

Resanat – Technische sessies

Resanat: Restverontreinging saneren met nature-based technieken.

Sessie 1: Toepassing van reactieve matten

Locatie: De Lieve – Wondelgem (Gent)

Werkpakket leider: Tauw bv

Sessie 2: Toepassing Fytoremeditatie

Locatie: Carcoke - Zeebrugge

Werkpakket leider : Bio2clean

Sessie 3: Toepassing In-situ biostimulatie

Locatie: 's Gravenmoer

Werkpakket leider : Dura Vermeer Infra Milieu bv

Reactieve mat: partners



Reactieve mat: probleemschets

Probleemschets

Locaties met langdurige uitstroming verontreinigd grondwater in oppervlaktewater

Denk aan: restverontreiniging, brownfields, percolaat stortplaatsen, mijnwater, diffuse depositie (De Kempen)

Consequentie: aantasting kwaliteit oppervlaktewater → ecologisch (aquatisch) en humaan risico (recreatie- en drinkwater)



Reactieve mat: oplossingsrichting

Principe van oplossing

Conventionele aanpak niet altijd kosteneffectief en hoge milieudruk (CO_2 / H_2O) a.g.v.:

- Hoeveelheden grond en/of grondwater
- Bereikbaarheid
- Langzame desorptie
- Relatief lage concentraties
- Diffuus karakter

Oplossing:

Extensieve aanpak door gebruik natuurlijke grondwaterstroming, adsorptie aan natuurlijk of secundair materiaal en natuurlijke afbraak



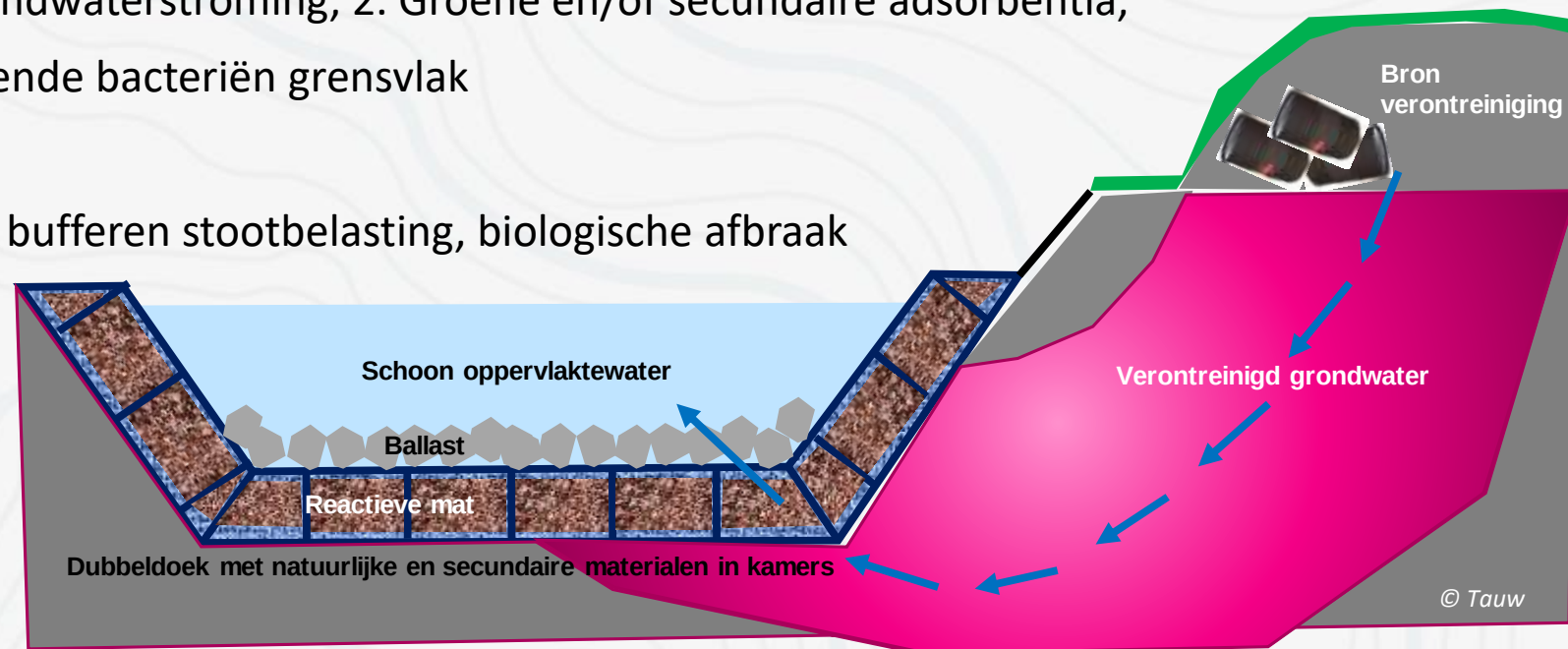
Reactieve mat: principe van de techniek

Techniek: de reactieve mat (of 'natural catch')

Waterdoorlatende matconstructie met adsorptiecapaciteit op waterbodem

Nature based: 1. Natuurlijke grondwaterstroming, 2. Groene en/of secundaire adsorbentia, 3. Habitat afbrekende bacteriën grensvlak

Functie: vasthouden verontreiniging, bufferen stootbelasting, biologische afbraak



Reactieve mat: eerdere ervaringen

Ervaringen tot RESANAT

- Laboproeven diverse adsorbentia en stoffen (Tauw, kennisinstituten, ...)
- Proefsloot bij chemische stortplaats Kanaalpolder (Tauw / Witteveen+Bos / Prov Zeeland)
- Ontwerp grootschalige toepassing kanaal (Tauw / Rijkswaterstaat)
- Ontwerp toepassing Kempen (Tauw / OVAM / Umicore)



Extern commercieel verkrijgbare matten met organoklei en actief kool, maar

- Kostbaar (EUR 1.000 - 5.000/m³)
- Minder duurzaam a.g.v. productie hoogwaardige stoffen.



Reactieve mat: doel van RESANAT-project

Wat willen we bereiken met dit project?

Ambitie

Wereldwijde inzet van deze nature based techniek om

1. Oppervlaktewateren duurzaam te beschermen
2. Milieugerelateerde aansprakelijkheid kostenefficient te dekken → terreingebruik wordt/blijft mogelijk

Te bereiken door

- Doorontwikkelen van het product: ontwerp en productie
- Testen van kansrijke groene adsorbentia
- Ervaring opdoen met de aanleg
- Demonstratie van de sanerende werking

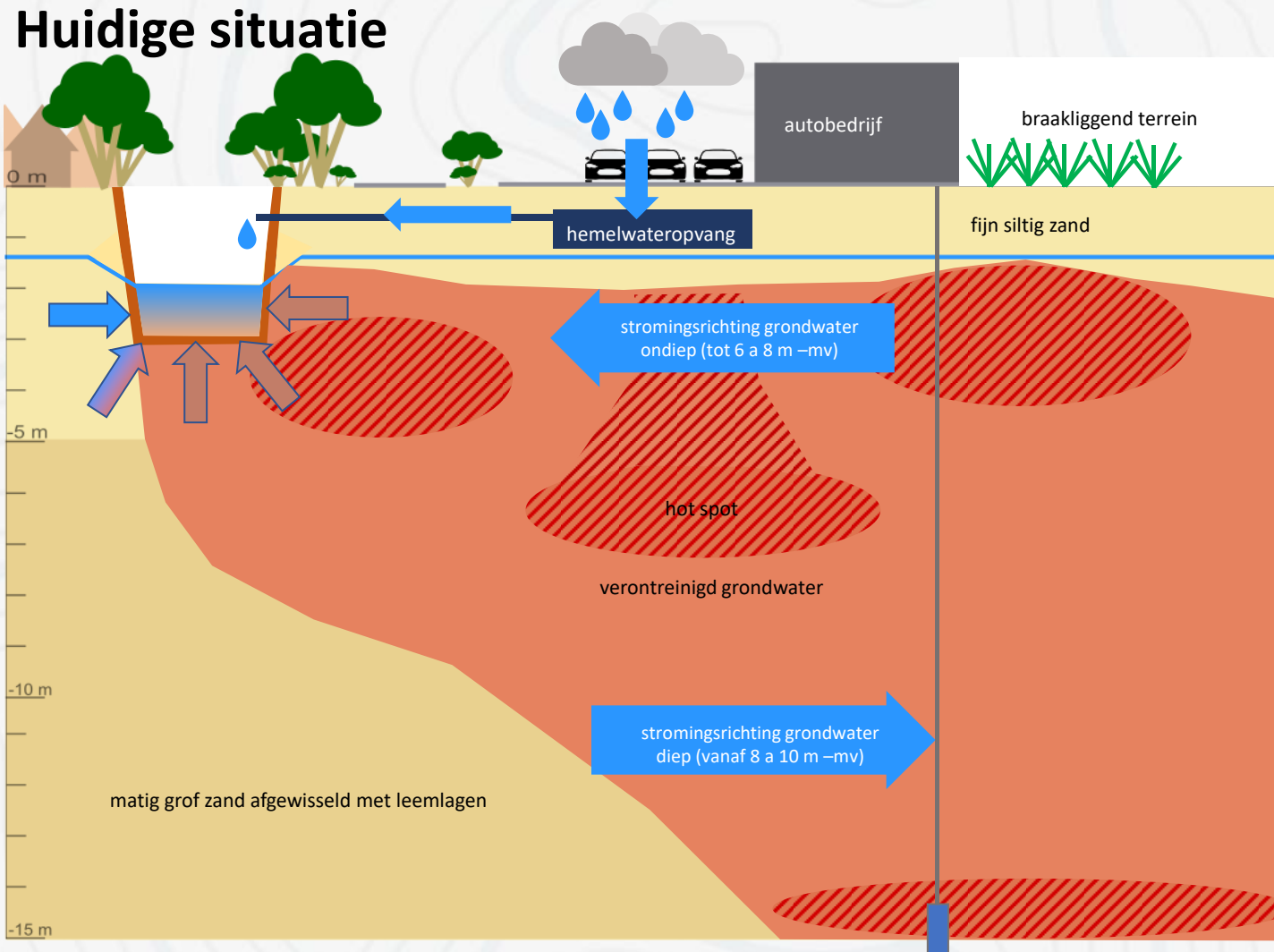
Reactieve mat: situatieschets (1)



Reactieve mat: situatieschets (2)



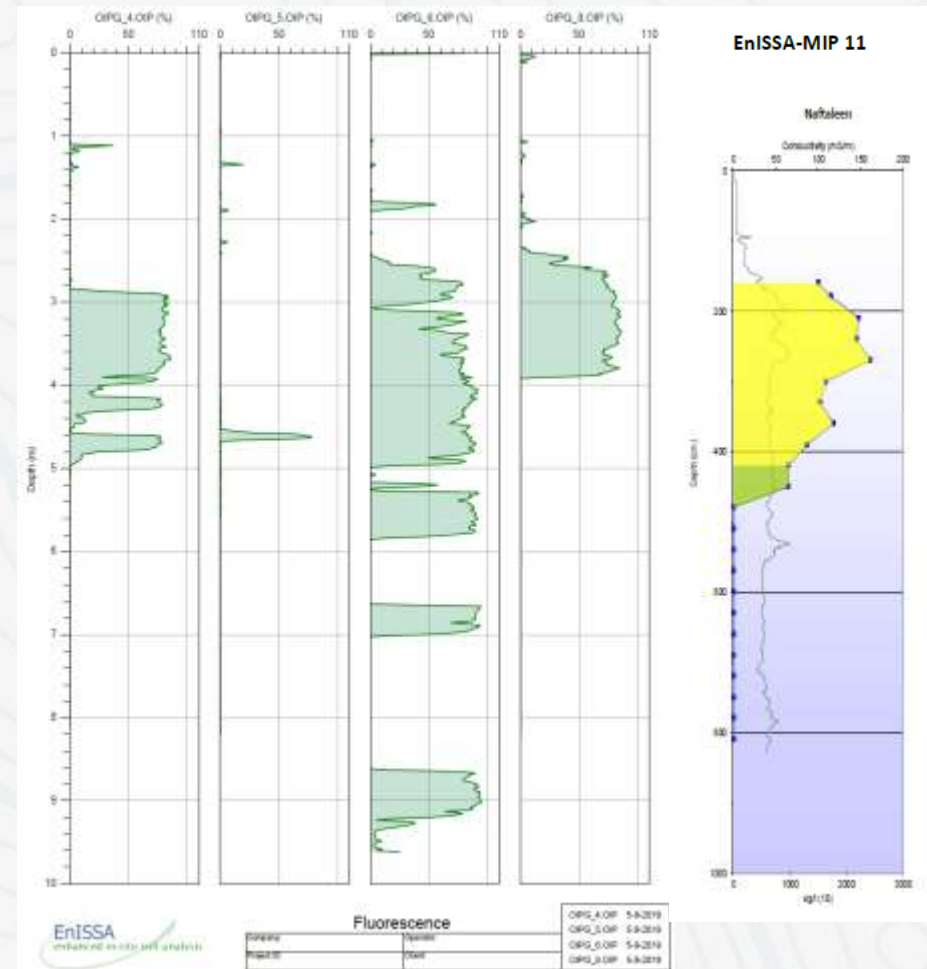
Reactieve mat: situatieschets (3)



Reactieve mat: uitgevoerde activiteiten

Activiteiten mei 2019 – augustus 2020

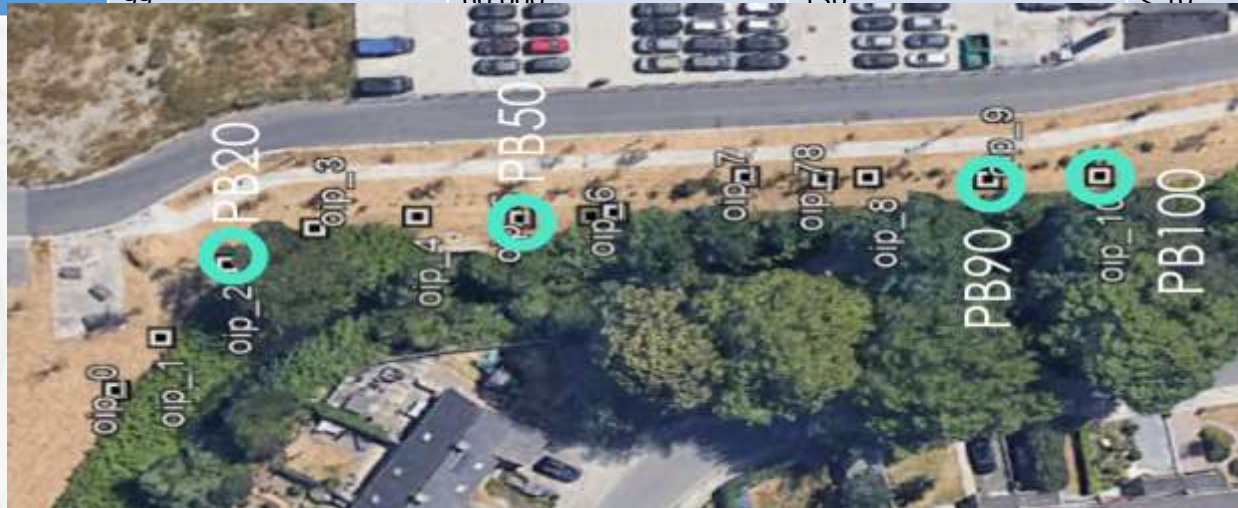
- Historische info, veldbezoeken en site conceptueel model
- Metingen: Enissa (OIP en MIP), analyse grondwater en oppervlaktewater, iFlux
- Literatuurstudie en laboproeven 'groene' adsorptiematerialen
- Ontwerp en productie reactieve mat
- Uitvoeringsplan en monitoringsstrategie



Reactieve mat: grondwaterkwaliteit

Grondwatermonsters peilbuizen

Maart 2020	PB 20 (3,2-5,2 m -mv)	PB 50 (3,15-5,15 m -mv)	PB 90 (3,2-5,2 m -mv)	PB 100 (2,4-4,4 m -mv)
Benzeen	15	38.000	100	< 0,2
Tolueen	15	11.000	1,2	< 0,5
Ethylbenzeen	5,5	1.100	8	< 0,5
Xylenen	9,9	4.600	3,9	< 0,5
Naftaleen	240 / 270	6.100 / 7.200	13 / 16	0,14 / 0,2
Acenafteen	1,1	280	41	0,1
C6-C10	99	60.000	130	< 10



Reactieve mat: oppervlaktewaterkwaliteit

Concentraties per meetpunt

	201	202	203	204	205	206	207	208
Benzeen	< 0,2	<0,2	180	140	100	83	75	3,5
Tolueen	< 0,5	<0,5	56	30	20	16	16	8,2
Ethylbenzeen	< 0,5	1	6,1	6,9	7	5,9	5,4	3,2
Xylenen	< 0,5	1,7	27	23	21	17	16	9,3
Naftaleen	0,2	12	46	57	60	54	53	26
PAK (16 EPA)	0,66	25	57	77	86	80	93	79
Acenafteen	0,12	3,9	3,2	6,3	7,5	9,4	10	15
C6-C10	< 10	<10	280	210	160	130	120	61



Toetsing kwaliteit aan normen

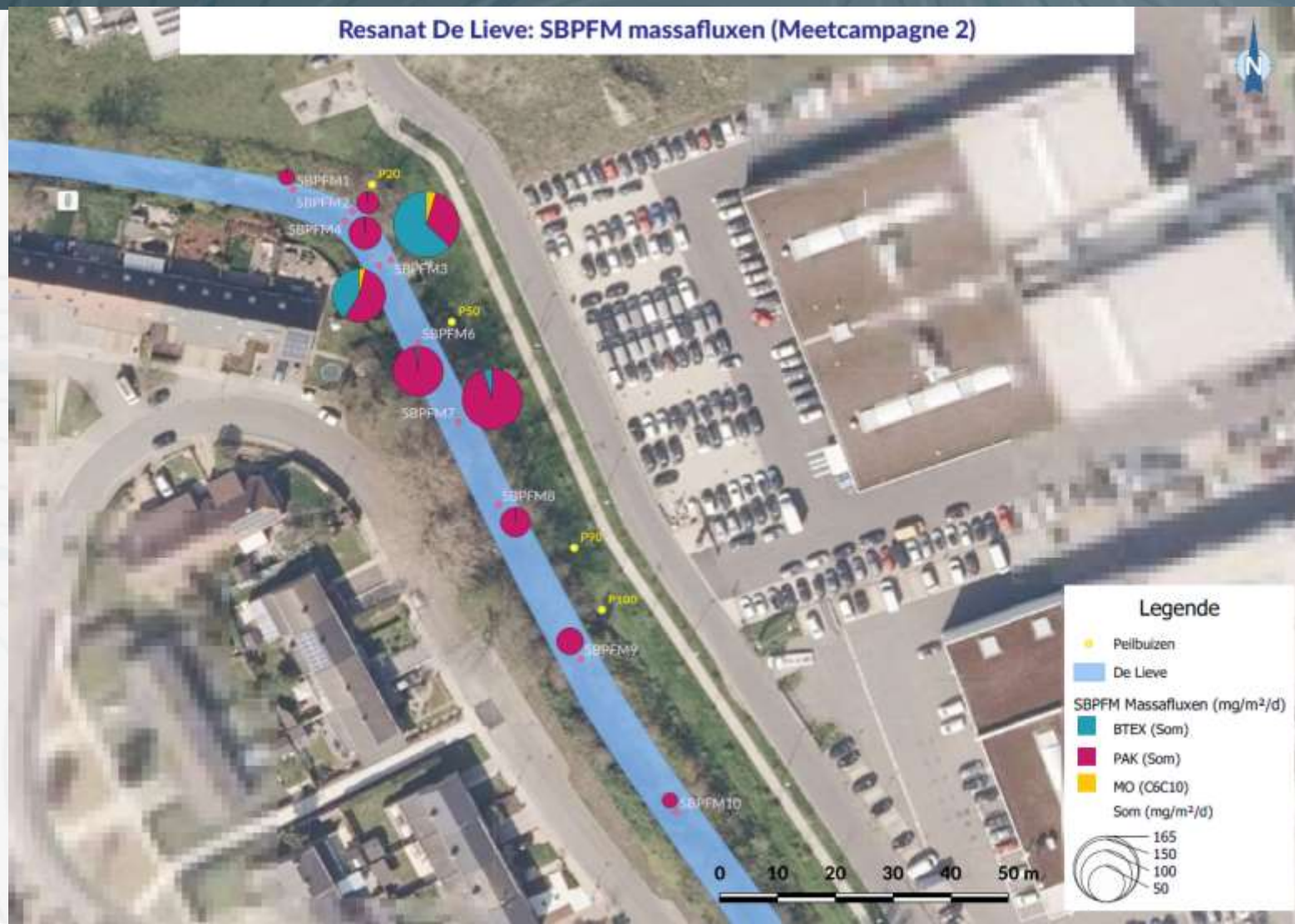
Stof	Concentratie max. (µg/l)	Kwaliteitsnorm (µg/l)	Overschrijdingsfactor
Anthraceen (3-ring)	4,1	0,1 *	41
Fenanthreen (3-ring)	25	0,1 **	250
Fluorantheen (4-ring)	8,5	0,12 *	71
Pyreen (4-ring)	4,4	0,04 **	110
Benzo(a)anthraceen (4-ring)	0,52	0,3 **	1,7
Benzo(k)fluorantheen (5-ring)	0,063	0,017 *	4
Benzo(g,h,i)peryleen (6-ring)	0,044	0,0082 *	5
Benzo(b)fluorantheen (5-ring)	0,14	0,017 *	8
Acenafteen (3-ring)	18	0,06 **	300
Fluoreen (3-ring)	14	2 **	7
C6 - C10 (vluchtige m. olie)	280	200 ***	1.4
Benzeen	180	50 *	3,6
Xylenen (som)	27	40 *	0,7
Naftaleen (2-ring)	91	130 *	0,7

Reactieve mat: fluxmetingen hor./vert.

iFLUX



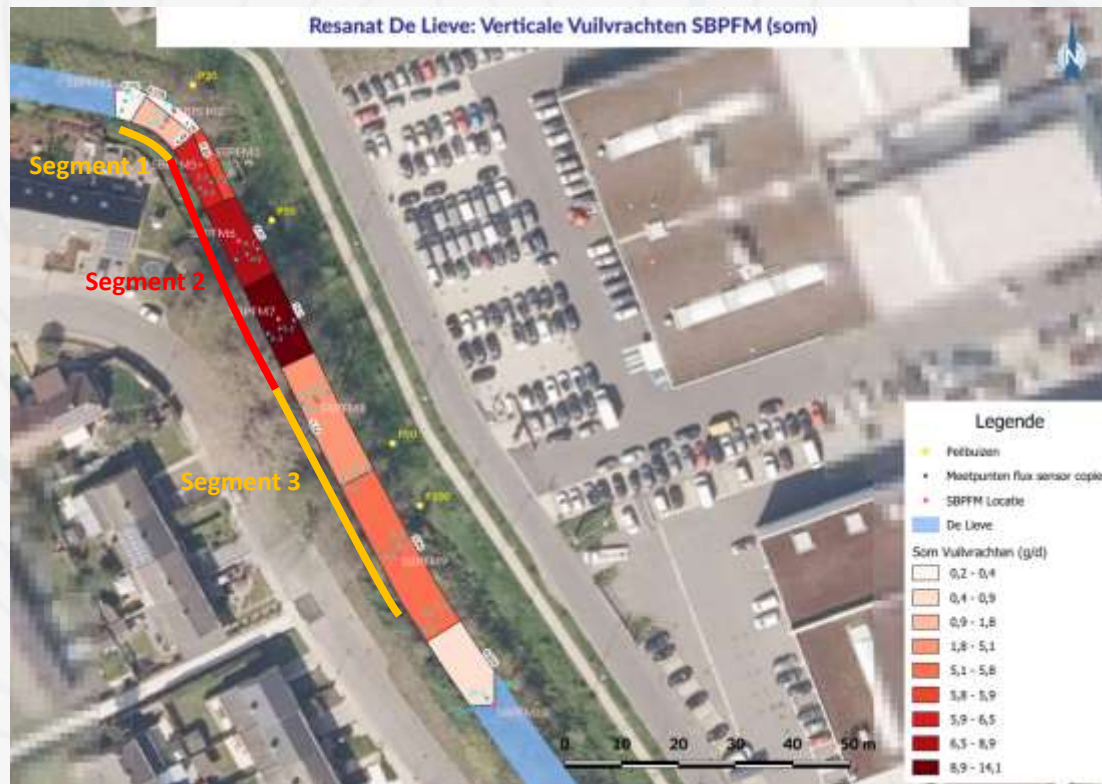
© iFLUX



© iFLUX

Reactieve mat: fluxen en segmenten

Indeling de Lieve in segmenten obv influx



Influx per stof per segment (mg/m² per dag)

	Segment 1	Segment 2	Segment 3
Benzeen	0,00	11,8	0,00
Xylenen (som)	0,17	20,2	0,04
Naftaleen	2,36	28,4	0,35
Fenantheen	7,93	17,8	5,17
Pyreen	2,21	4,59	4,83
Acenafteen	4,98	7,24	2,24
C6-C10	0,00	3,02	0,00

Reactieve mat: selectie en laboproeven adsorbens

'Groene' adsorbentia



Reactieve mat: berekening levensduur en rendement

Uitgaande van kritische stoffen, hoogste concentraties in oppervlaktewater en 30 cm matdikte

Segment 1 (biochar)

- Acenafteen reductie van 90% gedurende 16 jaar (van 9,7 µg/l naar 0,97 µg/l)

Segment 2 (biochar)

- Benzeen reductie van 75% gedurende 16 jaar (van 180 µg/l naar <50 µg/l)
- Fenanthreen reductie van 96,5% gedurende 17 jaar (van 25 µg/l naar 0,9 µg/l)
- Acenafteen reductie van 90% gedurende 11 jaar (van 18 µg/l naar 1,8 µg/l)

Segment 3 (zodenturf)

- Acenafteen reductie van 85% gedurende 12 jaar (van 14 µg/l naar 2,1 µg/l)

Reactieve mat: ontwerp mat

Ontwerp reactieve mat door Envisan, TenCateGeosynthetics, Tauw en Universiteit Twente

Veilig

Maakbaar

Bedrijfszeker

Vervangbaar

Vulbaar

Betaalbaar

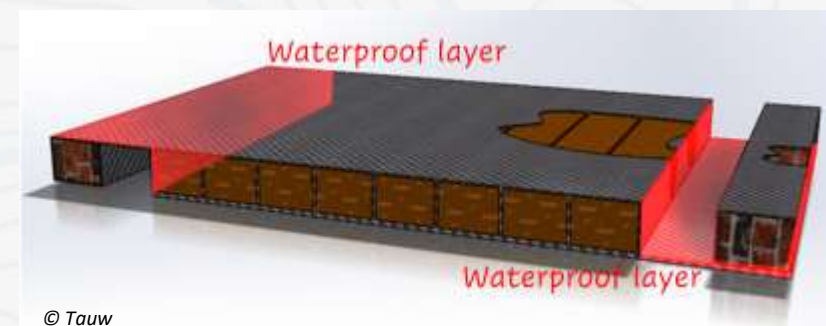
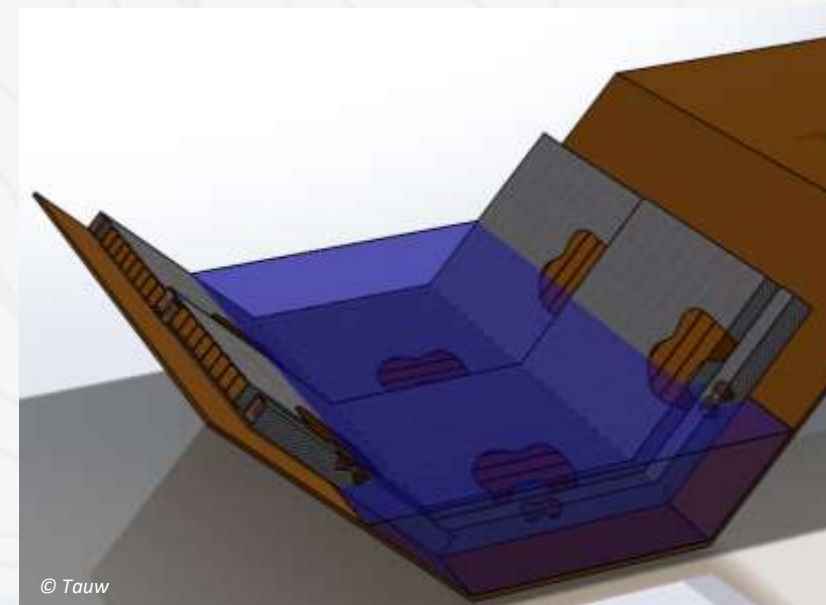
Sterk

Verankerbaar

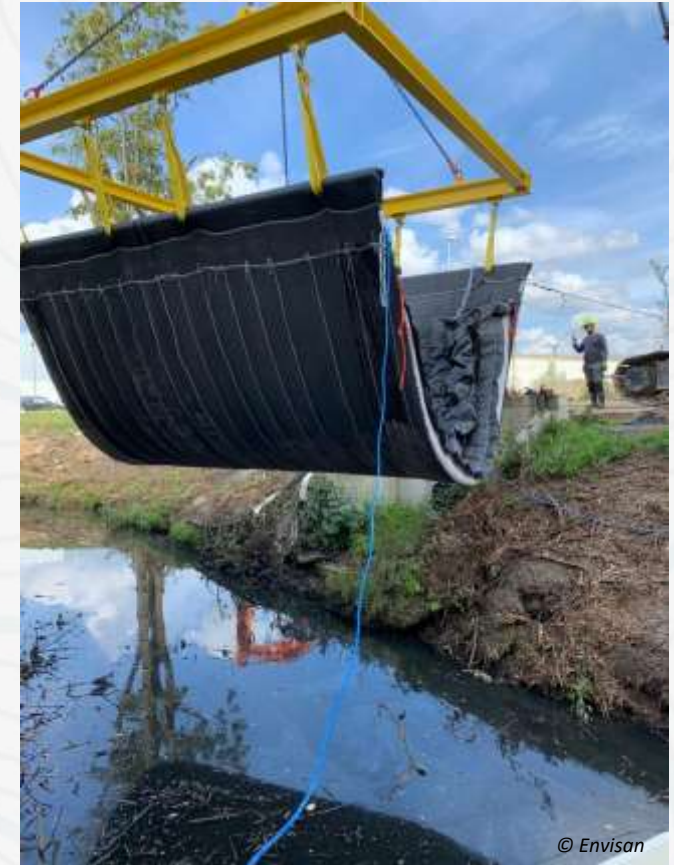
Homogeen

Plaatsingsgemak

Gewicht / drijfvermogen



Reactieve mat: uitvoering september 2020



Reactieve mat: het vervolg

Follow-up door monitoring (oktober 2020 – maart 2022)

- Inspectie en onderhoud
- Stand van oppervlaktewater en grondwater; neerslaggegevens
- Oppervlaktewater- en grondwaterkwaliteit
- Microbiologie (DNA-screening op bacteriën en specifieke PAK-afbrekers)
- Verontreinigingsflux door de mat
- Kwaliteit adsorptiemateriaal (februari/maart 2022)

Duurzaamheidsscan

- Doorlichten nature based en conventionele saneringstechnieken met CO₂-model (alle 3 locaties)

Reactieve mat: tussentijdse resultaten

Wordt vervolgd!



“We gaan dit jaar misschien de geschiedenis niet veranderen, maar toch wel een mat in een rivier leggen”
(quote Bert van Goidsenhoven, OVAM)

Partners van Resanat



Resanat partnerschap Interreg

Het Resanat project wordt voor 50% gesubsidieerd door Interreg Vlaanderen-Nederland, een Europees fonds voor regionale ontwikkeling



resanat
Natuurlijk saneren we de bodem