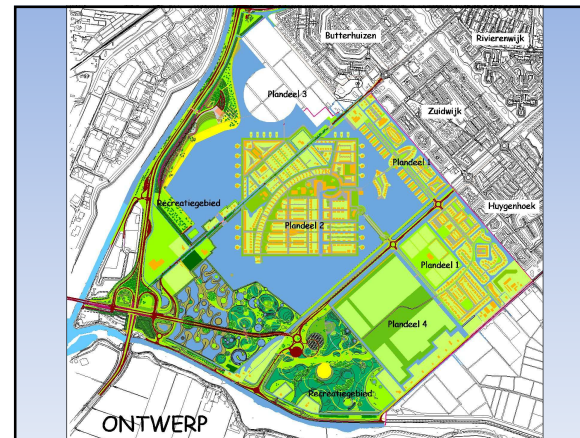
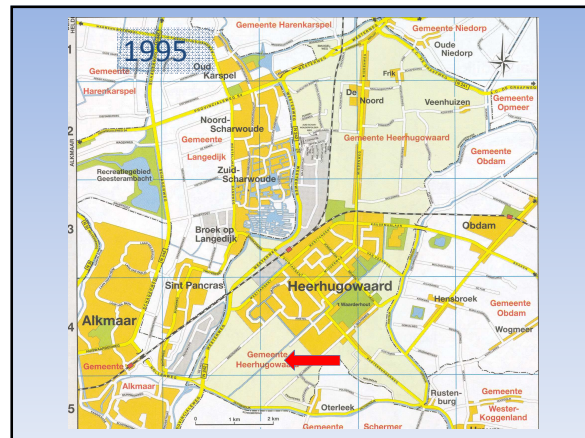




Opzet

1. Ontwerp/toelichting watersysteem
2. Ontwikkeling sinds aanleg
 - Watersysteem: waterbalans, peilfluctuatie, defosfatering etc.
 - Waterkwaliteit: nutriënten, doorzichten algen etc.
 - Ecologie: planten, algen en macrofauna
 - Zwemwater: blauwalgen en bacteriën
 - Beheer: maaien en vogels
3. Bedreigingen/maatregelen (workshop)
 - Vogels: zwemwater + waterkwaliteit; defosfatering ja/nee?
 - Maaibeheer; wanneer, waar, hoeveel?
 - Waterbodem / successie (oplading)
 - Pomp: rondpompen water in beweging is wel/niet noodzakelijk voor de waterkwaliteit



Randvoorwaarden I

- **Ruimtelijke ordening**
 - Duurzaam bouwen
 - Loslaten van tradities
 - Compact bouwen
 - Toename verhard oppervlak
 - Geen kruipruimten
- **Belevingswaarde**
 - Recreatie (stepping stones)
 - Wonen (regionale opvang)
 - Sport
 - Natuur (verbindingzones)
- **Klimaatveranderingen**
 - Inspelen op de toekomst



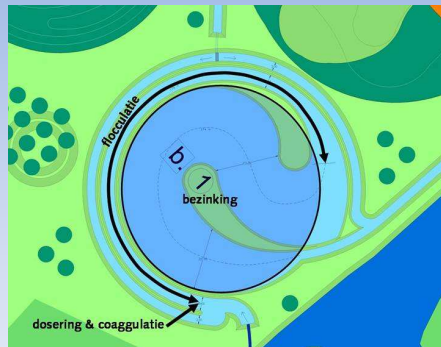
Randvoorwaarden II

- **Vuilwater (Riolering)**
 - Vervuiling tegengaan (denk aan overstorten)
 - Scheiden van vuil – schoon
- **Regenwater**
 - Minder regenwater naar zuivering/riolering
 - Benutten schoon regenwater
- **Oppervlaktewater**
 - Recreatie- zwemwater
 - “Waterproof” (WB21)
- **Grondwater**
 - Ophoging met ca. 50 cm zand

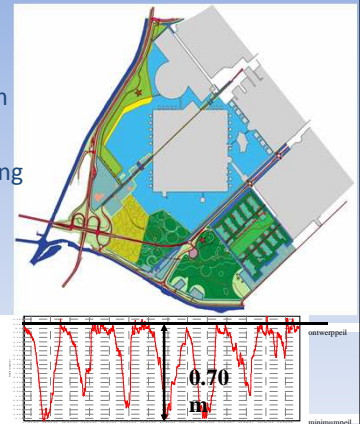




Defosfateringsvoorziening

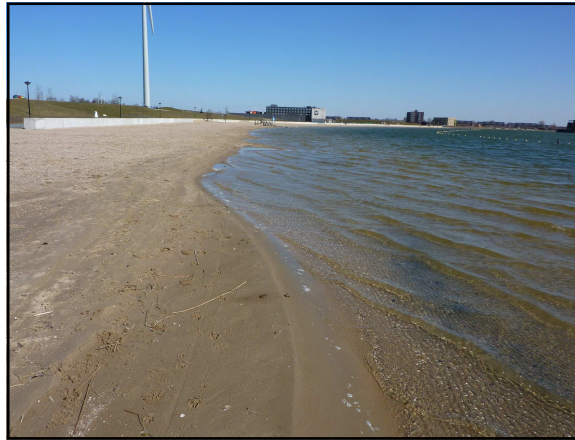


- Geïsoleerd
- Peilvariatie 70 cm
- Toplaag afgegraven
- Zand opgebracht!
- Natuurlijke zuivering
- Circulatiegemaal
- Inlaatvoorziening
- Defosfatering



Stad van de Zon Heerhugowaard

- 1994-1995 1e verkenning
- 1996-1997 Studie, ambities
- 1997-1998 Studie "Water op de balans"
- 1998-2000 Waterplan Heerhugowaard
- 2000-2001 Inrichtingsstudie
- 2001-2005 Uitvoering
- 2006- Monitoring
- 1994-2005 Projectgroep en Stuurgroep
- 2008 Overdracht beheer en onderhoud

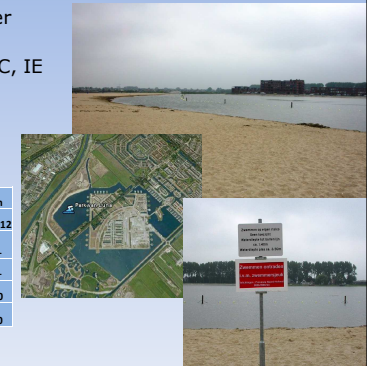


Monitoring waterkwaliteit zwemwater

Problemen zwemwater kwaliteit:

- Overschrijdingen EC, IE
- Oorzaak: vogels (?)

Aantal overschrijdingen zwemwater normen						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
E. coli 37	2	1	1	-	-	-
E. coli 44	3	4	8	-	-	-
IE	-	4	8	6	2	0
EC	-	5	8	4	0	4



Monitoring: vogelonderzoek

Totaal aantal getelde vogels per soort gedurende 12 rondes			
Soort	Aantal	Soort	Aantal
Meerkoet	13197	Watersnip	84
Grauwe Gans	3598	Brandgans	36
Kraaiend	3230	Blauwe Reiger	54
Smient	1185	Dodaars	19
Kuifeend	1175	Canadese Gans	17
Kieft	975	Oeverloper	12
Kokmeeuw	890	Turkvaar	11
Zilvermeeuw	743	Waterhoen	10
Schalekster	584	Visdief	9
Wilde Eend	566	Gruut	6
Tafeleend	402	Kauw	2
Soepgans	361	Zwarte Kraai	2
Ruit	349	Bonte Strandloper	1
Aalscholver	338	Indische Gans	1
Wintertaling	239	Kleine Zilverreiger	1
Krijsbeekwaan	117	Muskreeft	1
Slobeend	88	Roerling	1
Kleine Mantelmeeuw	87	Sperwer	1
Stormmeeuw	87	Tapuit	1
Nijlgans	85	Witgat	1



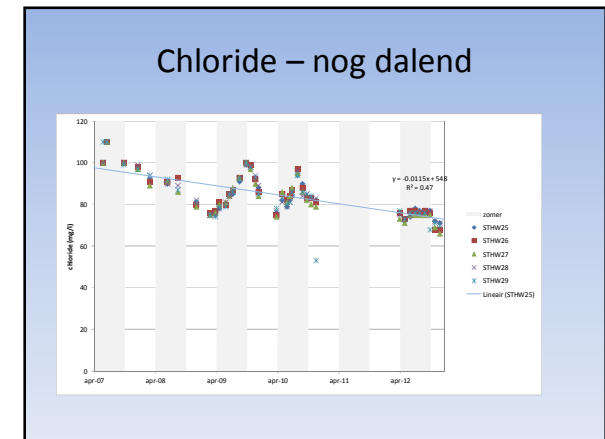
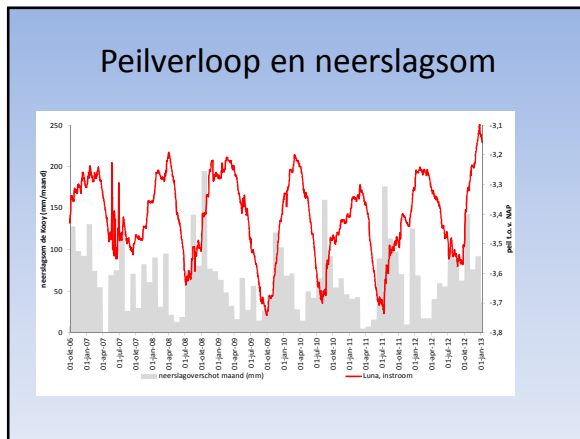
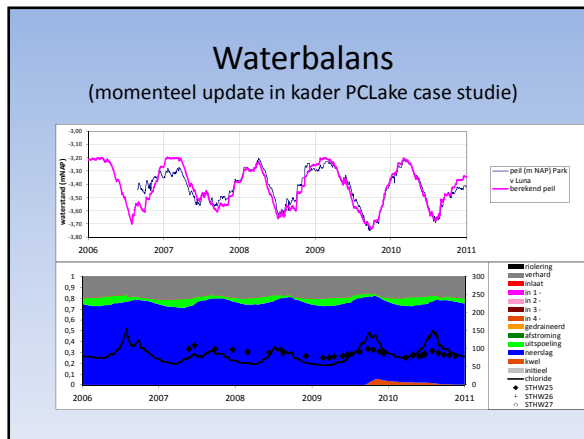
Waternormen en fecale bacteriën in de plassen van het Park van Luna

Studeer naar resultaten en oplossingen

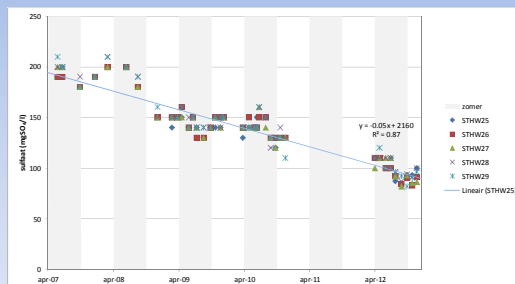
Waternormen en fecale bacteriën in de plassen van het Park van Luna, Heerhugowaard

Een verkenning van problemen en oplossingen

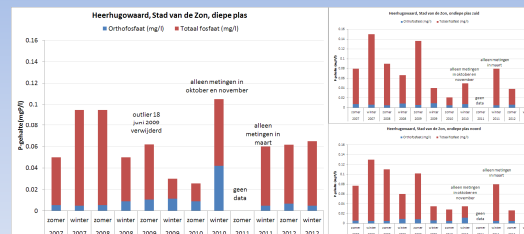
Waternormen en fecale bacteriën in de plassen van het Park van Luna, Heerhugowaard



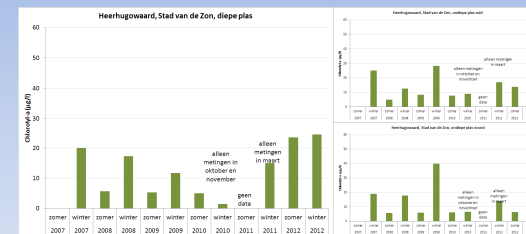
Sulfaat – nog sterk dalend



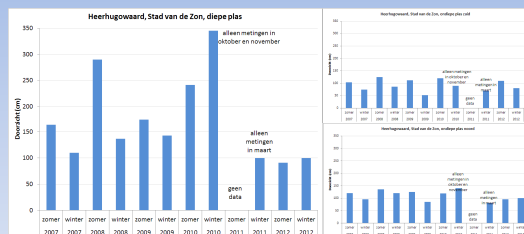
Totaal-P en ortho-P - wisselend



Chlorofyl-a - toename



Doorzicht - afname

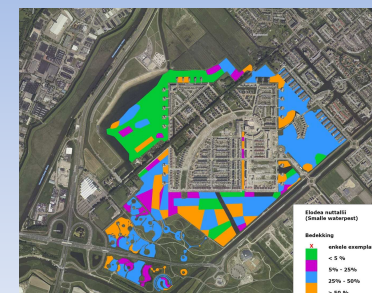


Waterplanten – bedekkingen in 2012

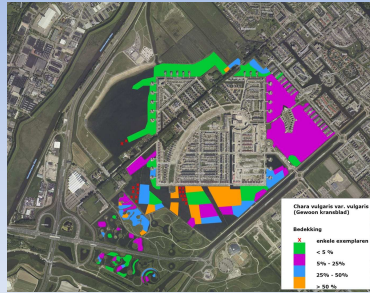
(totaal 15 inheemse soorten, ondiepe plassen ca. 100% begroeid)

soort	diep	ondiep	zuid	ondiep	noord	lab	zuid	lab	noord
Elodea nuttalli - Smalle waterpest	5	35	35	35	35	35			
Potamogeton pectinatus - Schedefonteinkruid	5	35	20	25	35				
Chara vulgaris - Gewoon Kransblad	1	35	15	5	15				
Chara virgata - Teer kransblad	2	2	50	1	2				
Ranunculus circinatus - Stijve waterranonkel	a	1	10	15	1				
Myriophyllum spicatum - Aarvederkruid	1	5	5	a	10				
Chara connivens - Gebogen kransblad			15	a					
Flab		a	a	15	a				
Ceratophyllum demersum - Grof hoornblad	1	2	a	2	2				
Potamogeton pusillus - Tenger fonteinkruid	a	2	a	a	2				
Chara contraria - Brokkelig kransblad		a	a						
Chara globularis - Breekbaar Kransblad	a			a					
Chara vulgaris var. longibracteata - Gewoon Kransblad					a				
Lemna minor - Klein kroos			a						
Najas minor - Sterkswier		a							
Nymphaea alba - Witte waterlelie		a	a						
Nymphaea peltata - Waterlelie cultivar	a	a	a						
Persicaria amphibia - Veenwortel	a	a	a	a	a				
Potamogeton amplifolius - Moerasyacynth of snoekkruid		a							

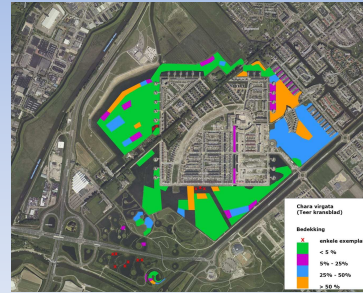
Smalle waterpest



Gewoon kransblad



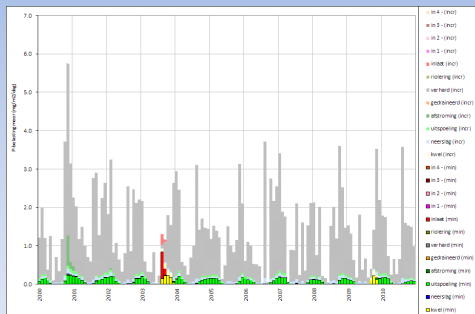
Teer kransblad



P-belasting – voorlopige inschatting

- Onderdeel lopende case studie PCLake (W+B);
- Voorlopige - grofstoffelijke - inschatting belangrijkste posten:
 - Uit- en afspoeling onverhard oppervlak;
 - Vogels;
 - Interne belasting (via waterplanten).

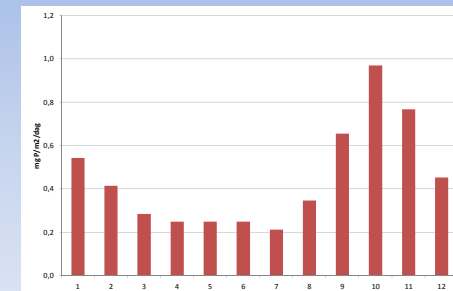
Uit- en afspoeling (on)verhard (vrij gering, echter grote onzekerheid)



Externe P-belasting vogels

- Gebaseerd op NIOO-model “waterbirds”;
- Tellingen door Alterra (8 maanden/12 rondes);
- Alleen “externe belasting” door vogels, dus niet fluxen door vogels die in de plas zelf foerageren (zoals ca. 1000 meerkoeten in de zomer)

Externe P-belasting door vogels

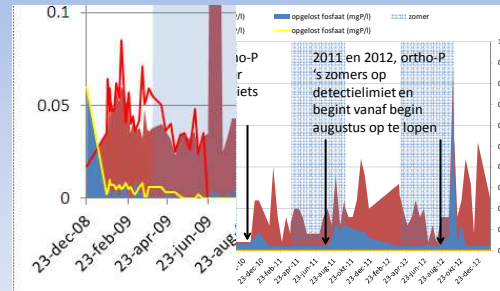


Interne P-flux door waterplanten

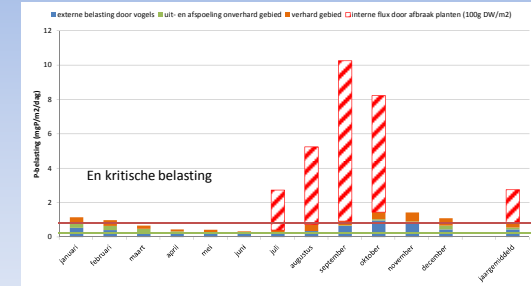
Inschatting obv. Resultaten BaggerNut:

- P in waterplanten vooral afkomstig uit de bodem;
- P-inhoud planten circa 0,5 gP/kg versgewicht of 6 gP/kg drooggewicht;
- Maximaal ruim 1 kg drooggewicht per m², vaak echter veel (factor 10) minder (Bloemendaal & Roelofs);
- Tijdens experimenten BaggerNut bleek grootste verlies P uit plantmateriaal binnen 50 dagen;
- Dit kan tijdelijk P-fluxen opleveren van **enkele milligrammen tot enkele tientallen milligrammen per m²/dag** (max circa 100 mgP/m²/dag);
- Eind van de zomer en najaar sterke interne flux, dit is terug te zien in de metingen..

Totaal-P en ortho-P labyrinth (vóór en ná defosfateringsinstallatie)



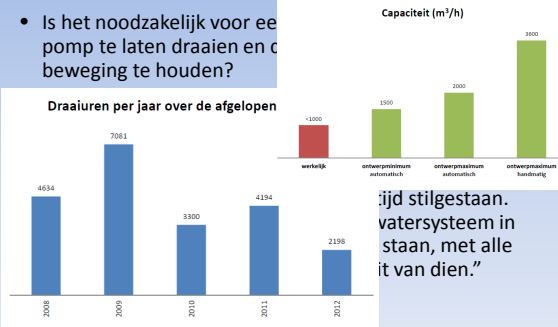
Schatting van externe- interne en kritische P-belasting



Stelling 1

- Is het noodzakelijk voor een pomp te laten draaien en de beweging te houden?

Draaiuren per jaar over de afgelopen jaren



tijd stilgestaan. watersysteem in staat, met alle it van dien."

Stelling 2

Voorkomen of genezen:

Het is noodzakelijk te (blijven) defosfateren

Of:

We defosfateren pas bij een sterke stijging van fosfaat (en meten dat tweewekelijks)

Stelling 3

- Maaien en afvoeren waterplanten:
- Nu wordt (Handboek Luna) 20% jaarlijks gemaaid en afgevoerd in september.
- Het is voldoende om 20% jaarlijks te maaien en af te voeren
- Meer maaien en afvoeren is noodzakelijk, waardoor mogelijk defosfateren overbodig is.

Stelling 4

- De waterbodem is bij de aanleg voorzien van een schone zandlaag.
- Het is niet noodzakelijk om de waterbodem te onderzoeken; de aanmaak van bagger controleren van tijd tot tijd is voldoende.
- Het is wel noodzakelijk de bodem te onderzoeken om nalevering van P onder controle te houden.

Stelling 5

- Vogels dragen veel bij aan opladen met fosfaat van de plassen.
- We laten vogels toe in het gebied als een natuurlijk fenomeen
- We verdrijven de vogels door middel van inrichting en maatregelen als verjagen en eieren behandelen