

A combine harvester is shown from a rear perspective, moving through a field of green crops. The harvester has a white top, a red triangular warning sign, and large black tires. The field is filled with green plants, and the sky is overcast.

IPM og Regenerativt landbrug

Frederik Vilhelm Larsen
Cand.agro, Planteavlskonsulent

Agrovi

Hvad er regenerativt landbrug for mig?

- Modvirke og mindske **jorderosion** → jordbearbejdning har alvorlige konsekvenser
- Forebyggelse fremfor symptombehandling
 - Hvorfor har jeg det her problem og hvordan undgår jeg at det kommer igen?
 - Det kan gælde for skadedyr, ukrudt osv.

Fotosyntese



Jordbearbejdning



AGROVI'S KERNEPRINCIPPER



Vanderosion

I gammel grønsagsmark

Manglende aggregatstabilitet



Det alvorlige problem er her...

Agrovi

Med og uden jordbearbejdning og afgrøderester

Skorpe?



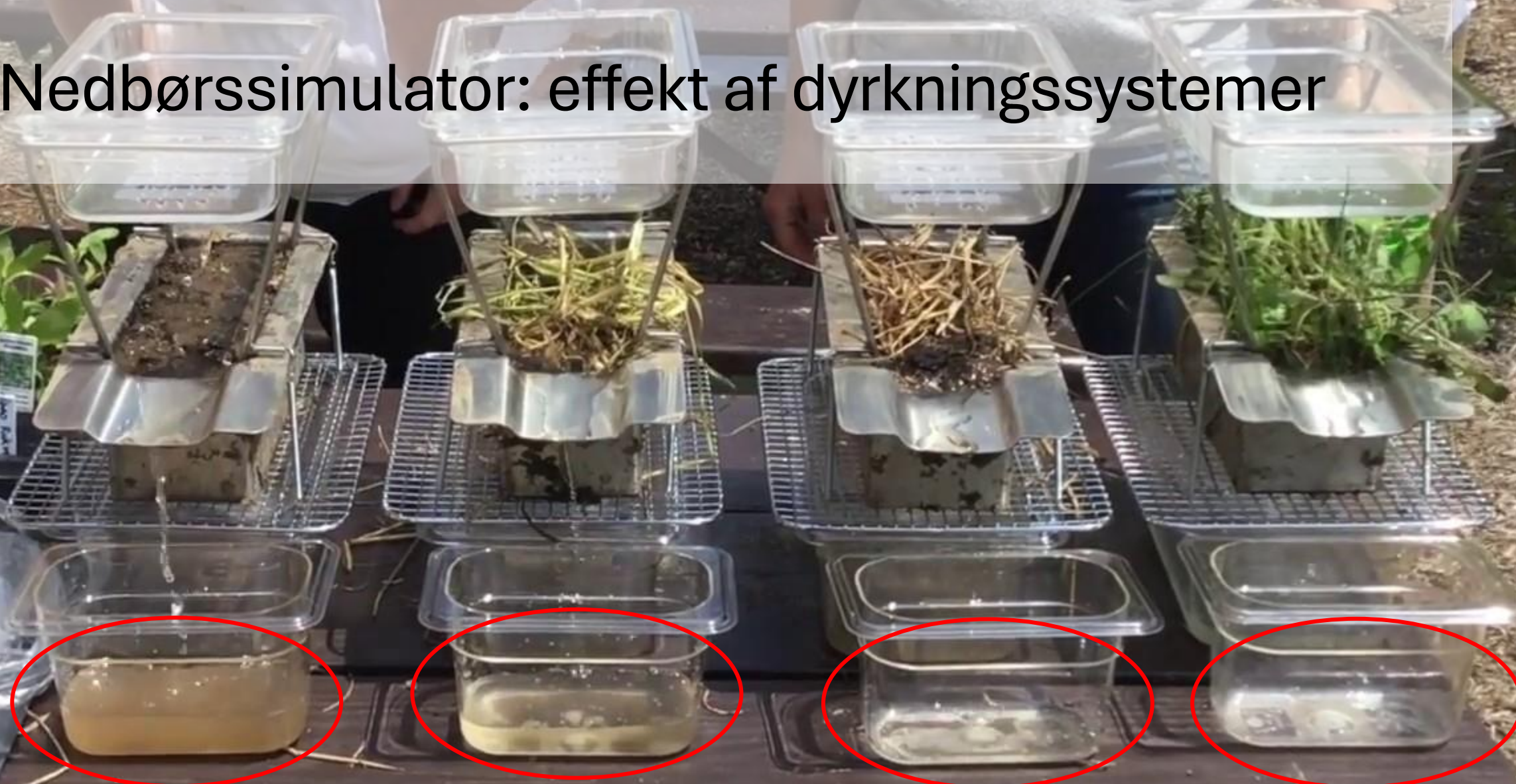
Luftskifte?





SNow + dIRT = SNIRT?

Nedbørssimulator: effekt af dyrkningssystemer



Jordbearbejdning
Uden afgrødedække

Jordbearbejdning
Med afgrødedække

Notill
Med afgrødedække

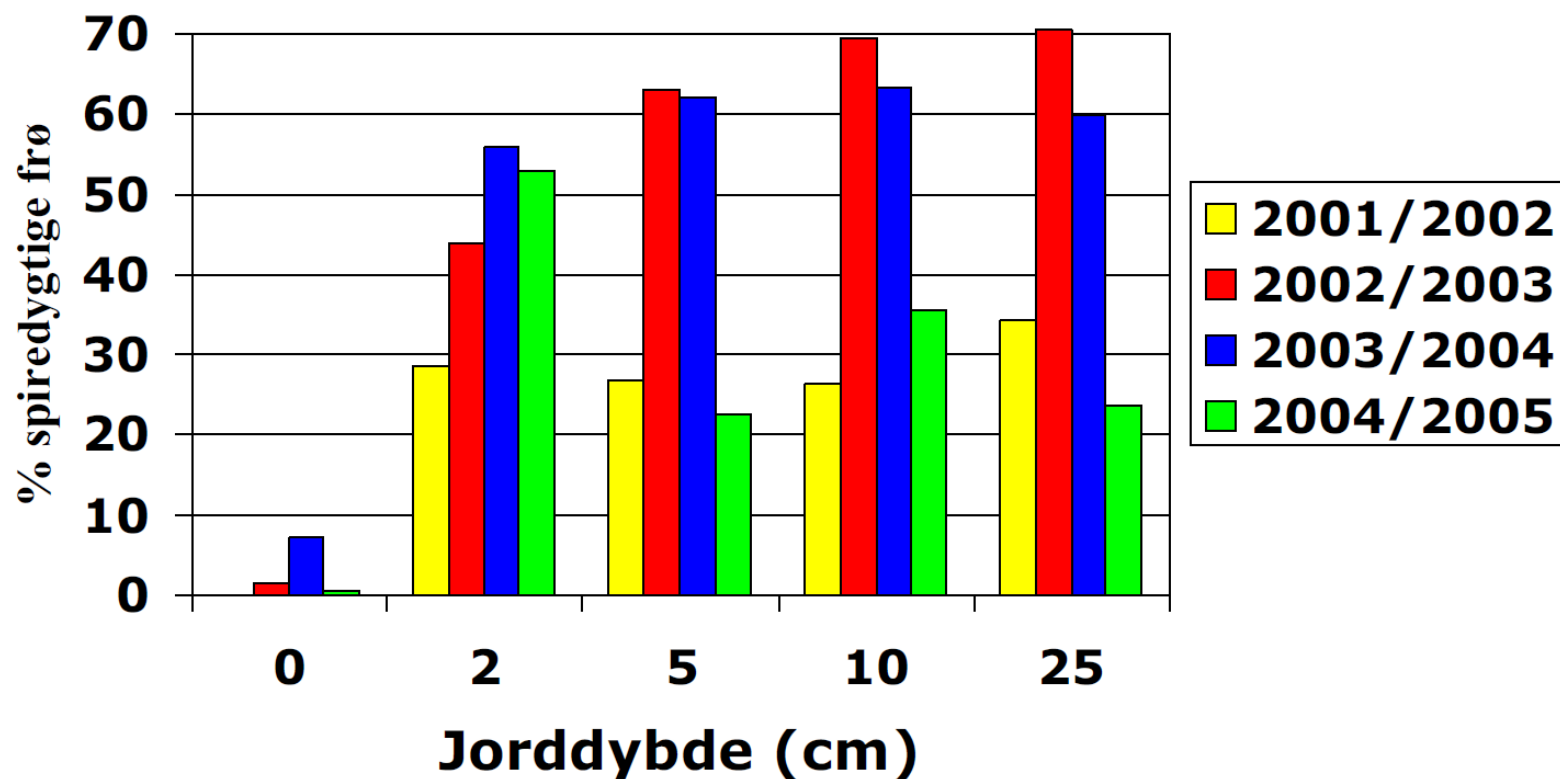
Flerårig

Forebyggelse af (Ukrudts)problemer

- Frøpulje management. No-till = mindre ukrudt
- Sædskifte:
 - Skab uforudsigelighed for ukrudtet (ikke samme afgrødetype 2 år i træk)
 - Via såtidspunkt, høsttidspunkt, aktivstof-rotation
 - Fx: Kør videre på Kerb-effekten
- Renholdelse:
 - Forhindrer at problemet invaderer og spreder sig i marken og imellem markerne
- Konkurrence:
 - Øget afgrødekonkurrence imod ukrudtet
 - Det hele starter med en tæt, veletableret, ensartet afgrøde

Vinterkorn = græsukrudt
Vinterraps = Tokimbladet
Vårkorn = Enårig rapgræs
Majs = Hanespore
Hestebønne/ærter = Tokimbladet

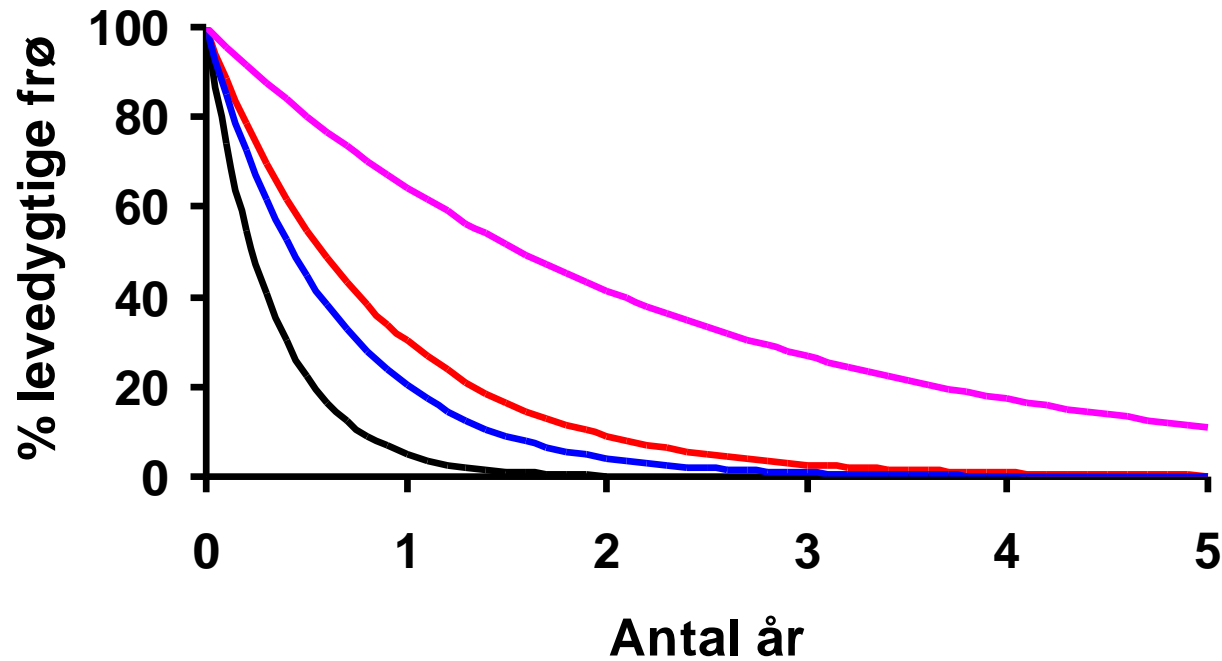
Agerrævehale, levedygtighed efter 12 mdr.



Levedygtighed af frø. Udlagt august, spiretestet september efterfølgende år.

Kilde: AU

Levetid i jorden (pløjedybde)

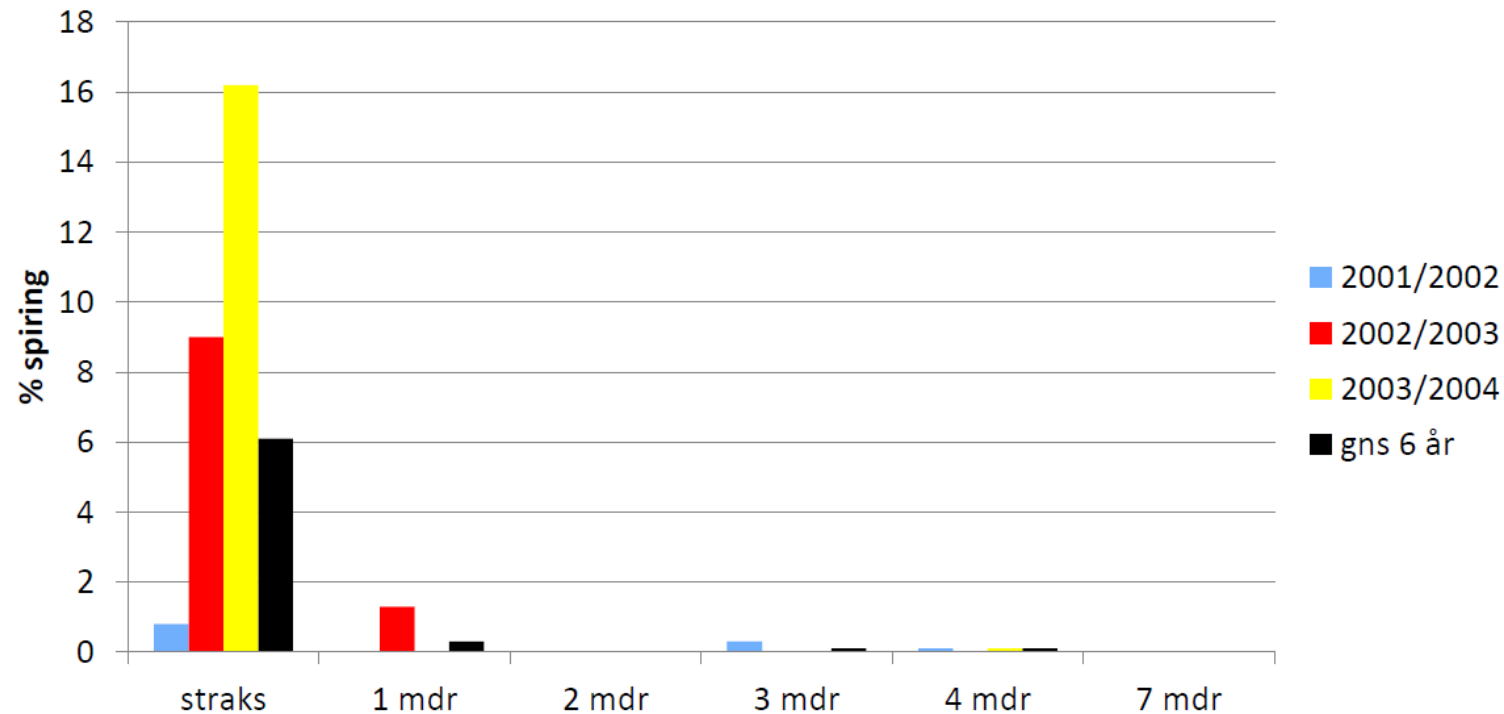


— Gold hejre — Vindaks — Ager-rævehale — Enårig rapgræs

Baseret på forsøg ved AU Flakkebjerg

*Kan man realistisk lave
100% korrekt
vendende pløjning?*

Rajgræs spiring. Giv tid efter høst før (evt) jordbehandling

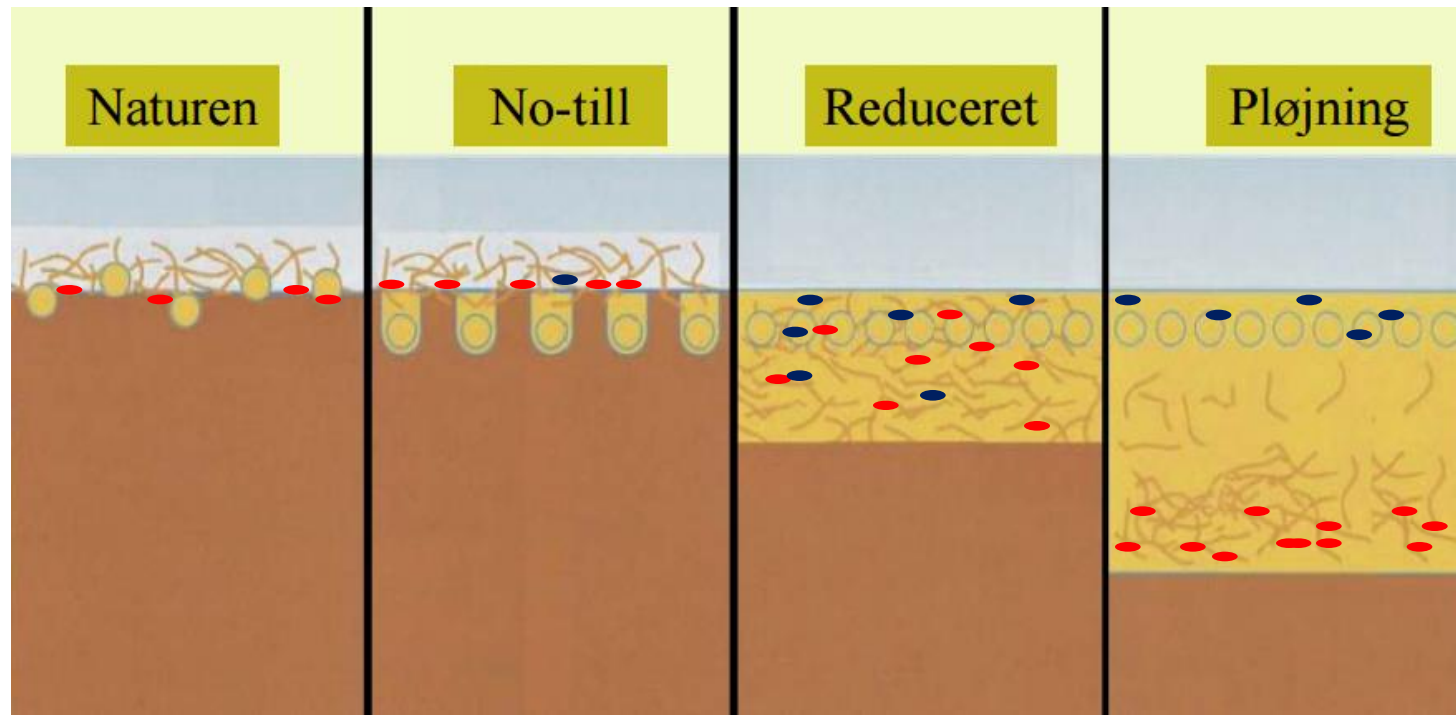


Frøprøver nedgravet i pløjedybde efter x ophold på jordoverfladen. Spiretestet efterfølgende efterår.

Kilde: Per Kryger Jensen, AU

Opsummering

- Giv tid og lad ukrudtsfrø ligge på jordoverfladen
- Ukrudtseffekten af pløjning forudsætter ren jord fra dybden (mindst 2 år)



- Ukrudtsfrø fra indeværende år
- Ukrudtsfrø fra tidligere år

Hartwig Callsen, Tyskland

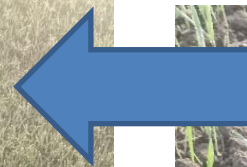
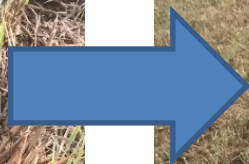
Gemme, glemme og udskyde...



Jordbearbejdning = ukrudt



Agerrævehale



Vi risikerer at
flytte rundt på
spildkorn og
ukrudt



Kør videre på Kerb-effekten

- Direkte såning (no-till) af vinterhvede efter raps
- Så kan vi køre videre på den øverlige effekt af kerb







Companion crops i vinterraps

- Kan vi camouflere vinterrapsen således at jordlopperne ikke angriber rapsen. (Forebyggelse)
- Svært at lave forsøg med.



TABEL 15. Effekten af companion crops til at nedsætte angreb af rapsjordlopper i vinterraps. (K19, K20)

Vinterraps	Angreb i udlæg						Angreb i raps						Ud- bytte hkg std. Kvalitet
	pct. angrebne planter			pct. bortgnavet bladareal			pct. angrebne planter			pct. bortgnavet bladareal			
	Efter frem-spiring	2 uger efter	4 uger efter	Efter frem-spiring	2 uger efter	4 uger efter	Efter frem-spiring	2 uger efter	4 uger efter	Efter frem-spiring	2 uger efter	4 uger efter	
2022. 4 forsøg													2 forsøg
1. Ingen udlæg	-	-	-	-	-	-	14,4	33,1	44,4	2,2	3,2	9,8	44,1
2. Raps med udlæg af blodkløver (4 kg/ha)	5,3	2,6	1,9	2,2	3,1	2,3	11,9	39,9	40,2	1,9	3,0	9,4	40,6
3. Raps med udlæg af udlægsblanding ¹⁾	8,5	7,4	2,5	1,6	2,6	1,7	8,8	30,9	47,8	2,0	2,5	8,4	46,9
4. Raps med udlæg af kinakål (1,8 kg/ha)	22,6	80,3	77,8	2,2	15,2	15,9	15,8	36,8	47,7	2,1	2,4	5,4	41,4

¹⁾ 10 kg/ha hestebønne + 7,5 kg/ha boghvede + 4 kg/ha fodervikke + 2 kg/ha alexandrinerkløver + 0,5 kg/ha honningurt



Bladlusangreb

- Kan vi forebygge/nedsætte risikoen for bladlusangreb?
- Det er svært at lave skadedyrsforsøg
- Ikke nogen tydelig forskel, men heller ikke mange bladlus i forsøgsåret

TABEL 26. Bladlusangreb (procent angrebne strå inkl. aks) i 10 nabo vinterhvedemarker med pløjning hhv. CA-dyrkning. Variationen er angivet i parentes.

Lokalitet	Gns. pct. angrebne strå incl. aks (maks. angreb)					
	Pløjet			CA		
	St. 71	+ 14 dage	Gns. af to bedømmelser	St. 71	+ 14 dage	Gns. af to bedømmelser
Ringe, Fyn	0	36 (10-50)	18	0	22 (10-50)	11
Holeby, Lolland	1 (0-3)	17 (5-25)	9	1 (0-4)	18 (6-25)	10
Hadsten, Jylland	5 (0-12)	11 (0-25)	8	8 (3-19)	10 (0-42)	9
Haslev, Sjælland	1 (0-3)	11 (5-15)	6	1 (0-4)	15 (5-30)	8
Sandved, Sjælland	1 (0-3)	8 (5-10)	5	1 (0-4)	5 (2-10)	3
Vester Velling, Jylland	2 (0-10)	2 (0-8)	2	1 (0-4,5)	1 (0-2,5)	1
Bramstrup, Jylland	5 (0-13)	2 (0-8)	3	5 (0-15)	3 (0-15)	4
Kalundborg, Sjælland	4 (0-6)	0 (0-1)	2	1 (0-5)	1 (0-1)	1
Gørlev, Sjælland	0 (0-1)	0 (0-1)	0	1 (0-2)	1 (0-5)	1
Jerslev, Sjælland	1 (0-3)	0 (0-0,5)	1	1 (0-2)	0 (0-0,5)	1

Kilde: Landsforsøgene 2024

Konklusion og opsummering

- Forebyggelse fremfor symptombehandling er grundlæggende for Regenerativt landbrug, og er også grundtanken i IPM.
- Direkte såning (low disturbance notill) er et vigtigt og stærkt værktøj i en ukrudtsstrategi
 - Samtidigt med at jordbearbejdningen har stor indflydelse på forebyggelse af jorderosion
- Det er svært at lave forsøg med diversitets-effekter (companion cropping, overflade habitater)
 - Mange RA-landmænd er nysgerrige og har oftest fokus på at udfordre bekæmpelsestærskler og doseringer. Det er relevant for ALLE.
- Brug de nødvendige værktøjer og husk på fordele/ulemper



Agroví



IPM forebygger problemer, men er det nok?

Carsten Fabricius

8. januar 2025

Hvad er regenerativ landbrug i forhold til pesticidanvendelse?

- Minimal jordbearbejdning
 - Håndtering af ukrudt og forståelse af dynamikker
 - Glyphosat
- Sædskifte og plantedække året rundt
 - Sædskifte i sig selv sikrer mod opformering af ukrudt
- Minimere eller eliminere pesticidanvendelse
 - Giver systemet i sig selv mindre angreb af sygdomme og skadedyr?
 - Og giver et krav om ingen anvendelse et indkalkuleret tab eller overraskelse?
 - Problemerne går som udgangspunkt ikke væk ved regenerativ landbrug, men systemet kan på visse områder både via mindset og ved bedre sædskifte minimere udfordringer

Hvad er IPM?

- ➊ **Forebyg problemer** ved at vælge et sundt sædskifte, sunde sorter og god dyrkningsteknik.
- ➋ **Kend skadevolderne**, og søg råd hos rådgivere.
- ➌ **Brug varslinger**, prognoser og skadetærskler.
- ➍ **Vælg ikke-kemiske metoder**, når de er effektive mod ukrudt og skadevoldere.
- ➎ **Vælg de bedste og mest skånsomme** plantebeskyttelsesmidler.
- ➏ **Tilpas doseringen** efter problemet.
- ➐ **Vælg midlerne med omhu**, så ukrudt og skadevoldere ikke udvikler resistens.
- ➑ **Vurdér**, om sprøjtningerne har virket tilfredsstillende.

Ukrudt i regenerativ landbrug

- Vi har lært af de fejl, som pløjefri dyrkning gjorde for 10-15 år siden
 - Ingen sædskifte, dyb harvning → Store problemer med græsukrudt
- Direkte såning giver minimal forstyrrelse af jorden og dermed mindre fremprovokering af ukrudt
 - Det fordrer, at der ikke sker frøspild i sædskiftet
- Princippet om, at *"aldrig samme afgrøde to år i træk"* sikrer mod opformering af ukrudt – og resistens
- Udfordringer:
 - Går det galt – går det virkelig galt
 - Kan man på langt sigt sikre mod opformering af ukrudt?
 - Rodukrudt er en udfordring med minimal jordbearbejdning

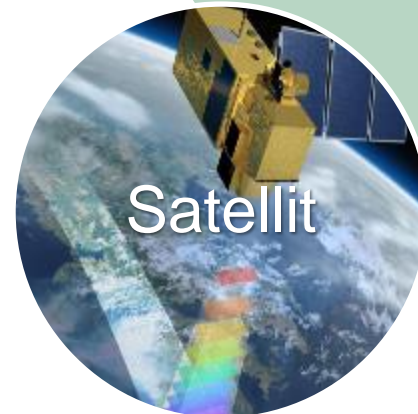


Glyphosat er essentielt



- Anvendelsen af glyphosat er essentiel i et system uden pløjning
 - Bekæmpelse af ukrudt før såning
 - Bekæmpelse af rodukudt
- Glyphosat har lav belastning
- Anvendes konsekvent
- Kan glyphosat undværes i regenerativ landbrug?
 - Vanskeligt at se
 - Efterafgrøder?

Varslinger, monitoring i marken og brug af skadetærskler hører med til at vurdere behov for bekæmpelse af skadevoldere



Eksempler på beslutningsstøtte

- Risiko for lejesæd
- Bladfugtmodel for Septoria i hvede
- Bladfugtmodel for majsøjeplet
- Registreringsnet for rapsjordlopper
- Programmer til pletsprøjtning mod rodukruddt

Eksempler på vejledende bekæmpelsestærskler

- **Bladlus i korn:**
- Frem til stadie 73 (tidlig mælkemodent stadium):
 - 40 procent angrebne strå,
 - 25 procent angrebne strå, hvis samtidig behov for svampebekæmpelse
- Stadie 74-75 (kerneindhold mælket og let grynet):
 - 100 procent angrebne strå

- **Glimmerbøsser i vinterraps, biller pr. plante:**

	Normal vækst	Svækket vækst
Tidligt knopstadie	8	4
Sent knopstadie	10	5

IPM projekt efterår 2023 – rapsjordlopper og fangbakker

- Stor variation indenfor marken. Se eks. på kort th.:
 - gns. af fangster i fangbakker (øverst),
 - interpoleret kort over fangster (nederst).
- Randeffect til gamle rapsmarker i 2 af 3 undersøgte marker. Indflyvning herfra.
- Fangbakker ikke sikre nok.

Marker markeret med gult på kort er gamle rapsmarker fra 2023 →

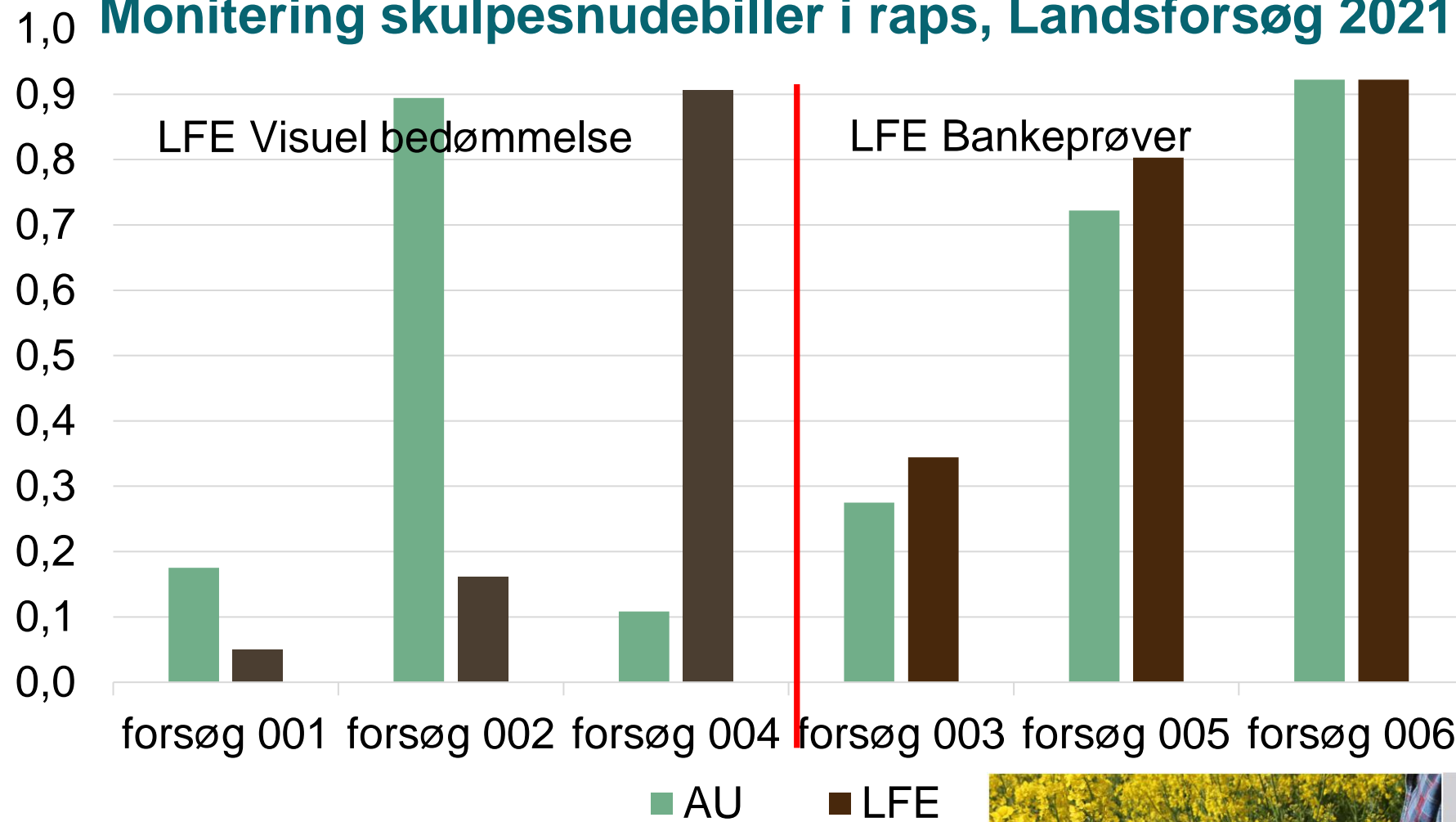
Rapsjordlopper
Gennemsnitsfangst uge 36 til 41

● 9 til 19 (13)
● 6 til 9 (18)
● 3 til 6 (14)
● 0 til 3 (28)



Monitering skulpesnudebiller i raps, Landsforsøg 2021

Antal biller/plante (sum af 6 uger)



Tærsklen for skulpesnudebiller er 1-2 biller pr. plante under blomstring



Merudbytter skadedyr, omtrentlige niveauer

	Afgrødepris, kr/hkg	Gns. nettomerudb. i forsøg (maks. nettomerudb.), kr/ha
Rapsjordlopper, raps	330	Fra 0 kr til omsåning
Cikader, kartofler	435	3.500 (10.100 kr)
Bladlus, vårbyg	160, 215 maltbyg	300, 500 kr (2.000, 2.700 kr)
Bladlus, hvede	165	400 (2.400 kr)
Bladlus, ærter	220	500 (2.100 kr)
Snudebiller/galmyg, raps	330	350 (1.900 kr)
Glimmerbøsser, raps	330	0 kr (1.400 kr)
Bladrandbiller, ærter	220	50 kr (950 kr)
Trips, rug	145	50 kr (500 kr)

Tabstal kan være større for skadedyr

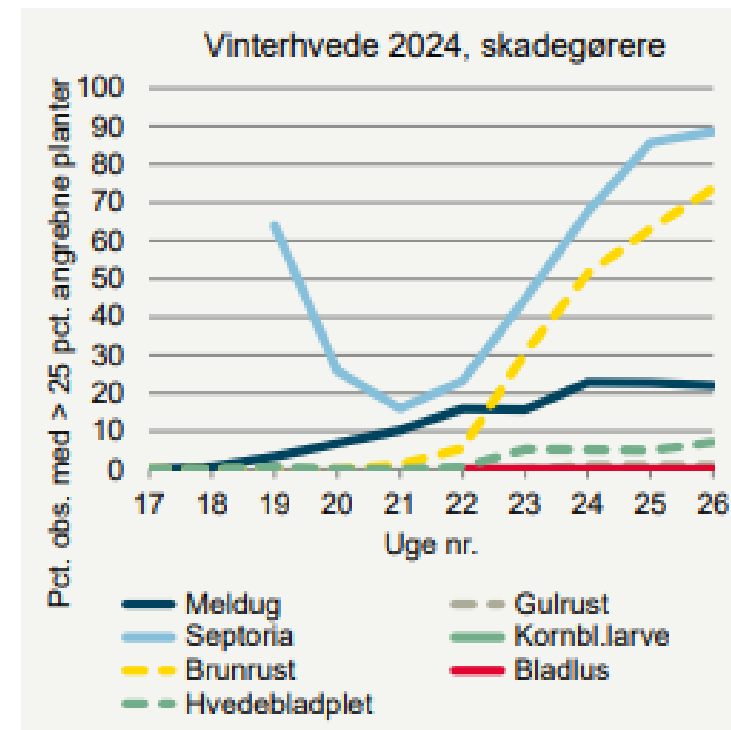
- De viste beløb dækker over meget store variationer:
 - I nogle år er der svage angreb og andre år kraftige angreb
 - I et givent år med angreb rammes landmændene forskelligt pga. forskellig angrebsstyrke i de enkelte landsdele, vejrforhold eller sortsvalg,
- Store svingninger i indtægter vil forekomme
- Hvede: Aksløberlarve, galmyg, fritfluer
- Byg: Kornbladbiller
- Jo mere specialiserede afgrøder – jo flere udfordringer

Companion Crops, Randafgrøder og andre tiltag har ikke vist sig gode til at minimere angreb af skadedyr

Hvis der ikke må anvendes insekticider i regenerativ landbrug, vil omkostninger i raps være 4.400 kr. pr ha

Bekæmpelse af sygdomme

- Ingen evidens for at regenerativ landbrug giver mindre sygdomsangreb – faktisk modsat med f.eks. bygbladplet, hvedebladplet, **men**:
 - Forbedret sædskifte minimerer pres på enkeltafgrøder
 - IPM tiltag som sortsblandinger osv. kan medvirke til at nedsætte angreb
 - Hvad kan jorden selv med mikroflora?
- Varslinger og forsøg skal medvirke til at målrette og optimere svampebekæmpelsen
- Årsvariationer er også store
 - 2024 var rust-år med store merudbytter



FIGUR 9. Udviklingen af skadegørere i vinterhvede i Planteavlskonulenternes Registreringsnet 2024. Procent observationer med over 25 procent angrebne planter er angivet.

Landsforsøgene 2024 side 71

Påstand, som alle kan bruge

- **FOKUS**

- Når du som landbruger kaster dig ud i regenerativt landbrug har du en stor interesse i planteavl
- Opmærksomheden er større på udfordringer i marken
- Skadestærsker anvendes og forstås
- Bevidsthed om at f.eks. skadedyr er mindre problem i systemet
- Tænk på brødrugavlere, der på kontrakt ikke må vækstregulere rug – de forebygger
- Alle kan gøre ovenstående – men vi får behov for at hjælpe med at udvikle gode beslutningsstøtteværktøjer, varslinger osv., så både store og små landbrugere kan blive mere sikre i beslutningerne – og træffe de rigtige i de udfordrende år!



Kvittering for udfyldelse af IPM-skema

Du har udfyldt IPM-skema for planperioden [2022/2023]. Du kan på de følgende sider se en opsummering af de 14 spørgsmål med tildelte IPM-point og svarene på alle 14 spørgsmål.

IPM opsummering planår 2022/2023

Det samlede resultat af besvarelsen af de 14 spørgsmål ses i skemaet.

Du har opnået 76 point.

Spørgsmål	IPM-princip	Spørgsmål	Max Point	Opnåede Point
1	1a	Vælger du et sædskifte, der kan forebygge ukrudt og mindske risikoen for herbicidresistens?	10	8
2	1a	Vælger du et sædskifte, der særligt kan forebygge græsukrudt?	10	6
3	1a	Vælger du et sædskifte, der kan forebygge sygdomme og skadedyr?	10	10
4	1c	Har du fokus på at vælge modstandsdygtige sorter for at nedsætte behovet for svampemidler?	6	6
5	1e	Har du fokus på at undgå spredning af skadevoldere mellem marker?	6	6
6	1f	Hvad gør du for at beskytte mængden af nytteorganismer i og omkring det dyrkede areal?	6	6
7	4, 1b, 1e	Hvad gør du for at nedsætte behovet for at bruge ukrudtsmidler?	10	6
8	5	Vælger du ukrudtsmidler med lav belastning?	8	0
9	5	Vælger du svampemidler med lav belastning?	8	8
10	5	Vælger du insektmidler med lav belastning?	5	5
11	5	Vælger du vækstreguleringsmidler med lav belastning?	5	0
12	6,2,3	På hvilket grundlag beslutter du dig, når du skal bekæmpe skadevoldere?	5	5
13	7	Vælger du ukrudtsmidler med forskellige virkemekanismer for at minimere risiko for udvikling af resistens?	8	8
14	8	Følger du op på, om en sprøjtning har virket?	3	2
			100	76

Over 70 point: Du er godt i gang med IPM på din bedrift

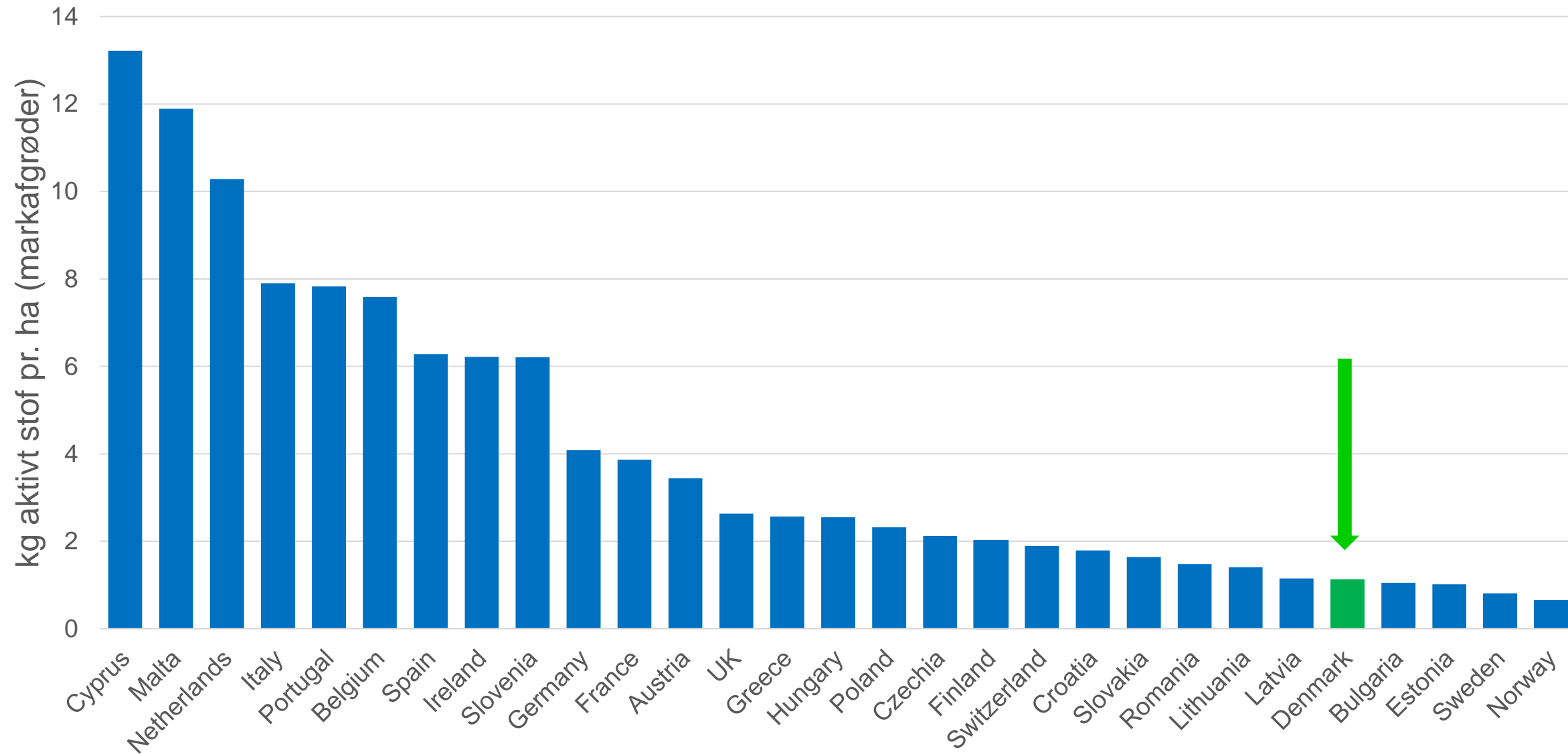
20 til 70 point: Du er på vej med IPM på din bedrift

Under 20 point: Du er lige begyndt med IPM på din bedrift

IPM-pointskema

- IPM-pointskema giver et overblik over din bedrifts IPM-status
- Skemaet kan bruges til at evaluere din IPM-indsats
- Har jeg et godt sædskifte?
- Og dermed på vej til regenerativt landbrug?

Pesticidforbrug i EU



2017 salgsdata, Kilde: EUROSTAT

IPM møder regenerativ landbrug

- 1 **Forebyg problemer** ved at vælge et sundt sædskifte, sunde sorter og god dyrkningsteknik.
- 2 **Kend skadevolderne**, og søg råd hos rådgivere.
- 3 **Brug varslinger**, prognoser og skadetærskler.
- 4 **Vælg ikke-kemiske metoder**, når de er effektive mod ukrudt og skadevoldere.
- 5 **Vælg de bedste og mest skånsomme** plantebeskyttelsesmidler.
- 6 **Tilpas doseringen** efter problemet.
- 7 **Vælg midlerne med omhu**, så ukrudt og skadevoldere ikke udvikler resistens.
- 8 **Vurdér**, om sprøjtningerne har virket tilfredsstillende.

Der sprøjtes
efter behov

Positivliste med planteværnsmidler i regenerativ landbrug

- Glyphosat
- Ukrudtsmidler med lav belastning
 - Udfordringer i sædskifteafgrøder
- Svampemidler med lav belastning efter behov
- Insekticider – der vælges primært skånsomme midler mod nyttedyr (Mavrik/Pirimor) og sprøjtes med mere bredspektrede insekticider ved konstateret behov
 - **Med mindre det er et konkret krav ikke at må sprøjte med insekticider**
- Anvendelse af lavrisikomidler og biologiske produkter

IPM møder regenerativ landbrug

- 1 **Forebyg problemer** ved at vælge et sundt sædskifte, sunde sorter og god dyrkningsteknik.
- 2 **Kend skadevolderne**, og søg råd hos rådgivere.
- 3 **Brug varslinger**, prognoser og skadetærskler.
- 4 **Vælg ikke-kemiske metoder**, når de er effektive mod ukrudt og skadevoldere.
- 5 **Vælg de bedste og mest skånsomme** plantebeskyttelsesmidler.
- 6 **Tilpas doseringen** efter problemet.
- 7 **Vælg midlerne med omhu**, så ukrudt og skadevoldere ikke udvikler resistens.
- 8 **Vurdér**, om sprøjtningerne har virket tilfredsstillende.

Der sprøjtes efter behov

Konklusion – eller kan man nu det?

- Regenerative principper set som et sammenhængende system kan via bedre sædskifte og afgrødevalg give mindre problemer med skadevoldere
- Der skal stadig være fokus på ukrudtsbekæmpelse – det kan let gå galt
- Årlige udsving vil finde sted af svampe- og skadedyrsangreb
- Restriktioner i den regenerative dyrkning i forhold til aftager skal vurderes i forhold til merpris – vi kan ikke som princip sige det regenerative fri for udfordringer
- IPM principperne med at kende sine skadegørere og anvende skadestærskler og varslinger er i princippet helt efter de regenerative principper – og så er vi godt på vej alle sammen – det opfylder til fulde det at reducere sit pesticid-input