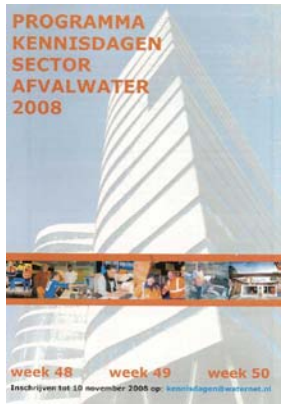
Workshop
"Van effluent tot bruikbaar oppervlaktewater"

District West
Dinsdag 12 mei 2009

Ruud Kampf
en
Jan Willem Voort
Afdeling Onderzoek & Advies



Workshop
"Van effluent tot bruikbaar oppervlaktewater"

maandag
1 december
2008

Ruud Kampf
Afdeling Onderzoek & Advies
Gastmedewerker Vrije Universiteit, afdeling Dierecologie

Programma

- 14.30 tot 15.20: Inleiding door Ruud Kampf
- 15.20 tot 16.20: Uitwerking van workshop opdrachten in drie groepen
- 16.20 tot 16.30: Nakaarten

Deze voordracht

- Waternet: eerste watercyclusbedrijf van Nederland
- Conclusies van deze voordracht
- Afvalwater: haal het vuil eruit?
- Effect van een lozing: biologie van vervuild oppervlaktewater
- Waterharmonica:
  - natuurlijke link tussen Waterketen en Watersysteem, moerassysteem, watervlooien, biologische filtratie
- Hoe werkt de Waterharmonica in de praktijk?: *"Van gezuiverd afvalwater tot bruikbaar oppervlaktewater"*
- Europese Kaderrichtlijn Water
- Consorci de la Costa Brava: een watercyclusbedrijf
- Gebruik van gezuiverd afvalwater in de Costa Brava
- Haal het water uit het afvalwater
- Waterharmonica in een stroomversnelling: SenterNovem
- Wat kan Waternet er mee?

Deze voordracht

- **Waternet: eerste watercyclusbedrijf van Nederland**
- Conclusies van deze voordracht
- Afvalwater: haal het vuil eruit?
- Effect van een lozing: biologie van vervuild oppervlaktewater
- Waterharmonica:
  - natuurlijke link tussen Waterketen en Watersysteem, moerassysteem, watervlooien, biologische filtratie
- Hoe werkt de Waterharmonica in de praktijk?: *"Van gezuiverd afvalwater tot bruikbaar oppervlaktewater"*
- Europese Kaderrichtlijn Water
- Consorci de la Costa Brava: een watercyclusbedrijf
- Gebruik van gezuiverd afvalwater in de Costa Brava
- Haal het water uit het afvalwater
- Waterharmonica in een stroomversnelling: SenterNovem
- Wat kan Waternet er mee?

Visie en missie
Waternet is het eerste watercyclusbedrijf van Nederland
Waternet zorgt op een integrale, samenhangende en maatschappelijk verantwoorde wijze voor drinkwater, afvalwater en grond- en oppervlaktewater.

produceert de grondstof voor afvalwater

- Dat drinkwater:
  - wordt gebruikt om afval te transporteren
  - wordt gemengd met regen en grondwater
- Dat mengsel:
  - noemen we afvalwater
  - is een probleem en kost veel geld

Deze voordracht

- Waternet: eerste watercyclusbedrijf van Nederland
- **Conclusies van deze voordracht**
- Afvalwater: haal het vuil eruit?
- Effect van een lozing: biologie van vervuild oppervlaktewater
- Waterharmonica:
  - natuurlijke link tussen Waterketen en Watersysteem, moerassysteem, watervlooien, biologische filtratie
- Hoe werkt de Waterharmonica in de praktijk?: *"Van gezuiverd afvalwater tot bruikbaar oppervlaktewater"*
- Europese Kaderrichtlijn Water
- Consorci de la Costa Brava: een watercyclusbedrijf
- Gebruik van gezuiverd afvalwater in de Costa Brava
- Haal het water uit het afvalwater
- Waterharmonica in een stroomversnelling: SenterNovem
- Wat kan Waternet er mee?

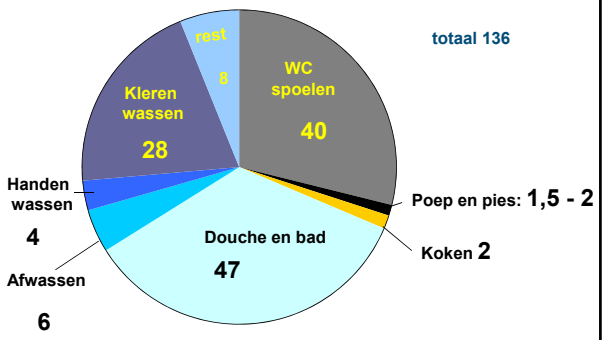
Conclusie van deze voordracht

- Haal het goede water weer uit het afvalwater
- Doe daar wat slims mee

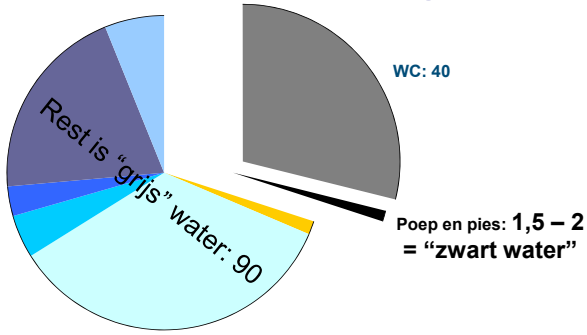
Deze voordracht

- Waternet: eerste watercyclusbedrijf van Nederland
- Conclusies van deze voordracht
- **Afvalwater: haal het vuil eruit?**
- Effect van een lozing: biologie van vervuild oppervlaktewater
- Waterharmonica:
  - natuurlijke link tussen Waterketen en Watersysteem, moerassysteem, watervlooien, biologische filtratie
- Hoe werkt de Waterharmonica in de praktijk?: *"Van gezuiverd afvalwater tot bruikbaar oppervlaktewater"*
- Europese Kaderrichtlijn Water
- Consorci de la Costa Brava: een watercyclusbedrijf
- Gebruik van gezuiverd afvalwater in de Costa Brava
- Haal het water uit het afvalwater
- Waterharmonica in een stroomversnelling: SenterNovem
- Wat kan Waternet er mee?

Hoeveel per persoon (liter water per dag?)



Hoeveel per persoon (liter water per dag?)



Bron: Adriaan Mels, WUR/LeAf

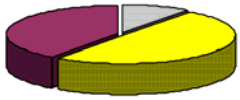
COD, N en P

- Grijs water
- Urine
- Faeces

→ Zwart

COD

N



P

Bron: Adriaan Mels, WUR/LeAf

Deze voordracht

- Waternet: eerste watercyclusbedrijf van Nederland
- Conclusies van deze voordracht
- Afvalwater: haal het vuil eruit?
- Effect van een lozing: biologie van vervuild oppervlaktewater
- Waterharmonica:
  - natuurlijke link tussen Waterketen en Watersysteem, moerassysteem, watervlooien, biologische filtratie
- Hoe werkt de Waterharmonica in de praktijk?: *"Van gezuiverd afvalwater tot bruikbaar oppervlaktewater"*
- Europese Kaderrichtlijn Water
- Consorci de la Costa Brava: een watercyclusbedrijf
- Gebruik van gezuiverd afvalwater in de Costa Brava
- Haal het water uit het afvalwater
- Waterharmonica in een stroomversnelling: SenterNovem
- Wat kan Waternet er mee?

Workshop district West, Waternet
De Waterharmonica – dinsdag 12 mei 2009

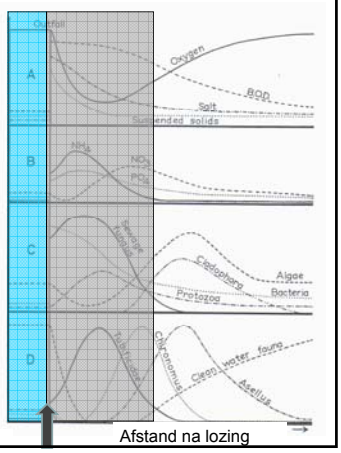
Invloed van een lozing

A: fysisch-biochemisch

B: chemisch

C: micro-organismen

D: "grotere" dieren

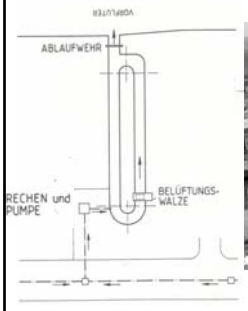


Afstand na lozing

Gebaseerd op Hynes, 1960 The biology of polluted waters

Voorschoten

Bild 1: Urform des Oxydationsgrabens. Voorschoten bei Den Haag. Einfacher Durchlaufbetrieb.



Bron: Kees van Loohuizen – Afvalwaterzuivering in Nederland

- simpel
- nog modern
- goed effluent

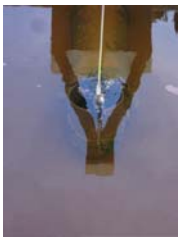
Ca 1955

0.05 kg BZV per kg d.s. per dag

Bron: Kees van Loohuizen – Afvalwaterzuivering in Nederland

't Horntje, Texel

't Horntje, Texel



Begin aflaat

Einde aflaat

't Horntje, Texel
Resultaten 1991 – 1993 (mg/l)

BZV	2.8	NH4	1.0
CZV	42	NO3	1.8
		NTOT	4.9

Geamoveerd in 2007

Effluenten Rwzi´s

- Grote ontwikkelingen C, N, P
- Regionale rwzi´s - invloed bij lozingspunt
  - Slibdeeltjes, vlokken
  - Veel bacteriën
  - Geur, schuim
  - Laag O_2

Foto: Annie Kreike, HHNK

⇨"Dood water", niet tevreden met kwaliteit
Lijkt (nog) niet op oppervlaktewater

Deze voordracht

- Waternet: eerste watercyclusbedrijf van Nederland
- Conclusies van deze voordracht
- Afvalwater: haal het vuil eruit?
- Effect van een lozing: biologie van vervuild oppervlaktewater
- **Waterharmonica:**
  - **natuurlijke link tussen Waterketen en Watersysteem, moerassysteem, watervlooien, biologische filtratie**
- Hoe werkt de Waterharmonica in de praktijk?: *"Van gezuiverd afvalwater tot bruikbaar oppervlaktewater"*
- Europese Kaderrichtlijn Water
- Consorci de la Costa Brava: een watercyclusbedrijf
- Gebruik van gezuiverd afvalwater in de Costa Brava
- Haal het water uit het afvalwater
- Waterharmonica in een stroomversnelling: SenterNovem
- Wat kan Waternet er mee?

Workshop district West, Waternet
De Waterharmonica – dinsdag 12 mei 2009

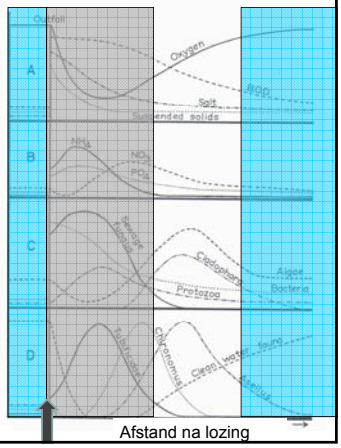
Afvalwaterzuivering is als vervuild oppervlakte water

A: fysisch-biochemisch

B: chemisch

C: micro-organismen

D: "grotere" dieren



Gebaseerd op Hynes, 1960 The biology of polluted waters

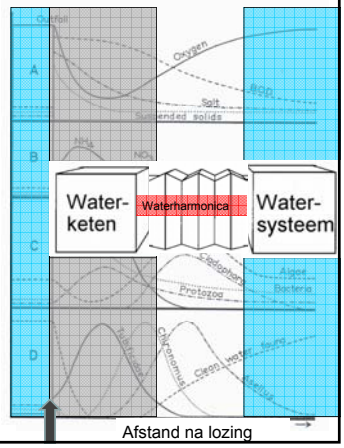
De Waterharmonica als brug tussen rwzi en oppervlakte water

A: fysisch-biochemisch

B: chemisch

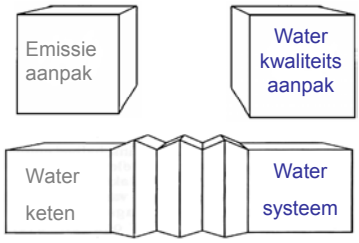
C: micro-organismen

D: "grotere" dieren



Gebaseerd op Hynes, 1960 The biology of polluted waters

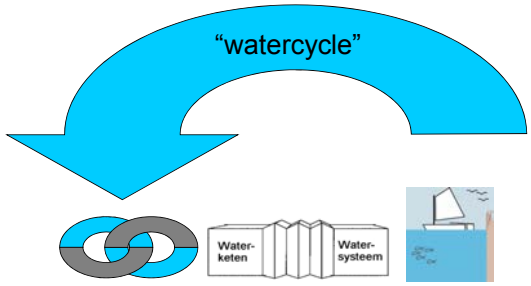
Waterharmonica als schakelsysteem



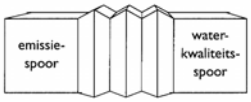
Theo Claassen – Wetterskip Fryslân

www.waterharmonica.nl

Ontbrekende schakel in Nederlands waterbeheer



De Waterharmonica: de natuurlijke link tussen drinkwater en oppervlaktewater



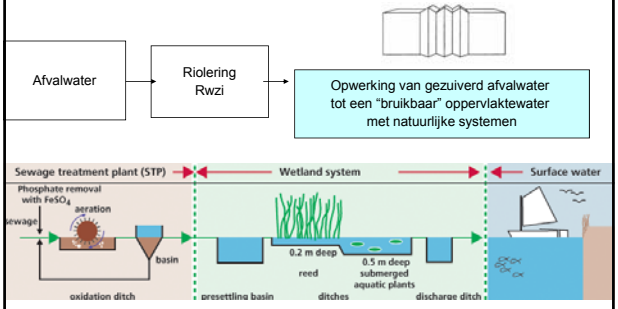
Stowa rapporten

2008-2010:

Stowa onderzoek "lot van deeltjes in Waterharmonica systemen

www.waterharmonica.nl

Waterharmonica



Deze voordracht

- Waternet: eerste watercyclusbedrijf van Nederland
- Conclusies van deze voordracht
- Afvalwater: haal het vuil eruit?
- Effect van een lozing: biologie van vervuild oppervlaktewater
- Waterharmonica:
  - natuurlijke link tussen Waterketen en Watersysteem, moerassysteem, watervlooien, biologische filtratie
- **Hoe werkt de Waterharmonica in de praktijk?: *"Van gezuiverd afvalwater tot bruikbaar oppervlaktewater"***
- Europese Kaderrichtlijn Water
- Consorci de la Costa Brava: een watercyclusbedrijf
- Gebruik van gezuiverd afvalwater in de Costa Brava
- Haal het water uit het afvalwater
- Waterharmonica in een stroomversnelling: SenterNovem
- Wat kan Waternet er mee?

Workshop district West, Waternet
De Waterharmonica – dinsdag 12 mei 2009

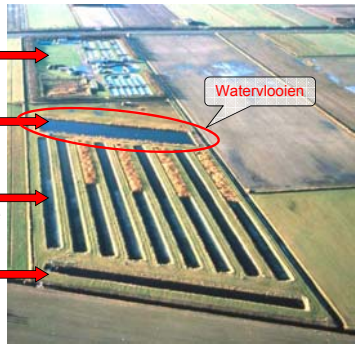
Rwzi en moerassysteem Everstekoog

rwzi

voorbezinkvijver

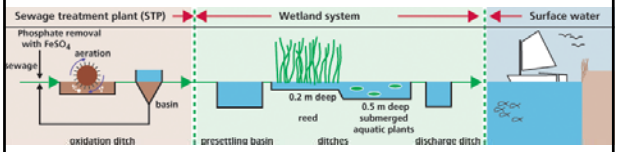
9 parallelle sloten met riet en lisdodde

afvoersloot



Onderzoeks project
1995 - 1999

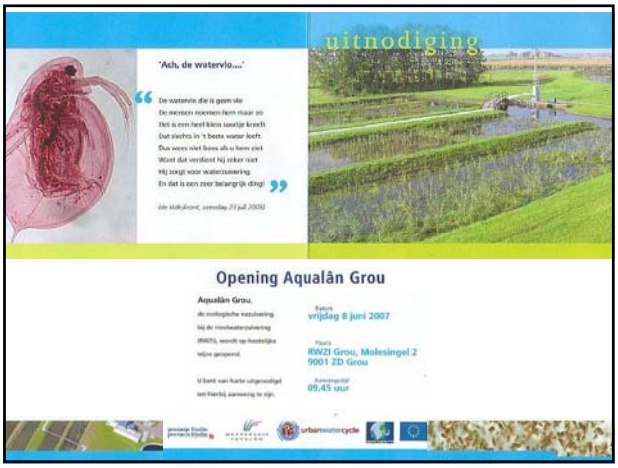
Biological filtration by Daphnia



WATERHARMONICA PROJECT

www.waterharmonica.nl

Aqualân Grou



Aqualân Grou

Aqualân Grou

Aqualân Grou

urbanwatercycle

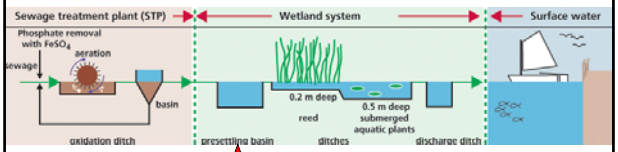
http://www.interregnorthsea.org/project-details.asp?id=1-16-31-7-37-04

Aqualân Grou en rwzi

Aqualân Grou

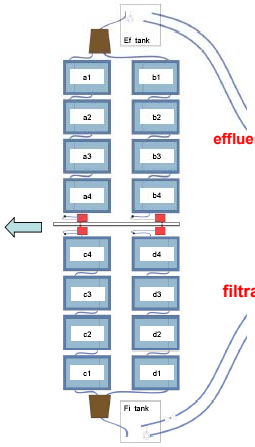
Grou:
moerassysteem en vispaaiplaats

Biological filtration by Daphnia



Watervlooien:
biologische filtratie

www.waterharmonica.nl



Research op m^3 scale

4 x 4 mesocosms:
- 2 x 4: effluent
- 2 x 4: gefiltreerd effluent

www.waterharmonica.nl

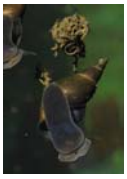
Gelijke proeven op 3 rwzi's

Horstermeer
Effluent
Gefiltreerd effluent

Grou
Parallel aan vijvers

Empuriabrava
Spanje
Parallel aan vijvers

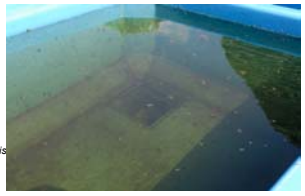
www.waterharmonica.nl



Not only Daphnia:

Suspended solids and algae:
- *biological filtration by Daphnia*
  - *mainly Daphnia magna, but also other Cladocera*

Attached algae and settled sludge:
- *grazing by snails*
  - *Holland: mainly Great pond snail Lymnaea stagnalis*



www.waterharmonica.nl

Mesocosms Horstermeer, autumn 2007

Deze voordracht

- Waternet: eerste watercyclusbedrijf van Nederland
- Conclusies van deze voordracht
- Afvalwater: haal het vuil eruit?
- Effect van een lozing: biologie van vervuild oppervlaktewater
- Waterharmonica:
  - natuurlijke link tussen Waterketen en Watersysteem, moerassysteem, watervlooien, biologische filtratie
- Hoe werkt de Waterharmonica in de praktijk?: *"Van gezuiverd afvalwater tot bruikbaar oppervlaktewater"*
- **Europese Kaderrichtlijn Water**
- Consorci de la Costa Brava: een watercyclusbedrijf
- Gebruik van gezuiverd afvalwater in de Costa Brava
- Haal het water uit het afvalwater
- Waterharmonica in een stroomversnelling: SenterNovem
- Wat kan Waternet er mee?

Workshop district West, Waternet
De Waterharmonica – dinsdag 12 mei 2009

Europese Kaderrichtlijn Water

Wat zit er in het water?: *chemie*

Wat leeft er in?: *ecologie*

Aqualân Grou: visstand 9 juli 2008

	Watervlooien vijver	Eind rietsloot	Paaivijver
Baars			9
Blankvoorn			54
Kleine modderkruiper			4
Paling			2
Ruisvoorn			6
Tiendoornige stekelbaars	0	23	1
Zeelt			5
Brasem			2
Driedoornige stekelbaars			1
Snoek			3
Giebel			2
Kolblei			2
Riviergrondel			6

Waterkwaliteit

- Waterharmonica systemen
  - Je wilt een zo goed mogelijk effluent
  - Voorkomen van eco-toxische effecten
    - Maar: in de praktijk lijkt het erg mee te vallen…
    - Zeker in vergelijking met oppervlaktewater
    - Maar: voorzichtigheid lijkt op zijn plaats

Dure nazuivering
of
minder stoffen in het afvalwater???

Deze voordracht

- Waternet: eerste watercyclusbedrijf van Nederland
- Conclusies van deze voordracht
- Afvalwater: haal het vuil eruit?
- Effect van een lozing: biologie van vervuild oppervlaktewater
- Waterharmonica:
  - natuurlijke link tussen Waterketen en Watersysteem, moerassysteem, watervlooien, biologische filtratie
- Hoe werkt de Waterharmonica in de praktijk?: *"Van gezuiverd afvalwater tot bruikbaar oppervlaktewater"*
- Europese Kaderrichtlijn Water
- **Consorci de la Costa Brava: een watercyclusbedrijf**
- Gebruik van gezuiverd afvalwater in de Costa Brava
- Haal het water uit het afvalwater
- Waterharmonica in een stroomversnelling: SenterNovem
- Wat kan Waternet er mee?

Workshop district West, Waternet
De Waterharmonica – dinsdag 12 mei 2009

The Costa Brava

- Kust gebied Girona provincie
- Noordoost Spanje
- Middellandse zee klimaat:
  - hete, droge zomers,
  - milde winters
  - gewoonlijk natte herfst en voorjaar
- Ruige kustlijn, mooie stranden
- Bevolking 240,000
- Toerisme:
  - in de zomer meer dan 1 millioen inwoners

Lluis Sala, 24-4-2009, Waternet, Amsterdam

Consorci de la Costa Brava (I)

- Water agency sinds 1971 voor 27 gemeentes
- Zorg voor de hele water cyclus:
  - levering drinkwater:
    - 14 gemeentes (3 buiten CCB) - 19 millioen m^3/jaar in 2007
  - biologische waterzuivering:
    - 28 gemeentes (2 buiten CCB)
    - 18 WWTP: 30.1 millioen m^3/jaar in 2007.
    - nog twee gemeentes aan te sluiten in 2010.
  - Hergebruik van afvalwater sinds 1989
    - 5.5 million m^3/jaar in 2007
    - 14 installaties
- Financiele ondersteuning door Catalan Water Agency (regional water authority)

Lluis Sala, 24-4-2009, Waternet, Amsterdam

The Consorci de la Costa Brava (II)

- Facilities operated by CCB (as of 2009)

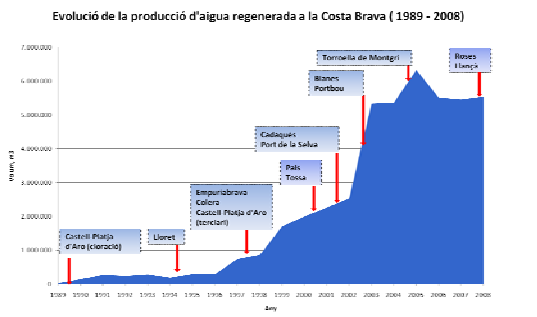
Lluis Sala, 24-4-2009, Waternet, Amsterdam

Deze voordracht

- Waternet: eerste watercyclusbedrijf van Nederland
- Conclusies van deze voordracht
- Afvalwater: haal het vuil eruit?
- Effect van een lozing: biologie van vervuild oppervlaktewater
- Waterharmonica:
  - natuurlijke link tussen Waterketen en Watersysteem, moerassysteem, watervlooien, biologische filtratie
- Hoe werkt de Waterharmonica in de praktijk?: *"Van gezuiverd afvalwater tot bruikbaar oppervlaktewater"*
- Europese Kaderrichtlijn Water
- Consorci de la Costa Brava: een watercyclusbedrijf
- **Gebruik van gezuiverd afvalwater in de Costa Brava**
- Haal het water uit het afvalwater
- Waterharmonica in een stroomversnelling: SenterNovem
- Wat kan Waternet er mee?

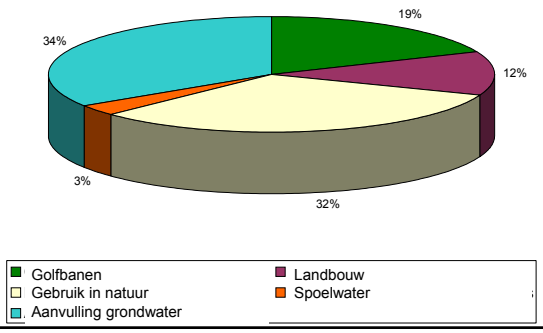
Workshop district West, Waternet
De Waterharmonica – dinsdag 12 mei 2009

Toename van water hergebruik in de Costa Brava



Lluis Sala, 24-4-2009, Waternet, Amsterdam

Gebruik in 2008



Redenen voor hergebruik

- Water tekort, grondwater vervuiling, verzilting
- Toename van vraag voor niet-drinkwater:
  - golf banen, tuinen, landbouw, courses, spoelwater
- Grote kosten drinkwater bij:
  - slechte oppervlaktewater kwaliteit
  - ontzouting van zeewater
  - Water transfer: aanvoer van grote afstand
- Investeringen in riolering, afvalwaterzuivering
- Betere effluent kwaliteit door nazuivering maakt hergebruik aantrekkelijk

Gebaseerd opLluis Sala, 24-4-2009, Waternet, Amsterdam

Hergebruik: de prijs van water

- **Niet factureerbaar:**
  - gebruik voor algemeen belang
  - betaald door Catalan Water Agency.
  - 79% of the reclaimed water produced in 2008.
  - Niet gestuurd door vraag.
  - Voorbeeelden:
    - Grondwater aanvulling in Blanes
    - Tegengaan van verzilting in Llançà en Port de la Selva
    - Gebruik in natuurgebied Aiguamolls de l'Empordà
    - Levering voor agrarisch gebruik aan als compensatie voor drinkwater winning (Torroella de Montgrí)

- **Factureerbaar aan gebruikers**
  - 21% van hergebruik water in 2008
  - op contract basis
  - vraag gestuurd (hoeveelheid en kwaliteit!!)
  - gemiddeld 0.12 €/m^3
  - Voorbeeldem:
  - Golf banen (8)
  - Graan akkers (2), Boomgaard (1), Wijngaard (1)

Lluis Sala, 24-4-2009, Waternet, Amsterdam

Irrigatie

- Belangrijkste factureerbare toepassing
- Vooral in de zomer, bij groot aantal toeristen
- Gebruik van nutrienten:
  - Bespaart kunstmest
  - Minder nutrienten naar grondwater
  - "klimaatvriendelijk", CO_2 – Kyoto protocol!
- Kwaliteit beter dan van oppervlaktewater

Lluis Sala, 24-4-2009, Waternet, Amsterdam

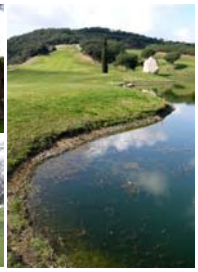
Tevreden klanten!

Tevreden klanten!

Caves Castell de Peralada
D.O. Empordà
85% Syrah, 15% Cabernet Sauvignon
PVP 100€

http://www.castilloperelada.com/ing/vinos_interior.php?proid=25

Meer tevreden klanten!



Duurzame water voorziening golf banen
Geen problemen tijdens de droogten van 2005 en 2007-2008

Niet factureerbaar gebruik

Treating water to a superior level has proven environmental benefits

Waarom hergebruik in Blanes?

- Watervoerend pakket beneden deel Tordera rivier droogde uit door overgebruik (stedelijk, industrieel, landbouw) plus droogte periodes (1998-2002):
  - Daling grondwater en verzilting
- Maatregelen the Catalan Water Agency (ACA) :
  - Plan voor regulering watergebruik
  - Ontzoutings installatie: 10 miljoen m^3/jaar
  - Opwerking efflunt kwaliteit rwzi Blanes voor aanvulling grondwater in plaats van lozing op zee (10 miljoen m^3/jaar)
  - Promotie water besparing en hergebruik lokale bedrijven

Water produced by the Blanes reclamation plant (N/DN + Title-22) and used for the recharge of the lower river Tordera aquifer by percolation, 7 July 2005

Summary of quality 2007 (Percentile 90 of the annual set of samples):

SS = 2.4 mg/L (319 samples)
Turbidity = 2.2 NTU (324 samples)
Total nitrogen = 9.2 mg N/L (140 samples)
Total phosphorus = 1.8 mg P/L (141 samples)
E. coli < 1 cfu/100 mL (116 samples)

Blanes hergebruik installatie

- Zeer-laag belast actief slib met simulaten P-verwijdering
- Derde trap (700 m^3/h):
  - coagulatie, flocculatie, bezinking, filtratie
  - Disinfectie
    - UV (maximum UV dose geschat189 mJ/cm^2)
    - chlorine (minimaal210 min contact tijd)
- In gebruik sinds 2003
- Desinfectie
  - UV dosering 80 mJ/cm^2
  - 1ppm Cl_2 (210 mg Cl_2.min/L)
- Gebruik:
  - Grondwater aanvulling
  - Landbouw

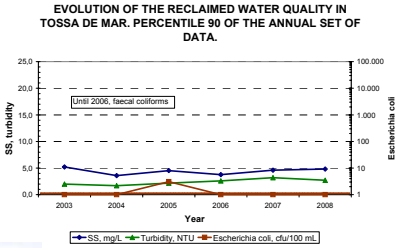
Effluent flocculatietanks

Flocculatietanks & lamella clarifiers (left) en pulsed-bed filters

UV disinfectie systeem (Berson)

Aanvulling grondwater

Tossa de Mar reclaimed water quality



Physico-chemical treatment prior to disinfection

Berson UV disinfection

Lluis Sala, 24-4-2009, Waternet, Amsterdam

Landschaps verbetering Tossa de Mar

- Voormalige stortplaats veranderd in park (Parc de Sa Riera) door beschikbaarheid van effluent
- Nieuw: gebruik als stadswater (irrigatie, schoonmaken, cleaning, verbetering ecologie van de kreek

Pictures by courtesy of Jordi Couso, municipality of Tossa de Mar

Surroundings of WWTP, 1997

Surroundings of WWTP, 2002

Tossa de Mar

De kreek stroomt weer!

Lluis Sala, 24-4-2009, Waternet, Amsterdam

Hergebruik door distributie netwerken

- Nieuw ontwikkeling Costa Brava
  - nu alleen voor gemeentelijk gebruik
  - vooral in stedelijk groen en spoelwater
- Tossa de Mar en Lloret de Mar sinds 2007), in aanleg Port de la Selva

- Bespaart drinkwater
- Bespaart energie
- goedkoper dan drinkwater

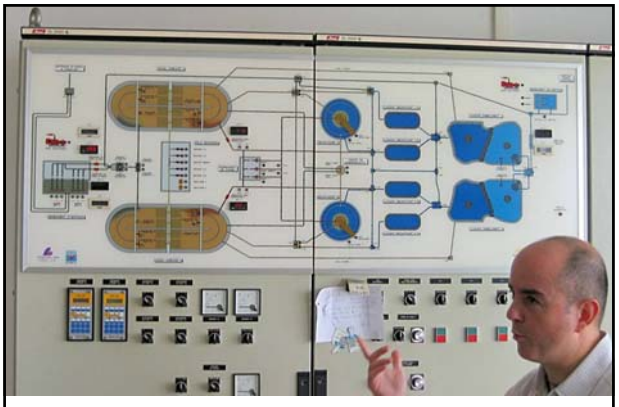
- Veel onderzoek naar kwaliteit: geen probleem

Empuriabrava Waterharmonica

Lluis Sala, 24-4-2009, Waternet, Amsterdam

Empuriabrava, Costa Brava

From Lluis Sala, Concorsi de la Costa Brava



Uitleg door Lluis Sala

De rwzi met de eerste vijvers

Ook hier heel veel watervlooien

Foto: Lluis Sala

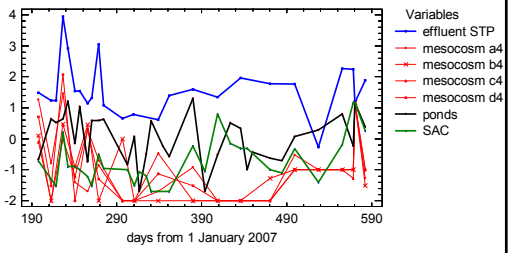
Mesocosms Empuriabrava – rechterdeel met schaduwdoek

Opgenomen in het natuurgebied
Uitkijkposten,
Wandel- en fietsroutes

Het moerasysteem

Het wetland

Log E.Coli levels (nr/ml) in effluent, mesocosms a4, b4, c4, d4, ponds and SAC



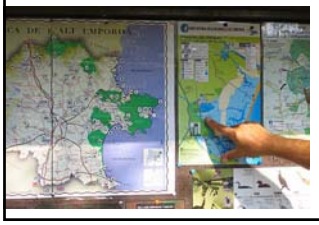
Empuriabrava – desinfectie: mesocosms vergeleken met de praktijk
Ponds = vijver
SAC= eind moerassysteem

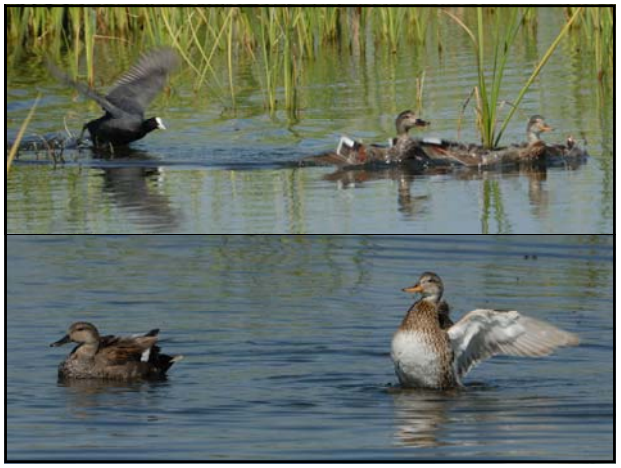
Schuilhutten

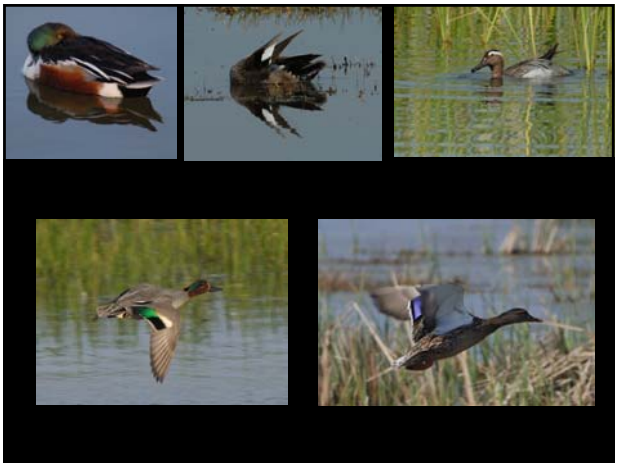
Natural park
Aiguamolls d l'Emporda

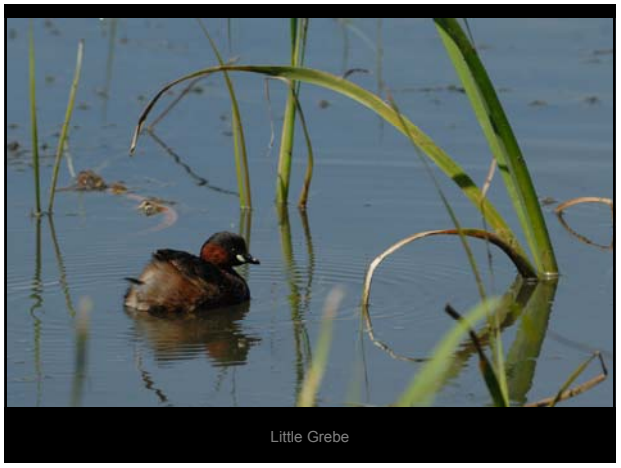
Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà

Well treated waste water as source for the natural park

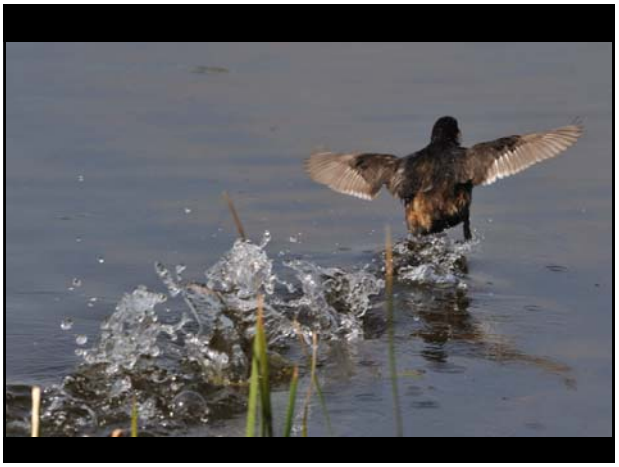








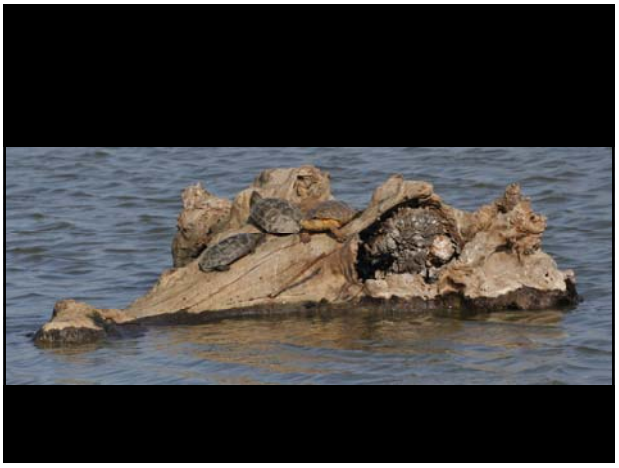
Little Grebe



Porzana parva in flight

White-winged and White-cheeked Terns

Bee-eaters nesting in the final wetland



Voedselketens

Waarde van natuur?

- Kleine Koi €1.50

Belofte:

- Grote € 15 / 75

It is about making friends

ARCATA MARSH

INTERPRETIVE CENTER

to stimulate understanding of the Arcata Marsh Wildlife Sanctuary, it's relationship with Arcata's integrated wastewater treatment system…….

Het zit wel goed onder water

Deze voordracht

- Waternet: eerste watercyclusbedrijf van Nederland
- Conclusies van deze voordracht
- Afvalwater: haal het vuil eruit?
- Effect van een lozing: biologie van vervuild oppervlaktewater
- Waterharmonica:
  - natuurlijke link tussen Waterketen en Watersysteem, moerassysteem, watervlooien, biologische filtratie
- Hoe werkt de Waterharmonica in de praktijk?: *"Van gezuiverd afvalwater tot bruikbaar oppervlaktewater"*
- Europese Kaderrichtlijn Water
- Consorci de la Costa Brava: een watercyclusbedrijf
- Gebruik van gezuiverd afvalwater in de Costa Brava
- **Haal het water uit het afvalwater**
- Waterharmonica in een stroomversnelling: SenterNovem
- Wat kan Waternet er mee?

Workshop district West, Waternet
De Waterharmonica – dinsdag 12 mei 2009

Nuttigs?

- Als je afvalwater schoon is het zonde om het weg te gooien
- "Haal het water uit het afvalwater"

Helder effluent

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

regionale rwzi's: mooiste water uit een groot gebied gecentraliseerd

- Oppervlaktewater / grondwater wordt drinkwater
- Drinkwater en neerslag worden afvalwater
- Steeds betere afvalwaterzuivering

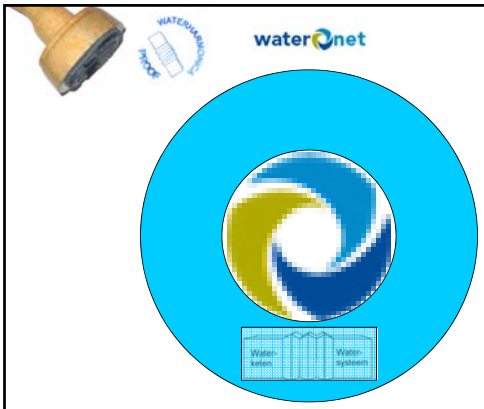
• geen "afvalwater" maar "afval in water"

- Kwaliteit gezuiverd afvalwater geschikt maken voor nuttig gebruik
  - Afkoppelen lozingen
- Waterhergebruik gericht op "teruggeven van water aan de natuur"

"Producing on demand"

Conclusie van deze voordracht

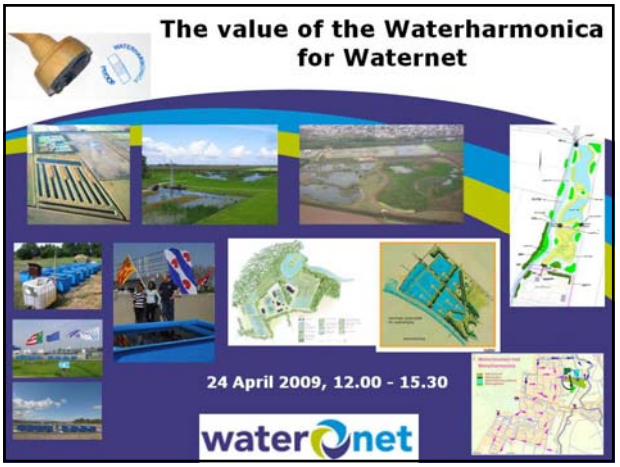
- Haal het goede water weer uit het afvalwater
- Doe daar wat slims mee



Deze voordracht

- Waternet: eerste watercyclusbedrijf van Nederland
- Conclusies van deze voordracht
- Afvalwater: haal het vuil eruit?
- Effect van een lozing: biologie van vervuild oppervlaktewater
- Waterharmonica:
  - natuurlijke link tussen Waterketen en Watersysteem, moerassysteem, watervlooien, biologische filtratie
- Hoe werkt de Waterharmonica in de praktijk?: *"Van gezuiverd afvalwater tot bruikbaar oppervlaktewater"*
- Europese Kaderrichtlijn Water
- Consorci de la Costa Brava: een watercyclusbedrijf
- Gebruik van gezuiverd afvalwater in de Costa Brava
- Haal het water uit het afvalwater
- **Waterharmonica in een stroomversnelling: SenterNovem**
- Wat kan Waternet er mee?

Workshop district West, Waternet
De Waterharmonica – dinsdag 12 mei 2009



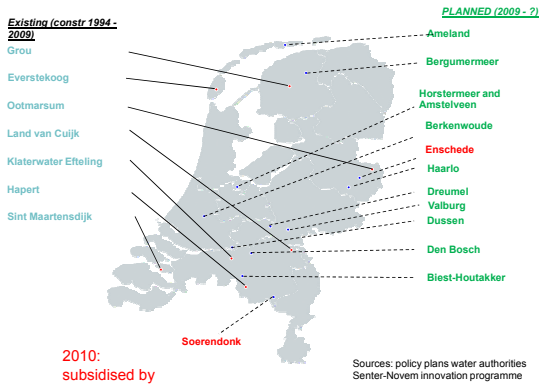
Program 24 - 4

waternet

- Opening
- The importance of the Watercycle for Waternet
- The role of reuse of treated waste water in the water cycle, the situation of Costa Brava
- The Waterharmonica in Costa Brava: Empuriabrava and Aiguamolls Natural Park
- Grou: Texel knowledge applied
- SenterNovem: a boost for the Waterharmonica
  - Wetterlannen: Waterharmonica Bergum combined with improvement of surface water in a Frisian polder landscape *Sybren Gerbens, Wetterskip Fryslân*
  - Soerendonk: a new three stage Waterharmonica *Oscar van Zanten, Waterschap de Dommel*
  - Kristalbad: Eco-treatment for vitalizing "dead" treated wastewater *Jan Rikus Limbeek, Waterschap Regge en Dinkel*
- Overview of ongoing research projects in Grou, Horstermeer, Land van Cuijk and Empuriabrava:
- Discussion: 'value of wetlands and what can we learn from the Spanish approach?'

waternet

WATERHARMONICA SYSTEMS



2010:
subsidised by
Innovation program

Sources: policy plans water authorities
Senter-Novem innovation programme

www.waterharmonica.nl

Waterharmonica Soerendonk

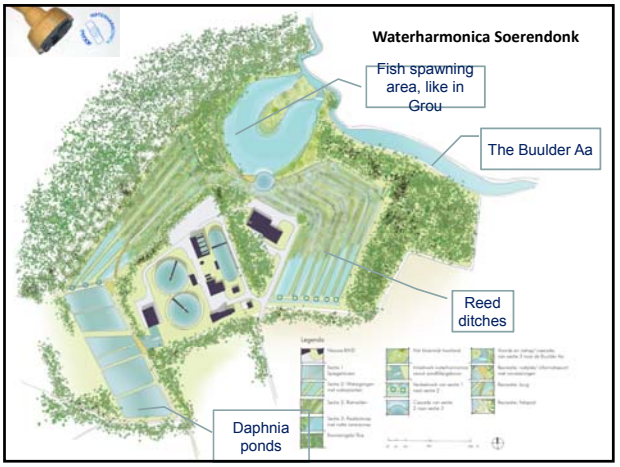
New Waterharmonica system

- part of landscape reconstruction plan
- converting treated waste water into a quality suited for nature
- creating wet nature
- water storage, flood prevention

Project cost € 1.859.829

Innovation subsidy € 929.915

Ready in 2010



Waterharmonica Kristalbad Enschede

New Waterharmonica system

- reconstruction plan 50 ha
- nature-water-landscape-recreation
- Project cost € 5.055.772

Innovation subsidy € 2.527.886

Ready in 2010 ?

Deze voordracht

- Waternet: eerste watercyclusbedrijf van Nederland
- Conclusies van deze voordracht
- Afvalwater: haal het vuil eruit?
- Effect van een lozing: biologie van vervuild oppervlaktewater
- Waterharmonica:
  - natuurlijke link tussen Waterketen en Watersysteem, moerassysteem, watervlooien, biologische filtratie
- Hoe werkt de Waterharmonica in de praktijk?: *"Van gezuiverd afvalwater tot bruikbaar oppervlaktewater"*
- Europese Kaderrichtlijn Water
- Consorci de la Costa Brava: een watercyclusbedrijf
- Gebruik van gezuiverd afvalwater in de Costa Brava
- Haal het water uit het afvalwater
- Waterharmonica in een stroomversnelling: SenterNovem
- Wat kan Waternet er mee?

Workshop district West, Waternet
De Waterharmonica – dinsdag 12 mei 2009

Wat al eerder geopperde ideeen

- Amstelveen:
  - Kunnen we effluent omzetten tot een bruikbaar stedelijk water?
- Horstermeer:
  - Wat zouden we met een topkwaliteit, bruikbaar effluent kunnen doen?
- Oranjestad Bonaire
  - Verzin een list!
- Huizen
  - Hoe kunnen we het effluent gebruiken om "natuurwaarden" te scheppen?

Amstelveen