

VÄXELBRUK: PRAKTISK INFORMATION



Detta faktablad innehåller kompletterande information till Best4Soil-filmen om Växselbruk: praktisk information
<https://best4soil.eu/videos/12/sw>

INTRODUKTION

Om samma gröda odlas inom samma område under en lång tid minskar avkastningsnivån. Viktiga orsaker är sjukdomar och nematoder, jordburna skadedjur som behöver en mottaglig värdväxt för att överleva och föröka sig. Eftersom rötterna i en gröda alltid utforskar samma jordlager och kräver samma andel av olika näringsämnen blir jorden urlakad medan skadedjur såsom nematoder kan överleva och föröka sig på värdväxten. Även om skadedjur och sjukdoms-behandling kräver olika strategier är grunden för en hälsosam jord ett gott växselbruk: en planerad ordning för att odla specifika grödor på samma område (Bild 1) för att förebygga sjukdomar och skadedjur, och samtidigt höja och bibehålla markens hälsa.

VARFÖR VÄXSELBRUK?

Växselbruk är en av de äldsta och effektivaste strategierna för att bekämpa jordburna sjukdomar och skadedjur. Slutresultatet – högre ekonomisk fördel – beror mycket på valet, frekvensen och ordningen på grödorna i utformningen, anpassningen till lokala förhållanden och integreringen av andra hanteringsmetoder. Växselbruk utgör grunden för bekämpningen av skadedjur och sjukdomar. I ett gott växselbruk bibehålls jordhälsan under det långa loppet och trycket från sjukdomar och skadedjur hålls på en låg nivå, vilket resulterar i tillräcklig avkastning från de högkvalitativa grödorna. Ytterligare skäl att tillämpa en bra växtföljd är att upprätthålla god bördighet och jordstruktur.

Varje år är det en utmaning att odla den typ av grödor i den mängd som krävs för att säkerställa gårdens lönsamhet medan jordkvaliteten upprätthålls för långsiktig produktivitet. En annan utmaning är att förhindra

specifika skadedjur och sjukdomar samtidigt som man inte främjar andra skadedjur eller sjukdomar vid planeringen av sekvensen av värd- och icke-värd växter.

I de följande styckena lär du dig att göra detta, med exempel på bra växtföljder.



Bild 1: Schema över växselbruk. Grödor av olika botaniska familjer odlas växelvis.

Tabell 1 visar vikten av att tillämpa en god växtföljd med tillräckligt med tid mellan den första och andra gången som samma gröda odlas på åkern (rekommenderad minimifrekvens i år).

Tabell 1. Balansen mellan jordhälsa och grupper av huvudgrödor, deras minimifrekvens och möjliga följder om detta minimikrav ignoreras (en minsta frekvens av 1:5 betyder att en gröda odlas en gång under de fem åren på samma åker)

ARTFAMILJ	REKOMMENDERAD MINIMIFREKVENNS	HÖGA RISKER OM GRÖDAN ODLAS FLER GÅNGER ÄN MINIMIFREKVENSEN
<i>Solanaceae</i> (t. ex. potatis, tomat)	1:5	Potatiscystnematoder <i>Verticillium Dahliae</i> <i>Sclerotinia</i> <i>Alternaria</i> <i>Phytophthora</i> (oosporer) <i>Rhizoctonia</i>
<i>Alliaceae</i> (t.ex. lök, vitlök)	1:6	Vitröta (<i>Sclerotium cepivorum</i>) <i>Fusarium</i> <i>Ditylenchus dipsaci</i> Lökflugan (<i>Delia antiqua</i>) <i>Pratylenchus penetrans</i>
<i>Apiaceae</i> (t.ex. morot, persilja)	1:8	Jordburna svampsjukdomar (t.ex. svart pricksjuka, <i>Sclerotinia</i>) Morotsflugan (<i>Chamaepsila rosae</i>) <i>Pratylenchus penetrans</i>
<i>Beta vulgaris</i> (t.ex. sockerbetor, rödbeta)	1:5	Betor cystnematod (<i>Heterodera</i>) <i>Cercospora</i> <i>Rhizoctonia solani</i> <i>Verticillium</i>
<i>Hordeum vulgare</i> (korn)	1:2	<i>Rhynchosporium secalis</i> Bladfläcksjukan (<i>Pyrenophora teres f. teres</i>) <i>Heterodera avenae</i> <i>Meloidogyne naasi</i> Vetebalflugan (<i>Delia coarctata</i>)
<i>Triticum</i> (t. ex. höstveten, sommarveten)	1:2	<i>Gaeumannomyces graminis f. sp. tritici</i> <i>Meloidogyne naasi</i> Vetets bladfläcksjukan Vetebalflugan (<i>Delia coarctata</i>) <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> Sadelgallmygga (<i>Haplodiplosis marginata</i>)
<i>Leguminosae</i> (t.ex. ärtan, bonbönan, åkerbönan)	1:6	Jordburna svampsjukdomar (t. ex. rotfruktsröta, <i>Sclerotinia</i>) <i>Pratylenchus penetrans</i> <i>Ditylenchus dipsaci</i>
<i>Cruciferae/</i> <i>Brassicaceae</i> (t.ex. raps, kål)	1:4	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> <i>Verticillium dahliae</i> <i>Phoma lingam</i> <i>Plasmidiophora brassicae</i>
<i>Zea mays subsp. mays</i> (majs)	1:3	Jordburna svampsjukdomar (t. ex. <i>Fusarium</i> , <i>Pythium</i>)

STEG MOT EN BRA VÄXELFÖLJD

Utformningen av växtföljden bestäms av de lokala förhållandena, men allmänna steg tillämpas, som förklaras i Best4Soil-filmen (<https://best4soil.eu/videos/12/sw>). Planeringen av växtföljden balanseras av ledningsbeslut på gården och fältnivå på årsbasis och flerårig basis. Normalt är en växtföljd skapad för varje åker baserat på biologi (t.ex. nematodangreppsnivåer) och justerade därefter på gårdsnivå:

- till mängden av produkter som du vill skörda från varje gröda på ett år;
- för att sprida riskerna jämnt (inkomster beroende av flera grödor);
- för att möta efterfrågan på marknaden.

Följande allmänna steg gäller:

- Bestäm om du har problem med nematoder. Överväg att göra en jordanalys för att bestämma **angreppsnivån frånväxtparasitiska nematoder**.
- Överväg de **svamppatogener** du kan förvänta dig, eftersom endast ett fåtal kan analyseras.
- **Bestäm vilka avsalugrödor** du vill fokusera på och vilka sorter. Några **olika sorter** av samma gröda kan vara mindre känsliga eller till och med resistenta mot vissa skadedjur och sjukdomar medan andra även förökar en nematodart.
- Gör **en första utformning** i vilken du odlar varje gröda företrädesvis över minimifrekvensen (tabell 1). Inkludera växelbruk under de följande åren.
- Använd Best4Soils onlineverktyg (<https://best4soil.eu/database/sw>) för att se vilka nematoder och jordburna svampar som är relaterade till dina grödor och anpassa schemat:
 - **Alternera en värdväxt med en icke-värdväxt** i minst en odlingscykel. Att odla en gröda som är känslig för en förväntad eller redan närvarande nematod efter en icke-värdväxt minskar risken att nematoderna ska vinna.
 - Om du har en **hög angreppsnivå** av en viss nematod, överväg hur du kan minska denna. För vissa nematoder kan du odla särskilda grödor som eliminerar de arterna.
 - Var medveten om att vissa arter kan vara ett bra skydd mot en nematod eller sjukdom, men samtidigt kan vara känsliga för en annan.
- **Överväg grödors egenskaper.** Gröda med specifika egenskaper kan dra nytta av varandra

om den planeras klokt, såsom en baljväxt som fixerar kväve i jorden, som senare konsumeras av en gröda som kräver mycket kväve.

- **Integrera** andra metoder i din hantering för att bibehålla och förbättra markens hälsa, såsom täckgrödor.

När du överväger riskerna i tabell 1, beroende på i vilken region du är, kan en bra växtföljd utformas som de exempel som ges i tabell 2 och 3 för gårdar i Nederländerna och Spanien. Här ser du även hur lokala faktorer påverka din växtföljd, såsom ekonomiska skäl. I tabell 2 till exempel, beslutades att odla potatis som huvudgröda med en frekvens av 1:4 i stället för det rekommenderade 1:5 på grund av den relativt höga vinsten och då en låg risk förväntades baserat på analysresultatet för nematoder. I tabell 3 var växtföljden huvudsakligen baserad på näringsbehov.



Tabell 2. Exempel på en bra växtföljd för en anläggning på en lätt siltig lerjord i Nederländerna, med potatis, morot, sockerbeter, höstvetete och lök som huvudsavsalugrödor (GG = gröngödsel). Från en nematodanalys från detta område följer en hög risk för *Trichodorus*. Vissa åkrar har lättare jordar (sand) och andra tyngre jordar (mer lera), vilket resulterar i en något annorlunda rotation.

JORD-EGENSKAPER	ÅKER	ÅR 1	ÅR 2	ÅR 3	ÅR 4	ÅR 5	ÅR 6	ÅR 7	ÅR 8
Lera	A1	Potatis	Sockerbeta	Vete	GG gräs	Lök	GG Senap	Lök	GG Senap
	A2		Sockerbeta	Vete	Vete	GG gräs	Morot	Potatis	GG Senap
Lera	B1	Lök	GG Senap	Potatis	GG Senap	Vete	GG gräs	Lök	GG Senap
	B2	Morot		Sockerbeta	Vete	Lök	GG Senap	Morot	GG Senap
Sandig	C1	Vete	GG Rädisa	Vete	Vete	GG gräs	Lök	GG Senap	GG Senap
			Sockerbeta	Vete	GG gräs	Lök	GG Senap	GG Senap	GG Senap
Sandig	C2			Vete	Morot	Vete	GG Rädisa	Potatis	GG Rädisa
Sandig	D1	Sockerbeta	Vete	GG Rädisa	Lök	GG Blandat	Potatis	GG Rädisa	GG Rädisa
			Vete	Vete	Morot	Potatis	GG Rädisa	GG Rädisa	GG Rädisa
Sandig	D2			Morot					



Best4Soil har fått finansiering från EU:s Horizon 2020-program som samordnings- och stödaktivitet under GA nr 817696

Tabell 3. Exempel på en bra växtföljd under ett år på en gård på sandig jord i södra Spanien. Rött = huvudgrödor (med höga krav på näringsämnen). Grönt = sekundärgrödor (låga näringskrav). Svart = gröngödsling.

ÅR 1		ÅR 2		ÅR 3		ÅR 4	
Blomkål	Gröngödsling	Peppar	Lök	Melon	Kål	Tomat	Morot
Majs	Sallad	Potatis	Morot	Gröna bönor	Gröngödsling	Aubergine	Lök
Jordnöt	Mangold	Majs	Sallad	Potatis	Vattenmelon	Sallad	Gröna bönor
Pumpa	Bondbönor	Gröngödsling	Kål	Peppar	Lök	Majs	Sallad

HANTERA SJUKDOMAR OCH SKADEDJUR MED VÄXELBRUK

Viktiga skadedjur att hantera genom växelbruk är nematoder, små maskar som lever i vatten (antingen i floder, hav, jord eller djur). Det finns tusentals jordburna nematoder som lyckligtvis inte alla är skadliga. Om nematoder blir ett problem beror på:

- Värdområde: Nematoder behöver särskilda värdväxter för att överleva och föröka sig. Omfånget av värdväxter varierar från mycket brett till snävt
- Rörlighet: Nematoder kan införas och spridas genom jorden, vattendrag, maskiner, människor eller djur som kommer in på åkern
- Uthållighet: Olika arter kan vara mycket känsliga till mycket långlivade
- Skador: Nematoder skadar grödorna genom att livnära sig på dem, men även genom att sprida sjukdomar

För att hantera sjukdomar och skadedjur framgångsrikt krävs det information om:

- Hur länge en patogen överlever i jorden
- Hur patogenen kan överleva på vilka grödor och hur de överlever mellan mottagliga grödor
- Hur den sprider sig eller den införas
- Vilka andra växtarter som kan påverkas av sjukdomen eller skadedjuret

Om du känner igen skadan (Bild 2) från skadedjur och sjukdomar så har du en bättre startposition till att

- ta prover för att kolla efter nematoder eller
- sjukdomar och kan du bota platsen där skadan observeras. För innevarande säsong är det oftast för sent att lösa problemet, men för nästa säsong är det viktig information.

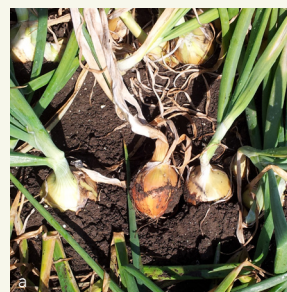


Bild 2. Skador på grödor från skadedjur och sjukdomar: a) Fusarium i lök (löken i mitten), b) Verticillium i jordgubbar, c) Rhizoctonia solani solani i sallad, d) Sclerotium cepivorum i lök.

ANTERINGSMETODER INOM VÄXTFÖLJDEN

Du kan använda din växtföljd även av andra skäl, t.ex. för att förbättra markens fertilitet. Genom att välja vissa grödor, särskilt grönbete och täckodling, kan du fokusera på det följande för att förbättra jordens bördighet:

- Användning av perenner
- Täckgrödor och gröngödsling
- Djup rotande grödor som hämtar tillbaka näringsämnen från djupare jordlager
- Permanent marktäckning för att förhindra läckage och erosion
- Baljväxter för att fixera kväve
- Avsalugrödor med ytterligare fördelar (t.ex. vete)

Dessutom kan ett växelbruk inkludera hanteringen av ogräs. Till exempel kan marktäckning mellan huvudgrödorna förhindra ogräs från att gro. Även ogräsarter bör övervägas i växelbruket eftersom de kan vara värdväxter för nematoder.

ETT GOTT VÄXELBRUK: EN KOMBINATION AV METODER, INSIKT OCH FLEXIBILITET

Planeringen av växtföljden kan vara mycket enkel, men att planera en bra följd som ger hög ekonomisk vinst och samtidigt upprätthåller en frisk jord är en utmaning. Integrering med bästa praxis, kunskap om platsspecifika situationer och smart användning av verktyg som Best4soils databaser är en god grund för en sund växtföljd som garanterar produktiva jordar på lång sikt.

