

Dyrk kulstoffet i jorden



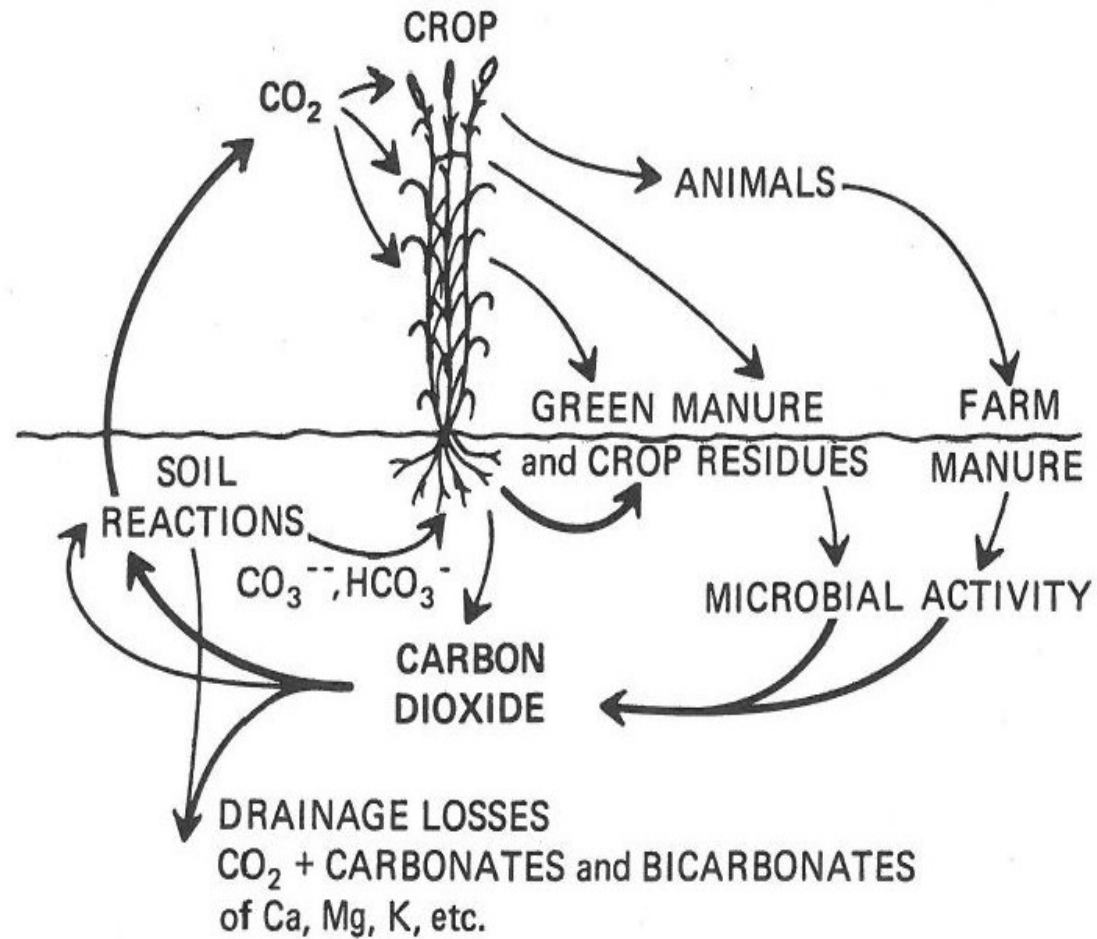
Økologikonsulent Lisbeth Frank Hansen
Økologisk Rådgivning, Gefion

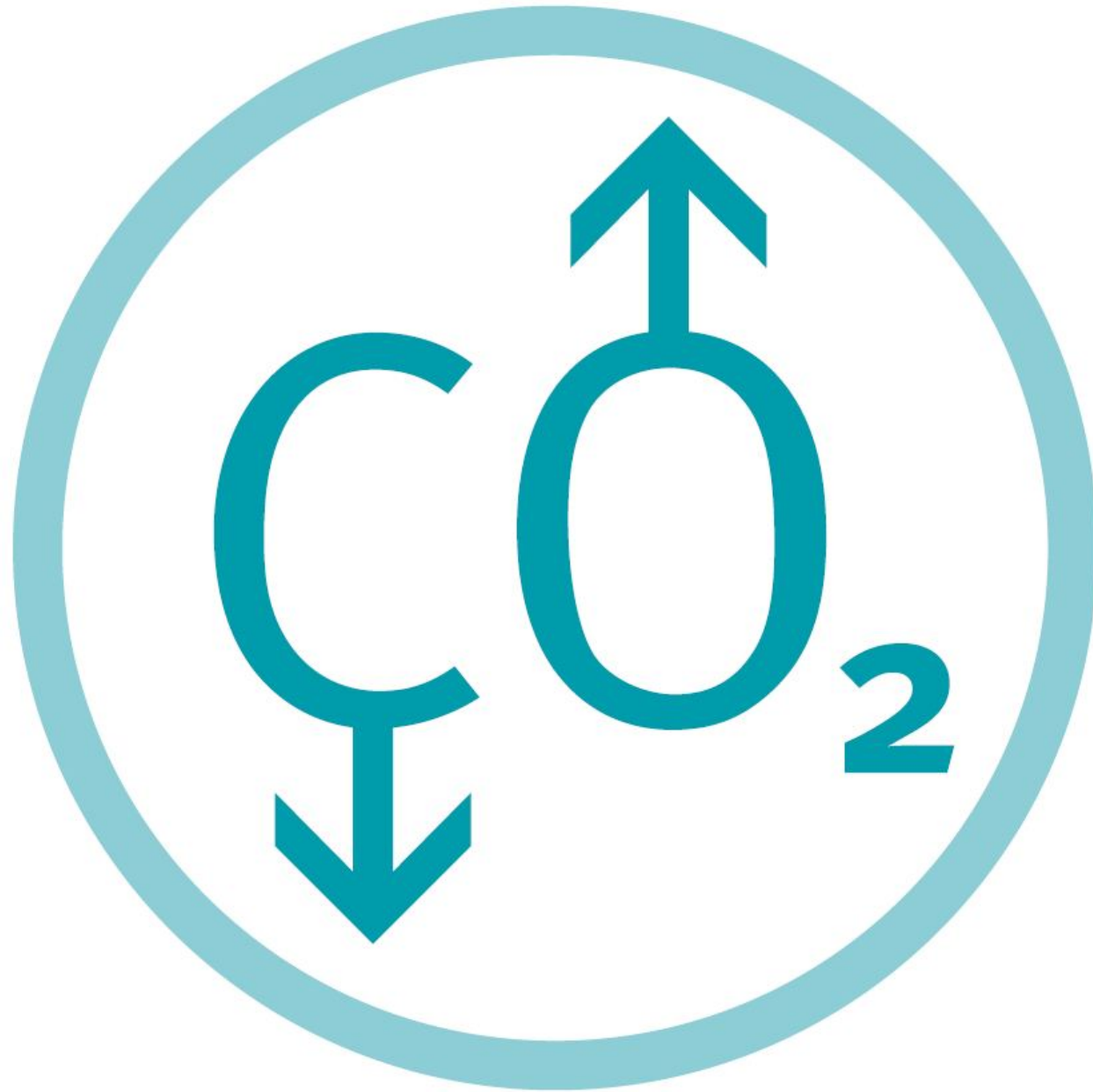




Vindlerosten på finsandet juni ved Orva, i Nordjylland. (Foto Preben Olsen)

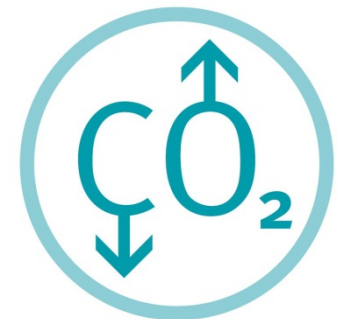
Kulstofkredsløb






CO₂-binding i jorden

- Jorden har den største pulje af kulstof i aktivt kredsløb (3 billioner tons org. C)
- 3 gange større end puljen i atmosfæren
- 4 gange større end puljen i al vegetation





Omlægning af al landbrugsjord i USA vil spare miljøet for 25% af den samlede årlige udledning af drivhusgasser i USA

ripe for
revolution

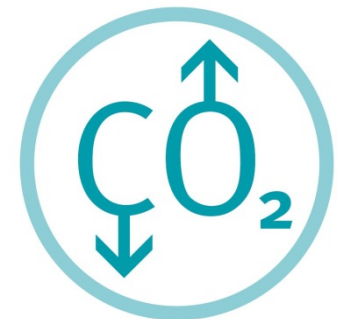
●●●● The Organic Solution

CO₂-binding i jorden

Potentiale ved drift efter økologiske principper:

Binding af 2,4 gitaton CO₂ eq/år svarende til 40 % af landbrugets samlede årlige udledning af drivhusgasser

Det er forudsat at jord i omdrift fastlægger 200 kg C/ha og permanente afgrøder 100 kg C/ha om å



Niggli, U. et al. 2009: Low Greenhouse Gas Agriculture, FAO Rev.2, 22 pp

Forsøg	Sammenligninger	Kulstof tab (-) eller stigning (+) kg C/ha om året
DOK Trial, Fibl, CH siden 1978	Biodynamisk med komposteret staldgødning	+42
	Økologisk med frisk staldgødning	-123
	Integreret med staldgødning og kunstgødning	-84
	Integreret med kunstgødning	- 207
SADP, USA siden 1994-2002	Økologisk, pløjefri	+ 1829
USDA, ARS	Konventionel, pløjefri	0
Rodale FST, USA siden 1981	Økologisk med husdyrgødning	+1218
	Økologisk med grøngødning	+ 857
	Konventionel med kunstgødning	+ 217
Scheyern Experimental Farm München Universitet siden 1990	Økologiske del	+ 180
	Konventionelle del	- 120
Reduceret jordbehandlings forsøg, Frick, CH siden 2002	Økologisk med pløjning	0
	Økologisk, reduceret jordbehandling	+ 879

DOK-forsøget, Schweiz



Parcel med vinterhvede i det økologiske system

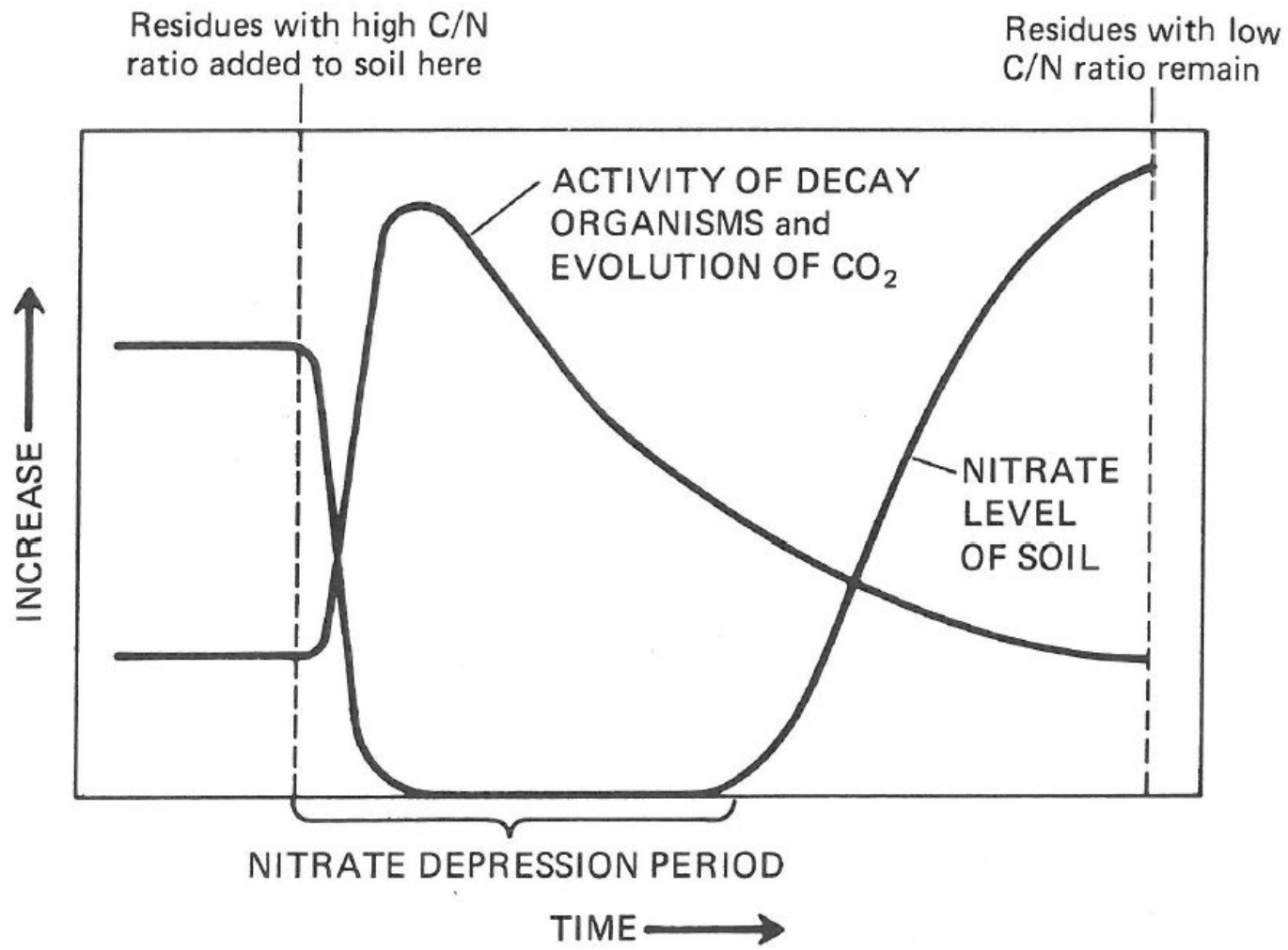


Parcel med vinterhvede i det konventionelle system

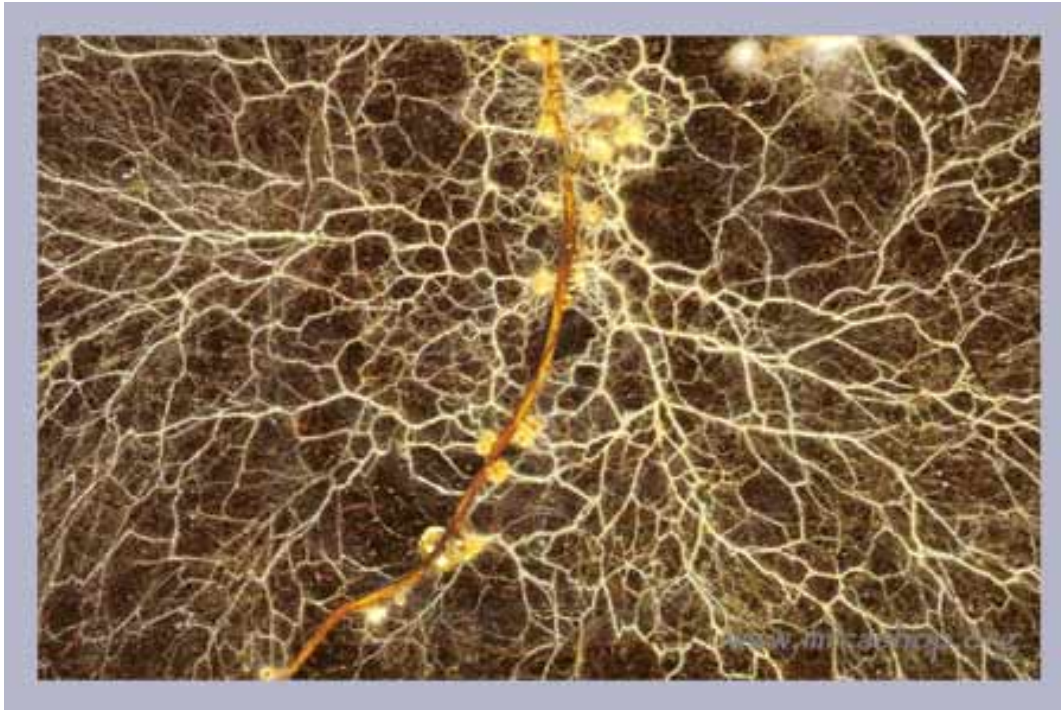
Tørkeskadet majs, Rodale forsøgsstation



Nedbrydnings-kurver

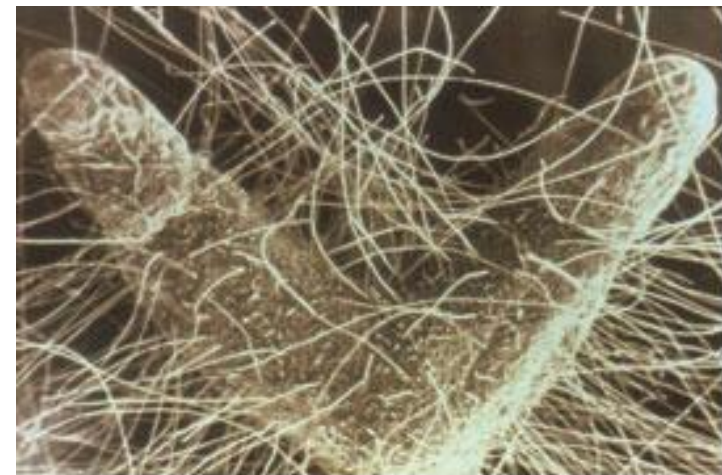


Mychorriza



Favorisering af mychorriza:

- Alsidigt sædskifte
- Plantedække året rundt
- Ikke for højt næringsstofniveau især med P
- Anvend evt. podning eller kompost?



Efterafgrøder under tyske forhold

<u>Afgrøde</u>	<u>Grønmasse t/ha</u>	<u>TS t/ha</u>	<u>Stubrest t TS/ha</u>	<u>Rodmasse t TS/ha</u>
Alm. rajgræs	10-12	1,5-2,0	5	2,5
Ital.rajgræs	15-20	2,5-3,0	3,0-4,0	2,2-2,5
WW. rajgræs	15-20	2,0-3,0	2,5-3,0	2,0-2,3
Hundegræs	15-20	2,0-3,0	3,0-4,0	2,5-3,0
Engsvingel	10-15	1,5-2,0	2,5-3,0	2,0-2,5
Grønrug	30-40	9	5	1,2-1,8
Rødkløver	15	3	2	1,2-1,5
Hvidkløver	12	2	2	1,2
Alsikkekløver				
Blodkløver	20-30	4,5-6,0	2,0-2,5	1,0-1,5
Persiskløver	15-20	2,0-2,5	1	0,8-1,0
Alexandrinerkløver	13-20	2	1	0,8-1,0
Jordkløver	15-20	2		0,8-1,0
Seradel	15-30	1,5-2,0	0,8-1,0	0,8
Lupin	20-50	2,0-5,0	1,5-2,0	1,0-1,5
Vintervikke	8-10	1,0-1,2	1	1,0
Hestebønne	20	3,0	2	1,4
Foderært	20-40	3,5-4,0	1,0-1,5	0,8-1,0
Kogeaerte	20	1,2-1,5		
Vinterraps	20-35	3,0-3,5	1,2-1,5	1,0-1,2
Vårraps	30-35	3,5-4,0	2	0,8-1,0
Fodermarvkål	30-60	4,0-8,0		0,8-1,0
Turnips	50-70	5,0-6,0	7	0,2
Olieræddike	30-40	4,0-5,0	2,5	1,0-1,2
Gul sennep	10-25	3,5-4,0	1,2-1,5	0,8-1,0
Solsikke	20-50	4,0-7,0		1,0-1,5
Honningurt	20-30	2,5-3,5	1,0-1,2	0,9-1,0
Boghvede	10-24	3,0-4,0	1,5-1,8	0,4-0,4
Katost	25-30	3,0-3,5	1,8-2,0	1,5

Hovedafgrøder, stub og rodrester

Vinterhvede	1,4 t TS/ha
Vinterrug	1,2 t TS/ha
Vårbyg	0,9 t TS/ha
Havre	1,4 t TS/ha
Ært	0,5 t TS/ha
Lupin	1,5 t TS/ha
Kartoffel	0,8 t TS/ha
Foderroer	1,0 t TS/ha
1. års kløvergræs	4,0 t TS/ha
2. års kløvergræs	5,6 t TS/ha
3. års lucerne	6,7 t TS/ha

Köhnlein & Vetter, 1953

Grøngødningsafgrøder, svenske forhold

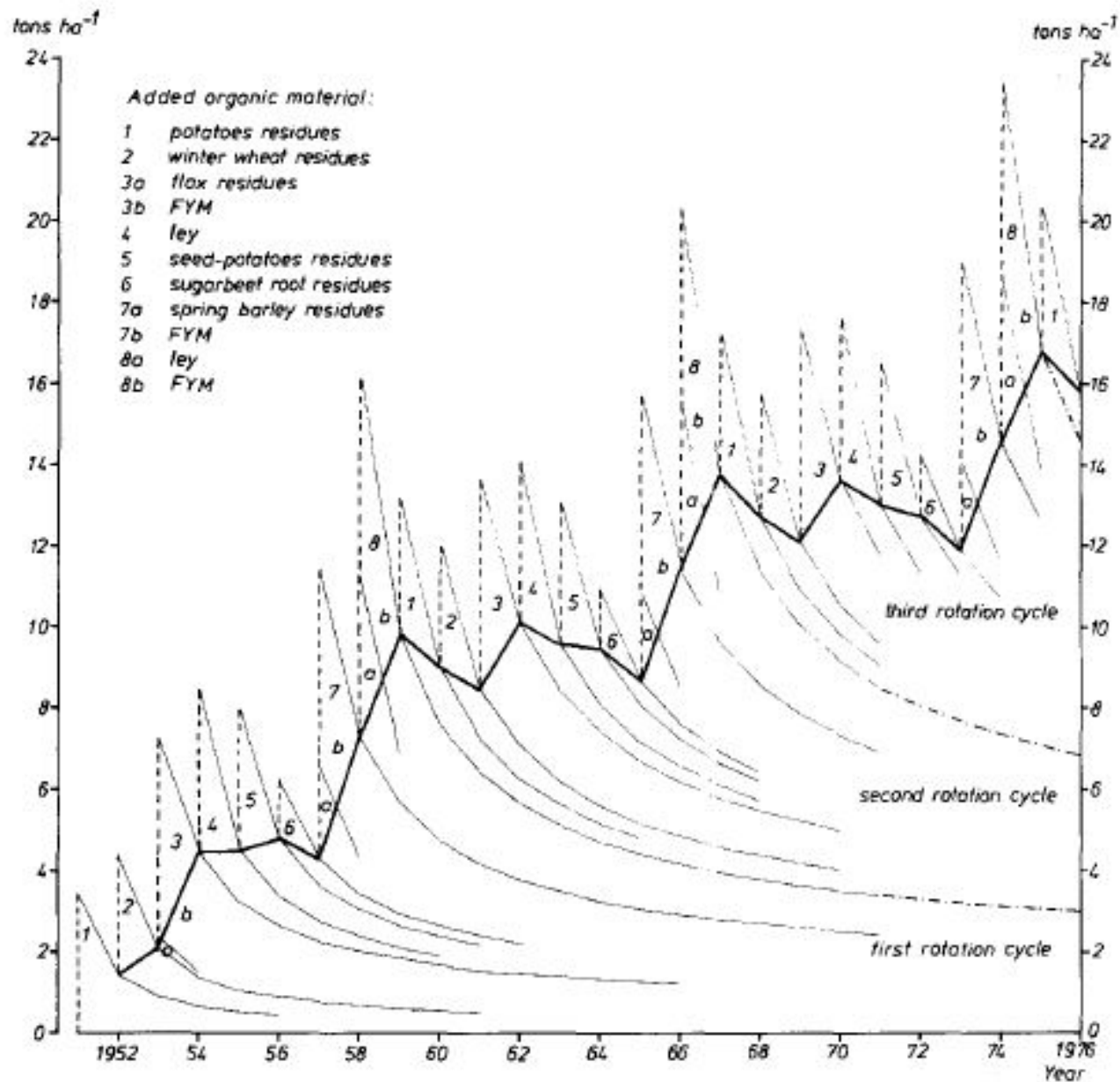
Afgrøde	Høstdato	Udbytte t TS/ha
Gul stenkløver	15/8	5,1
Havre/vikke/ært	8/7	3,7
Fodervikker	11/7	3,2
Foderært	9/7	2,9
Alsikkekløver	15/8	2,9
Rødkløver/w.w.rajgræs	15/8	2,4

Karin Höök, 1986

”Gammelt” sædskifte fra Holland

1. Kartoffler
2. Vinterhvede
3. Hør + staldgødning
4. Brak
5. Kartoffler
6. Roer
7. Vårbyg + staldgødning
8. Brak + staldgødning

Måling af ”ungt” organisk materiale i sædskifte på forsøgsgård på Nordøst polderen i Holland i 1976 efter samme sædskifte siden 1951



Brunshill



Planteavlssædskifte

1. Vinterrug med udlæg	4,5 t/ha
2. Kløverfrø/grøngødning	0,2 t/ha
3. Vinterraps med udlæg af rødkløver	2,5 t/ha
4. Havre/vårhvede/vårbyg (med udlæg)	4,0 t/ha
5. Hestebønner	2,5 t/ha

C-tool

År	Jord N kg total N/ha	Ændring kg total N/ha/år	Basis mineralisering kg N/ha/år	Jord C t C/ha
0	12207	-38.7	81	121.5
5	12023	-34.8	78.2	119.6
10	11854	-32.2	75.6	117.9
20	11552	-27.7	71	114.9
35	11177	-22	65.4	111.2
50	10879	-17.5	61	108.2
75	10510	-12	55.6	104.6
100	10256	-8.3	52.1	102

Bedrift beskrivelse

JB nummer	6
bedrift	Andet
vanding	Uvandet
Postnummer	4100





Opsummering

Faktorer til fremme af kulstofindlejring i jorden

Tilførsel af organisk materiale fra grøngødningsafgrøder samt afgrøders stub- og rodrester

Tilførsel af staldgødning (kompost)

Reduceret jordbehandling

Lavt niveau af let tilgængeligt N når der ikke er plantevækst

Gunstige betingelser for mychorriza

Hvordan får vi kombineret kulstofindlejring med en økonomisk forsvarlig drift?