

## SÆDSKIFTE: PRAKTISKE OPLYSNINGER



Dette faktaark indeholder supplerende oplysninger til Best4Soil videoen vedr. Sædskifte: Praktiske oplysninger  
<https://best4soil.eu/videos/12/dn>

### INDLEDNING

Hvis den samme afgrøde dyrkes på den samme mark i lang tid, falder udbytteneiveauet. Det skyldes især sygdomme og nematoder, jordbårne skadevoldere, som har brug for en modtagelig værtsplante for at overleve og formere sig. Da rødderne i en bestemt afgrøde altid findes i de samme jordlag og kræver den samme andel af forskellige næringsstoffer, bliver jorden udpint, mens skadevoldere som f.eks. nematoder kan overleve og formere sig på værtsplanten. Selvom håndtering af skadedyr og sygdomme altid kræver en indsats fra flere vinkler, så er grundlaget for en sund jord et godt sædskifte: en planlagt rækkefølge for dyrkning af bestemte afgrøder på samme jordstykke (Billede 1) for at forhindre sygdomme og skadedyr, samtidig med at man øger og bevarer jordens sundhed.

### HVORFOR SÆDSKIFTE?

Sædskifte er en af de ældste og mest effektive strategier til bekæmpelse af jordbårne sygdomme og skadedyr. Slutresultatet – øget indtjening – afhænger dog i meget høj grad af valg, hyppighed og rækkefølge af afgrøderne med hensyntagen til udformning, tilpasning til lokale forhold og anvendelse af ny dyrkningspraksis. Sædskifte danner grundlag for bekæmpelse af skadedyr og sygdomme. Et godt sædskifte bevarer jorden sund i det lange løb, og sygdomme og skadedyr holdes nede på lavt niveau, hvilket resulterer i et fornuftigt udbytte af kvalitetsafgrøder. En yderligere grund til at have sædskifte er, at jorden derved bevarer sin frugtbarhed og struktur.

Det er hvert år en udfordring at dyrke en afgrøde i den mængde, der er nødvendig for at sikre bedriftens rentabilitet, samtidig med at jordkvaliteten bevares for at sikre

produktivitet på længere sigt. En anden udfordring er at forhindre specifikke skadedyr og sygdomme og samtidig undgå at fremme andre skadedyr og sygdomme, når man planlægger rækkefølgen af værtsplanter og ikke-værtsplanter.

De følgende afsnit beskriver, hvordan det kan gøres, med eksempler på gode og fornuftige sædskifter.



Billede 1: Plan for sædskifte. Skiftevis dyrkning af afgrøder af forskellige plantefamilier.

Tabel 1 viser vigtigheden af at anvende et godt sædskifte med tilstrækkelig tid mellem første og anden gang den samme afgrøde dyrkes på marken (anbefalet minimumsfrekvens i antal år).

Tabel 1. Balancen mellem jordsundhed og hovedafgrøder, minimumsfrekvens og mulige konsekvenser, såfremt minimumskravet ikke opfyldes (En minimumsfrekvens på 1:5 betyder, at en afgrødetype dyrkes en gang på 5 år på samme mark.)

PLANTEFAMILIE	ANBEFALET MINIMUMSFREKVENS	HØJ RISIKO HVIS EN AFGRØDE DYRKES OFTERE END MINIMUMSFREKVENSEN
<i>Solanaceae</i> (f.eks. kartofler, tomater)	1:5	Kartoffelcystenematoder Verticillium dahliae Sclerotinia Alternaria Phytophthora (oosporer) Rhizoctonia
<i>Alliaceae</i> (f.eks. løg, hvidløg)	1:6	Løgghvidråd ( <i>Sclerotium cepivorum</i> ) Fusarium Ditylenchus dipsaci((Løgflue) ( <i>Delia antiqua</i> ) Pratylenchus penetrans
<i>Apiaceae</i> (f.eks. gulerødder, persille)	1:8	Jordbårne svampesygdomme (f.eks. Sclerotinia) Gulerodsflue ( <i>Chamaepsila rosae</i> ) Pratylenchus penetrans
<i>Beta vulgaris</i> (f.eks. sukkerroer, rødbe- der)	1:5	Roecystenematode (Heterodera) Cercospora Rhizoctonia solani Verticillium
<i>Hordeum vulgare</i> (byg)	1:2	<i>Rhynchosporium secalis</i> Bygbladplet ( <i>Pyrenophora teres f. teres</i> ) <i>Heterodera avenae</i> <i>Meloidogyne naasi</i> Brakflue ( <i>Delia coarctata</i> )
<i>Triticum</i> (f.eks. vinterhvede, vårhvede)	1:2	<i>Gaeumannomyces graminis f. sp. tritici</i> <i>Meloidogyne naasi</i> <i>Pyrenophora tritici-repentis</i> Brakflue ( <i>Delia coarctata</i> ) <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> Sadelgalmyg ( <i>Haplodiplosis marginata</i> )
Leguminosae (f.eks. ærter, hes- tebønner)	1:6	Jordbårne svampesygdomme (f.eks. Sclerotinia) Pratylenchus penetrans Ditylenchus dipsaci
Cruciferae/ Brassicaceae (f.eks. raps, kål)	1:4	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> Verticillium dahliae Phoma lingam Plasmodiophora brassicae
<i>Zea mays subsp. mays</i> (majs)	1:3	Jordbårne svampesygdomme (e.g. Fusarium, Pythium)

## ET GODT SÆDSKIFTE TRIN FOR TRIN

Hvordan man skruer et godt sædskifte sammen, afhænger af lokale forhold, men der gælder de generelle regler som er forklaret i Best4Soil videoen (<https://best4soil.eu/videos/12/dn>). Planlægning af et sædskifte er en blanding af ledelsesbeslutning på bedriftsniveau og på markniveau på årlig og flerårig basis. Normalt vælges et sædskifte for hver mark på basis af de biologiske betingelser (f.eks. udbredelsen af nematodeangreb) og justeres derefter på bedriftsniveau:

- alt efter totalt udbytte der ønskes høstet af hver afgrøde på årsbasis;
- for at fordele risikoen jævnt (indkomst afhængig af flere afgrøder);
- for at imødekomme markedets efterspørgsel.

De følgende generelle regler gælder:

- Find ud af, om du har problemer med nematoder. Overvej at foretage en jordanalyse for at fastsætte angrebsniveauet af skadelige **nematoder**.
- Find ud af hvilke skadelige **svampesygdomme** du forventer, da der kun kan analyseres for få af dem.
- **Beslut hvilke slags afgrøder** du vil fokusere på og hvilke sorter. Nogle **sorter** af den samme afgrøde kan være mindre modtagelige eller endda resistente overfor skadedyr og sygdomme, mens andre ligefrem opformerer en nematodeart.
- Lav **en første udgave i et skema** hvori du helst dyrker hver afgrøde med en afstand over minimumsfrekvensen (tabel 1). Inddrag frekvens for de senere år.
- Brug Best4Soil online værktøjet (<https://www.best4soil.eu/database/dn>) for at se hvilke nematoder og jordbårne svampe som har relation til dine afgrøder, og juster herefter dit skema:
  - **Udskift en værtsplante med en ikke-værtsplante** i mindst en afgrødecyklus/ et skifte. Dyrk en afgrøde som er følsom overfor en forventet eller allerede tilstedeværende nematode efter en ikke-værtsplante, det reducerer risikoen for betydende angreb.
  - Hvis du har et højt smittetryk af en bestemt nematode, så overvej hvordan du kan reducere dette. For nogle nematoders vedkommende kan du dyrke bestemte afgrøder som begrænser arterne.
  - Vær opmærksom på at bestemte arter kan være en god beskyttelse mod en nematode eller sygdom, men på samme tidspunkt være modtagelig overfor en anden.

- **Overvej afgrødernes egenskaber.** Afgrøder med bestemte egenskaber kan drage fordel af andre hvis det planlægges godt, så som bælgplanteafgrøder som fikserer kvælstof i jorden, som så senere optages af en afgrøde med et stort kvælstofbehov.
- **Integrer** andre metoder for 'bedste praksis' i din dyrkningspraksis for at bevare og forbedre jordens sundhed, som for eksempel efterafgrøder.

Når der tages hensyn til den risiko der er beskrevet i tabel 1, dog afhængig af geografi, så kan et godt sædskifte laves ud fra eksemplerne som er givet i tabel 2 og 3 for landbrug i Holland og Spanien. Her kan du også se hvordan lokale faktorer påvirker dit sædskifte, for eksempel økonomiske årsager. I tabel 2 for eksempel, blev det besluttet at dyrke hovedafgrøden kartofler med en frekvens på 1:4 i stedet for det foreslåede minimum på 1:5, på grund af afgrødens høje afkast og en forventet lav risiko på baggrund af nematode analyser. I tabel 3 var sædskiftet især baseret på næringsstoffbehovet.





Tablet 2. Eksempel på et godt sædskifte på en gård i Holland med en let silt-og lermuldet jord med kartoffel, gulero, sukkerroe, vinterhvede og løg som primære salgsafgrøder (GG= grøngødning). En nematodeanalyse i denne mark viser en høj risiko for Trichodorus.

Nogle marker har en lettere jord(sand) og andre har en tungere jord (møre ler) hvilket resulterer i en smule anderledes rotation.

JORDENS EGENSKABER		MARK	ÅR 1	ÅR 2	ÅR 3	ÅR 4	ÅR 5	ÅR 6	ÅR 7	ÅR 8	
Ler	A1	Kartoffel		Sukkerroe	Hvede	Hvede	GG græs	Løg	GG Sennep	Løg	GG Sennep
	A2										
Ler	B1	Løg	GG Sennep	Kartoffel		Sukkerroe	Hvede	Hvede	Løg	GG Sennep	Hvede
	B2	Gulero									
Sand	C1	Hvede	GG Radise	Sukkerroe	Hvede	Hvede	GG græs	Løg	GG Sennep	Gulero	Kartoffel
	C2										
Sand	D1							Løg	GG Blanding	Gulero	
	D2	Sukkerroe	Hvede	Hvede	GG Radise	Gulero					



Best4Soil har modtaget finansiering fra EU's Horizon 2020 Program som koordinerings- og støtteaktion under GA n° 817696

Tabel 3. Eksempel på et godt sædskifte på en sandet jord på en gård i Sydspanien. Med rød = hovedafgrøde (stort næringsstofbehov). Med grøn = sekundærafgrøde (lavt næringsstofbehov). Med sort = grøngødning.

ÅR 1		ÅR 2		ÅR 3		ÅR 4	
Blomkål	Grønne bønner	Peberfrugt	Løg	Melon	Kål	Tomat	Gulerod
Majs	Salat	Kartofler	Gulerod	Grønne bønner	Grønne bønner	Aubergine	Løg
Jordnødder	Bladbede	Majs	Salat	Kartofler	Vandmelon	Salat	Grønne bønner
Græskar	Bønne	Grønne bønner	Kål	Peberfrugt	Løg	Majs	Salat

### HÅNDTERING AF SYGDOMME OG SKADE-DYR VED HJÆLP AF SÆDSKIFET

Sædskifte bruges til at bekæmpe vigtige skadevoldere som eksempelvis nematoder, der er små orme der lever i vand (i floder, hav, jord eller dyr). Der findes tusindvis af nematoder som heldigvis ikke alle sammen er skadelige. Om nematoder udgør et problem eller ej afhænger af:

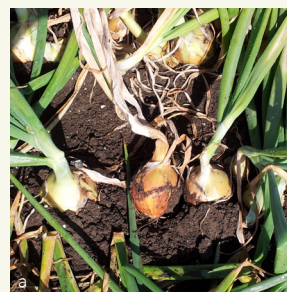
- Værtsplantespektrum: Nematoder har brug for bestemte værtsplanter for at kunne overleve og opformere sig. Værtsplantespektret kan variere fra smalt til meget bredt
- Mobilitet: Nematoder kan indføres i marken og sprede sig via jord, vand, maskiner, mennesker eller dyr som befinder sig på marken
- Modstandsdygtighed: Forskellige arter kan være alt fra meget følsomme til meget hårdføre i deres overlevelse
- Skader: Nematoder ødelægger afgrøder ved både at spise af dem men også ved at sprede sygdomme

For at være i stand til at bekæmpe sygdomme og skadevoldere effektivt, er der behov for disse informationer:

- Hvor lang tid kan et patogen overleve i jorden
- Hvordan kan en patogen overleve: I hvilke afgrøder og hvordan overlever de i følsomme afgrøder
- Hvordan spreder de sig eller hvordan de dukker op
- Hvilke andre arter kan blive påvirket af sygdom eller skadedyr

Hvis du oplever skadevoldere (Billede 2), kan du med fordel gøre følgende:

- Tag prøver for at tjekke om der er nematoder eller sygdomme til stede
- Behandl det område i marken hvor skaden er observeret. For den igangværende sæson er det oftest for sent at løse problemet, men til næste sæson er det en vigtig information.



Billede 2. Skader på afgrøder forårsaget af sygdomme: a) Fusarium i løg (midterste løgplante), b) Verticillium i jordbær, c) Rhizoctonia solani i salat, d) Sclerotium cepivorum i løg.

## DYRKNINGSPRAKSIS I SÆDSKIFTET

Du kan bruge sædskiftet til andre formål eksempelvis til at forbedre jordens frugtbarhed. Ved at vælge bestemte afgrøder, især grøngødning og efterafgrøder, kan du fokusere på de følgende parametre for at forbedre jordens frugtbarhed:

- Brug af flerårige afgrøder
- Efterafgrøder og grøngødning
- Afgrøder med dybt rodsystem som kan trække næringsstoffer op fra den dybereliggende jord
- Permanent plantedække af jorden for at forebygge udvaskning og erosion
- Bælgplanter til fiksering af kvælstof
- Salgsafgrøder med supplerende fordele (eksempelvis hvede)

Ydermere kan en rotationsplan inkludere håndtering af ukrudt. For eksempel kan plantedække mellem hovedafgrøderne forhindre ukrudt i at spire. Der bør også tages højde for hvilke ukrudtsarter der er i sædskiftet, da disse kan fungere som værtsplanter for nematoder.

## DET GODE SÆDSKIFTE: EN KOMBINATION AF PRAKSIS, VIDEN OG FLEKSIBILITET

Det kan være nemt at planlægge et sædskifte, men det kan være en udfordring at planlægge et godt, der giver gode økonomiske fordele og samtidig bevarer en sund jord.

Integrering af metoder for 'bedste praksis', viden om den specifikke situation og klog brug af værktøjer som eksempelvis Best4soil databaserne, danner et godt grundlag for et sundt sædskifte, der sikrer en produktiv jord i det lange løb.

