Beschaduwing van beken: nut en noodzaak?

15-1-2026, Ralf Verdonschot – Wageningen Environmental Research

ralf.verdonschot@wur.nl

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

1

Beschaduwen inzetten als kleinschalige maatregel

- Hoofddoelen:
  - Verbeteren ecologische waterkwaliteit
  - Verminderen onderhouds-inspanning door remmen groei waterplanten

Verdonschot et al. 2017

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

2

2

Opbouw presentatie

1. Waarom zijn bomen langs de beek belangrijk voor het systeemfunctioneren?
2. Hoe zet je beschaduwing ecologisch effectief in?

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

3

3

Vaak hogere ecologische doelrealisatie in beschaduwde beken

- Van nature lagen de meeste beken in het bos (beekbegeleidende/alluviale bossen)
- Uitzondering: veenbeken in o.a. beekdalvenen, kalkmoerassen

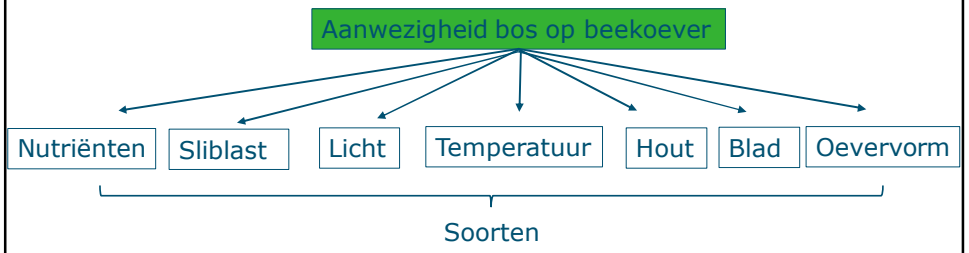
WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

4

4

Enkele effecten van bomen op sleutelfactoren

- Ecosysteemfunctioneren beek gekoppeld aan de aanwezigheid bomen



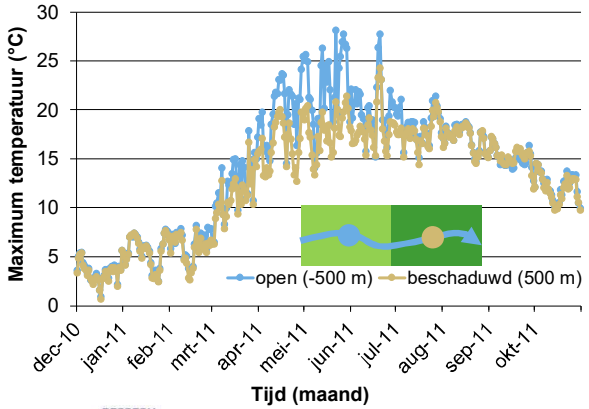
WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

Feld et al. 2018 5

5

Dempend effect op temperatuur beekwater

- Dempend effect door verminderde zoninstraling
- Vooral korte-termijn: uiteindelijk volgt T_{water} de T_{lucht}



WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

REFRESH EU FP7: 'Adaptive strategies to Mitigate the Impacts of Climate Change on European Freshwater Ecosystems' grant agreement 244121, 2010-2014

6

6

Dempend effect op temperatuur beekwater

- Veel beekorganismen prefereren een relatief lage en gedempte watertemperatuur
- Lagere watertemperatuur werkt positief door op zuurstofgehalte water:
  - koud water kan meer zuurstof bevatten
  - zuurstofverbruik afbraakprocessen lager bij lagere temperatuur

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

7

7

Mitigerend effect beschaduwing bij droogte

- Overleving bij droogte hoger in beschaduwde trajecten:
  - Vochtigere en koelere omstandigheden beddingsubstraat
  - Organisch materiaal om in/onder te schuilen

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

8

8

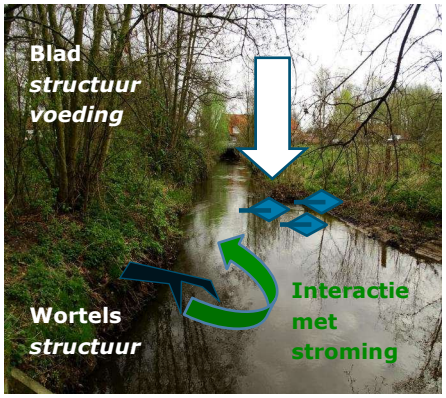
Poll-vraag

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

9

9

Bomen zorgen voor voedsel en habitat



Voedsel, schuilplaats, hechtplaats etc.

Substraat- en stromingsheterogeniteit

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

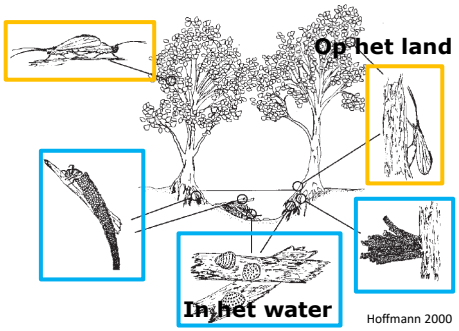
10

10

Ook rol bomen op de oever voor aquatische insecten

Bomen als habitat volwassen stadium, dispersiecorridor

Kokerjuffer *Lepidostoma basale*



Hoffmann 2000

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

11

11

Bomen sturen beekmorfologie

- Vastleggen oever
- Initiëren meandering

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

12

12

Bosstroken i.r.t. stoffen en slib: bufferfunctie

Vertraagd doorgeven/vastleggen/omzetten/verwijderen afspoelende en inwaaiende stoffen en sediment van aanliggende landbouwpercelen

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

13

13

Invloed bos m.b.t. nutriëntentoevoer naar beek

- Tot ~50-70% reductie stikstof mogelijk
  - Omzetting in bodem, vooral groot bij natte omstandigheden
  - Omzetting jong bos (15j) effectiever dan in ouder bos (40j)
  - Blad als koolstofbron faciliteert microbiële activiteit en daarmee denitrificatie
- Tot ~40-70% reductie fosfor mogelijk
  - Vooral via invangen van sedimentgebonden deeltjes (P) in dichte kruidachtige ondergroei.
  - Na afzetting in vegetatie kan infiltratie optreden, met binding aan bijv. ijzer.

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

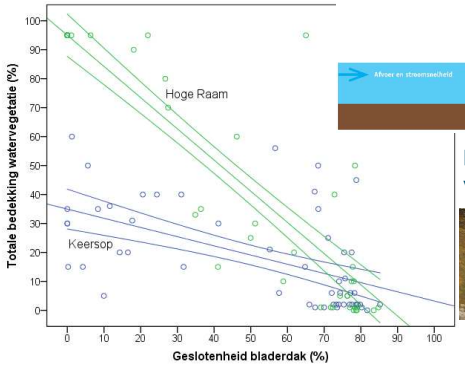
Feld et al. 2018; Bakker et al. 2023 14

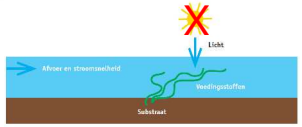
14

Weinig licht remt waterplantenontwikkeling

- Minder biomassa vanaf halvering hoeveelheid licht
- Alleen bij zware beschaduwing treedt duidelijke afname op (~75%)

planten domineren





planten vrijwel afwezig

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

Verdonschot et al. 2021 15

15

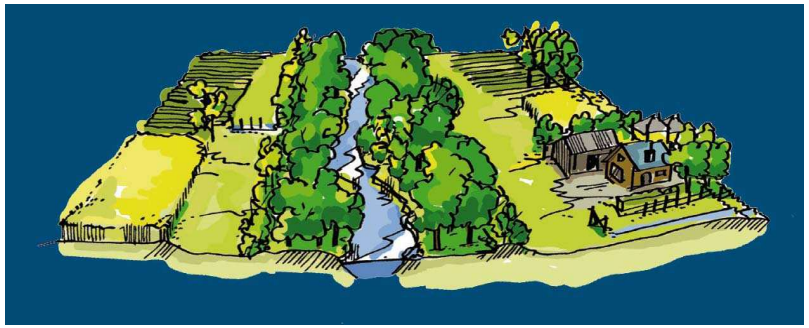
Poll-vraag

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

16

16

Deel 2: Hoe zet je beschaduwing effectief in?



Bakker et al. 2023

Welke boomsoorten?

- Vochttoestand sturend voor soortensamenstelling
- Op of net boven gemiddelde waterlijn: els, wilg
  - voorkeur voor els t.o.v. wilg:
    - opgaande open groeivorm – minder opstuwing
    - veel wortels in het water – structuur/habitat

Welke boomsoorten (beekdal)

- Hoger op oever – alleen periodiek overstroomd: fladderiep, es, eik

Aanplanten of spontane ontwikkeling?

- Spontane ontwikkeling
  - samenstelling afhankelijk van lokale zaadbronnen en mogelijkheid tot kieming

Aanplanten of spontane ontwikkeling?

- Aanplant
  - soortensamenstelling kiezen passend bij (toekomstige) omstandigheden
  - verminderde concurrentie met ruigtekruiden
- Sturen op configuratie: driehoeksverband, ~0.75 x 1,5 m

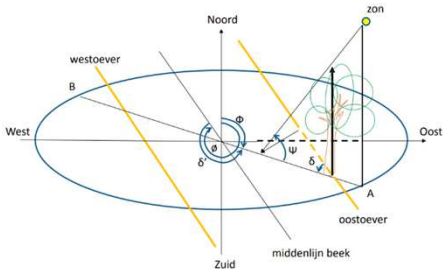
WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

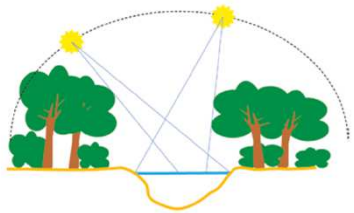
21

21

Bepalende factoren effectiviteit beschaduwing

- Bepalend voor effectiviteit beschaduwing is een combinatie van:
  - Breedte beek en oriëntatie beek t.o.v. zon
  - Breedte, hoogte en dichtheid oeverbegroeiing





WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

De Walle et al. 2010

22

22

Boomhoogte - beekbreedte

- Theoretische richtlijn:
  - beschaduwing van 90% bij een **verhouding van hoogte bomen : beekbreedte ~2-3** (beekbreedte 3 m = boomhoogte 6-9 m)
- Overhangende vegetatie (10-20°) kan mate van beschaduwing al bij kleinere bomen sterk vergroten
  - Bij aanplant kan groei boven beek worden geforceerd door meerdere rijen te planten

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

De Walle et al. 2010

23

23

Breedte bosstrook

- Bij toenemende breedte strook neemt schaduw toe:
  - Oost-west georiënteerde beek 6-7 m breed: 68%
  - Zuid-noord georiënteerde beek 18-20 m breed: 65%, 30 m: 74%
- Formule benadering zuid-oever:

$$\text{tan max. zonshoogte} = \frac{\text{hoogte oeverbegroeiing}}{\text{breedte oeverbegroeiing} + \frac{\text{beekbreedte}}{2}}$$

Waarbij max. zonshoogte in Noord-Brabant (t.h.v. Tilburg) ca. 61,9°

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

De Walle et al. 2010

24

24

Breedte bosstrook

- Naast schaduw ook andere ecosysteemdiensten:
  - toevoer organisch materiaal: rij bomen voldoende
  - ~30 meter bosstrook tussen een landbouwperceel en de beek wordt beschouwd als effectief voor de meeste ecosysteemprocessen.
  - stimuleren (terrestrische) biodiversiteit kan grotere breedte vragen, bijv. broedvogels ≥100 m

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

Feld et al. 2018; Bakker et al. 2023 25

25

Oriëntatie eenzijdige bosstroken

- Indien strook alleen eenzijdig kan worden gerealiseerd (bijv. vanwege bereikbaarheid onderhoud), oriëntatie strook t.o.v. zon zeer belangrijk:
  - beek oost-west oriëntatie: strook aan **zuidzijde** (70% reductie, noordzijde slechts 30% reductie)
  - beek noord-zuid oriëntatie: strook aan **westzijde** (minder effectief voor schaduw, wel voor temperatuur)

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

26

26

Belang van gaten in het bladerdak bij volledige beschaduwing

- Pleksgewijze openingen in bladerdak volledig beschaduwde trajecten goed voor biodiversteit (waterplanten, insecten)
  - Orde van grootte lengte opening is gemiddelde boomhoogte
- Lokaal hakhoutbeheer een optie (1x per 8-12 j)

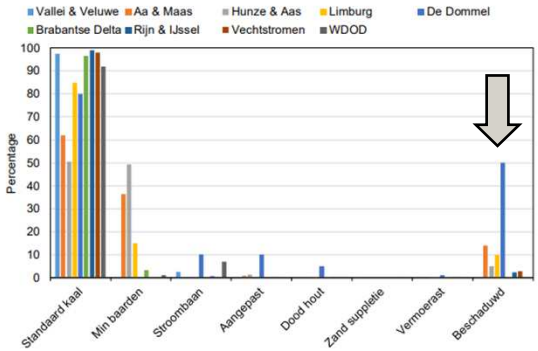
WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

27

27

Beschaduwing in het landschap

- Totale beschaduwde beeklengte is klein
- Opschalen nodig!



WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

Verdonschot et al. 2021 28

28

Poll-vraag

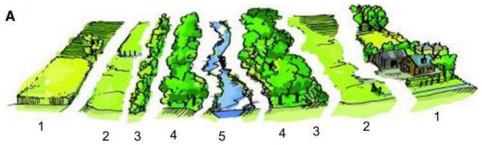
WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

29

29

Beschaduwing in het landschap

- Doorsnede multifunctioneel beekdallandschap
  - Landbouwgrond intensief (1)
  - Zoom: extensief/natuurgrasland (2)
  - Mantel met struiken (3)
  - Bos (4)
  - Beekloop (5)
- Land-water-overgang gradueel



Verdonschot & Verdonschot 2023

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

30

30

Hoe verder

- Bomen zijn essentieel voor beekecosystemen, nu inzetten op meer beschaduwing leidt binnen 5-10 jaar tot:
  - een hogere ecologische doelrealisatie
  - een klimaatrobuuster watersysteem
- Effectiviteit wordt verder vergroot:
  - in combinatie met verbeteren hydrologische condities (stroming)
  - grote trajectlengte (vanaf ~500 m lengte)

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

31

31

Dank voor jullie aandacht

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

32

32

Meer lezen

Bakker et al. (2023): https://edepot.wur.nl/632786

Feld et al. (2018): https://doi.org/10.1016/j.watres.2018.04.014

Palt, M., Hering, D., & Kail, J. (2023): https://doi.org/10.1111/1365-2664.14386

Verdonschot & Verdonschot (2023): https://doi.org/10.1007/s10750-022-04918-5

Verdonschot et al. (2021):
https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202021/STOWA%202021-33%20Kleinschalige%20maatregelen.pdf

Verdonschot et al. (2017):
https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202017/STOWA%202017-16.pdf

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

33