

Van afvalwater tot bruikbaar oppervlaktewater

“ecological engineering”



Ruud Kamp
Watersystemen

Beleidsvoorbereiding en Kennismanagement



Deze Voordracht

- *Waarom is effluent geen oppervlaktewater?*
- Helofytenfilters: moerassystemen/zuiveringsmoerassen
- Moerassysteem Eversteekoog
- Navolging van Eversteekoog in Nederland
- Kwekelbaarsjesproject De Cocksdoorp (Zoet – zout)
- Is een moerassysteem deel van rwzi of is het slim oppervlaktewater????

Effluenten Rwzi's

Grote ontwikkelingen C, N, P

Regionale rwzi's - invloed bij lozingspunt

- Slibdeeltjes, vlokken
- Veel bacteriën
- Geur, schuim
- Laag O₂

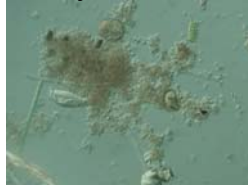


Foto: Annie Kreike, USHN

⇒ “Dood water”, niet tevreden met kwaliteit

Helder effluent



het was het mooiste water dat we “hadden”
“je maakt het van drinkwater en regenwater”

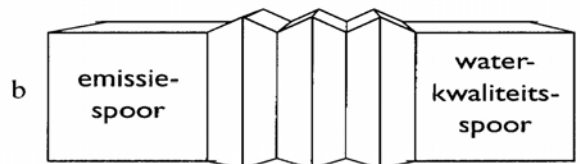
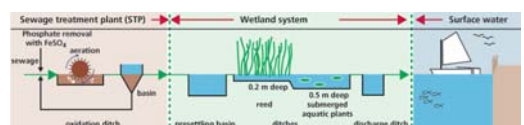
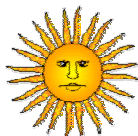
- regionale rwzi's, dus mooiste water uit een groot gebied gecentraliseerd
- bevat ook nog veel bruikbare nutriënten
- zonde om weg te gooien.....

Moerassysteem

Aangelegd, geoptimaliseerd watersysteem

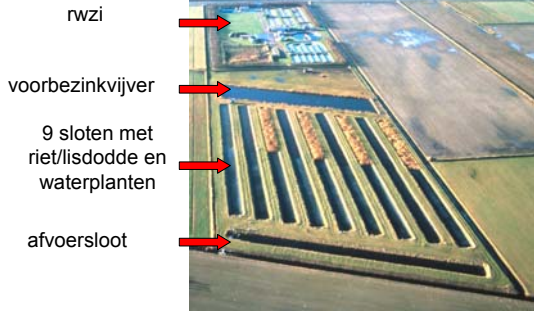
- helofyten: riet, lisdodde
- (ondergedoken) waterplanten
- oeverplanten
- waterbodem
- algen, watervlooiën, enz.

⇒ werkt op zonne-energie



De Waterharmonica

Eversteekoog, Texel



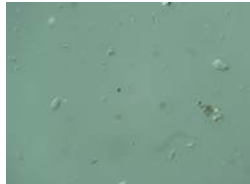
Eversteekoog



Na moerassysteem ander water

- verbetering zuurstofhuishouding
- geurt niet meer
- minder slibdeeltjes (= desinfectie)
- maar meer, ander zwevend stof
- levend water:

- algen, watervlooiën
- "torren"
- vis
- vogels



Het kwekelbaarsjesproject

opkweken van watervlooiën op effluent van de rioolwaterzuivering De Cocksdorp



om stekelbaarsjes op te laten groeien

als voedsel voor lepelaars



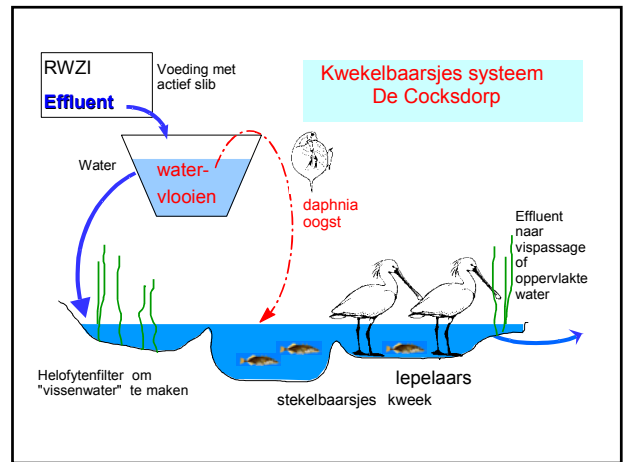
In combinatie met de vishevel



Vis in Eversteekoog moerassysteem



- **Vis houdt niet van effluent rwzi**
 - in grote vijver geen vis
 - in moerassysteem wel vis:
 - pas na 3 dagen verblijftijd
 - na 10 dagen veel vis (tot 15 stekelbaars per m²)

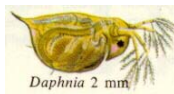


Stekelbaarsjes



Onderzoek 2001- 2003

- 4 Bakken, elk 2 m³: korte termijn onderzoek
- 4 Vijvers, elk 25 m³: lange duur onderzoek
- Model van watervlooiën kweek
 - groeisnelheden? / afsterven
 - wat en hoeveel eten ze?
 - oogstmethoden
 - zwemsnelheden - lange sprint 70 m/uur



Semi-technisch onderzoek Kwekelbaarsjes



Proefopstelling 2001 - 2002



Proefopstelling 2001 - 2003



Oogsten vlooien in grote vijver



Kwekelbaarsjes ? "Lepelaars en effluent"

- Goede vooruitzichten
 - watervlooiën gedijen goed
 - stekelbaarsjes naar filter brengen
 - Lepelaars komen vanzelf op vis af
 - ecotoxicologische aspecten?
 - Stowa onderzoek



- Ook op andere plaatsen aantrekkelijk

rwzi Land van Cuijk, Waterschap de Maaskant

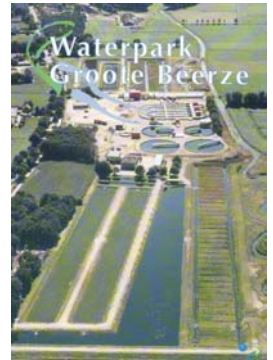
Monitoring moerassysteem rwzi Land van Cuijk

J. EIJER-DE JONG, WITTEVEN-BOS
H. WILLEN, WATERSCHAP DE MAASKANT
B. PALSSA, STOWA
V. CLAESSEN, GTD

Zie H₂O van, nr. 16, 2002



Aquatech nieuws!!!



Rwzi Hapert, De Dommel

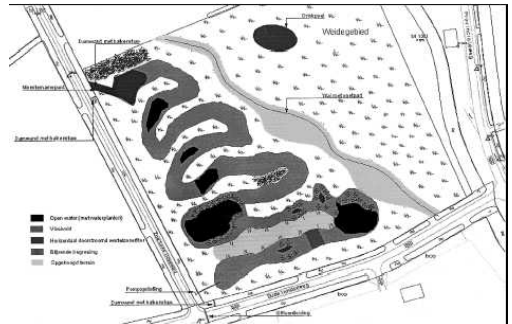
Groote Beerze

- Totaal oppervlakte 8 ha

	noord	zuid
helofytensloten	1.5	0.9
vijver	0.5	
moerasbos	1.5	1.6

- Dwa: 718 m³/h
- Maximaal 2700 m³/h
- Bergingscapaciteit 30.000 m³
- lengte beekherstel 800 m

Sint Maartensdijk



Ekeby wetland, Eskilstuna, Zweden



<http://www.kuai.se/~leilin/vatmark/wetland.htm>

Ekeby

- sinds 1999
- 30 ha water
- 90.000 i.e.

Rwzi Wervershoof



- lozing bij het IJsselmeer
- recreatiegebied, drinkwaterwinning
- nog steeds desinfectie met chloor
- ontwerp UV-desinfectie is stopgezet
- moerassysteem combineren met groenstructuur?

rwzi Geestmerambacht



Inpassing in uitbreiding van recreatiegebied ??????????????

Moerassysteem Ameland ???

- vijvers bij de rwzi
- moeras in de duinen voor grondwater aanvulling

Synthese Theo Claassen



Reuse of Appropriately Treated Wastewater on Ameland 2002

Dai Min
Friesland Water Authority
July 2002, Leeuwarden

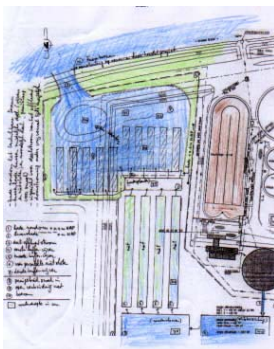
Moerassysteem Grouw???

- moerassysteem bij de rwzi Grouw
- "harmonica" tussen boezemwater, polderwater en rwzi



- paaiplaats vis
- natuurlijke inrichting boezem
- nazuivering effluent
- gebruik effluent in de polder
- vistrap boezem ⇔ polderwater
- natuurlijke inrichting rond rwzi

Moerassysteem Grouw?!



Eerste schetsontwerp

Everstekooog

Heeft veel kennis en ideeën opgeleverd!!:

- ⇒ bijzonder moerassysteem: *kwekelbaarsjes*
 - toepassing: rwzi Land van Cuijk, Waterschap de Maaskant
 - toepassing?: Ameland, Watterskip Friesland
- **Bestuursbeslissing, verankerd in WBP2 en Masterplan Texel:**
 - "alle rwzi's op Texel krijgen een moerassysteem
 - Everstekooog uitbreiden: langere verblijftijd
 - De Cocksdoorp als "kwekelbaarsjes systeem?"
- Wervershoof, Geestmerambacht....
 - Niedorpen, Ursem, Katwoude, ??????

Uitbreiding Eversteekoog

- Grotere aanvoer
- Verlenging verblijftijd van ca. 2 naar 3 - 4 dagen
- “verdubbeling” moerassysteem
 - toepassing van nieuwe ervaringen,
 -



De Cocksdorp



Panoramablik op de rwzi



Dijksloot, blik vanaf de rwzi richting De Cocksdorp



De Cocksdorp:

Globale plaats
kwekelbaars/moerassysteem
Oppervlakte ca 4 ha

Planning AWKB

De Cocksdorp, Oosterend en
Eversteekoog handhaven
(*1 Horntje en Oudeschild slopen)

Gemaal en vispassage

ZOET PLATFORM SONL

HERSTEL ZOET-ZOUTOVERGANGEN
HERSTEL ZOET-ZOUTOVERGANGEN
HERSTEL ZOET-ZOUTOVERGANGEN

3.17. Roggesloot



Project 3.17 Roggesloot



ZOET PLATFORM SONL

HERSTEL ZOET-ZOUTOVERGANGEN
HERSTEL ZOET-ZOUTOVERGANGEN
HERSTEL ZOET-ZOUTOVERGANGEN

3.6. Brovbaart

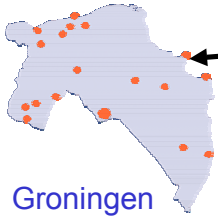


Vispassage Polder Brechaart

Dallingeweesterdijk



Polder Breebaart



Groningen

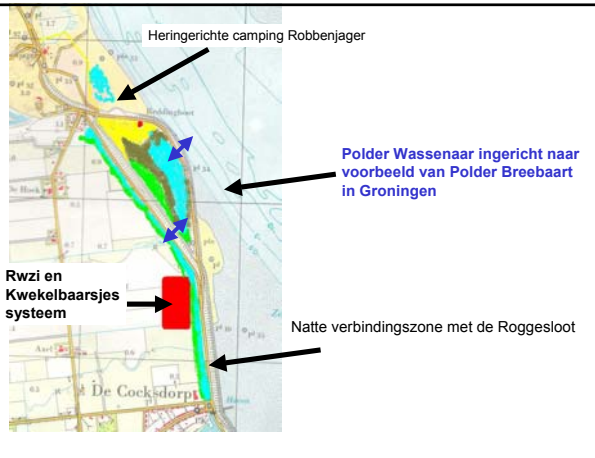


Brakwatergebied:

- Herstel zoet-zout gradiënten
- Duiker met bestuurbare schuiven in zeedijk
- Vispassage in slaperdijk
- Aanleg schelpenbanken
- Bezoekerscentrum
- Vogelkijkhut
- Wandelpaden

Plan: 1996, uitgevoerd: 2001/2002

Kwekelbaarsjes – Polder Wassenaar ?



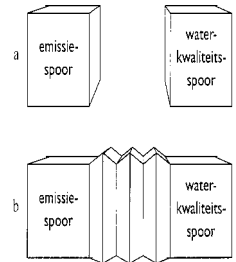
EmissieWaterkwaliteit “Schakelsysteem” **stowa**

Rwzi
geoptimaliseerd

Oppervlaktewater
optimaliseren?

Speciaal ingericht
oppervlaktewater
tussenschakelen

➔ **Moerassysteem**



Moerassysteem:



waterzuivering of oppervlaktewater?

AWKB

Exploitatie en Planvorming

District West/Noord-Oost/Zuid-oost
• afd. Integraal Waterbeheer,
• afd. Uitvoering



Watersystemen,
afdeling Beleidsondersteuning en
Kennismangement

Belangrijkste conclusie:

Meervoudig ruimtegebruik:
combineer rwzi met de omgeving:

- buffering water
- natuur en recreatie
bufferzone rond rwzi:
vijvers voor opvang rwa
- nuttig gebruik in landbouw, niet alleen debiet
maar ook nutriënten

“*optimalisatie*”

