

Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

Klimavenlig afgræsning

Projekt møde 10. december 2021
Agro Food Park 15, 8200 Aarhus N



Foto: Martin Øvli Kristensen

STØTTET AF

Fonden for **økologisk landbrug**

Dagsorden



1. Velkomst
2. Status på aktiviteter i 2021 – et overblik
3. Aktiviteter på bedrifterne i 2021
 - a. Bedrift 1 v/ Mark Hardebol / Carsten Marcussen / Julie Henriksen
 - b. Bedrift 2 v/ Sophie Tandrup / Arne Munk
4. Monitorering af mælke- og græsproduktion – foreløbige resultater v/ Arne Munk
5. Analyser af græskvalitet v/ Torben S: Frandsen
6. Casebeskrivelser – grovfoderproduktion, en kort status v/ Inger Bertelsen og Torben S. Frandsen
7. Litteraturstudie om kulstofbinding – hovedkonklusioner v/ Majken Husted
8. Workshop med eksperter v/ Majken Husted
9. Videoklip og anden (online) formidling v/ Julie Henriksen
10. Planlagte aktiviteter i 2022
11. Eventuelt

Projekt Klimavenlig afgræsning



Foto: Martin Øvli Kristensen

Formål:

- At undersøge, hvordan holistisk afgræsning påvirker græsudbytte, græskvalitet, mælkeproduktion og klimabelastning ved græsbaseret økologisk mælkeproduktion.

Projektets mål:

- At opnå evidensbaseret viden om effekterne af holistisk afgræsning.
- Mere specifikt ved at registrere mælkeproduktion, græsudbytte og -kvalitet samt at belyse klimabelastningen.

Status på aktiviteter i 2020 og 2021 – et overblik



Delopgave	Aktivitet	2020				2021			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Opstartsworkshop	■							
1	Litteraturstudie om holistisk afgræsning	■	■	■	■				
1	Dataindsamling fra foderanalyser		■	■	■	■	■	■	■
1	Casebeskrivelser	■	■	■					
1	Casebeskrivelser - grovfoderproduktion						■	■	■
1	Spørgeskemaundersøgelse mælkeproducenter								
2	Udvælgelse af bedrifter	■							
2	Udvikling af metode til måling af græsudbytte		■	■	■				
2	Monitorering af mælke- og græsproduktion		■	■	■	■	■	■	■
2	Analyser af græskvalitet		■	■	■	■	■	■	■
2	Adfærdsobservationer – tidsbudget og ædeadfærd						■		
3	Litteraturstudie om kulstofbinding					■	■	■	
3	Dataindsamling – jordprøver		■	■	■	■	■	■	■
3	Workshop med eksperter								■
4	Artikler casebedrifter – definition og praktik		■	■					
4	Artikler – ædeadfærd og tidsbudget			■	■				■
4	Artikler - grovfoderproduktion								■
4	Videoklip og anden online formidling						■	■	
4	Præsentation økologikongres								■
4	Artikler – resultater på produktion								
4	Artikler – resultater på kulstof								
4	Inspirationskatalog – det samlede billede								
4	Åbent hus-arrangement – projektets resultater								

Registreringerne foregår på to økologiske mælkebedrifter, hvor den ene producerer mælk og kød på 100 procent græs



Foto: Martin Øvli Kristensen



Foto: Martin Øvli Kristensen

Dagsorden



1. Velkomst
2. Status på aktiviteter i 2021 – et overblik
3. Aktiviteter på bedrifterne i 2021
 - a. Bedrift 1 v/ Mark Hardebol / Carsten Marcussen / Julie Henriksen
 - b. Bedrift 2 v/ Sophie Tandrup / Arne Munk
- 4. Monitorering af mælke- og græsproduktion – foreløbige resultater v/ Arne Munk**
5. Analyser af græskvalitet v/ Torben S: Frandsen
6. Casebeskrivelser – grovfoderproduktion, en kort status v/ Inger Bertelsen og Torben S. Frandsen
7. Litteraturstudie om kulstofbinding – hovedkonklusioner v/ Majken Husted
8. Workshop med eksperter v/ Majken Husted
9. Videoklip og anden (online) formidling v/ Julie Henriksen
10. Planlagte aktiviteter i 2022
11. Eventuelt

Bedrift 2 - klimavenlig afgræsning

Mælkeproduktion

2021	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	I alt
Dage	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	334
Køer	118,3	115,8	116	123,9	123,1	123,2	123,8	123,2	122,2	121,4	120,5	121,1
Kælvninger	1	1	2	48	22	21	8	1	0	1	1	106
Kalve fodret med mælk fra ko	1	1	2	26	18	17	8	1	0	1	1	76
Mejeri												
Kg mælk leveret	35.792	27.195	22.346	18.455	32.177	33.104	36.269	40.083	36.266	39.486	42.295	363.468
Fedt %	6,58	6,89	6,69	6,27	5,45	4,93	4,59	5,04	5,53	6,21	6,10	5,78
Protein %	4,55	4,62	4,44	4,27	4,01	3,72	3,65	3,79	4,04	4,34	4,40	4,15
Tankcelletal	228	196	194	260	253	229	297	233	235	191	243	231
Kg EKM leveret	50.205	39.321	31.455	24.791	39.360	37.655	39.555	46.347	44.800	52.965	56.361	462.815
Kg EKM leveret/ko	424	340	271	200	320	306	320	376	367	436	468	3.822
Kg EKM leveret/ko/dag	13,7	12,1	8,7	6,7	10,3	10,2	10,3	12,1	12,2	14,1	15,6	11,4
Andet												
Kg mælk solgt				2.410	4.200	5.375	5.610	5.340	5.610	5.320	1.450	
Kg mælk kalve	150	450	600	4.800	11.250	16.050	15.600	10.350	5.250	1.650	600	66.750
I alt kg EKM prod./md.				34.476	58.259	62.025	62.686	64.489	58.215	62.315	59.093	593.639
I alt kg EKM prod/ko/dag				9,3	15,3	16,8	16,3	16,9	15,9	16,6	16,3	14,7



Bedrift 2 - klimavenlig afgræsning

Mælkeproduktion

2021	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	I alt
Dage	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	334
Køer	118,3	115,8	116	123,9	123,1	123,2	123,8	123,2	122,2	121,4	120,5	121,1
Kælvninger	1	1	2	48	22	21	8	1	0	1	1	106
Kalve fodret med mælk fra ko	1	1	2	26	18	17	8	1	0	1	1	76
Mejeri												
Kg mælk leveret	35.792	27.195	22.346	18.455	32.177	33.104	36.269	40.083	36.266	39.486	42.295	363.468
Fedt %	6,58	6,89	6,69	6,27	5,45	4,93	4,59	5,04	5,53	6,21	6,10	5,78
Protein %	4,55	4,62	4,44	4,27	4,01	3,72	3,65	3,79	4,04	4,34	4,40	4,15
Tankcelletal	228	196	194	260	253	229	297	233	235	191	243	231
Kg EKM leveret	50.205	39.321	31.455	24.791	39.360	37.655	39.555	46.347	44.800	52.965	56.361	462.815
Kg EKM leveret/ko	424	340	271	200	320	306	320	376	367	436	468	3.822
Kg EKM leveret/ko/dag	13,7	12,1	8,7	6,7	10,3	10,2	10,3	12,1	12,2	14,1	15,6	11,4
Andet												
Kg mælk solgt				2.410	4.200	5.375	5.610	5.340	5.610	5.320	1.450	
Kg mælk kalve	150	450	600	4.800	11.250	16.050	15.600	10.350	5.250	1.650	600	66.750
I alt kg EKM prod./md.				34.476	58.259	62.025	62.686	64.489	58.215	62.315	59.093	593.639
I alt kg EKM prod/ko/dag				9,3	15,3	16,8	16,3	16,9	15,9	16,6	16,3	14,7



Hvor mange FEN afgræsset 1. maj – 31. oktober?

Fodermiddel	Enhed	Pris øre/kg	Malkende køer			Forbrug totalt	
			01.12.2021 - 30.04.2022 103 dyr	01.05.2022 - 31.10.2022 111 dyr	01.11.2022 - 30.11.2022 121 dyr	Enhed	Total foder
Hjemmeavlet							
Havre	Kg TS	200,0		1,6		Kg	40.133
Hestebønner	Kg TS	300,0		0,1		Kg	2.071
Seges_juni_Kløvergræs, 20-25 cm, 40	Kg TS	13,7		11,3		FEN	163.703
1. slæt 2021 WRAP	Kg TS	57,8		0,5		FEN	8.356
1. slæt silo 1 2021	Kg TS	49,8		2,7		FEN	52.074
silo 3_3. slæt græs_2020	Kg TS	30,9		1,1		FEN	18.768
3. slæt kløvergræsensilage	Kg TS	33,3		0,2		FEN	2.583

2/3 dele af grovfoderet er estimeret til at være afgræsset

Hvad er kvaliteten af græsset køerne har valgt at æde?

Rationsparameter	Enhed	Tildelt	Tildelt	Tildelt
Pris	kr./dag			15,22
Foderoptagelse	kg TS/dag			17,3
Energioptagelse	MJ/dag			90,0
Energibalance	%			100,4
Råprotein	g/kg TS			111
AAT til mælk	g/MJ			17,3
PBV	g/kg TS			-16
Fedtsyrer	g/kg TS			24
Vombelastning	Ingen enhed			0,12
Fylde i alt	FV			7,94
Fylde balance	%			125,5
Økologisk foder	% af TS			100,0
Grovfoderprocent, økologisk	% af TS			90,6
1. års omlægningsfoder	% af TS			0,0



Bedrift 1 - klimavenlig afgræsning

Mælkeproduktion

2021	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	I alt
Dage	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Køer	134,1	133,3	131,6	134,4	160,1	172	172	172	169,1	167,8	167	160	155,9
Kælvninger	0	0	0	99	76	2	0	0	0	0	0		177
Mejeri													
Kg mælk leveret	6704	0	0	5.260	46.815	61.297	57.373	62.058	61.185	54.115	40.470	27.000	422.277
Fedt %	6,71			4,32	4,64	4,78	4,87	5,33	5,58	6,04	6,65	6,93	5,38
Protein %	4,71			4,32	3,79	3,53	3,49	3,77	4,08	4,35	4,68	4,88	3,94
Tankcelletal	355			384	326	255	249	248	235	230	224	230	260
Kg EKM leveret	9.593	-	-	5.835	51.847	67.704	63.823	73.856	76.144	71.508	57.518	39.712	510.662
Kg EKM leveret/ko	72	-	-	43	324	394	371	429	450	426	344	248	3.276
Kg EKM leveret/ko/dag	2,3	-	-	1,4	10,4	13,1	12,0	13,9	15,0	13,7	11,5	8,0	9,0
Andet													
Kg mælk kalve m.m.	-	-	-	19.768	15.150	398	-	-	-	-	-	-	35.316
I alt kg EKM prod./md.	9.593	-	-	25.603	66.997	68.102	63.823	73.856	76.144	71.508	57.518	39.712	545.978
I alt kg EKM prod./ko/dag	2,3	-	-	6,3	13,5	13,2	12,0	13,9	15,0	13,7	11,5	8,0	9,6



Bedrift 1 - klimavenlig afgræsning

Mælkeproduktion

2021	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	I alt
Dage	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Køer	134,1	133,3	131,6	134,4	160,1	172	172	172	169,1	167,8	167	160	155,9
Kælvninger	0	0	0	99	76	2	0	0	0	0	0		177
Mejeri													
Kg mælk leveret	6704	0	0	5.260	46.815	61.297	57.373	62.058	61.185	54.115	40.470	27.000	422.277
Fedt %	6,71			4,32	4,64	4,78	4,87	5,33	5,58	6,04	6,65	6,93	5,38
Protein %	4,71			4,32	3,79	3,53	3,49	3,77	4,08	4,35	4,68	4,88	3,94
Tankcelletal	355			384	326	255	249	248	235	230	224	230	260
Kg EKM leveret	9.593	-	-	5.835	51.847	67.704	63.823	73.856	76.144	71.508	57.518	39.712	510.662
Kg EKM leveret/ko	72	-	-	43	324	394	371	429	450	426	344	248	3.276
Kg EKM leveret/ko/dag	2,3	-	-	1,4	10,4	13,1	12,0	13,9	15,0	13,7	11,5	8,0	9,0
Andet													
Kg mælk kalve m.m.	-	-	-	19.768	15.150	398	-	-	-	-	-	-	35.316
I alt kg EKM prod./md.	9.593	-	-	25.603	66.997	68.102	63.823	73.856	76.144	71.508	57.518	39.712	545.978
I alt kg EKM prod./ko/dag	2,3	-	-	6,3	13,5	13,2	12,0	13,9	15,0	13,7	11,5	8,0	9,6



Dagsorden



1. Velkomst
2. Status på aktiviteter i 2021 – et overblik
3. Aktiviteter på bedrifterne i 2021
 - a. Bedrift 1 v/ Mark Hardebol / Carsten Marcussen / Julie Henriksen
 - b. Bedrift 2 v/ Sophie Tandrup / Arne Munk
4. Monitorering af mælke- og græsproduktion – foreløbige resultater v/ Arne Munk
- 5. Analyser af græskvalitet v/ Torben S: Frandsen**
6. Casebeskrivelser – grovfoderproduktion, en kort status v/ Inger Bertelsen og Torben S. Frandsen
7. Litteraturstudie om kulstofbinding – hovedkonklusioner v/ Majken Husted
8. Workshop med eksperter v/ Majken Husted
9. Videoklip og anden (online) formidling v/ Julie Henriksen
10. Planlagte aktiviteter i 2022
11. Eventuelt

Græsklip i græsmarken



Foto: Martin Øvli Kristensen

- 5 runder fra maj til oktober – besøg FØR og EFTER afgræsning
- 3 felter ved hvert besøg
- = 30 græsprøver pr. bedrift gennem afgræsningssæsonen

- Analyser foretaget på Kvægbrugs forsøgslaboratorie (KFL) i Skejby
- NIR analyser



Dagsorden



1. Velkomst
2. Status på aktiviteter i 2021 – et overblik
3. Aktiviteter på bedrifterne i 2021
 - a. Bedrift 1 v/ Mark Hardebol / Carsten Marcussen / Julie Henriksen
 - b. Bedrift 2 v/ Sophie Tandrup / Arne Munk
4. Monitorering af mælke- og græsproduktion – foreløbige resultater v/ Arne Munk
5. Analyser af græskvalitet v/ Torben S: Frandsen
6. **Casebeskrivelser – grovfoderproduktion, en kort status v/ Inger Bertelsen og Torben S. Frandsen**
7. Litteraturstudie om kulstofbinding – hovedkonklusioner v/ Majken Husted
8. Workshop med eksperter v/ Majken Husted
9. Videoklip og anden (online) formidling v/ Julie Henriksen
10. Planlagte aktiviteter i 2022
11. Eventuelt

Dagsorden



1. Velkomst
2. Status på aktiviteter i 2021 – et overblik
3. Aktiviteter på bedrifterne i 2021
 - a. Bedrift 1 v/ Mark Hardebol / Carsten Marcussen / Julie Henriksen
 - b. Bedrift 2 v/ Sophie Tandrup / Arne Munk
4. Monitorering af mælke- og græsproduktion – foreløbige resultater v/ Arne Munk
5. Analyser af græskvalitet v/ Torben S: Frandsen
6. Casebeskrivelser – grovfoderproduktion, en kort status v/ Inger Bertelsen og Torben S. Frandsen
7. **Litteraturstudie om kulstofbinding – hovedkonklusioner v/ Majken Husted**
8. **Workshop med eksperter v/ Majken Husted**
9. Videoklip og anden (online) formidling v/ Julie Henriksen
10. Planlagte aktiviteter i 2022
11. Eventuelt

Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

Kulstoflagring ved holistisk afgræsning

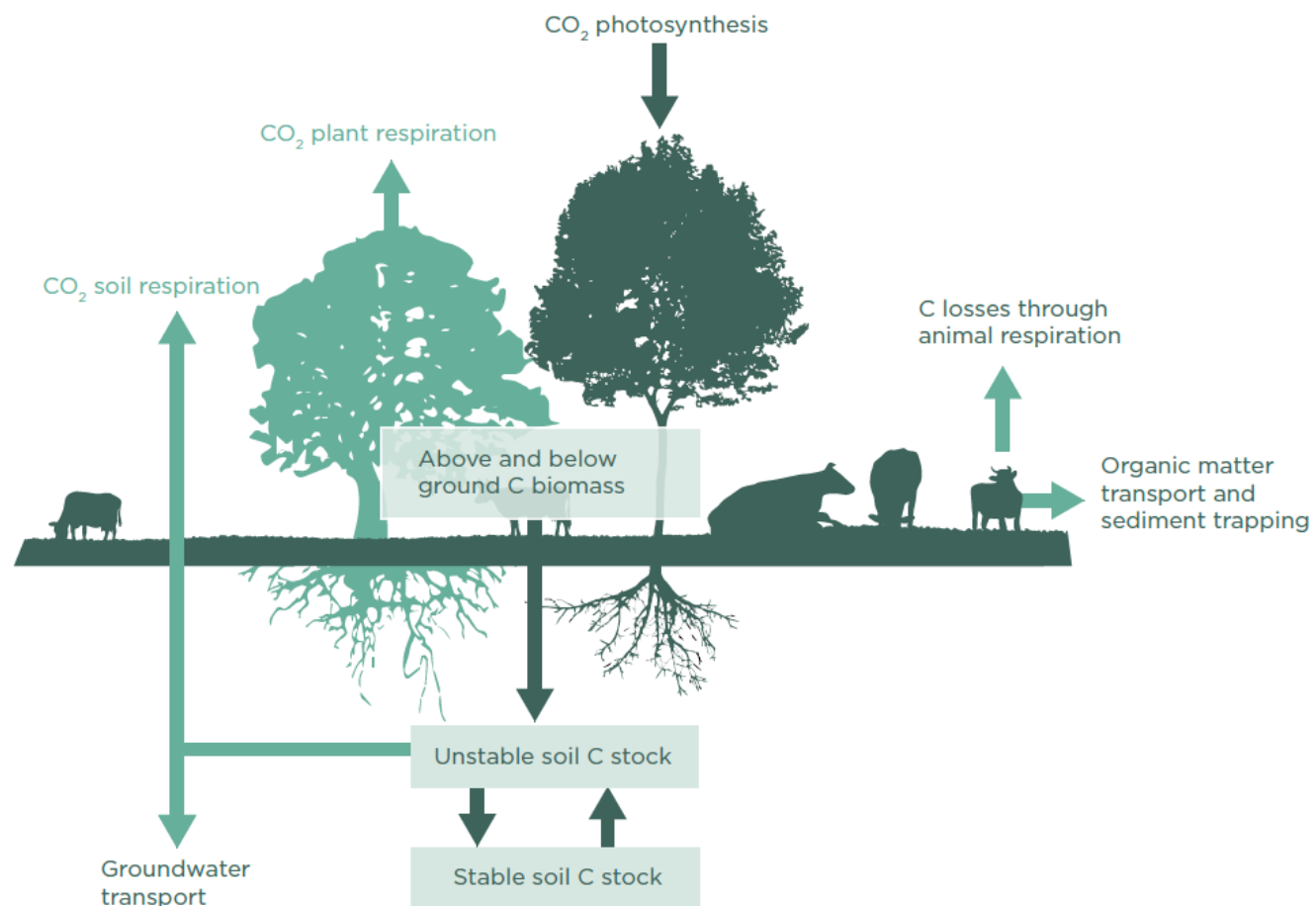
Vidensindsamling fra litteraturen



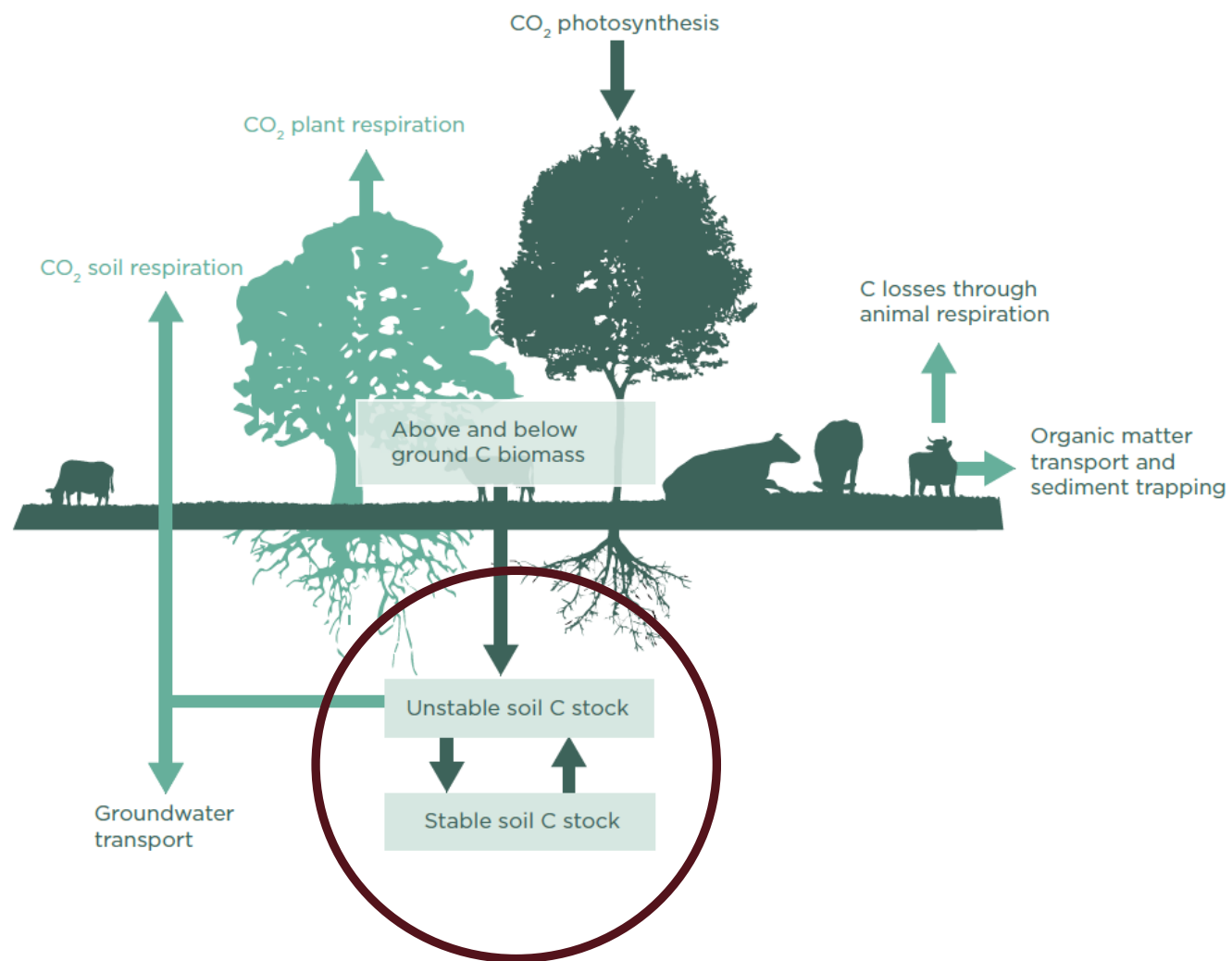
STØTTET AF

Fonden for **økologisk landbrug**

Kulstofcyklus



Kulstofcyklus



Vidensindsamling – generelle fund

- Der er potentielt større effekt af holistisk afgræsning under mere tørre og varme klima
- Højere produktivitet i mere våde klima
- Nogle studier viser at der er en effekt, andre viser at der ikke er en effekt

Hvad er der enighed om?

- Forbedret afgræsningsmanagement øger kulstoflagringen
- Overgræsning mindsker kulstoflagring
- Afgræsning giver kulstoflagring

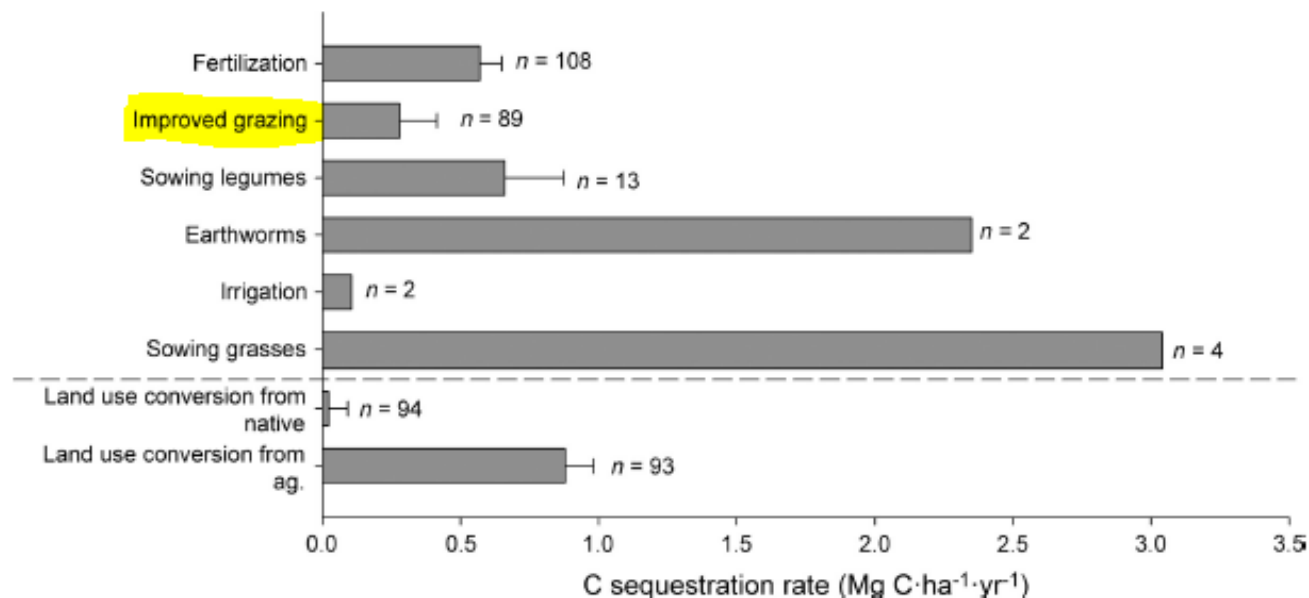
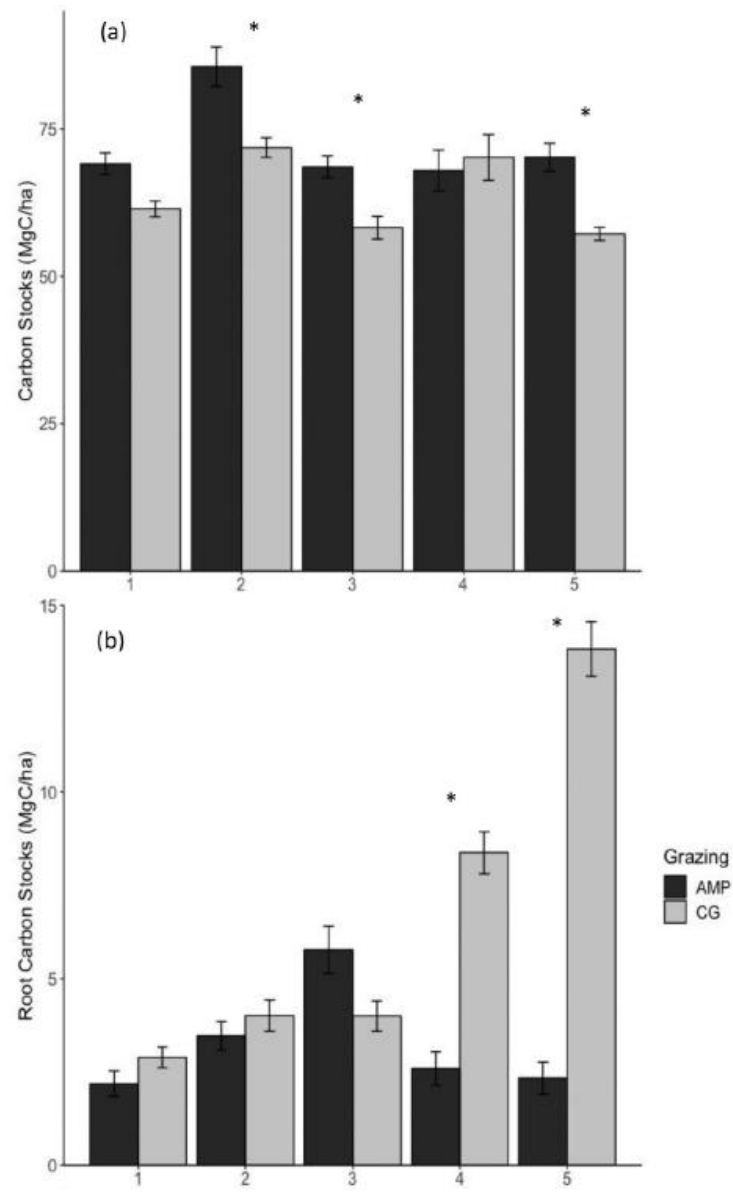


FIG. 3. Changes in soil C stocks driven by grassland management improvements. Bars represent average across all studies containing soil C stock change information, error bars represent SEs calculated using meta-analysis across all studies containing information on treatment SEs. The number of studies used to calculate the average is indicated for each type of management change.



Udfordringer...

- Mangel på studier under klimatiske forhold der er sammenlignelige med DK
- Der er stor variation i hvordan holistisk afgræsning udføres
- Definitionsforvirring i forskningen
- Holistisk afgræsning bør ses i en større system-sammenhæng
- Måling af produktivitet



Foto: Sophie Tandrup Madsen

**Det er ikke muligt at
konkludere at holistisk
afgræsning øger
kulstoflagring**



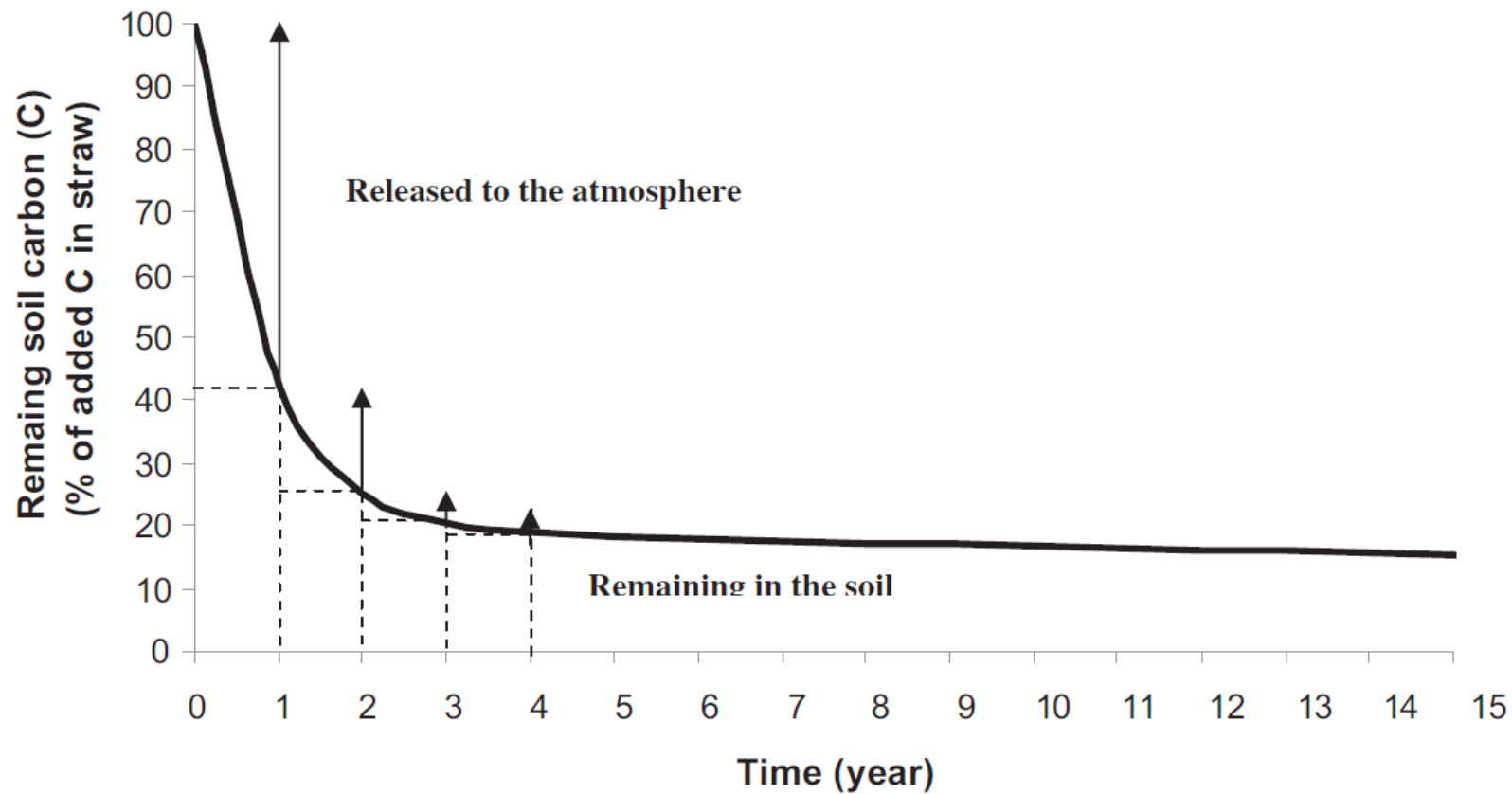
Generelt om kulstof i jord

- Kulstof \neq humus
 - 58% af det organiske materiale i jorden er kulstof
- Der er forskellige puljer af kulstof i jorden
 - Let omsætteligt kulstof
 - Stabilt kulstof
- Forskellige typer organisk materiale følger forskellige nedbrydningsmønstre

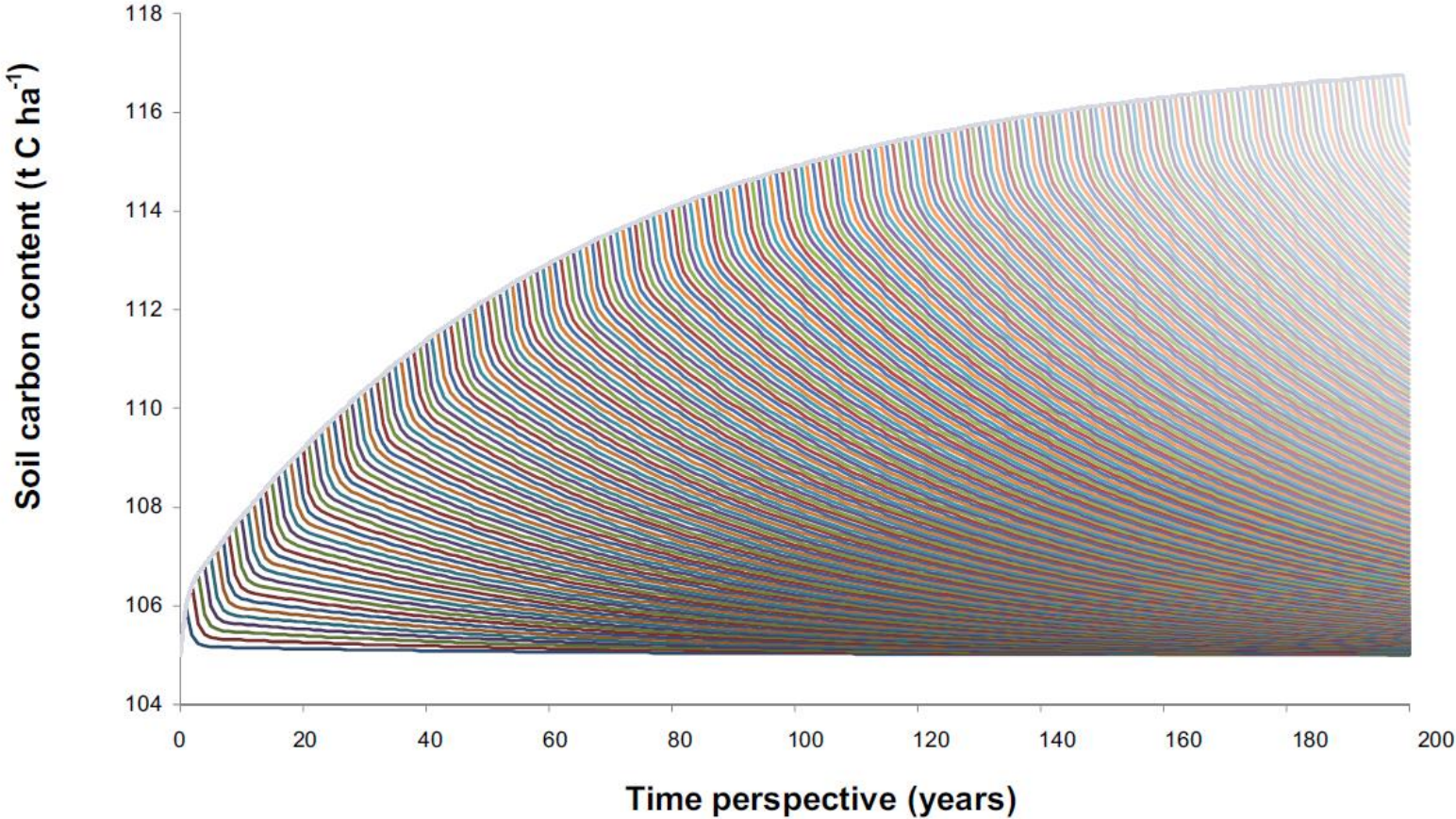


Foto: Tove Mariegaard Pedersen

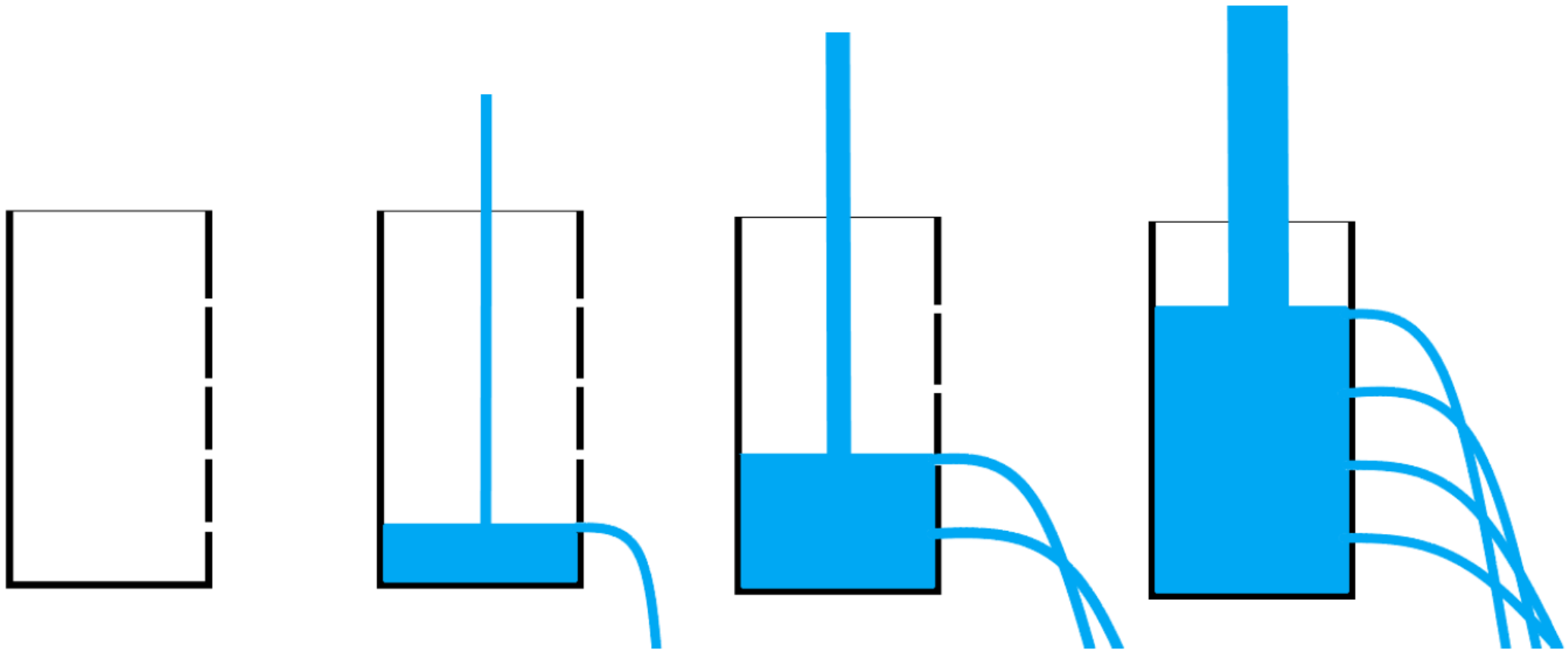
Tilført kulstof nedbrydes over tid



Opbygning af kulstof i jorden



Vedligeholdelse af kulstof i jorden



Effekt på emissioner fra jorden?

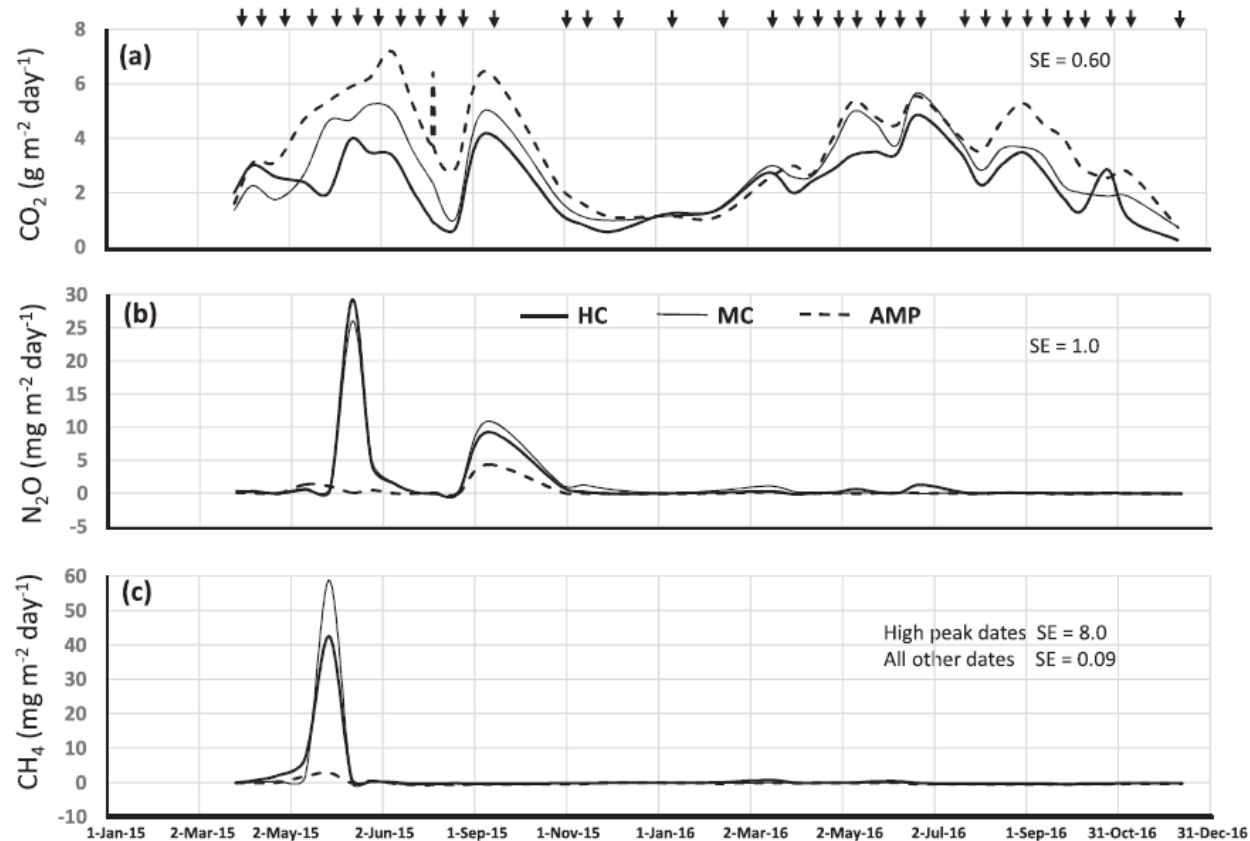
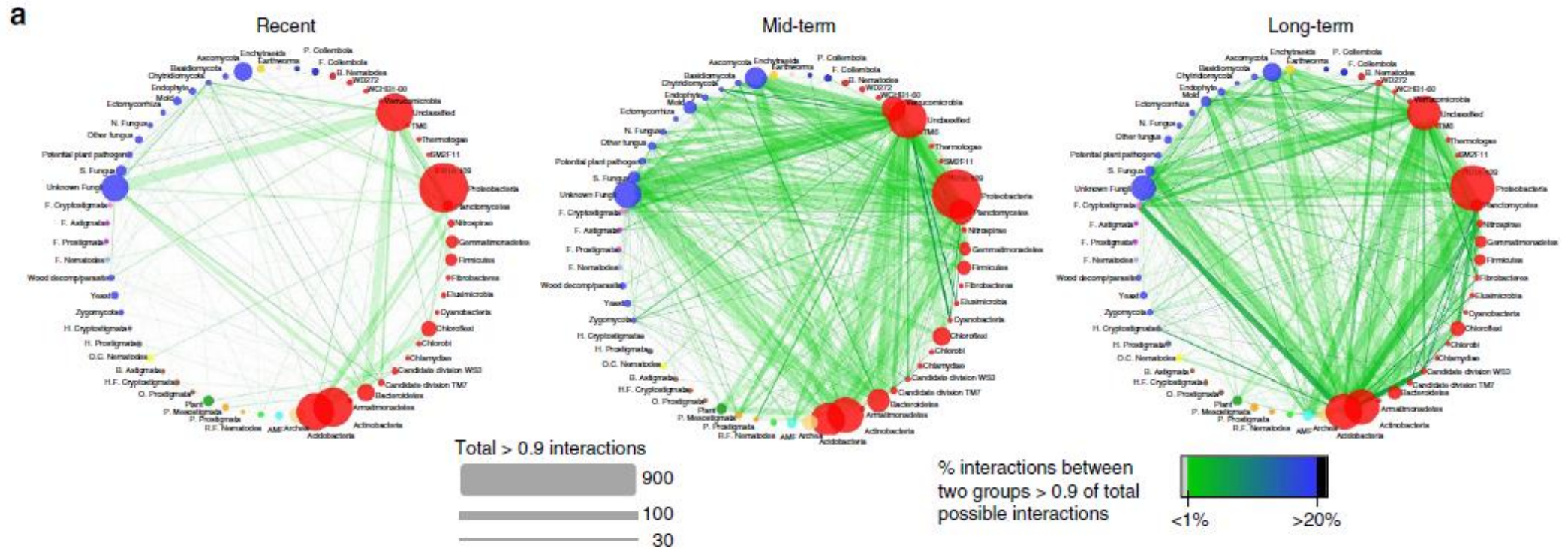


Fig. 4. Emissions for each of the HC, MC and AMP grazing treatments of: (a) carbon dioxide ($\text{CO}_2 - \text{C g m}^{-2} \text{ day}^{-1}$), (b) nitrous oxide ($\text{mg m}^{-2} \text{ day}^{-1}$) over all 35 sampling days, and (c) methane-C ($\text{mg m}^{-2} \text{ day}^{-1}$) over all 35 days sampled with negative, neutral or small positive emissions. Arrows (\downarrow) indicate sampling dates.

Biodiversitet i jorden - naturgenopretning



Dagsorden



1. Velkomst
2. Status på aktiviteter i 2021 – et overblik
3. Aktiviteter på bedrifterne i 2021
 - a. Bedrift 1 v/ Mark Hardebol / Carsten Marcussen / Julie Henriksen
 - b. Bedrift 2 v/ Sophie Tandrup / Arne Munk
4. Monitorering af mælke- og græsproduktion – foreløbige resultater v/ Arne Munk
5. Analyser af græskvalitet v/ Torben S: Frandsen
6. Casebeskrivelser – grovfoderproduktion, en kort status v/ Inger Bertelsen og Torben S. Frandsen
7. Litteraturstudie om kulstofbinding – hovedkonklusioner v/ Majken Husted
8. Workshop med eksperter v/ Majken Husted
- 9. Videoklip og anden (online) formidling v/ Julie Henriksen**
10. Planlagte aktiviteter i 2022
11. Eventuelt

Dagsorden



1. Velkomst
2. Status på aktiviteter i 2021 – et overblik
3. Aktiviteter på bedrifterne i 2021
 - a. Bedrift 1 v/ Mark Hardebol / Carsten Marcussen / Julie Henriksen
 - b. Bedrift 2 v/ Sophie Tandrup / Arne Munk
4. Monitorering af mælke- og græsproduktion – foreløbige resultater v/ Arne Munk
5. Analyser af græskvalitet v/ Torben S: Frandsen
6. Casebeskrivelser – grovfoderproduktion, en kort status v/ Inger Bertelsen og Torben S. Frandsen
7. Litteraturstudie om kulstofbinding – hovedkonklusioner v/ Majken Husted
8. Workshop med eksperter v/ Majken Husted
9. Videoklip og anden (online) formidling v/ Julie Henriksen
- 10. Planlagte aktiviteter i 2022**
11. Eventuelt

Aktiviteter i 2022

Delopgave	Aktivitet	2020				2021				2022			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	Opstartsworkshop	■											
1	Litteraturstudie om holistisk afgræsning	■	■	■	■								
1	Dataindsamling fra foderanalyser		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
1	Casebeskrivelser	■	■	■									
1	Casebeskrivelser - grovfoderproduktion					■	■	■					
1	Spørgeskemaundersøgelse mælkeproducenter									■	■		
2	Udvælgelse af bedrifter	■											
2	Udvikling af metode til måling af græsudbytte		■	■	■								
2	Monitorering af mælke- og græsproduktion		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2	Analyser af græskvalitet		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2	Adfærdsobservationer – tidsbudget og ædeadfærd					■	■						
3	Litteraturstudie om kulstofbinding					■	■	■					
3	Dataindsamling – jordprøver		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
3	Workshop med eksperter								■				
4	Artikler casebedrifter – definition og praktik		■	■									
4	Artikler – ædeadfærd og tidsbudget			■	■				■				
4	Artikler - grovfoderproduktion								■				
4	Videoklip og anden online formidling					■	■			■	■		
4	Præsentation økologikongres								■				
4	Artikler – resultater på produktion										■	■	
4	Artikler – resultater på kulstof									■	■		
4	Inspirationskatalog – det samlede billede												■
4	Åbent hus-arrangement – projektets resultater									■	■		



Dagsorden



1. Velkomst
2. Status på aktiviteter i 2021 – et overblik
3. Aktiviteter på bedrifterne i 2021
 - a. Bedrift 1 v/ Mark Hardebol / Carsten Marcussen / Julie Henriksen
 - b. Bedrift 2 v/ Sophie Tandrup / Arne Munk
4. Monitorering af mælke- og græsproduktion – foreløbige resultater v/ Arne Munk
5. Analyser af græskvalitet v/ Torben S: Frandsen
6. Casebeskrivelser – grovfoderproduktion, en kort status v/ Inger Bertelsen og Torben S. Frandsen
7. Litteraturstudie om kulstofbinding – hovedkonklusioner v/ Majken Husted
8. Workshop med eksperter v/ Majken Husted
9. Videoklip og anden (online) formidling v/ Julie Henriksen
10. Planlagte aktiviteter i 2022
- 11. Eventuelt**

Eventuelt