

Det druknede landskab, ATV d. 5. 5. 2025

Hvad sker der med klimagasser i landskaber, når de bliver våde?

Bo Elberling,
Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning

KØBENHAVNS UNIVERSITET



Land under vand

Hvad sker der i landskaber, når de oversvømmes?

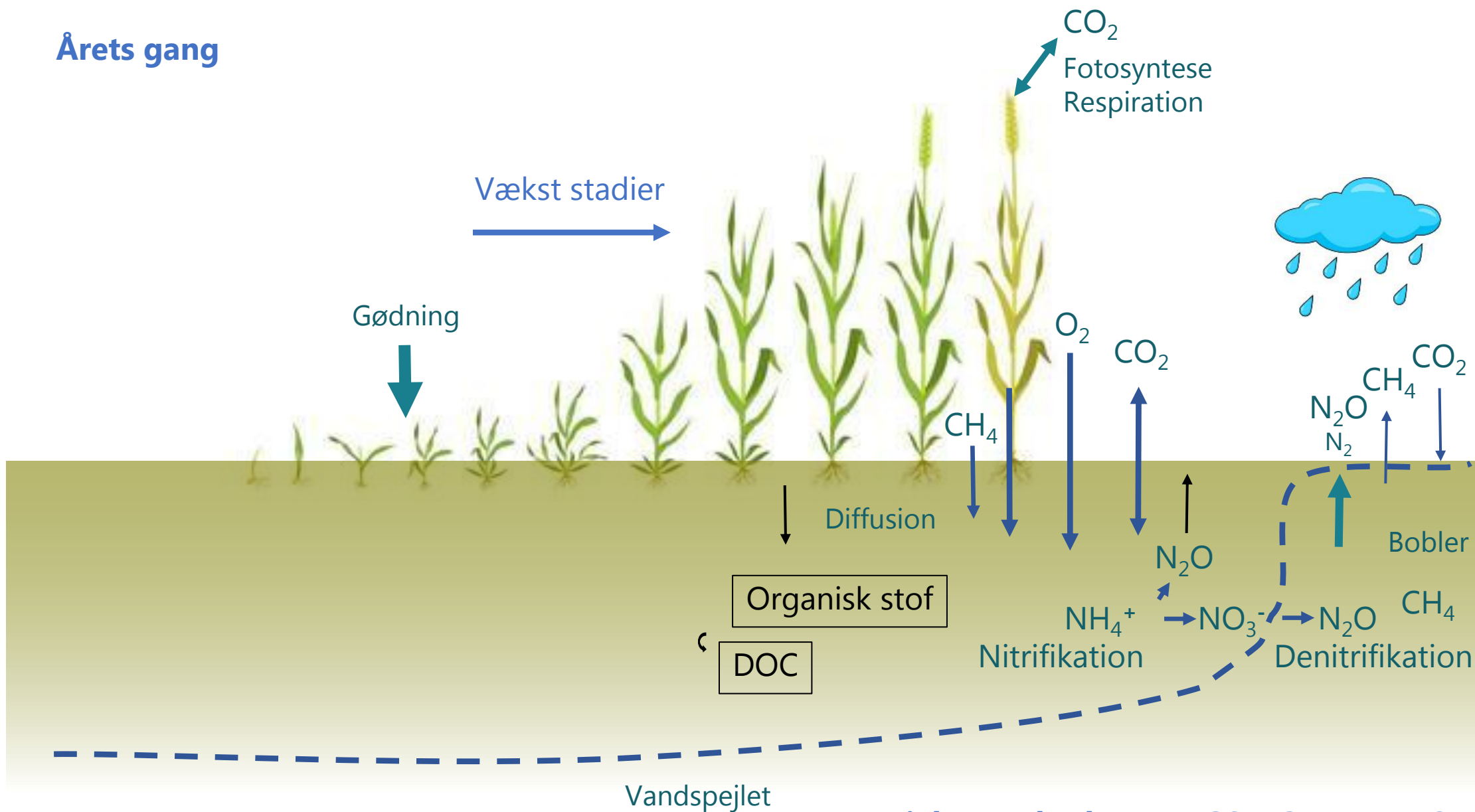
Drivhusgasregnskab – fokus på landbrugsjord

Lattergas – den ubekendte drivhusgas

Hvad ved vi fra naturlige vådområder

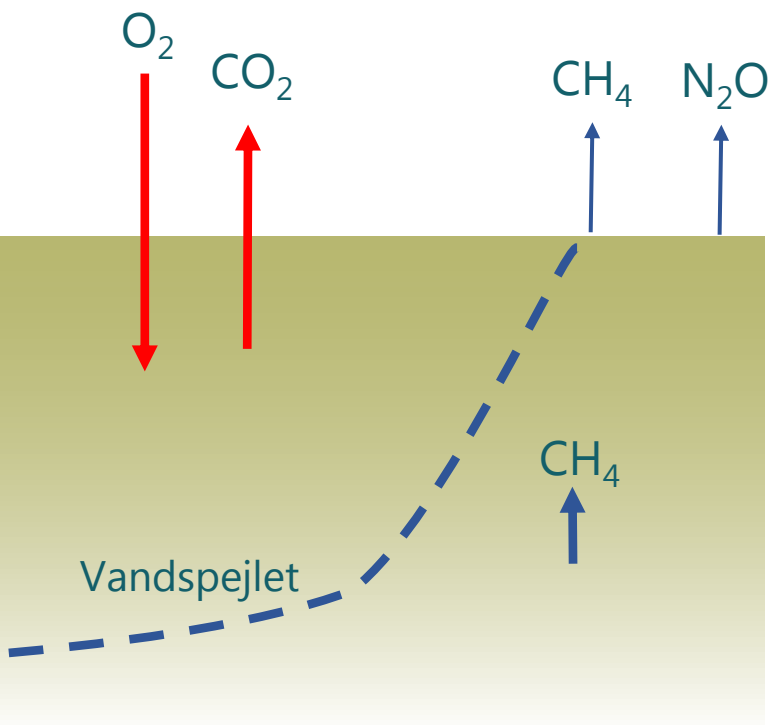


Årets gang



Drivhusgasbudgettet: CO₂, CH₄ og N₂O

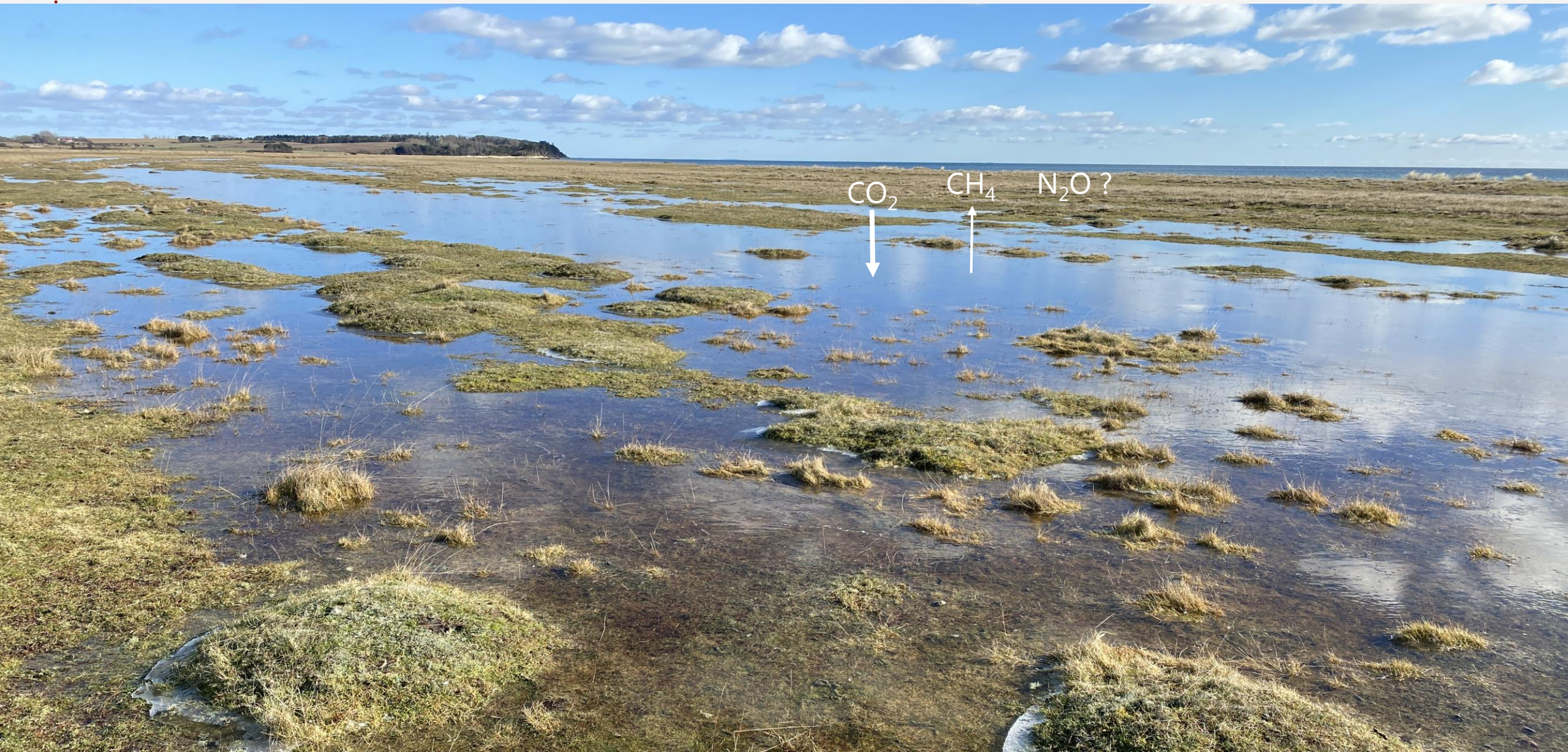
Grøn trepart, mere natur, mindre landbrug, lavbundsjorder sættes under vand og skovrejsning!



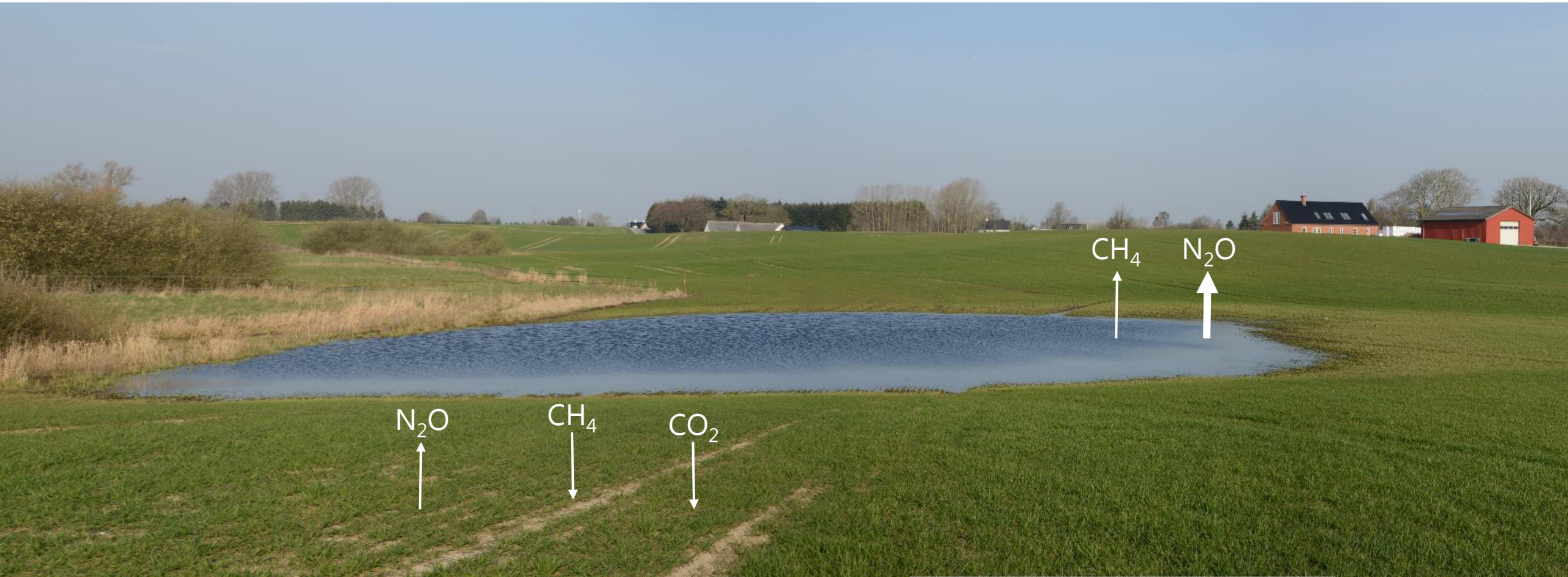
- Et lavt redox potentiale betyder **beskyttelse af jordens kulstofpulje**, reduceret CO_2 frigivelse. Effekten afhænger af hvor lang tid området har været drænet forud for vådgøring
- **Øget denitrifikation og frigivelse af lattergas** betinget af tørdeposition af kvælstof, nitrat fra omgivelserne, ændringer i vandspejl og kvælstoffixering
- **Metanproduktion øges**, maksimalt hvis vandet er fersk, og plante med diffusiv gastransport kommer til at dominere.
- **Fosfos frigives** – afhænger af hvor meget og hvordan fosfor er bundet.
- **Nettoeffekten for klima og miljøet** - afhænger af de konkrete forhold



Permanent oversvømmede område (Susåen ved Tystrup Sø) – ferskvand, delvist fra omkringliggende landbrugsarealer

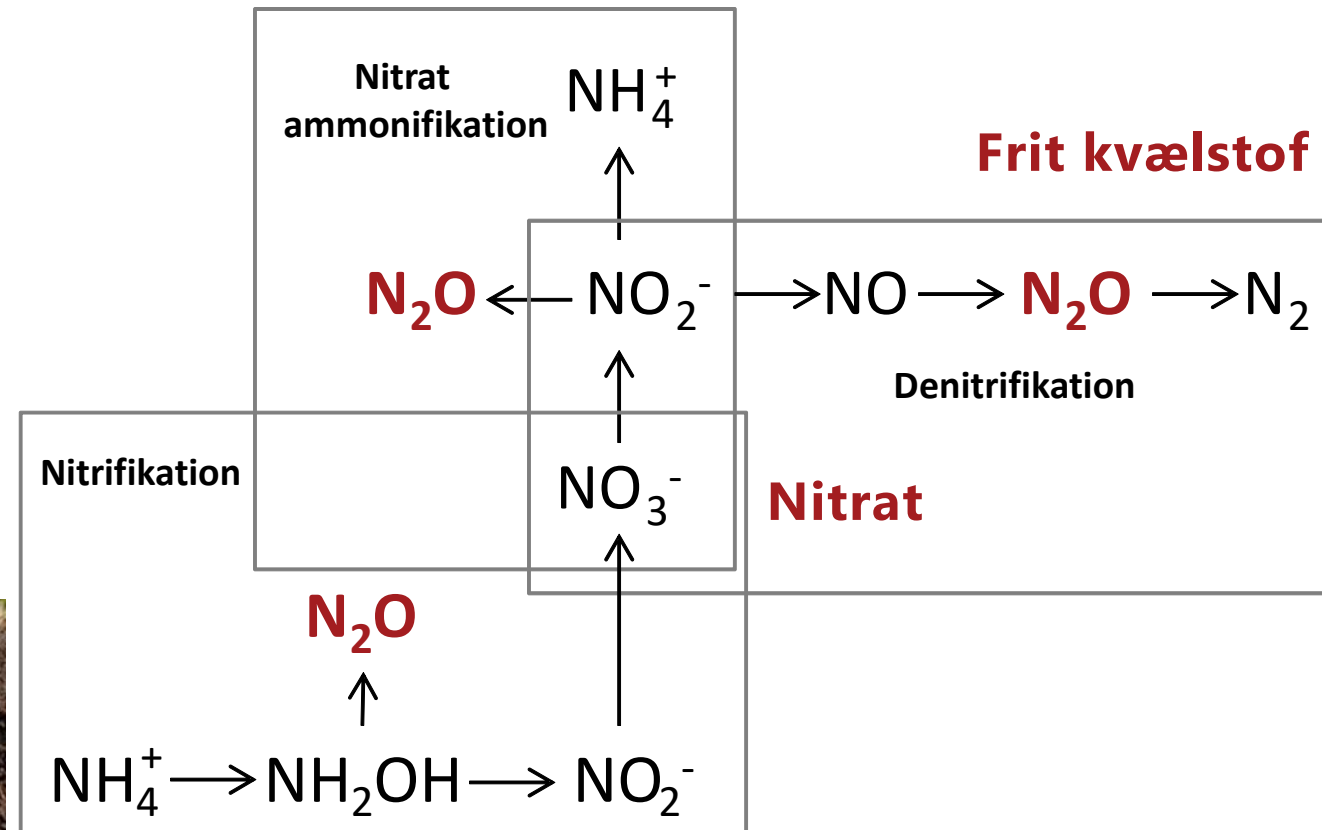
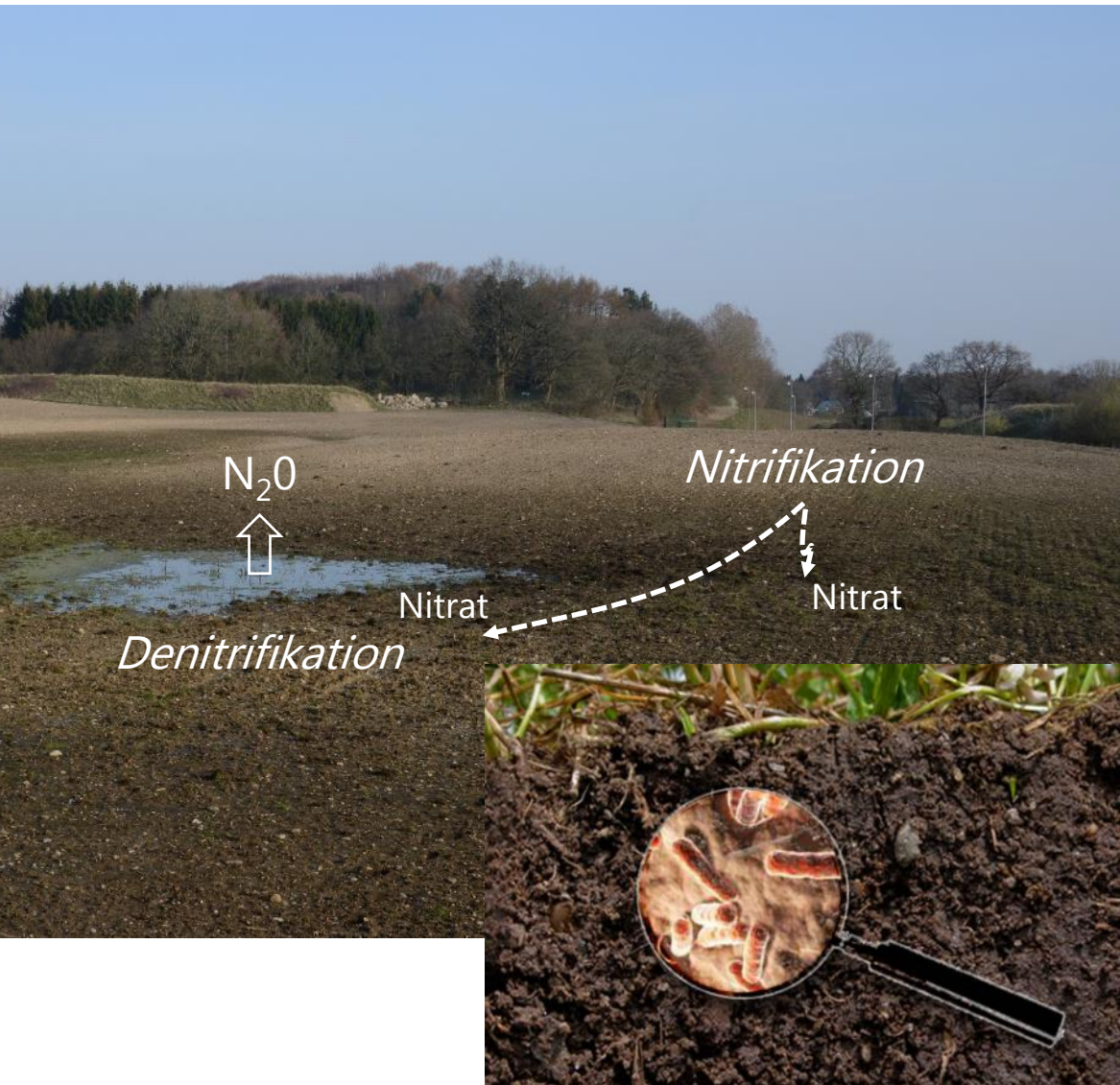


Permanent oversvømmede område (Glænø) – kystnære strandenge.

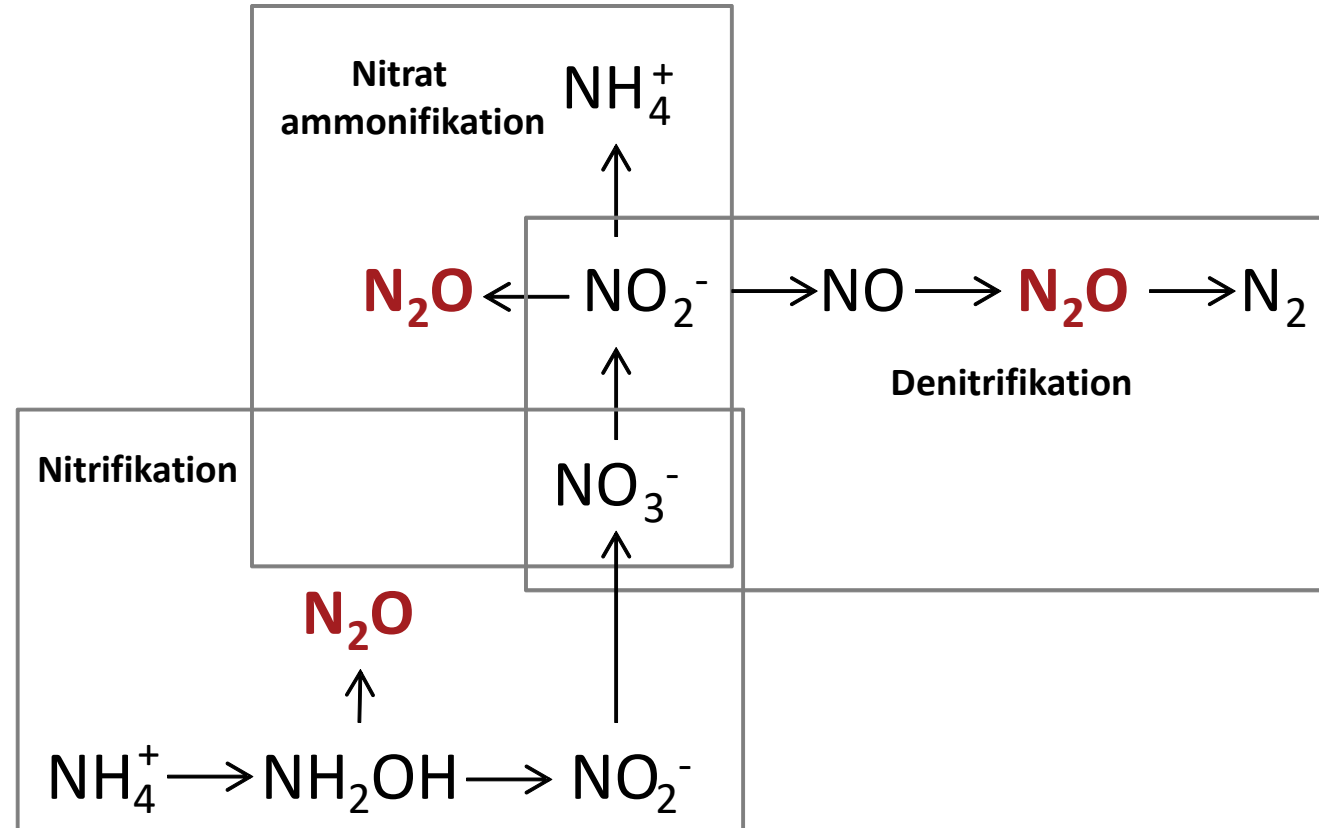
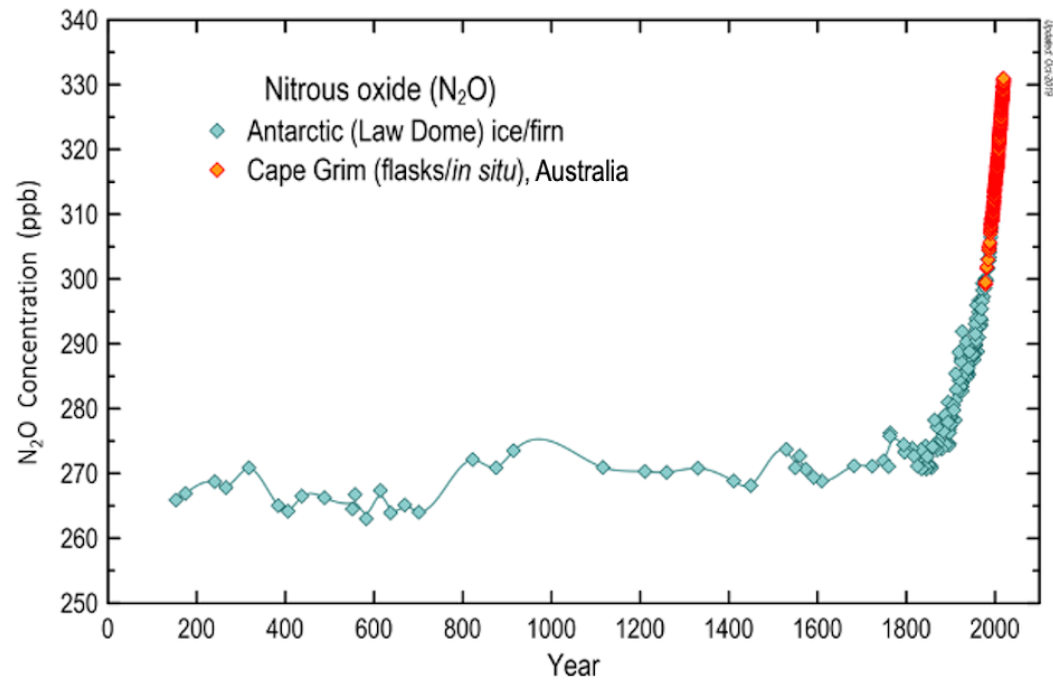


En dårlig drænet lavning (typisk <1% af det dyrkede areal)
– oversvømmes nemt primært om foråret og efter kraftig nedbør

Lattergas produktion

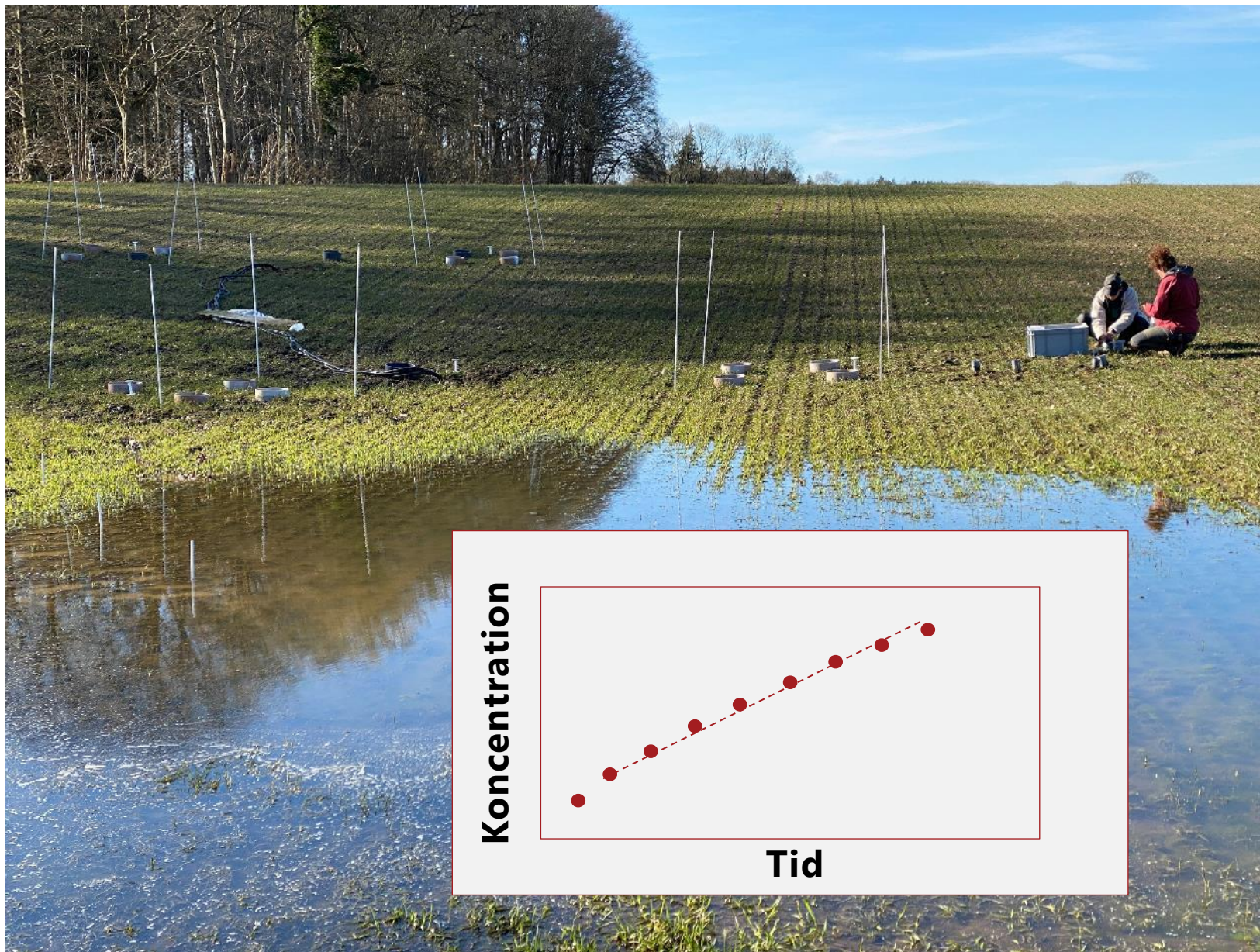


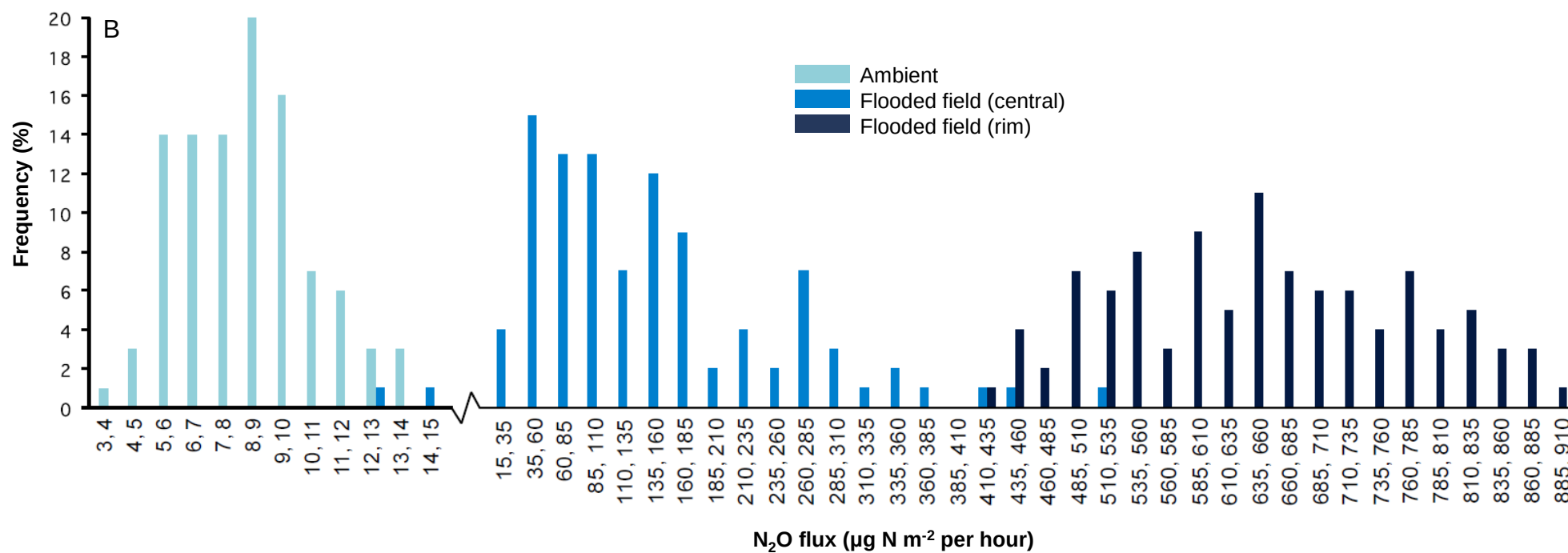
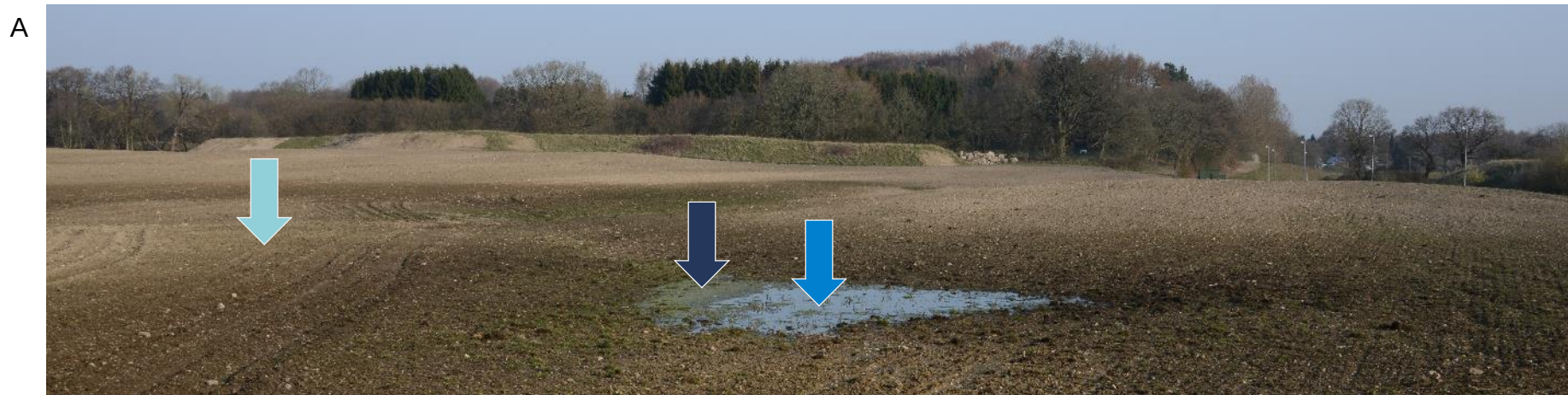
Lattergas produktion



Feltmålinger – 100 oversvømmede marker



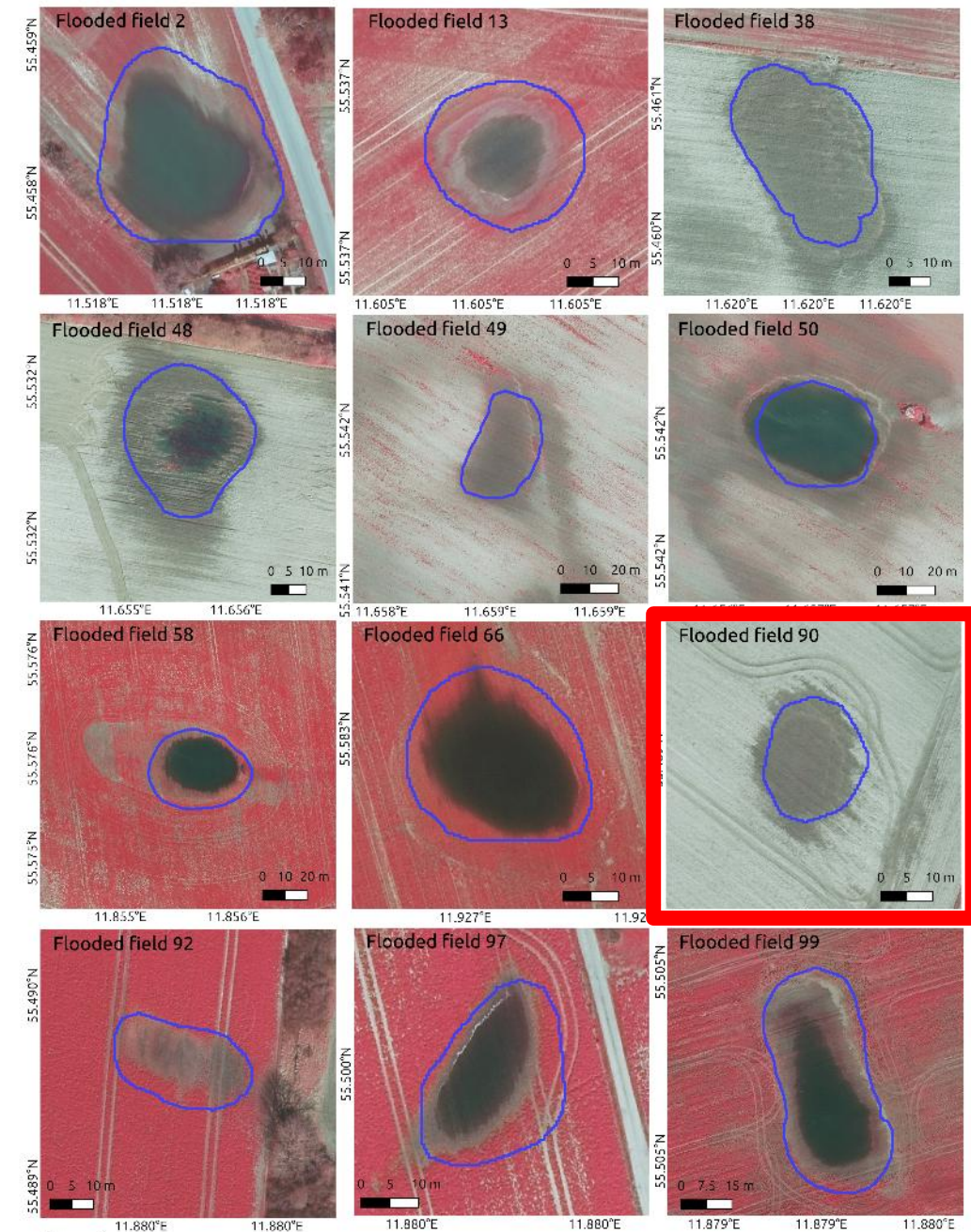






I dag bidrager mindre en 1% af de dyrkere
arealer på Sjælland til 1/3 af forårets
lattergasfrigivelse typisk med små udbytter
– spild af gødning!

Løsninger: nedsat kvælstoftilførselen
først på foråret, intensivering/dræning eller
omlægning



Legend

Predicted boundary

Background image: Geodanmark Orthophoto 2019 (12.5 cm, VIS-NIR)

Terms: GeoDanmark-orthophotos are freely available as open data in the Danish Data and Map Supply (Dataforsyningen.dk) and are managed by the The Danish Agency for Data Supply and Infrastructure.

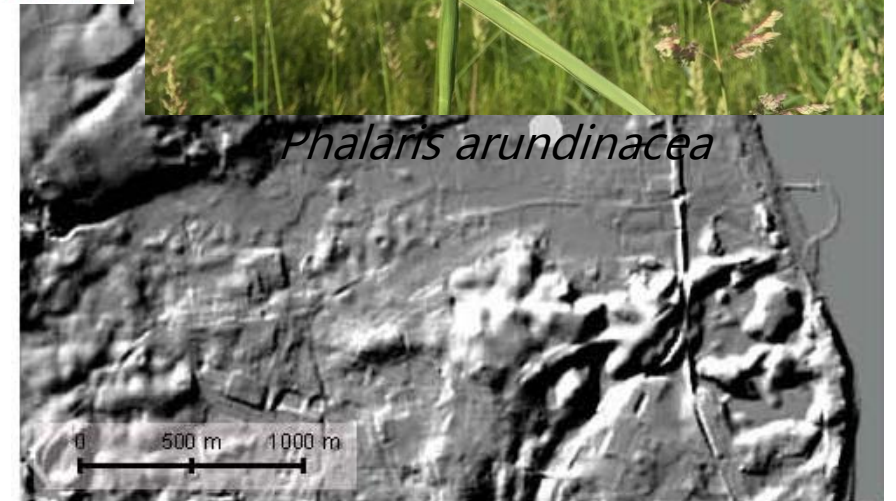
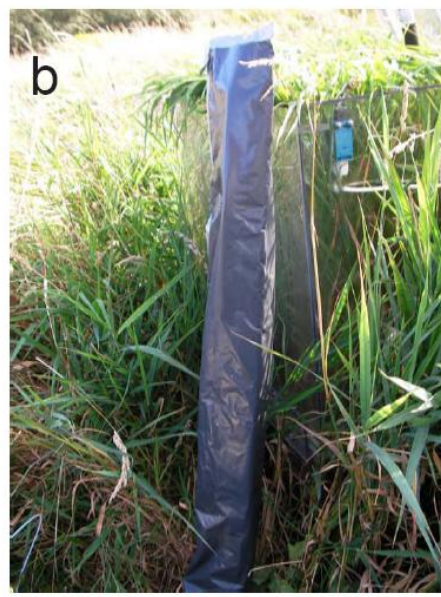
Mere eller mindre permanent våde landskaber – variationer i vandspejlet

- Tør sommer og vådt efterår
- Typisk nedtrængning i ilt i overjoden
- En iltet zone oxiderer metan, 10-30 cm synes at være et godt bud på en dybde, hvor hovedparten af metanproduktionen oxideres.
- Skiftende vandspejl kan betyde nitrifikation om sommeren og denitrifikation når det bliver vådt – maks. N_2O frigivelse.
- Løsningen er et stabilt vandspejl og måske under overfladen!

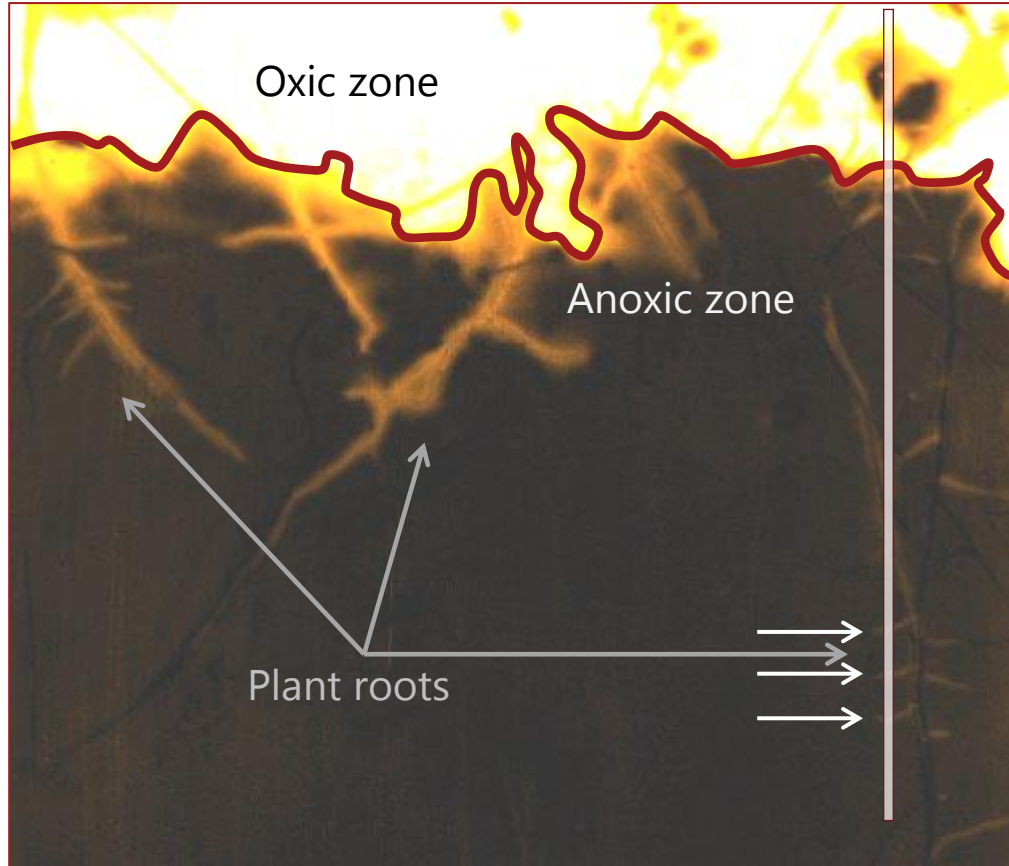


Maglemosen ved Vedbæk

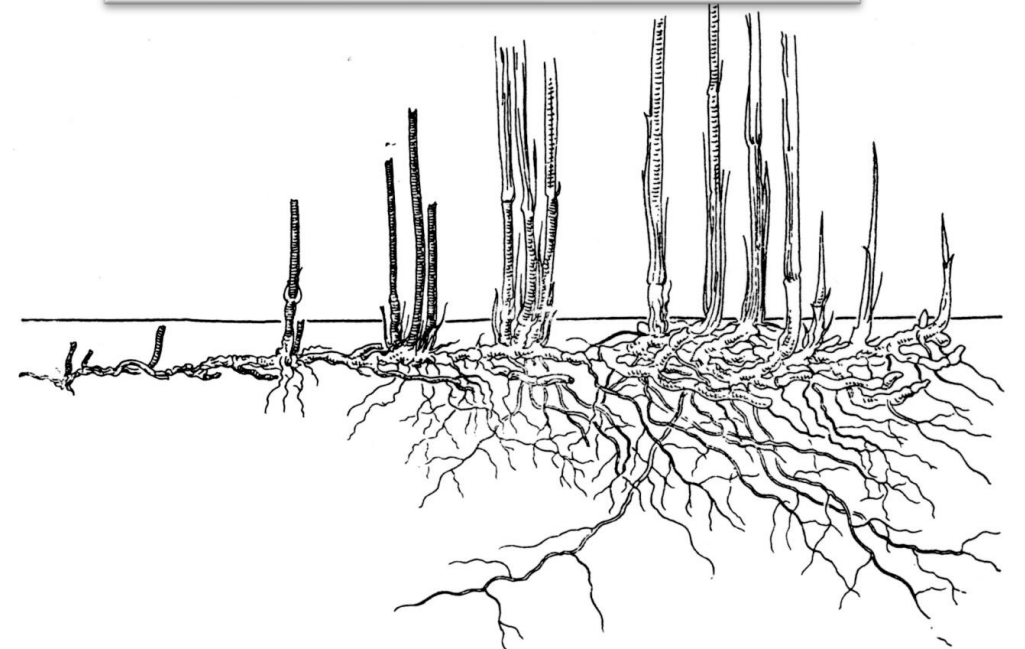
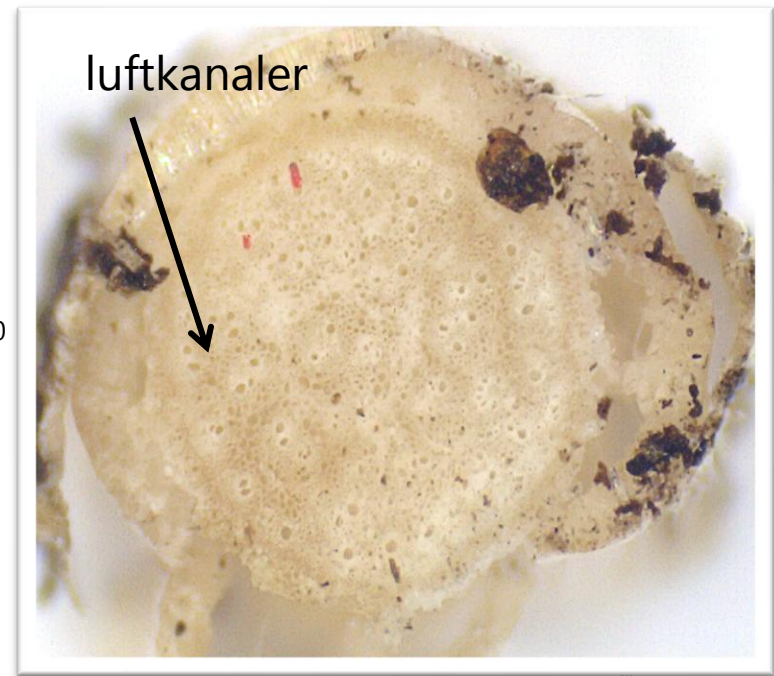
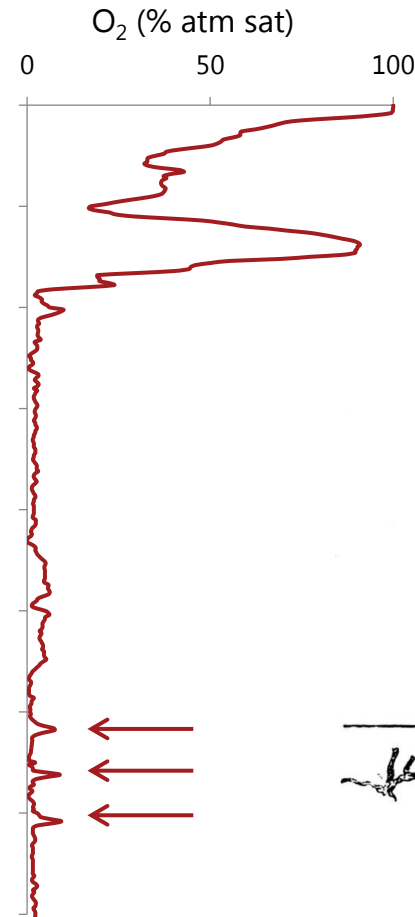
En lille fjord for omkring 8.800-5.000 år siden



Gastransport via planter



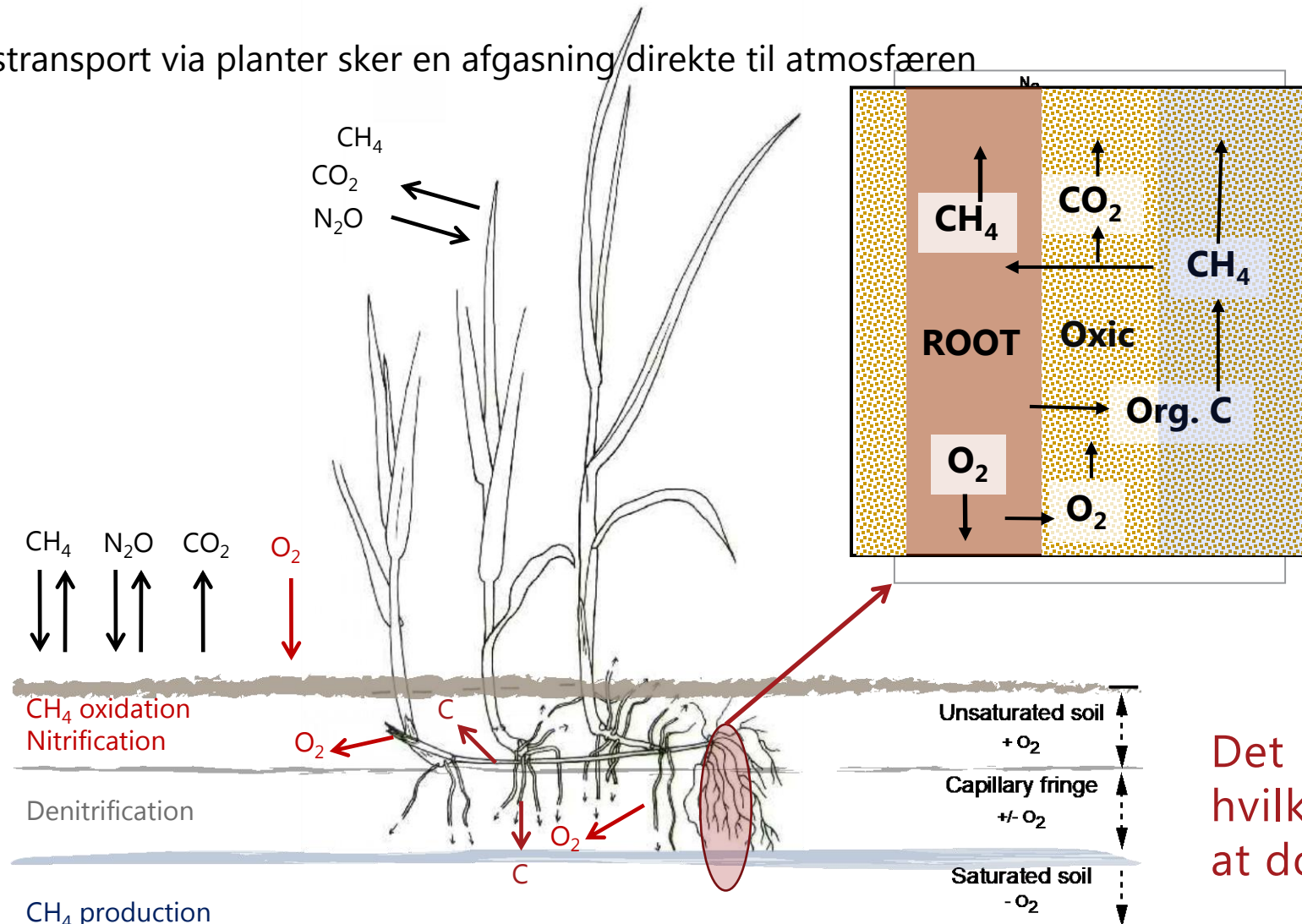
Kildemateriale: fra L. Liengaard, Louise Askær Hune og Christian Juncher Jørgensen



Cross-section of *Phalaris arundinacea* rhizome

N_2O og CH_4 transport i dyrkede jorder der sættes under vand

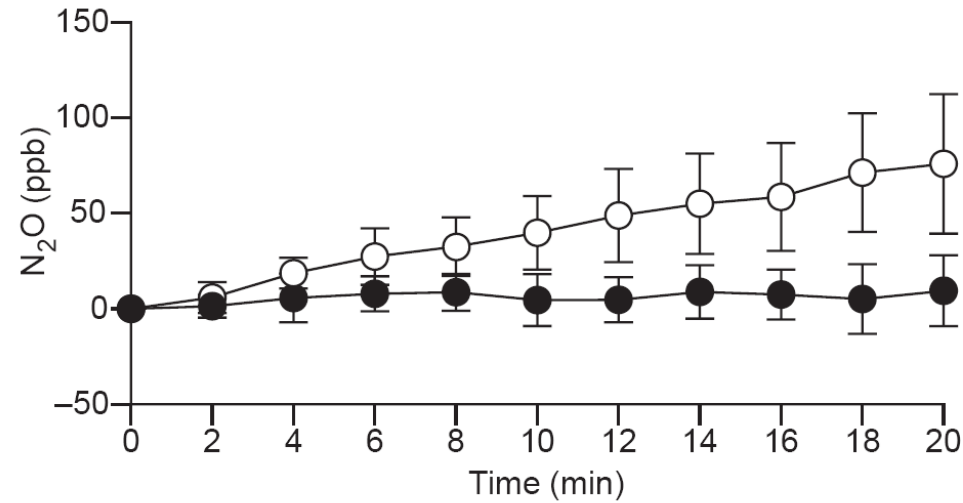
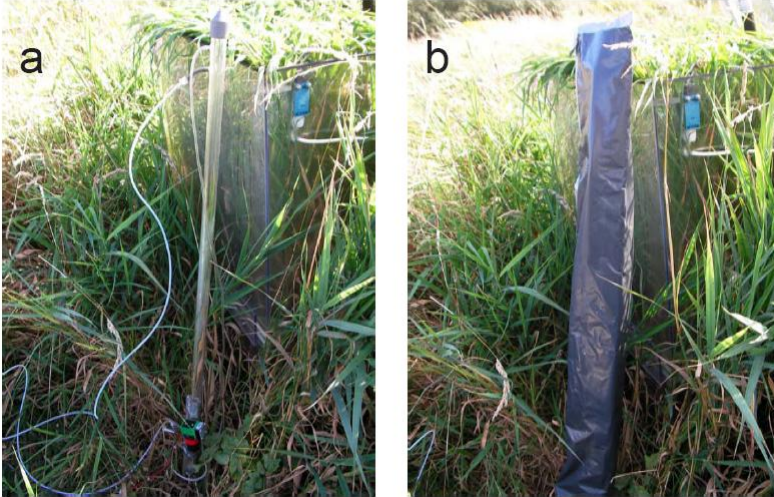
Ved gastransport via planter sker en afgasning direkte til atmosfæren



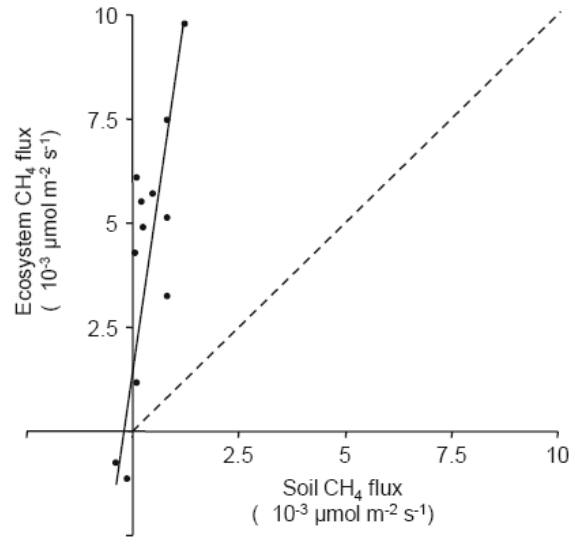
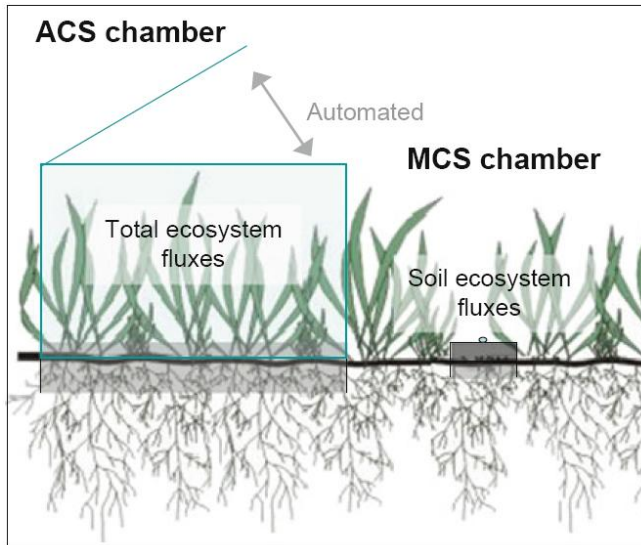
Det bliver helt afgørende, hvilke planter, der kommer til at dominere i fremtiden!

Gastransporten via planter i Maglemosen

Direct evidence



Indirect evidence



Både positive og negative effekter af denne transport. Nettoeffekten ukendt!

Årsbudgettet i Maglemosen for CO₂, CH₄ and N₂O

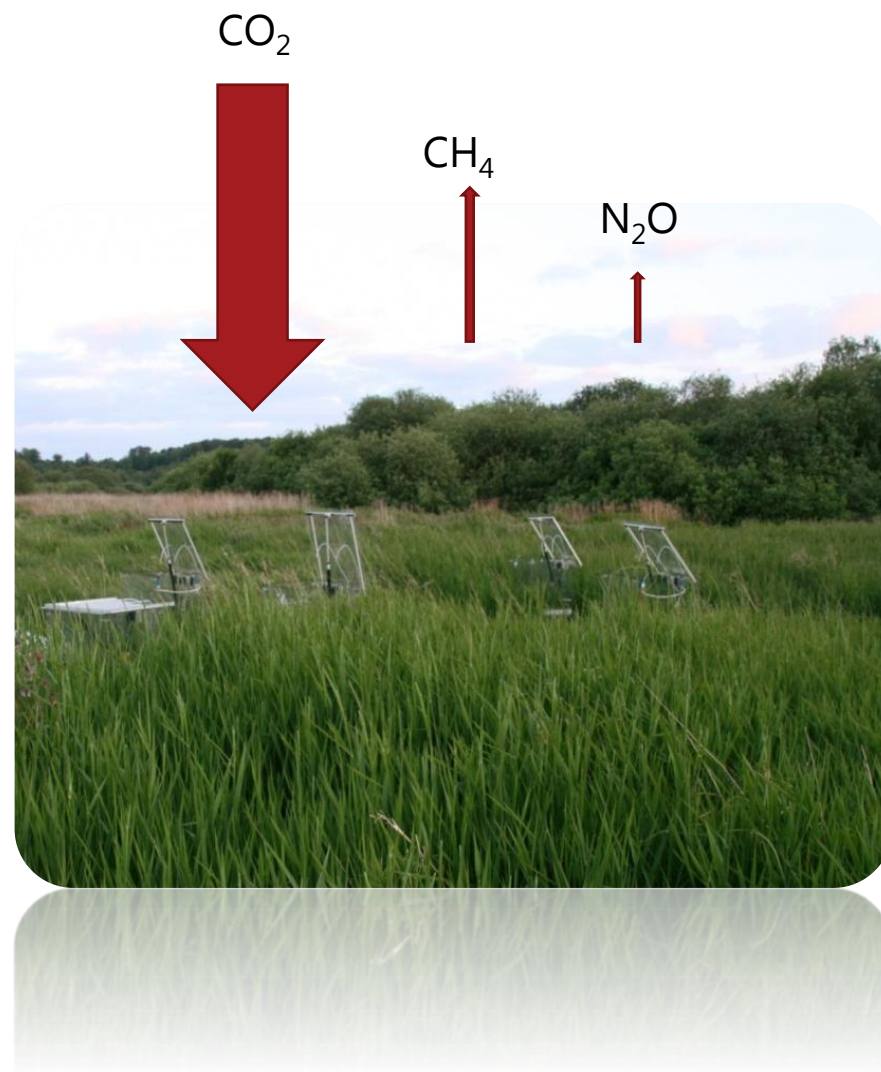
Gas	Global warming potential (100 yr horizon)	Net annual emission (g m ² yr ⁻¹)	CO ₂ equivalents (g m ² yr ⁻¹)
CO ₂	1	- 2274	-
CH ₄	25	+ 2,67	67 g m ² yr ⁻¹
N ₂ O	298	+ 0,116	35 g m ² yr ⁻¹

Counterbalancing effect

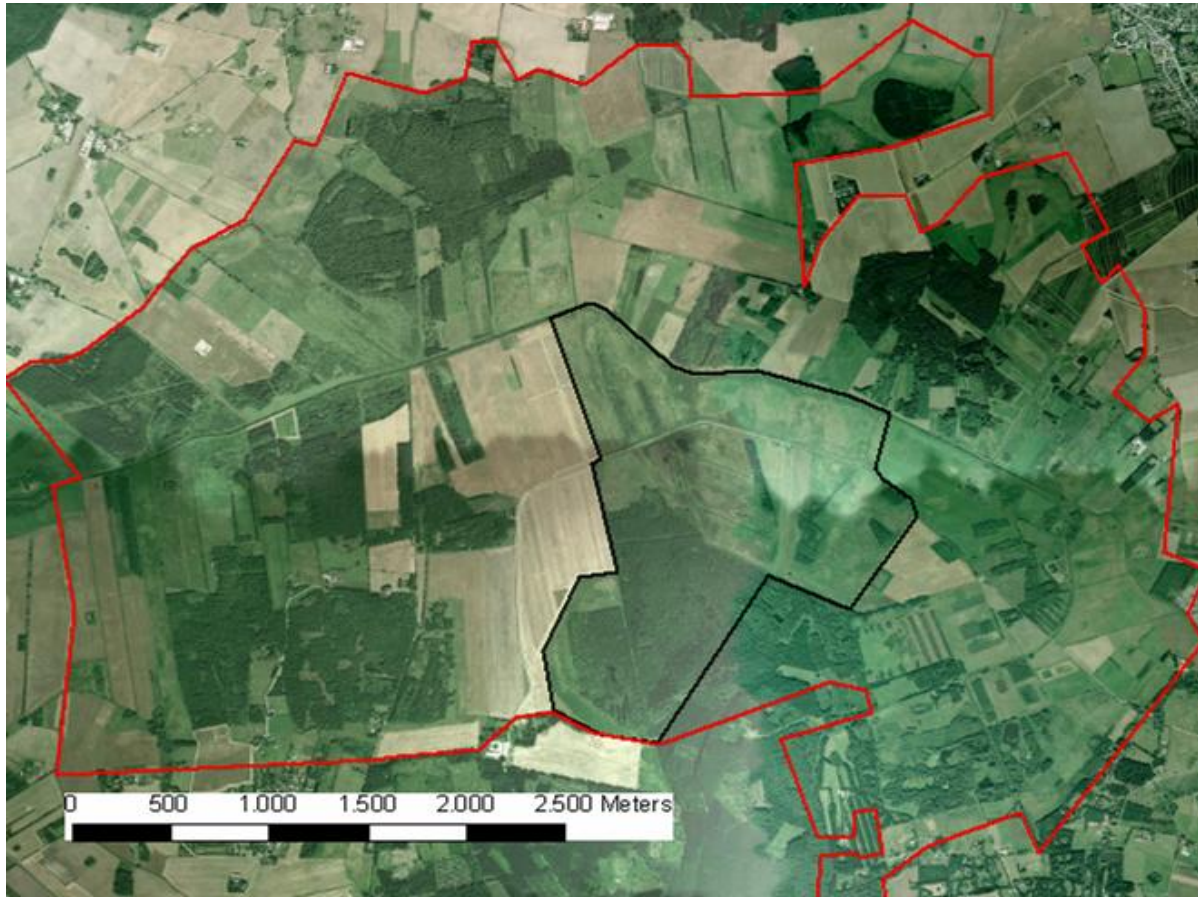
CH₄ emission ~3 % af kulstofbindingen

N₂O emission ~1,5 % af kulstofbindingen

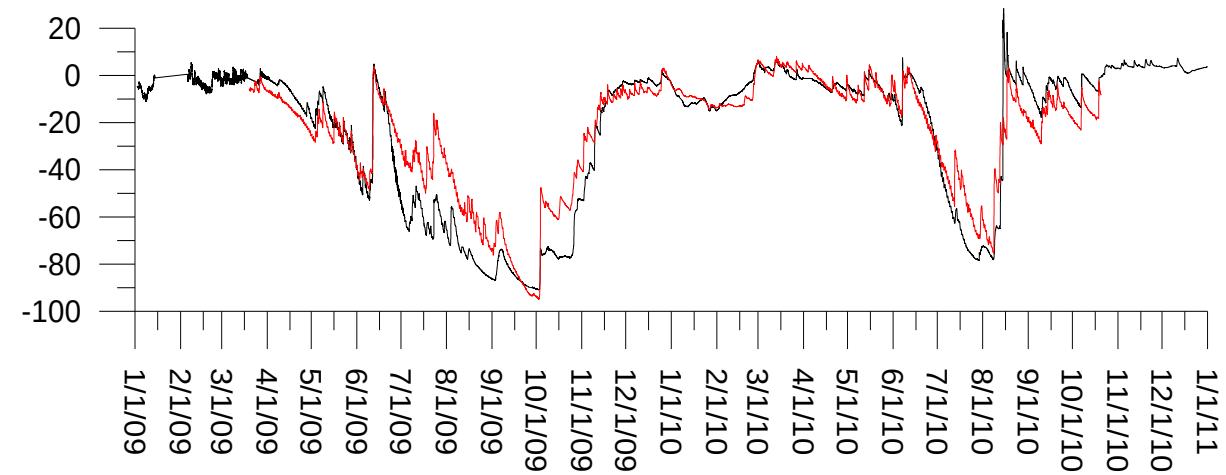
Maglemosen er en net dræn af CO₂ eq fra atmosfæren!



Åmosen i forhold til Maglemosen



Vandstand



Red – Åmosen
Black - Maglemosen

Før vådgøring

N gødning $\sim 150 \text{ kg N ha yr}^{-1}$

Bedste bud på N_2O tab: 1%

10 år efter vådgøring

Annual N_2O emission from Maglemosen

$\sim 0,74 \text{ kg N}_2\text{O-N ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$

En sandsynlig betydelig reduktion i N_2O emissioner



Kildemateriale: fra L. Liengaard, Louise Askær Hune og Christian Juncher Jørgensen

Hvad kan vi konkludere:

- Lattergas er en stærk drivhusgas, som vi ved alt for lidt om
- Lattergas frigives hurtigt og typisk i hot spots
- Svær at måle – men vigtig i et drivhusgas-regnskab
- Håndtering af gødning er en central del af problemløsningen
- Nitrifikationshæmmere – en mulig løsning
- Ved vådgøring bliver nye arter afgørende for GHG effekten

Spørgsmål ?!



I Danmark:

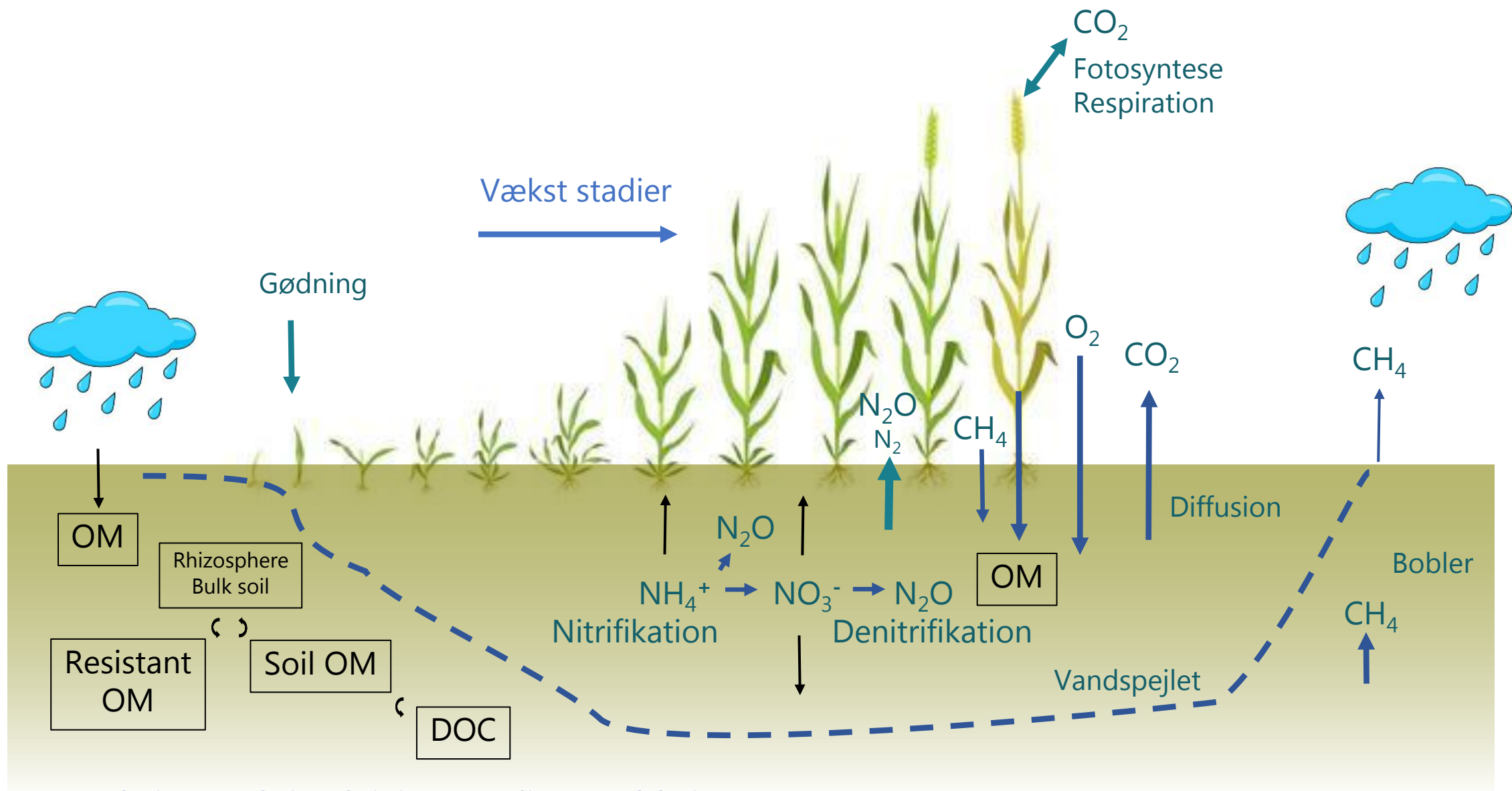
Land under vand



I Asien:

Spar på vandet, tør-ris er klimavenligt





Dyrkningspraksis, pløjning, vanding, gødskning