
Nationaal congres bodemdaling 2022: Bouw beter met bodemdaling



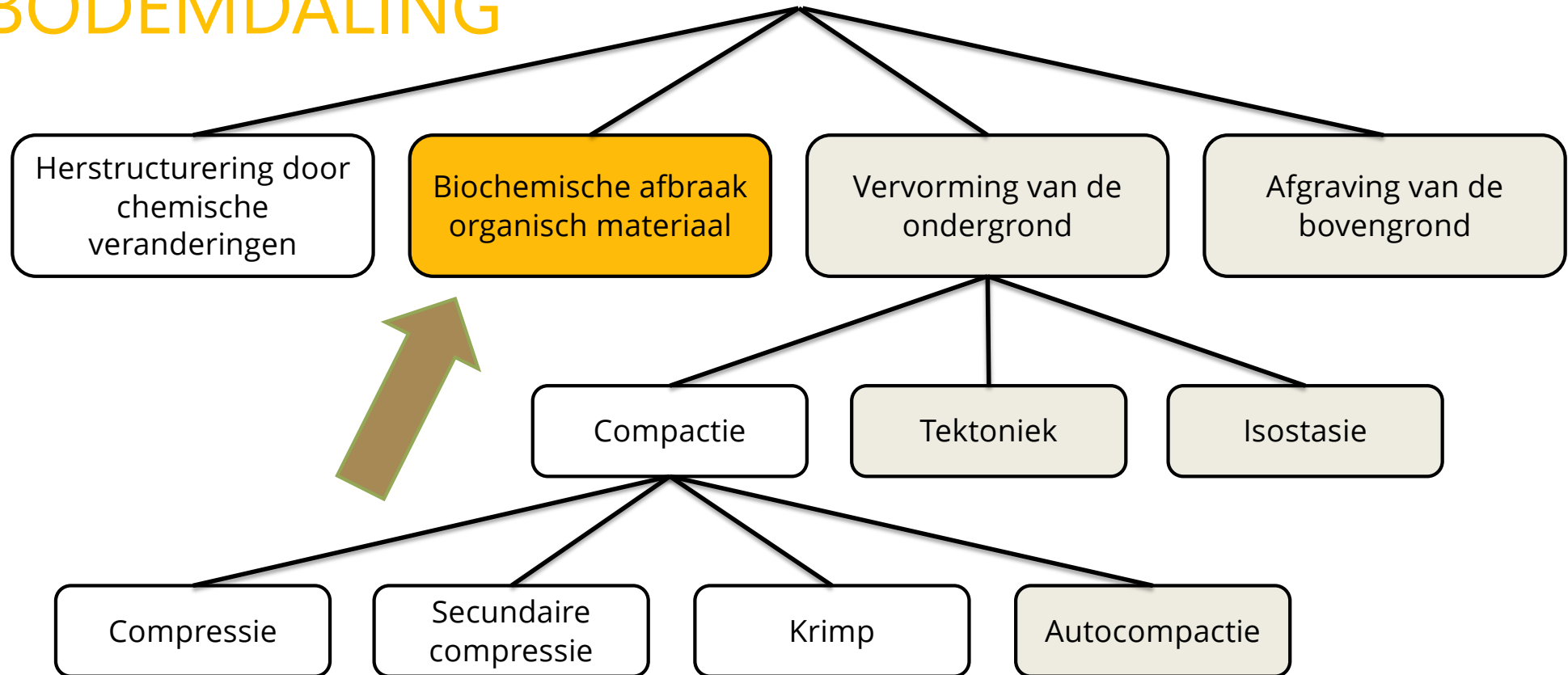
Mariet Hefting & Duygu Tolunay
Ecologie en Biodiversiteit Universiteit Utrecht



Programma van de sessie

- Introductie NOBV programma
- Sturende factoren voor de veenafbraak
- LEGO opdracht
- MiniCollege Biogeochemie en veenafbraak
- Evaluatie risico op bodemdaling in de LEGO veenprofielen
- Plenare evaluatie en afronding

BODEMDALING



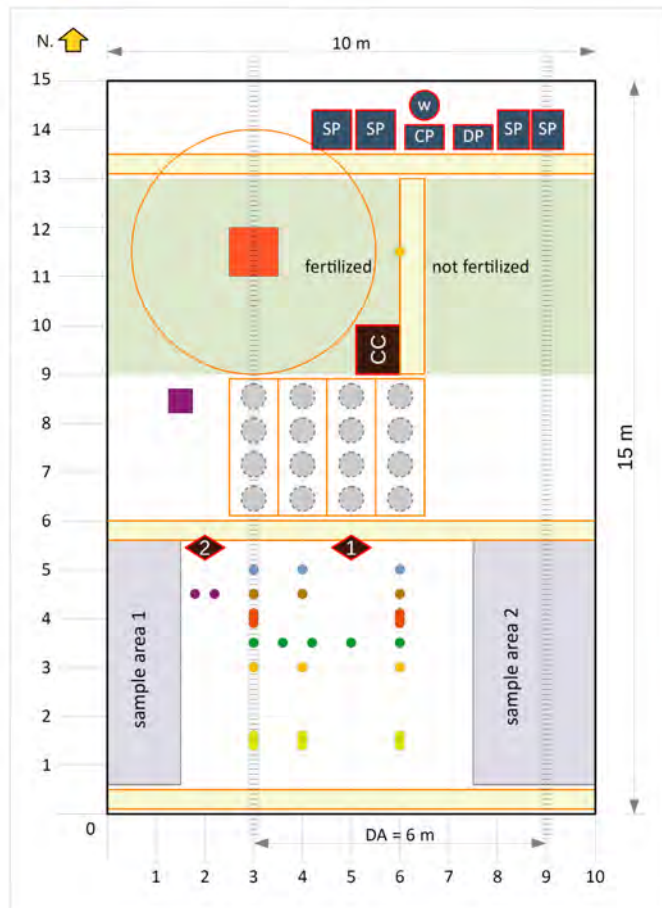
doelstellingen (NOBV)

- i. het bepalen van de effecten van maatregelen in het veenweidegebied op broeikasgasuitstoot en bodemdaling
- ii. het opstellen van een meetprotocol voor het meten van broeikasgasuitstoot en bodemdaling
- iii. het actualiseren en optimaliseren van het modelinstrumentarium
- iv. het opbouwen van een landelijk dekkend meetnetwerk dat gebruikt kan worden voor langjarige monitoring van de broeikasgasuitstoot en bodemdaling in het veenweide gebied

BKG metingen met fluxkamers en eddy covariance torens



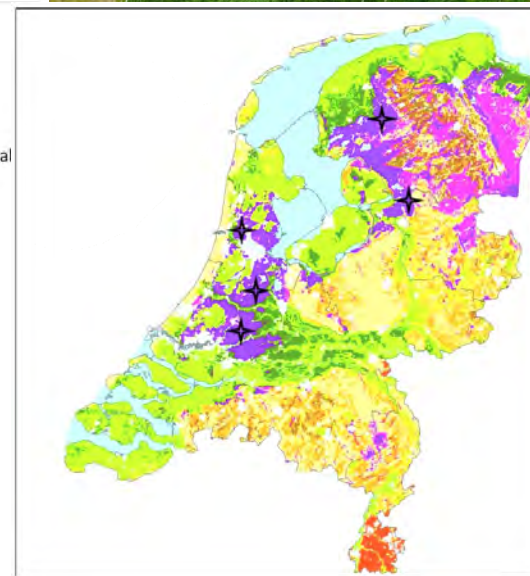
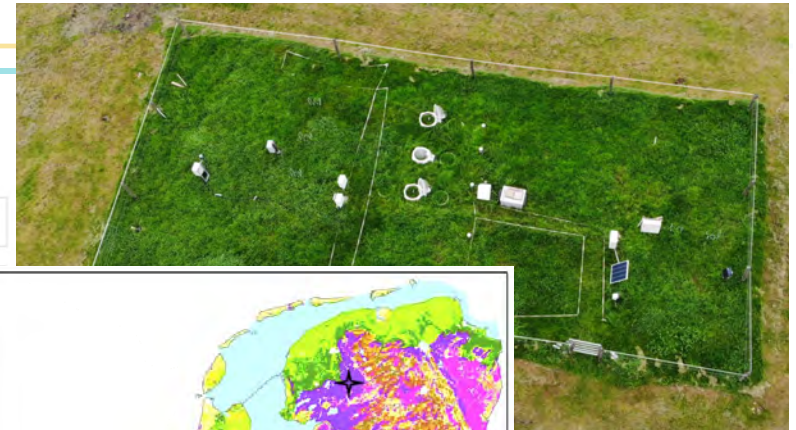
Meet site set-up



ZEG_MD

- extensometer
- chamber
- grass yield
- room for samples
- meteo humidity/temp/baro/wind/rain
meteo LW/SW/PAR in/out or SRS
- soilmoisture
- redox
- oxygen
- waterlevel
- biochemical sampling /pore water
- tensio measurements
- meteo heatflux
- datalogger redox
- datalogger meteo/soilmoisure/tensio
- chamber controlbox
- solar panels
- (small) windgenerator
- dataloggers power
- chamber power
- no go area
- chamber area
- walking area (virtual)

Date 25-06-19 version 1.0





Klei toevoegen



Onder-water drainage/
Hoog water/
greppel infiltratie



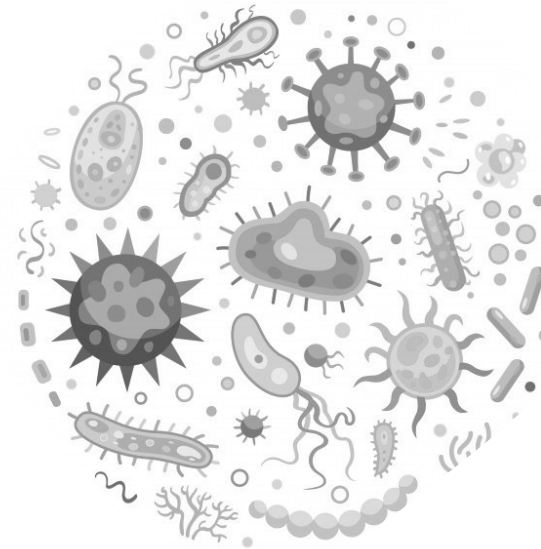
(Transitie naar) natte natuur



Paludicultuur

Mechanistisch begrip

- Wat stuurt de veenafbraak?
- Hoe werken de maatregelen?



Wat stuurt de veenafbraak?

Organisch stof gehalte en kwaliteit
Zuurstof/ electron acceptoren
Vochtigheid
Temperatuur
pH
Nutrienten

Omgevingsfactoren



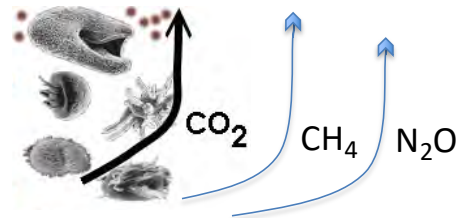
Veentype

Zeggeveen
Mosveen
Rietveen
Bosveen
Degradatie stadium

Microbiële gemeenschap

Functionele groepen
Groi

Veenafbraak

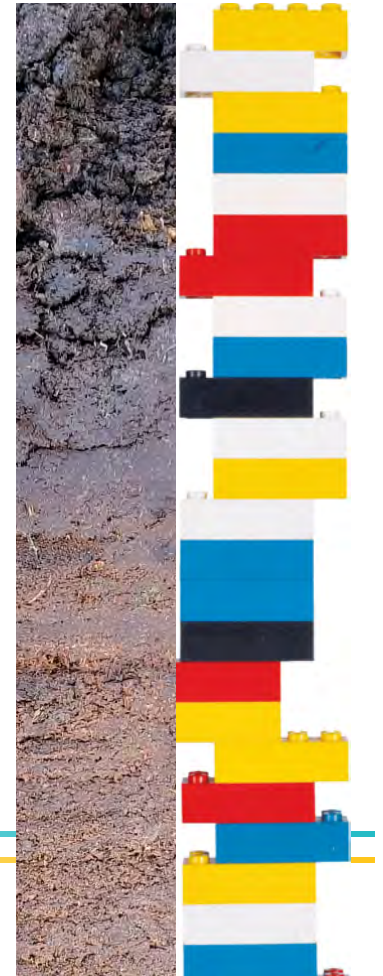


Opdracht veenaafbraak en omgevingsvariabelen



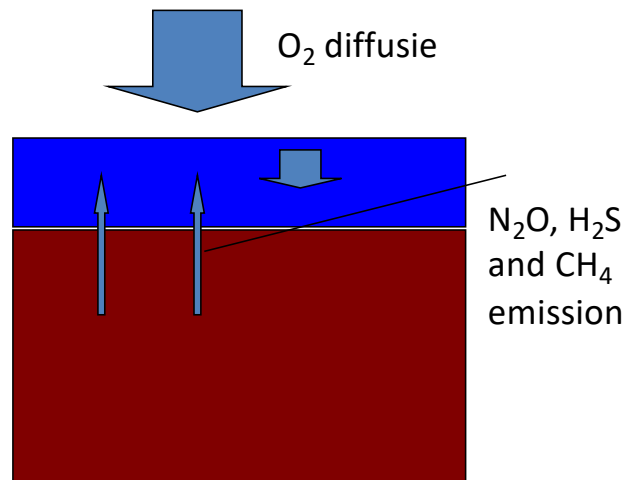
Opdracht veenafbraak en omgevingsvariabelen

- Maak groepjes van 3-5 personen
- Kies een veenprofiel van Lego
- Bouw een toren met omgevingsvariabelen naast het veenprofiel



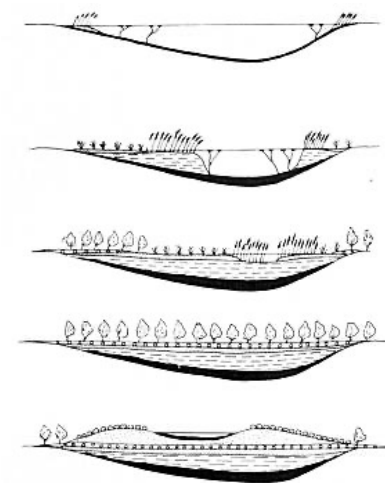
Veenvorming onder waterverzadigde condities

O₂ oplosbaarheid in water 50x lager dan CO₂
 Diffusie 10.000x langzamer in water dan in lucht

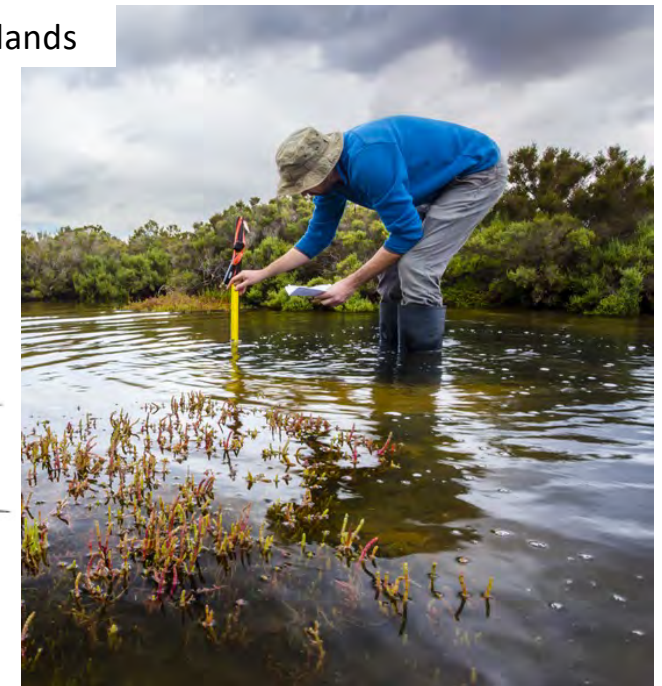


Accumulation:
 0.5-2 mm/year or
 45-130 g/m²/year or
 0.2-1.2 ton C/ha/year

OM accumuleerd in wetlands



- | | |
|-----------------------|------------------------|
| Organic matter | Swamp forest |
| Fenn peat from reeds | Bog peat from Sphagnum |
| Fenn peat from sedges | |
| Fenn peat from trees | |



Wat stuurt de veenafbraak?

Organisch stof gehalte en kwaliteit
Zuurstof/ electron acceptoren
Vochtigheid
Temperatuur
pH
Nutrienten

Omgevingsfactoren



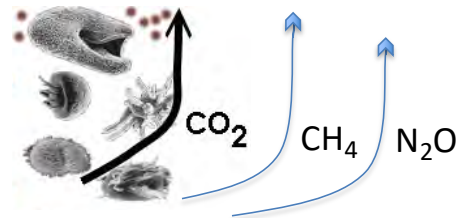
Veentype

Zeggeveen
Mosveen
Rietveen
Bosveen
Degradatie stadium

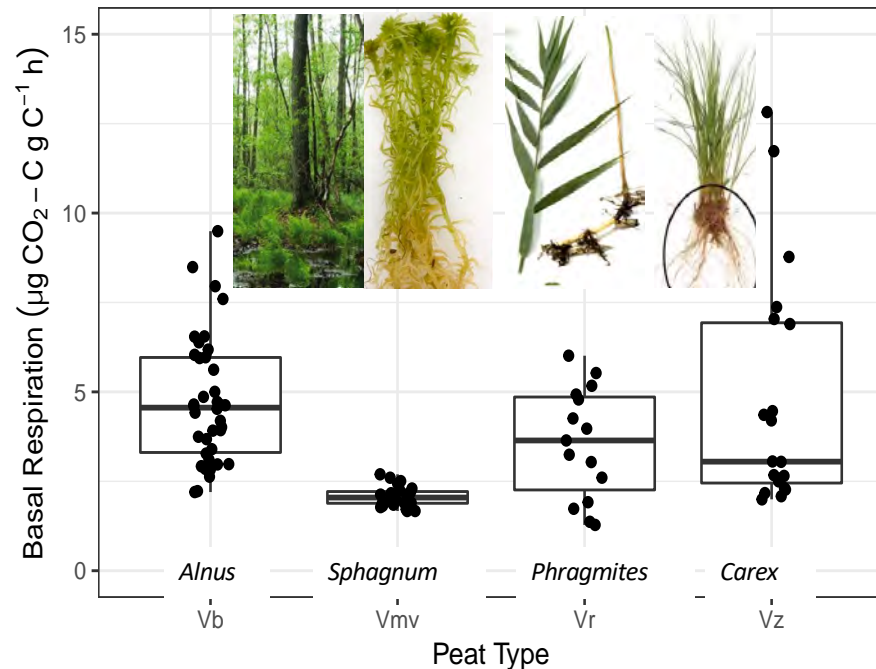
Microbiële gemeenschap

Functionele groepen
Groi

Veenafbraak



Wat stuurt de afbraak? Botanische veentypen



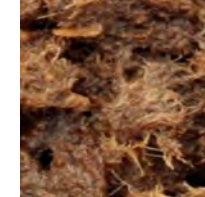
Hefting et al unpublished data



Alnus



Sphagnum

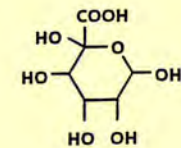


Carex



Phragmites

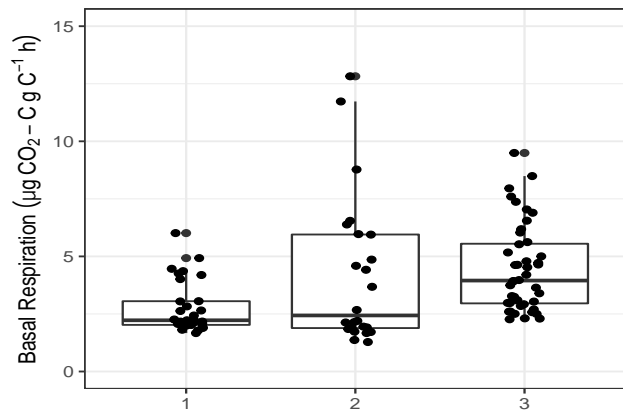
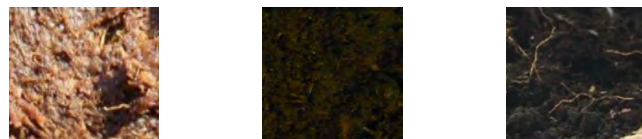
Spagnum: Poly-uronzuren in celwanden
Tijdens verval:
vorming van sphagnan, dat bind eiwitten



5-keto-D-mannuronzuur

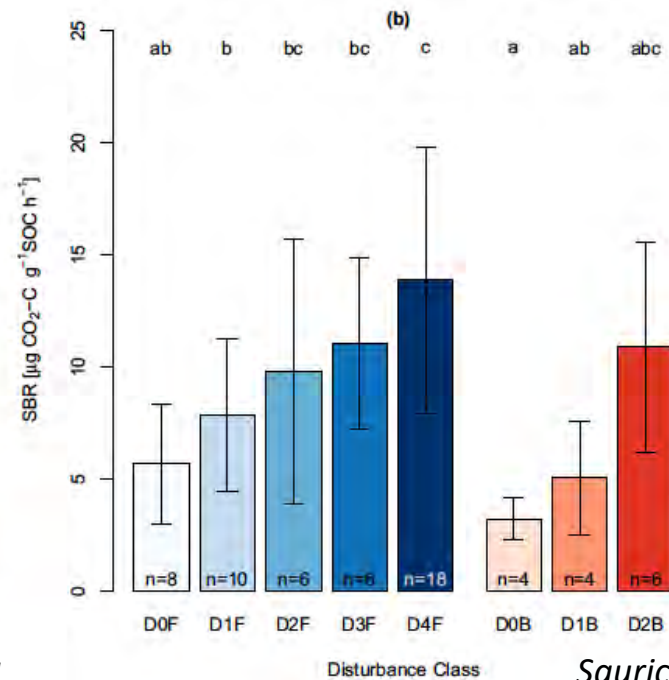


Wat stuurt de afbraak? Degradatiestadium



Amorphous tissue class

Hefting et al unpublished data



Saurich et al 2019 GEODERMA

Oxidatie en mineralisatie van veen

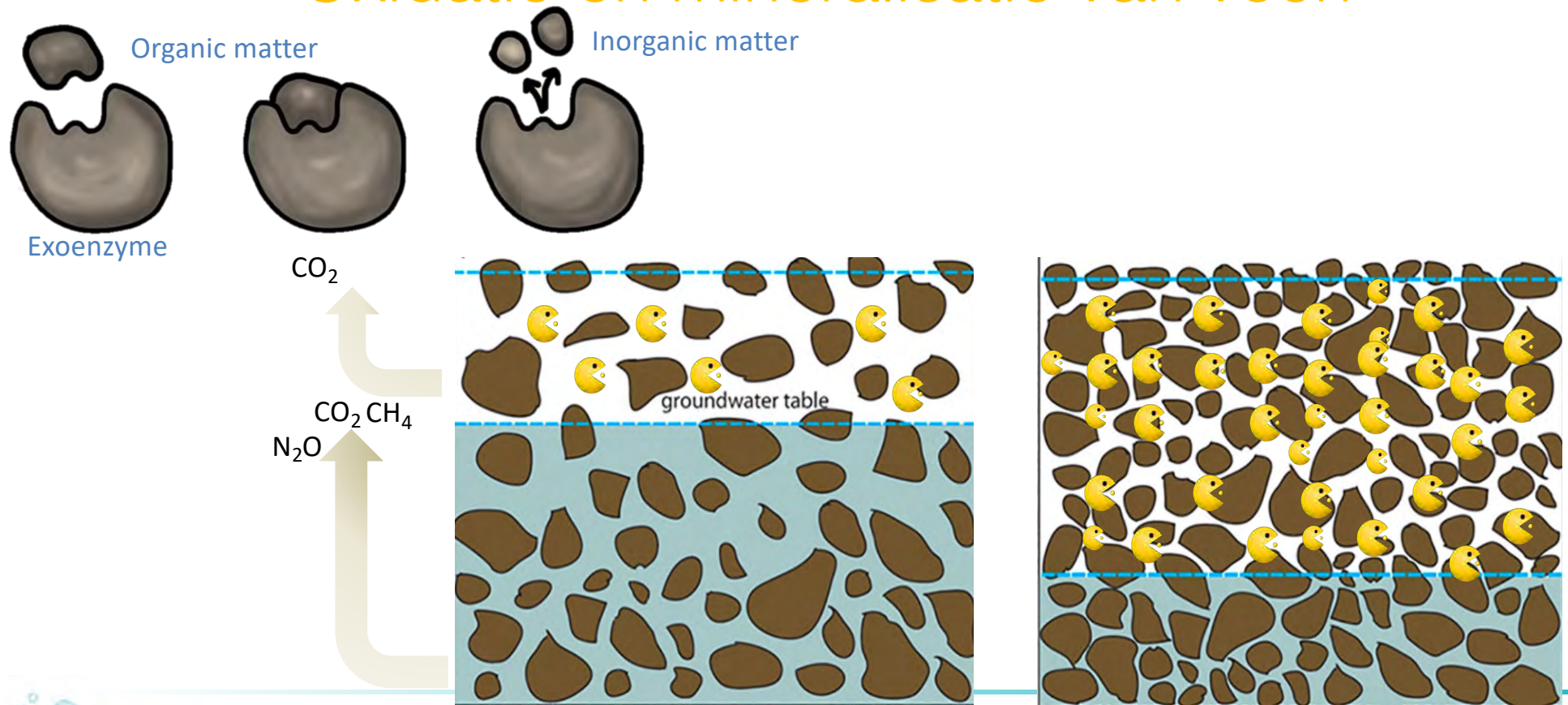
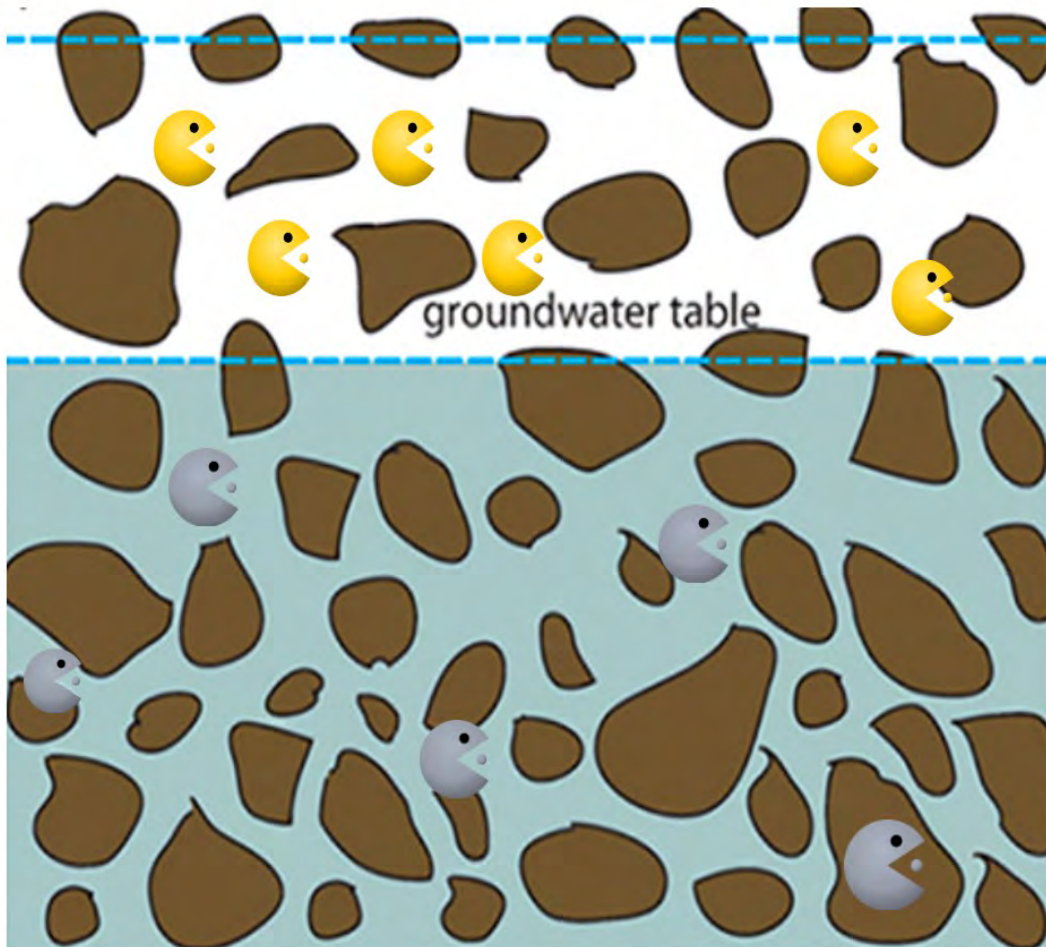


Figure 5. Microbial activity with higher and lower water table (revised from Ahmad et al 2020)²

Veenkolom



OXIC ZONE

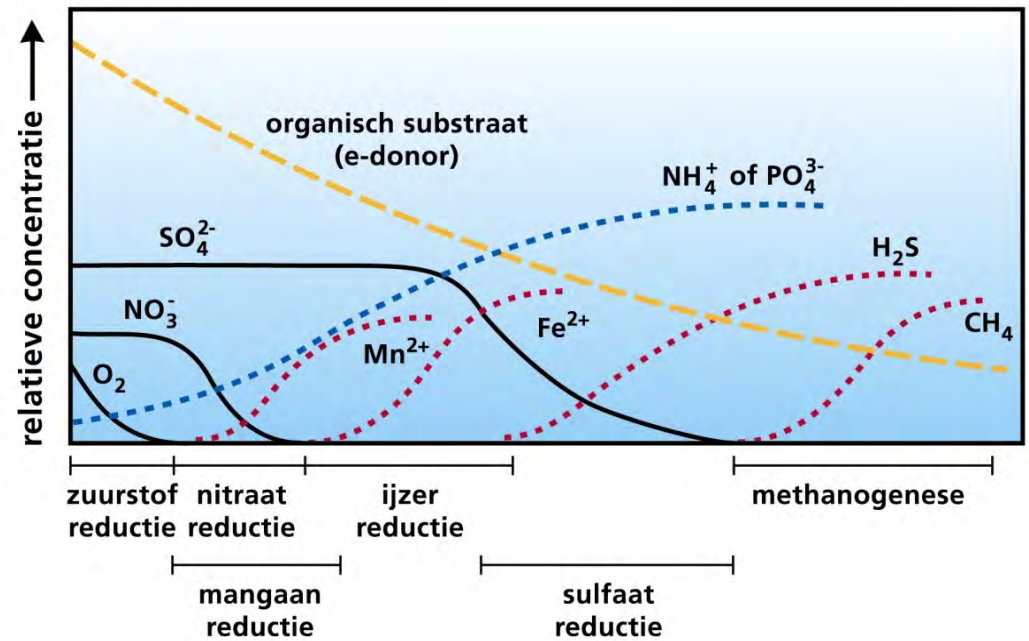
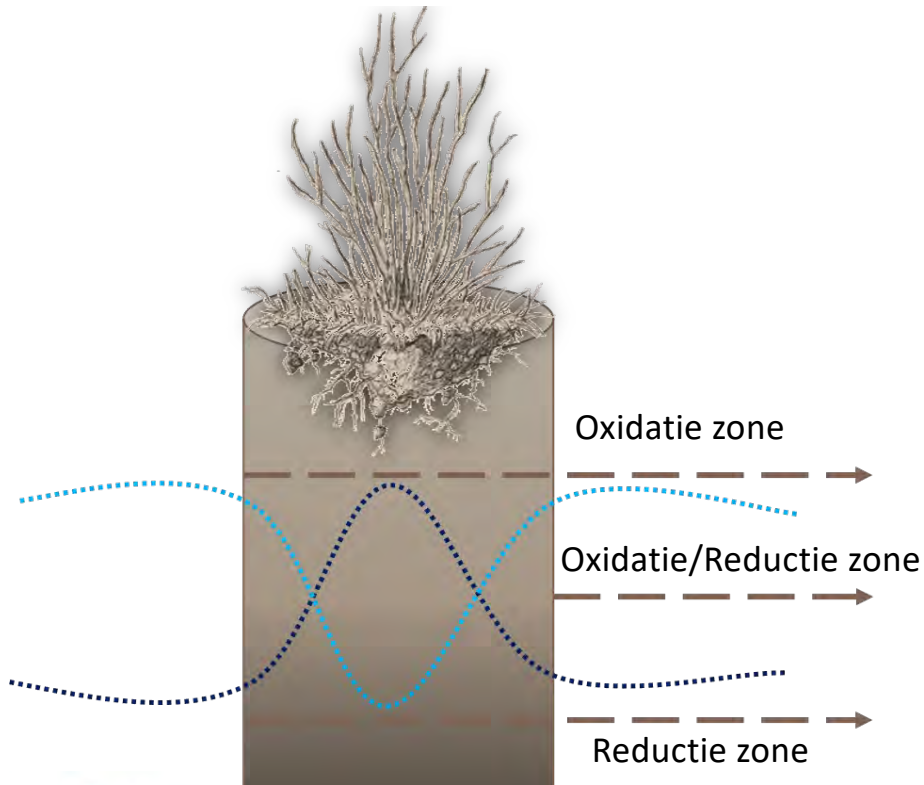
➤ AEROBE DECOMPOSITIE VAN ORGANISCHE STOF

ANOXIC ZONE

➤ ANAEROBE DECOMPOSITIE VAN ORGANISCHE STOF

(revised from *Ahmad et al 2020*)

Aerobe / anaerobe condities en drainage

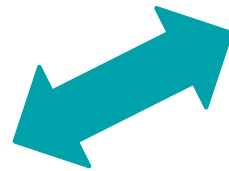


Enzymic latch hypothesis

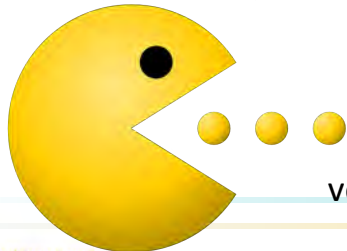
Bodyguard exoenzymen
(oxidatief)



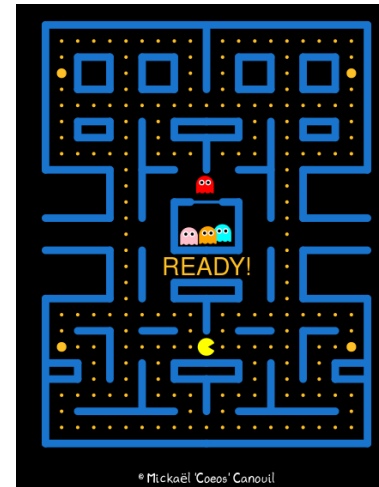
Riddes van het Veen
Fenolen/ aromatische verbindingen



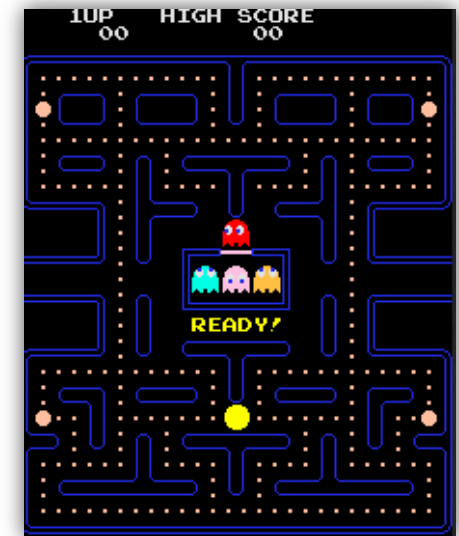
Hongerige Exoenzymen
(hydrolytisch enzymen)



veen



© Mickaël Coeos' Canouil



Opdracht veenafbraak en omgevingsvariabelen

- Geef het veenprofiel en de kolom met omgevingsvariabelen door aan een buurgroep
- Evalueer met je groep de mogelijke effecten van de opgevingsvariabelen op de veenafbraak
- Bepaal de bodemdalingsgevoeligheid van de veenkolom



Process	Chemical reaction	ΔG° (kJ m C ⁻¹) ^b
Aerobic respiration	$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$	-471
Organotrophic denitrification	$5C_6H_{12}O_6 + 24NO_3^- \rightarrow 12N_2 + 24HCO_3^- + 6CO_2 + 18H_2O$	-444
Organotrophic manganese reduction	$C_6H_{12}O_6 + 18CO_2 + 6H_2O + 12\delta-MnO_2 \rightarrow 12Mn^{2+} + 24HCO_3^-$	-397
Organotrophic iron reduction	$C_6H_{12}O_6 + 42CO_2 + 24Fe(OH)_3 \rightarrow 24Fe^{2+} + 48HCO_3^- + 18H_2O$	-131
Sulfate reduction	$2C_6H_{12}O_6 + 6SO_4^{2-} \rightarrow 6H_2S + 12HCO_3^-$	-76
Methanogenesis	$2C_6H_{12}O_6 \rightarrow 6CH_4 + 6CO_2$	-49