

# DoubleCrop med højere N-effektivitet

Der er et mål at udfase ikke-økologisk husdyrgødning i økologisk produktion. Økologer, der i forvejen dyrker ved et lavt gødningsinput, har behov for at opnå en høj gødningseffektivitet

Richard de Visser, HortiAdvice, Hanne Lakkenborg Kristensen og Margita Hefner, Institut for Fødevarer, Århus Universitet, rdv@hortiadvic.dk

Udfasning af ikke-økologisk husdyrgødning er vanskeligt for økologer generelt, men ekstra vanskeligt for økologiske grønsagsproducenter, der har et næringsstofbehov. Desuden er der klare udfordringer for jordens frugtbarhed ved dyrkning af grønsager.

- Generelt er gødningseffektiviteten lav i grønsager
- Disse dyrkes oftest på stor rækkeafstand.
- Der er få planter pr. arealenhed med en relativ lille rodbiomasse.
- Grønsager høstes i et ungt stadie, hvor gødningsbehovet stadig er højt.
- Derfor er der i de fleste tilfælde et betydeligt næringsstofoverskud i jorden efter høst af grønsager.
- Grønsager høstes ofte så sent, at det ikke er muligt at etablere efterafgrøder efter høst. Derfor efterlades jorden ofte ubevokset vinteren over med stor risiko for næringsstofftab.

*Ved rettidigt etablering af grøngødning i anden halvdel af august i knoldselleri med top blev der ikke konstateret forskel i udbytter i parcellerne med vikke/rug sammenlignet med ingen efterafgrøder.*

- Grønsager har ringe konkurrenceevne, og derfor udføres en effektiv ukrudtsbekæmpelse, og der er traditionelt ikke plads til en underbevoksning.
- Desuden er vækstsæsonen for grønsager i Danmark i store træk begrænset fra april til oktober, der gør, at det rent fysisk ikke er muligt at etablere flere hold grønsager efter hinanden.

I projektet DoubleCrop er flere af disse udfordringer forsøgt besvaret på utraditionel vis. Indsatsen har fokuseret på at øge intensiviteten i sædskiftet ved at have flere grønsagsarter og hold i sæsonen, delvis ved overlap, ved at undersøge →



grønsager med en fang- eller efterafgrøde før høst, ved at udnytte sædskiftet til en intern fordeling af næringsstoffer gennem brug af plantebaseret gødning, samt ved at afprøve gødninger fra maritim kilder som tang og grøde. Sidste del vil ikke blive omtalt i artiklen

### Grønsager etableret i grønssager

Etablering af grønssager i grønssager i projektet har to formål:

- Øge arealudnyttelsen
- Forlænge vækstsæsonen og skabe mulighed for etablering af en efterafgrøde
- Øge næringsstoffektiviteten ved at udnytte næringsstoffoverskud fra første afgrøde

Der anvendes cirka 0,5 procent af det danske landbrugsareal til grønssagsproduktion, og selvom ikke alt jord kan anvendes til produktion af grønssager, er der som udgangspunkt ikke umiddelbar knaphed på jord til dyrkning af grønssager. For avleren er det derfor ikke mangel på jord, der vejer tungest. I en ren økonomisk betragtning alt andet lige (udbytter, etableringsomkostninger m.m.) vil man derfor i et intensivt system med flere grønssager kun skulle kalkulere med forpagtningsafgift for arealet til forskel. Desuden skal der ske tilpasninger i den mekaniserede indsats, herunder såning eller plantning, samt gødsning og ukrudtsbekæmpelse. Dette vil medføre krav om temmelig specialiserede investeringer. Den økonomiske gevinst ved et intensivt dyrkningssystem med grønssager etableret i grønssager skal derfor hentes i en øget næringsstoffektivitet, og eventuelt afledte kvalitetsmæssige forbedringer for eksempel ved reduceret frasortering eller andet. Sidste er dog ikke blevet afklaret i projektet.

### Efterafgrøder i sene grønssager

Avlerne i projektet har især haft interesse i dyrkningssystemer, der kunne fremme muligheden for anvendelse af efterafgrøder i grønssager. Der er ingen tradition for at etablere efterafgrøder under grønssager af førnævnte grunde. Derfor er der heller ikke udviklet tekniske løsninger til formålet. Såning af efterafgrøder under grønssager skal leve op til følgende forudsætninger:

- Efterafgrøden må ikke opføre sig som konkurrent til hovedkulturen, men skal heller ikke udkonkurreres af hovedkulturen. Dette styres med vælg af arter til udsåning, samt tidspunkt for udsåning.
- Der er mange hensyn at tage - jordtype, hvad er formål med efteraf-

grøden og tidspunkt for anvendelse af jorden, sæsonen efter hovedkulturen, med mere. Alt efter disse hensyn udsås en blanding med bælplanter, som kan bestå af overvintrende og/eller ikke-overvintrende arter, arter med dybe og mindre dybe rødder, og ikke mindst som tager hensyn til sædskiftesygdomme og skadedyr.

- Ved selve såningen må hovedkulturen ikke skades. Etablering vil ofte være så sent i væksten, at kulturen har en betydelig størrelse, og derfor bør metoden til såningen være særlig skånsom.
- Hovedkulturer, hvor etablering af efterafgrøder er en valgmulighed, skal som udgangspunkt høstes manuelt og/eller uden jordsøgende høstmaskiner, da efterafgrøden ikke skal ødelægges ved høst.

### Etablering kræver opmærksomhed

I projektet er der gennemført tre års simple forsøg med etablering af efterafgrøder i blandt andet knoldselleri til høst med top. I knoldselleri fandtes:

- En mindre reduktion af udvaskning, der dog var begrænset til maks. 10 kg.
- En produktion af kvælstof i bælplanter i efterafgrøderne på op til 83 kg N/ha i den overjordiske del af efterafgrøden.
- En reduktion af Septoria i parcellerne med efterafgrøder. Smitten med Septoria målt i november 2020 var på 30 procent af bladarealet uden efterafgrøde, og ingen i parcellerne med efterafgrøde
- En meromkostning til etablering af efterafgrøden på 610 kr. pr. ha plus såning

Etablering kræver opmærksomhed med henblik på såbed og såteknik. Udbringning ved centrifugalspreder er en billig - men ikke særlig præcis eller sikker løsning. Frø vil forurene kulturen, og etablering vil ikke have optimale spiringsvilkår med fast såbund, kapillarvirkning, med mere. Såning med skiveskær eller andet så-aggregat vil placere frø i en afpasset afstand til kulturen, hvorved konkurrence kan minimeres.

Hos én af deltagerne har etablering af efterafgrøder fundet sted med en modificeret Hatzenbichler såmaskine til såning mellem grønssagsrækkerne. Maskinen fungerede teknisk og etableringen af efterafgrøder mellem rækkerne var effektiv. En youtube video af maskinen og udførelsen af arbejdet findes på DoubleCrop projektets hjemmeside [www.icrofs.dk](http://www.icrofs.dk), søg på DoubleCrop.

### Højere næringsstoffektivitet

Aarhus Universitet har gennem et sædskifteforsøg med grønssager, hvor et traditionelt økologisk fem-års grønssags-sædskifte med lav andel af efterafgrøder og kun én afgrøde pr. sæson, blev sammenlignet med et intensivt sædskifte med flere grønssagskulturer pr. sæson og en meget høj andel af grøngødning, inkl. en helårsgødsning og en genfordeling af høstet grøngødning i sædskiftet. Sidste kalder vi normalt for mobil grøngødning eller plantebaseret gødning. For kvælstof var den potentielle selvforsyningsgrad i det intensive system helt oppe på 34 procent af behovet, hvor behovet var sat til det faglige N-behov efter udnyttelse. I det traditionelle system blev alle næringsstoffer tilført udefra. N-effektiviteten steg i det intensive system med 8-16 procent på trods af den overjordiske biomasse i det intensive system var 16 procent højere. Det salgare udbytte, målt i vægt, blev fastholdt, selvom der indgik en helårsgødsning i det intensive sædskifte.

### Projekt bidrager med ny viden

Det intensive sædskifte med dyrkning af grønssager har bidraget med viden om anvendelse af efterafgrøder i det økologiske grønssags-sædskifte. Desuden er der opnået en øget N-effektivitet i det intensive sædskifte, uden det har kostet udbytte. En økonomisk analyse af de to dyrkningssystemer medfører dog en del vanskeligheder, idet output af marken i det intensive system var delvis forskelligt fra det traditionelle sædskifte, hvorved man ikke kan sammenligne økonomisk afkast 1:1. Derfor er der i denne artikel lagt vægt på næringsstoffektiviteten. DoubleCrop handler til dels om at intensivere grønssagsproduktion for at:

1. Øge ressourceudnyttelse, herunder især næringsstoffer.
2. Udvikle og anvende teknikker til etablering af efterafgrøder i grønssager ■

