

# Blauwalgenbestrijding met waterstofperoxide Resultaten experimenten 2009

Bart Reeze (ARCADIS)

Hans Matthijs en Petra Visser (UvA)



UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM

# Inhoud presentatie

Waar komt dit idee vandaan?

- Ontwikkelingsgeschiedenis

Hoe werkt het?

- Werkingsmechanisme
- Effect op andere organismen

Wat zijn de resultaten?

- Recreatiegebied Borgerswold
- Resultaten enclosure experimenten
- Resultaten behandeling Koetshuis

Wat zijn de perspectieven?

# Ontwikkelingsgeschiedenis

Start:

- Drabkova et al., 2007

Activeringsenergie:

- Bijeenkomst KRW-innovatiesubsidie (april)
- Bijeenkomst praktijkexperimenten waterstofperoxide (mei)

Balletje aan het rollen:

- Vraag gemeente Veendam en Hunze en Aa's
- Enclosure experimenten Koetshuis
- Praktijkexperiment Koetshuis
- Praktijkexperimenten Born en Spaarnwoude

# Werkingmechanisme

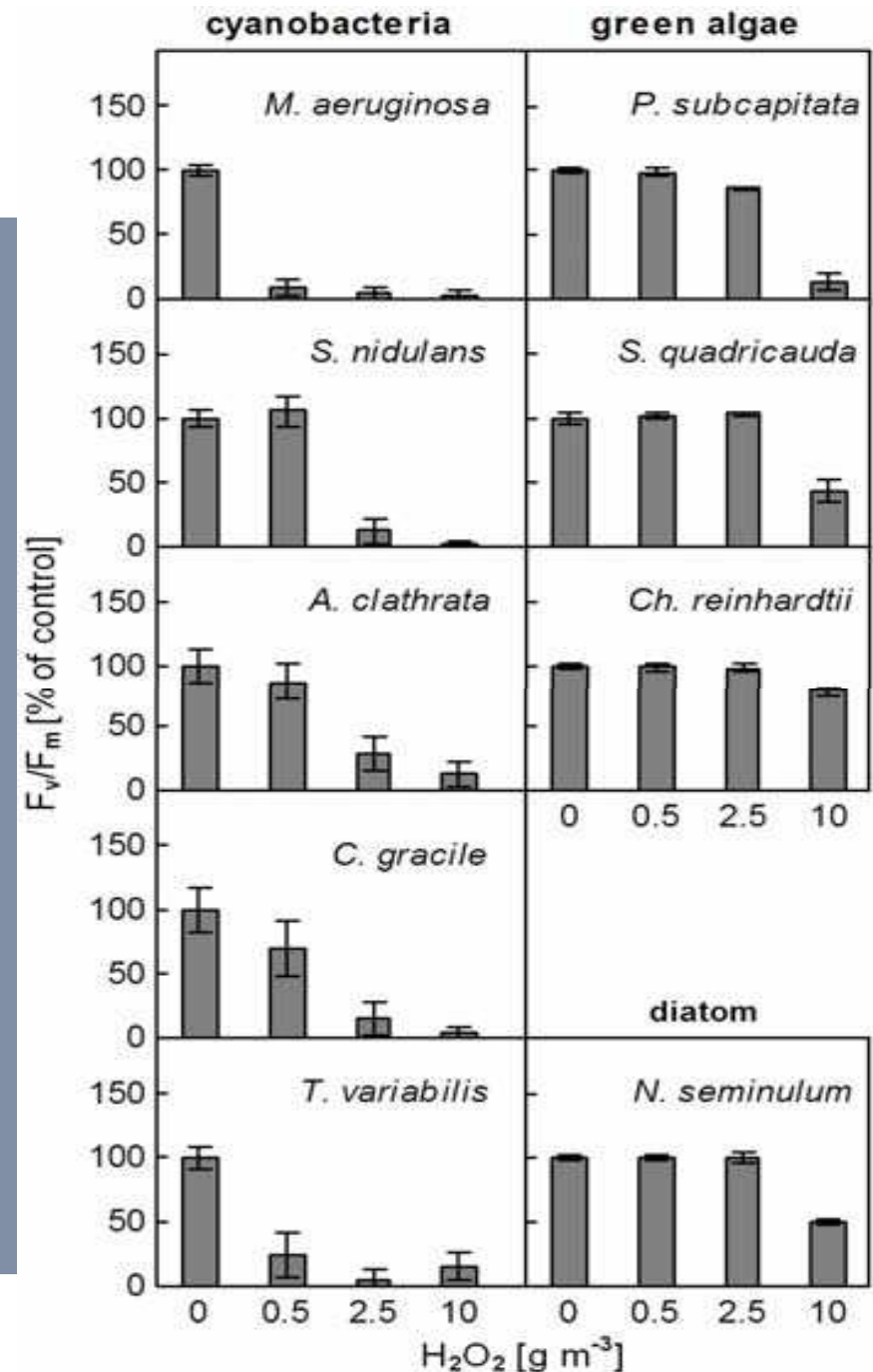
Blauwalgen zijn gevoeliger voor lage concentraties waterstofperoxide dan andere algen

Prokaryoten:

- Geen chloroplast
- Minder bescherming zuurstofradicalen

Wat gebeurt er:

- Fotosynthese-activiteit stopt
- Cel lyseert



# Bekende effecten op overige organismen

Soort	Soortgroep	Parameter	Blootstellingsduur	Concentratie	Bron
Daphnia magna	Watervlo	NOEL	21 dagen	0,6-2,6 mg/l	1
Daphnia magna	Watervlo	LOEL	21 dagen	0,3-5 mg/l	1
Daphnia magna	Watervlo	EC50	48 uur	2,3 mg/l	1
Daphnia magna	Watervlo	EC50	48 uur	24 mg/l	1
Daphnia	Watervlo	EC50	n.b.	2,4-7,7 mg/l	2
Daphnia magna	Watervlo	LC50	24 uur	7,4-8 mg/l	3
Daphnia pulex	Watervlo	LC50	48 uur	2,4 mg/l	3
Corophium volutator	Vlokreeft	EC50	24 uur	611 mg/l	1
Dreissena polymorpha	Mossel	LC50	56 uur	5,0 mg/l	3
Physa spec.	Sak	LC50	96 uur	17,5 mg/l	3
Waterplanten	Waterplanten	EC80	168 uur	34 mg/l	3
Goudwinde	Vis	LC50	48 uur	35 mg/l	2
Regenboogforel	Vis	LC50	168 uur	38,5 mg/l	2
Witvis	Vis	LC50	96 uur	37 mg/l	3

Bron:

- 1: USEPA ECOTOX database
- 2,3: Veiligheidsinformatiebladen waterstofperoxide (MSDS)

# Recreatiegebied Borgerswold

Koetshuis:

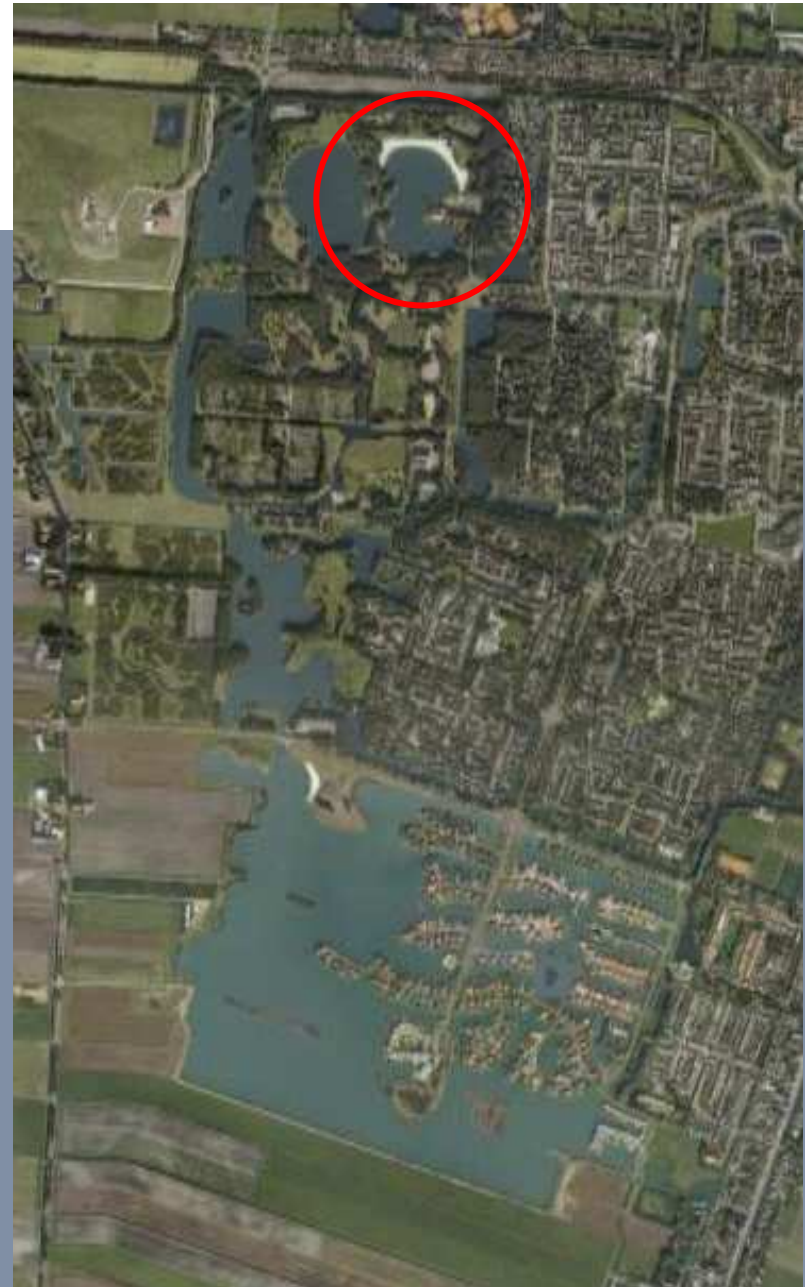
- Zwemlokatie 12 ha.
- Waterskibaan

Onderzoek 2009:

- Blauwalgenoverlast sinds 2007:  
*Planktothrix agardhii*
- Fosfaatbelasting boven kritische  
grens van  $0,4 \text{ mg P.m}^{-2}.\text{d}^{-1}$

Maatregelen begin 2009:

- Afsluiten van rest watersysteem
- Afvissen





# Opzet enclosure experimenten

- 8 enclosures
- 0, 2, 4, 6 mg/l waterstofperoxide, in duplo
- Toedingsconcentraties +30% (compensatie afbraak eerste 3 u):  
0, 3, 5, 8 mg/l



# Uitgebreide monitoring

- Waterstofperoxide
- Effecten op fytoplankton
  - Remming fotosynthese als maat 'vitaliteit'
  - Soortensamenstelling
- Effecten op overige organismen
  - Zoöplankton
  - Macrofauna
  - (vis)
- Waterkwaliteit
  - Microcystine
  - Nutriënten
  - Etc.

Dag 0, 1, 4 en 9

Analyses door waterschap/ UvA/ Koeman en Bijkerk



# Resultaten

Bij de presentatie zijn de volgende resultaten gepresenteerd:

- Vitaliteit fytoplankton (remming fotosynthese)
  - Remming treedt ook op in praktijksituatie
- Fytoplankton-hoofdgroepen
  - Groenalgen profiteren
- Soorten groenalgen
  - m.n. *Chlamydomonas* en *Cryptomonas*
- Zoöplankton
  - Halvering zoöplankton bij laagste dosering, zoöplankton wel vitaal op dag 9. Hogere doseringen zijn schadelijk.

Deze resultaten worden nog gepubliceerd en kunnen daarom hier (helaas) niet getoond worden.

# Waterkwaliteit

Afname:

- Waterstofperoxide
- Microcystine
- pH (aanvankelijk)

Toename:

- BZV
- Ammonium
- Ortho-fosfaat en totaal-fosfaat
- Chlorofyl-a

# Discussie en conclusie

Waterstofperoxide werkt in praktijksituatie

Er ontstaan ideale omstandigheden voor groenalgen:

- Nutriënten komen beschikbaar
- Blauwalgen vallen weg als concurrent

Echter: situatie in enclosures niet representatief

Neveneffecten beperkt tot zoöplankton

- Concentratie niet te hoog
- Snelle menging cruciaal

- ▶ Besluit: aanpak hele Koethuisplas
  - ▶ Toedieningsmethode!
  - ▶ Monitoring!

# Toedieningsmethode



‘Water-eg’ met slangen tot boven bodem  
Dosering waterstofperoxide afgestemd op vaarsnelheid  
Menging met lucht

# Resultaten

Bij de presentatie zijn de volgende resultaten gepresenteerd:

- Blauwalgen
  - Cellaantallen nemen af met >99%. Toename na ca. 8 weken.
- Fytoplankton-hoofdgroepen
  - Geen effecten op overig fytoplankton waargenomen
- Zoöplankton
  - Geen effecten op zoöplankton waargenomen
- Doorzicht
  - Doorzicht stijgt geleidelijk
- Fosfaat
  - Fosfaat daalt tot 0,02 mg/l, erg laag
- Stikstof
  - Ammonium hoger in eerste weken, nitraat stijgt geleidelijk

Deze resultaten worden nog gepubliceerd en kunnen daarom hier (helaas) niet getoond worden.



# Overige waarnemingen en discussie

- Waterstofperoxide na twee dagen niet meer meetbaar
- Microcystine volgt trend blauwalgen
- Lichte schuimvorming op het strand ca. 3 dagen na behandeling
- Geen effecten op oeverplanten, macrofauna en vis

Maar waarom keren de blauwalgen terug?

- Geen effecten monstername of opwaaiing;
- Geen bronnen over het hoofd gezien;
- Wel inlaat van water:
  - Compensatie van verdamping
  - Waterskibaan
  - $0,2 \text{ mg P.m}^{-2}.\text{d}^{-1}$  = helft kritische belasting



# Conclusies

Waterstofperoxide lijkt efficiënte methode voor bestrijding blauwalgen:

- Remming fotosynthese en afname blauwalg
- Microcystine-gehalte daalt mee
- Waterstofperoxide na twee dagen verdwenen

Geen schadelijke neveneffecten waargenomen:

- Groenalgen geen/ minder schade
- Geen groenalgenbloei opgetreden
- Geen waargenomen effect op zoöplankton, macrofauna, oeverplanten en vis

# Vragen (voor nader onderzoek)

Perspectieven: wat zijn geschikte situaties voor toepassing?

- Algensoort, P-belasting, Diepte, etc.
- Komen blauwalgen terug?
- Welke algen komen terug?

Nader onderzoek neven-effecten:

- Bacteriën
- Afbraakproducten microcystine

Toepassingsmethoden (techniekontwikkeling)

Combinatie met andere methoden

# Perspectieven

Bij zwemplassen of plekken met hoge economische/  
maatschappelijke waarde

- Effectgerichte maatregel
- 'Onkruid wieden'

Bij plassen met P-belasting onder kritische grenswaarde:

- Als middel voor 'catastrophic shift' (van troebel -> helder)
- Vooral als blauwalgen 'hardnekkig blijken'
- Als ondersteuning andere maatregelen (afvissen)

Beïnvloeden van concurrentie-positie fytoplankton

- Onkruid wieden met langere-termijn effecten?

# Vragen Discussie