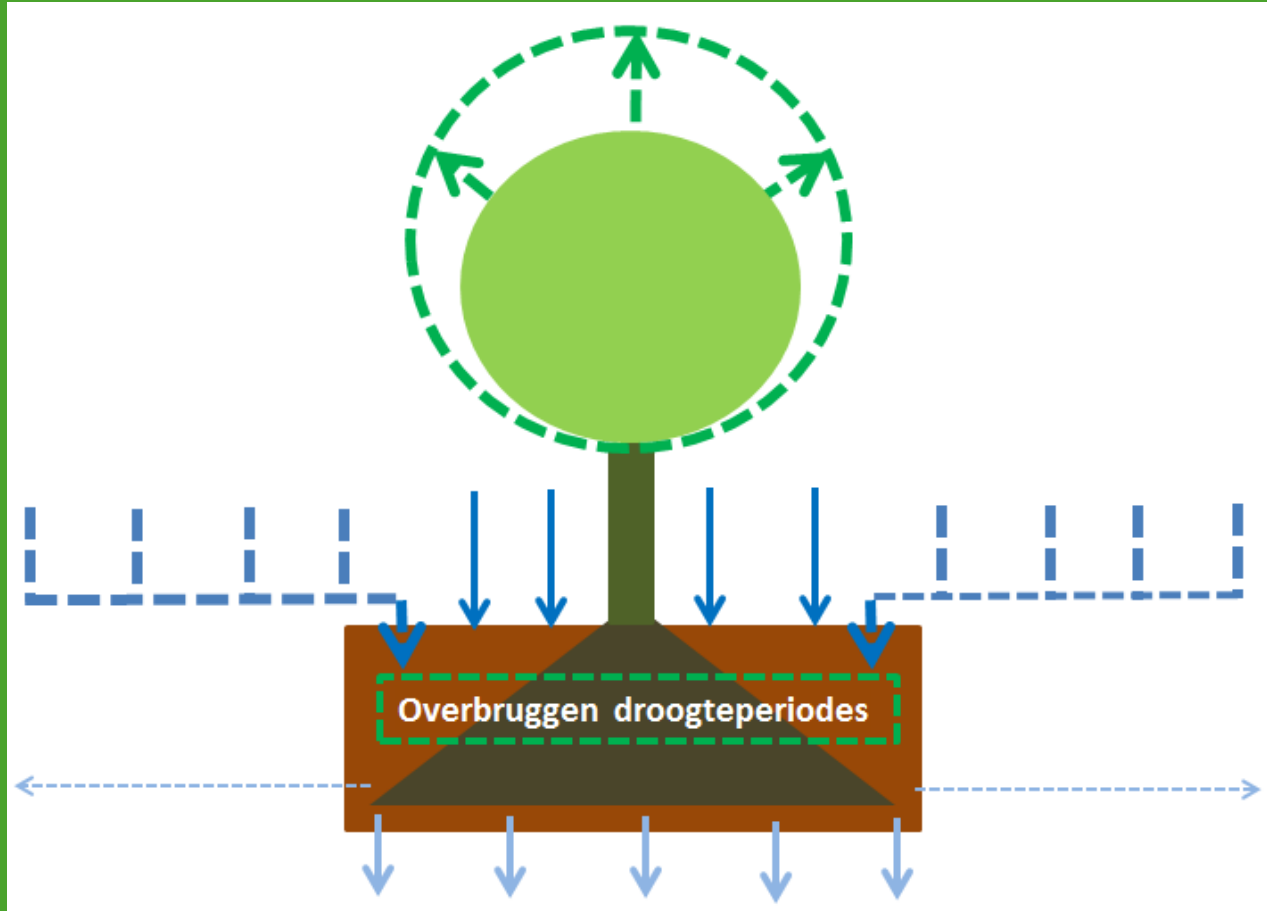


Water en bomen, een win-win situatie?



Inhoudsopgave

Aanleiding

Vraagstelling

Onderzoek

- Eisen groeiplaats
- Relatie groeimedium/water /groenvolume
- Natuurlijke situaties

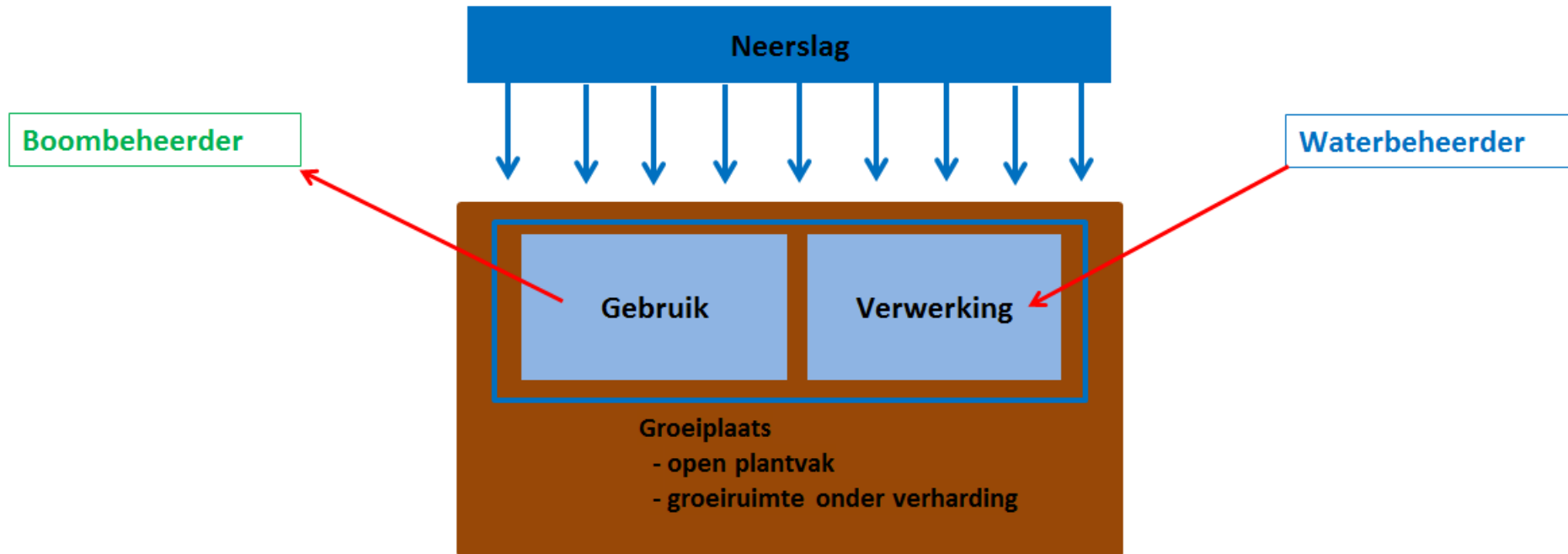
Berekenen

- Overzicht algemeen
- Overzicht in detail
- Kroonprojectie
- Gegevens boombeheerder

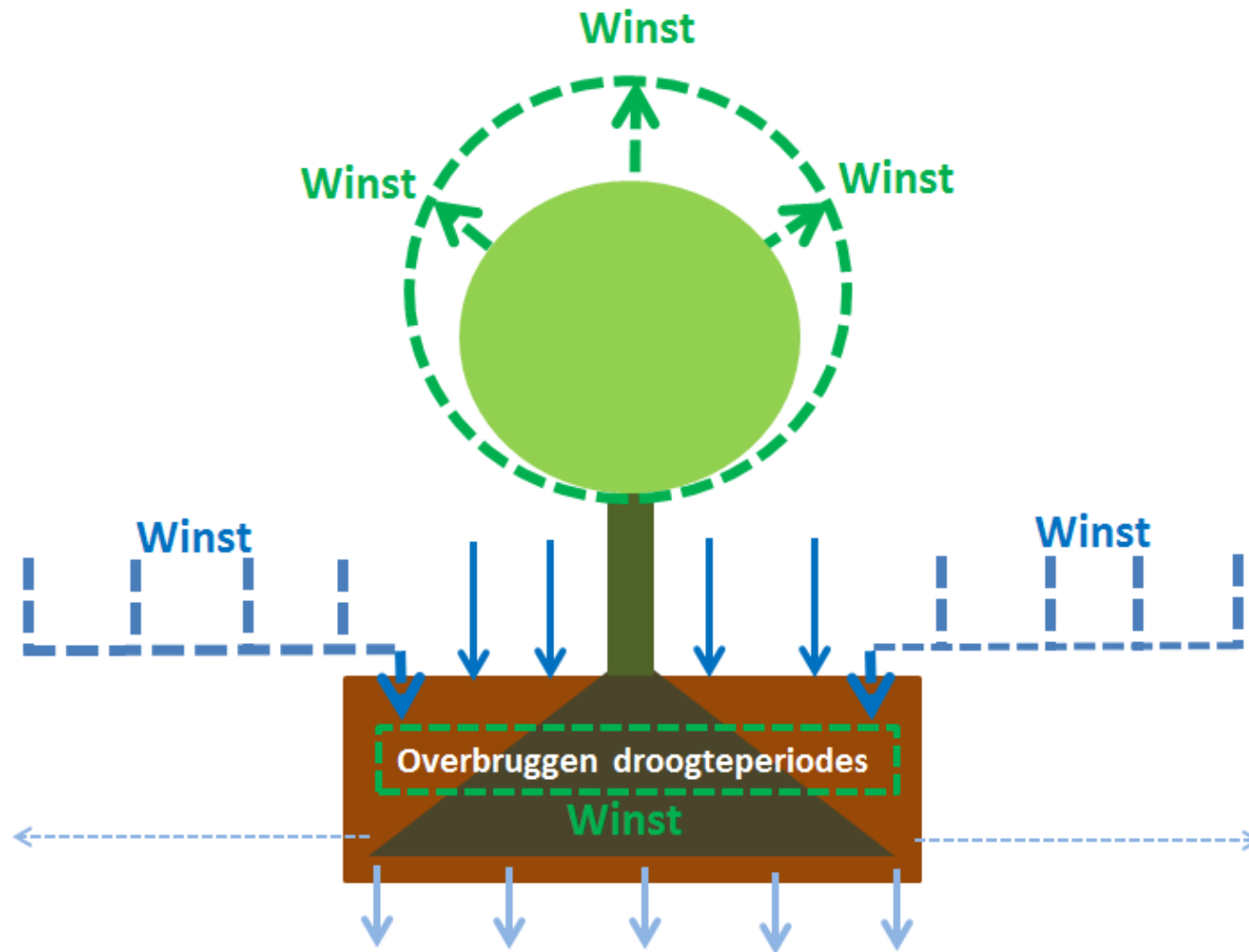
Mogelijke oplossingen

- Boombunker met zeer rijk groeimedium
- Capillair irrigatiesysteem onder rijk groeimedium
- Verdiept plantvak met bomengranulaat

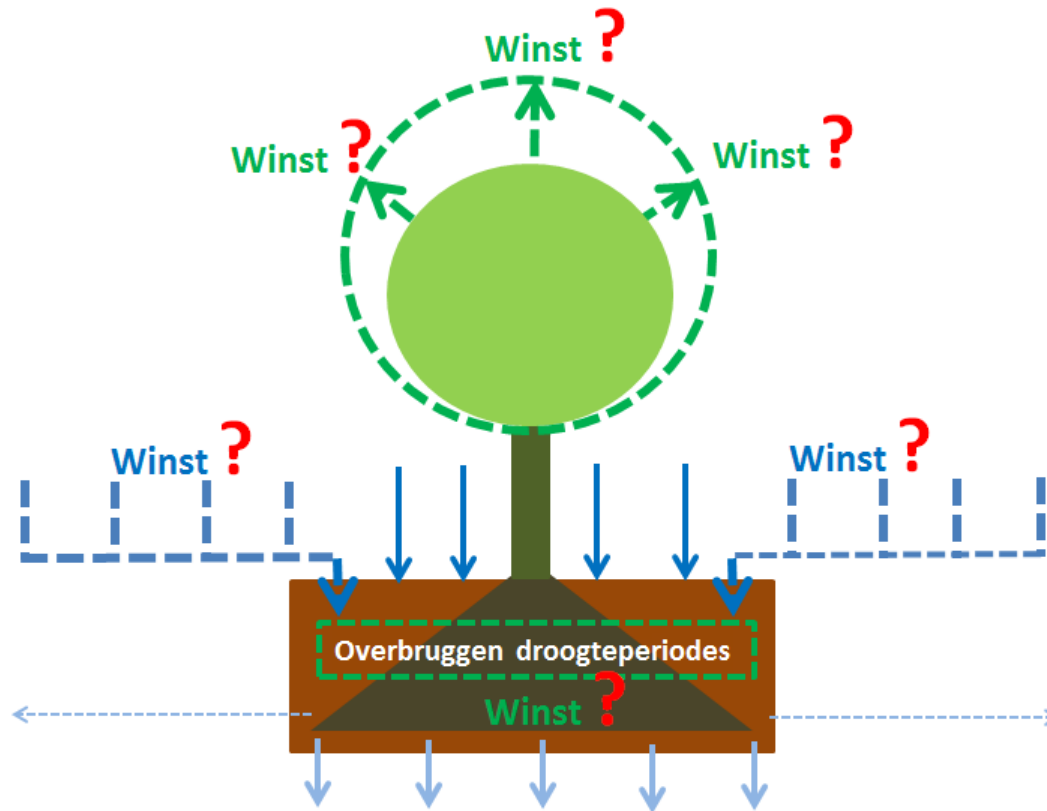
Aanleiding



Aanleiding



Vraagstelling



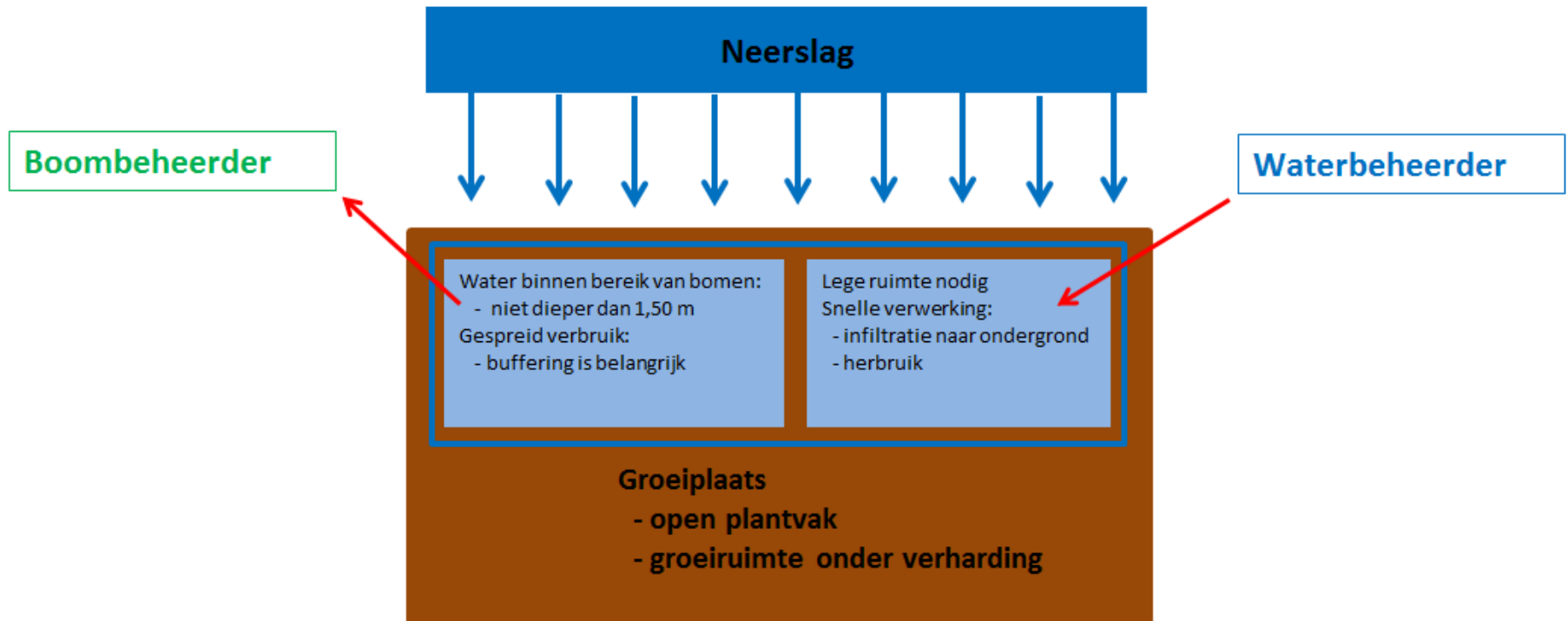
Is er winst?

Is win-win mogelijk?

Kan dat berekend worden?

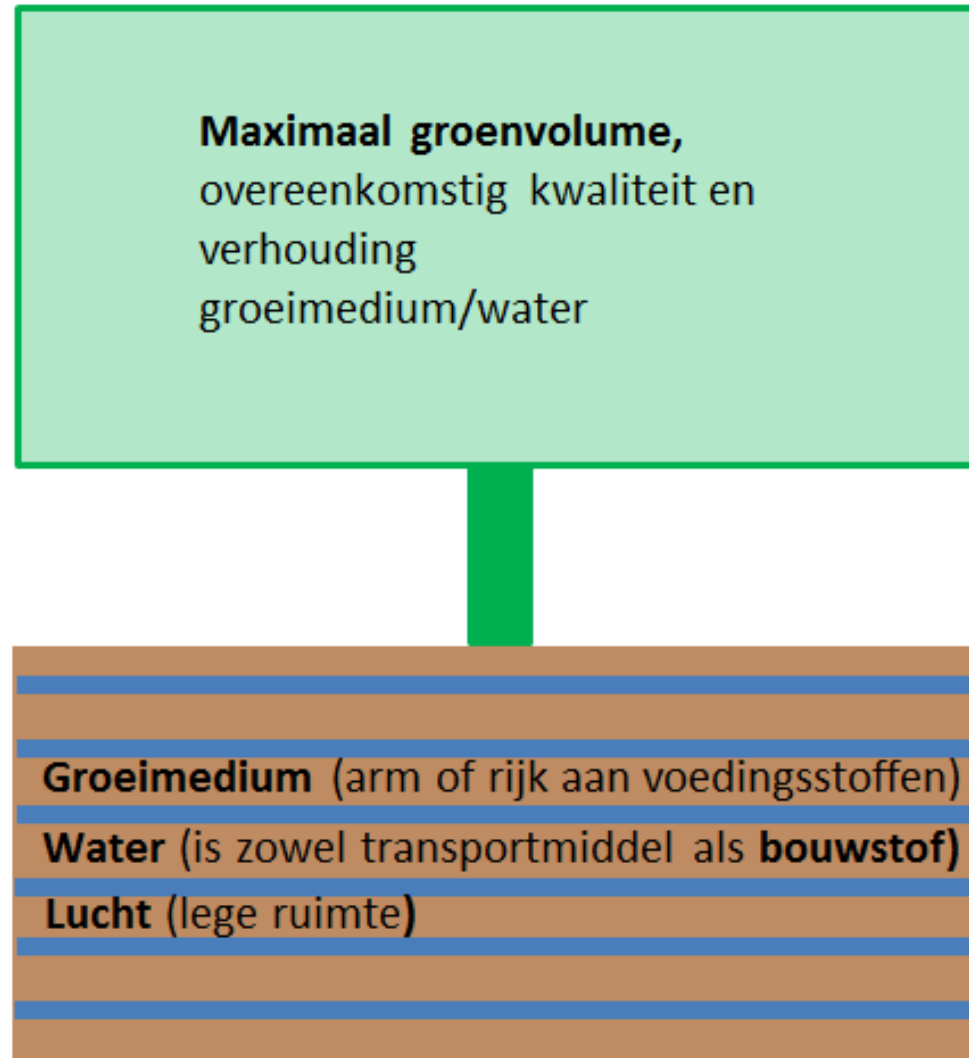
Onderzoek

Eisen groeiplaats



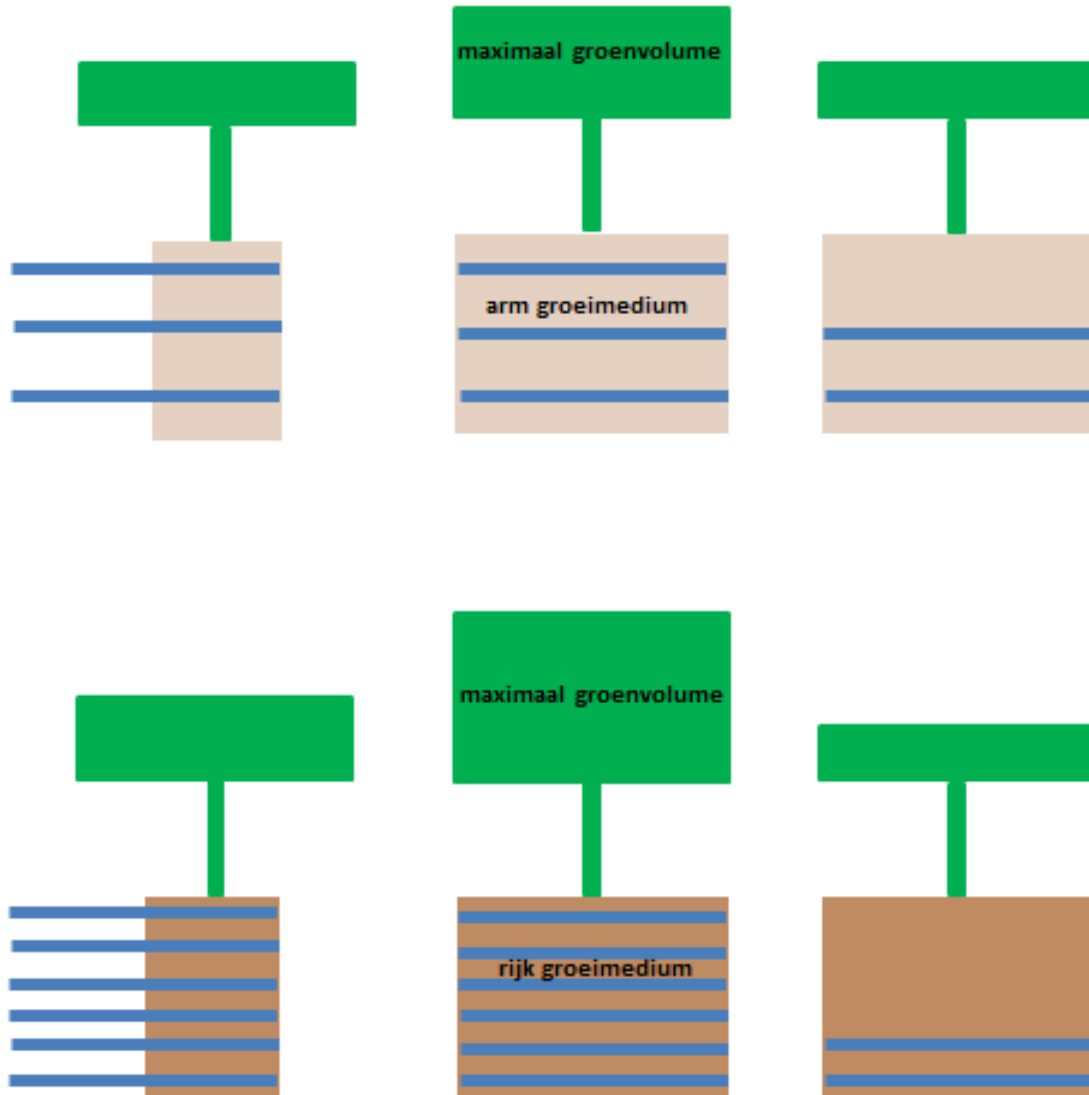
Onderzoek

Relatie groeimedium/water/groenvolume



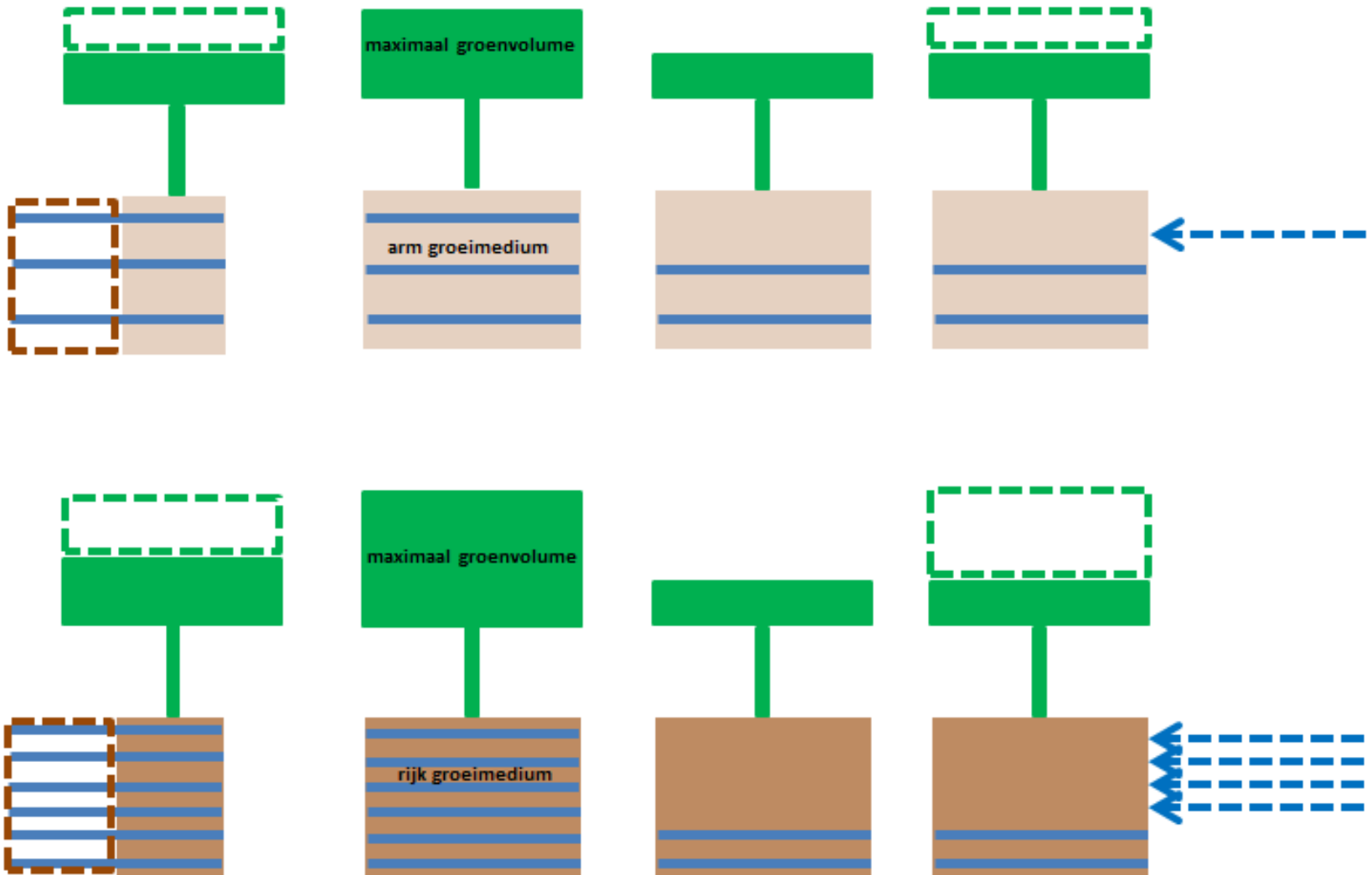
Onderzoek

Relatie groeimedium/water/groenvolume



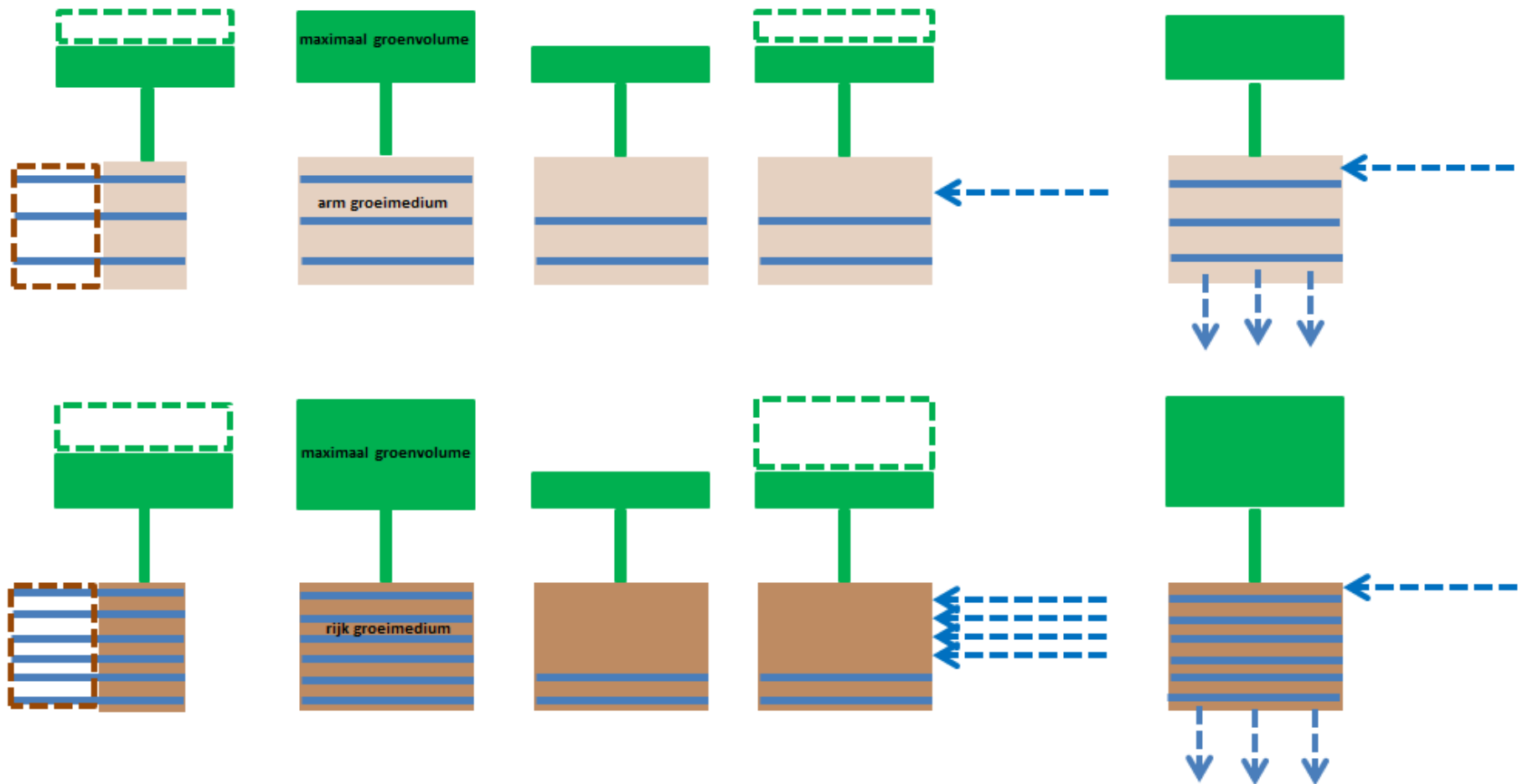
Onderzoek

Relatie groeimedium/water/groenvolume



Onderzoek

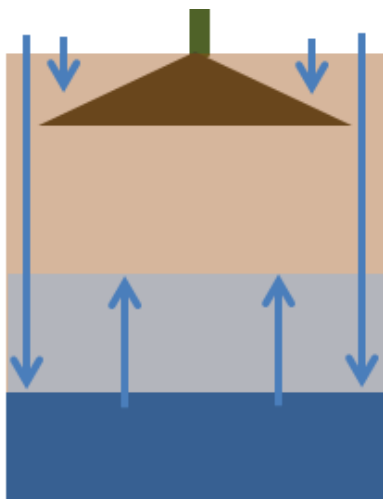
Relatie groeimedium/water/groenvolume



Onderzoek

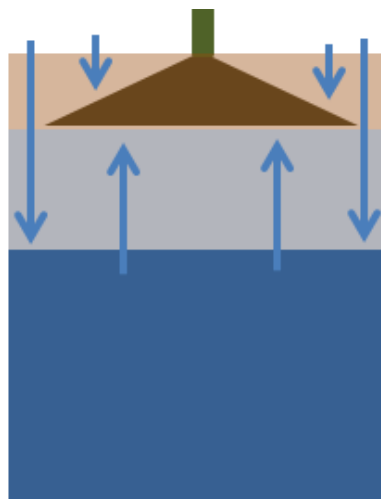
Natuurlijke situaties

Natuurlijke situaties



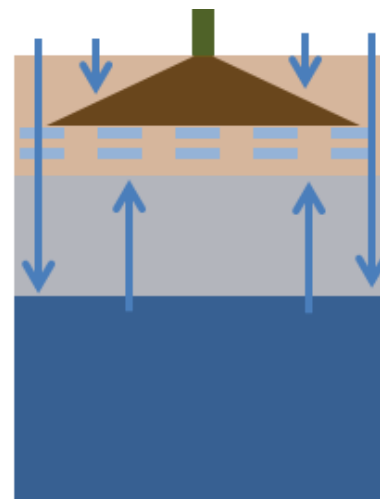
Hangwaterprofiel

- nooit contact met grondwater
- beperkte watertoevoer, afhankelijk neerslag en buffervermogen grond



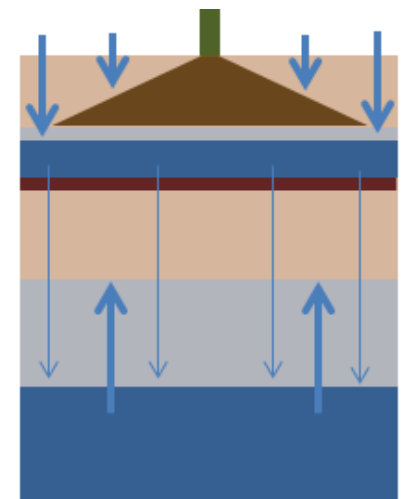
Grondwaterprofiel

- altijd contact met grondwater
- onbeperkte watertoevoer



Contactwaterprofiel

- enkel in winter en voorjaar contact met grondwater
- gemiddelde watertoevoer



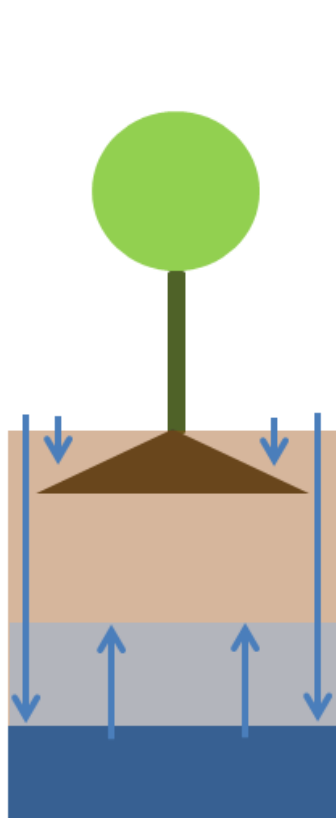
Schijngrondwaterstand

- neerslag wordt gebufferd op slecht doorlatende laag
- gemiddelde watertoevoer

Onderzoek

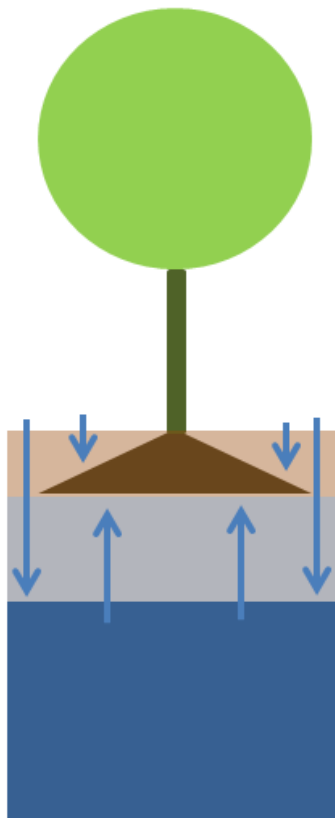
Natuurlijke situaties

Natuurlijke situaties



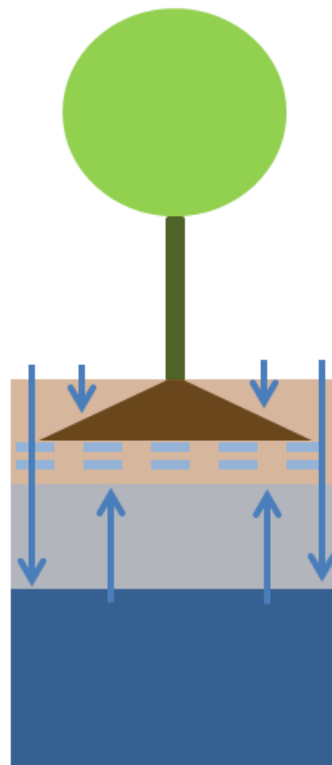
Hangwaterprofiel

- nooit contact met grondwater
- beperkte watertoevoer, afhankelijk neerslag en buffervermogen grond



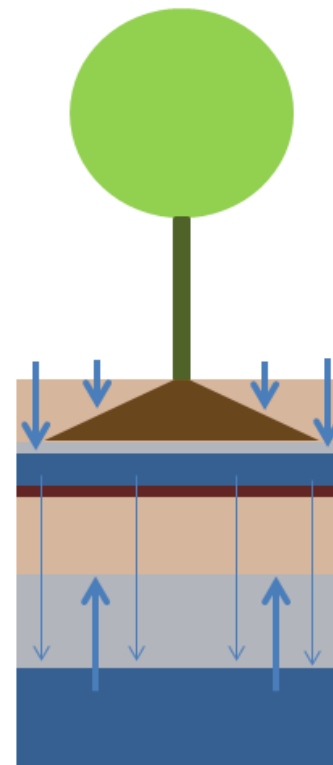
Grondwaterprofiel

- altijd contact met grondwater
- onbeperkte watertoevoer



Contactwaterprofiel

- enkel in winter en voorjaar contact met grondwater
- gemiddelde watertoevoer



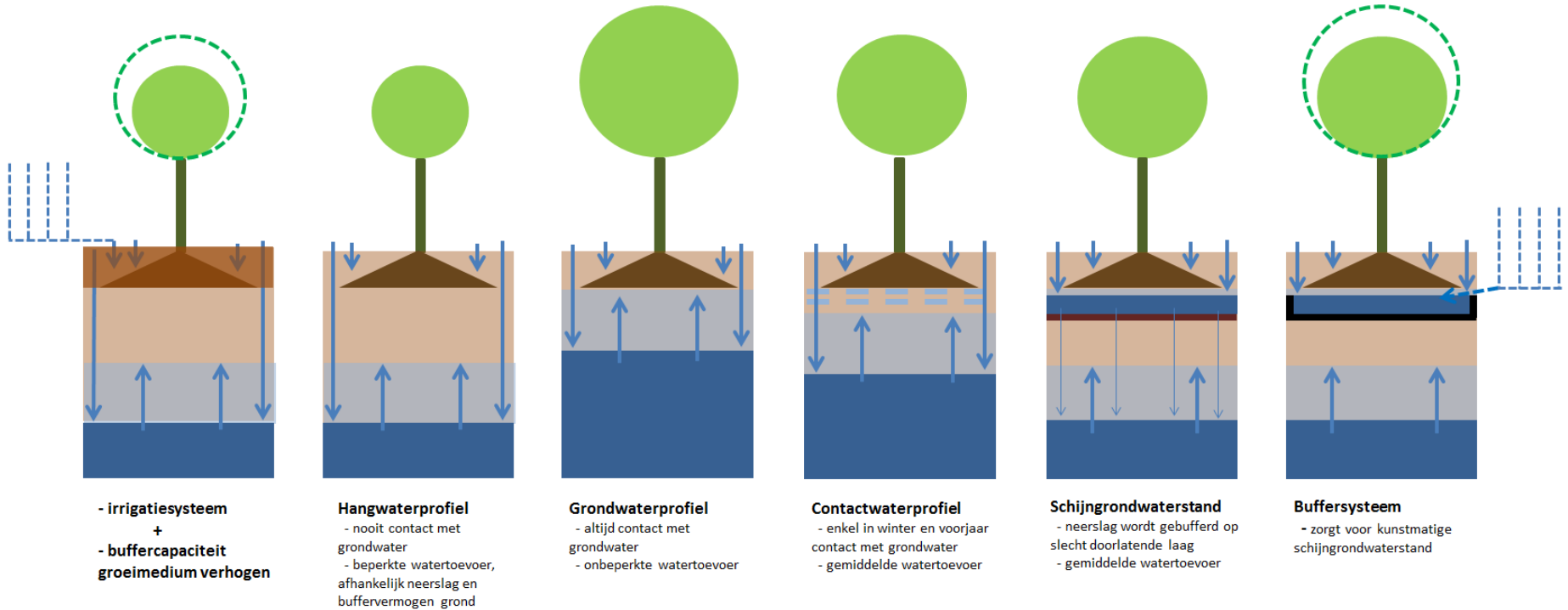
Schijngrondwaterstand

- neerslag wordt gebufferd op slecht doorlatende laag
- gemiddelde watertoevoer

Onderzoek

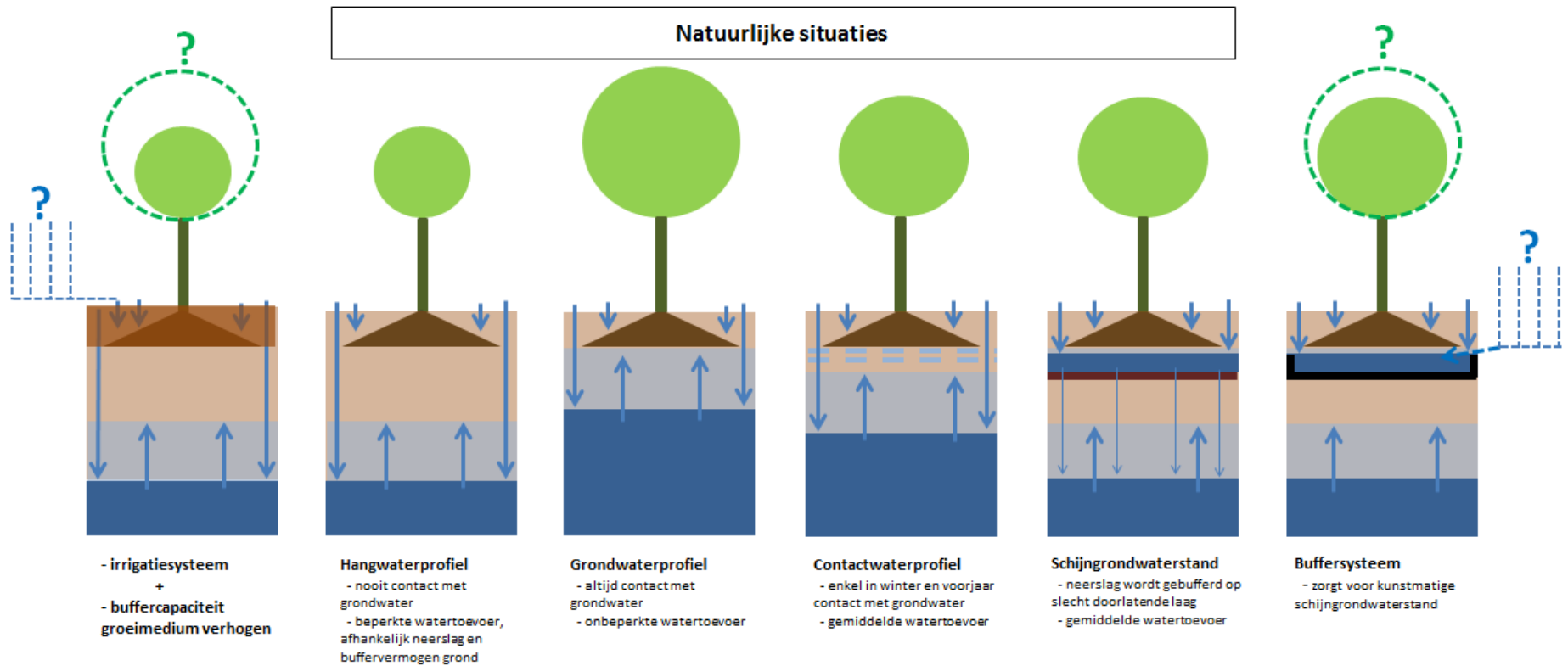
Natuurlijke situaties

Natuurlijke situaties



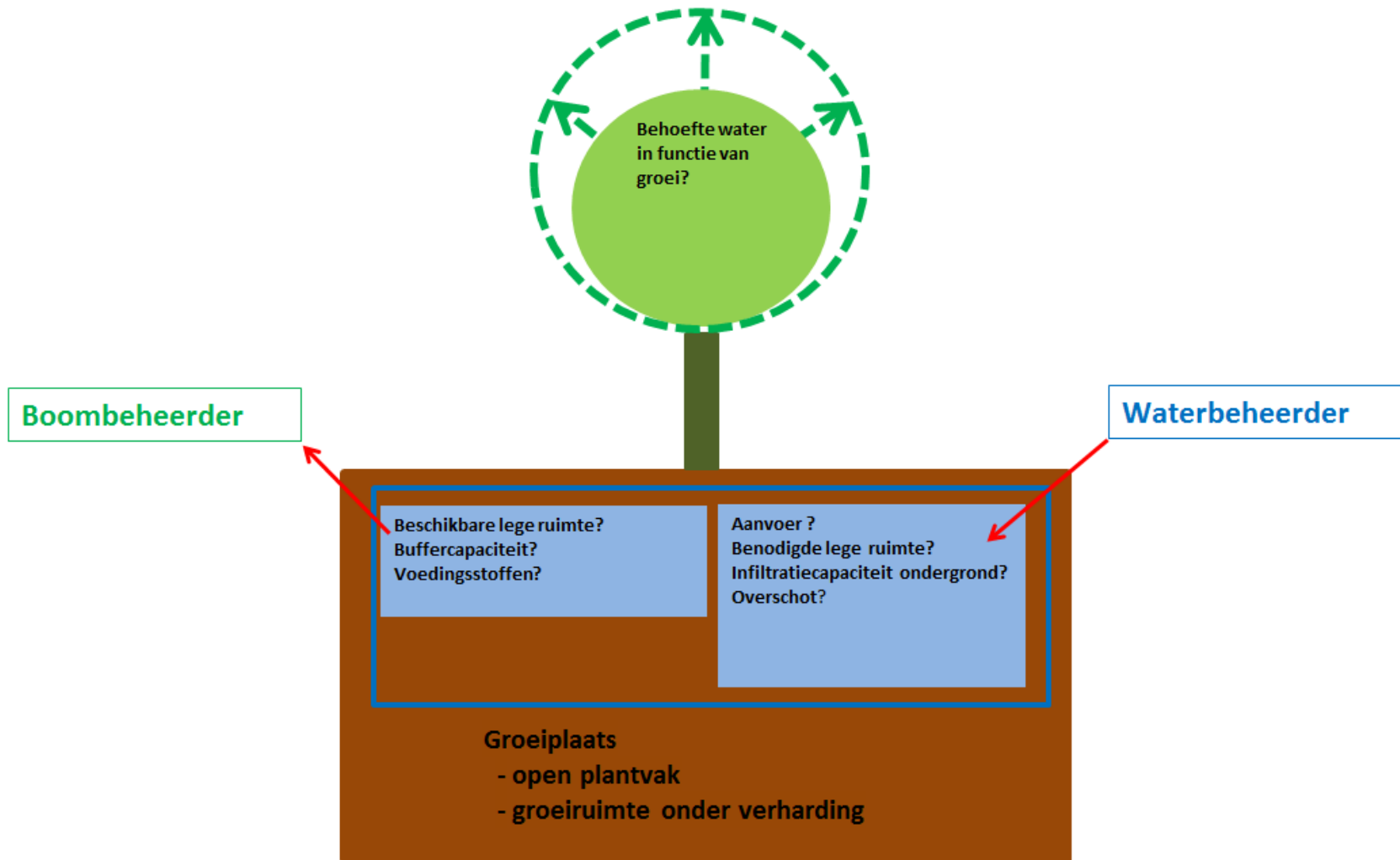
Berekenen

Overzicht algemeen



Berekenen

Overzicht in detail



Berekenen

Kroonprojectie

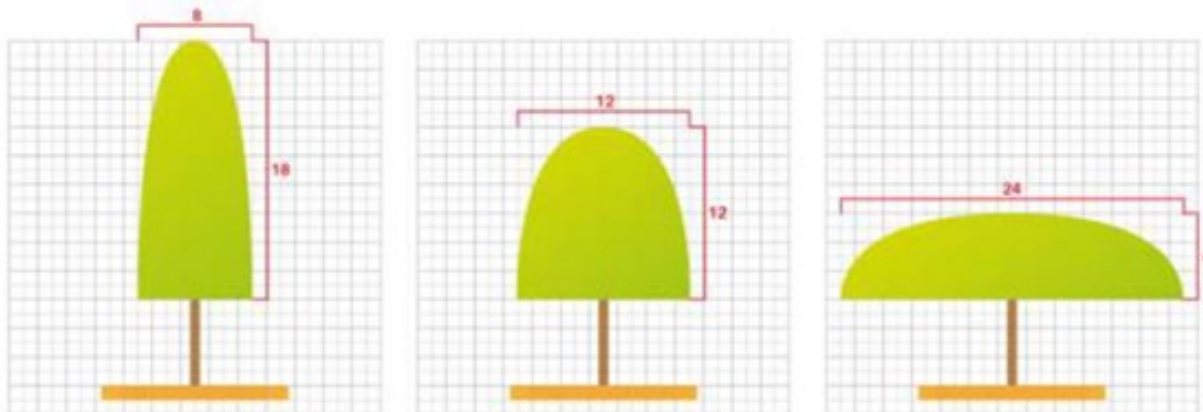
Groenvolume wordt uitgedrukt in m² kroonprojectie

=

oppervlakte kroonprojectie x H / D

De **kroonprojectie** is de schaduw die een boom zou werpen als de zon er loodrecht boven staat. Ze kan benaderd worden door $[3,14 \times \text{straal} \times \text{straal}]$ en wordt dan theoretisch als een schijf gezien. Bij smalopgaande of schermvormige bomen mag in berekeningen met de kroonprojectie ook een factor (H/D) in rekening gebracht worden, waarbij H staat voor de hoogte van de kroon en D voor de kroondiameter. De formule wordt dan: $[3,14 \times \text{straal} \times \text{straal} \times \text{hoogte} / \text{diameter}]$. Voor een zuilvormige boom is $(H/D) > 1$, voor schermvormige bomen is $(H/D) < 1$.

De onderstaande bomen hebben dezelfde kroonprojectie en hebben om die reden, zoals zal blijken uit de berekeningsmethode, hetzelfde volume aan doorwortelbare ruimte nodig.



Berekenen

Gegevens Boombeheerder

Enkel verdamping in zomer

- solitaire boom : 800 l/m² kroonprojectie
- laanboom: 600 l/m² kroonprojectie

- Maximale groenvolume ?

- 1 bomengranulaat: 0,33 m² kroonprojectie
- 1 m³ rijk groeimedum : 1,33 m² kroonprojectie
- 1 m³ zeer rijk groeimedum: 2m² kroonprojectie

- Maximale verdamping tijdens mei tot /met oktober ?

- solitaire boom in bomengranulaat: 264 l/m³ groeimedum
- solitaire boom op rijke grond 1060 l/m³ groeimedum
- solitaire boom op zeer rijke grond 1600 l/m³ groeimedum

Hoeveelheid neerslag zomer: 400 liter

- Aanvulling tijdens mei tot /met oktober: 400 liter

- tekort: ? → Waterbeheerder
- overschot ? → Waterbeheerder (Infiltratie? Overstort?)

- Lege ruimte:

- 1m³ bomengranulaat: 80 l
- 1m³ bomenzand: 150 l
- 1m³ bomengrond: 150 l

- Buffering tijdens november tot /met april : ?

- 1m³ bomengranulaat: 93 liter
- 1m³ rijk groeimedum (bomenzand 5%): 120 liter
- 1 m³ zeer rijk groeimedum (bomengrond 8%): 230 liter

- Overschot: ? → Waterbeheerder (Infiltratie? Overstort?)

- Voedingsstoffen in relatie tot maximale groenvolume ?

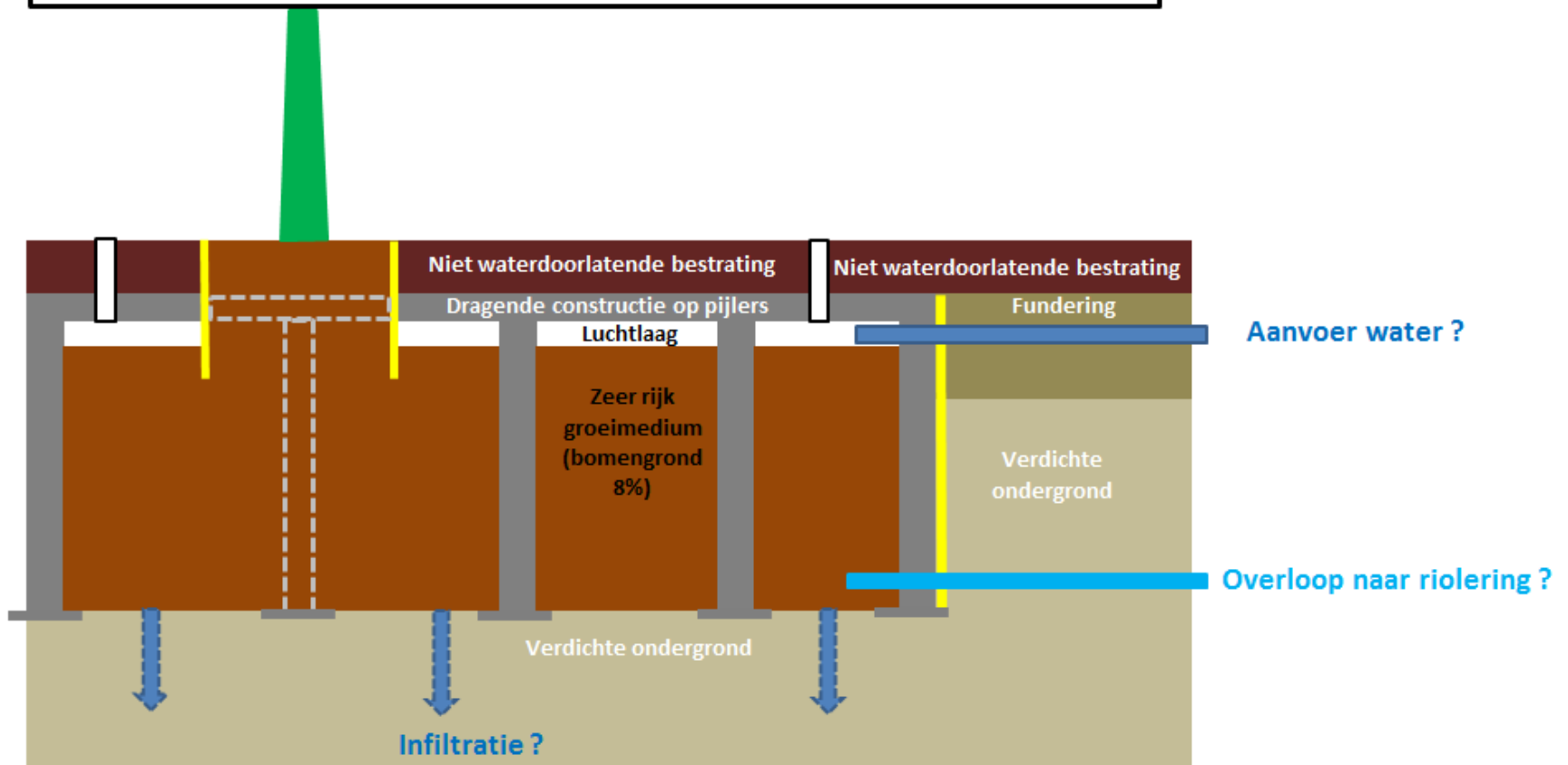
- 1 bomengranulaat: 0,33 m² kroonprojectie
- 1 m³ rijk groeimedum (laag boomkratsubstraat + bomenzand 5%): 1,33 m² kroonprojectie
- 1 m³ zeer rijk groeimedum (bomengrond 8 %): 2m² kroonprojectie

Hoeveelheid neerslag winter: 380 liter

Mogelijke oplossingen

Boombunker met zeer rijk groeimedium

Maximale groei (in geval van constant water): 2 m^2 kroonprojectie per m^3 groeimedium
Maximale verdamping: $8,8 \text{ liter} / \text{m}^3 \text{ groeimedium} / \text{dag}$



Mogelijke oplossingen

Boombunker met zeer rijk groeimedium

Uitgangspunt voor berekeningen per m² en per m³

Luchtlaag van 10 cm hoogte : vrije ruimte: 100 liter/m²

Groeimedium:

vrije ruimte / m³: 150 liter (150 l/m³ indien 1m dik)

buffercapaciteit / m³: 230 liter (230 l/m³ indien 1m dik) (dit is het water dat kan opgenomen worden door de boom)

Maximale verdamping solitaire boom , in zeer rijk groeimedium, bij constant water: 8,8 liter/m² in groeiseizoen (2m² kroonprojectie per m³ zeer rijk groeimedium)

Visuele voorstelling, alles weergegeven per m² en m³

maximale verdamping tijdens mei tot /met oktober 1600 liter
(per dag 8,8 liter)

- aanvulling tijdens mei tot /met oktober 400 liter
- tekort van 970 liter ? (1600 - 400 - 230 = 970)

- buffering tijdens november tot /met april 230 liter
- 150 liter moet weg kunnen ? (380 - 230 = 150)

zeer rijk groeimedium

Mogelijke oplossingen

Boombunker met zeer rijk groeimedium

Bevloeiingssysteem in zelfdragende betonconstructie



bevoeiingsbuis

dichte buis

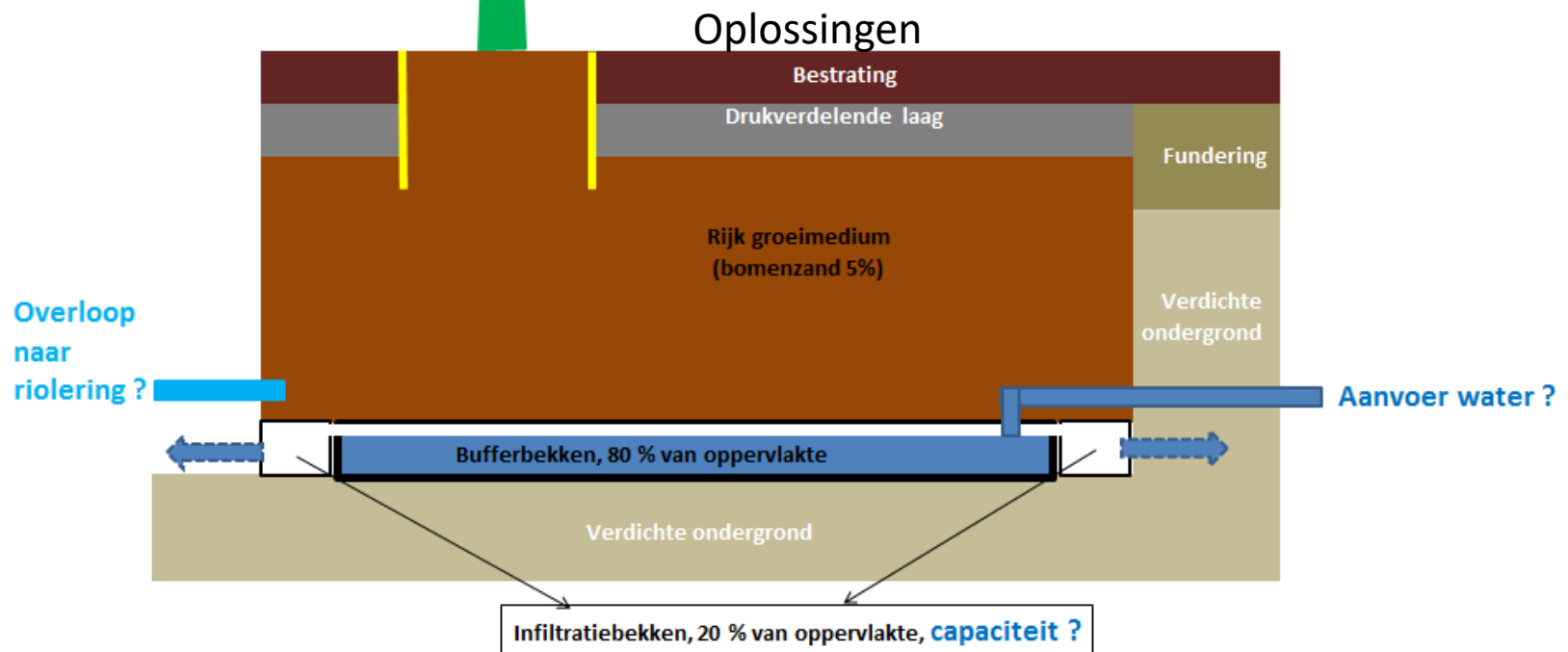


Mogelijke oplossingen

Capillair irrigatiesysteem onder rijk groeimedium

Capillair irrigatiesysteem onder rijk groeimedium onder verharding

Maximale groei (in geval van constant water): 1,5 m² kroonprojectie per m³ groeimedium
Maximale verdamping: 6,6 liter / m³ groeimedium / dag



Mogelijke oplossingen

Capillair irrigatiesysteem onder rijk groeimedium

Uitgangspunt voor berekeningen per m² en per m³

Bufferbekken van 15 cm hoogte:

luchtlaag van 3 cm hoogte : vrije ruimte: = 2,4 liter per m³ groeimedium (3 liter/m² x 0,8 (80%))

buffercapaciteit van 12 cm hoogte= 96 liter per m³ groeimedium (120 l/m² x 0,8 (80%))

Infiltratiebekken van 15 cm hoog:

vrije ruimte per m³ groeimedium : 30 liter (150 l/m² x 0,2 (20%))

infiltratiecapaciteit ? (enkel zijdelings)

Groeimedium rijke grond

vrije ruimte / m³: 150 liter (150 l/m² indien 1m dik)

buffercapaciteit / m³: 120 liter (120 l/m² indien 1m dik) dit is het water dat kan opgenomen worden door de boom)

Maximale verdamping solitaire boom , in rijk groeimedium, bij constant water: 5,9 liter/m² in groeiseizoen (1,33 m² kroonprojectie per m³ rijk groeimedium)

Visuele voorstelling, alles weergegeven per m² en m³

maximale verdamping tijdens mei tot /met oktober 1060 liter
(per dag 5,9 liter)

- aanvulling tijdens mei tot /met oktober 400 liter

- tekort van 444 liter ? (1060 - 400 - 216 = 444)

- buffering tijdens november tot /met april : 216 liter (96 + 120)

- 164 liter moet wegkunnen ? (380 - 216 = 164)

rijk groeimedium

Mogelijke oplossingen

Capillair irrigatiesysteem onder rijk groeimedium



sandwichconstructie als
buffersysteem

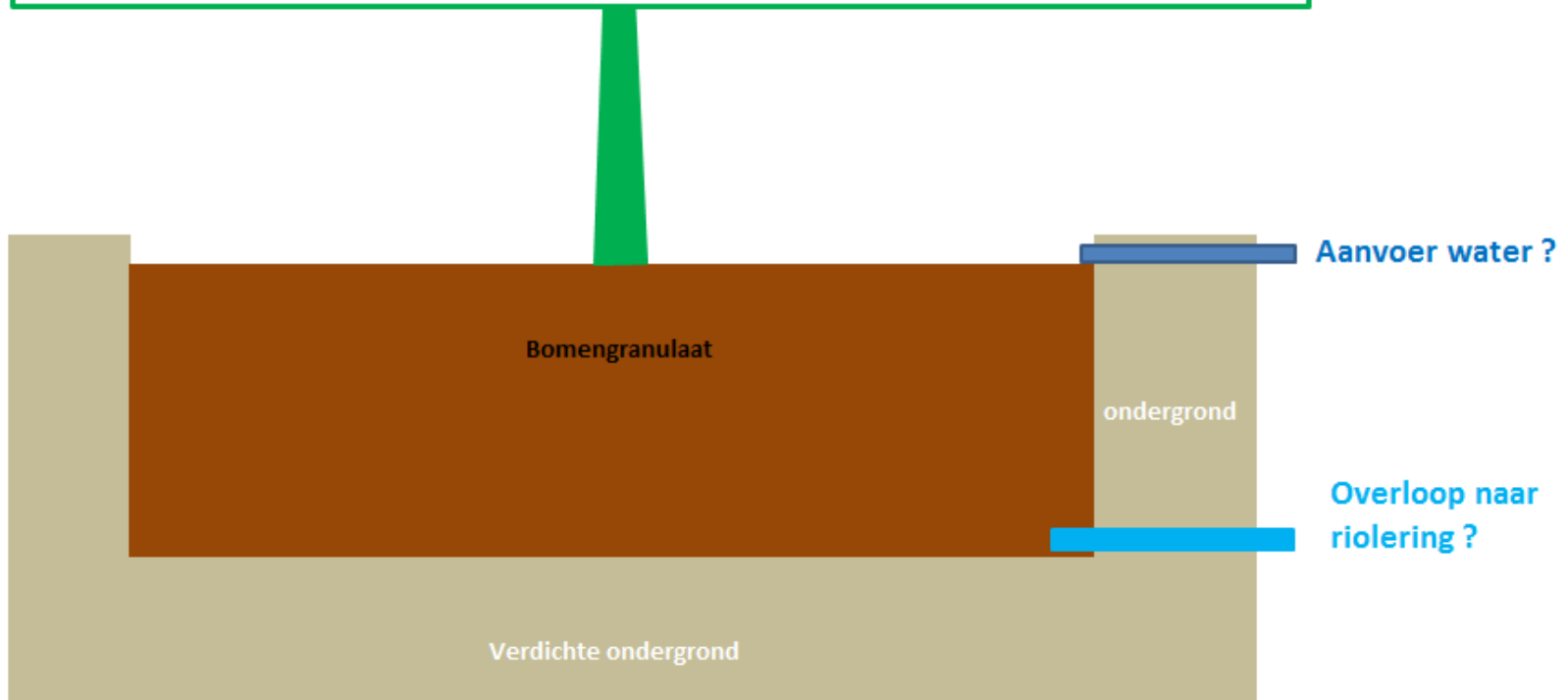


Mogelijke oplossingen

Verdiept plantvak met bomengranulaat

Verdiept plantvak , met enkel bomengranulaat als groeimedium

Maximale groei (in geval van constant water): $0,33 \text{ m}^2$ kroonprojectie per m^3 groeimedium
Maximale verdamping: $1,46 \text{ liter} / \text{m}^3 \text{ groeimedium} / \text{dag}$



Mogelijke oplossingen

Verdiept plantvak met bomengranulaat

Uitgangspunt voor berekeningen per m² en per m³

Luchtlaag van 10 cm hoogte : vrije ruimte: 100 liter/m²

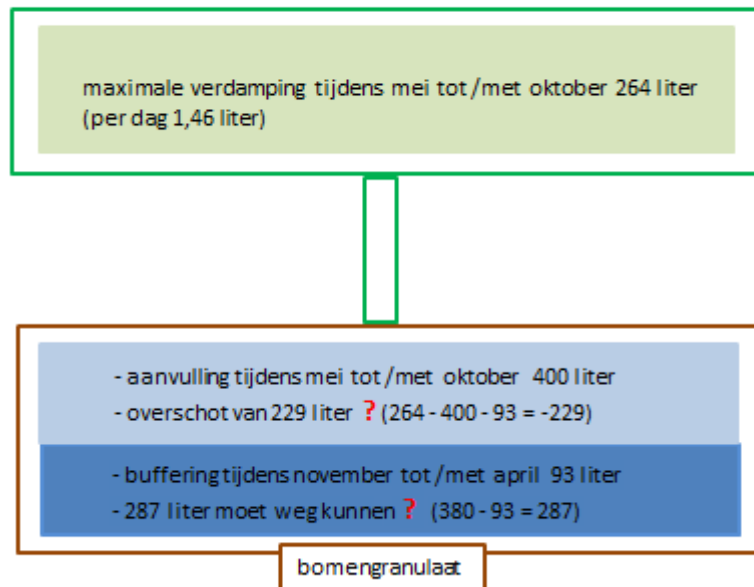
Groeimedium:

vrije ruimte / m³: 80 liter (80 l/m³ indien 1m dik)

buffercapaciteit /m³: 93 liter (93 l/m³ indien 1m dik) (dit is het water dat kan opgenomen worden door de boom)

Maximale verdamping solitaire boom , in zeer rijk groeimedium, bij constant water: 264 liter/m² in groeiseizoen (2m² kroonprojectie per m³ zeer rijk groeimedium)

Visuele voorstelling, alles weergegeven per m² en m³



Mogelijke oplossingen

Verdiept plantvak met bomengranulaat



Dank voor uw aandacht!
Heeft u nog vragen?



www.antwerpen.be

Microsoft Excel - Uitgangspunten voor berekeningen
groen - water