



DK-RIM

Integreret bekæmpelse

Italiensk rajgræs

Et **beslutningsstøtteværktøj** til integreret bekæmpelse af **italiensk rajgræs** (*Lolium multiflorum*) i **danske sædskifter**.

Biologisk og økonomisk evaluering af **10 års strategi**.

Brugervejledning



© Aarhus Universitet, Afdeling for Agroøkologi, sektion for afgrødesundhed 2018

Dette er første version af det danske beslutningsstøtteværktøj DK-RIM, 2018. DK-RIM er baseret på et australsk beslutningsstøtteværktøj til bekæmpelse af rajgræsarten *Lolium rigidum*, som har mange af de samme karakteristika som italiensk rajgræs. Begge arter er enårige græsarter og der er observeret en hurtig udvikling af resistens hos begge arter overfor mange af de almindeligt brugte herbicider. DK-RIM er tilpasset danske forhold og Italiensk rajgræs.

Denne brugerguide er tænkt som en støtte for brugerne, når man sidder med DK-RIM de første gange.

Det originale program, RIM, er beskrevet i de følgende engelsksprogede artikler:

PANNELL DJ, STEWART V, BENNETT A, MONJARDINO M, SCHMIDT C & POWLES SB (2004) RIM: a bioeconomic model for integrated weed management of *Lolium rigidum* in Western Australia. *Agricultural Systems* 79, 305-325.

LACOSTE M & POWLES S (2014) Upgrading the RIM Model for Improved Support of Integrated Weed Management Extension Efforts in Cropping Systems. *Weed Technology* 28, 703-720.

LACOSTE M & POWLES S (2015) RIM: Anatomy of a Weed Management Decision Support System for Adaptation and Wider Application. *Weed Science* 63, 676-689.

PLUSKE JM, PANNELL DJ & BENNETT AL (2004) RIM Reference Manual. A decision tool for integrated management of herbicide-resistant annual ryegrass. School of Agricultural & Resource Economics, The University of Western Australia, Crawley, Australia

Materiale om det originale program kan findes via <https://ahri.uwa.edu.au/research/rim/>

Aarhus Universitet, afdeling for Agroøkologi, er ansvarlig for DK-RIM.

Kernen af DK-RIM er en række parametre, som er evalueret af Agroøkologi, SEGES og andre involverede eksperter. Se programmet for yderligere oplysninger og reference.

Download DK-RIM	www.landbrugsinfo.dk (brug søgeordet DK-RIM)
Kontakt udvikler	mette.sonderskov@agro.au.dk
Seneste opdatering	Version 03.08.2020
Udvikling	Mette Sønderskov, Gaylene Somerville og Niels Holst, Agroøkologi, Aarhus Universitet i samarbejde med Jens Erik Jensen, SEGES og Myrtille Lacoste, University of Western Australia med støtte fra Pro-milleafgiftsfonden.
Reference til dette dokument	Sønderskov (2018) "DK-RIM, integreret bekæmpelse af Italiensk rajgræs –Brugervejledning" Flakkebjerg, Agroøkologi, Aarhus Universitet.
Ansvarsfraskrivelse og ophavsret	Brug af DK-RIM sker på eget ansvar og udviklerne kan ikke stilles til ansvar for tab eller skade sket på foranledning af DK-RIM

Hvad er DK-RIM?



DK-RIM er et **beslutningsstøtteværktøj** for rådgivere, landmænd og landbrugsstuderende. DK-RIM tilbyder information og indsigt i den **langsigtede planlægning af bekæmpelse af Italiensk rajgræs**.

Rajgræs (og andre græsukrudtsarter) er et stigende problem, og der registreres stadig flere tilfælde af **resistens** overfor de mest anvendte herbiciders virkningsmekanismer.

DK-RIM indeholder agronomisk, biologisk og økonomisk information. Det er muligt at planlægge forskellige strategier for en **10-årig periode** og se udviklingen af rajgræspopulationen og indflydelsen på udbyttet, både mht. høstudbytte og økonomisk udbytte.

I modsætning til mange andre beslutningsstøttesystemer, er der tale om tendenser og sandsynlig udvikling. Det er et system, der kan hjælpe med at få overblik over konsekvenserne af beslutninger og handlinger.

Der er ikke tilkoblet en klimadatabase, hvilket betyder at udviklingen i scenarierne er baseret på gennemsnitsår. Det er muligt at indtaste individuelle priser og forhold, og dermed øge relevansen for den enkelte bruger. For avancerede brugere er det muligt at låse op for de underliggende bio-økonomiske modeller og se parametre og udregninger.

Spørgsmål, som DK-RIM kan give overblik over:

- * Hvilken kombination af bekæmpelsesmetoder og sædskifte er optimal over en længere periode?
- * Hvad kan jeg gøre, når jeg har fået resistens i min mark?
- * Hvordan udvikler rajgræsproblemet sig over tid?
- * Hvordan kan jeg optimere bekæmpelse uden brug af herbicider?
- * I hvilke tilfælde kan det være nødvendigt at lægge græs eller græs/kløver ind i sædskiftet? Og hvor længe skal det ligge som græs for at nedbringe rajgræspopulationen?

DK-RIM's brugerflade

– et overblik

På alle sider kan du få støtte ved at holde musen over de små røde trekkanter

Titel og start

Aktivér guide, hvis du er ny bruger



Information



Du kan låse op for skjult indhold her. Inkl. beregninger

1. Basisoplysninger

Her definerer du basis for dine udregninger. Du kan have flere sæt af oplysninger og gemme dem.



Flere priser

Disse to sider giver mulighed for at tilpasse parametrene yderligere, f.eks. jordbearbejdningens indflydelse på rajgræsbeholdningen og pris for dyrkningstiltag



Flere muligheder

2. Planlæg din strategi

Her definerer du basis for dine udregninger. Du kan have flere sæt af oplysninger og gemme dem.



På Strategi-siden viser grafer både det økonomiske udbytte og udviklingen af rajgræspopulationen for hvert år, plus udgifterne forbundet med den valgte dyrkningspraksis. Der er mulighed for at sammenligne to strategier, som derefter vises side-om-side i resultatgraferne

3. Sammenlign resultater

Der er 3 sammenligningsmuligheder; Oversigt og økonomi, Udbytte og konkurrence, Rajgræspopulationsudvikling. Dertil en tabeloversigt.

Udbytte og økonomi

Udbytte og konkurrence



Rajgræspopulationsudvikling

Datatabeller



Eksportér data

Du kan eksportere dine data til en pdf-fil eller til en Excel-fil.

Vil du gerne eksportere dine resultater?

- Aktive basis oplysninger
- Aktiv strategi
- Oversigt og økonomi
- Rajgræs fremside og population
- Udbytte og konkurrence
- Datatabeller



Herfra kan du forlade DK-RIM eller starte forfra.

Graferne i '3. Sammenlign resultater' giver mulighed for at sammenligne resultaterne af forskellige strategier og forskellige basis oplysninger. I 'Datatabeller' vises de reelle tal, som graferne er baseret på. Hjælp til at fortolke graferne kan findes ved at klikke på

Hvordan virker DK-RIM?

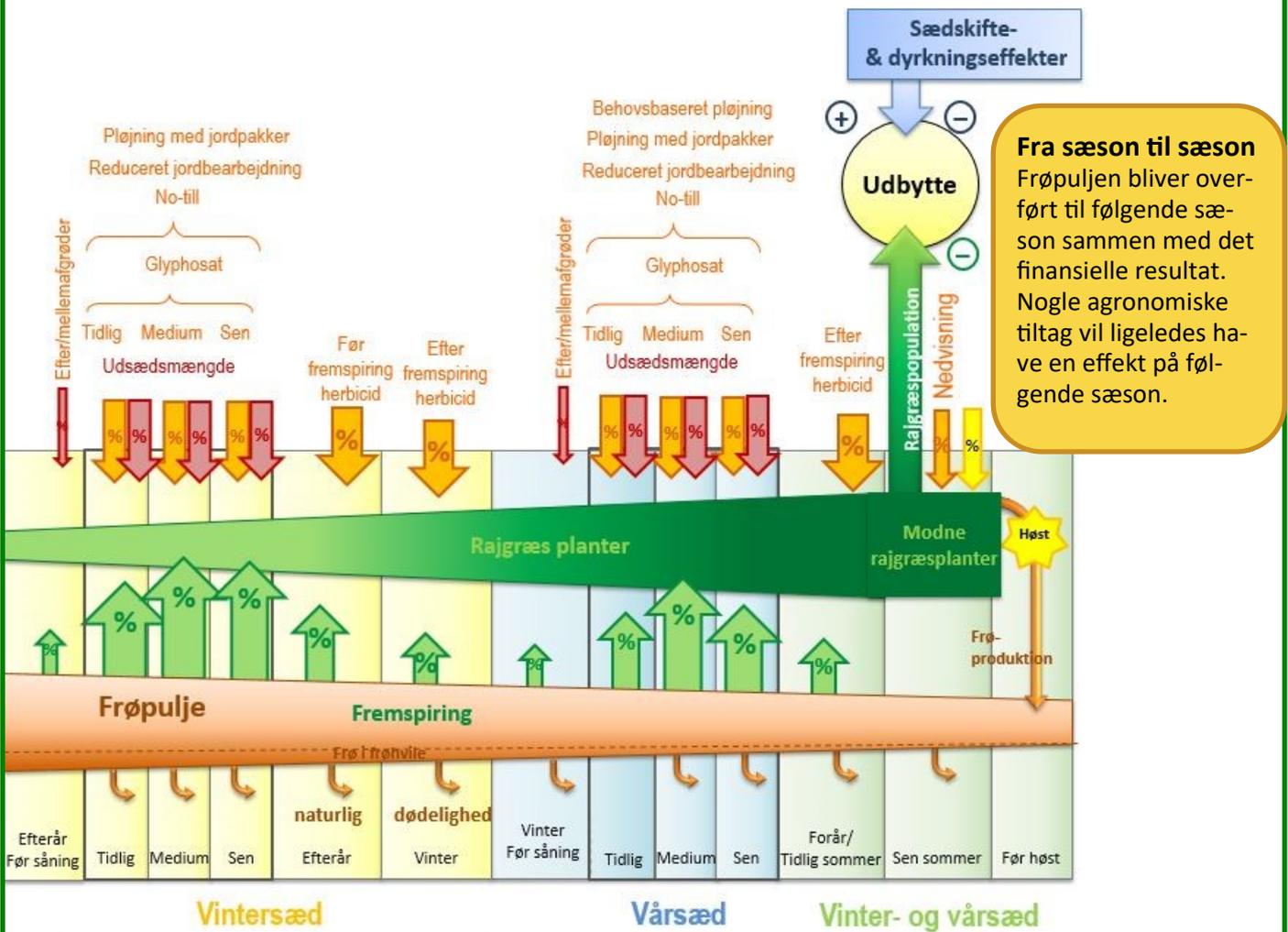
DK-RIM repræsenterer en typisk mark i dit sædskifte, som du tilpasser i 'Basisoplysninger' (evt. i "Flere priser" og 'Flere muligheder'. Klima indgår ikke som varierende faktor. Resultater er i udbytte pr hektar eller i planter pr m².

Rajgræsplanter

Rajgræspopulationen i hver periode består af antal planter fra forrige periode plus nyfremspirede planter. Populationen i starten af sæsonen vil afgøre effekten på udbyttet i form af konkurrence. Alder og afgrødetæthed vil påvirke antallet af frø produceret pr plante.

Agronomiske faktorer

Sædskifte, jordbearbejdningssystem, udsædsmængde, såtidspunkt, efter/mellemafgrøder, herbicidvalg, nedvisning og evt. destruering af afgrøden vil have indflydelse på udbytte og økonomi. Effekten af sædskiftekompositioner varer op til 3 år.



Fra sæson til sæson
Frøpuljen bliver overført til følgende sæson sammen med det finansielle resultat. Nogle agronomiske tiltag vil ligeledes have en effekt på følgende sæson.

Jordens frøpulje

En del af frøpuljen vil ikke spire frem i en given sæson (spirehvile), en del vil forgå af naturlige årsager og den sidste del vil spire frem i løbet af sæsonen afhængig af dyrkningssystemet. Ved sæsonens afslutning vil frø fra modne rajgræsplanter forny frøpuljen.

Årets gang

Hvis der er valgt vintersæd vil modellen aktivere muligheder for såtidspunkt, mulighed for herbicidspøtning før og efter fremspiring (for vårsæd kun efter fremspiring forår).

Økonomi

Ved sæsonens afslutning beregnes nettoudbyttet fra afgrødeudbytte og salgspriser fratrukket udgifter forbundet med dyrkningspraksis.

Resistens forekomst

Hvis der er observeret resistens i en mark kan du justere herbicidernes effektivitet i 'Basisoplysninger'. Det er på nuværende tidspunkt ikke muligt at have en delvis resistent population i DK-RIM. Men du kan lave en fil i 'Basisoplysninger', hvor effekten kun er f.eks. 50% af fuld effekt, og dermed simulere en delvis resistent population. Du kan også sammenligne to scenarier, hvor det ene køres med en følsom population (øverste billede) og det anden med en resistent population (f.eks. ALS/SU resistens, nederste billede).

Der er endnu ikke observeret resistens overfor cycloxydim (Focus Ultra) og pro-pyramid (Kerb 400 SC).

1. Basisoplysninger



DK-RIM

Brugeren kan ændre alle felter i lys-grøn. Der kan bl.a. slettes og tilføjes herbicider.

Basis tal	Vinter hvede	Vinter byg	Vinter rug	Vinter raps	Vårbyg	Havre	Vår hvede	Bælg sæd	t/ha
Ukrudtsfrit udbytte	10,0	8,0	8,0	4,5	7,0	7,5	6,0	4,5	t/ha
Pris ved salg	1200	1200	1050	2600	1200	1000	1200	1400	krit

Udgift til sprøjtning: 75 kr/ha EU støtte pr hektar: 0 kr/ha

Bekæmpelse fra efterafgrøder: 2%

Modne rajgræsplanter sidste sæson: 5 planter/m²

Bekæmpelsesmuligheder		Vinter sæd	Vårsæd	Raps	Bælg sæd	Vinter sæd	Vårsæd	Raps	Bælg sæd
Udfold herbicidnavn, pris og effektivitetsniveau (% kontrol af rajgræs):		Pris (kr/ha)				% kontrol af rajgræs			
Glyphosat (g as)	540	75	75	75	75	85%	85%	85%	85%
	1080	150	150	150	150	95%	95%	95%	95%
Før fremspørg	Boxer 1 l	180				63%			
	Boxer 2 l	360				85%			
Herbicider Efter fremspørg	Topik 0,2 l	248				67%			
	Atlantis OD 0,75 l	258				97%			
	Hussar Plus OD 0,07 - 0,14	176	88			94%	82%		
Følg produkternes brugsanvisning	Broadway 130 g	160				86%			
	Cossack OD 0,93 l	344				98%			
	Focus Ultra 1,5 - 2 l			270	360			95%	84%
	Kerb 1,25 l			394				90%	

Gem Profilen

Finavn	Danmark
Strategiens navn	Ingen resistens
<input type="button" value="Gem"/>	<input type="button" value="Indlæs"/>
<input type="button" value="Gem"/>	<input type="button" value="Indlæs"/>
<input type="button" value="Gem"/>	<input type="button" value="Indlæs"/>
<input type="button" value="Gem"/>	<input type="button" value="Indlæs"/>
<input type="button" value="Gem"/>	<input type="button" value="Indlæs"/>
<input type="button" value="Gem"/>	<input type="button" value="Indlæs"/>

Du kan indsætte dine egne strategier her

Yderligere muligheder	Mulighed 1	
	Mulighed 2	

Bemærk! Der kan findes forklaring i programmet ved at holde musen over de røde hjørnemarkerings

1. Basisoplysninger



DK-RIM

Brugeren kan ændre alle felter i lys-grøn. Der kan bl.a. slettes og tilføjes herbicider.

Basis tal	Vinter hvede	Vinter byg	Vinter rug	Vinter raps	Vårbyg	Havre	Vår hvede	Bælg sæd	t/ha
Ukrudtsfrit udbytte	10,0	8,0	8,0	4,5	7,0	7,5	6,0	4,5	t/ha
Pris ved salg	1200	1200	1050	2600	1200	1000	1200	1400	krit

Udgift til sprøjtning: 75 kr/ha EU støtte pr hektar: 0 kr/ha

Bekæmpelse fra efterafgrøder: 2%

Modne rajgræsplanter sidste sæson: 5 planter/m²

Bekæmpelsesmuligheder		Vinter sæd	Vårsæd	Raps	Bælg sæd	Vinter sæd	Vårsæd	Raps	Bælg sæd
Udfold herbicidnavn, pris og effektivitetsniveau (% kontrol af rajgræs):		Pris (kr/ha)				% kontrol af rajgræs			
Glyphosat (g as)	540	75	75	75	75	85%	85%	85%	85%
	1080	150	150	150	150	95%	95%	95%	95%
Før fremspørg	Boxer 1 l	180				63%			
	Boxer 2 l	360				85%			
Herbicider Efter fremspørg	Topik 0,2 l	248				61%			
	Atlantis OD 0,75 l	258				5%			
	Hussar Plus OD 0,07 - 0,14	176	88			5%	5%		
Følg produkternes brugsanvisning	Broadway 130 g	160				5%			
	Cossack OD 0,93 l	344				5%			
	Focus Ultra 1,5 - 2 l			270	360			95%	84%
	Kerb 1,25 l			394				90%	

Gem Profilen

Finavn	Danmark
Strategiens navn	ALS/SU resistens
<input type="button" value="Gem"/>	<input type="button" value="Indlæs"/>
<input type="button" value="Gem"/>	<input type="button" value="Indlæs"/>
<input type="button" value="Gem"/>	<input type="button" value="Indlæs"/>
<input type="button" value="Gem"/>	<input type="button" value="Indlæs"/>
<input type="button" value="Gem"/>	<input type="button" value="Indlæs"/>
<input type="button" value="Gem"/>	<input type="button" value="Indlæs"/>

Du kan indsætte dine egne strategier her

Yderligere muligheder	Mulighed 1	
	Mulighed 2	

Bemærk! Der kan findes forklaring i programmet ved at holde musen over de røde hjørnemarkerings

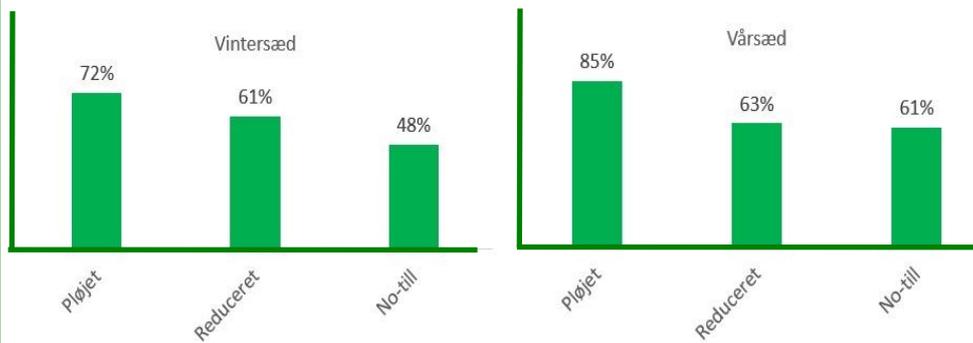
Bekæmpelsesmuligheder

Andelen af rajgræs, der bekæmpes ved såning afhænger af jordbearbejdningstypen.

Ved en tidlig såning i efteråret er et mindre antal rajgræs spiret frem og færre rajgræsplanter rammes af behandlingen ved såning.

Modsat er der en høj fremspiring ved en sen såning og en stor del af rajgræsplanterne vil bekæmpes alene ved såningen.

Jordbearbejdning og såtidspunkt påvirker fremspiringsmønster



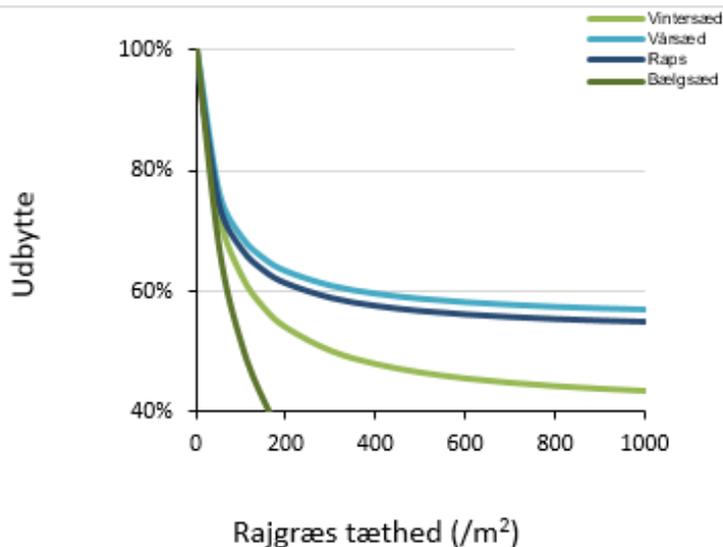
*Reduceret jordbearbejdning kan repræsentere mange forskellige strategier. Som udgangspunkt arbejdes med stubharvning og en såbedsharvning. I "Flere priser" og "Flere muligheder" kan pris og effekt af reduceret jordbearbejdning justeres efter det pågældende system.

Rajgræsbekæmpelse

Jordbearbejdning Pløjet + jordpakker	En pløjning vil bekæmpe stort set alt rajgræs, der er fremspi- ret før pløjning (default 90%)
Reduceret	Reduceret jordbearbejdning* vil kun bekæmpe en del af det fremspirede rajgræs (default 60%)
No-till	Direkte såning har en lille effekt på fremspi- ret rajgræs og vil kun ramme rajgræs i afgrøderækken (default 40%)
Udsædsmængde	Der benyttes typisk en højere udsædsmængde ved sen såning for at opnå en tilfredsstillende etablering, men en højere ud- sædsmængde kan benyttes ved tidligere såning og øge kon- kurrencen overfor rajgræs
Herbicerder** Ikke-selektiv sprøjtning før såning	Ikke-selektiv sprøjtning før såning vil have effekt på den del af rajgræspopulationen, der er spiret frem inden såning. Glyphosat er lagt ind som eneste mulighed. Der er lagt to do- seringer ind i standardscenariet.
Før fremspiring	Efterårsbehandling med herbicider før fremspiring vil have effekt på de rajgræsplanter, der overlever behandling før så- ning og selve såningen plus nyfremspirede planter i perioden til sprøjtning før fremspiring
Efter fremspiring	Behandling med herbicider efter fremspiring vil have effekt på de rajgræsplanter, der overlever praksis frem til sprøjtning med efter-fremspiringsherbicerder og de nyfremspirede i på- gældende periode. Dette gælder både for vinter-og vårsæd.
Yderligere muligheder	Der er mulighed for selv at indsætte yderligere bekæmpelses- tiltag. Det kunne f.eks. være hvis man har en praksis omkring høst, der begrænser frøkast fra modne rajgræsplanter f.eks.

**Et antal herbicider er lagt ind i DK-RIM som udgangspunkt for at give mulighed for bekæmpelse i alle afgrøder. Der er ingen begrænsninger på hvilke herbicider, der kan bruges i programmet –kun en begrænsning i antallet af herbicider, der kan medtages i ét sæt af basisoplysninger. Det er nødvendigt at kende pris og effektivitet af herbicider for at medtage dem.

Indflydelse på udbytte



Afgrøderne har forskellig **konkurrenceevne** og **tolerance** overfor rajgræs. Den samme rajgræspopulation vil derfor have forskellig indflydelse på udbyttet af forskellige afgrøder.

En simplificeret oversigt over det mulige udbyttetab er vist her.

Så længe rajgræspopulationen er lav, vil udbyttetabet være procentvis det samme for alle afgrøder, men stiger rajgræsproblemet, så vil bælgsæd og vintersæd være hårdest ramt. Ved en tæthed over 150 planter pr m² vil der ikke kunne forventes at høste noget nævneværdigt i bælgsæd.

De mest almindelige afgrøder er valgt som standard i DK-RIM. Som udgangspunkt er vinterhvede, -byg, -rug, vinterraps, vårbyg, -hvede, havre og bælgsæd lagt ind. Bælgsæd er lagt ind som ærter i standard scenariet. Afgrøderne i standard scenariet kan erstattes af andre afgrøder, så længe konkurrenceevnen og sædskifteeffekterne fra afgrøden er den samme.

Græs og græs/kløver er inkluderet som en "nød-afgrøde", der er ikke en økonomisk gevinst ved at dyrke disse afgrøder, men de kan bruges i et sædskifte, hvor rajgræsproblemet er ude af kontrol. De to afgrøder har en sanerende effekt. Der indlægges ikke egentlig dyrkningspraksis for græs eller græs/kløver. Der vil derfor være et økonomisk tab i år med græs eller græs/kløver. Hvis man ved, man har en aftager til græsset eller lignende kan dette måske udligne tabet. Dette er ikke inkluderet i DK-RIM.

Udbyttefordele og -ulemper af sædskiftet

Et sundt sædskifte har en positiv indflydelse på den efterfølgende afgrødes udbytte, og der en øget mængde tilgængeligt kvælstof efter bælgsæd.

Et dårligt tilrettelagt sædskifte vil derimod have nogle ulemper og påvirke udbyttet af efterfølgende afgrøder negativt.

Eksempler:

Udbyttefordele (tilgængelige i brugerflade):

Raps efter bælgsæd: + 5% i udbytte

Korn efter bælgsæd: + 20% i udbytte

Alle afgrøder m. efter-/mellemafgrøde: + 2% i udbytte

Udbyttetab: (tilgængelige i brugerflade):

Raps, hvor pausen siden raps er 1 år: - 50%* i udbytte

Bælgsæd, hvor pausen siden bælgsæd er 1 år: - 40%* i udbytte

Derudover er der indlagt konsekvenser af en række afgrødekombinationer, som ikke kan tilgås fra brugerfladen, men kun er tilgængelige i oplåst tilstand af DK-RIM via arket 'Calcs' (tabel 8).

*Disse værdier er ikke reelle udbyttetab, dokumenteret gennem eksperimentelt arbejde, men sat højt for at markere at et sådan valg er problematisk.

Yderligere tiltag

Der er stor interesse for **efter- og mellemafgrøder**, både de lovpligtige og frivillige. Der er endnu ikke en dybdegående viden om effekten af efter- og mellemafgrøder på ukrudt og dermed rajgræs. Hvis du vil medtage en effekt af disse afgrøder i rajgræsbeholdningen, er der lavet en mulighed for dette som justeres fra "Basisoplysninger").

Bekæmpelse fra
efterafgrøder **2%**

Afskrivning af afgrøden

Rajgræspopulationen kan komme ud af kontrol og i nogle tilfælde kan det være nødvendigt at afskrive afgrøden for at forhindre en høj opformering i et område. Afskrivning af afgrøden sætter udbyttet til nul.

Nedvisning

Der kan være flere grunde til at nedvisne sin afgrøde, men det har ikke nogen nævneværdig effekt på rajgræspopulationen, da frømodning typisk vil være færdig ved nedvisning.



Omkostninger

Udgifter til jordbearbejdning, udsæd, gødning, andre plantebeskyttelsesmidler end rajgræsbeholdning, selve sprøjtningen og høst kan justeres fra brugerfladen, enten i 'Basisoplysninger' eller i 'Flere priser'. Der arbejdes med maskinstationpriser, som udgangspunkt refererer omkostninger til værdier fra Farmtal Online (SEGES).

Pløjning: Vendepløj m. jordpakning fulgt af rotorharve; 700 kr+ 450 kr pr. ha.

Reduceret jordbearbejdning: Stubharvning + såbedsharvning; 325 kr + 160 kr pr. ha.

No-till: Såbedsharvning: 160 kr pr. ha.

Ejer du selv maskiner og udfører arbejdet kan udgifterne justeres efter dette.

Høst

Der er forskellige priser for høst afhængig af afgrøden og metode

Korn + balle: Kornafgrøder med efterfølgende ballepresning

Korn + snit: Kornafgrøder, hvor strå snittes og derefter nedmuldes.

Raps: Høst af raps

Raps + skår: Høst af raps efter skårlægning

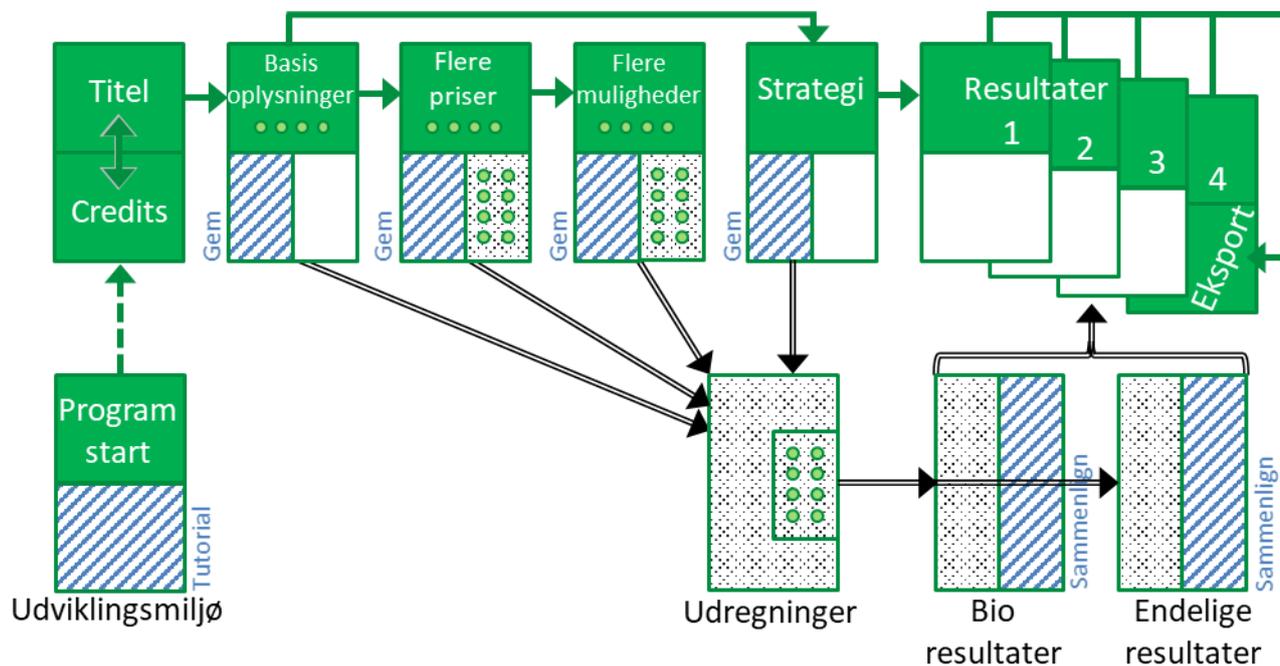
Bælgsæd: Høst af bælgsæd

Ingen/græs: Denne mulighed koster intet for høst. Skal inkluderes, hvis afgrøden bliver ofret før modenhed for at undgå frøsætning og opformering. Vælges også for græs/kløver afgrøde.

Maskinrummet i DK-RIM

Store dele af maskinrumme i DK-RIM er skjult, så længe der ikke er låst op for indholdet.

Brugeren har direkte adgang til de parametre, der varierer mest fra sted til sted. I den nuværende version er det skjulte indhold på engelsk og kun den åbne brugerflade på dansk.



Forbindelser:

→ Navigering

⇒ Hovedforbindelser

- Brugerflade dansk
- Udregninger engelsk
- Macro-relateret
- Parametre

Den macro-relateret del, er det, der får programmet til at virke som et almindeligt software. Programmet er bygget i Excel, og det er derfor nødvendigt at tillade Macro at køre for at DK-RIM virker.

Det anbefales generelt ikke at bruge DK-RIM i op-låst tilstand, da det er let at få slettet eller tilføjet tal/værdier, som vil forhindre korrekt kørsel. Der kan låses på for at se flere parametre eller for at kopiere datatabeller, hvis eksport ikke fungerer.

Promilleafgiftsfonden for landbrug



Institut for Agroøkologi



THE UNIVERSITY OF WESTERN AUSTRALIA
Achieve International Excellence

