **AI** en machine learning.

Bron: <https://press.vub.ac.be/vub-onderzoekers-willen-jaarlijks-miljarden-besparen-met-corrosiepreventie> (augustus 2023)

Bestrijding corrosie bespaart miljarden

Prof. Dr. Ir. Guy van Assche

Dr. Ir. Mats Meeusen

19.06.2024 – OnderhoudNL - UTRECHT



A SELF-INTRODUCTION

- Vrije Universiteit Brussel
- Large research group Sustainable Materials Engineering
 - Electrochemical & Surface engineering
 - Physical Chemistry & Polymer Science
- Core Facility Materials Characterization

THE POWER OF A CONSORTIUM



SURF
Electrochemical &
Surface Engineering

Metals & coated
metals

Metals

Additive
manufacturing

Recycling

Corrosion

Materials for
energy

Batteries

Other devices

SUME
Sustainable
Materials
Engineering

Materials
multiscale
modelling

ALGC
Algemene
Chemie



FYSC
Physical Chemistry &
Polymer Science

Polymers &
coatings

Polymer (basic
research)

Polymer ageing
& recycling

Selfhealing
polymers

Biopolymers

Non traditional
cements

Construction
materials

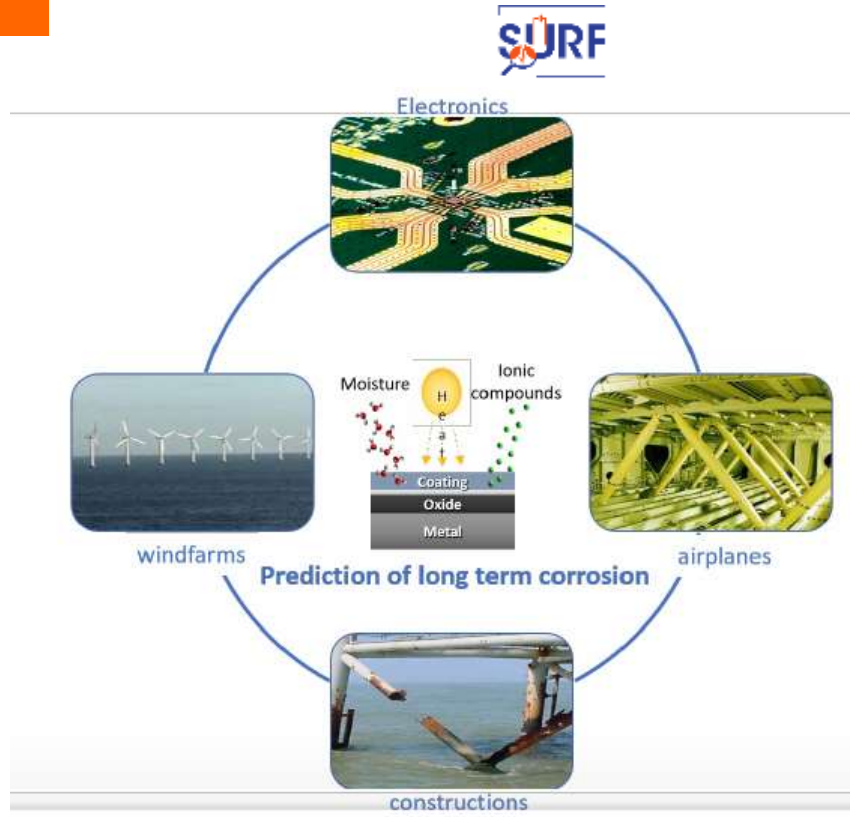
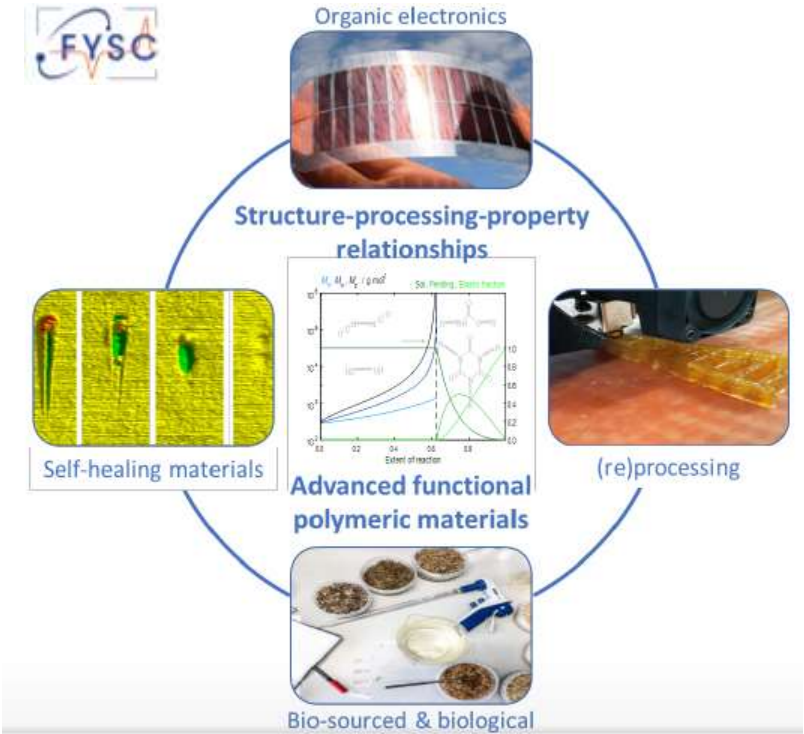
TRC

Recycling



SUSTAINABLE MATERIALS
TECHNOLOGY
RESEARCH CONSORTIUM

SUSTAINABLE MATERIALS ENGINEERING



CORE FACILITY MATERIALS CHARACTERIZATION

<https://matchar.research.vub.be>

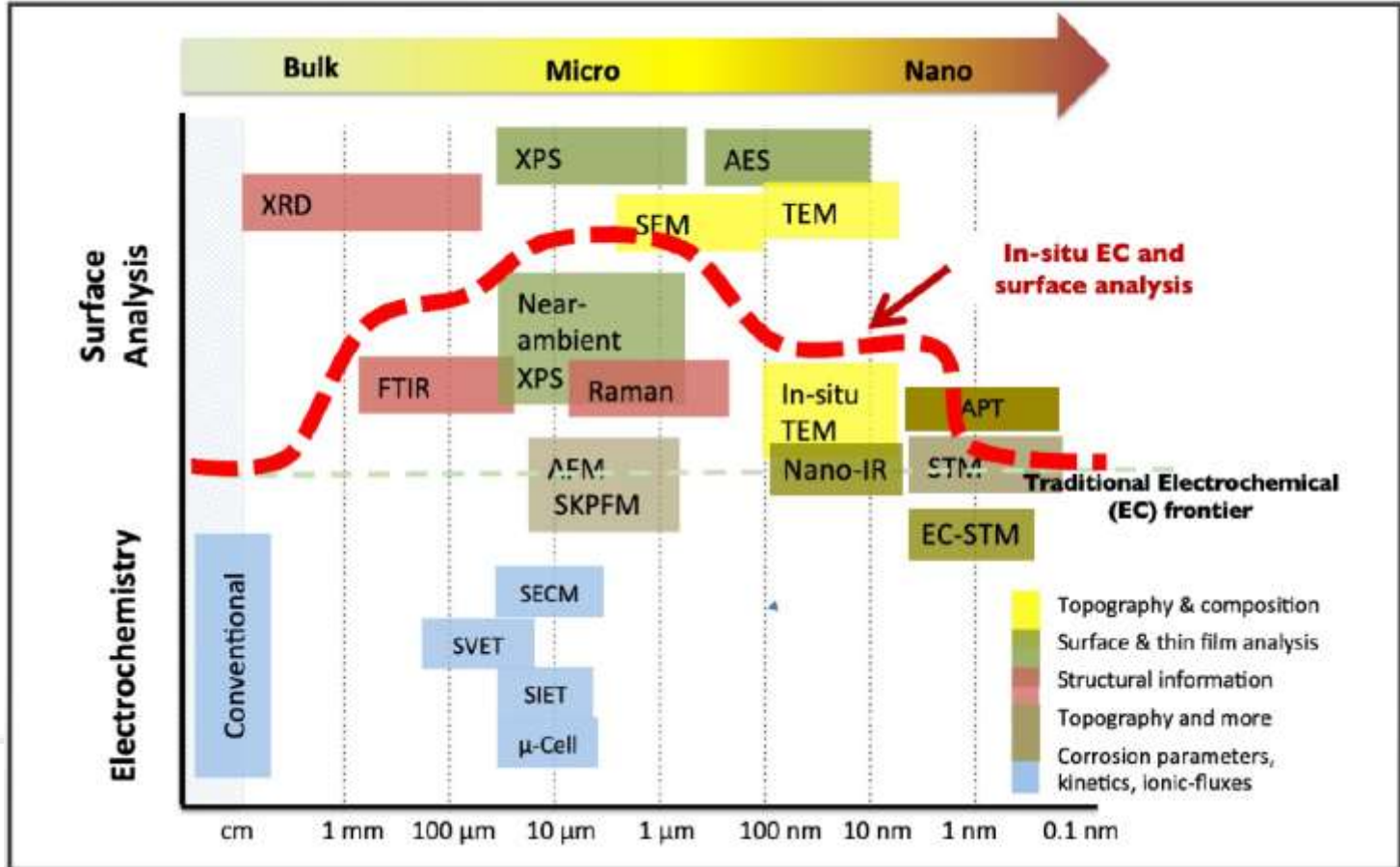


- ✓ Full material characterization
 - ✓ Morphology, chemistry, functionality
 - ✓ Metals, polymers, ceramics, cementitious,...
- ✓ Large platform of state-of-the-art analysis techniques
 - ✓ In- and ex-situ, macro- and nanoscale
- ✓ Sample preparation platform
- ✓ In-house technical experts
- ✓ Large experience in successful infrastructure projects
- ✓ Infrastructure worth > 14 MEuro



CORE FACILITY MATERIALS CHARACTERIZATION

<https://matchar.research.vub.be>



CORE FACILITY MATERIALS CHARACTERIZATION

<https://matchar.research.vub.be>



Scanning Electron Microscopy (SEM):
coating cross-section morphology and thickness
substrate roughness
presence and identification aggregates (EDX)



FTIR-ATR spectroscopy with electrochemical cell
migration ions & water
simultaneous electrochemical characterization



X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS):
material composition (elemental identification)



Field Emission Auger Electron Spectroscopy:
chemical composition of material surface



Nano Infrared Spectroscopy (Nano-IR)
chemical fingerprint



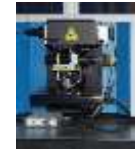
Electrochemical impedance spectroscopy (EIS)
coating performance, corrosion properties
other EC techniques: LSV, CV, RDE, LPR



Time-of-flight secondary ion mass spectrometry (TOF-SIMS):
isotopic, elemental and molecular information



Local electrochemical tools (SVET/SIET/SECM/SKP):
visualization of local electrochemical processes,
pH



Confocal Raman Spectroscopy:
chemical structure, phase, morphology
corrosion product identification



Salt-spray chamber:
Accelerated corrosion testing

CORE FACILITY MATERIALS CHARACTERIZATION

<https://matchar.research.vub.be>



FTIR-ATR spectroscopy:

cure state & kinetics
formulation & coating characterization



UV-vis spectroscopy:

formulation composition, photoinitiators



Differential Scanning Calorimetry (DSC)

thermal properties (glass transition, melting)
cure state and kinetics



Microcalorimetry:

water vapor permeability
slow cure reactions
stability formulations & materials (T and %RH)



Thermogravimetry (TGA) & Sorption analysis:

thermal and thermo-oxidative stability
residual VOC
moisture uptake at controlled T and %RH



Dynamic rheometry

rheology formulations
gel times for thermal & photo-curing



Dynamic mechanical analysis (DMA)

thermal properties (glass transition, melting)
viscoelastic behavior (stress relaxation)
tensile testing on (thin) films



Dielectric thermal analysis & LCR analysis

relaxation phenomena



Fast screening approaches

fast corrosion tests
fast adhesion testing



Atomic force microscopy (AFM)

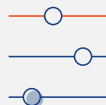
surface imaging – roughness & uniformity
controlled temperature & atmosphere

CONTENTS

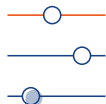
1 Motivation



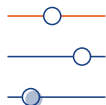
2 The PredictCor approach



3 Coating preparation and characterization



4 Benchmarking



5 Studying buried interfaces



6 In situ measurement of water & ion transport (ORP-EIS)



7 Modelling

8 Concluding remarks

MOTIVATION

“The Paint & Coating industry will only become ‘more’ important in the next 50 years.”

Bernard L. Feringa

Nobel Prize Laureate (Chemistry)



MOTIVATION



MOTIVATION



nieuwsjaar



Zondag 21 oktober 2018, 20:04

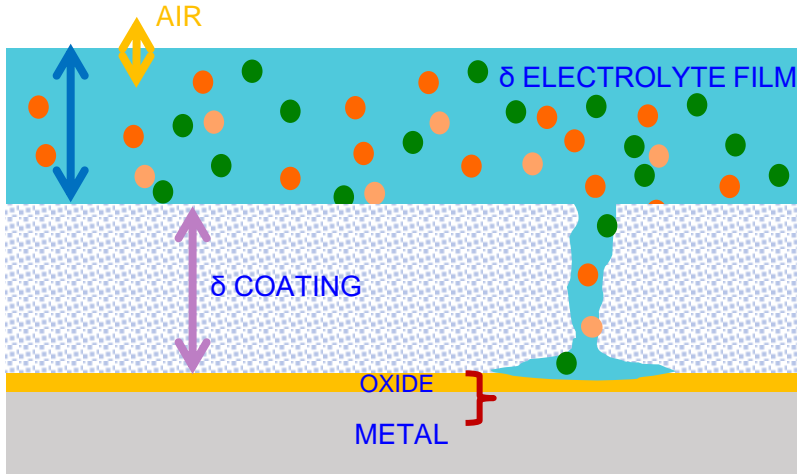
Dubbel zoveel giftig chroom-6 in nieuwe verf Defensie

THE PREDICTCOR APPROACH

INTEGRATED CORROSION MODELLING

Develop an integrated corrosion modelling tool that is reliable and predictive (20-30 years)

- Integrated: in 1 model subsystems (metal/coating/electrolyte)
+ phenomena (transport/interfacial (electro)chemistry/delamination)



Sub-system 1

- Dynamic film model: Evaporation and condensation

Sub-system 2

- Model: transport through organic coatings

Sub-system 3

- Model: delamination of the organic coating

Sub-system 4

- Model: corrosion of metal

Prediction of durability and lifetime of organic coated metals

under long-term environmental corrosion

THE PREDICTCOR APPROACH

THE PROJECT

WP1. Selection & production organic coatings

WP2. Transport through coating

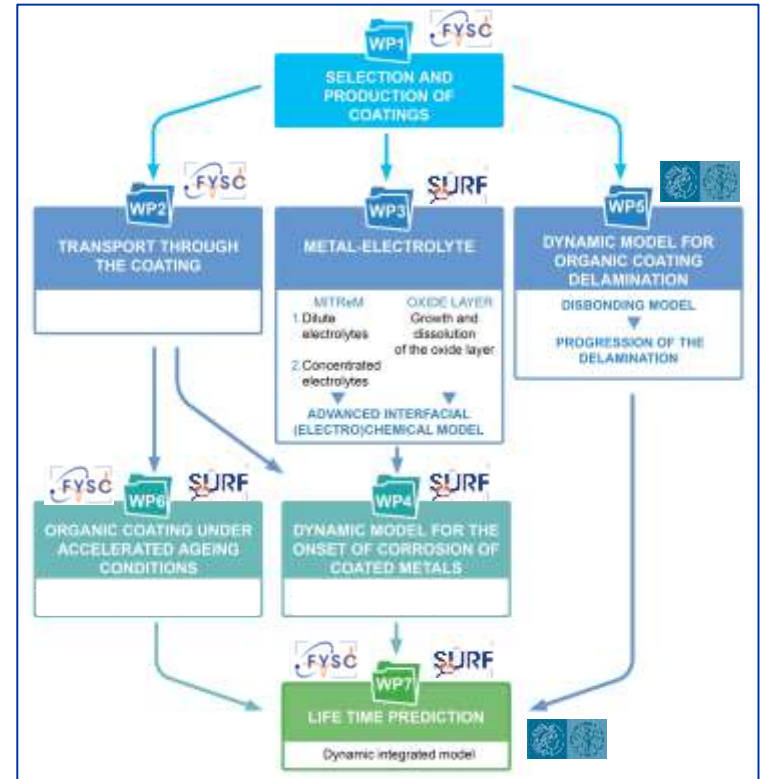
WP3. Metal-electrolyte

WP4. Dynamic model for onset corrosion

WP5. Dynamic model coating delamination

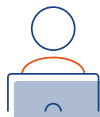
WP6. Accelerated ageing organic coatings

WP7. Lifetime predictions

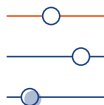


CONTENTS

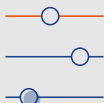
1 Motivation



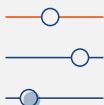
2 The PredictCor approach



3 Coating preparation and characterization



4 Benchmarking



5 Studying buried interfaces



6 In situ measurement of water & ion transport (ORP-EIS)



7 Modelling

8 Concluding remarks

COATINGS & CHARACTERIZATION

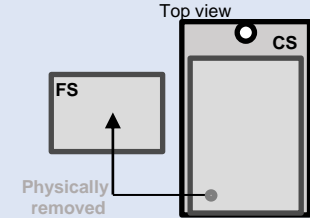
MODEL COATING PREPARATION

CS - Coated steel
MG - Membrane between glass plates
FS - Free-standing film

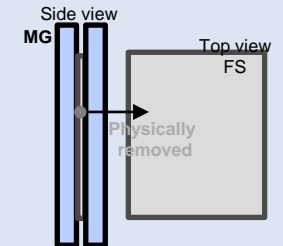
Liquid formulations



Acrylate monomers



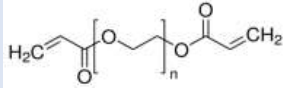
Cured on polished carbon steel substrate



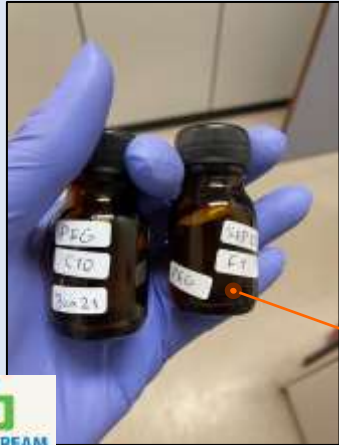
Cured in-between glass substrate

COATINGS & CHARACTERIZATION

MODEL COATING PREPARATION

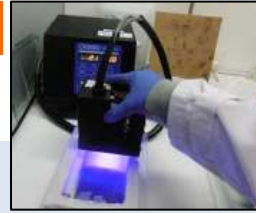
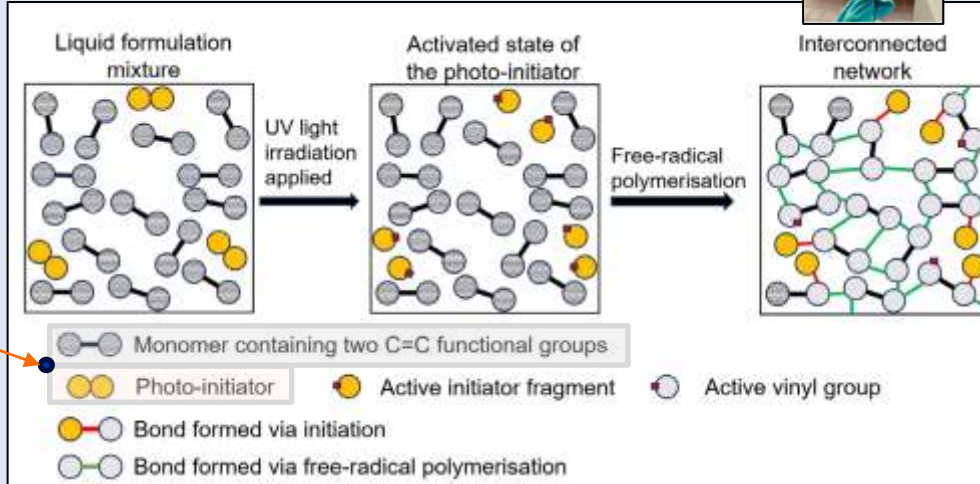


Liquid formulations

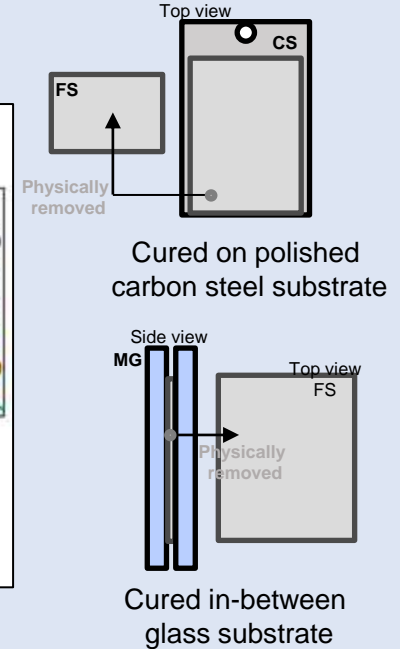


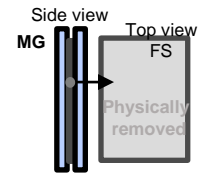
Acrylate monomers

Photo-polymerization



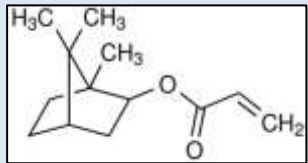
CS - Coated steel
MG - Membrane between glass plates
FS - Free-standing film





COATINGS & CHARACTERIZATION

FORMULATION COMPOSITION CHECK

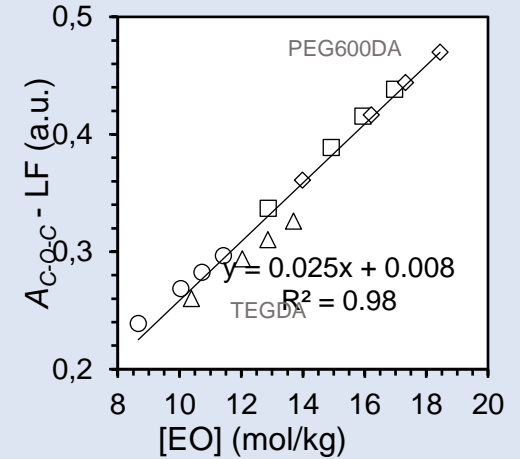
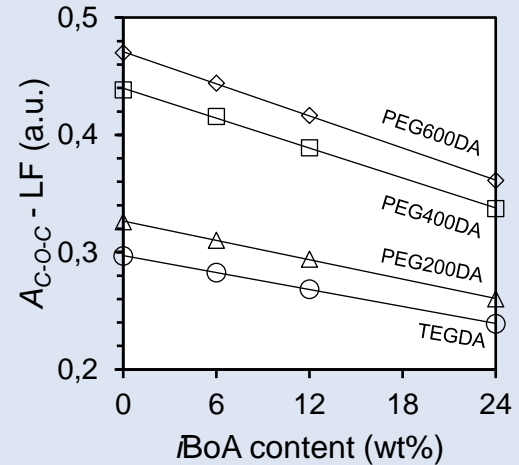


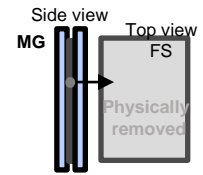
Mono-acrylate:
Isobornyl acrylate
(iBoA)

Sample	Composition of liquid formulations			
	PEGDA (g)	iBoA (g)	TPO-L (wt%)	iBoA (wt%)
PEGDA (P)		0		0
PIA-3	10.0 ±	0.3	1.9 ±	2.9
PIA-6	0.1	0.6	0.05	5.9
PIA-12		1.4		11.8
PIA-24		3.2		23.6

• **Formulation: ATR-FTIR**

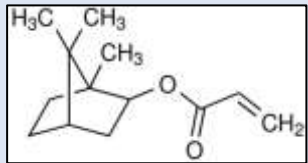
FTIR-ATR





COATINGS & CHARACTERIZATION

COATING COMPOSITION CHECK

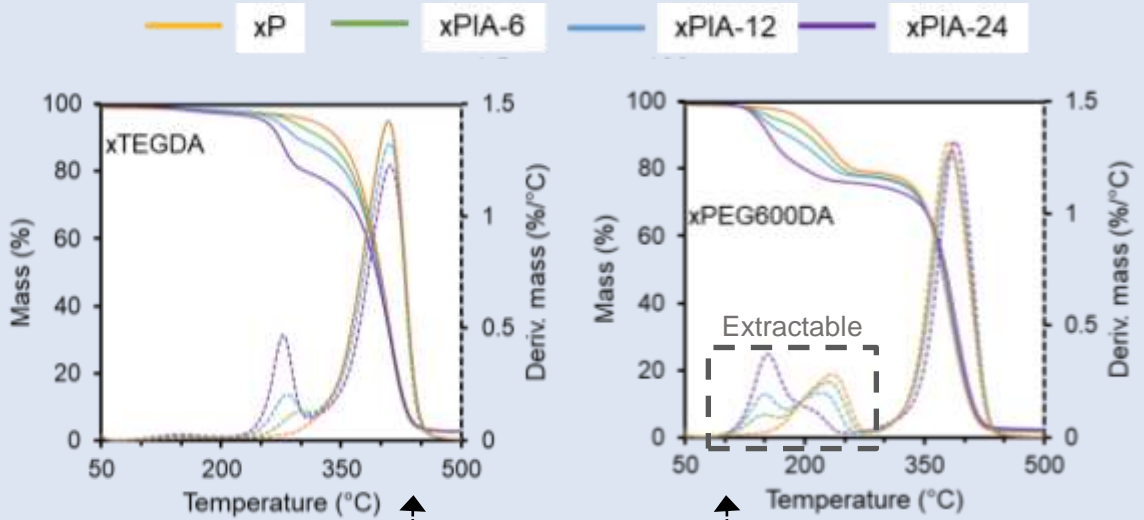


Mono-acrylate:
Isobornyl acrylate
(iBoA)

Sample	Composition of liquid formulations			
	PEGDA (g)	iBoA (g)	TPO-L (wt%)	iBoA (wt%)
PEGDA (P)		0		0
PIA-3	10.0 ±	0.3	1.9 ±	2.9
PIA-6	0.1	0.6	0.05	5.9
PIA-12		1.4		11.8
PIA-24		3.2		23.6

- **Formulation:** ATR-FTIR
- **Coating:** TGA & Extraction

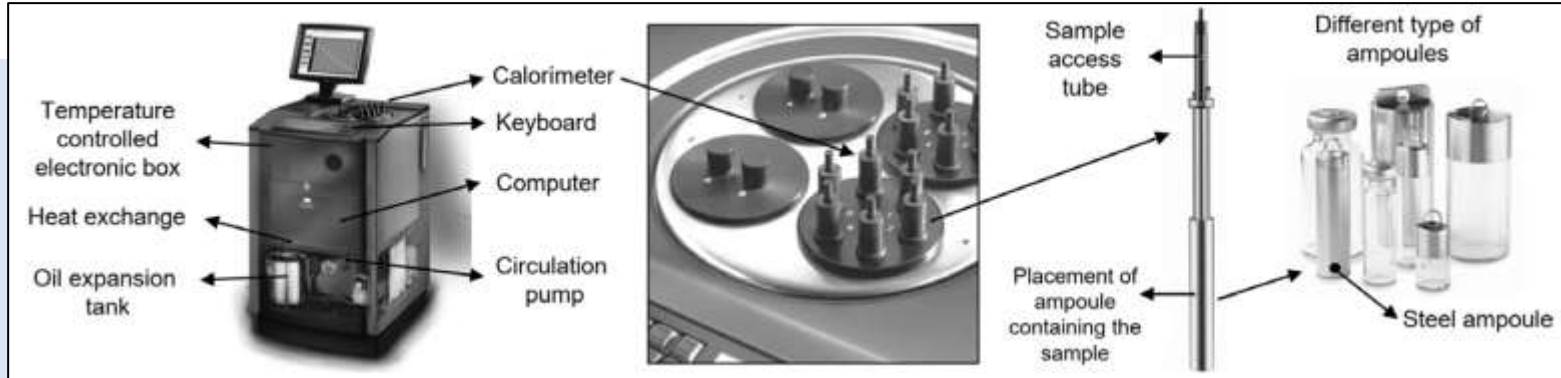
iBoA not incorporated in xPEG600DA



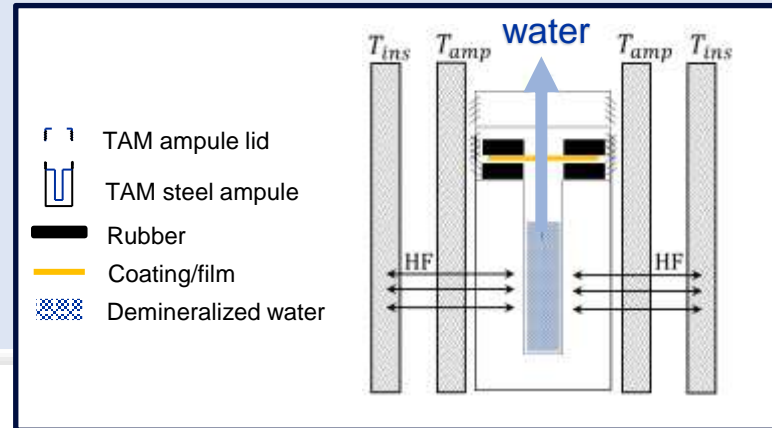
TGA



COATINGS & CHARACTERIZATION

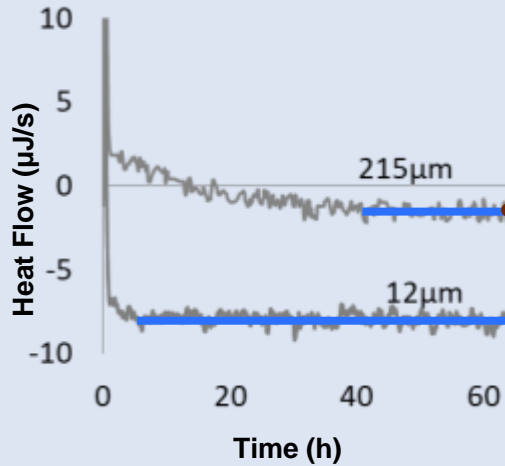
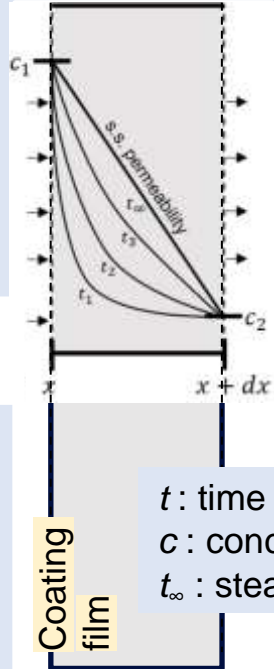
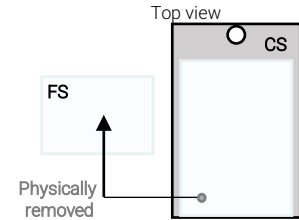


Steel ampoule with water, sealed by free-standing film



COATINGS & CHARACTERIZATION

WATER TRANSPORT MEASUREMENTS by MICROCALORIMETRY

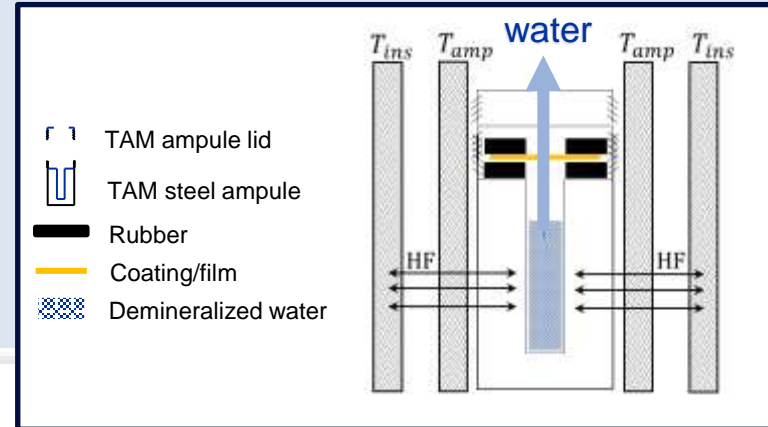


Heat flow due to pervaporation of water

Constant # g water per cm² and per s passing:

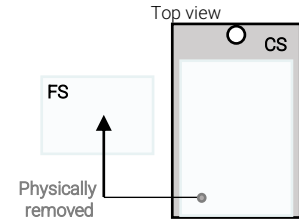
$$\text{Permeability } P = S \cdot D$$

t : time
 c : concentration
 t_{∞} : steady-state



COATINGS & CHARACTERIZATION

WATER TRANSPORT MEASUREMENTS by MICROCALORIMETRY



Gravimetry

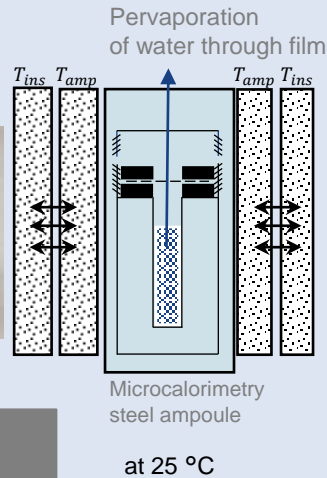
TGA

Techniques to measure transport
On Ep-Am thermally cured ($T_g \approx 120\text{ }^\circ\text{C}$)



Microcalorimetry

$p_{low} = 45\%rh$
1/12 measurements failed



Water vapour permeation flux

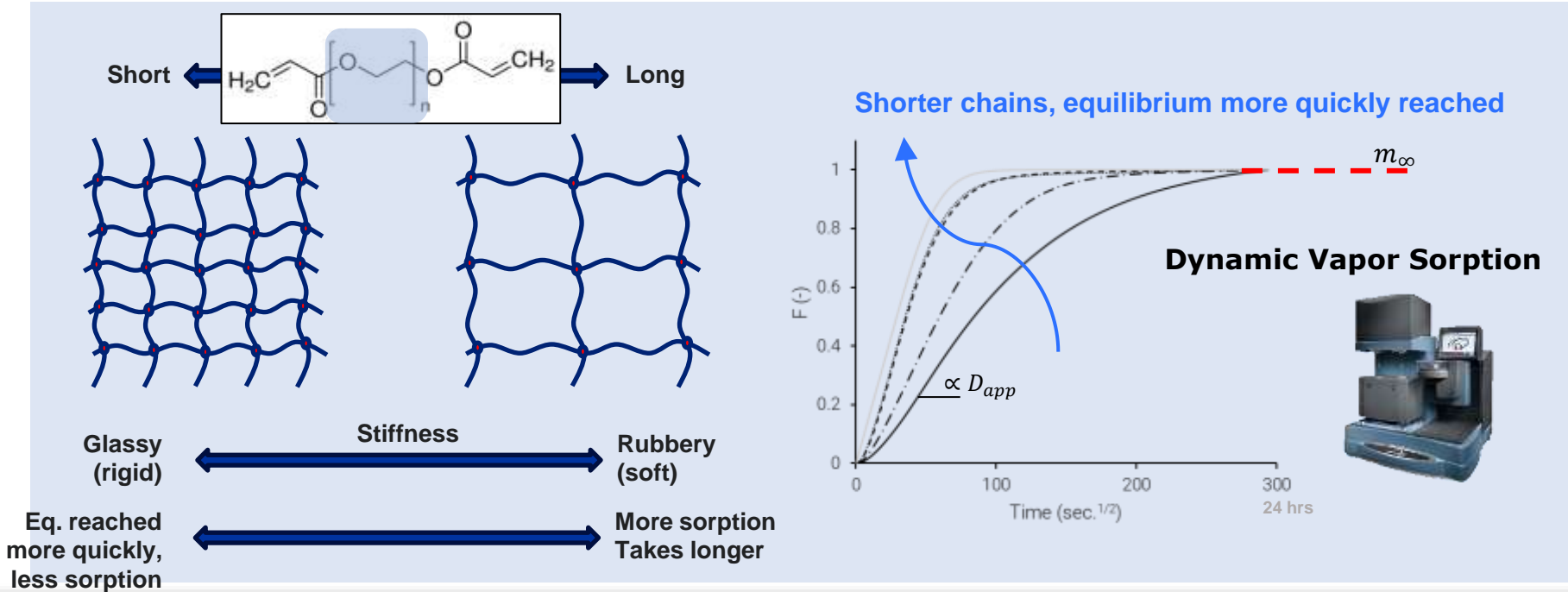
Thickness (μm)	Sample	Heat flow (μW)	Permeation flux (j) ($10^{-8} \times \frac{m_{w,STP}^2}{m_t^2} / \text{s}$)	Geometric mean ($10^{-8} \times \frac{m_{w,STP}^2}{m_t^2} / \text{s}$)	Geometric standard deviation factor
21	A	-8.61 ± 0.32	20	17	1.18
	B	-7.82 ± 0.30	18		
	C	-6.51 ± 0.31	14		
40	A	-4.57 ± 0.31	9.0	7.5	1.25
	B [§]	-3.35 ± 0.28	5.9		
	C	-4.08 ± 0.34	7.8		
81	A	-3.47 ± 0.23	6.2	5.8	1.16
	B	-3.54 ± 0.22	6.4		
	C	-2.97 ± 0.26	4.9		
215	A	-2.02 ± 0.46	2.4	2.6	1.07
	B	-2.11 ± 0.43	2.6		
	C	-2.15 ± 0.47	2.7		

Rel. error <25%

[§] Outlier, as determined from the 95% confidence intervals of the linear trend of j with reciprocal of the film thickness.

COATINGS & CHARACTERIZATION

WATER SORPTION MEASUREMENTS by DYNAMIC VAPOR SORPTION

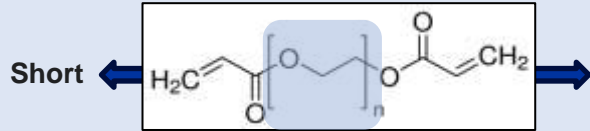


WATER TRANSPORT MEASUREMENTS

EFFECT CHAIN LENGTH CROSSLINKER

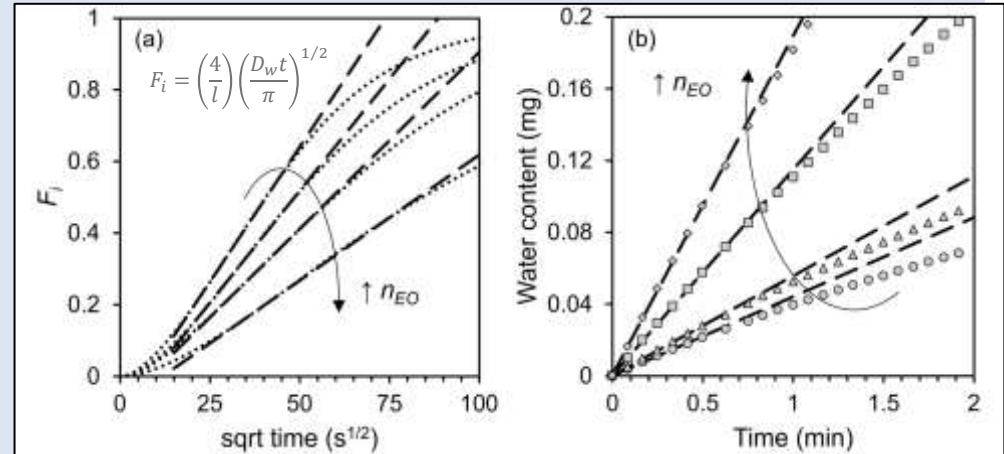


Dynamic Vapor Sorption (SA)



- Higher water uptake led to lower D_w
 - Systematic correlation
 - Due to impact of swelling on m_∞

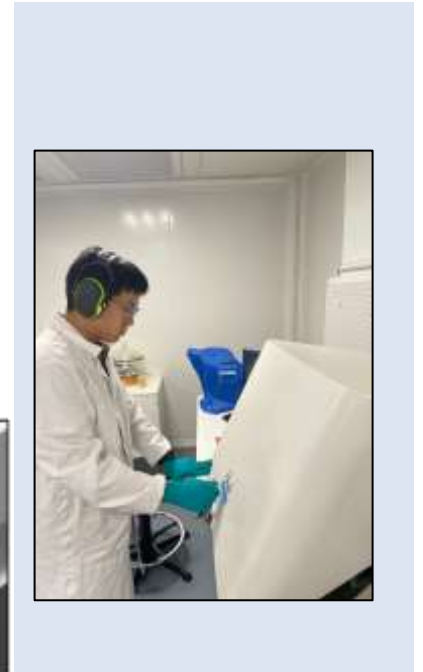
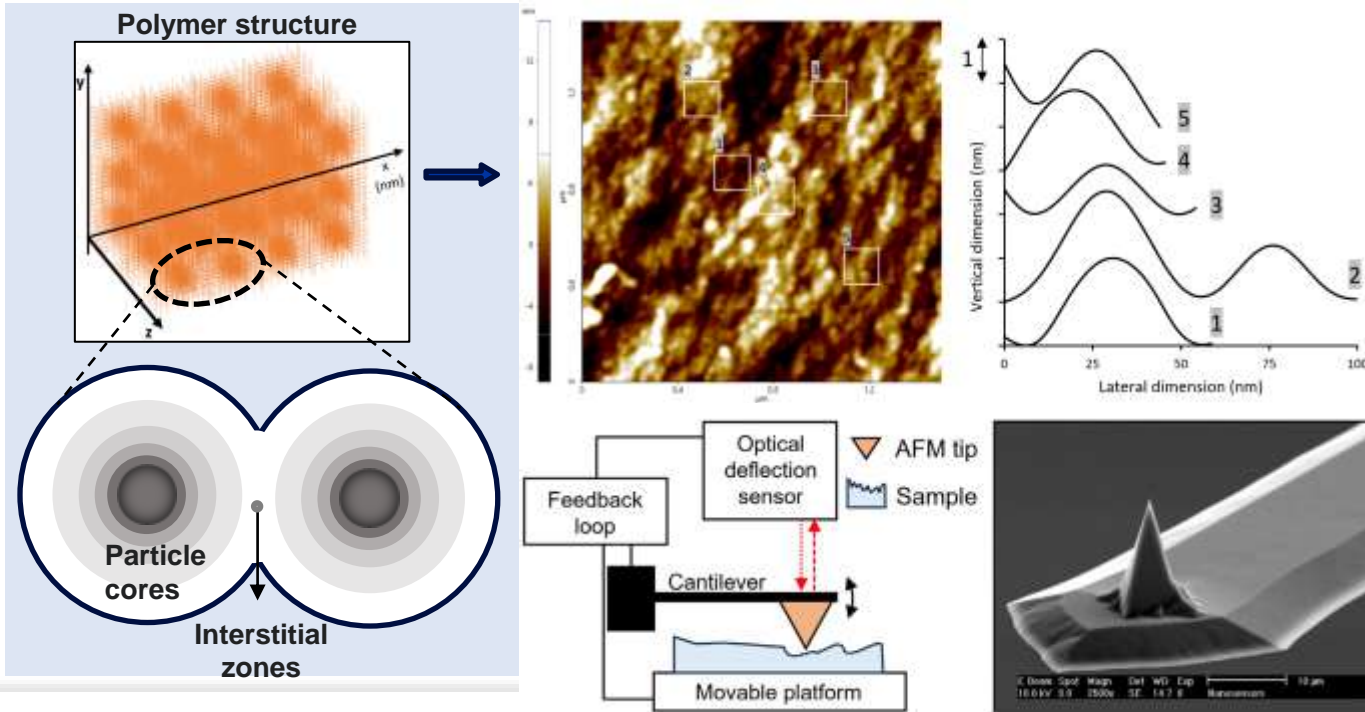
$$\frac{F_t}{m_\infty} = \frac{m_t}{m_\infty}$$



NCM-AFM (7nm tip radius)
morphology map, sample: UV
crosslinked PEG200DA, 2 w% PI

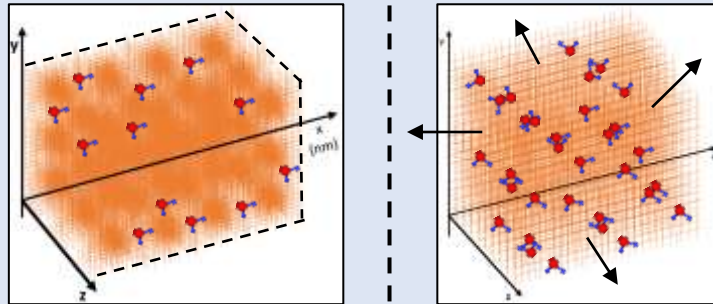
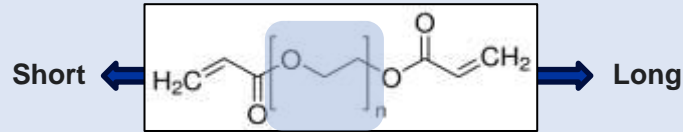
COATINGS & CHARACTERIZATION

POLYMER STRUCTURE by ATOMIC FORCE MICROSCOPY

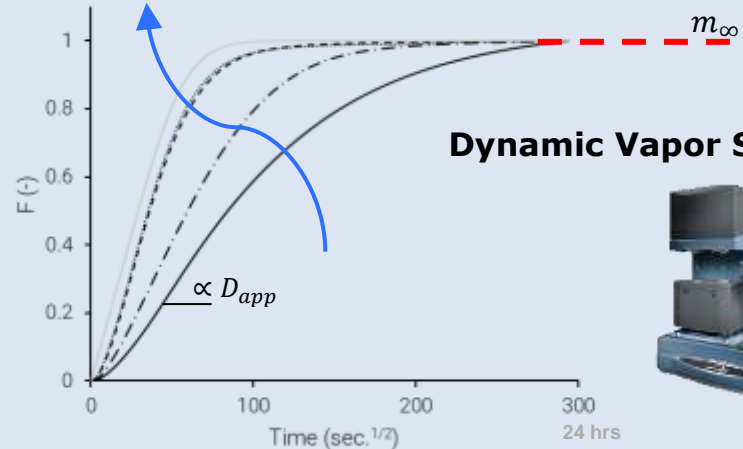


COATINGS & CHARACTERIZATION

WATER SORPTION MEASUREMENTS by DYNAMIC VAPOR SORPTION



Shorter chains, equilibrium more quickly reached



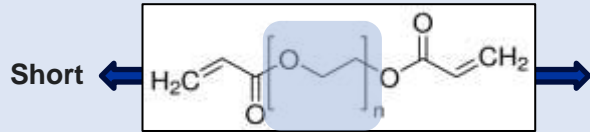
Stiffness

Glassy (rigid) ← → Rubbery (soft)

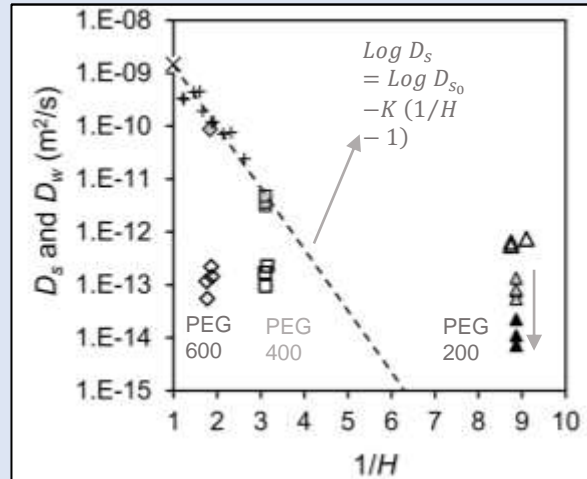
Eq. reached more quickly, less sorption ← → More sorption Takes longer

WATER & ION TRANSPORT MEASUREMENTS

EFFECT CHAIN LENGTH CROSSLINKER

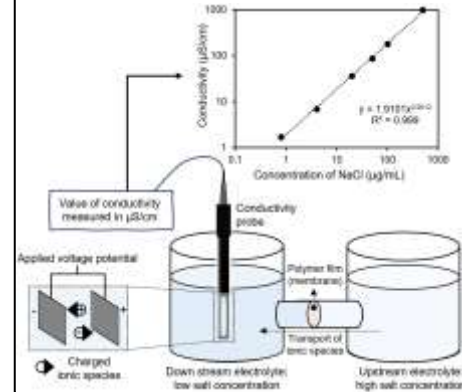


- Higher water uptake led to lower D_w
 - Systematic correlation
 - Due to impact of swelling on m_∞
- Salt $D_s >$ Water " D_w " in rubbery networks
- Transport dynamics are detectable in the glassy film (PEG200DA)



$$D_s = \frac{dm_{s2} l}{dt A c_{s1}}$$

Permeation via conductivity



$$\text{Hydration parameter } H = \frac{(m_{sp} - m_{dp})/\rho_w}{(m_{sp} - m_{dp})/\rho_w + m_{dp}/\rho_{SF}}$$

BENCHMARKING

$$F_t = \frac{m_t}{m_\infty} = \left(\frac{4}{l}\right) \left(\frac{D_w t}{\pi}\right)^{1/2}$$



Dynamic Vapour Sorption (DSA)

Coatings with industrial oligomers

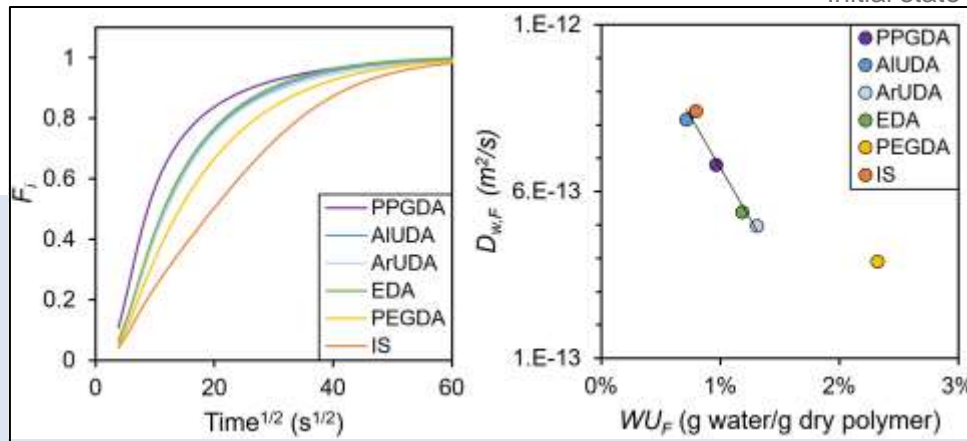
Comparable diffusivities in all samples

- D_w correlated with *water uptake* WUF
- Permeability $P \sim$ Solubility S

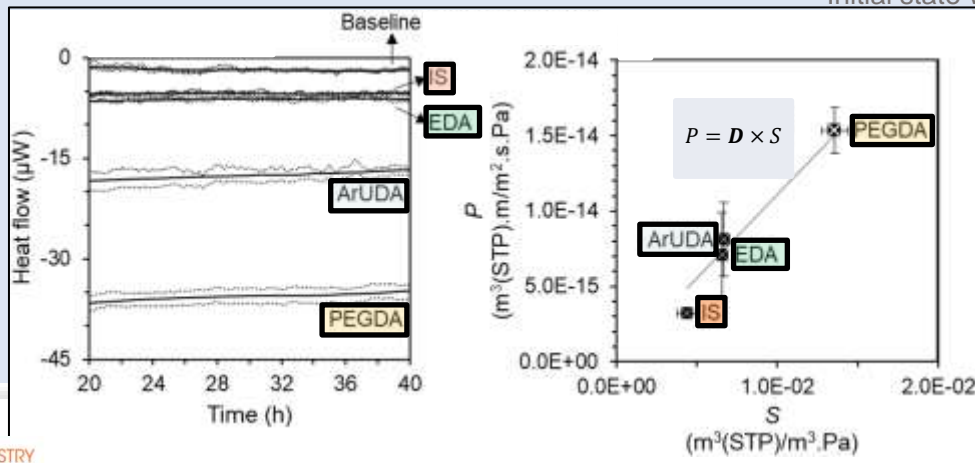
Microcalorimetry



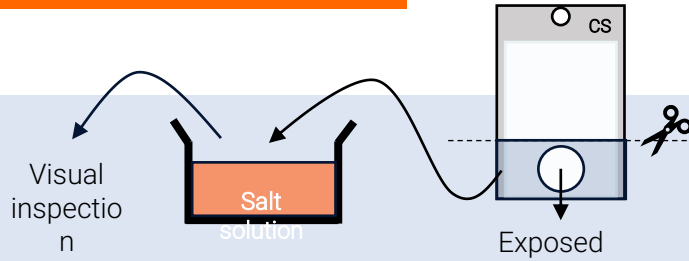
Initial state dry



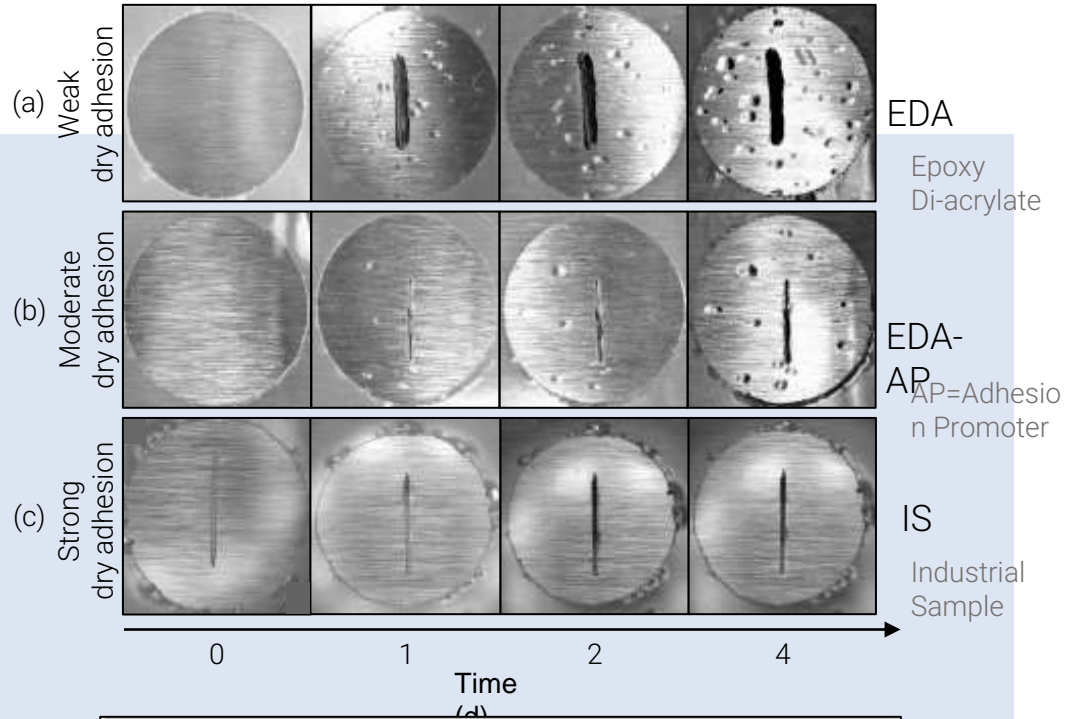
Initial state wet



BENCHMARKING



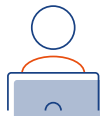
- Poor adhesion led to **blister formation**
 - Blisters disappear quickly (<1 min)
 - Fast diffusion at interface
- Adhesion can be steered
- **Delamination rates** by Scanning Kelvin Probe microscopy (SKP)



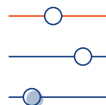
Sample	EDA	EDA-AP	ArUDA	AIUDA	PEGDA	PPGDA	IS
Average delamination rate ($\mu\text{m}/\text{min}^{1/2}$)	809	482	724	753	620	881	67
Standard deviation	106	24	101	59	55	-	-

CONTENTS

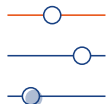
1 Motivation



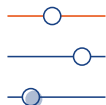
2 The **PredictCor** approach



3 Coating **preparation** and **characterization**



4 **Benchmarking**



5 **Studying buried interfaces**



6 **In situ measurement of water & ion transport (ORP-EIS)**



7 Modelling

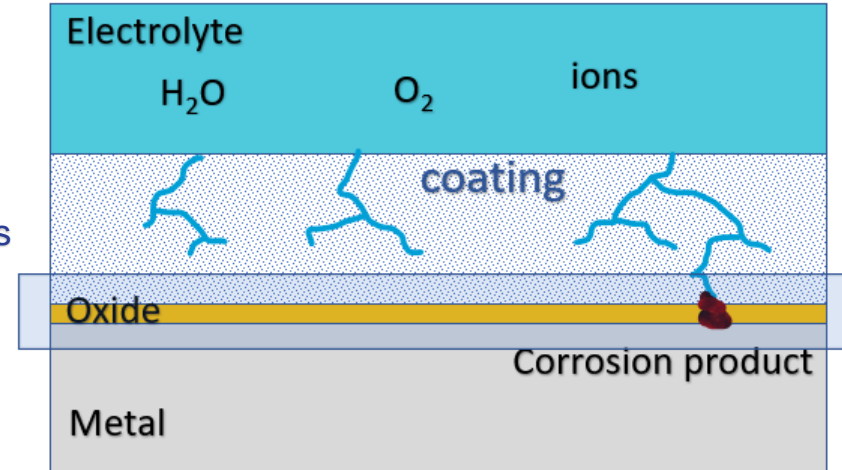
8 **Concluding remarks**

STUDYING BURIED INTERFACES



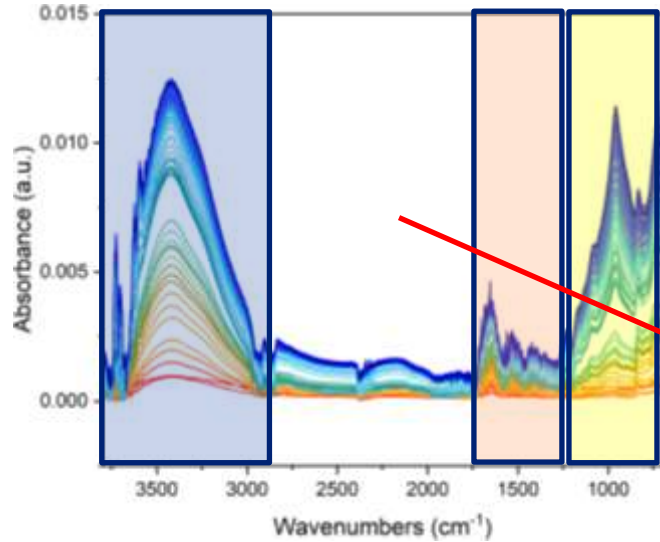
Hybrid system's durability:

- Transport through the coating
 - Water uptake
 - Ion diffusion
- Interfacial influences
 - Formation/degradation of the interfacial bonds
 - Corrosion/ adhesion loss/ delamination



STUDYING BURIED INTERFACES

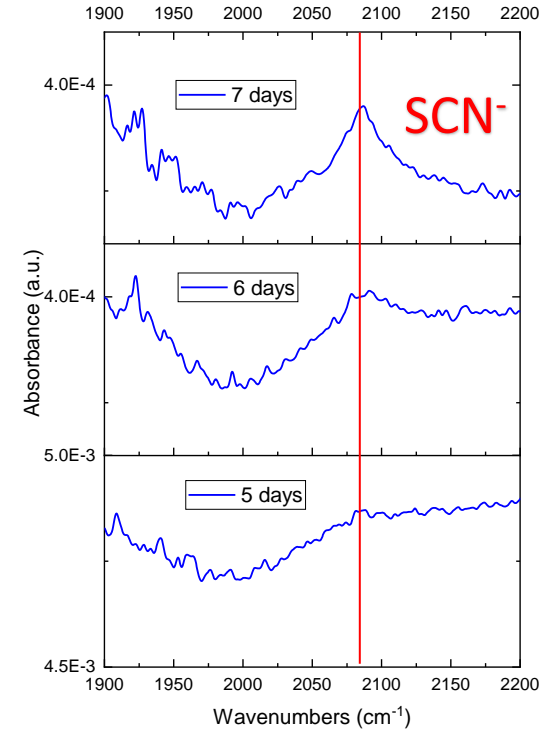
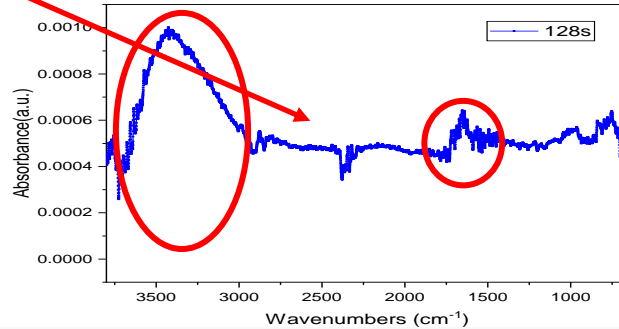
FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy)



Increase in $-\text{OH}$ band

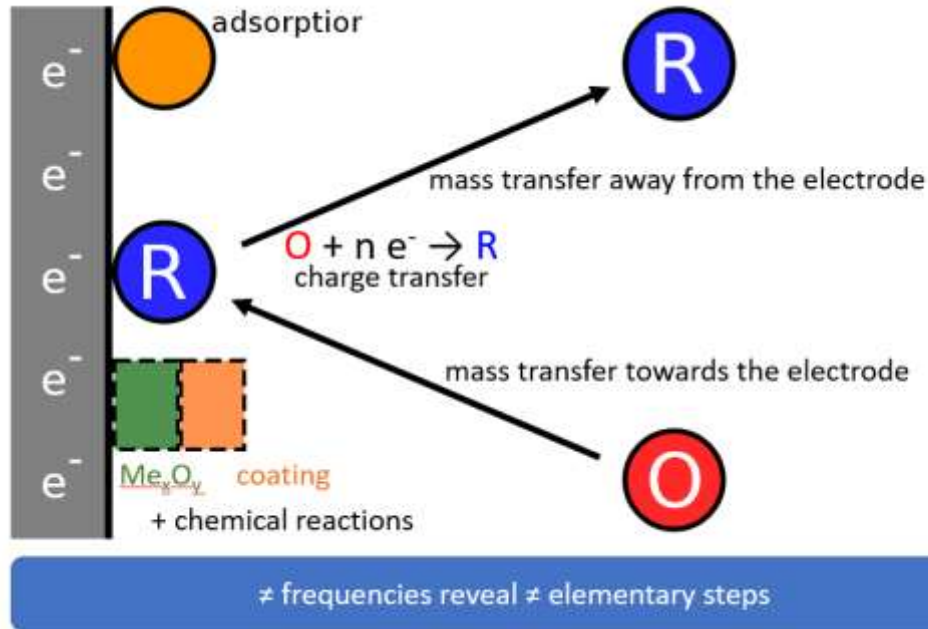
Interfacial bonds

Increase in Al-OH bonds



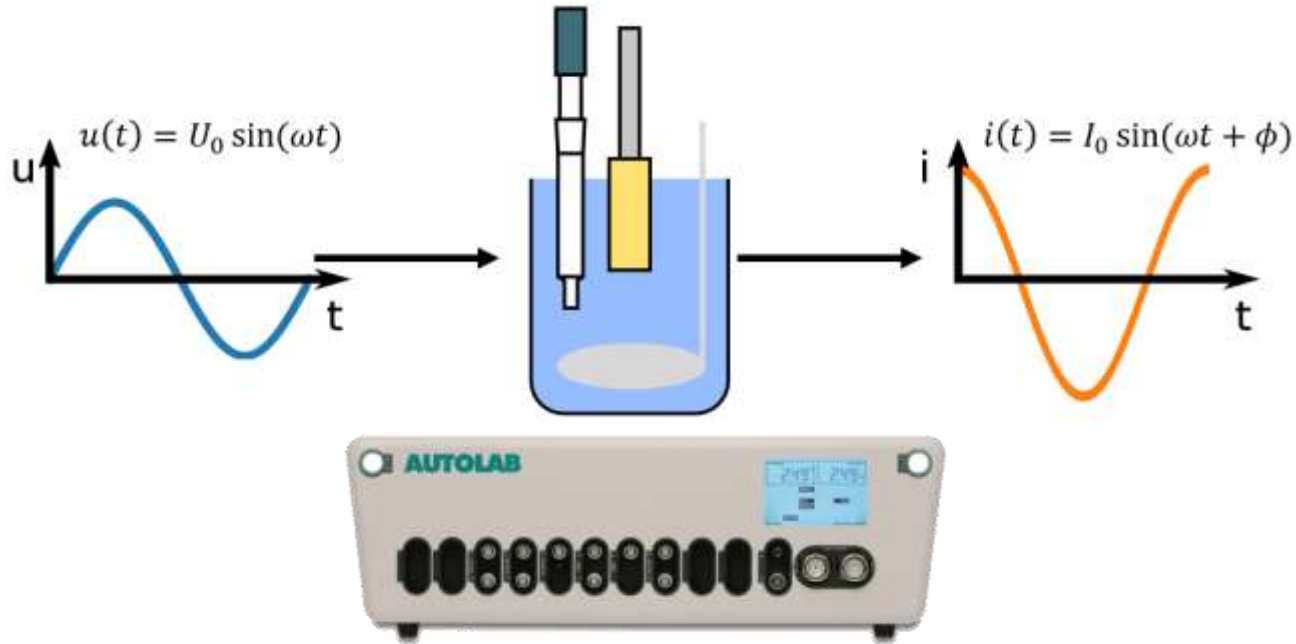
ELECTROCHEMISTRY

CONSIDERING DIFFERENT ELEMENTARY PHYSICAL PROCESSES



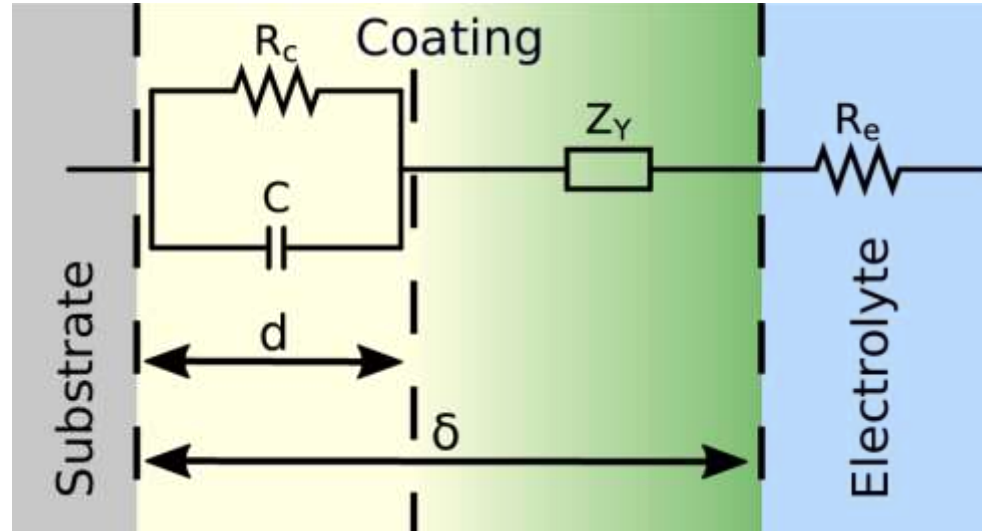
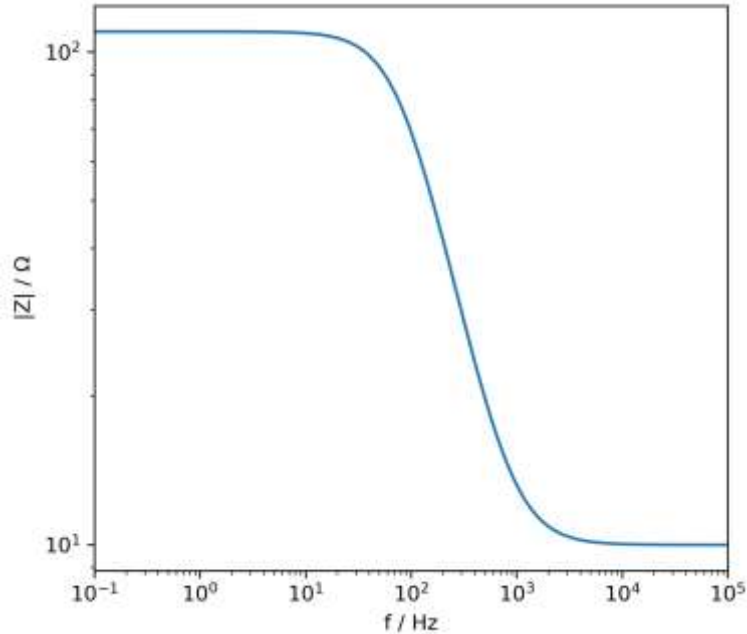
ION TRANSPORT MEASUREMENTS

EIS (Electrochemical Impedance Spectroscopy)



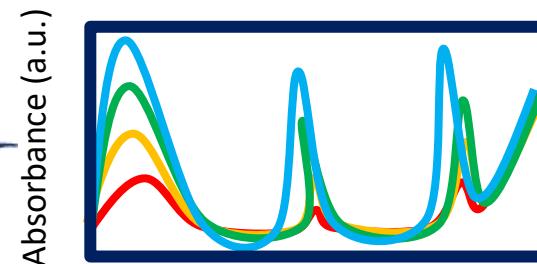
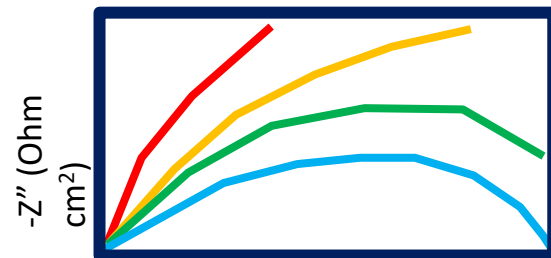
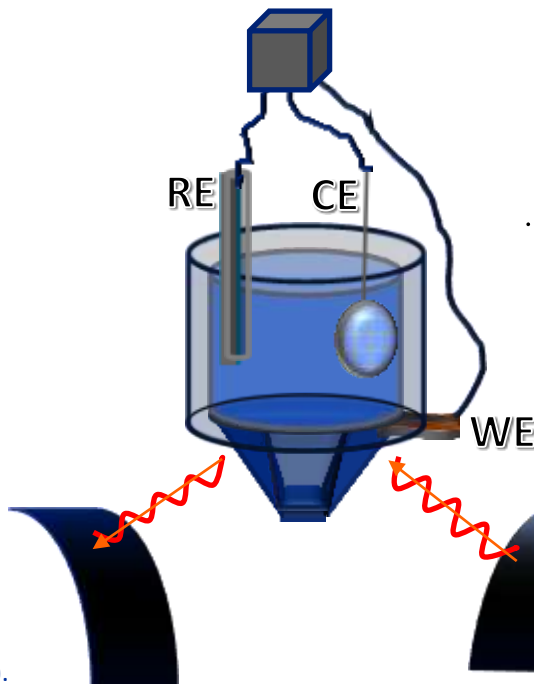
ION TRANSPORT MEASUREMENTS

EIS (Electrochemical Impedance Spectroscopy)



ION TRANSPORT MEASUREMENTS

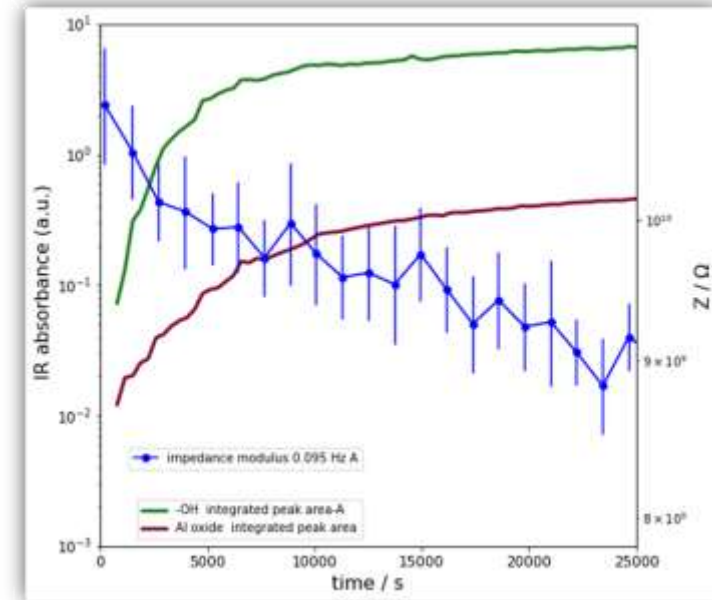
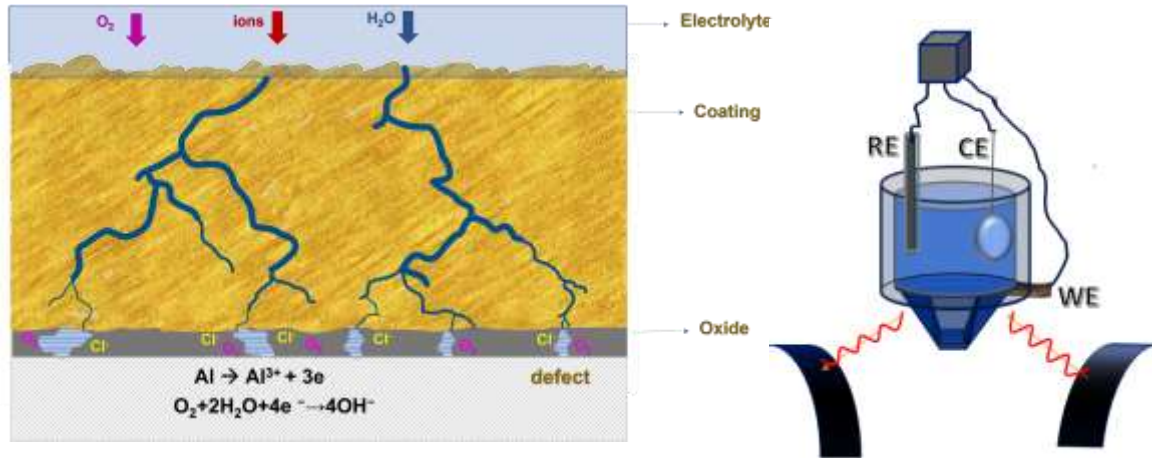
INTEGRATED ORP-EIS WITH ATR-FTIR IN KRETSCHMANN GEOMETRY



Madelat, N. et al, *Corrosion Science*, 212, 110919 (2023).

ION TRANSPORT MEASUREMENTS

INTEGRATED ORP-EIS WITH ATR-FTIR IN KRETSCHMANN GEOMETRY

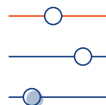


CONTENTS

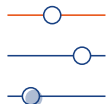
1 Motivation



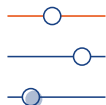
2 The **PredictCor** approach



3 Coating **preparation** and **characterization**



4 **Benchmarking**



5 **Studying buried interfaces**



6 **In situ measurement** of water & ion transport (ORP-EIS)



7 **Modelling**

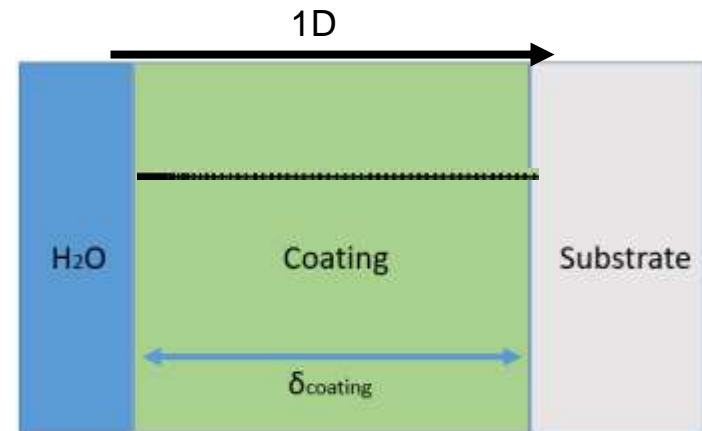
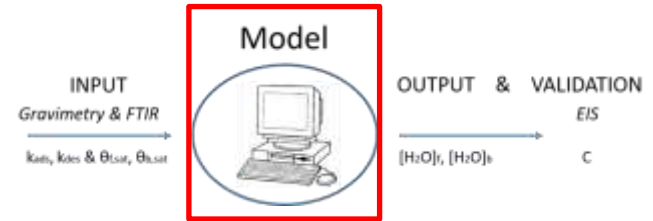
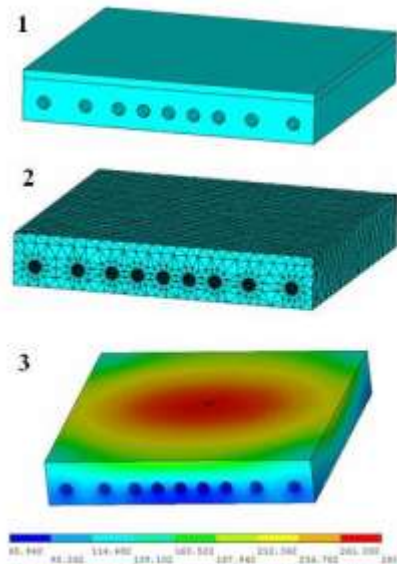
8 **Concluding remarks**

- WATER UPTAKE (+IONS)
- Other models @SURF
 - CORROSION CRITICAL CONDITIONS IN A COATING DEFECT
 - INHIBITOR LEACHING IN A COATING DEFECT
 - ACCELERATED CORROSION

MODELING OF WATER UPTAKE

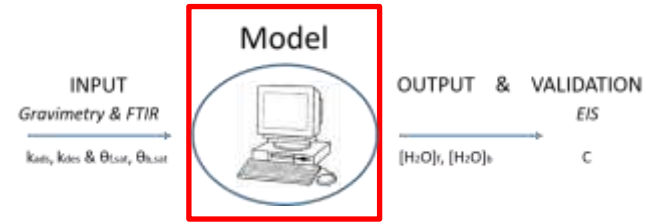
APPROACH

- 1D model (Comsol multiphysics, FEM)
- Time-dependent water transport through coating



MODELING OF WATER UPTAKE

MODEL



- 1D model (Comsol multiphysics, FEM)
- Time-dependent water transport through coating

PHYSICS {

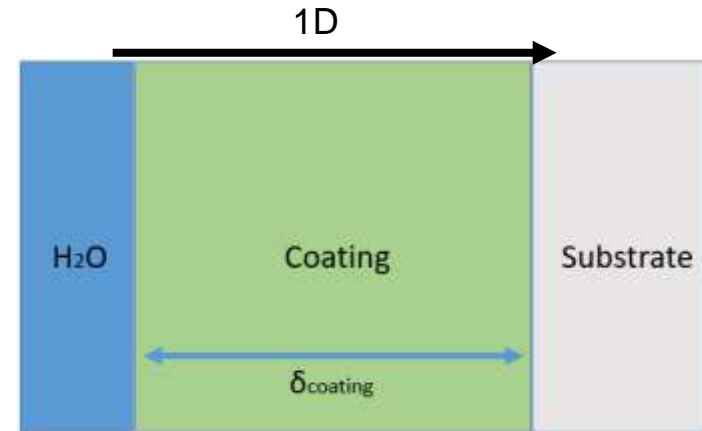
- Diffusion
 - D diffusion constant (+ General Coating Parameters)
- Adsorption/Desorption reaction $(H_2O)_f \rightleftharpoons \frac{k_{ads}}{k_{des}} (H_2O)_b$

VARIABLES {

- C_f, C_b concentration free and bound water
- What you are predicting/solving for

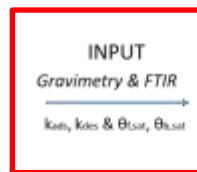
MODEL PARAMETERS {

- K_{ads}, k_{des} adsorption/desorption rate
- Parameters related to the physics
- Initial values (I.V)
- Boundary conditions (B.C)



MODELING OF WATER UPTAKE

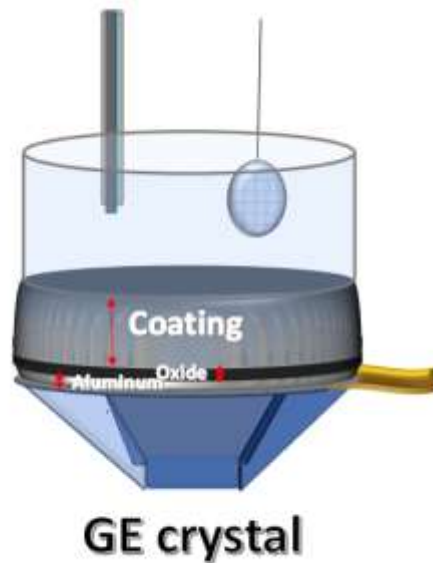
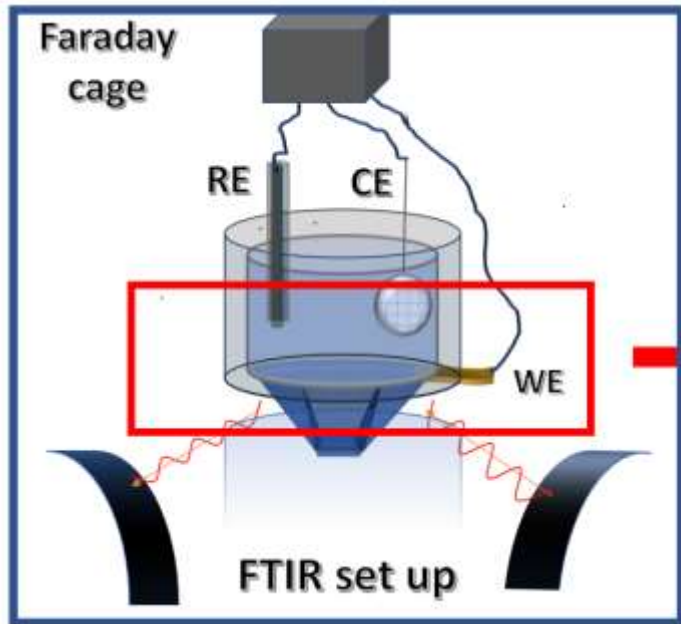
INPUT



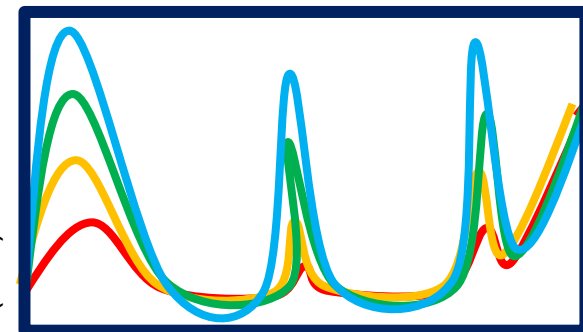
Model



OUTPUT & VALIDATION
EIS
[H₂O]_i, [H₂O]_s c

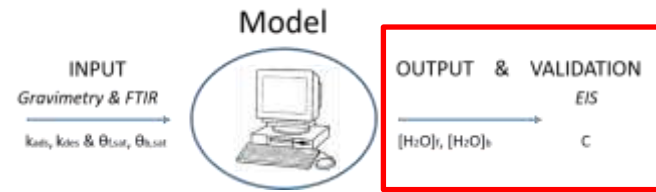


Absorbance (a.u.)

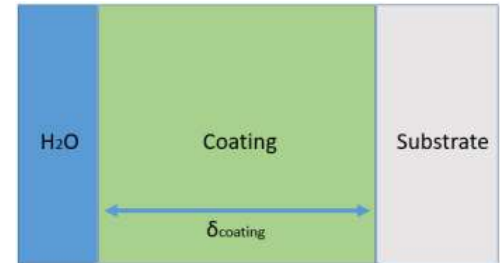
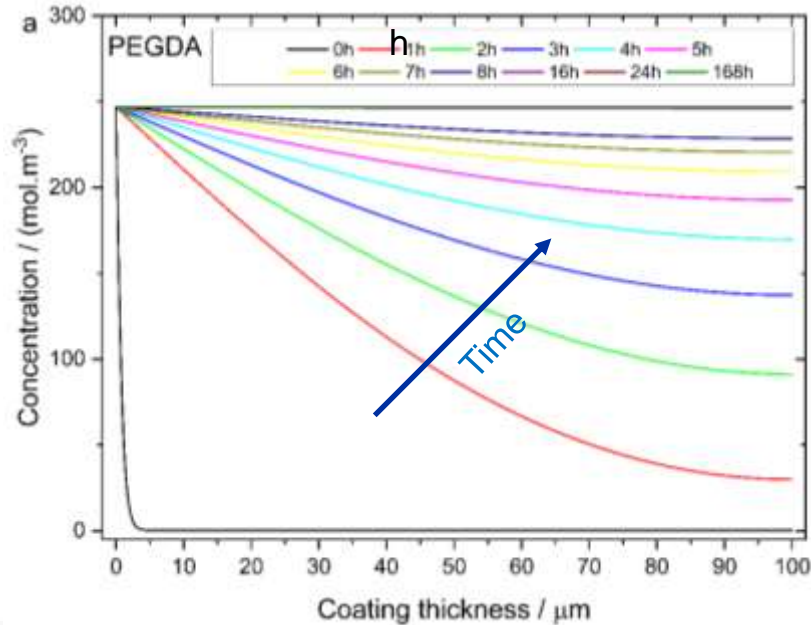


Wave number (cm⁻¹)

MODELING OF WATER UPTAKE RESULTS

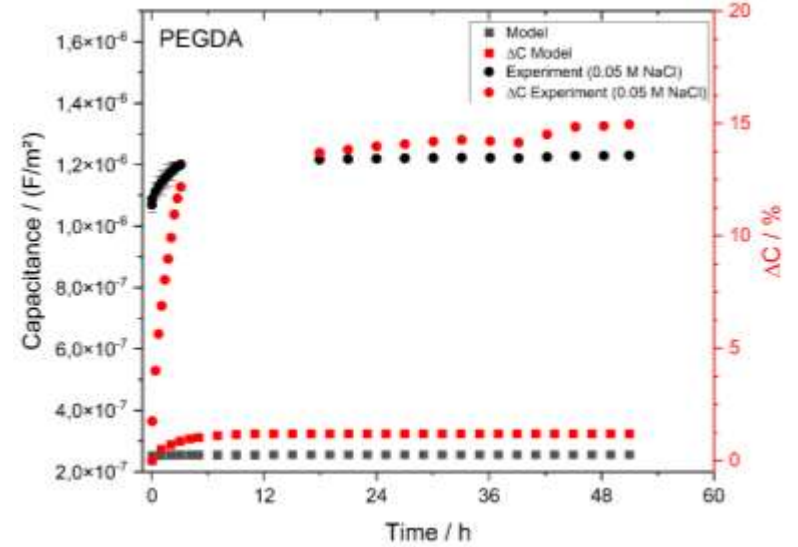
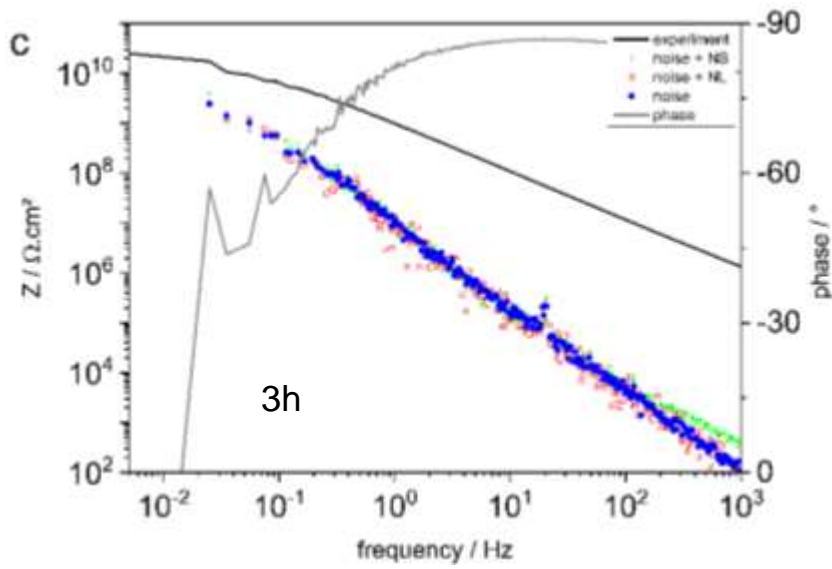
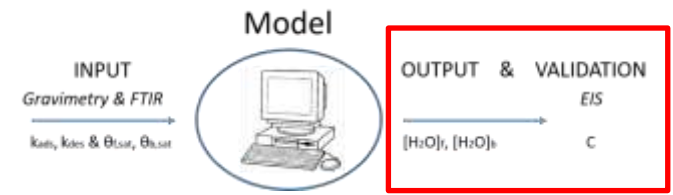


c_w vs d afo time



MODELING OF WATER UPTAKE

VALIDATION



Capacitance values

- Order of magnitude **OK**
- Trend **NOK**

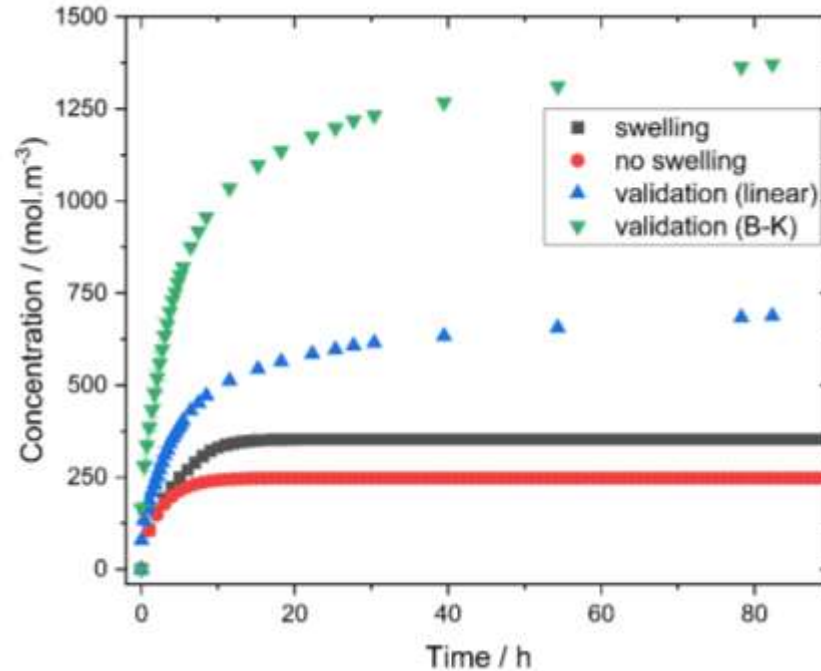
Possible reasons:

- error parameter estimation
- input gravimetry vs EIS
- physical effects model vs exp
- assumptions/hypothesis
- measurement conditions

MODELING OF WATER UPTAKE

SWELLING

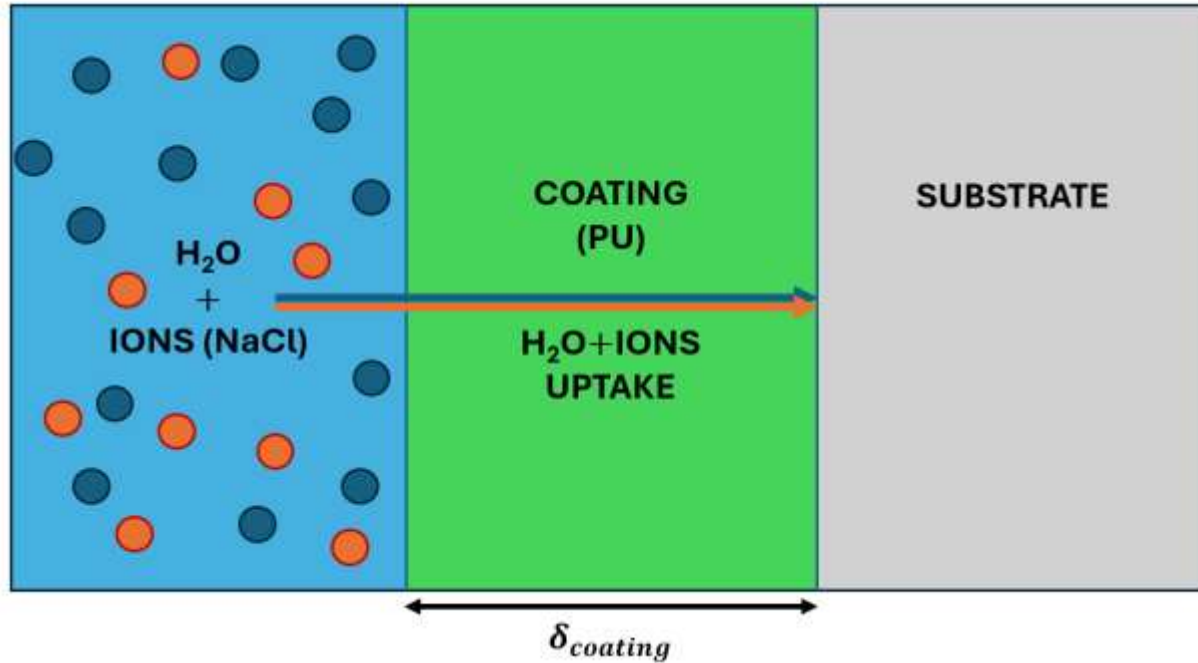
Effect on swelling



- Influence of swelling rather low

MODELING OF WATER UPTAKE + IONS

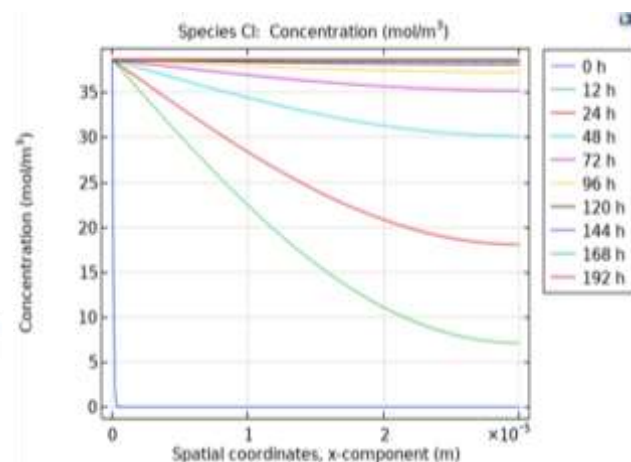
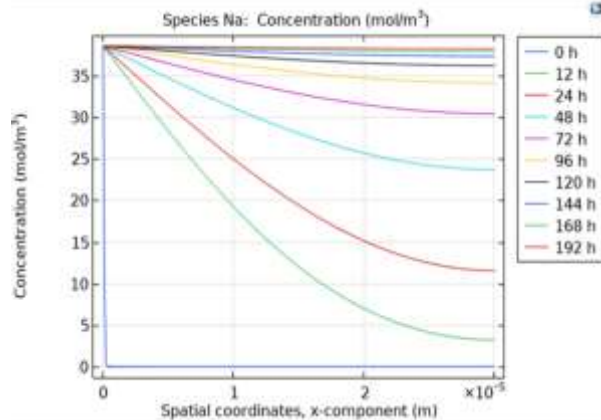
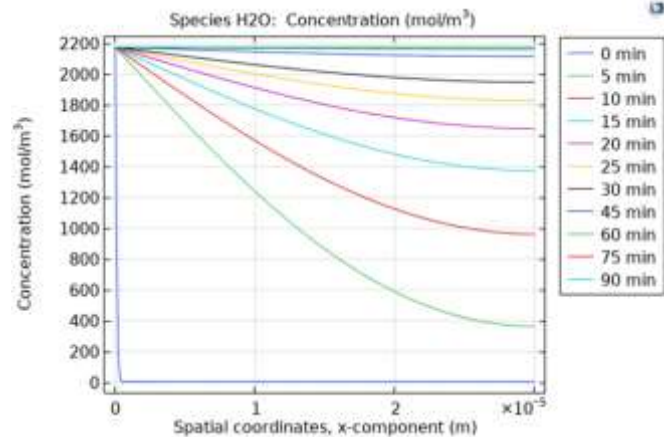
CONCEPT



MODELING OF WATER UPTAKE + IONS

RESULTS

Data for 1M NaCl

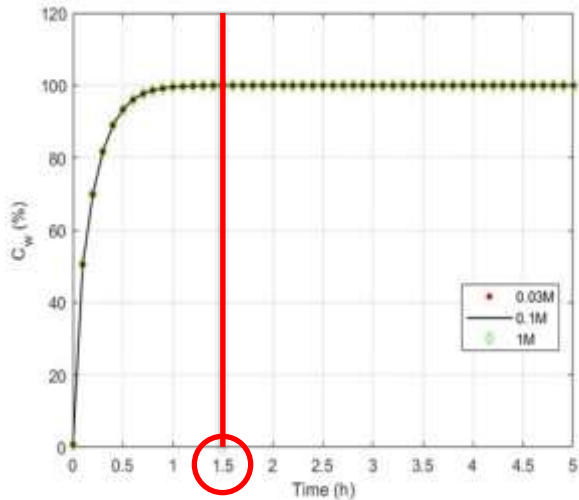


MODELING OF WATER UPTAKE + IONS

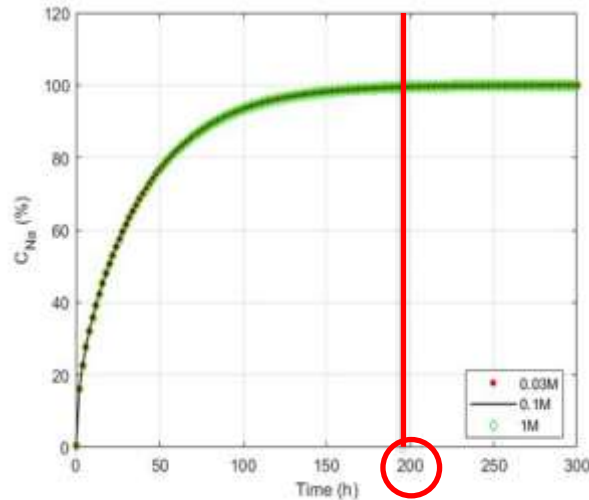
RESULTS

- Effect of concentration on stabilization time for water, Na and Cl

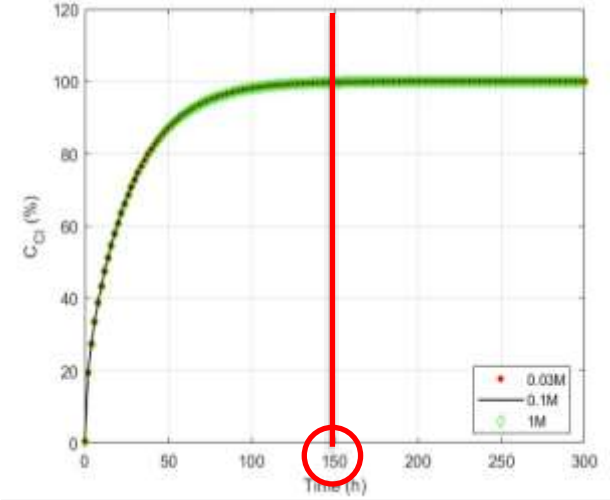
Water



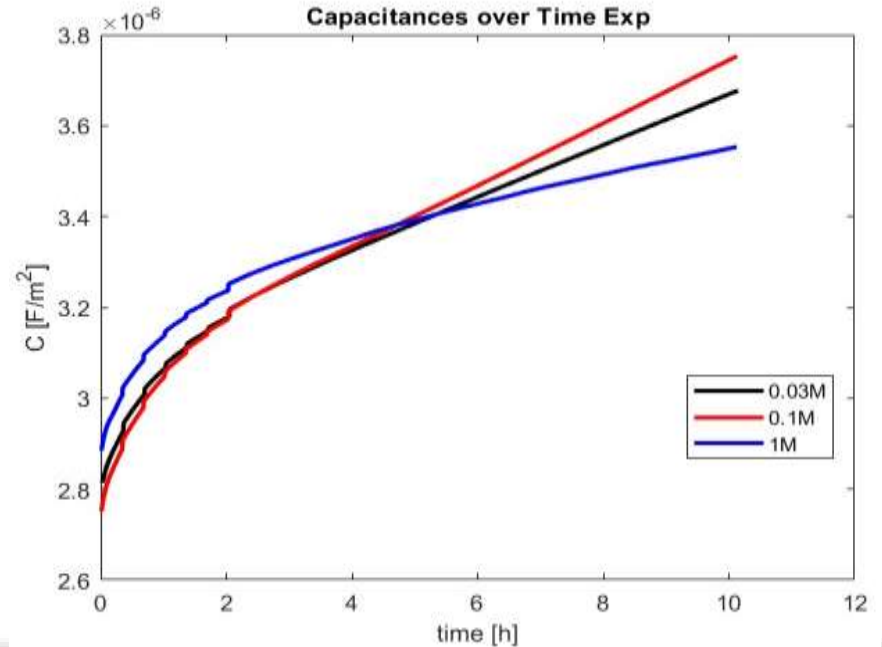
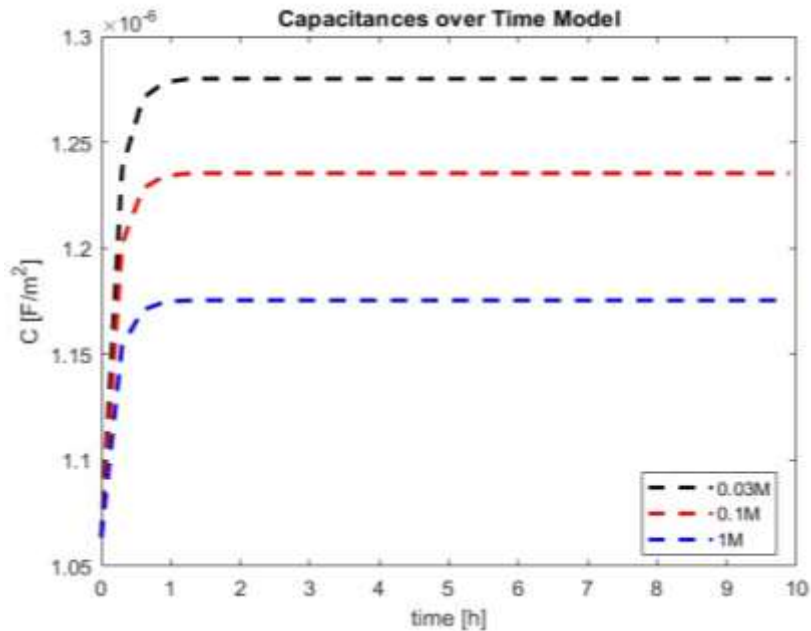
Na+



Cl-



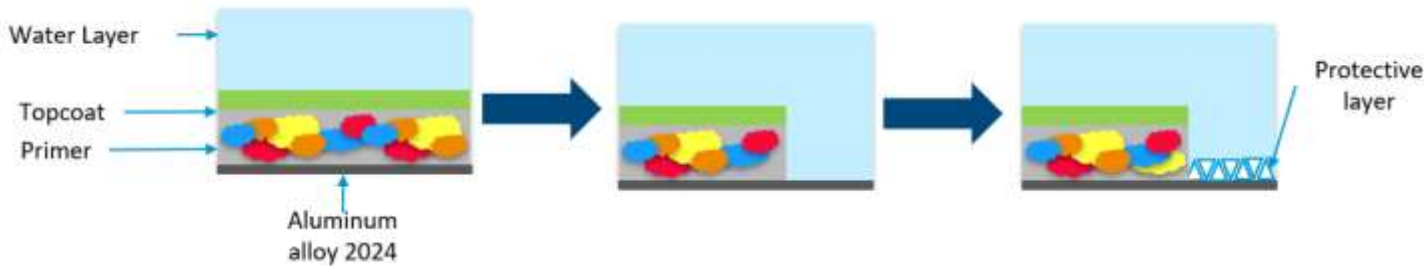
MODELING OF WATER UPTAKE + IONS VALIDATION



OTHER MODELS @SURF - II

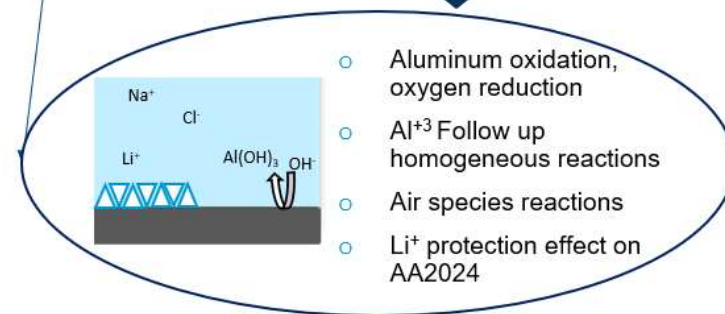
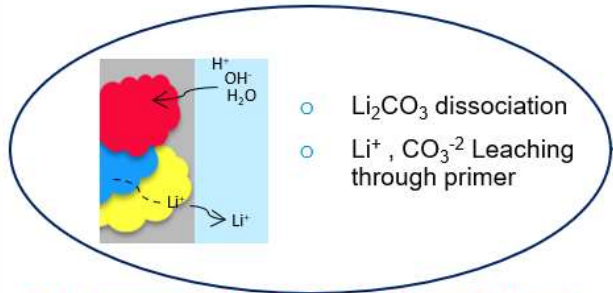
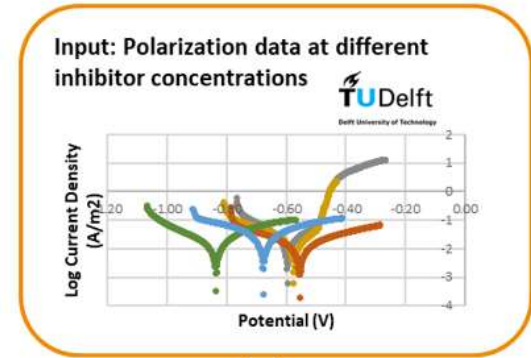
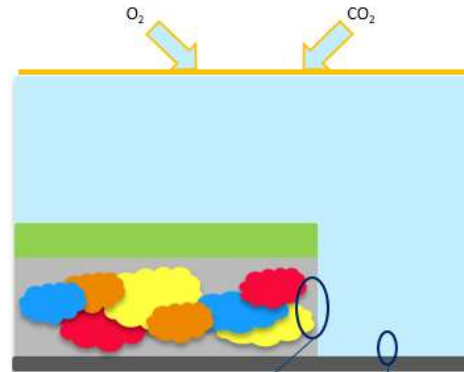
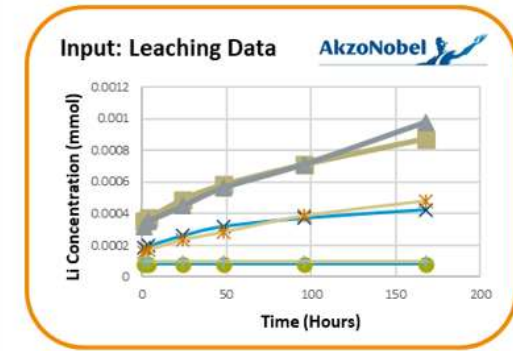
MODELING OF INHIBITOR LEACHING IN A COATING DEFECT

- Coatings can provide both passive and active protection
- Replaces chromium compounds (toxic, carcinogenic, ...) ➡ Exploring new possible replacements
- Prediction of Li-ion concentration in electrolyte
- AIM: prediction of pH in the defect and evaluation versus necessary pH for protection



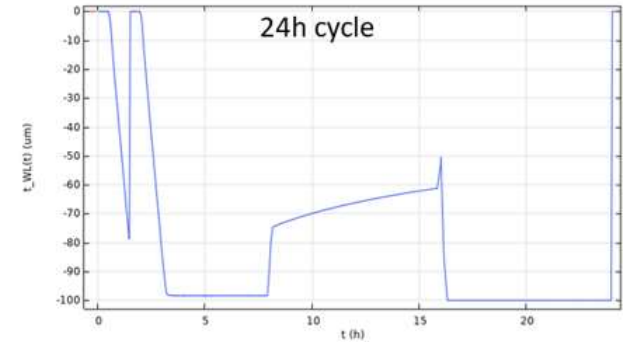
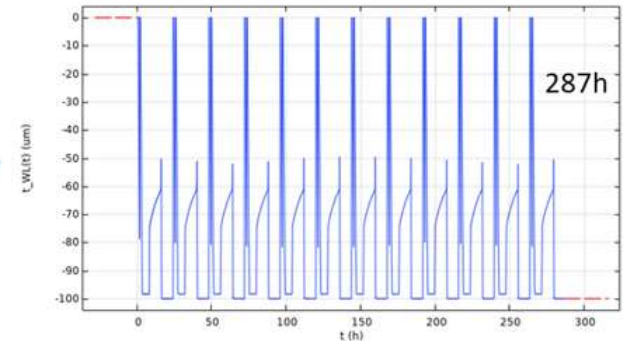
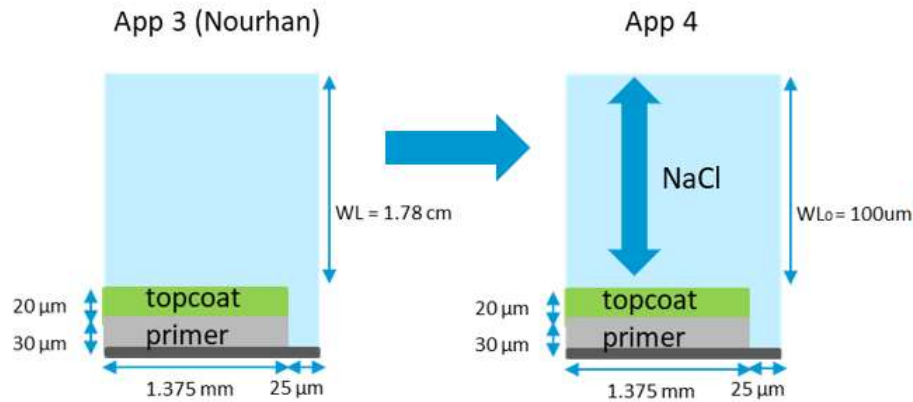
OTHER MODELS @SURF - II

MODELING OF INHIBITOR LEACHING IN A COATING DEFECT



MODELING OF ACCELERATED CORROSION

INTRO

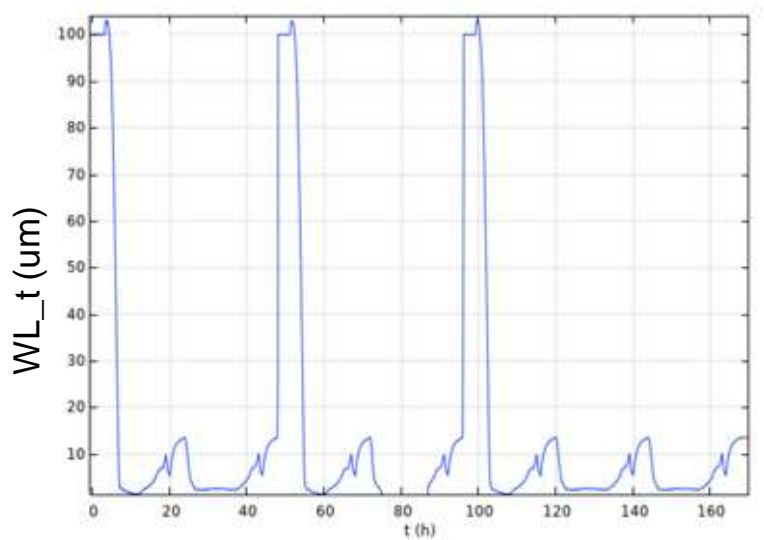


MODELING OF ACCELERATED CORROSION

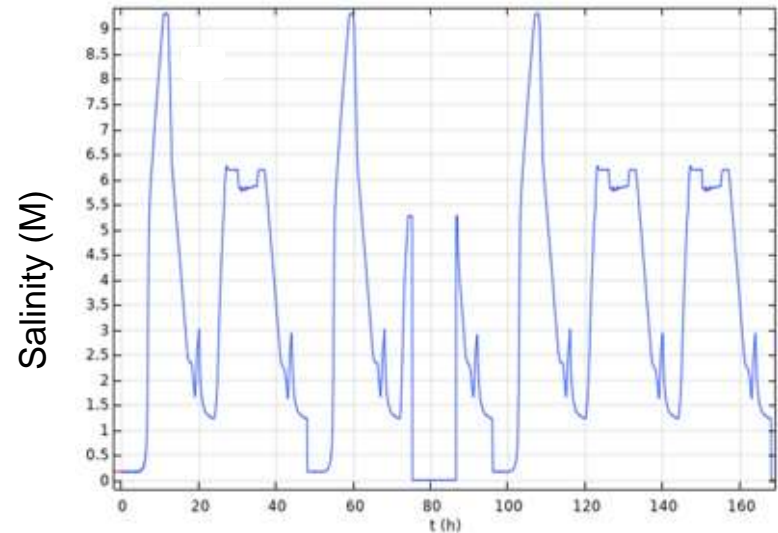
INPUT

- Recalculation of T, RH profile and salt spray to Water Layer thickness and salinity

Water Layer thickness (VDA)

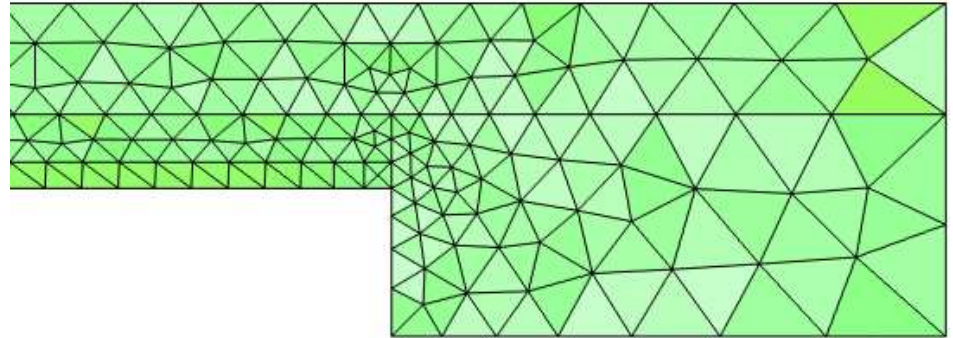
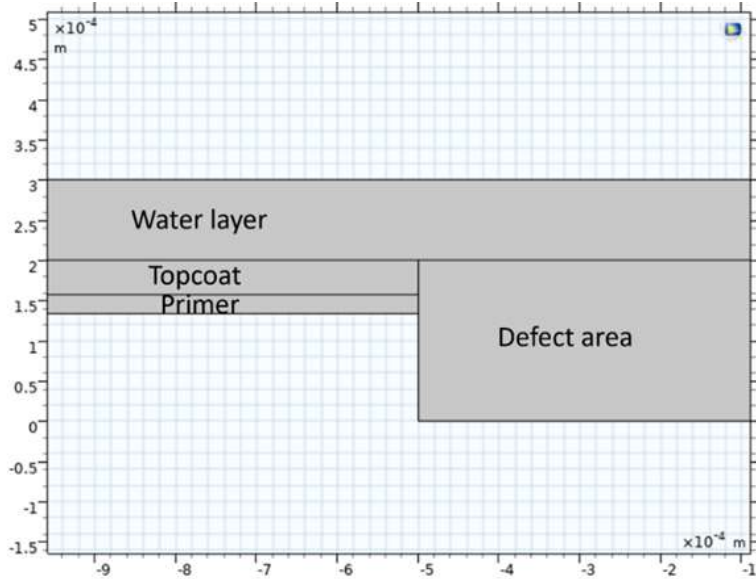


Salinity (VDA)



MODELING OF ACCELERATED CORROSION MODEL

MODEL

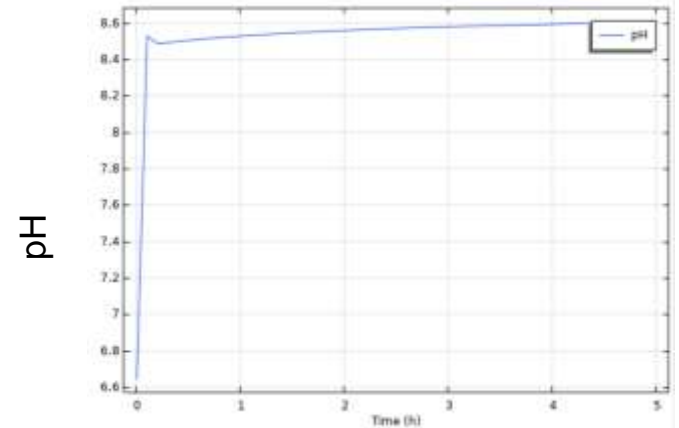
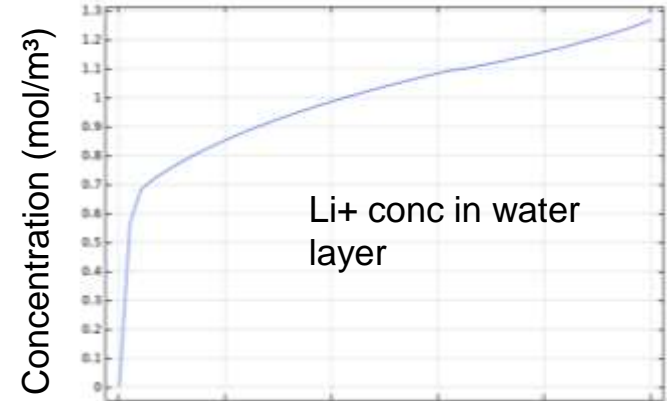
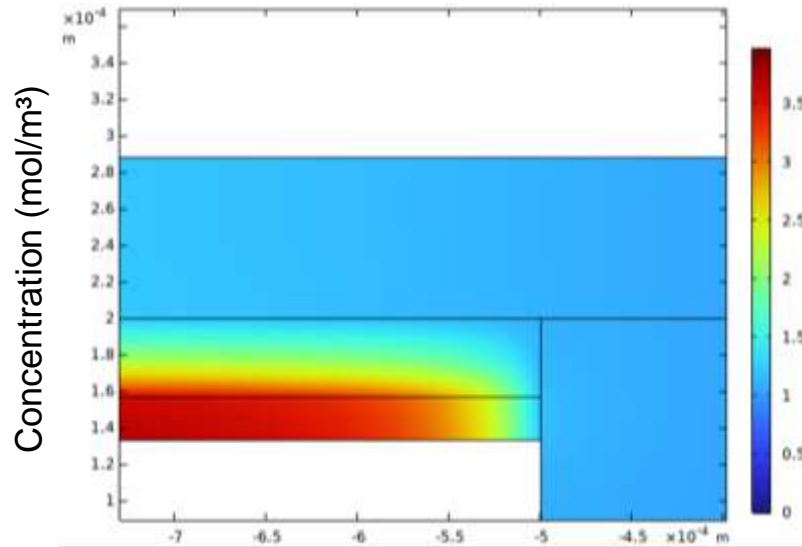


MODELING OF ACCELERATED CORROSION

RESULTS

- Results

Li⁺ concentration after 5 hours



- Developed and validated an approach for:
 - Selection & production organic coatings
 - Study Transport through coating
 - Study Metal-electrolyte interface
 - Dynamic model for
 - water and ion uptake
 - onset of corrosion
 - Active corrosion protection (inhibitor leaching)
 - Dynamic model coating delamination
 - Accelerated ageing organic coatings
- Towards lifetime predictions of organic coated metal systems

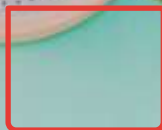
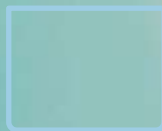
THANK YOU !!!

QUESTIONS ?

Pauze

**Om 15.00 uur
starten we**

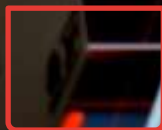
**ONDERHOUD
NL**



Levensduurverlenging en de rol van AI

Bart Brink
TKI Bouw en Techniek

ONDERHOUD
NL



Is AI toe te passen in jouw organisatie?



ChatGPT



← → ↻ 🔍 chatgpt.com/c/b1a90d3a-1880-46a9-9612-8a26a0c1c3b0

ChatGPT 4o

- ChatGPT
- GPT's onderzoeken

Welke rol kan AI spelen voor industrieel schildersbedrijven?

Het ChatGPT antwoord (1)



AI kan een belangrijke rol spelen voor industrieel schildersbedrijven door verschillende processen te optimaliseren en de efficiëntie te verhogen. Hier zijn enkele manieren waarop AI kan worden ingezet:

1. Inspectie en Onderhoud

- **Predictief Onderhoud:** AI kan helpen bij het voorspellen van onderhoudsbehoeften door data-analyse van eerdere onderhoudsgegevens en omgevingsfactoren. Hierdoor kunnen bedrijven proactief onderhoudsplannen maken en onnodige stilstand voorkomen.
- **Automatische Inspectie:** AI-gestuurde drones of robots kunnen worden ingezet voor inspecties van moeilijk bereikbare of gevaarlijke gebieden. Deze systemen kunnen schade, slijtage en corrosie detecteren met behulp van beeldherkenningstechnologie.

Het ChatGPT antwoord (2)



2. Efficiëntie in de Werkzaamheden

- **Optimalisatie van Schilderprocessen:** AI kan helpen bij het optimaliseren van schilderprocessen door de beste technieken en materialen te selecteren op basis van specifieke projectvereisten en omgevingsomstandigheden.
- **Robotica en Automatisering:** AI-gestuurde robots kunnen worden ingezet voor het uitvoeren van schilderwerkzaamheden, wat niet alleen de snelheid verhoogt maar ook zorgt voor een consistente kwaliteit.

Het ChatGPT antwoord (3)



3. Kwaliteitscontrole

- **Beeldherkenning:** AI kan beelden van geschilderde oppervlakken analyseren om fouten zoals oneffenheden, verkleuringen of onregelmatigheden te detecteren. Dit zorgt voor een hogere kwaliteitsstandaard en vermindert de noodzaak voor menselijke controle.
- **Realtime Monitoring:** AI-systemen kunnen realtime gegevens verzamelen en analyseren tijdens het schilderen, zodat eventuele afwijkingen direct kunnen worden gecorrigeerd.

Het ChatGPT antwoord (4)



4. Kostenbesparing en Duurzaamheid

- **Materialoptimalisatie:** Door AI te gebruiken om het verbruik van verf en andere materialen te optimaliseren, kunnen bedrijven kosten besparen en afval minimaliseren.
- **Energiebesparing:** AI kan helpen bij het optimaliseren van het energieverbruik door het schilderproces aan te passen aan de meest energie-efficiënte methoden en tijden.

Het ChatGPT antwoord (5)



5. Planning en Logistiek

- **Projectplanning:** AI kan helpen bij het plannen van projecten door te voorspellen hoeveel tijd en middelen nodig zijn voor specifieke taken, rekening houdend met variabelen zoals weersomstandigheden en materiaalbeschikbaarheid.
- **Voorraadbeheer:** Door AI-gestuurde voorspellingen kunnen bedrijven hun voorraadbeheer optimaliseren, zodat ze altijd de benodigde materialen beschikbaar hebben zonder overmatige voorraden aan te houden.

Het ChatGPT antwoord (6)



6. Veiligheid

- **Risicobeoordeling:** AI kan helpen bij het identificeren van potentiële veiligheidsrisico's op de werkplek en aanbevelingen doen voor maatregelen om deze risico's te minimaliseren.
- **Training en Simulatie:** AI-gestuurde simulaties kunnen worden gebruikt voor de training van werknemers, zodat ze beter voorbereid zijn op het uitvoeren van hun taken onder verschillende omstandigheden.

Het ChatGPT antwoord (7)



Door deze toepassingen kunnen industrieel schildersbedrijven hun operationele efficiëntie verbeteren, kosten verlagen, de kwaliteit verhogen en de veiligheid verbeteren. AI biedt niet alleen directe voordelen, maar stelt bedrijven ook in staat om concurrerder te worden in een steeds meer geavanceerde en data-gedreven markt.



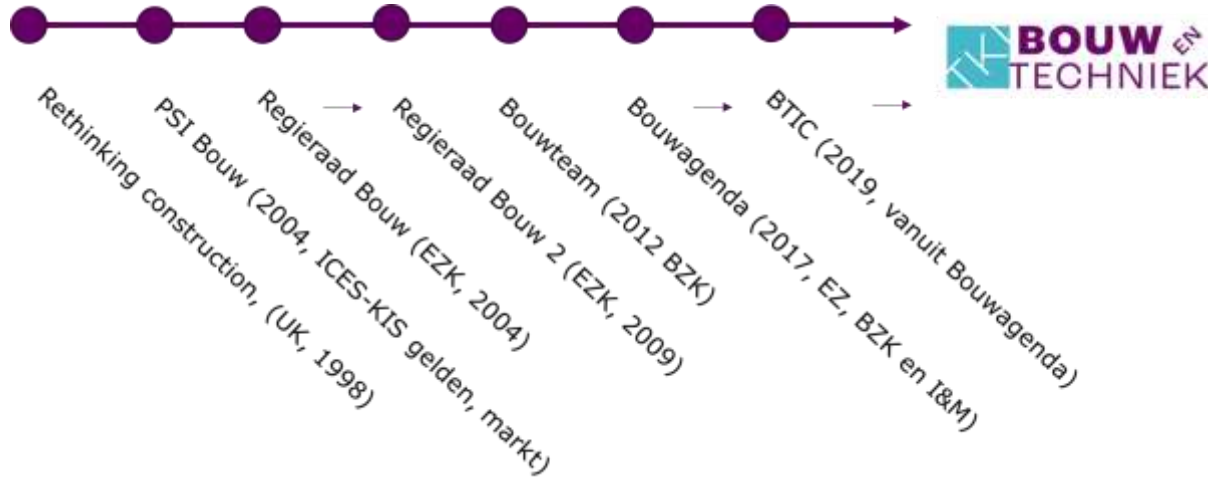
Levensduurverlenging en de rol van AI

19 juni 2024

Bart Brink
Senior programma manager
TKI Bouw en Techniek



Topconsortium kennis en innovatie ontwerp-, bouw- en techniek



- Missiegedreven kennis-, innovatie- en opschalingsprogramma's
- Samenwerking tussen markt, kennis en overheid
- Katalysator voor innovaties met schaalbare impact

Grote en complexe opgaves in de bestaande bouw

Domeinen

Omvang

Opgave

Schaalsprong



Woningbouw

8 mio

Koop, huur en VVE

- Regionaal versterken
- Seriematig verduurzamen
- Langer thuis wonen

3-10x

+ maatschappelijke impact



Utiliteitsbouw

480.000

Utiliteitsgebouwen

- Renovatiegolf nodig

3x

+ behalen Europese doelen



Civiele Infrastructuur

87.000

Kunstwerken

121.000

km wegverhardingen

- Versterken civiele kunstwerken
- Levensduurverlenging wegen

2,3x

+ bereikbaarheid van Nederland

Schaalsprong vraagt om vergroten productiviteit

Achterblijvende arbeidsproductiviteit

Arbeidsproductiviteit Bouw Stabiliseert

Arbeidsproductiviteit van de toegevoegde waarde per gewerkt uur, 1996 t/m 2e kwartaal 2022 (index 1996=100)



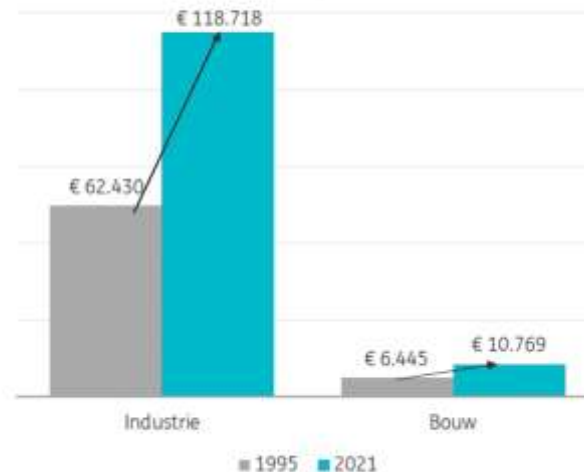
Bron: CBS, ING Research

Arbeidsproductiviteit infra zelfs 17% afgenomen

Nog grotere opgave kapitaalsproductiviteit

Waarde van machines per bouwvakker laag

Totale waarde machines en installaties per werkzame persoon



Bron: CBS, ING Research

Waarde machines: Bouw ca. 9,1% t.o.v. industrie

Missie levensduurverlenging gebouwde omgeving

Versterken, verbeteren en verduurzamen van bestaande gebouwde objecten

Vier innovatie lenzen



Inzicht en vooruitzicht



Maatregelen en technieken

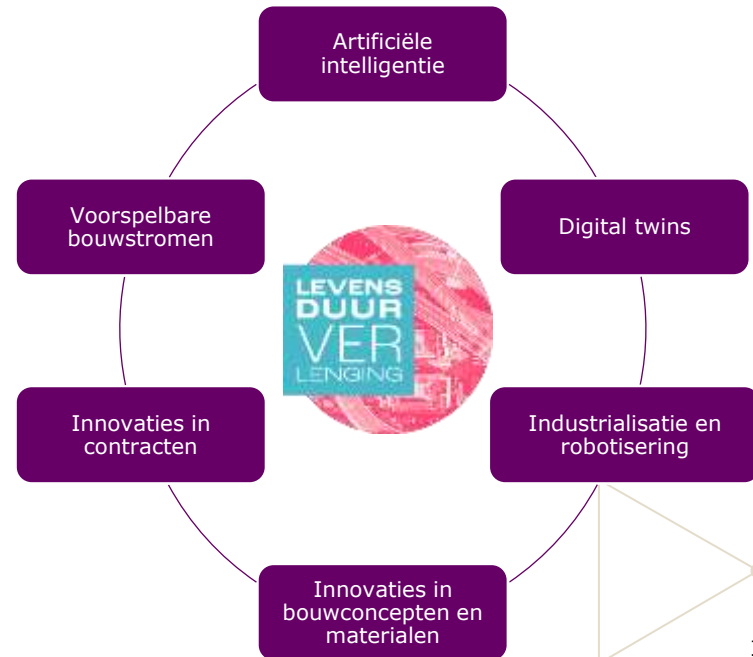


Programmatische aanpak



Kennis ontsluiten en opschalen

Bouwstenen voor schaalbare oplossingen



Voorbeelden van innovatieprogramma's

Toekomstbestendige Leefomgeving (TBL)



Programma 2023 - 2028

- > 100 partijen in drie consortia
- Totaal €212 mio, oa via Nationaal Groeifonds

Scope (selectie)

- Gebouwen: circulaire ketensamenwerking
- Infra: data gedreven beheer en onderhoud (nationaal asset health center)

Verbouwstromen



Programma 2022 - 2026

- 160.000 woningen via 23 bouwstromen
- €15 miljoen (2022-2026); €90 miljoen via MEER en SPOR

Scope

- Realiseren voorspelbare bouwstromen in Huur | Koop | VvE's
- Standaardisatie, automatisering en industrialisatie uitvoering

Artificiële intelligentie en de nationale technologie strategie



De Nationale Technologiestrategie

Bouwstenen voor strategisch technologiebeleid



Artificial Intelligence (AI) is een **stysteemtechnologie** die erop gericht is om gedrag **door machines** te realiseren dat **lijkt op natuurlijke intelligentie**.

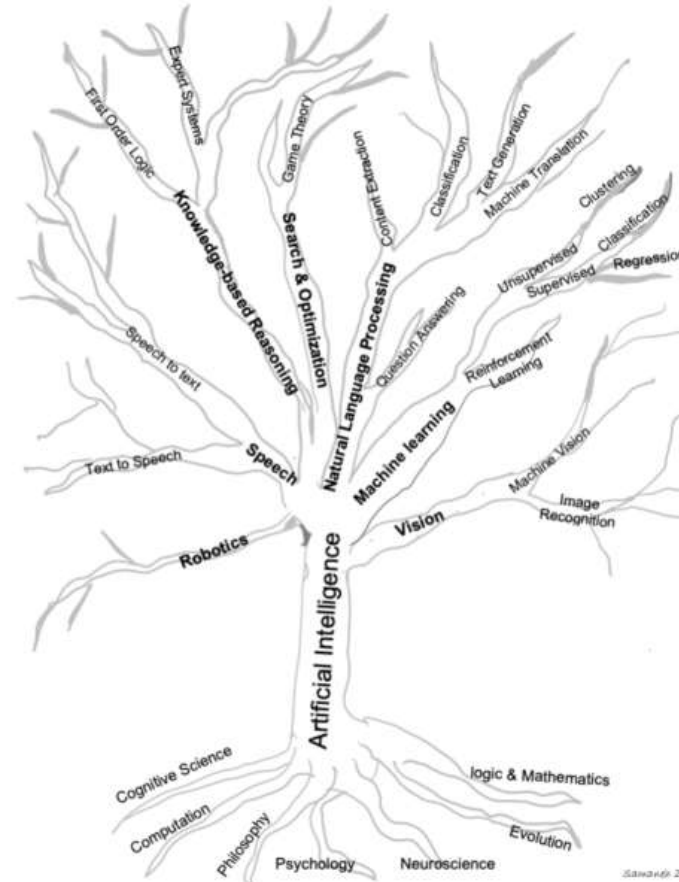
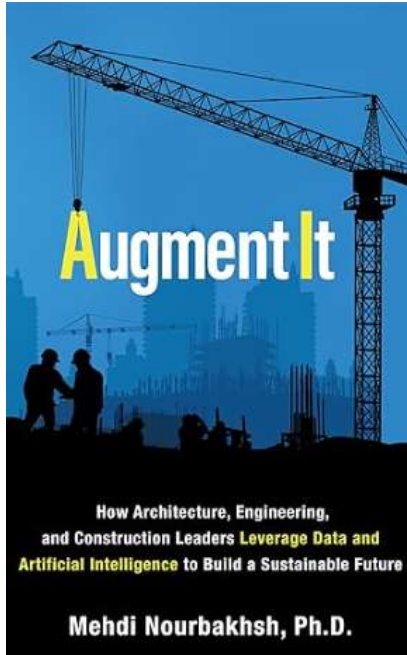
AI omvat verschillende leerstrategieën, namelijk supervised machine learning, unsupervised learning, reinforcement learning en deep learning.

bron: nationale technologie strategie

Strategisch perspectief op AI op nationaal niveau

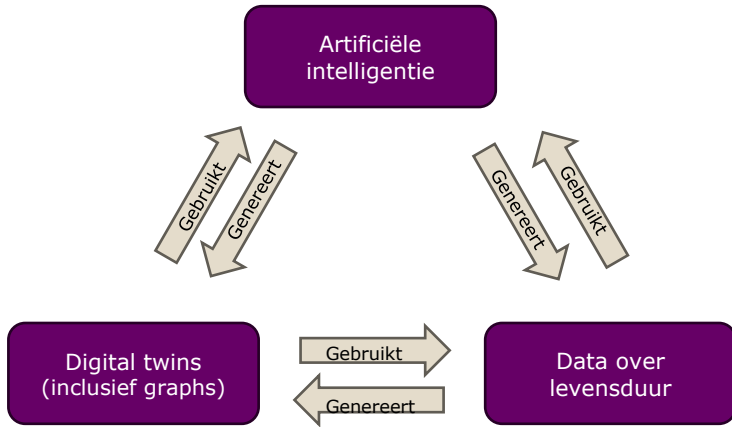
- Belangrijke rol AI in maatschappelijke transitie
- Decentraal systeem van data
- Gebalanceerde combinatie menselijke kennis en technologie

Artificiële intelligentie in de sector: verschillende vormen

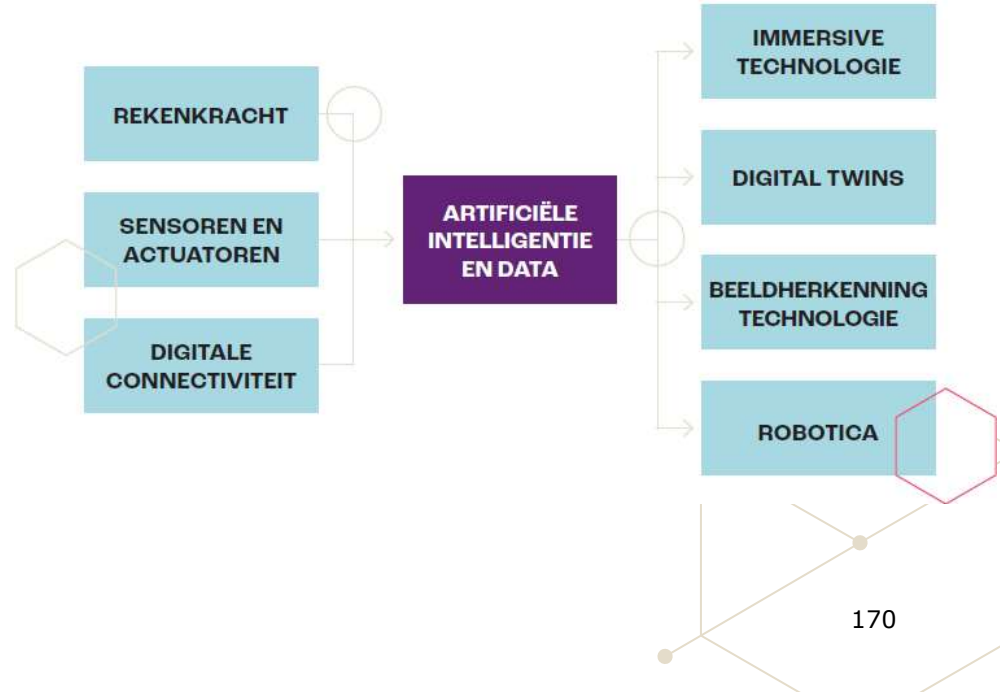


Samenhang AI met data en technologie ontwikkelingen

Samenhang data, digital twins en AI

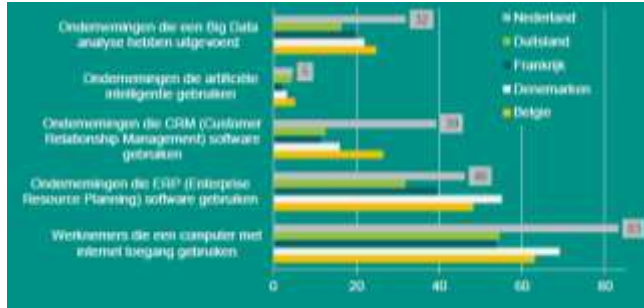


Versterking AI door bredere technologie ontwikkeling

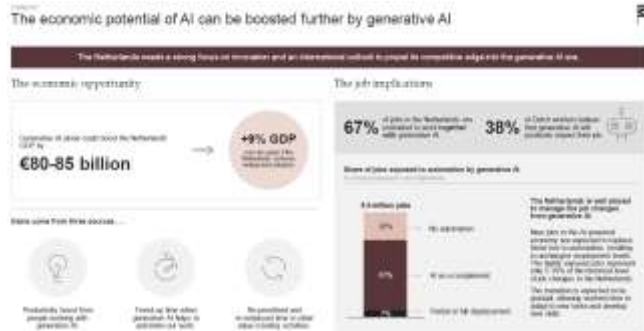


Status AI in de ontwerp-, bouw- en techniek sector

Lage adoptie, veel potentie



ABN AMRO: 5% bedrijven in sector gebruikt AI (2023)
Dit is significant lager dan andere sectoren (gemiddeld 13%)



Implement consulting group: significante economische groei
Oplopend tot 9% extra BBP, ook voor OBT sector

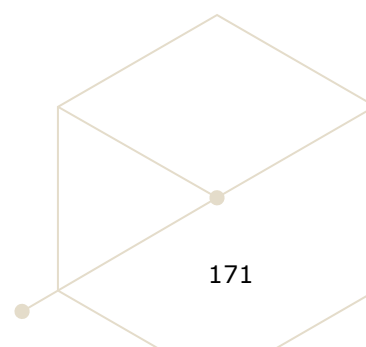
Twee voorbeelden van schaalbare toepassingen



TNO: Versnellen verduurzamen met AI in contingent aanpak
70% voorraad sneller, goedkoper en efficiënter verduurzamen



Akida: Beter prioritering programmering V&R opgave
Inzet AI voor afweging tussen vraag- en aanbod



AI binnen programma Toekomstbestendige leefomgeving

Innovatie lens



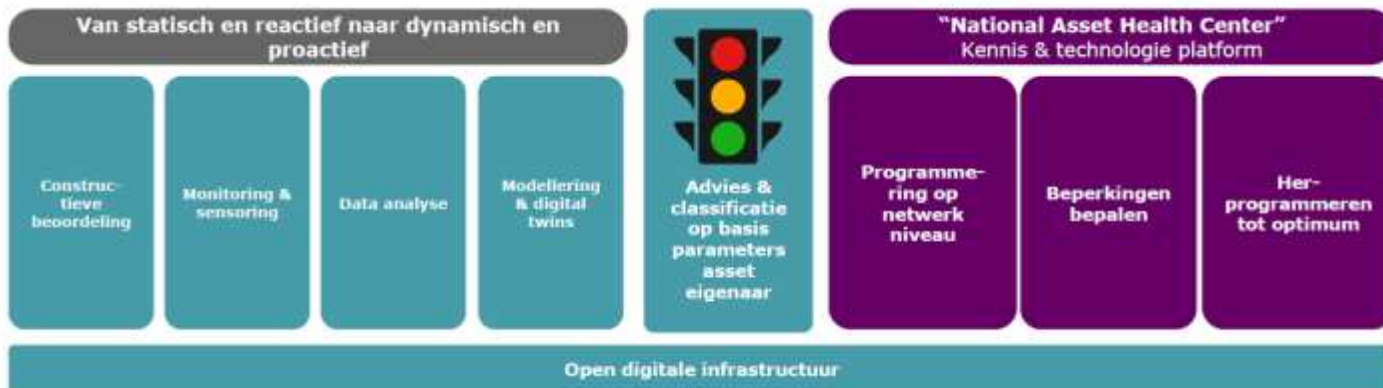
Inzicht en vooruitzicht

Doelen AI

- Met inzicht richting preventieve aanpak
- Prioriteren van schaarste

Potentiële toepassingen

- Geautomatiseerde analyse en objectherkenning van bestaande objecten
- Analyseren en continue verbeteren van simulaties en modellen
- Analyseren bestaande objecten via operationele digital twins
- Beslissing ondersteunende toepassingen met veel parameters



AI toepassingen voor levensduurverlenging

Innovatie lens



Maatregelen
en technieken

Doelen AI

- Geautomatiseerd genereren en valideren ontwerp oplossingen
- Integratie AI in maatregelen en technieken

Potentiële toepassingen

- Generatief ontwerpen om optimale oplossingen te genereren en identificeren
- Autonome robots via in productie omgevingen en tijdens uitvoering
- Virtuele commissioning, optimalisatie middels AI
- Inzet AI in veiligheid bouwplaats en optimaliseren logistieke bewegingen



Programmatisch
e aanpak

- Versnellen implementatie

- Programmeren uitvoering in de tijd
- Optimaliseren van planningen met veel variabelen en onzekerheden
- Generatieve AI in het ontwikkelen en beoordelen van documenten
- Geautomatiseerd monitoren van de uitvoering



Kennis
ontsluiten en
opschalen

- Inzet van de zelflerende en exponentiële kracht aan artificiële intelligentie

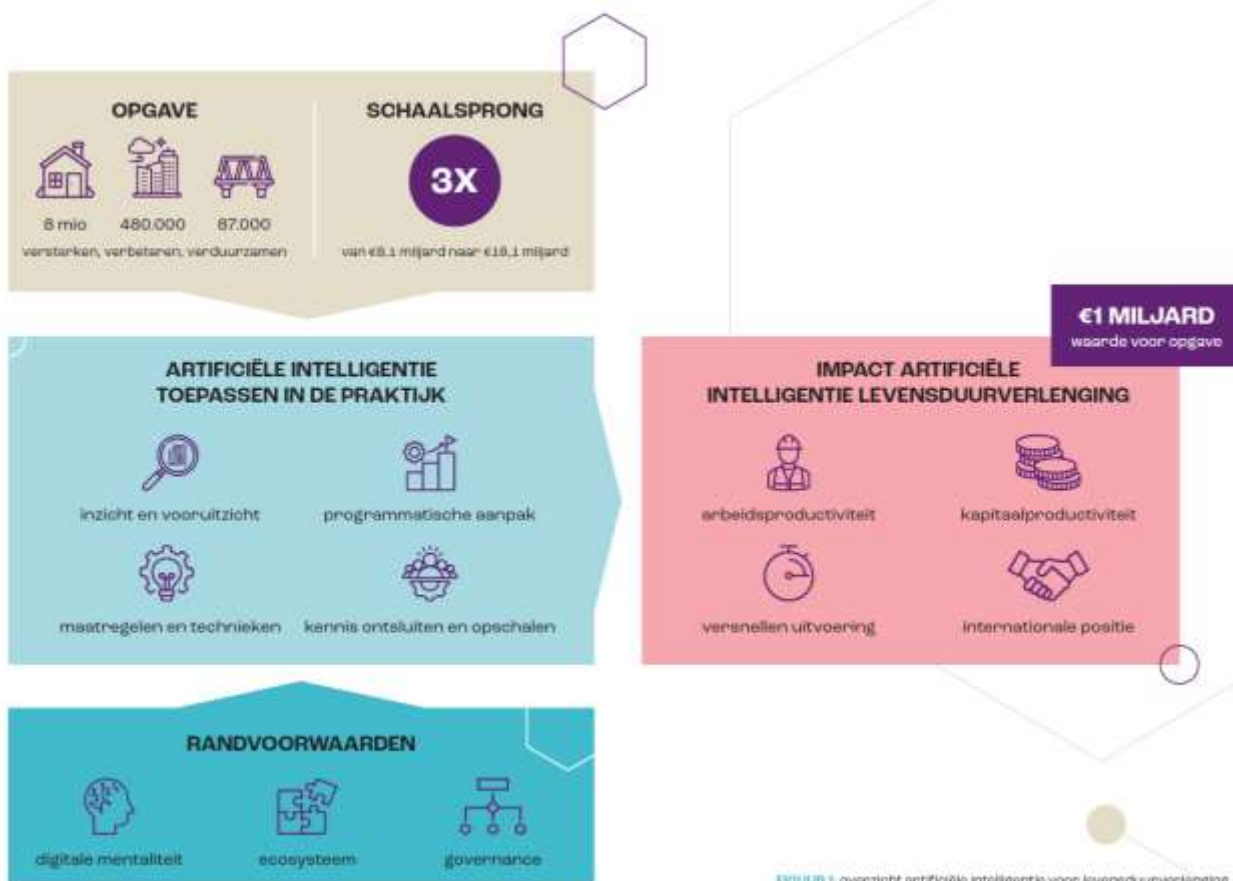
- Sluiten leercyclus door monitoring na levensduurverlenging
- Ontsluiten en vindbaar maken ontwikkelde kennis via AI systemen
- Delen leerervaringen met toepassen AI in de bouw



Aan de slag met AI in de sector



Samengevat: AI voor levensduurverlenging



FIGUUR 1: overzicht artificiële intelligentie voor levensduurverlenging

Dank voor uw aandacht!

Contactgegevens



Bart Brink
Senior Program Manager

bart@tkibt.nl

0031- 6 5588 5393

<https://www.linkedin.com/in/bart-brink>



Paper AI en levensduurverlenging



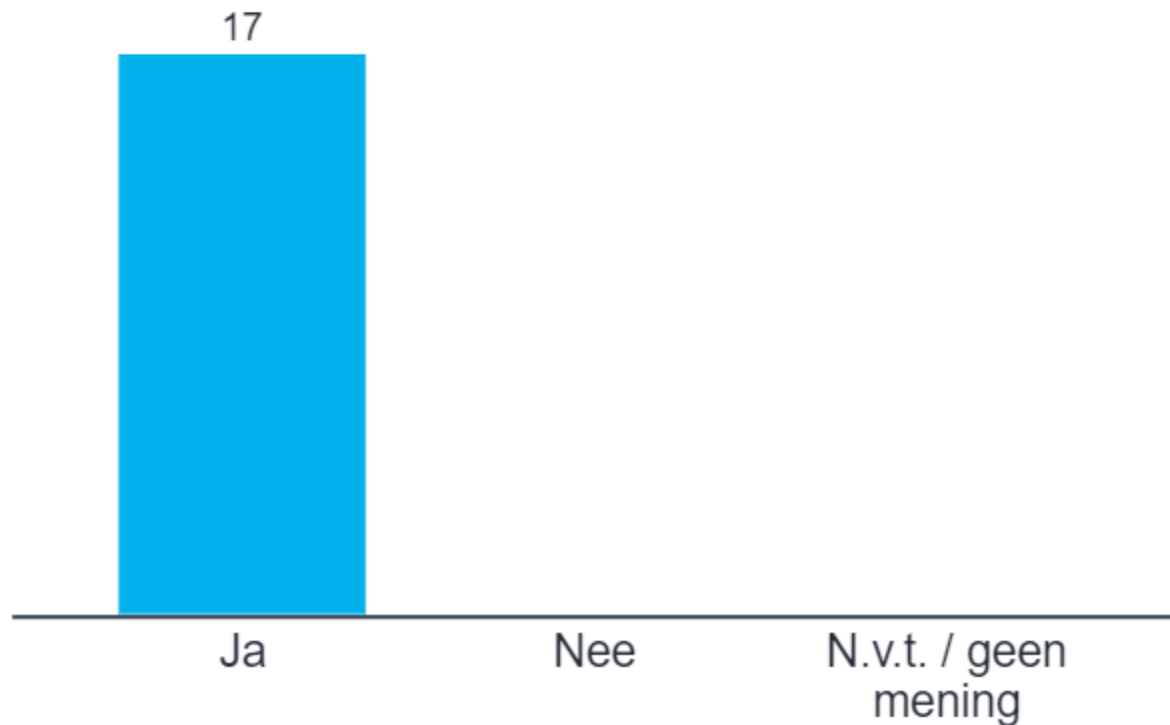
Meer informatie

Schrijf je in voor
onze nieuwsbrief:



Of kijk op **tkibt.nl**

AI, dat biedt (toch) kansen!

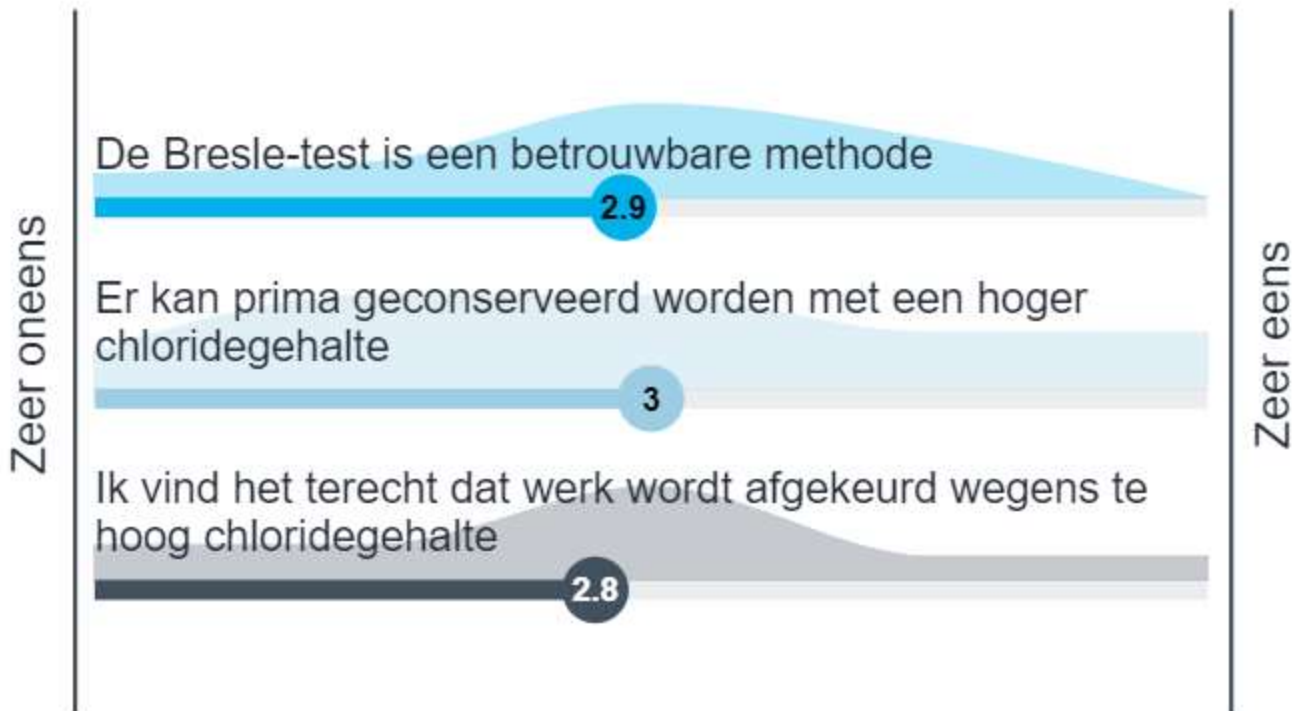


Resultaten Werkgroep Zouttesten Eenmalig Straalgrit

Léon van den Ende
EP Power Grit – OnderhoudNL Industrieel Partner
Lid werkgroep



Bresle-test & chloridegehalte



Publicatie vandaag!

- Vanaf NU te downloaden
- Persbericht verstuurd



Werkgroep

Voorzitter:

Ing. Ralph Bot OnderhoudNL + Vereniging ION – Brancheverenigingen

Vicevoorzitter:

Jeroen Keswiel EP Power Grit – leverancier straalmiddelen

Deelnemers + stakeholder in de werkgroep:

Carolien Nieuwland Rijkswaterstaat – opdrachtgever

Hans du Mortier De Koning Groep - applicateur

Jessica Tuynman Industrial Physics (TQC Sheen) – leverancier meetapparatuur

Léon van den Ende EP Power Grit – leverancier straalmiddelen

Olaf Smale BrandSafway – applicateur

Robert Groot Hempel – leverancier verfwaren

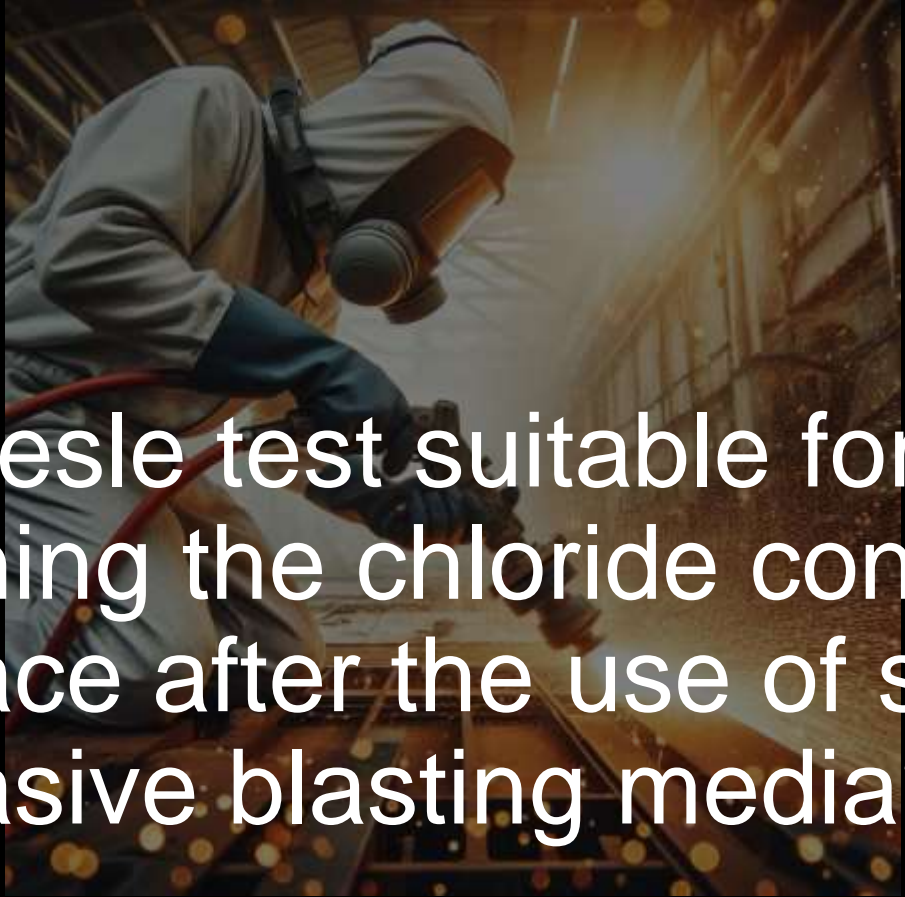
Rudolf de Jager, Etienne de Jager, Johan Brink Holland Mineraal – leverancier straalmiddelen

Serviel Jr. Smolders Smolders SSO – inspecteur

Sjoerd van Schaik PPG – leverancier verfwaren



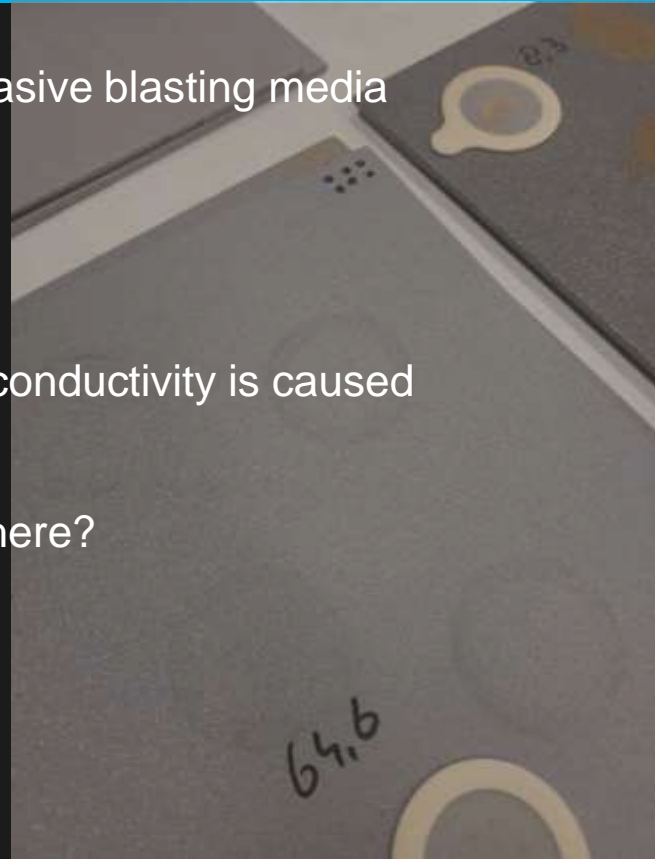
Research on the Bresle Test for Single-Use Abrasive Blasting Media

A worker in a white protective suit and respirator mask is using a high-pressure abrasive blasting tool on a metal surface. The worker is wearing a full-body protective suit, gloves, and a respirator mask. The background shows a large industrial structure, possibly a bridge or a large building, with a bright light source creating a lens flare effect. The overall scene is industrial and focused on surface preparation or cleaning.

Is the Bresle test suitable for determining the chloride content on the surface after the use of single-use abrasive blasting media?

Introduction

- Decline in the availability of Aluminium silicate as abrasive blasting media
- Increased use of alternative single-use abrasives
- Increased conductivity after the Bresle test
- The Bresle test is based on the assumption that this conductivity is caused by chlorides
- Is this correct or are there any other salts interfering here?



Methodology

- Steel panels have been blasted with various single-use abrasives (e.g., iron silicate, calcium silicate).
- Care has been taken to avoid any interference from unknown sources
- Bresle test has been executed on all blasted panels
- The water of the Bresle test has been analysed by a laboratory

Grit 1	Aluminium silicate / blast furnace slag grit	ISO 11126-4
Grit 2	Iron silicate / copper slag grit – source 1	ISO 11126-3
Grit 3	Iron silicate / copper slag grit – source 2	ISO 11126-3
Grit 4	Iron silicate / copper slag grit – source 3	ISO 11126-3
Grit 5	Calcium silicate / steel slag	ISO 11126-3



Results

Sample	Conductivity Bresle test uncorrected to the blank ($\mu\text{S}/\text{cm}$ (25°C))	Salt concentration (NaCl) Bresle test (mg/m^2)	Chloride conc. UVVIS (mg/m^2)	Chloride conc. CSN kit (mg/l)	Total concentration salts according to the lab (mg/m^2)	Conductivity abrasive blasting media ISO 11127-6 ($\mu\text{S}/\text{cm}$ (25°C))	pH abrasive blasting media (solution)	Chloride concentration in abrasive blasting media - titration ISO 11127-7 (m%)
Grit 1	11	9	0		10	49	8,3	0,00018%
Grit 2	8	7	0		19	70	8,2	0,00030%
Grit 3	17	16	0		48	70	7,8	0,00012%
Grit 4	4	3	0	< 1 ppm	16	65	7,8	0,00001%
Grit 5	47	46	0	< 1 ppm	101	246	7,3	0,00023%
Grit 6	65	64	0	< 1 ppm	99	138	9,5	0,00036%
Grit 7	66	65	0	< 1 ppm	83	163	9,4	0,00039%
Blank	1							

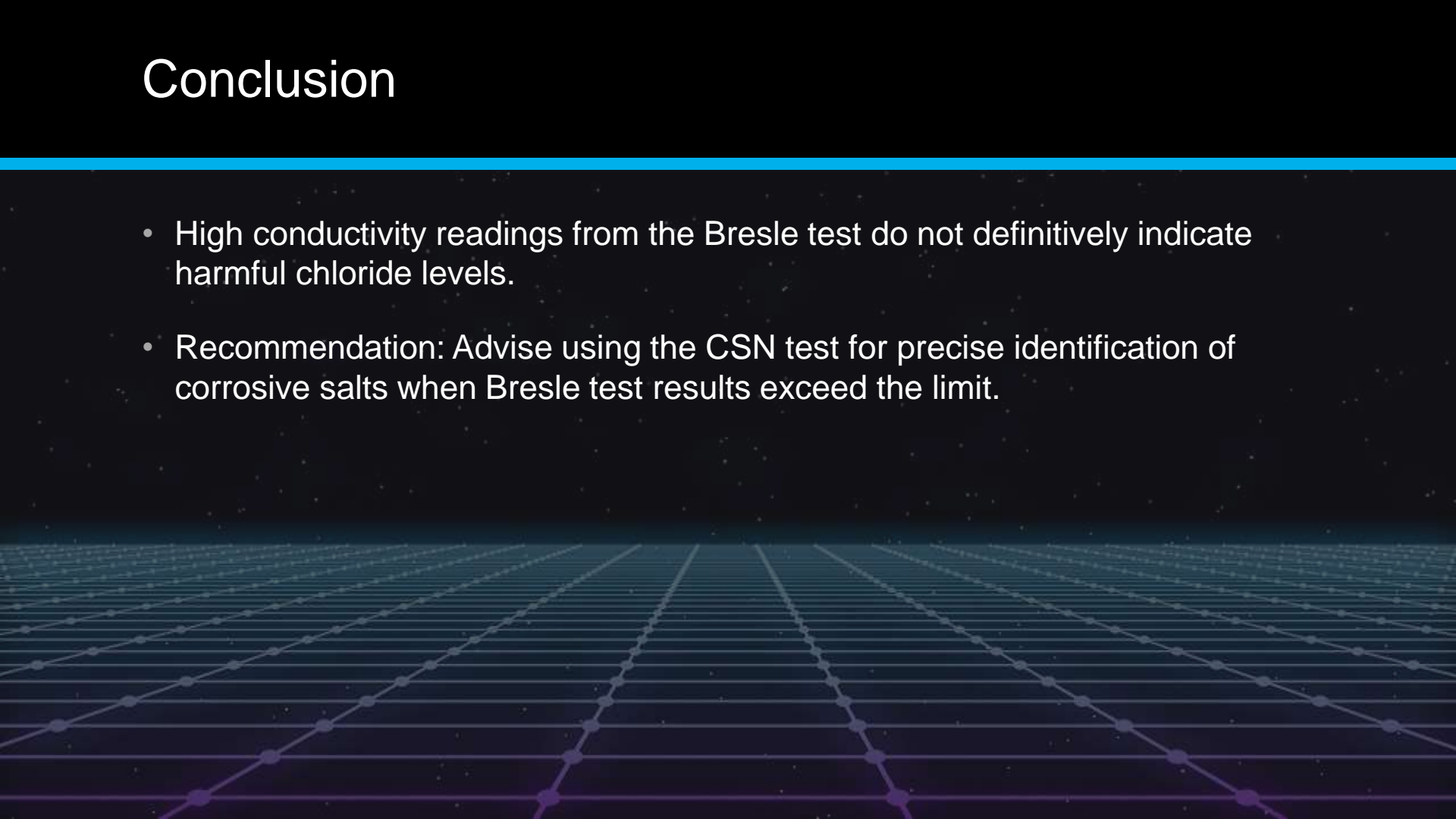
(A) Requirement for abrasive blasting media solution according to ISO 11126:

- Conductivity: <250 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (25°C)
- Chloride titration: <0,0025%

Results

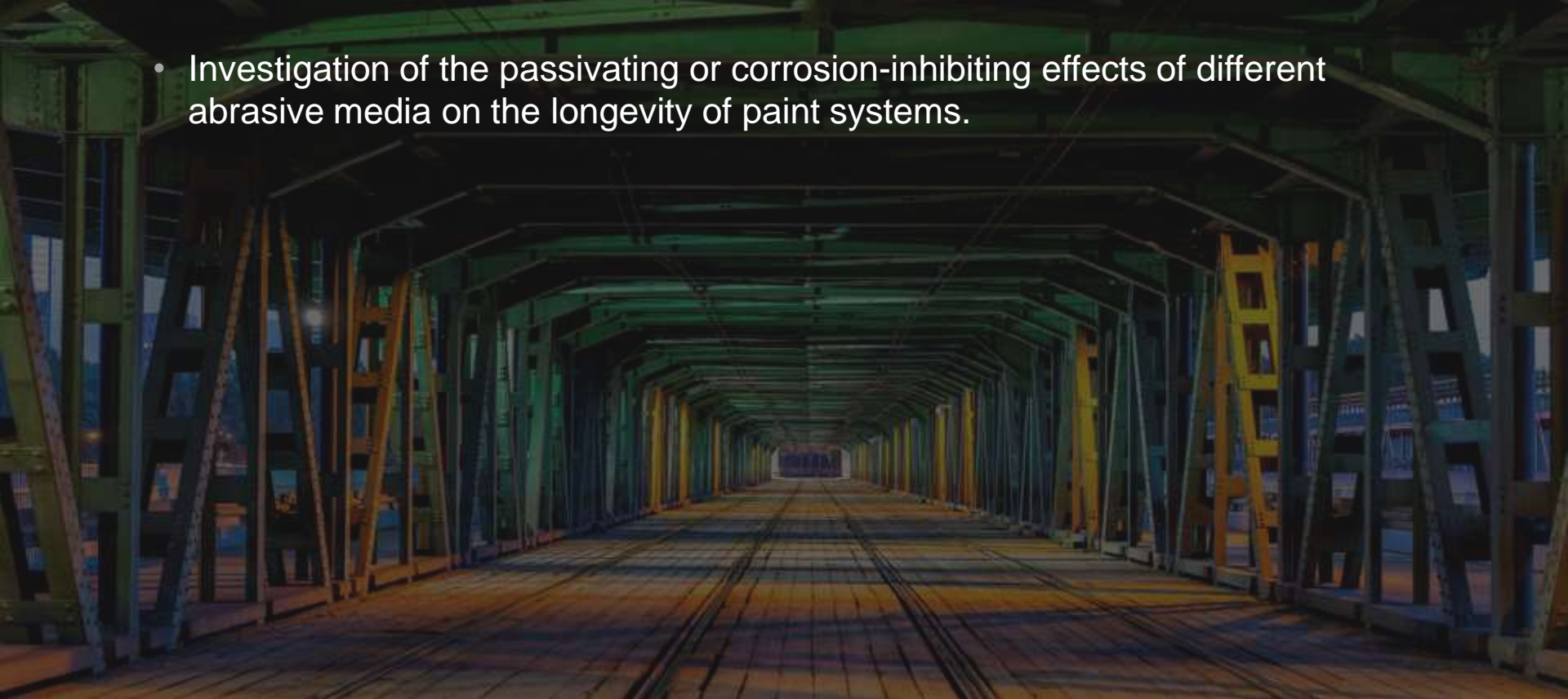
- The tested single-use blasting media did contain chlorides
- According to the Bresle test, high salt contents should be present of which NaCl
- No chlorides have been found in the Bresle test liquid by the lab

Conclusion

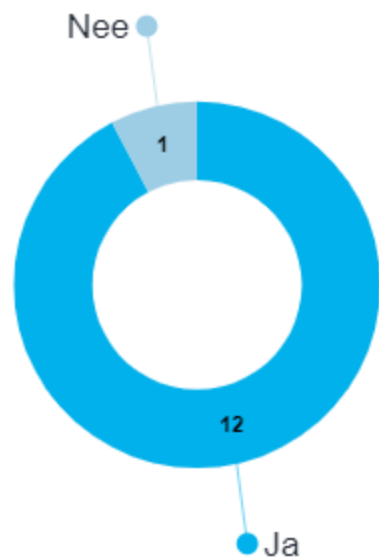
- High conductivity readings from the Bresle test do not definitively indicate harmful chloride levels.
 - Recommendation: Advise using the CSN test for precise identification of corrosive salts when Bresle test results exceed the limit.
- 

Recommendations for Further Research

- Investigation of the passivating or corrosion-inhibiting effects of different abrasive media on the longevity of paint systems.



Dit zouttest straaloppervlak rapport (incl. onderzoek) is voor mijn organisatie van toegevoegde waarde



Plenaire afsluiting

BEDANKT!!!



Resterend programma

16.00 uur – Golfactiviteit voor elk niveau

17.30 uur – Informeel diner

19.00 uur – Einde Industrieel Event

ONDERHOUD

NL



Agenda

- 1 – 5 september 2024: EUROCORR, Parijs
- 16 oktober 2024: Dag van de Oppervlaktetechniek
- 7 november 2024: OnderhoudNL Leermeesterdag
- 19 november 2024: OnderhoudNL ALV
- Eind nov / begin dec: OnderhoudNL Industrieel Event



Welke innovatie zou jij tijdens het volgende OnderhoudNL Industrieel Event het podium willen geven?

8 responses

laser
advanced technieken ndo
combinatie blockchain ai
drone painting
drone inspectie van roest
drone blasting
robotisering
laseren

Jouw waardering over het Industrieel Event - 19 juni 2024 (excl. RWS bijeenkomst)

