

Ingrediënten van het verhaal

Klimaatverandering en ecologie beekdalbreed

Piet Verdonschot

piet.verdonschot@wur.nl



Freshwater
Ecology

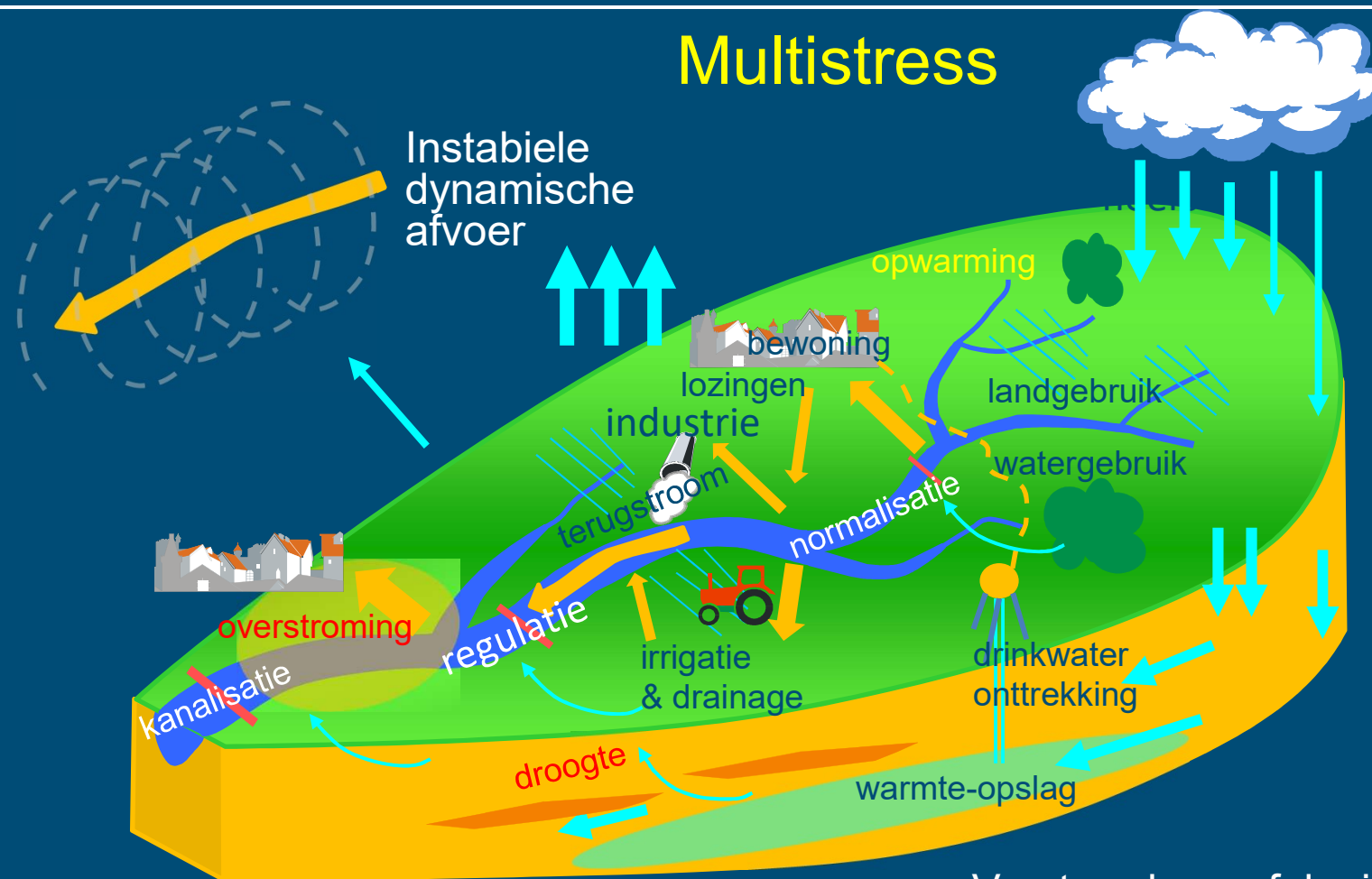


WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Wageningen Environmental Research

De problemen

Multistress



Verstoorde morfologie

Verrijking, verharding en vergiftiging

Verdwijnen en komen van soorten

Degradatie

Klimaatverandering

Verstedelijking

Industrialisering

Oeverbeschoeiing

Regulatie, stuwing

Landbouwkundig gebruik

Verslibbing

Meerdere stressoren!

Kanalisisatie, normalisatie

Kribben: stroomgeleiding

Afvalwater lozing

Bevissing

Eutrofiëring

Vergiftiging

Erosie

Verdroging



Waarom herstellen?

Ecosysteemdiensten

Klimaatmitigatie
Voorkomen overstromingen
Water vasthouden, bergen,
vertraagd afvoeren
Sedimentbeheer
Waterkwaliteitsverbetering
Natuurherstelbeheer
Verbeteren connectiviteit
Habitatverbetering



Toename in schaal



Afname in effect

en er zijn er meer....

- Bodemvorming en bescherming
- Esthetische en welzijn, landschappelijke kwaliteit
- Recreatie
- Economische waarde verhoging
- Bestuivers

Nieuwe eco-integrale aanpak!

Basisuitgangspunt

De wateropgaven anno 2017 laten zien dat de natuurlijke en (geo/hydro)morfologische processen sterker zijn en meer oplossingen bieden dan techniek en beheersbaarheid.

Water in Brabant Visie 2030



=> Herstel sponswerking van het watersysteem

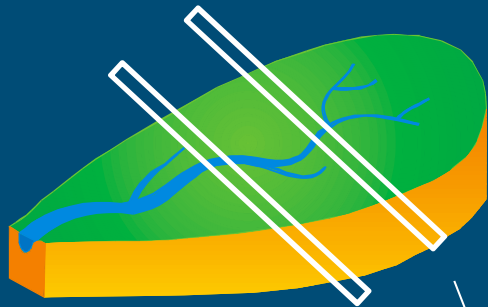
- Revitaliseren oorspronkelijke watersysteem
- Herstellen waterconserverende eigenschappen
- Gebruiksfuncties volgen het watersysteem
- Maatregelen op landschapsschaal

Bouwen met natuur;

inspelen op geohydrologische, -morfologische, -chemische en ecologische processen

Hoe gaan we dit nader invullen?

Onderwerp van vandaag

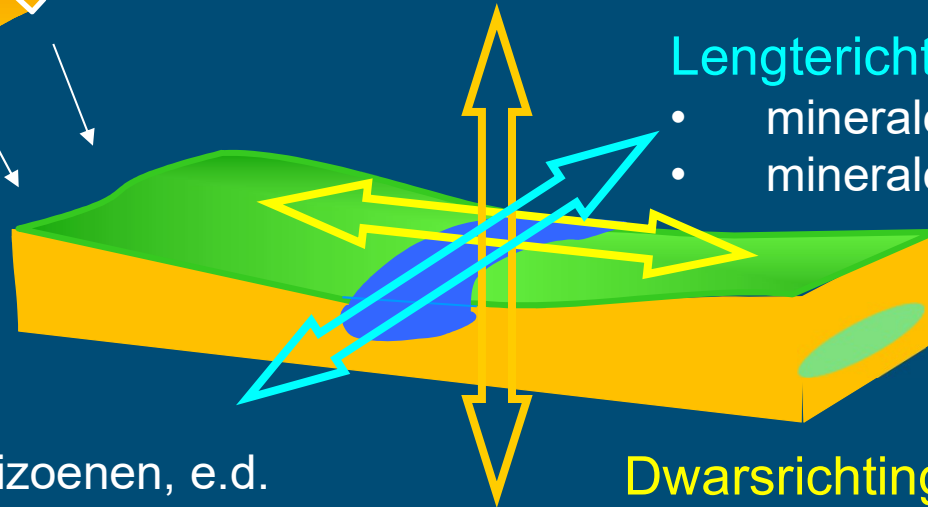


Verticaal

- schaduw en zwermruimte hoog
- structuren op en schuilplaatsen in bodem

Lengterichting

- mineralenarmer boven
- mineralenrijker beneden



Temporeel

- levenscycli, seizoenen, e.d.

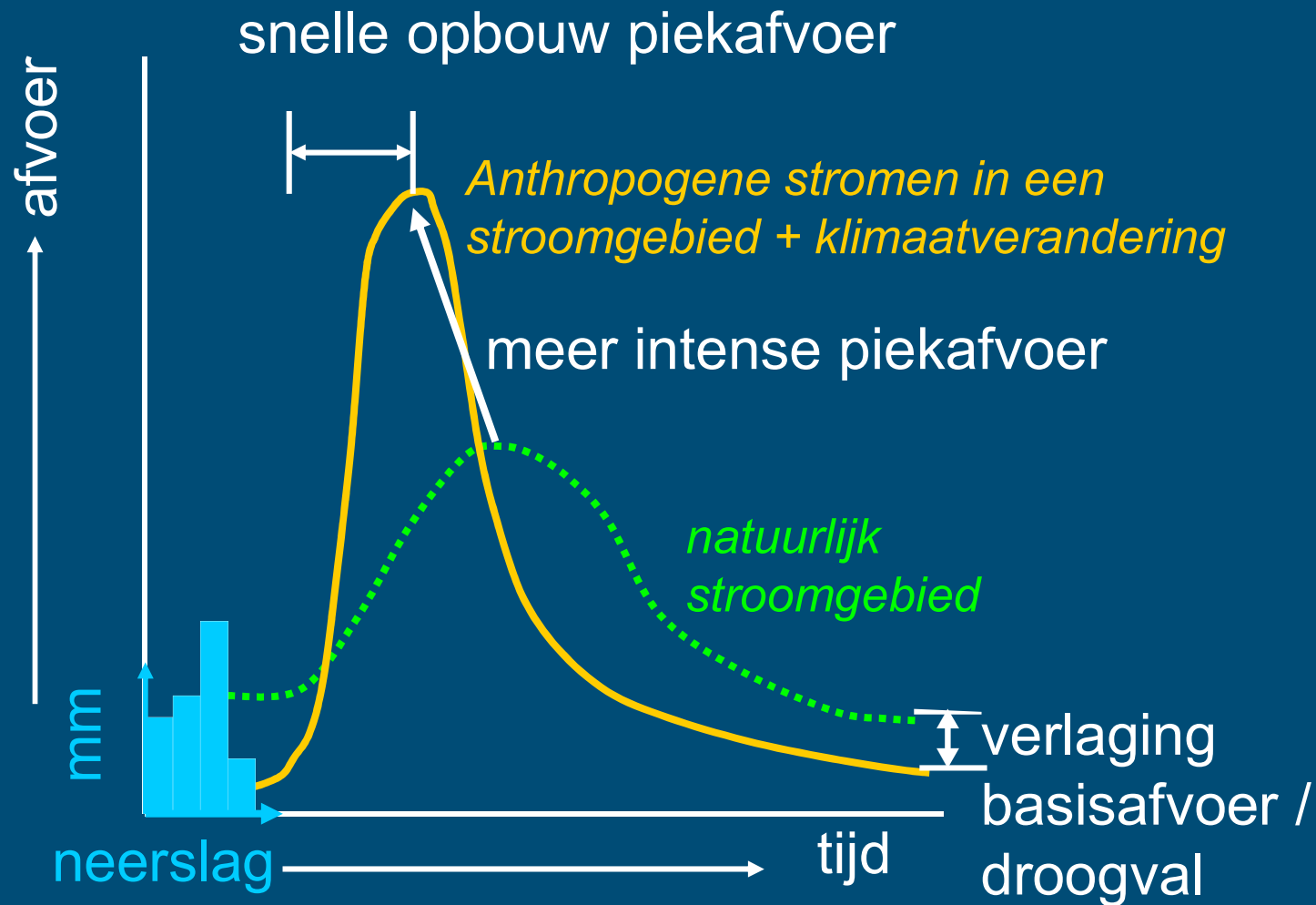


Dwarsrichting

- mineralenarmer en droog hoog
- mineralenrijker en nat laag

- *Stroomgebiedsbreed*
- *Gradiënten en interacties beek en beekdal*
- *Variatie aquatische en terrestrische habitats*

Lengterichting (beek en beekdal)



Maatregelen: herstellen natuurlijk afvoerpatroon

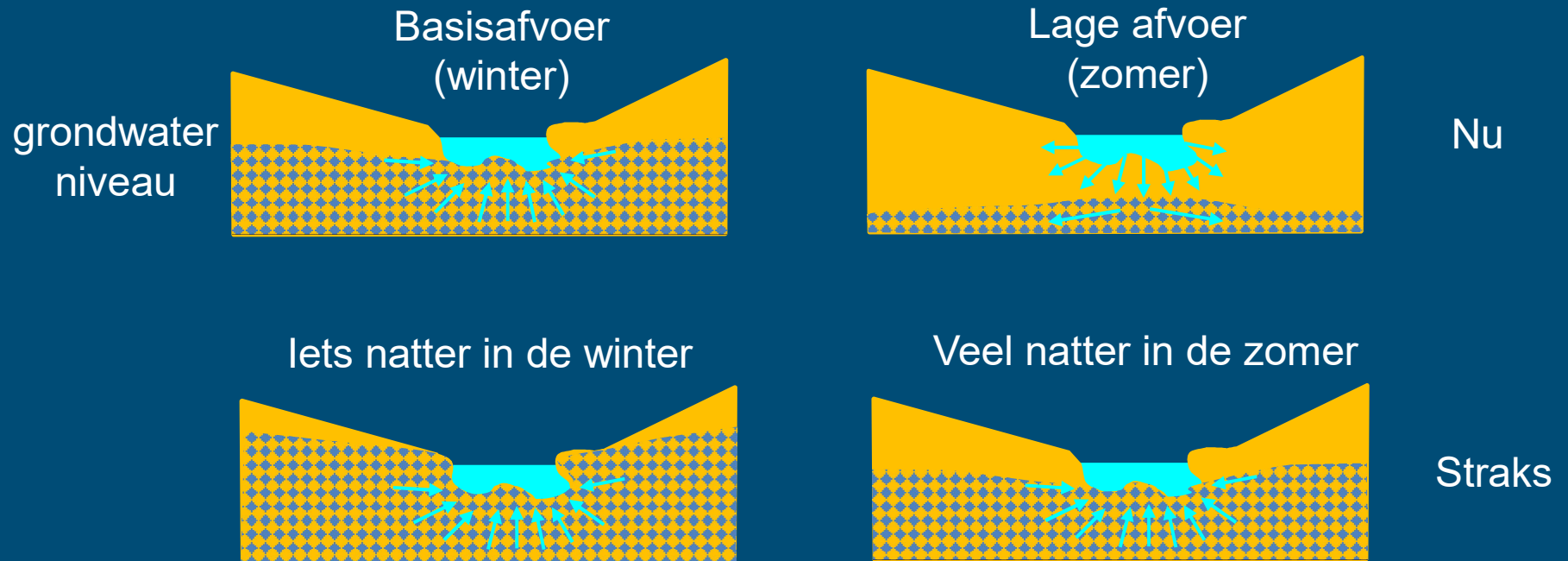
Lengterichting (stroomgebied)

Aanleg doorstroom- en beekmoerassen



Verticaal (omlaag)

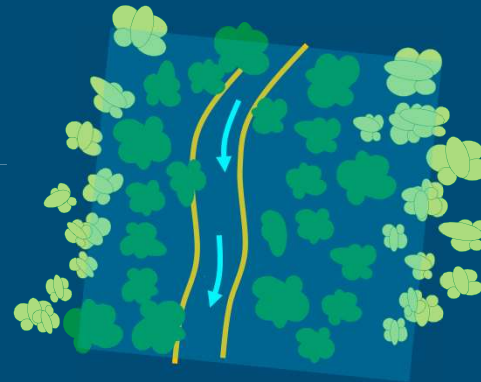
Grondwater in beekdal verhogen



Maatregelen: verhogen beekbodem, gelijk laten of versmallen breedte

Verticaal (omhoog)

Verkoeling en natuurlijke 'voeding'

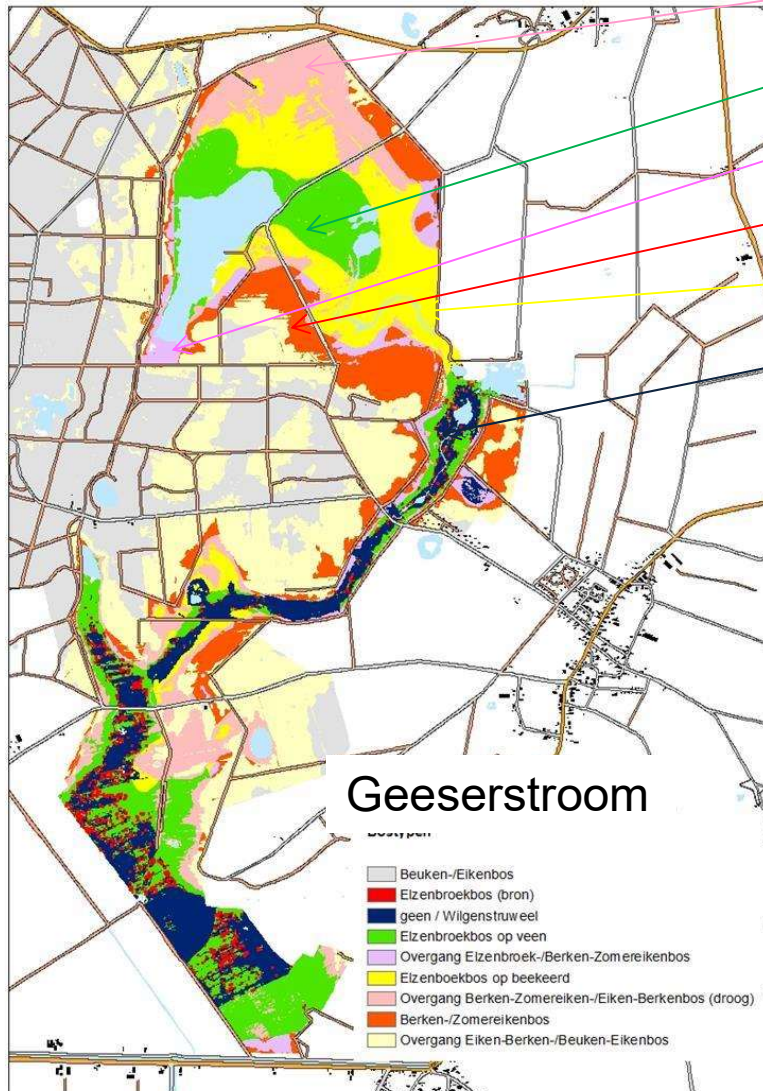


Houtige bufferzones

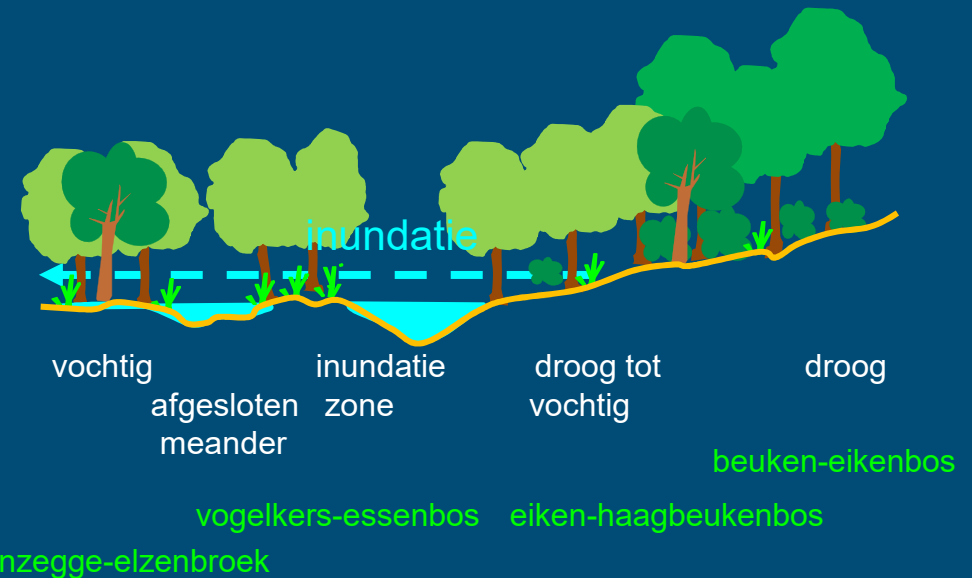
- Verbeteren KRW kwaliteit (natuurlijk functioneren) en mitigeren klimaatverandering
- 500m buffer verlaagt T met 2.5°C (tot 12.5°C), geeft 20-40 dagen koeling >2°C
- 1000 m leidt tot een stabiele gemeenschap
- Zuidzijde buffers of afwisselend open en gesloten trajecten (50:50) effectief

Dwarsrichting (beekdal)

Moerasbosontwikkeling



- Overgang Berken-Zomereik/Eiken-Berk
- Elzenbroek op veen
- Overgang Elzenbroek/Berken-Zomereik
- Berken-Zomereik
- Elzenbroek op beekoord
- geen bomen of wilgenstruweel



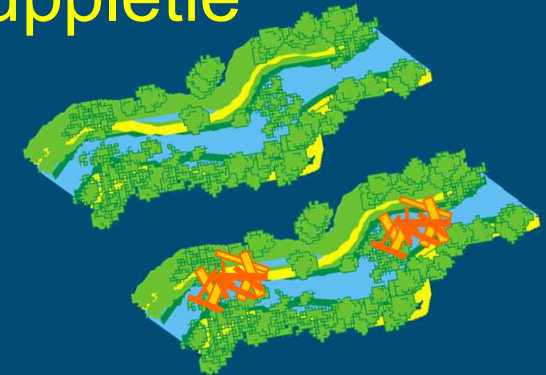
Dwarsrichting (in profiel)

Dood hout inbrengen + Zand suppletie

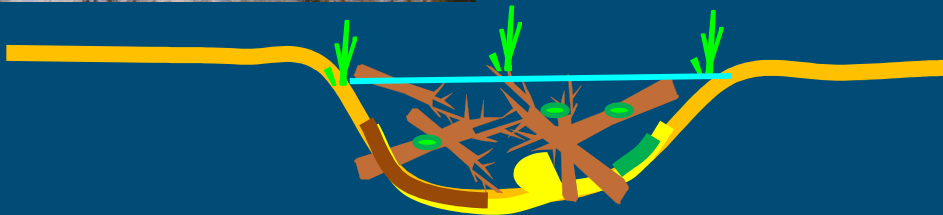
Habitastructuren



Dood hout (CPOM) => extra habitat in 3-D



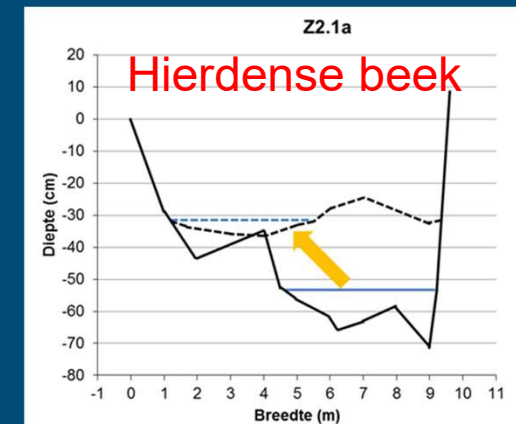
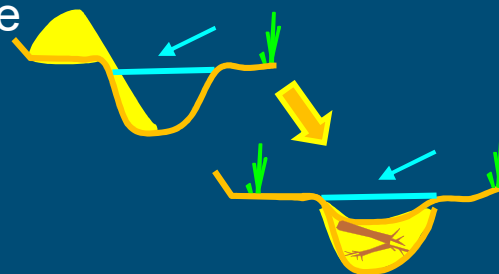
- heterogeen stromingsprofiel
- veel habitats
- groot habitat oppervlak
- goede O₂ huishouding



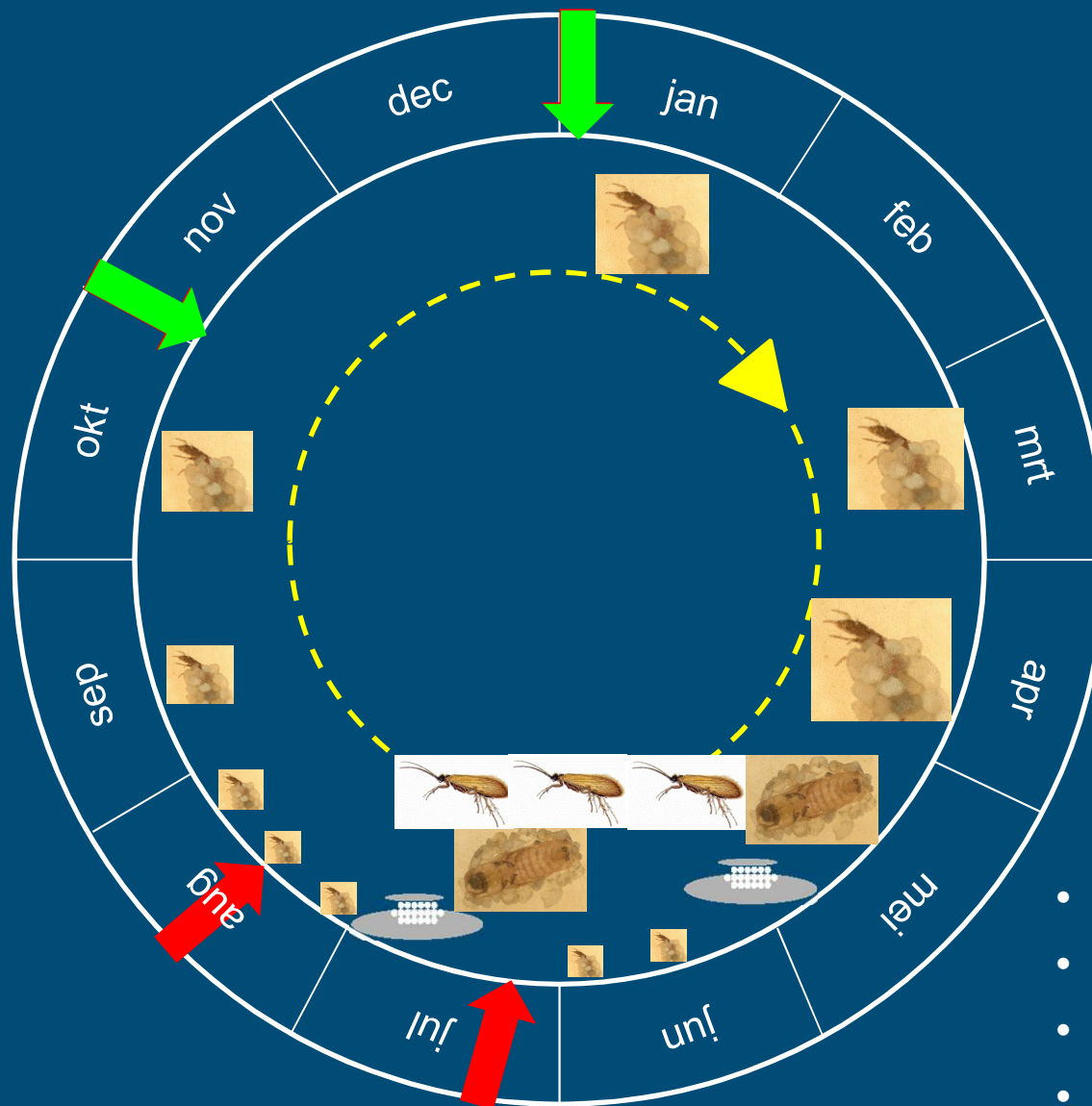
Profielverkleining



Zandsuppletie



Tijd (timing en grenswaarden)



Agapetus fuscipes

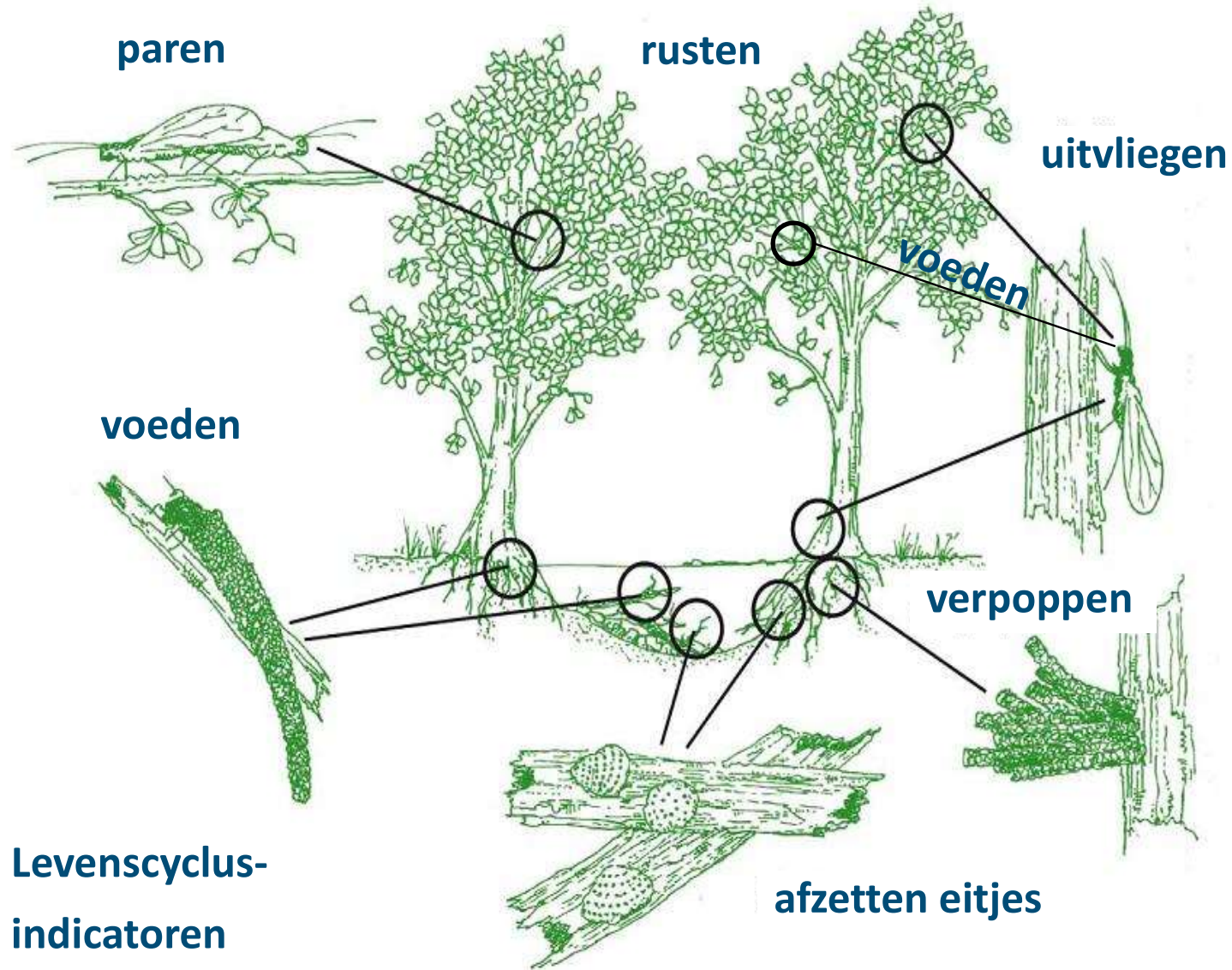


Extreme piekafvoer

Effecten

- Piekafvoeren op jonge larven
- Zandtransport op oude larven
- Peilwisseling op poppen
- Verslibbing op alle stadia

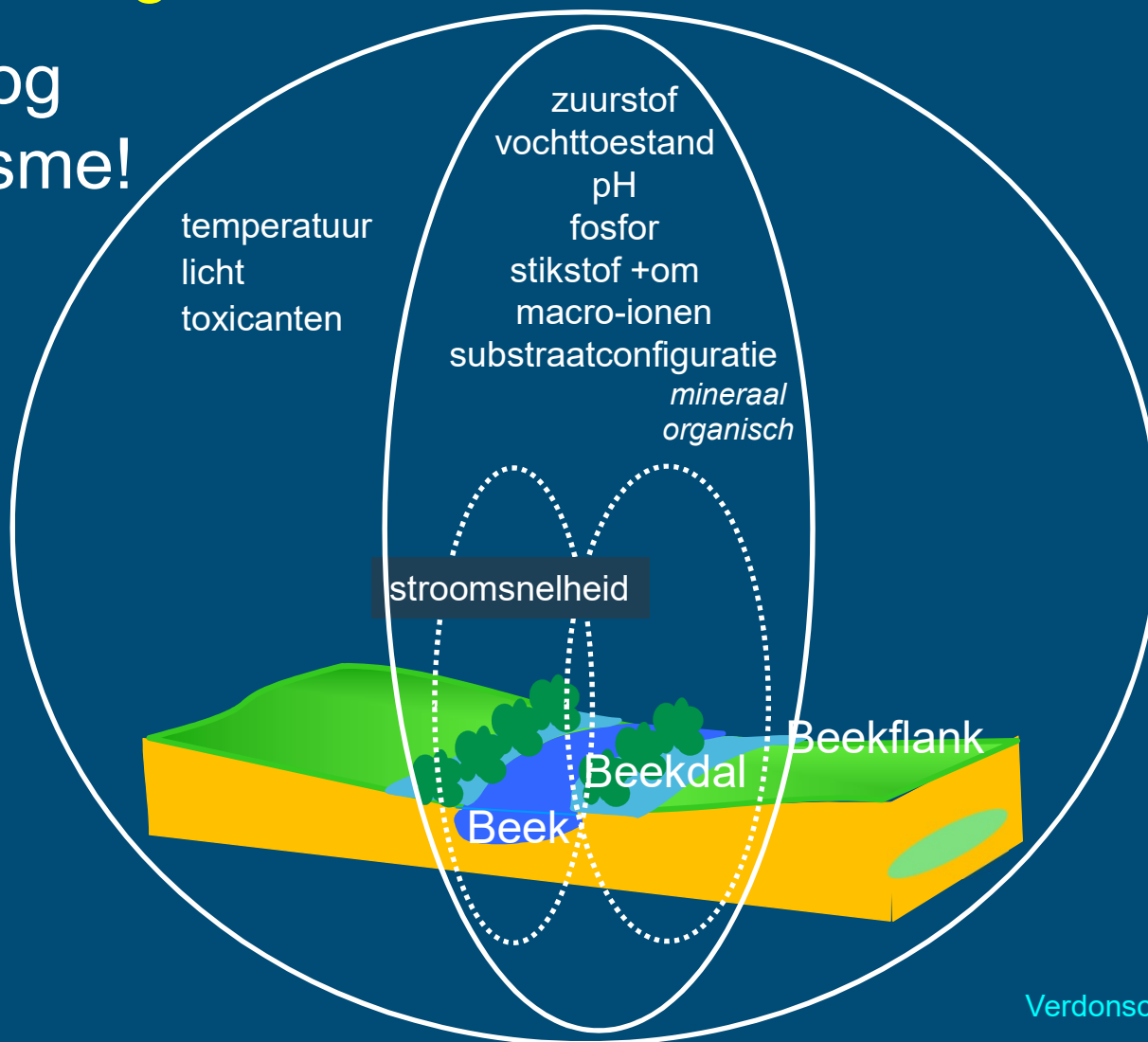
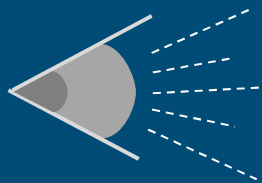
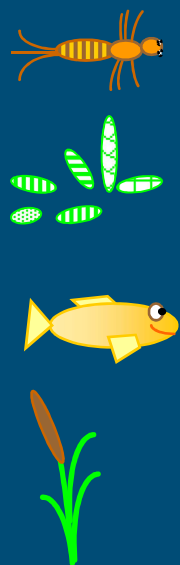
Tijd (timing en habitat)



De aanpak

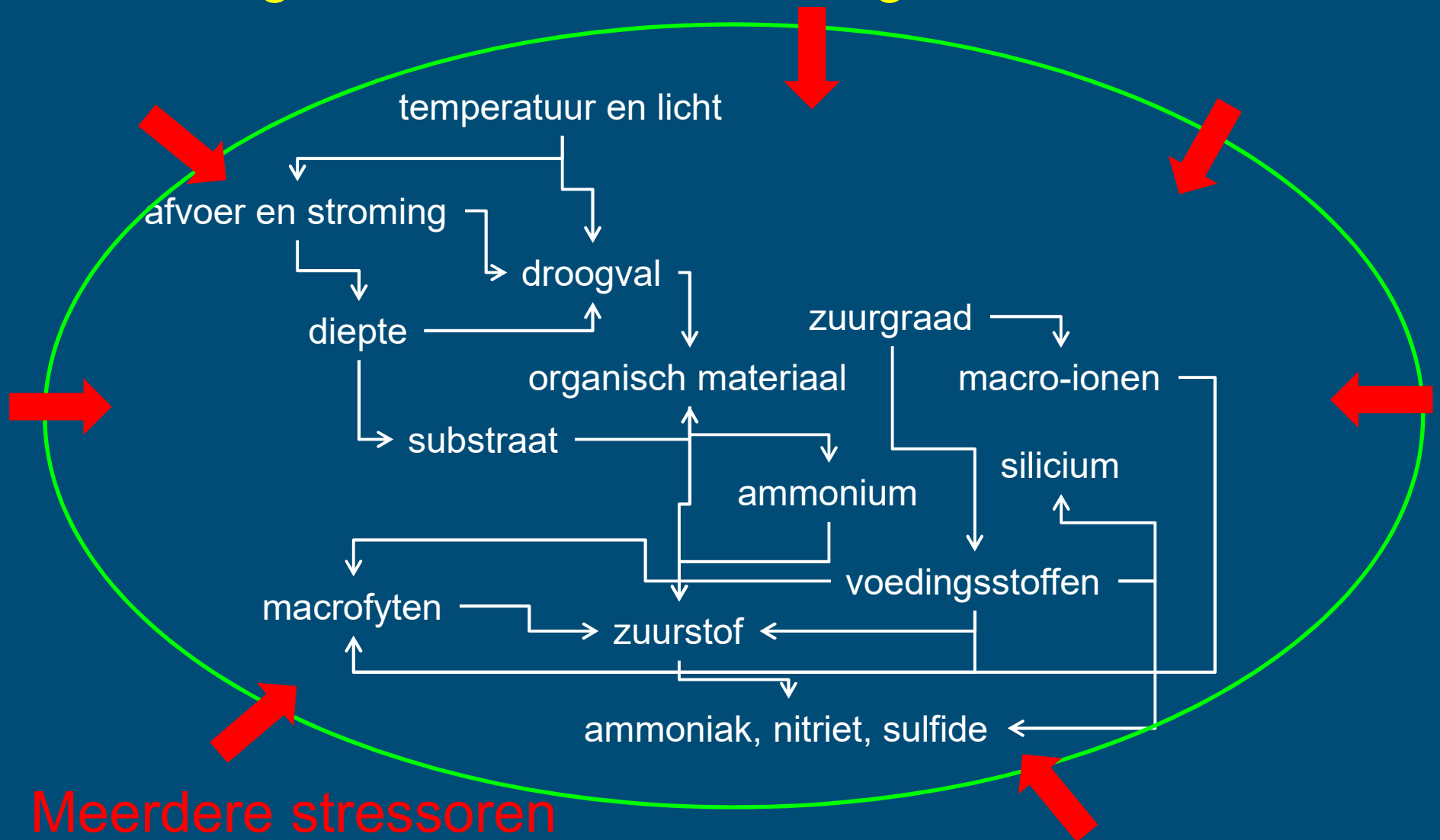
Ecologische sleutelfactoren

Kijk door het oog
van het organisme!

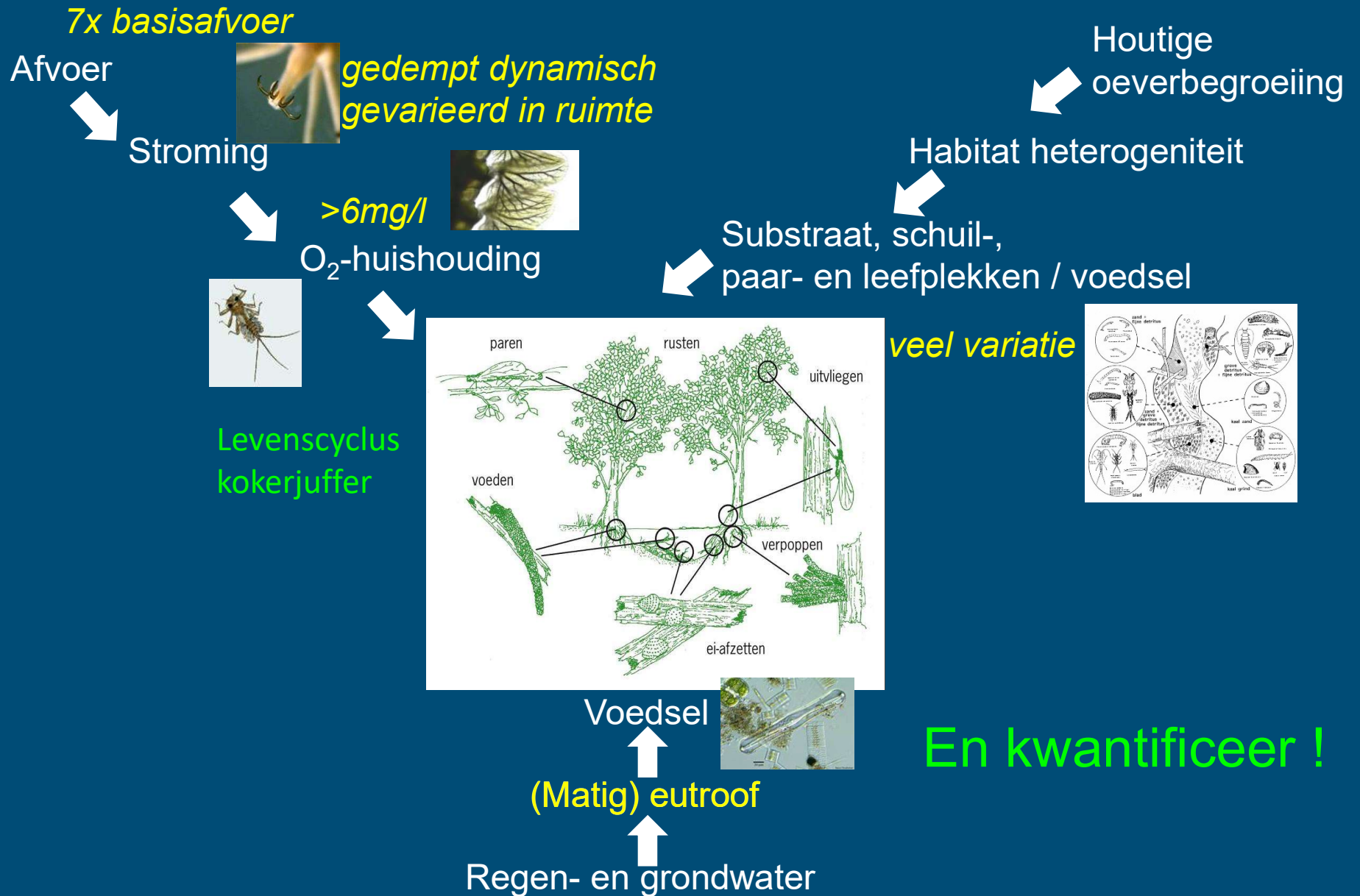


Ecologische sleutelfactoren

Het gaat allemaal om werking en interacties

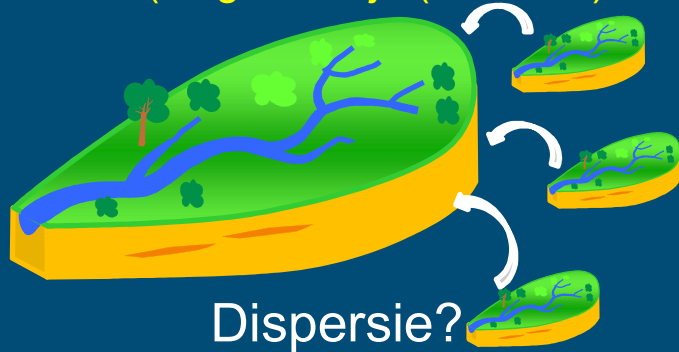


Voorbeeld: Stuur-Sleutelfactoren interacties

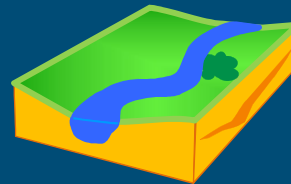


Schaal & Ecosysteemindicatoren

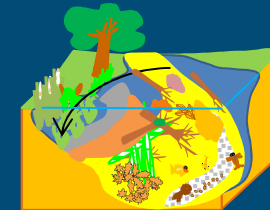
3 schalen: Stroomgebied
(lange termijn (decades))



Beekdal
middellange termijn (jaren)

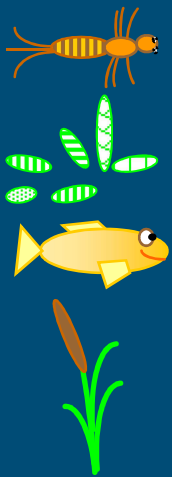


Beek(traject)
korte termijn (dagen)

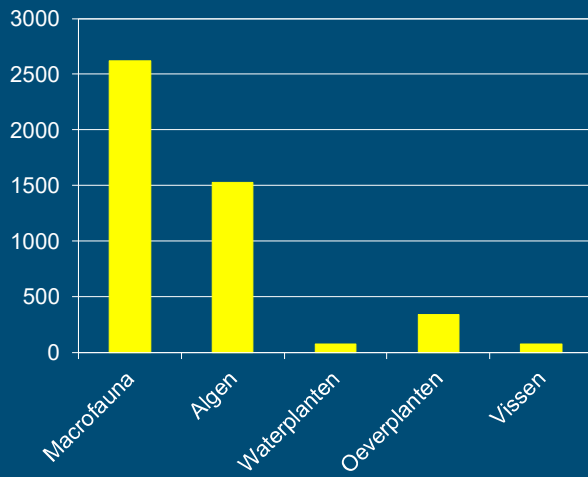


Dispersie?

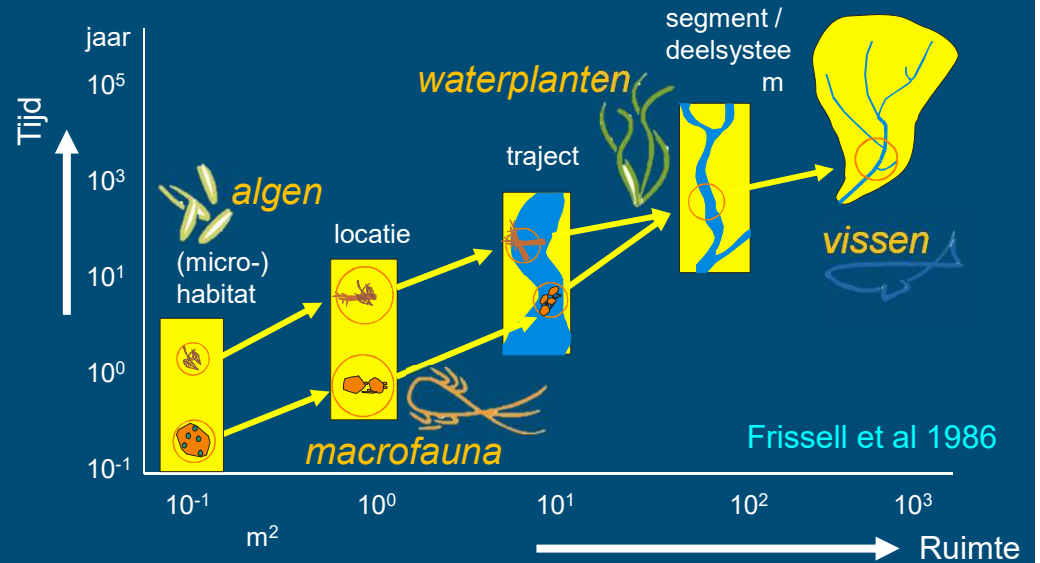
Schaal en indicatoren



Indicatoren



Londo 1988



Stroomgebiedsbrede Ecologische SystemAnalyse (SESA)

System-based solutions

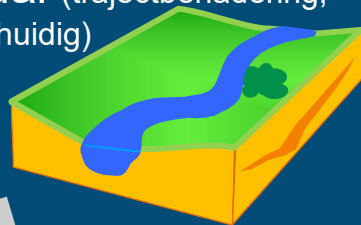
Referentie-analyse

Stroomgebied

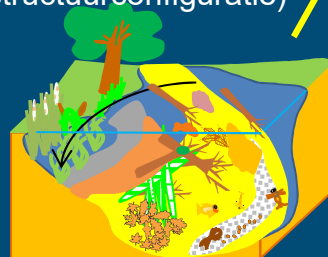
(referentie, historie, geohydrologie, geomorfologie, geochemie)



Beekdal (trajectbenadering, historie, huidig)



Beek (structuurconfiguratie)



Ecosysteem-analyse

Multistress-analyse (D-P-S-I)



Degradatiereeks (knelpunten)



Herstelreeks (maatregelen)

Scenario-analyse (R(R))

Scenario's met maatregelpakketten



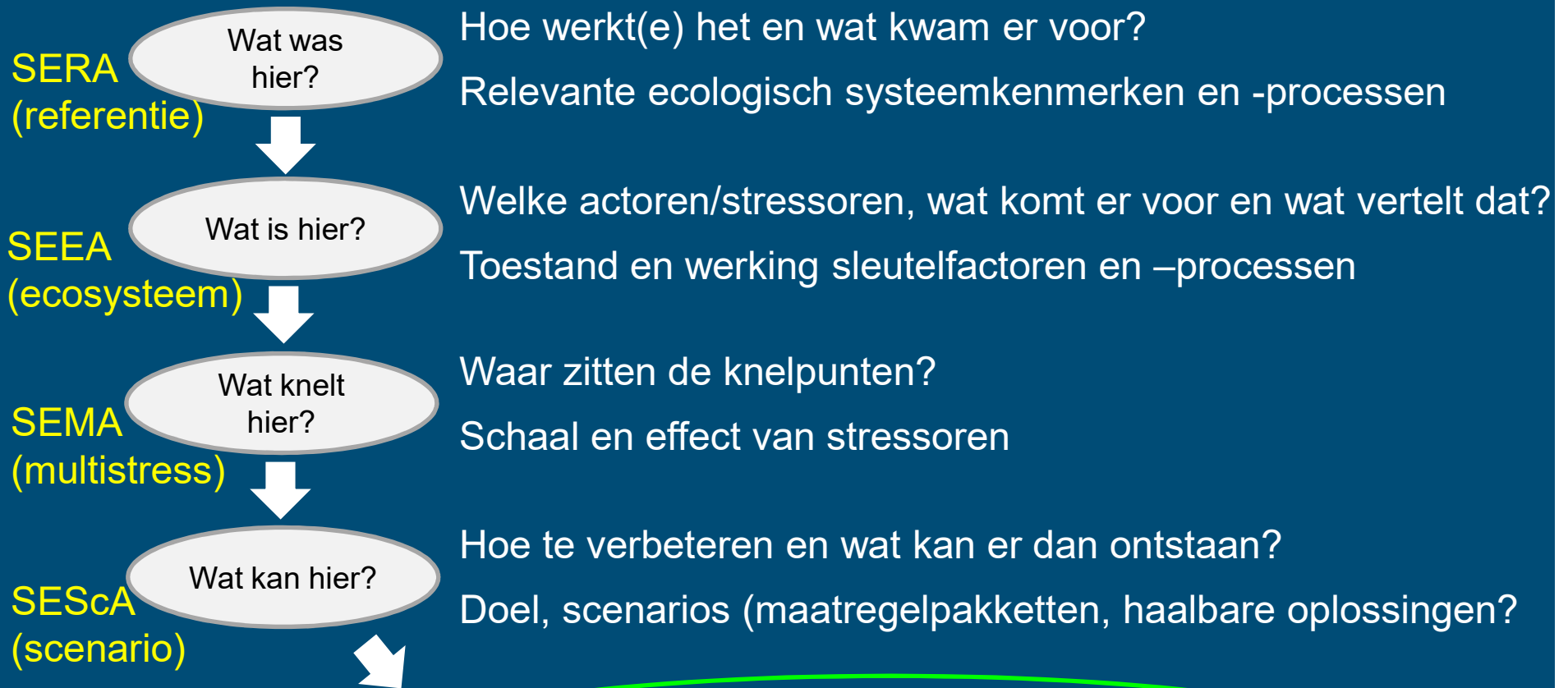
Test op haalbaarheid

Haalbare doelen of
kwaliteit / biodiversiteit

Realistisch SGBP

Hoe klimaatbestendig maken?

SESA: Basisvragen



Realistisch SGBP

a) Programma van maatregelpakketten

Relevant ecologische systeemkenmerk

Bouwen met natuur principe



Beekdalbodem:

- Werkbare indicatie voor beekloop (laagste punt) in het landschap
- Breedte van het toekomstige beekdal (beekdalbrede oplossingsrichting)

Toestand Sleutelfactoren en Stressoren

Sleutelfactoren (5-S-Model)

Systeemvoorwaarden

Temperatuur
Licht

Hydrologie

Stroomsnelheid
Droogval

Morfologie

Substraatconfiguratie
Organisch materiaal

Chemie

Zuurstofhuishouding
Macro-ionen
Nutriënten

Ecologie

Voedselinteracties
Overige interacties

Geografie

Landschapsconfiguratie

Stressoren (5-S-Model)

Systeemvoorwaarden

Lichtinval (tekort aan beschaduwing)

Hydrologie

Droogval en stagnatie
Stroomsnelheiddynamiek

Morfologie

Sinuositeitsveranderingen
Profielveranderingen
Substraat- en structuurinstabiliteit

Chemie

MultiStressAnalyse

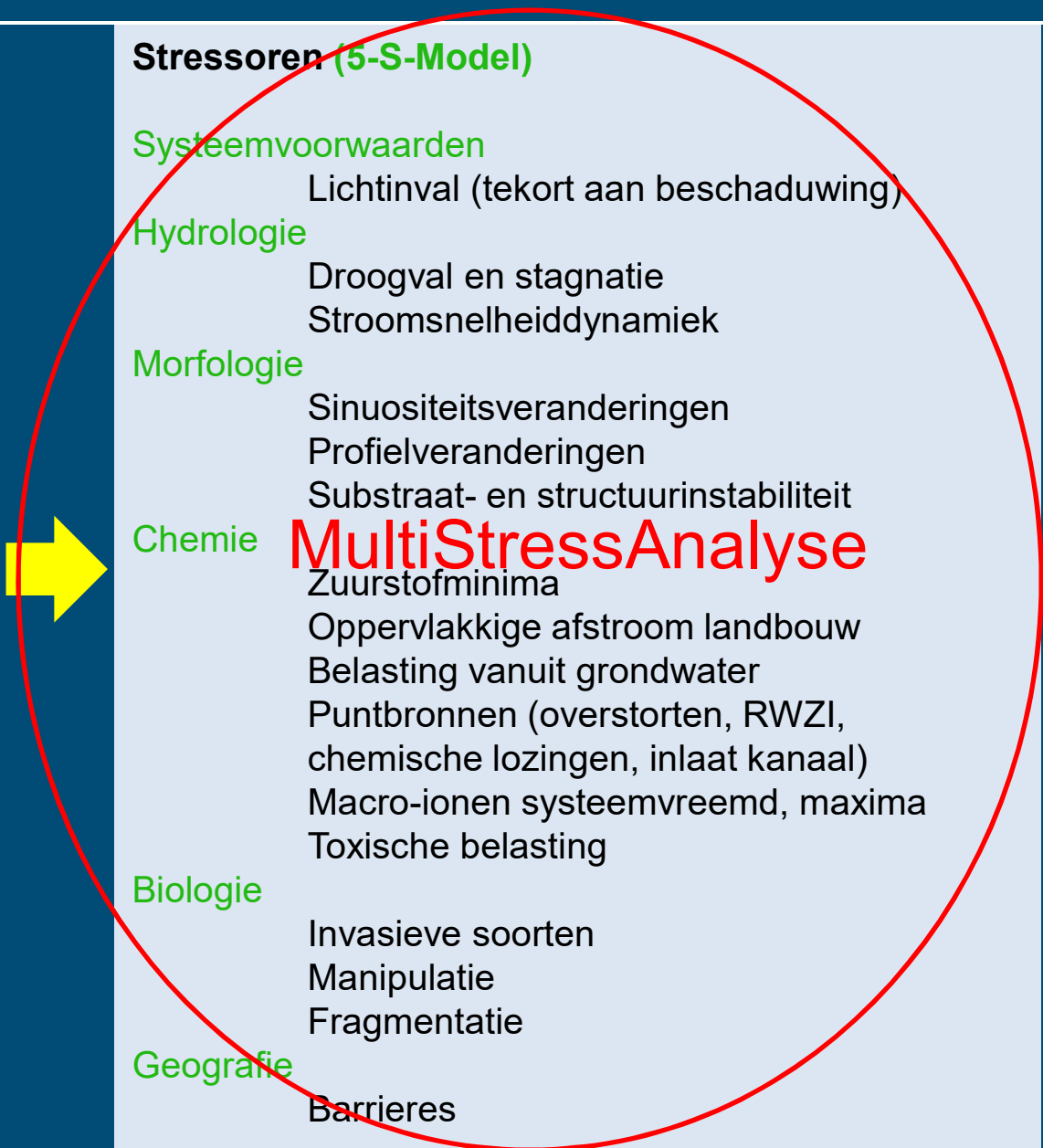
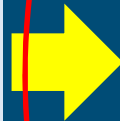
Zuurstofminima
Oppervlakkige afstroom landbouw
Belasting vanuit grondwater
Puntbronnen (overstorten, RWZI, chemische lozingen, inlaat kanaal)
Macro-ionen systeemvreemd, maxima
Toxische belasting

Biologie

Invasieve soorten
Manipulatie
Fragmentatie

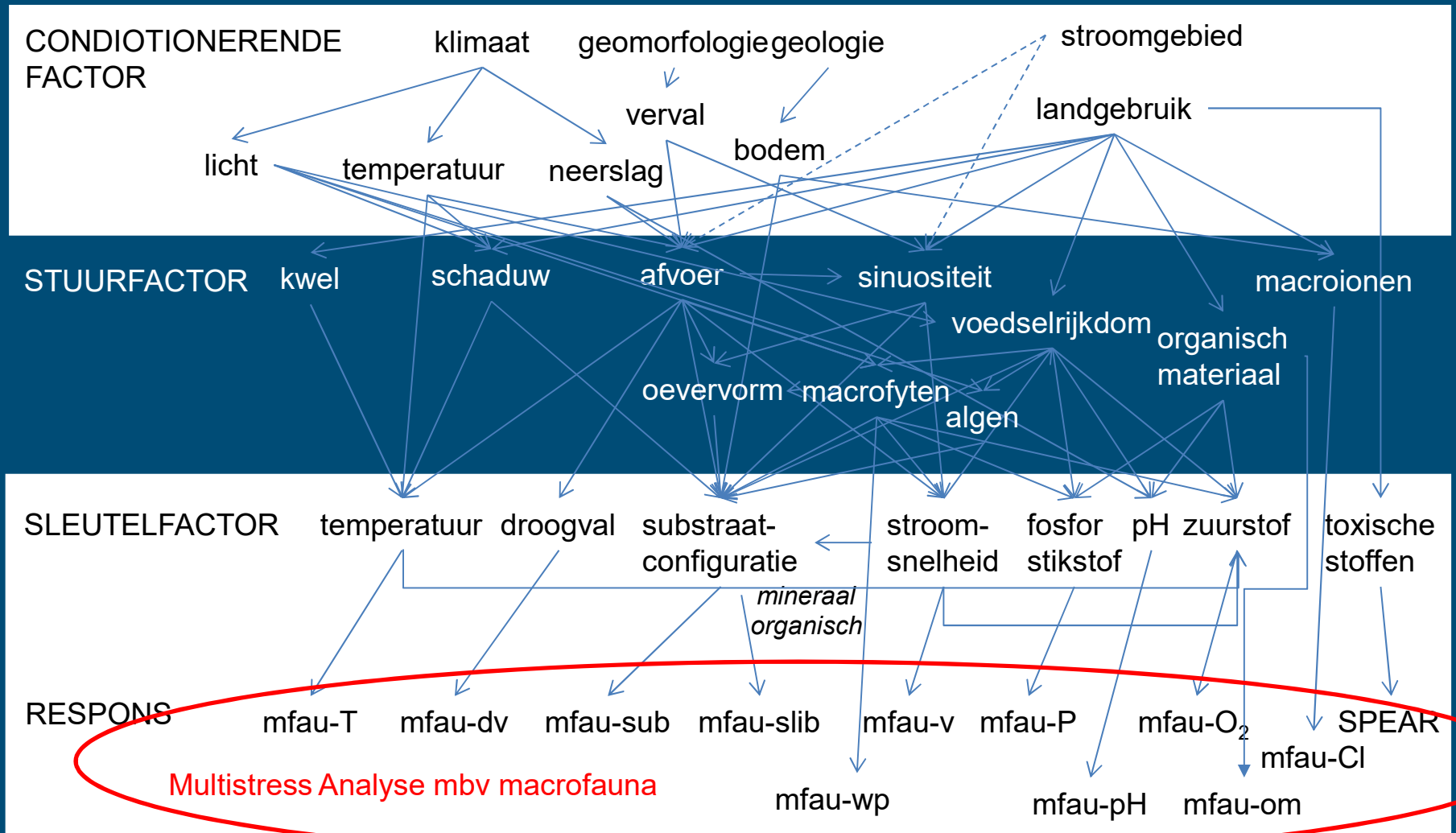
Geografie

Barrières



SESA – DPSIR-keten

MultistressAnalyse mbv macrofauna

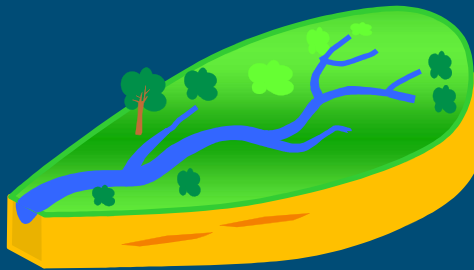


Scenario's?

Maatregelpakketten

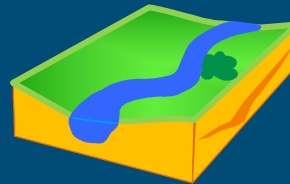
Welke maatregelpakketten verminderen de stress zodat de ecologische sleutelfactoren binnen de preferentie ranges van soorten komen?

Stroomgebied



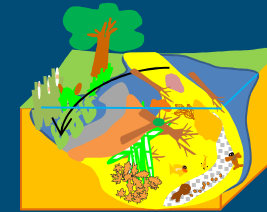
Oorzakelijke processen
Brongerichte maatregelen

Beekdal



Intermediaire processen
Effectgerichte maatregelen

Beek(traject)



Locale processen
Habitat maatregelen

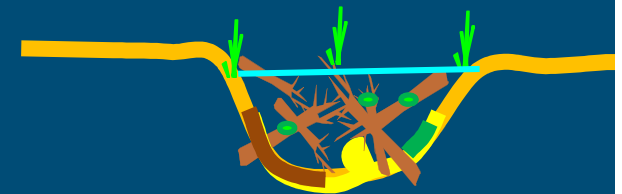
Voorbeelden



Wetgeving,
regulering



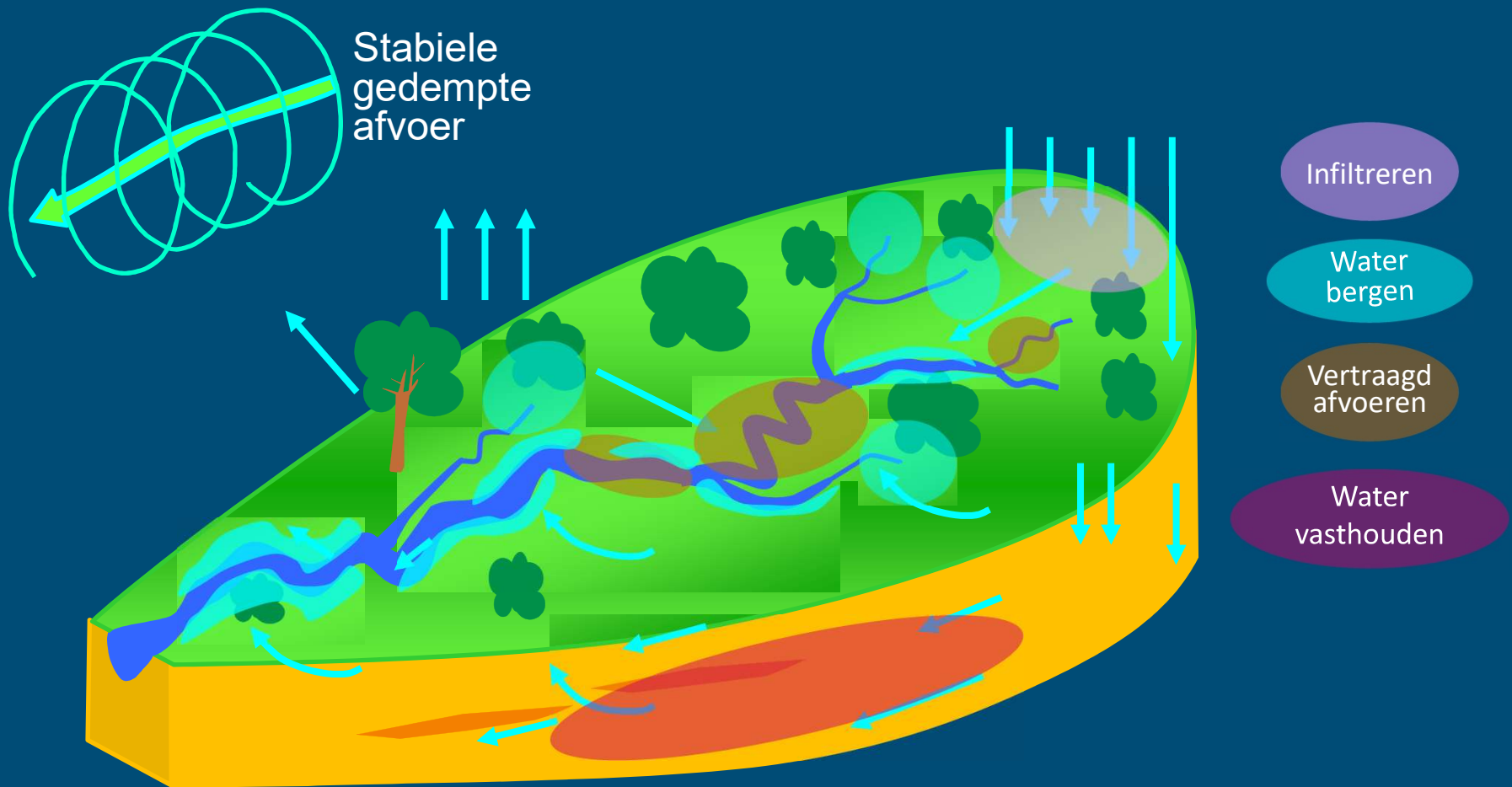
Buffer zones
als bouwstenen



Inbrengen dood hout en
zandsuppletie

De oplossing!

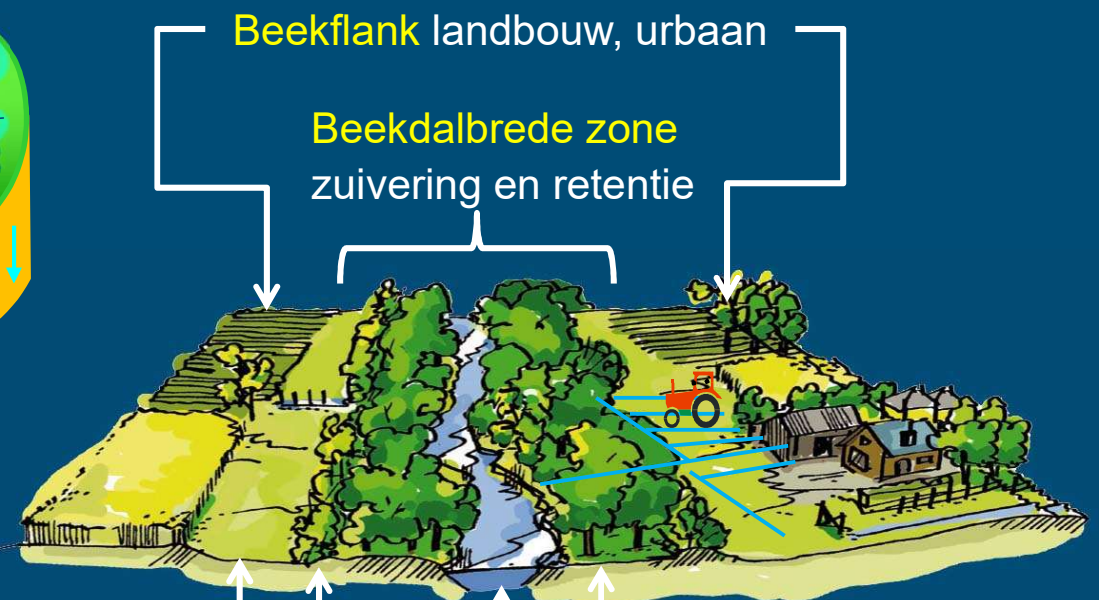
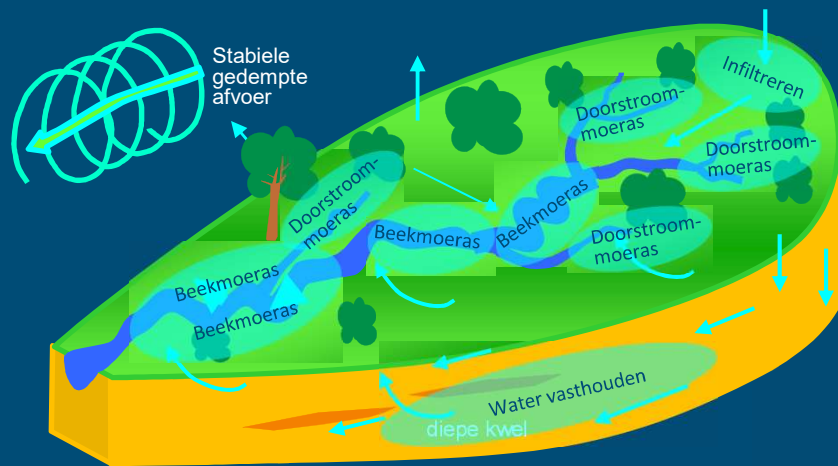
Het watersysteem wordt weer sturend



Grote Ruimtelijke Ordeningsuitdaging (><50 m aan weerszijde) !

De oplossing!

5-B-Model met doorstroom- en beekmoerassen



Bufferzone (grazig)
zuivering,
extensief gebruik

Beek KRW kwaliteit

Toolbox

Klimaatbestendig beekdalherstel

- Bouwen met Natuur principes als uitgangspunt
- 5-S Model met ecologische sleutelfactoren
- 5-B Model met variërende dalbreedte en begroeiing / extensief gebruik
- SESA methode voor referentie-, ecosysteemtoestand-, multistress- en scenario-analyse
- MWW (MaatregelWijzerWater) voor maatregelselectie in maatregelpakketten voor beekdalbrede inrichting (en minimaal beheer)