

Kulstofbinding i økologiske grøntsager

Efterafgrøder kan redde
grøntsagsmarker fra kulstof-tab

I projektet "Kulstofbinding i økologiske grøntsager", som er finansieret af Produktionsafgiftsfonden for frugt og gartneriprodukter, er der arbejdet med udfordringen om at bevare og opbygge kulstofindholdet i et grøntsagssædskifte med hjælp fra efterafgrøder, til gavn for klimaet og jordens dyrkningsegenskaber. Denne folder giver inspiration til nogle muligheder i et intensivt grøntsagssædskifte.

Hvorfor er kulstof vigtigt?

Kulstof er meget vigtig for dyrkningsegenskaberne af jorden og betyder:

- Bedre struktur
- Lettere at bearbejde - større tidsvindue og mindre energikrævende
- Afdræner hurtigere - længere vækstsæson
- Mere robust over for mekanisk påvirkning
- Mere robust over for vejret, som stadig bliver mere ekstremt
- Frigiver næringsstoffer
- Holder på næringsstoffer
- Mere jordliv og hurtigere omsætning af tilført organisk materiale
- Giver højere og mere stabile udbytter

Forfatter: Malene Hangstrup Kræfting,
Innovationscenter for Økologisk Landbrug.
Medforfatter Richard de Visser, HortiAdvice

Lovgivningen kræver også fokus på kulstof Sædskiftekrav gældende fra 1. januar 2022

På økologiske bedrifter skal mindst 50% af det indberettede produktionsareal bestå af kulstoflagrende afgrøder fra 1. januar 2022. Kulstoflagrende afgrøder er:

- Græs og græsblandinger, både permanent og omdrift
- Efterafgrøder og udlæg af græs og græsblandinger
- Energiafgrøder, skovkulturer, frugttræer og -buske med bunddække af græs (juletræer, remisser og læhegn kan også tælle med, hvis det indberettes som økologisk areal)

Hvordan tilfører man kulstof til jorden?

Kulstof kan tilføres jorden via organisk gødning som gylle, kompost, dybstrøelse, halm og lignende. Men hovedparten af kulstoffet stammer fra biomasse produceret via fotosyntesen af planter og rødder, og som kommer ned i jorden i form af organisk stof.

Jorden indeholder i gennemsnit 1 10 ton/ha organisk stof i de øverste 0-25 cm dybde. Hvert år forsvinder ca. 2-3 t/ha organisk stof i form af CO₂ fra landbrugsjorden ved almindelig drift¹. For at være i balance skal det tab opvejes af tilførsel af organisk gødning og biomasse.

Størstedelen af det organiske gødning og biomasse, som tilføres jorden, vil hurtigt (inden for et år efter tilførsel) blive omsat af mikroorganismer og forsvinde op i atmosfæren som CO₂. En mindre del bygges ind i jordens pulje af mere tungt omsættelige organiske forbindelser og bidrager dermed til humusindholdet.

Et begreb som anvendes til at estimere, hvor meget organisk stof der er tilbage et år efter tilførsel, er EOS (effektiv organisk stof). EOS beskriver ret godt, hvor meget organisk stof en given afgrøde bidrager med til jorden.



Efterafgrøde etableret rettidigt efter høst, kan lave en stor biomasseproduktion og dermed bidrage positivt til kulstofindholdet i jorden. Blandinger af flere arter øger biodiversiteten over og under jorden til gavn for jordfrugtbarheden. Foto af: Innovationscenter for Økologisk Landbrug.

¹Kilde: Organische stof (goedbodembeheer.nl)

Grøntsager har et meget lavt indhold af Effektiv Organisk Stof (EOS)

Fælles for grøntsagskulturer er, at de har et meget lavt EOS. Det vil sige, at der efterlades meget lidt stabilt organisk stof efter en grøntsagskultur. Det meste vil blive omsat til CO₂ indenfor et år efter nedmuldning.

²Her er eksempler på, hvor meget EOS forskellige grøntsagskulturer efterlader pr. hektar:

- Gulerod 696 kg EOS
- Løg 306 kg EOS
- Porre 227 kg EOS
- Hovedsalat 162 kg EOS
- Hvidkål 750 kg EOS

Efterafgrøder, etableret rettidigt, bidrager til sammenligning pr. hektar:

- Rødkløver 1.107 kg EOS
- Honningurt 660 kg EOS
- Olieræddike 874 kg EOS

Organisk gødning, som tilføres marken, bidrager også til puljen. Hvor meget kulstof, afhænger af hvilken type organisk gødning og mængde udbragt. Husdyrgødning og kompost kg EOM/t (Effektiv organisk materiale)

- Sogylle 9 kg EOM/ton
- Kvæggylle 50 kg EOM/ton
- Dybstrøelse 109 kg EOM/ton
- Champost 106 kg EOM/ton
- Kompost 182 kg EOM/ton

²Kilde: Kengetallen organische stof (handboekbodembemesting.nl)



Løg bidrager kun med 306 kg EOS pr. hektar, hvilket er langt under de 2.000-3.000 kg/ha organisk stof, der forsvinder fra jorden ved almindelig dyrkning. Så her vil være et betydeligt tab af kulstof fra jorden, hvis man ikke dyrker efterafgrøder.
Foto af Richard de Visser.

Efterafgrøder kan bidrage til at vedligeholde og øge kulstofindholdet i jorden

Grøntsagskulturer efterlader i sig selv meget lidt kulstof i jorden, og derfor vil et sædskifte med grøntsager ofte tære hårdt på kulstofindholdet i jorden. Skal kulstofindholdet i jorden vedligeholdes og i bedste fald øges, er det vigtigt at have fokus på at dyrke efterafgrøder.

Efterafgrøder kan etableres på flere forskellige måder i marken, men der kan – lidt mere utraditionelt – også udnyttes områder i marken, som normalt står uden bevoksning i vækstsæsonen. Herunder forageren, kørespor, vandingsspor og for visse kulturer, som undersået mellem rækkerne.

Der kan lidt mere utraditionelt etableres kløvergræs i vandingssporene. Kløvergræsset etableres så tidligt som muligt, eller når den værste trafik er overstået. Foto af Richard de Visser

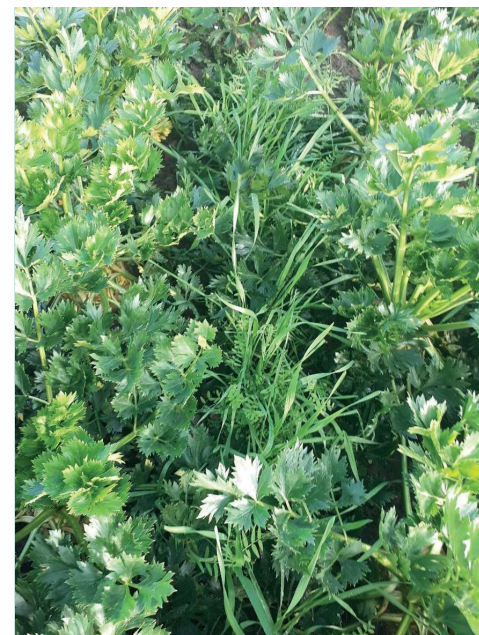


Tabel 1 Nedenfor vises et eksempel på en mark på lidt over 1 ha. I tabellen kan man se, hvor stort et areal i marken, der står uden bevoksning, og potentiel kan anvendes til efterafgrøder

	Areal med afgrøde	Arealer uden bevoksning			
	Bede	Vandingsspor	Forager	Kørespor	Mellem rækkerne
Bredde	2 meter	2 meter	6 meter	0,3 meter	0,15 meter
Længde	250 meter	250 meter	42 meter	250 meter	250 meter
Antal	12	2	2	15	36
kvadratmeter	6.000 m ²	1.000 m ²	504 m ²	1.125 m ²	1.350 m ²
Andel uden bevoksning på marken	46% af arealet kan potentielt anvendes til efterafgrøder i dyrkningssæsonen				



Her ses kløvergræs i forager. Det kan være vanskeligt at holde plantebestanden i forageren på trods af dobbelt udsædsmængde. Den tætte trafik i forageren kan let ødelægge udlægget.
Foto af Richard de Visser.



I håndhøstede afgrøder vil en efterafgrøde ikke blive ødelagt under høsten. Her ses rug og vintervikke undersøet i knoldselleri. I et forsøg er der set merudbytte, hvor der var etableret efterafgrøde. Merudbyttet kan dels forklares ved kvælstofeffekt fra vintervikken, og at der var mindre septoria i de led, hvor der var etableret efterafgrøde.
Foto af Richard de Visser.



Inspiration til etablering af efterafgrøder

Hvornår det er optimalt at etablere efterafgrøder, afhænger af hvor i marken efterafgrøden skal etableres samt i hvilken grøntsagskultur. Det samme gælder for hvilke efterafgrødearter, der skal vælges. Det afhænger af såtidspunkt og konkurrenceevne, tabel 2 viser inspiration til efterafgrøder i intensiv grøntsagsproduktion. Det er stadig meget nyt og erfaringerne med denne dyrkningspraksis er sparsomme.

Timing af etablering og valg af efterafgrødeart eller-blanding er nøglen til, at efterafgrøden ikke konkurrerer om lys, vand og næring. Dette gøres ved at vælge det senest mulige etableringstidspunkt for efterafgrøden, hvor efterafgrøden når at etablere sig, men hvor kulturen på ingen måde bliver udsat for konkurrence. En god og sikker etablering af efterafgrøden kræver, at frøene kommer i forbindelse med jorden ved såning, og at der er tilstrækkelig med fugt til stede i spiringsprocessen.

Tabel 2 Inspiration til efterafgrøder i grøntsager

	Undersået mellem grøntsagsrækkerne	Forager, vandings- og kørespor	Eftersået
Såtidspunkt efterafgrøde	Såning efter sidste radrensning, i passende tid før rækkerne lukker. Tre eksempler: <ul style="list-style-type: none">• Knoldselleri med top omkring uge 33 (medio august)• Hokkaido omkring uge 28 (medio juli)• Sukkermajs ved 6-10 blade	Etableres så tidligt som muligt eller når den værste trafik er overstået.	Efterafgrøden skal etableres senest uge 32 (medio august).
Valg af efterafgrødeart og udsædsmængde	<ul style="list-style-type: none">• Rødkløver (8kg/ha) eller kløvergræs• (10 kg/ha rajgræs, 3 kg/ha rødkløver)• Rug (150kg/ha) + vintervikke (70 kg/ha)• Vinterhavre (150 kg/ha)+ vintervikke (70kg/ha)	Efterafgrøde i kørespor <ul style="list-style-type: none">• Kløvergræs (10 kg/ha rajgræs, 3 kg/ha rødkløver) Efterafgrøde i forager og vandingspor <ul style="list-style-type: none">• Kløvergræs + 50% udsædsmængde	Blandinger af flere arter øger biodiversiteten over og under jorden til gavn for jordfrugtbarheden. Der findes mange forskellige blandinger, som egner sig til forskellige formål. Spørg din konsulent til råds.
Hvilke grøntsagskulturer, kan der etableres efterafgrøder i	<ul style="list-style-type: none">• Håndhøstede kulturer eks:<ul style="list-style-type: none">○ Hokkaido○ Kål○ Knoldselleri• Plantede kulturer eks:<ul style="list-style-type: none">○ Rødbede○ Salat○ Løg• Sent høstede kulturer eks:<ul style="list-style-type: none">○ Knoldselleri○ Grønkål	Mest relevant i kulturer uden for meget trafik.	Kun relevant i tidligt høstede grøntsagskulturer. Efterafgrøden skal etableres senest uge 32 (medio august).



Yderligere info og rådgivning

Ønsker du at vide mere om emnet eller rådgivning til implementering af efterafgrøder, kan du kontakte:

Richard de Visser, Konsulent hos HortiAdvice.

Telefon: +45 8740 6610

Mobil: +45 3053 8716

Mail: rdv@hortiadvise.dk

Malene Hangstrup Kræfting, projektleder hos Innovationscenter for Økologisk Landbrug

Mobil: +45 3062 5852

Mail: malk@icoel.dk

icoel.dk

Samarbejdspartner

