

Klimaraps – artikel vedr. konceptvejledning	Ansvarlig	behy
	Oprettet	21-12-2022
	Side	1 af 5
Projekt: 8512, Få styr på kulstoffet i jorden		

Notat vedr. udarbejdelse af koncept for dyrkning af klimaraps

Dette notat skal udgives som artikel på LandbrugsInfo i forbindelse med, at demonstrationsforsøg med "Klimaraps" igangsættes i efteråret 2023.

Figur 2 (modificeret) og en del af teksten er taget fra notatet "Klimavenlig dyrkning af Vinterraps" i projekt 7859 "Optimer udbyttet i dine sædskifteafgrøder".

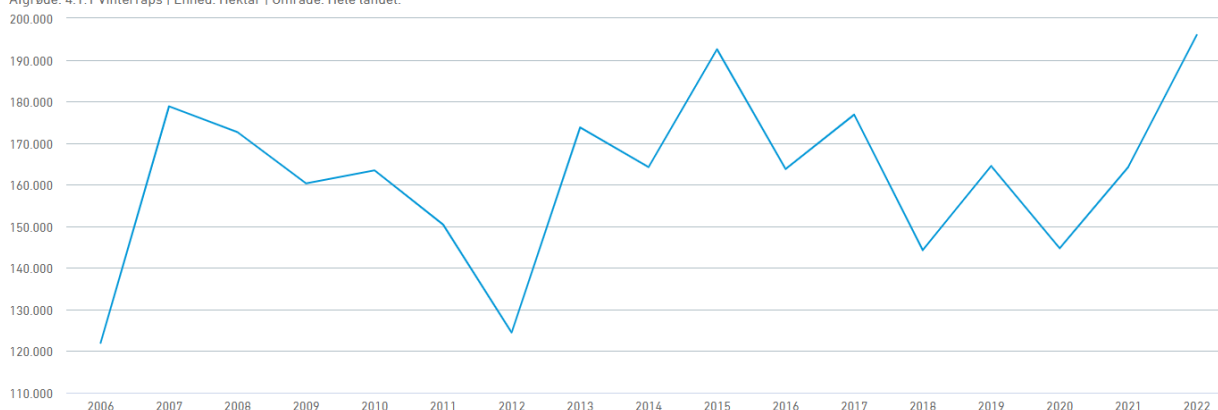
Dyrkningsvejledning til konceptet "Klimaraps" ligger i et særskilt notat på projekt 8512 "Få styr på kulstoffet i jorden".

Dyrkning af klimaraps

Det dyrkede areal med vinterraps har været fluktuerende de sidste 20 år, men de sidste 2 år har der været en markant stigning (Figur 1). Brug af raps til biodiesel og i biogasanlæg er områder, som er i fremgang og der er derfor behov for viden om hvordan vinterraps dyrkes med lavest muligt klimaaftryk.

Det dyrkede areal

Afgrøde: 4.1.1 Vinterraps | Enhed: Hektar | Område: Hele landet:



Figur 1: Det dyrkede areal med vinterraps i Danmark i perioden 2006-2022. Kilde: Danmarks Statistik.

Arealet med vårraps er forsvindende lille og derfor omhandler denne artikel og den tilhørende dyrkningsvejledning for "Klimaraps" udelukkende vinterraps.

Raps til biodiesel

Vinterraps som dyrkes til produktion af biodiesel, reguleres af VE-direktivet (2018/2001/EU), hvor et af formålene med direktivet er at sikre en bæredygtig produktion af biodiesel. Idet biodiesel benyttes i transportsektoren som klimatiltag, via fortrængning af fossil diesel, er det et krav, at klimaaftrykket fra biodiesel skal være minimum 50% lavere end klimaaftrykket fra fossil diesel. Der vil i fremtiden blive mulighed for at dokumentere klimaaftrykket for raps til biodiesel enten på bedriftsniveau eller for en gruppe af bedrifter, som dyrker raps efter "Klimaraps" dyrkningskonceptet, hvor det tilsigtes at minimere klimaaftrykket. Valget af klimatiltag som benyttes ved dyrkning af "Klimaraps" skal tilpasses ud fra om det er realistisk at opnå en merpris, hvis klimaaftrykket er tilstrækkeligt lavt, hvor omkostningerne ved klimatiltagene indregnes.

Klimaraps – et dyrkningskoncept med minimeret klimaaftryk

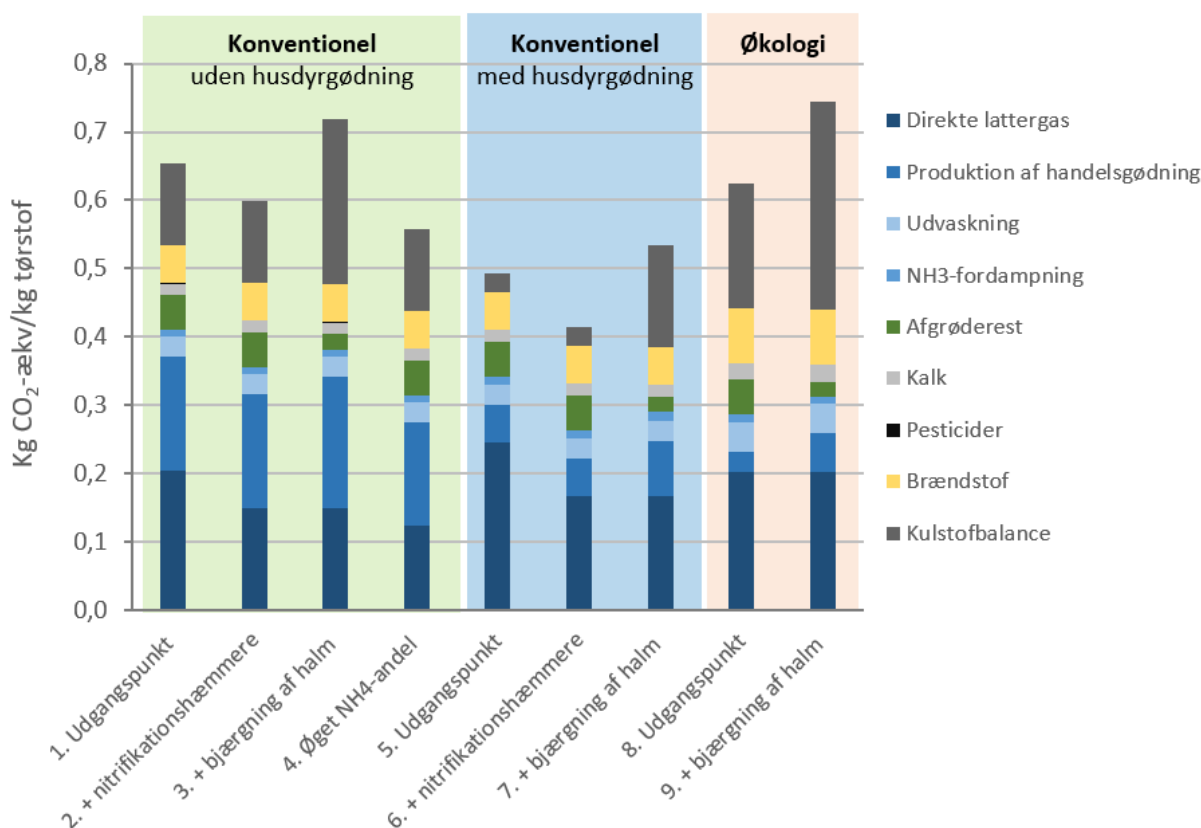
I dyrkningsvejledningen for konceptet "Klimaraps" gives forslag til mulige tiltag til minimering af klimaaftrykket ved dyrkning af vinterraps. Der er både inkluderet tiltag, som på nuværende tidspunkt kan tages i brug og hvor beregningsgrundlaget er tilstrækkeligt velunderbygget til at effekten af tiltaget kan beregnes og tiltag, som endnu ikke er klar til ibrugtagen eller hvor beregningsgrundlaget endnu er utilstrækkeligt til at beregne den reelle effekt.

Det er vigtigt at få lavet en økonomisk beregning af de enkelte klimatiltag for at vurdere, hvilke der vil være mest optimalt at benytte.

SEGES Innovation har, i PAF projektet "Optimer udbyttet i dine sædskifteafgrøder", analyseret mulighederne for at reducere klimaaftrykket ved dyrkning af vinterraps med fokus på kvælstofstrategi, herunder effekten af forskellige typer af handelsgødning og brug af nitrifikationshæmmere.

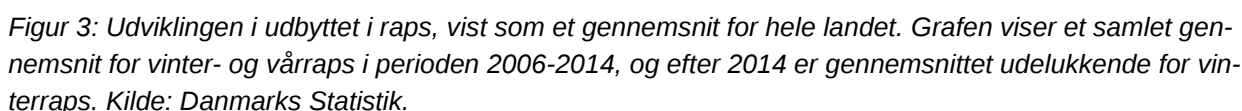
Minimering af klimaaftryk

I figur 3 kan ses en grafisk præsentation af dyrkningsstrategier med klimavirkemidler, som vi kender og kan beregne effekten af i dag: scenarie 2 og 6 = brug af nitrifikationshæmmere -> reduktion i lattergasudledning + nedmuld halmen -> øget kulstofinput og scenarie 4 = benyt handelsgødning med høj andel af ammonium + nitrifikationshæmmere -> reduktion af lattergasdannelse + nedmuld halmen -> øget kulstofinput. I scenarie 3, 7 og 9 er vist effekten på kulstoflagring ved bjærgning af halm, hvor den ikke føres tilbage til marken. De enkelte klimavirkemidler er beskrevet nedenfor. Læs mere om de klimavirkemidler vi kender og kan regne på, på nuværende tidspunkt: [Sådan mindsker du klimaaftrykket fra marken \(landbrugsinfo.dk\)](https://landbrugsinfo.dk/Sadan-mindsker-du-klimaaftrykket-fra-marken)



Figur 2: I figuren kan ses en sammenligning af udledningerne af klimagasser pr. kg tørstof (frøudbytte) ved forskellige dyrkningsstrategier for vinterraps. Klimaaftryk for en afgrøde opgøres pr. kg udbytte og udledningerne i figuren ovenfor er beregnet for et standardudbytte på 44 hkg pr. hektar.

Udover aktiviteter, som direkte har indflydelse på udledningerne af klimagasser fra dyrkningen af vinter-raps, så kan klimaaftrykket reduceres ved at optimere udbyttet, idet klimaaftrykket beregnes som kg CO₂-ækv/kg tørstof. Udbyttet i raps har været stigende de sidste mange år fra ca. 35 hkg/ha/år i 2006 til 45 hkg/ha/år i 2022, som er det højeste niveau i perioden 2006-2022 (Figur 3).



Udledning af klimagasser ved tørring af rapsfrøene efter høst kan minimeres ved at benytte den mest energibesparende metode og med brug af strøm produceret ved brug af vedvarende energikilder og brændstof med iblanding af biobrændsel, hvis det er muligt. Læs om energiforbrug ved tørring af afgrøder: [Energiforbrug ved tørring af afgrøder \(landbruksinfo.dk\)](https://landbruksinfo.dk/energi/afgrøder/afgrøder-og-afgrødeforbrug).

- Direkte emission af lattergas: Ved tilførsel af kvælstof på markerne i form af kvælstofgødning udledes lattergas, når kvælstof omdannes i de bakterielle processer nitrifikation og denitrifikation. I nitrifikationsprocessen omdannes ammonium (NH_4^+) til nitrat (NO_3^-) under iltede forhold, mens NO_3^- omdannes til frit kvælstof (N_2) under iltfrie forhold ved denitrifikation. I begge processer udledes lattergas. På nuværende tidspunkt benyttes IPCC's emissionsfaktor på 1% for beregning af lattergasemission fra kvælstofgødning. Det vil sige, at 1% af det tilførte kvælstof udledes som lattergas.
- Udvaskning: Når kvælstof udvaskes, regnes også med, at en del af det udvaskede kvælstof udledes som lattergas. I figur 3 er der benyttet et afgrødespecifikt standardtal for udvaskning i vinterraps på 37 kg N/ha. Emissionsfaktoren for lattergas fra udvaskning er 0,75%.

Der dannes typisk 300 kg biokul med et kulstofindhold på 75% fra 1 ton halm fra korn, hvoraf 90% af kulstofindholdet anses som værende stabilt kulstof. Det giver ca. 0,675 kg stabilt kulstof/kg biokul svarende til godt 200 kg stabilt kulstof fra 1 ton halm fra korn (ca. 750 kg CO₂-ækv/ton halm). Til sammenligning ville 1 ton halm som efterlades i marken kun give godt 40 kg stabilt kulstof, som omregnet til CO₂-ækvivalenter giver ca. 150 kg CO₂-ækv/ton halm.

Læs mere om biokul her, hvor de vigtigste pointer fra en viden syntese om biokul udgivet af Aarhus Universitet er samlet: [Ny vidensyntese om brug af biokul i dansk landbrug \(landbrugsinfo.dk\)](#)

Beregning af kulstoflagring i jorden er dog komplekst, da det i høj grad afhænger af kulstofindholdet i jorden – læs mere om det her: [Omsætning af kulstof i jorden \(landbrugsinfo.dk\)](#). Læs mere om kulstofbalancemodellen her: [Værktøj til beregning af kulstoflagring i jord \(landbrugsinfo.dk\)](#).

Halm eller bladmasse til biogas

I årene 2011-2020 var der i gennemsnit 450.000 tons rapshalm, som ikke blev bjærget. Halmen kan potentielt udnyttes i biogasanlæg, hvorefter den afgassede biomasse føres tilbage til marken, som beskrevet ovenfor.

Læs mere her om krav ved levering af halm til biogasanlæg: [Nye krav ved levering af halm til store kraftvarmeværker og biogasanlæg \(landbrugsinfo.dk\)](#)