

Produktion af bioenergi i Økologisk jordbrug - effekter på parasitter, ukrudtsfrø og jordkvalitet

Anders Johansen, seniorforsker

Afdeling for Miljøkemi og Mikrobiologi

Danmarks Miljøundersøgelser/Roskilde

Aarhus Universitet

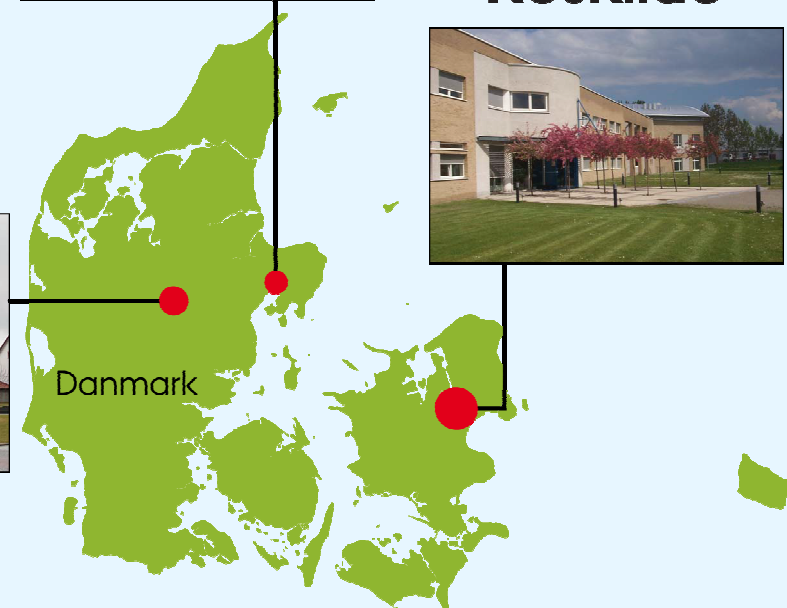
Kalø



Roskilde



Silkeborg

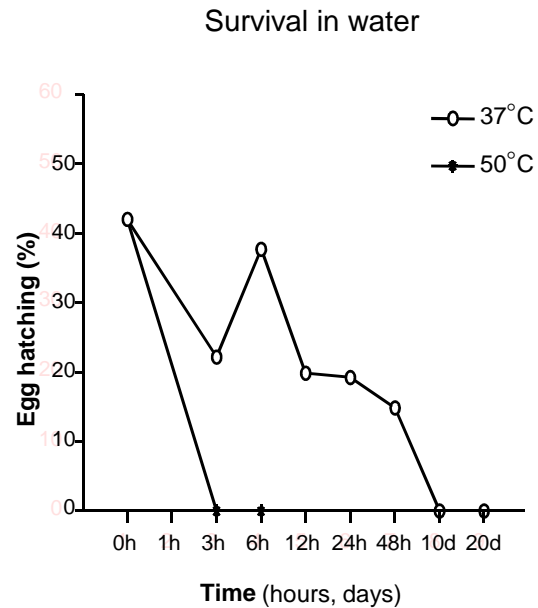


Recirkulering af restmaterialer - fordele

- Lokal produktion af energi på bedriften.
- Mulighed for at udnytte restmaterialer til energiproduktionen.
- Sikrer recirkulering af plantenæringsstofferne via restmaterialerne (specielt fra biogas).
- Hygiejnisering af restmaterialerne fra biogasproduktion.

Recirkulering – hvad skal vi bekymre os om?

- Jordkvalitet – specielt udtynding af jordens pulje af organisk kulstof.
- Forøget tilgængelighed af næringsstoffer i restmaterialerne (gødningsværdi vs. tab).
- Foringelse af biodiversitet og aktivitet (mikroorganismer, mesofauna, makrofauna).
- Spredning af patogener, parasitter, ukrudtsfrø.



Resultaterne viser at *Ascaris*-æggene elimineres efter 10 dages ophold ved 37°C, mens de ved 50°C kan overleve op til 10 dages ophold i bioreaktoren.

Æg af sådanne spolorm (*Ascaris suum*) blev inkuberet i 37°C og 50°C i alle der gennemgik en biogas konvertering ved mesofile (37°C) eller termofile (50°C) temperaturer. Levedygtigheden blev målt gennem 20 dages inkubation.



flyvehavre



raps



snerlepileurt



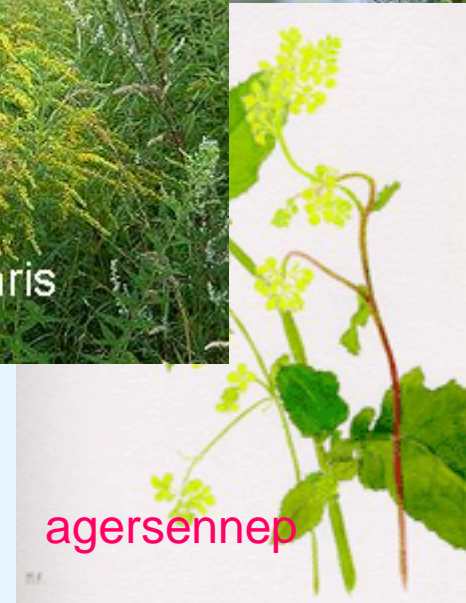
hvidmelet
gåsefod



canadisk gyldenris



småblomstret gulurt



agersennep

Overlevelse af frø fra ukrudtsplanter



Resultat: ved 50 C° overlevede ingen frø uanset planteart eller tidspunkt, mens et par arter kunne klare sig i op til 7 dage ved 37 C°.

	Planteart	Egenskaber	Spirings-% ved 37 °C					
			0 d	2 d	4 d	7 d	11 d	22 d
Brassica napus (rape)	Raps	Frø overlever >8år	88	1	0	0	0	0
Avena fatua (oat-grass)	Flyve-havre	Udbredt, spredes nemt	80	0	0	0	0	0
Sinapsis arvensis (charlock)	Ager-sennep	Konkurrencedygtig	28	0	0	0	0	0
Polygonum convolvulus (black bindweed)	Snerlepileurt	God overlevelse i gødning	36	3	1	1	0	0
Amzinkia micranta (?)	Småblomstret gulurt	Invasiv og aggressiv art	68	1	0	1	0	0
Chenopodium album (white goosefoot)	Hvidmelet gåsefod	Udbredt og hårdfør art	26	21	15	7	0	0
Solidago canadensis (?)	Canadisk gyldenris	Ny invasiv art	46	0	0	0	0	0

Ved 50 °C var der ingen frø der overlevede



Brassica napus (raps/rape)

Avena fatua (flyve-havre/oat-grass)

Sinapsis arvensis (ager-sennep/charlock)

Polygonum convolvulus (snerlepileurt/black bindweed)

Amzinckia micranta (småblomstret gulurt?)

Chenopodium album (hvidmelet gåsefod/white
goosefoot)

Solidago canadensis (canadisk gyldenris/?)

Recirkulering af restmaterialer fra bioenergiproduktion – betydning for jord-kvalitet og -fertilitet

- **Sikrer bevarelse af næringsstoffer i jord-plante-systemet på bedriften.**
- **Indholdet af let-tilgængelige næringsstoffer er højere i restmaterialerne end i udgangsmaterialet – til gengæld er indholdet af organisk kulstof lavere...**
- **Potentiel fare for at jordens biologiske diversitet og aktivitet forringes.**

Kulstof tilgængeligt for planter og mikroorganismer efter tilførsel af biogas restmaterialer til jorden

Vand (Kontrol)

Rågylle

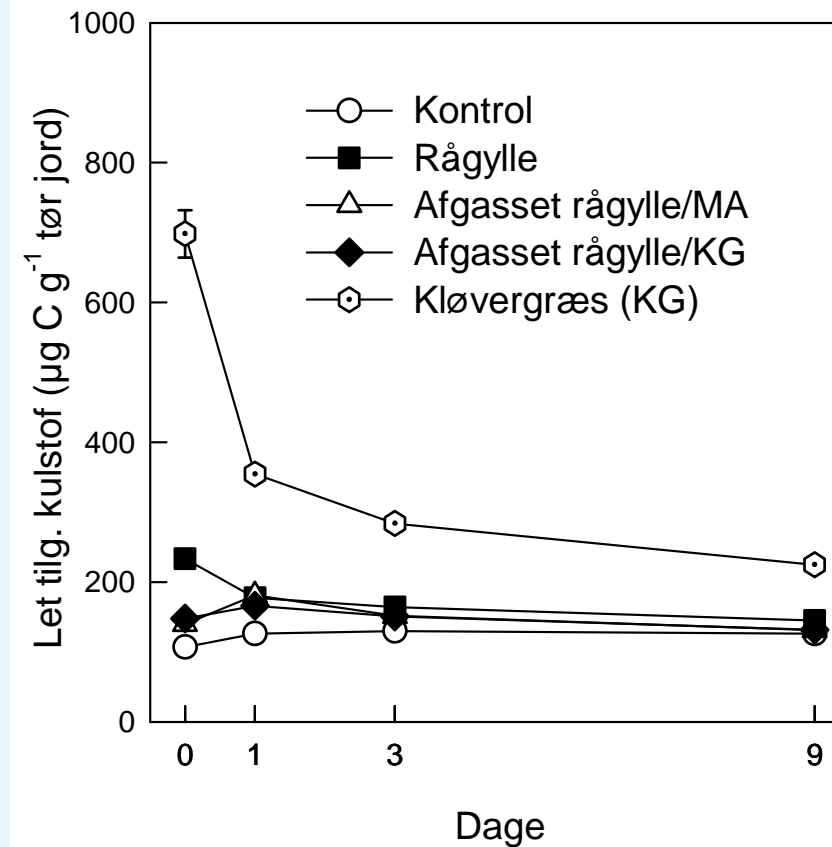
Afg. restmaterialer

Kløvergræs

Målt i jorden

Kløvergræs indeholder mest tilgængeligt kulstof

Rågylle lidt mere kulstof en afg. materialer i starten



Kulstof tilgængeligt for planter og mikroorganismer efter tilførsel af biogas restmaterialer til jorden

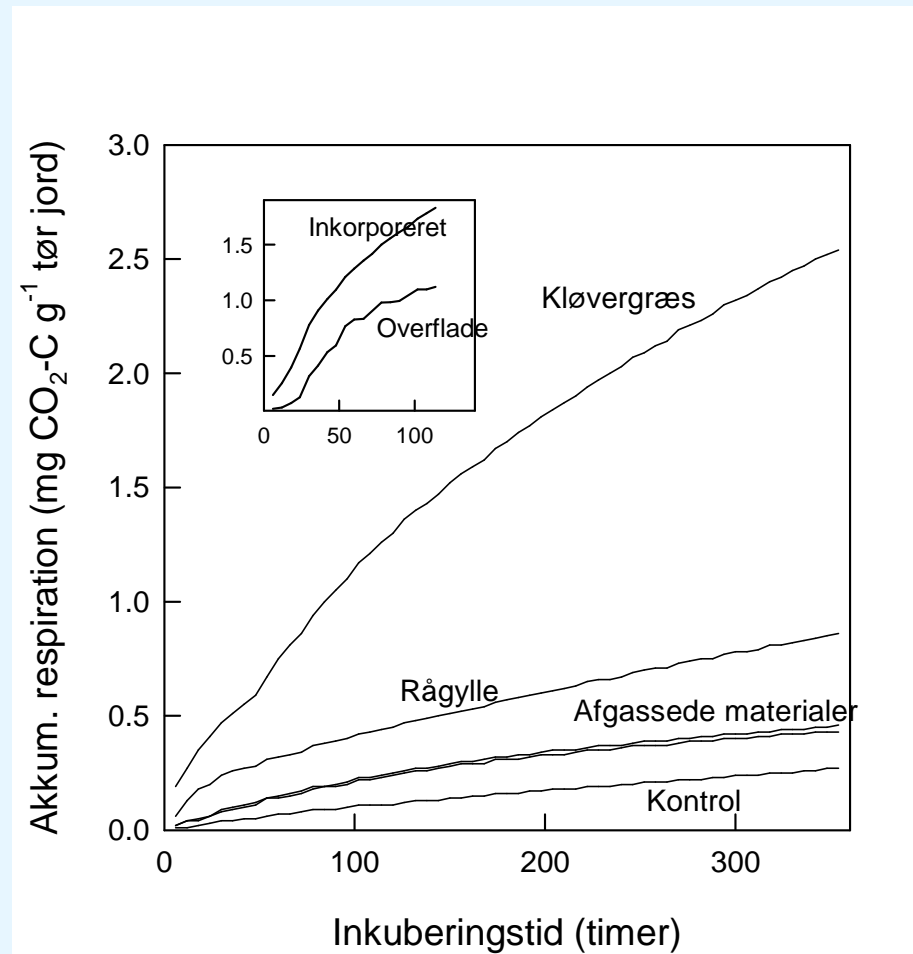
Vand (Kontrol)

Rågylle

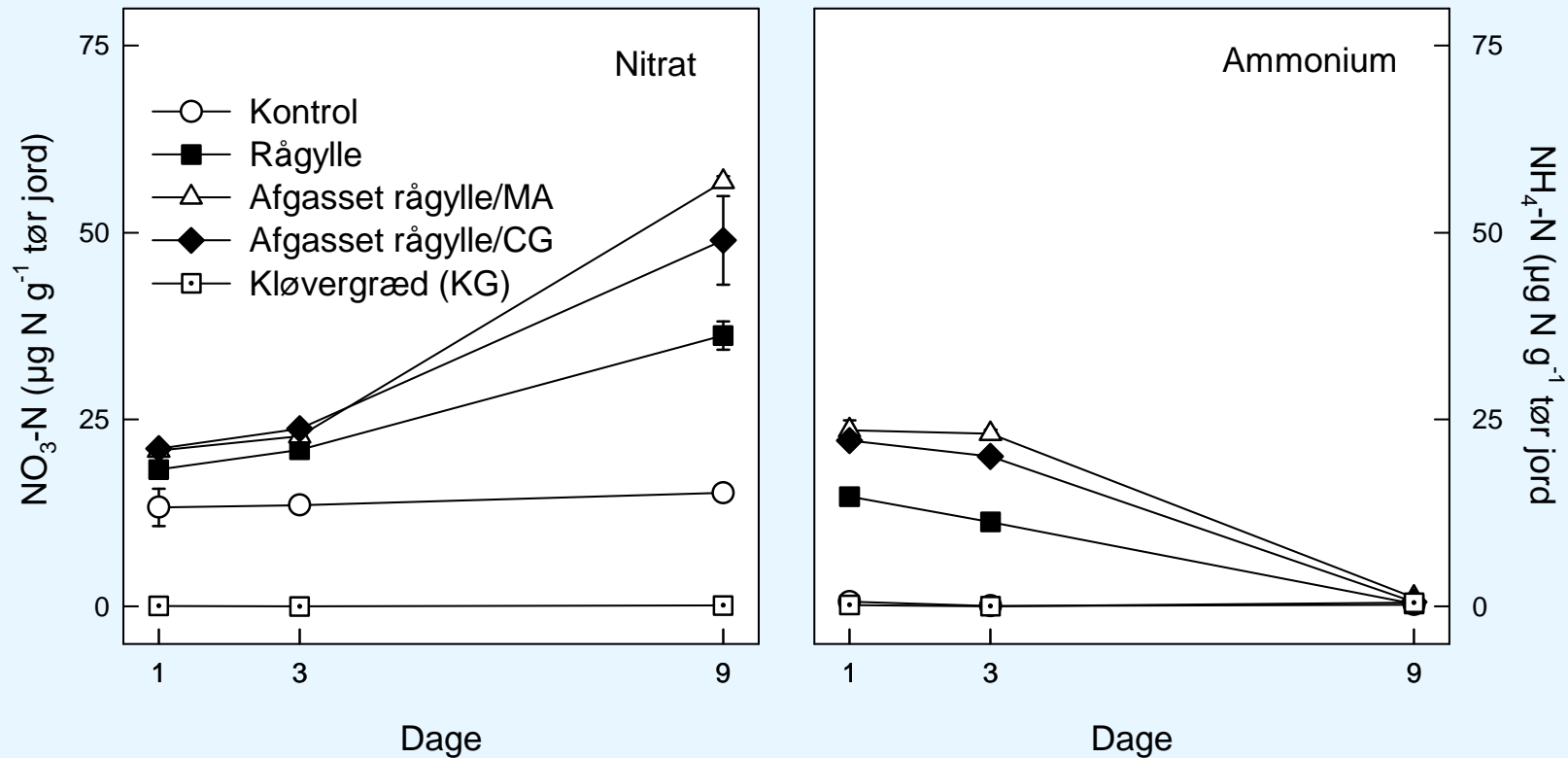
Afg. restmaterialer

Kløvergræs

De materialer der indeholder mest tilgængeligt organisk kulstof omsættes hurtigst!

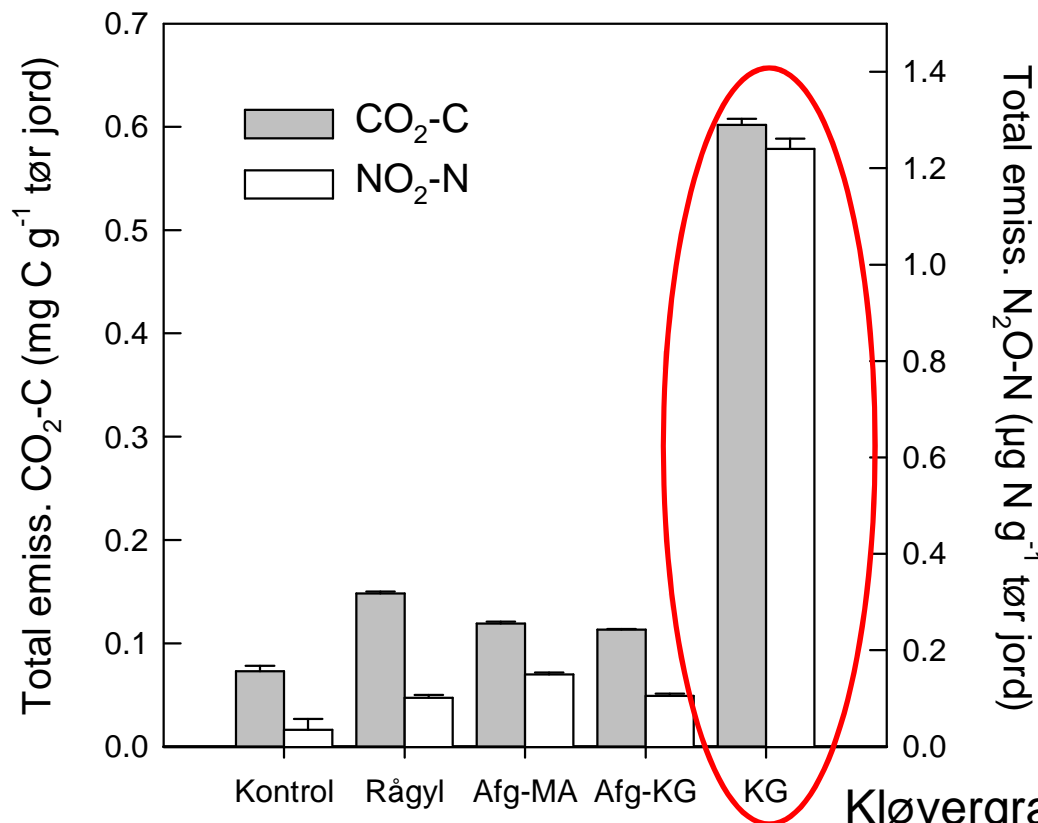


Kvælstof tilgængeligt for planter og mikroorganismer efter tilførsel af biogas restmaterialer til jorden



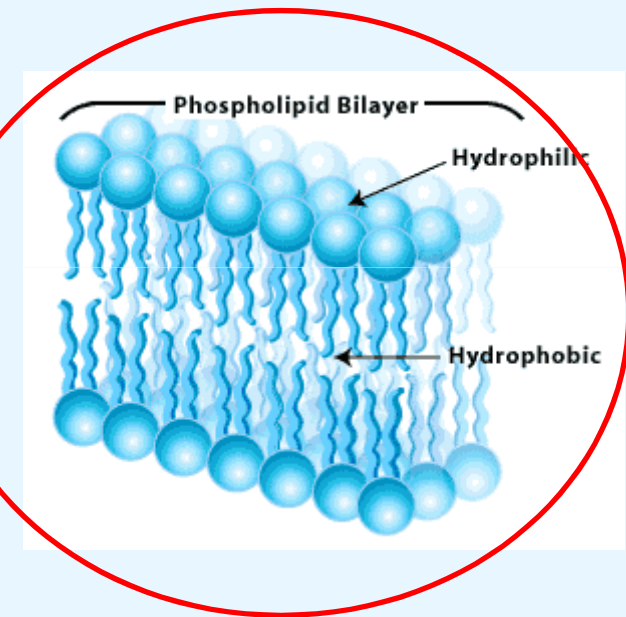
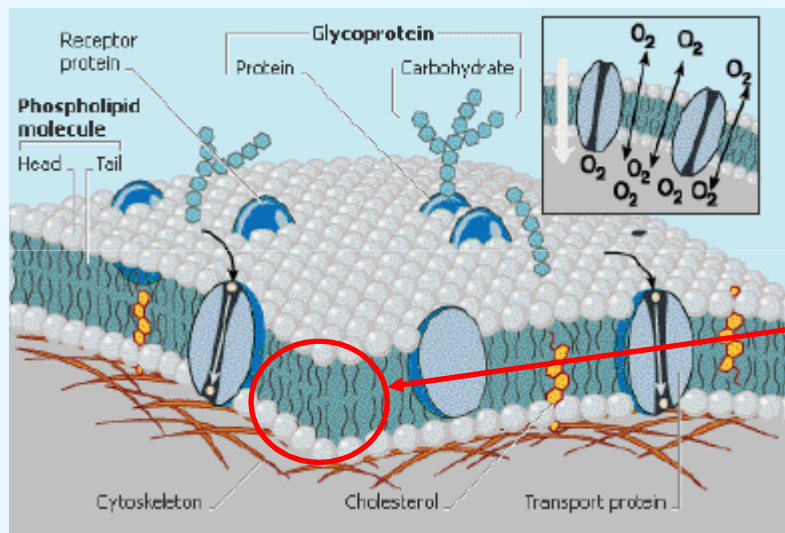
Mest mineralsk kvælstof når restmaterialer tilføres.
Mineralsk N immobiliseres ved kløvergræs-tilførsel (+denitrificeres)

Kvælstof tilgængeligt for planter og mikroorganismer efter tilførsel af biogas restmaterialer til jorden



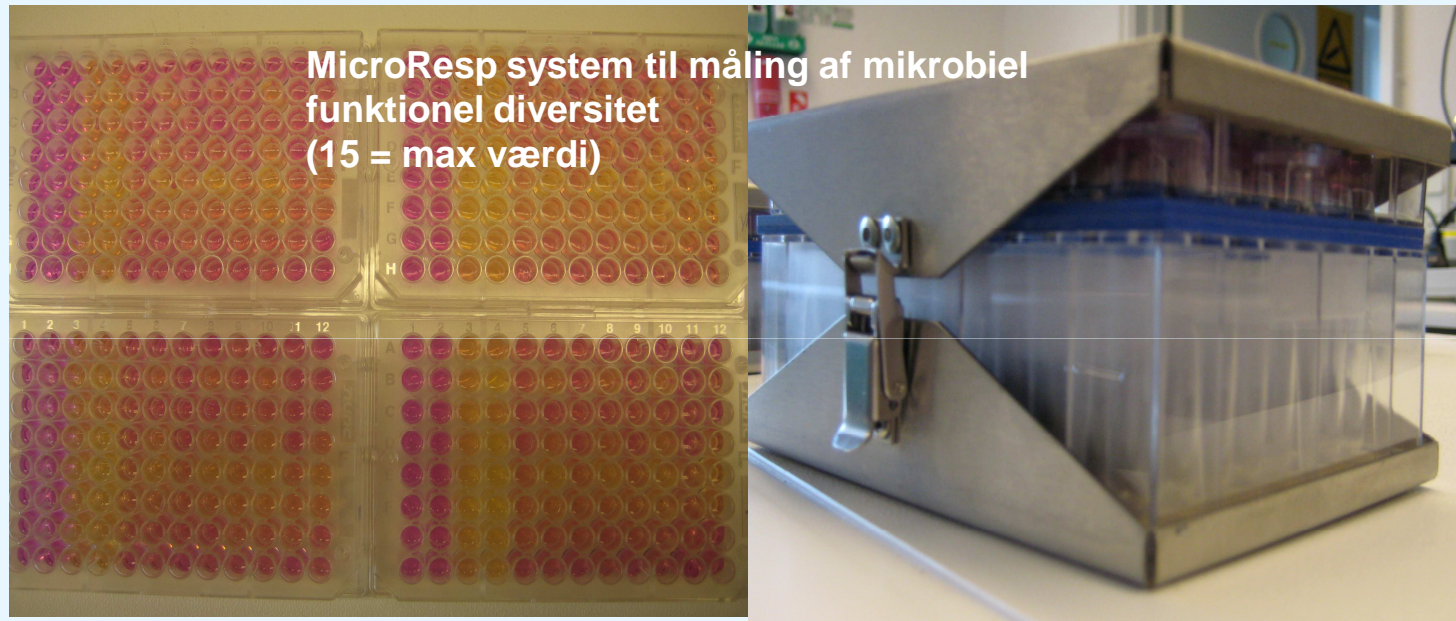
Kløvergræs giver stor
emission af N og C

Mikrobiel diversitet – hvilke mikroorganismer er der og hvor meget?



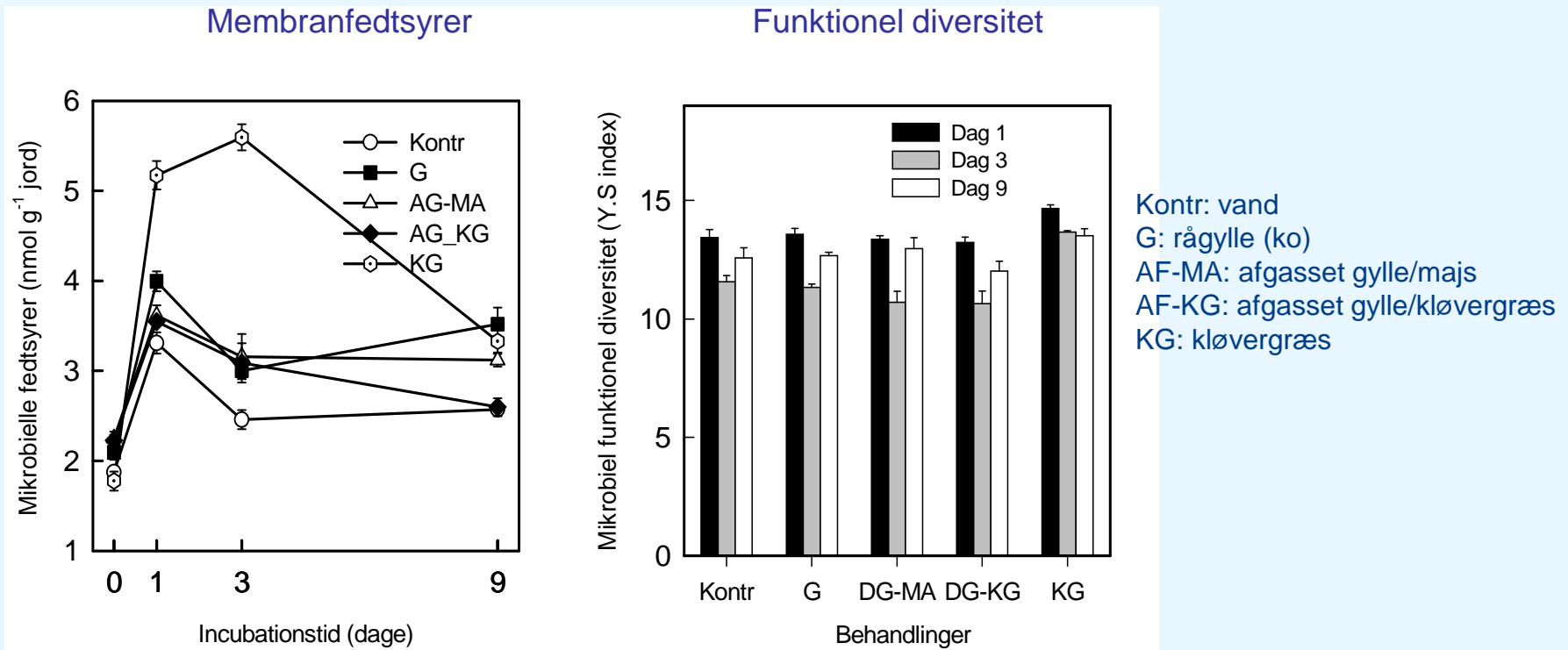
Membran-fedtsyre profilering

Mikrobiel diversitet – hvilke processer kan de foretage?



Mikrobiel funktionel diversitet

Jordens mikroorganismer - respons på gødning med biogasrester



Resultaterne viser at:

Kløvergræs giver en kortvarig vækst i mikrobielle population og at den funktionelle diversitet er høj, men ikke væsentlig forskellig mellem behandlinger.

Mikroorganismernes omsætnings-egenskaber forringes ikke af biogas-restmaterialerne.

Perspektiver

- **Lukket stof-cyklus - mindske tab af næringsstoffer (fosfor!).**
- **Jordens mikrobielle diversitet/aktivitet kan godt "klare mosten".**
- **Målrettet udbringningen af biogasresten for at mindske tab af specielt kvælstof.**
- **Biogas-konvertering giver gode muligheder for at eliminere parasitter, ukrudtsfrø etc.**
- **Mulighed for inddragelse af restmaterialer fra nedstrøms produktkæder/aktiviteter (industri, by etc.).**
- **Langtidsvirkningen af restmateriale-recirkulering på jordens pulje af organisk kulstof bør undersøges.**

Personer involveret

- **Allan Roepstorff (KU-LIFE)**
- **Anne Grethe Holm (DMU/AU)**
- **Josefine Carlsgart (KU-LIFE)**
- **Christian Andreasen (KU-LIFE)**
- **Christian Mørk (KU-LIFE)**
- **Henrik Bangsø Nielsen (Risø-DTU)**
- **Mette S. Carter (RISØ-DTU)**
- **Per Ambus (Risø-DTU)**
- **Henrik H. Nielsen (Risø-DTU)**