

The background is a collage of images related to water treatment. At the top, a large photo shows a grassy area with yellow flowers and a paved path, with residential buildings in the background. Below this, a blue horizontal band contains the event details. The bottom section features three smaller images: a close-up of a pipe on the left, a close-up of water flowing over rocks in the center, and a wider shot of a small waterfall or weir in a grassy area on the right.

Helofytenfilters voor N+P verwijdering en andere toepassingen

Studiedag Rietveldfilters in de Praktijk
Johan Blom
4 november 2012



Tauw

Waar hebben we het over?

Inventarisatie van Ecofyt:

- >800 helofytenfilters in Nederland
- >1 miljoen filter-m²

Grootste in Nederland: 60.000 m² (Hoogeveen)



Basisbeginselen

Vuistregels:

- Infiltratieveld
 - **P-verwijdering óf N-verwijdering**
 - **zwevende stofverwijdering**
- Wortelzonesysteem
 - **N-verwijdering en een beetje P-verwijdering**
 - **zwevende stofverwijdering**
- Vloeveld (vijvers – vloeveld – natuurvriendelijke oever)
 - **wisselende P en iets meer N-verwijdering**



Infiltratieveld:

Zuurstofrijk

- nitrificatie en P-verwijdering

Zuurstofloos

- N-verwijdering

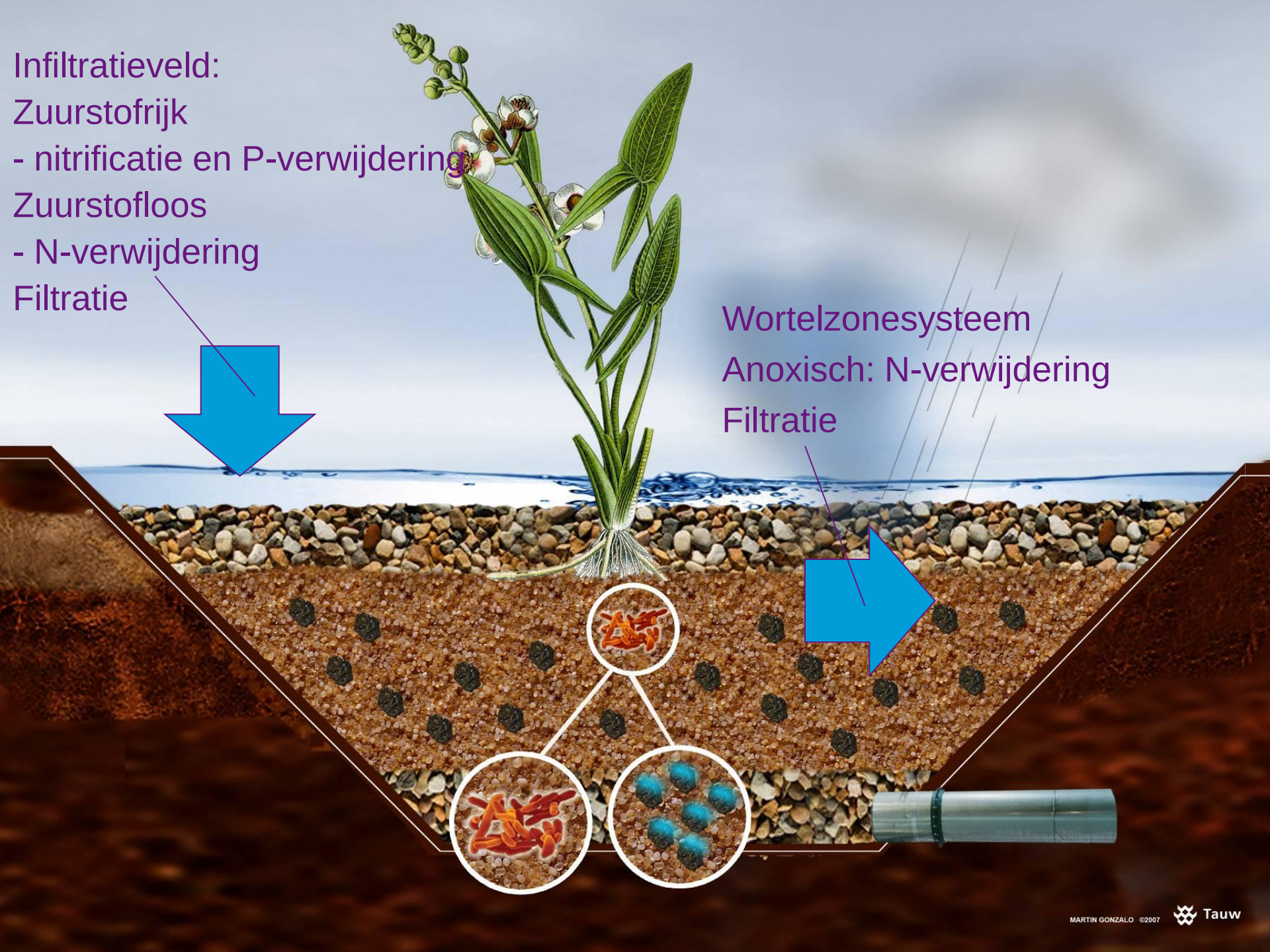
Filtratie



Wortelzonesysteem

Anoxisch: N-verwijdering

Filtratie



Basisbeginselen



Infiltratieveld

- Langzame zandfiltratie (drinkwater)
- Laag belast oxidatiebed
- Adsorptiekolom
- Bodempassage



Tauw



Basisbeginselen

- Infiltratieveld
 - 50 kg P/ha.j en 500 kg N/ha.j door maaien riet
 - 95– 99 % verwijdering van bacteriën door filtratie
 - 90% nitrificatie (geen denitrificatie)
 - Vergaande verwijdering van zwevende stof door filtratie
 - Vergaande verwijdering fosfaat door filtratie en toevoegingen aan filterbed (ijzeroxide)
 - Verwijdering van pesticiden: afhankelijk van toevoegingen aan het filterbed
- Wortelzonesysteem
- Vloeveld (vijvers – vloeveld – NVO)

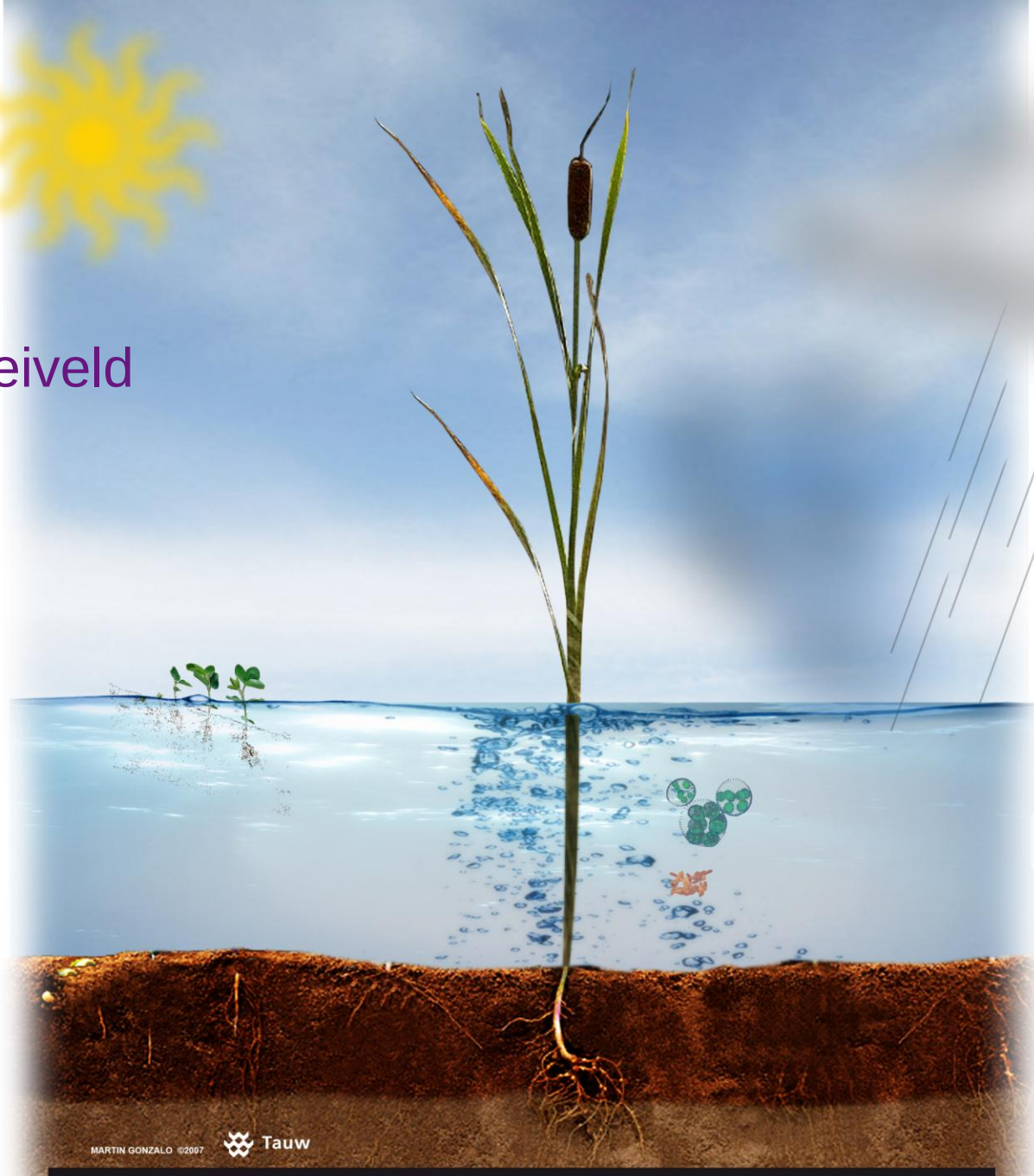


Basisbeginselen

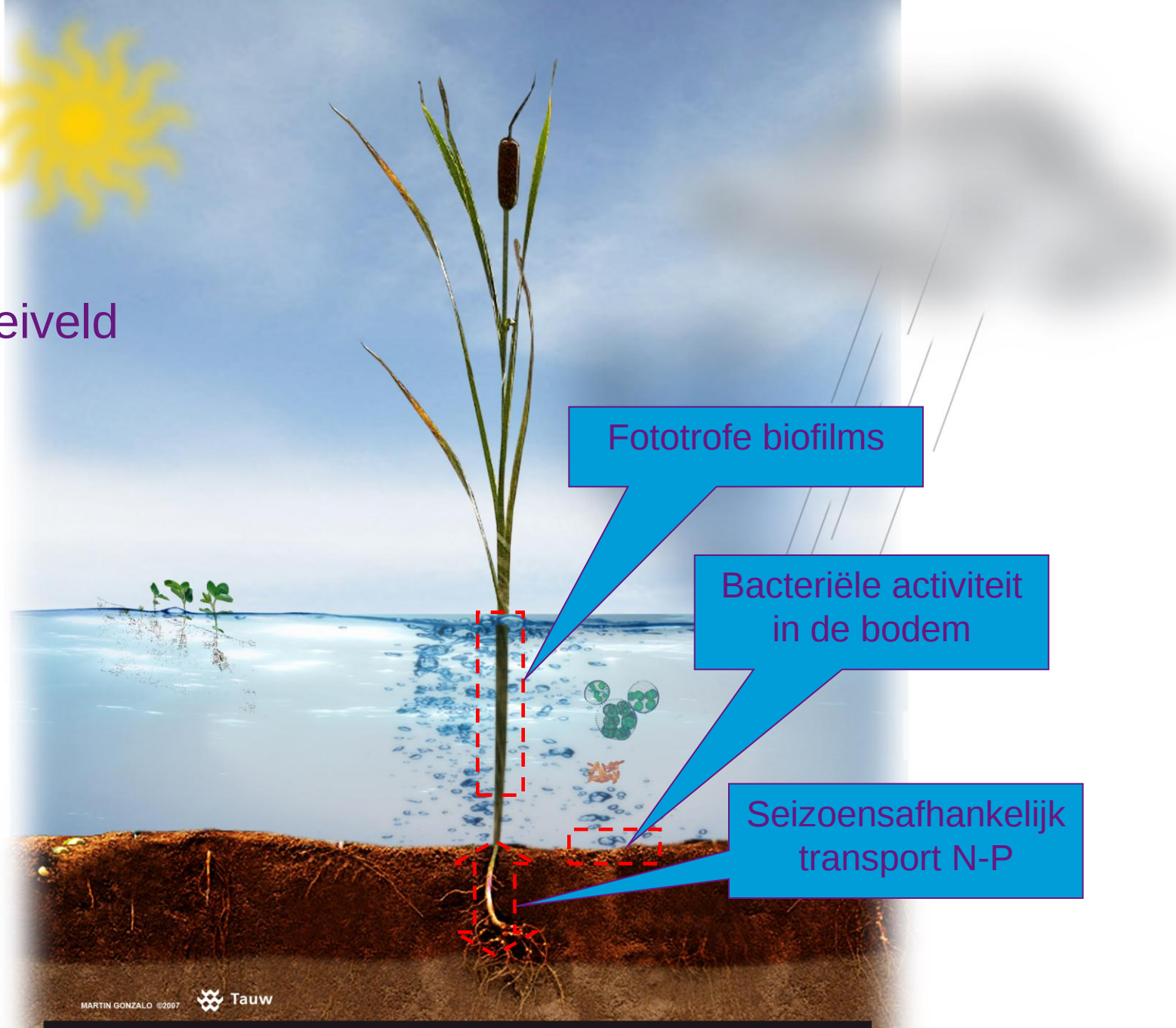
- Infiltratieveld
- Wortelzonesysteem
 - 50 kg P/ha.j en 500 kg N/ha.j door maaien riet
 - 1.000 kg N/ha.j door denitrificatie
 - 50 – 95 % verwijdering van zware metalen
 - 95– 99 % verwijdering van bacteriën (e-coli) door filtratie
 - Vergaande verwijdering van zwevende stof door filtratie
- Vloeveld (vijvers – vloeveld – NVO)



Vloeveld



Vloeiveld



Basisbeginselen

- Infiltratieveld
- Wortelzonesysteem
- Vloeiveld (vijvers – vloeiveld – NVO)
 - 50 kg P/ha.j en 500 kg N/ha.j door maaien riet
 - 1.000 kg N/ha.j door denitrificatie
 - 90 % verwijdering van bacteriën



Infiltratieveld en vijvers Efteling



Infiltratieveld Efteling

Doel: recreatiewater uit rwzi effluent

- oppervlak = 0,8 ha
- volume filter = 8.000 m³
- Debiet = 1600 m³/dag
- Verblijftijd = variabel
- reductie P (voor 2001) = 30% (0,9 – 0,6)
- reductie N (voor 2001) = 40%
- desinfectie = 90-99% logeenheden



Tauw

Bron: Voorstudie Leidsche Rijn

Vloeiveld Hoogeveen

Doel: verbeteren
oppervlaktewaterkwaliteit



Vloeveld Hoogeveen

- gebouwd in 2008
- sterk wisselend debiet
riooloverstort, afstromend
hemelwater en
oppervlaktewater



Tauw

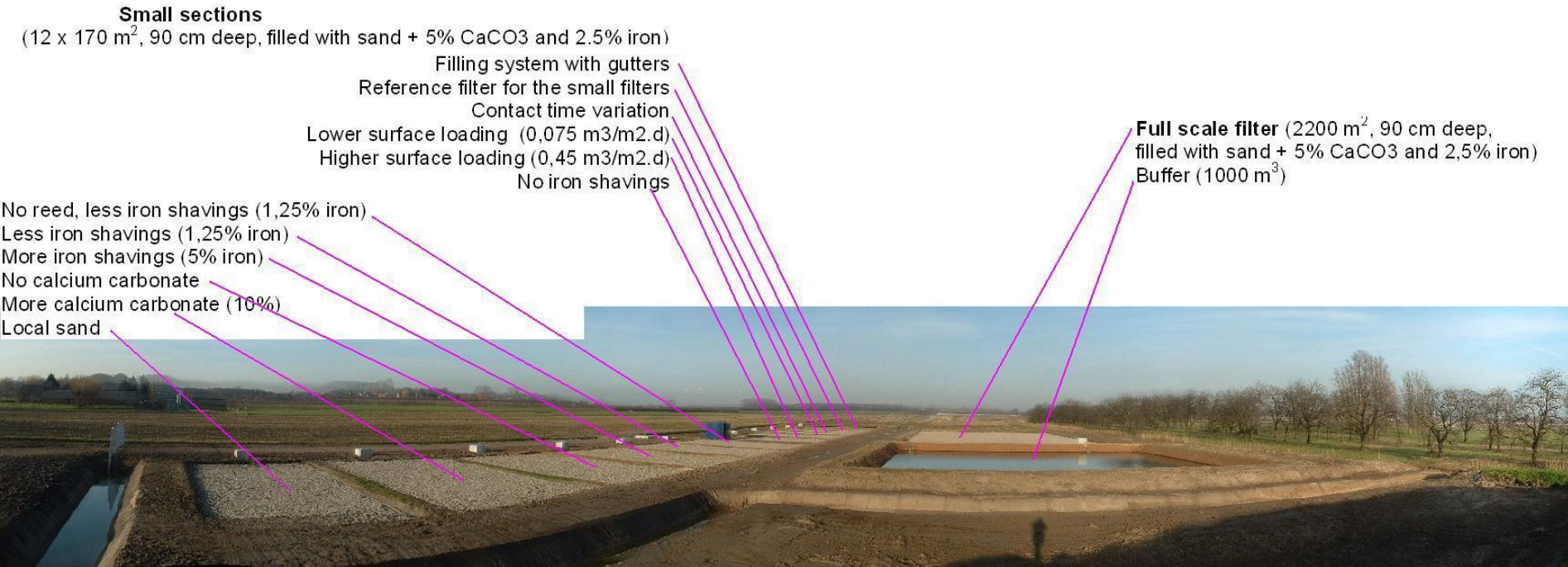
Onderzoek: Wortelzonesysteem

Onderzoek Alterra: Proefbedrijf Vredepeel

- Wortelzonesystemen gericht op stikstofverwijdering (sloot en drainwater)
- 1789 kg N/ha/jr: 72% N-verwijdering voor het wortelzonesysteem
- 1975 kg N/ha/jr: 77% N-verwijdering voor het wortelzonesysteem met stro
- 773 kg N/ha/jr: 59% N-verwijdering voor het Vloeienveld



Onderzoek: Zuiveringsfilter Leidsche Rijn



Voorbeelden

Zwolle

- vloeiveld
- grondwater
- Tri en PER
- infiltratie



Ullerberg

- infiltratieveld
- hemelwater van afvalstoffenontvangst
- CZV, N, zware metalen



Tauw



Voorbeelden

10 jaar monitoring bij Ullerberg

	influent vracht							
	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002	2.003	2.004	2.005
debiet (m3/jaar)	6.800	6.800	6.800	6.800	6.800	6.800	6.800	6.800
CZV (g O/jaar)	6.967.450	20.230.000	59.549.867	11.581.018	13.346.133	14.915.800	9.622.000	18.873.022
N-tot (g N/jaar)	283.050	404.978	751.672		1.224.000			129.200
Cr (g/jaar)	272	614	1.572	305	612	1.405	1.180	720
Cu (g/jaar)	4.310	2.364	5.270	1.780	3.483	3.952	4.148	2.057
Ni (g/jaar)	218	426	1.220	1.866	405	799	612	403
Pb (g/jaar)	864	3.029	6.592	674	1.608	2.097	3.358	1.961
Zn (g/jaar)	14.663	12.668	27.668	9.007	18.618	19.890	27.931	12.659
Hg (g/jaar)	0,6	0,6	1,7	1,7	6,8	2,8	3,4	3,4
As (g/jaar)	48	108	356	118	96	119	252	10
Cd (g/jaar)	12	41	57	6	14	24	46	16
	effluent vracht							
CZV (g O/jaar)	286.280	1.090.040	2.191.111	1.920.073	2.532.320	1.828.067	887.400	654.500
N-tot (g N/jaar)	37.196	58.782	46.807					45.560
Cr (g/jaar)	61	44	62	62	31	52	15	38
Cu (g/jaar)	58	81	108	52	92	184	99	139
Ni (g/jaar)	128	121	189	189	92	96	26	20
Pb (g/jaar)	163	77	76	57	39	14	32	149
Zn (g/jaar)	280	835	679	917	322	465	808	629
Hg (g/jaar)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,6	0,8
As (g/jaar)	16	64	64	65	75	39	24	9
Cd (g/jaar)	1,5	2,2	1,6	1,7	4,8	3,4	0,5	0,4



Voorbeelden

Culemborg

- Grijs water (douche, wasmachine, etc) behandeling in een verticaal doorstroomd filter
- BOD5 97.7 - 99.9%
- COD 89 – 97%
- N-totaal 80 - 95.0% (43 - 57%)
- $\text{NH}_4 \rightarrow \text{NO}_3$ 96.2 - 99.7%
- P-totaal 67.5 - 97.5%

Tauw

bron: Thesis WUR Tiemen Nanninga



Slot

- Helofytenfilters/Rietvelden zijn een serieuze optie voor waterzuivering en waterkwaliteitsverbetering
- Hou de basisprincipes in de gaten
- Veel ervaring, beperkte monitoringsgegevens
- Goede toepassingen (ruimte!)
 - N+P uit inlaatwater gesloten watersystemen (let op uitwisseling met de bodem)
 - Kleinschalige behandeling van afvalwater (let op koolstof in relatie tot N)
 - Effluent nabehandeling → resten zwevende stof,
 - Vergaande P-verwijdering en filtratie

