

# Klimaeffekter og virkemidler i roedyrkingen



Projektleder  
**Otto Nielsen**,  
NBR Nordic  
Beet Research

NBR har i samarbejde med blandt andet Sveriges Landbrugsuniversitet (SLU-Alnarp) igangsat diverse aktiviteter for at kvantificere og afdække mulighederne for at reducere sukkerroedyrkingens klimaeffekt. Med denne artikel gives en indledende oversigt over relevante klimaeffekter med et første forsigtigt bud på effekten af diverse virkemidler.

## De usynlige klimagasser

Menneskelig aktivitet påvirker klimaet gennem udledning af såkaldte drivhusgasser, hvoraf metan og lattergas er de væsentligste kilder fra landbruget. Koncentrerer vi os om plantedyrkning, er det næsten udelukkende lattergas, som bidrager til klimaeffekten, og denne udgør i størrelsesordenen 10 % af Danmarks samlede klimaeffekt. Dannelsen af lattergas er koblet til kvælstofs omsætning i jorden, og lattergasemissionen sker typisk som kortvarige usynlige udslip, når de rette betingelser er til stede.

## Usikkerhed om lattergasemission

Specielt for lattergas er der stor usikkerhed om hvor meget lattergas, der reelt dannes. Dette skyldes blandt andet

det punktvis udslip og stor variation mellem og indenfor marker samt fra år til år. Man har fra officiel side fastlagt såkaldte emissionsfaktorer, og disse anvendes til at estimere Danmarks samlede bidrag. Der er behov for, at disse estimater forbedres for præcist at vide, hvor en indsats giver mening (*foto 1*). På den anden side er der formodentligt områder, hvor man relativt omkostningsfrit kan reducere risikoen for dannelse af lattergas, eller hvor reduktionen er koblet med en forbedret driftsøkonomi. Dette må for eksempel antages at gælde for en øget kvælstofeffektivitet.

## Virkemidler

Klimaeffekter kan påvirkes ved hjælp af forskellige virkemidler, som hver især forventes at have forskellig grad af effekt (*tabel 1*). Effekterne er varierende og til dels ukendte og afhænger i høj grad af udgangspunktet samt afledte effekter af at indføre virkemidlerne. Roedyrkning foregår eksempelvis typisk på jorde med et relativt lavt kulstofindhold. Der er derfor et stort potentiale for at indlejre yderligere kulstof, hvilket alt andet lige forbedrer dyrkningssikkerheden i form af forbedret jordstruktur. Indlejring af planterester medfører imidlertid en forøget risiko for lattergasdannelse, hvis indlejringen foretages på en uhensigtsmæssig måde som eksempelvis nedpløjning af planterester med lavt C/N forhold under iltfattige forhold.

## NBR-forsøg

NBR har igangsat forsøg for at sammenligne effekten af de forskellige



*Foto 1. I udvalgte NBR-forsøg indgår lattergasmålinger. Denne udføres ved at opsætte kamre, hvorfra der udtages luftprøver til analyse for klimagasser. Målingerne udføres løbende i dyrknings sæsonen og især i perioder, når der forventes en øget risiko for lattergasdannelse. Ved hver måling udtages 2-4 luftprøver i løbet af en time. Rammerne (og de tilhørende kamre) er en del af NBR's samarbejde med SLU-Alnarp.*

**Tabel 1 .** Klimaeffekter og virkemidler ved plantedyrkning samt deres forventede effekter.

Klimaeffekt	Virkemiddel	Forventet effekt	Afledte effekter af virkemiddel m.m.
Lattergas fra kvælstofgødning	Reduceret dosis	Lav*	Lavere udbytter Fmtl. reduceret N-udvaskning
	Gradueret dosis	Lav-middel	Potentielt forbedret driftøkonomi
	Optimeret tildelingsteknik	Ukendt	Potentielt forbedret driftøkonomi
	Nitrifikationshæmmere	Middelhøj	Miljøeffekter ikke fuldt afklaret
Lattergas fra planterester	Bortførelse af planterester	Variabel	Føringet kulstofbalance Øget gødningsbehov Føret risiko for jordpakning Eventuelt forbedret driftøkonomi
	Nitrifikationshæmmere	Ukendt	Miljøeffekter ikke fuldt afklaret
	Optimeret jordbearbejdning	Lav	Behov for andre maskiner og teknik
	Reduceret kvælstofgødskning	Middel	Lavere udbytter
	Forbedret jordstruktur	Middel	Højere udbytter
	Øgede udbytter	Lav*	Lattergas fra planterester Større dyrkningssikkerhed
Kulstofbalance	Flere planterester	Høj*	Ikke lige egnet til alle jordtyper Langtidseffekter ukendte Kræver investeringer og logistik
	Biokul	Høj	Risiko for reduceret dyrkningssikkerhed
	Reduceret jordbearbejdning	Lav	Færre etårige afgrøder
	Flerårige afgrøder	Fmtl. høj	

\*Effekten forventes lavere eller højere i roedyrkningsområdet grundet det nuværende udgangspunkt

virkemidler og deres afledte effekter på eksempelvis udbytniveau. Det forventes på forhånd, at effekten af at reducere kvælstofniveauet er lavt. Dette skyldes, at sukkerroer i forvejen tildeles en mindre mængde kvælstof, end de samlet set har brug for, og dermed er der risiko for, at udbytniveauet falder u hensigtsmæssigt. Det forventes derimod, at det giver mening at gradue kvælstofniveauet, optimere på tildelingsteknik eller anvende nitrifikationshæmmere, og disse elementer indgår derfor i igangværende forsøgs-serier vedrørende kvælstofgødskning.

I roedyrkingen indarbejdes planterester i form af roetop, og når der forud for sukkerroer dyrkes efterafgrøder. Også her er der en række virkemidler, som kan reducere risikoen for lattergasdannelse. Et af fokusområderne er bortførelse af planterester, da der er en føret og forventelig stigende efterspørgsel på biomasse. Udfordringen er her en række afledte effekter, som overvejende er negative som for eksempel føringt kulstofbalance og føret

risiko for jordpakning i forbindelse med høst af biomasse. Driftøkonomien kan potentielt forbedres, men afhænger af energipriser og politiske tiltag i form af afgifter og støtteordninger.

NBR's forsøg med planterester omfatter både efterafgrøder (*foto 2*) og

roetop, og i forsøgene indgår primært bortførelse, nitrifikationshæmmere og i mindre omfang jordbearbejdning og den førede risiko for jordpakning. Ved nedmuldning af roetop indgår endvidere effekten af efterfølgende dyrkning af enten vinterhvede eller vårbyg. ■



*Foto 2. NBR-forsøg med gødskning og bortførelse af efterafgrøder. Forsøgsarealet blev efterfølgende pløjet eller dybdeharvet, hvorefter udslip af lattergas blev målt frem til høst af sukkerroerne.*