

# ØkologiPlan – Økonomisk planleggingsverktøy for økologisk korn- og kjernebelgvekstproduksjon

Karen Refsgaard<sup>1)</sup> / karen.refsgaard@nilf.no

Martha Ebbesvik<sup>2)</sup> / martha.ebbesvik@norsok.no

Thor Johannes Rogneby<sup>3)</sup> / thor.johannes.rogneby@planteforsk.no

Berit Rogstad<sup>1)</sup> / berit.rogstad@nilf.no

Kjell Staven<sup>1)</sup> / kjell.staven@nilf.no

<sup>1)</sup>Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning

<sup>2)</sup>Norsk senter for økologisk landbruk

<sup>3)</sup>Planteforsk Apelsvoll forskingssenter

## Sammenheng

ØkologiPlan er et nytt økonomisk planleggingsverktøy for økologisk korn- og kjernebelgvekstproduksjon. Det er utviklet nye prinsipper for dekningsbidragskalkyler som er tilpasset økologisk landbruk, bl.a. med bakgrunn i at økologisk landbruk er avhengig av flerårig vekstskifteplanlegging og har større avlingsvariasjon mellom år.

## Innledning

Økologisk planteproduksjon, er mer enn konvensjonell planteproduksjon, avhengig av de lokale og naturgitte forholdene, da det er begrenset mulighet til å substituere med innkjøpte innsatsfaktorer. I økologisk dyrking av korn og kjernebelgvekster forventer man lavere avlinger og større avlingsvariasjoner mellom år avhengig av jordart, moldinnhold, gjødsling, skadegjørere og vekstenes plassering i vekstskiftet. Økonomiske rammebetingelser, som priser og tilskudd, og politiske rammebetingelser varierer også mellom år og geografiske områder. Et viktig element for å kunne ta høyde for dette, er god driftsledelse, som stiller krav til planleggingsverktøy for å kunne lage planer og budsjett under ulike forutsetninger.

For en bonde som driver konvensjonelt, og som overveier omlegging til økologisk drift, vil dekningsbidragskalkyler som viser forventede økonomiske konsekvenser av en omlegging over flere år være sentral. For en bonde som driver økologisk, vil det være interessant å beregne hvilke økonomiske konsekvenser endringer i vekstskiftet kan bety.

ØkologiPlan passer for begge formål og kan benyttes til økonomisk planlegging og veiledning innen økologisk korn- og kjernebelgvekstproduksjon. ØkologiPlan kan anvendes av forsøksringer, veiledningstjeneste, regnskapskontor og bønder for å oppnå en mer helhetlig rådgivning innen økologisk korn- og kjernebelgvekstproduksjon. Programmet er utviklet i samarbeid mellom Planteforsk, Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK) og Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) med NILF som prosjektleder.

### Økonomiplanlegning i økologisk korn- og kjernebelgvekstproduksjon - en modell

I oppbyggingen av dekningsbidragskalkyler for økologisk drift, er det flere hensyn å ta, som delvis er ulike de man skal ta i kalkyler for konvensjonell produksjon. Jordens fruktbarhet på lang sikt er en sentral målsetting i økologisk drift (Debio 2003). Planteproduksjon og vekstskifte må vurderes i et mer langsiktig perspektiv enn det som er nødvendig i konvensjonell drift. Derfor har bønder flere skranke å operere under i økologisk drift enn de har i konvensjonell produksjon.

I økologisk produksjon erstatter en ofte variable kostnader som plantevernmidler og mineralsk gjødsel med mekanisk ugrasbekjempelse og husdyrgjødsel eller grønn gjødsling og nødvendige vekstskifter. En del av utgiftene til dette hører vanligvis til faste kostnader. Relevant sammenligning mellom økologisk og konvensjonell produksjon krever at dekningsbidraget dekker det samme systemet. Derfor må en inkludere maskin- og arbeidskostnader i sammenligningen hvis de er ulike i de to systemene.

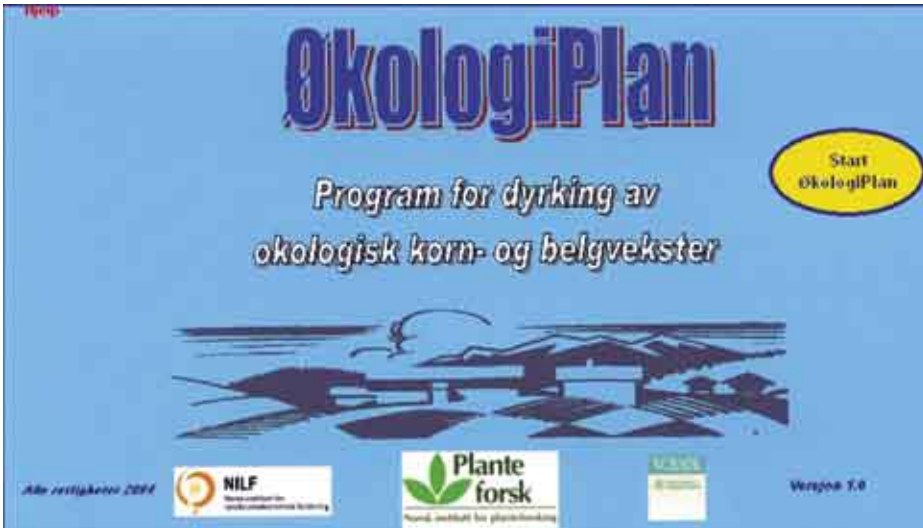
Økologisk planteproduksjon er avhengig av et godt vekstskifte. Det er aktuelt å se på flerårige vekstskifter som utgangspunkt for beregning av gjennomsnittlige årlige dekningsbidrag (DB) fremfor å se på enkeltproduksjoner. For eksempel kan det være nødvendig å ha et år med grønn gjødsling i økologisk kornproduksjon som ikke bidrar med noen reell salgsinntekt, men som bidrar med næringsforsyning til planteproduksjonen det etterfølgende år.

I økologisk produksjon er det naturlig å forvente en større avlingsvariasjon, siden man er mer avhengig av de naturgitte forhold. Når det gjelder priser, kan en forvente større forskjeller for økologiske produkter enn for konvensjonelle, som har et

mer forutsigbart marked (Lien et al. 2004). Derfor er det sentralt at DB-kalkylene viser forventet resultat og den forventede variasjon for usikre parametere som avlinger og priser.

### Modell og datakilder

ØkologiPlan inneholder både kalkyledatabaser og verktøy for individuell planlegging. Det er utviklet som et selvstendig verktøy som kan kobles opp mot Norkap, NILFs verktøy for driftsplanlegging. Det finnes følgende hovedelementer og ark: Adm, VelgKalk, Kalk, Agro, Mek og Resultat. For å vise hvordan programmet fungerer, er det vist et eksempel som gjennomgås i slutten av beskrivelsen av hvert ark. Eksemplet ledsages av skjermbilder fra ØkologiPlan.



Figur 1. Forside til programmet ØkologiPlan

### Arket Adm

Dette er inngangsporten til ØkologiPlan. Her legges inn nøkkeldata om brukeren og bruket, som danner utgangspunkt for hvilken region han/hun tilhører. Videre er det mulighet for å velge mellom ulike vekstskifter, a og b.

I arket *Adm* legges inn opplysninger om bruker Ola Haug fra Leinstad i Sør-Trøndelag som vist i skjermbildet i figur 2. Gul bakgrunn indikerer at det er muligheter for valg.

**Opplysninger om bruker / Lagringsrutiner**

Dato	1. jan. 2004	Slett inn data	Tilskuddsforh.	4
Eieridrett	Bondenor			
Eiernavn	Haug			
Fornavn	OLA			
Adresse	Furuseten			
Postboks og poststed	7063	LEINSTRAND		
Telefon	72 58 48 99	E-post		
Kommune	Trendheim	Fylke/Ostria	Sør-Trøndelag	
Alternativ	A	Lagre data	Last inn plan >	1. jan. 2004
Katalog for ØK/ØR/ØP	ØKØKØKØP		Sorter plan >	
Databladlog for ØK/ØR/ØP	ØKØKØKØP Data		By plan	Last inn Backup
			Eksporert til Backup	

Figur 2. Ark "Adm" fra ØkologiPlan

## Arket VelgKalk

Her velges vekster til vekstskiftet som kan være opp til 6 år. Det samme gjøres for den opprinnelige konvensjonelle produksjonen. For hver vekst estimerer programmet et avlingsnivå og det velges en standardkalkyle fra gjeldende region, som overføres fra Norkalk til ØkologiPlan.

I *VelgKalk*-arket vist i figur 3 velges følgende 4-årige økologiske vekstskifte, grønn-gjødsling, bygg med underkultur, erter, havre med gjenlegg. Det konvensjonelle vekstskiftet består av havre og bygg.

**Valg av kalkyler**

Aktuelt årsgang: 2003 Kalkyler fra region: Trøndelag

Produksjonstype	Økologisk produksjon	Konvensjonell produksjon
Velg inn kalkyle	Produksjon nr	Produksjon nr
grønning fra ØKØKØKØP	1-6	1-6
	20 19 20 21	1 2 3 4

Kalkyler, og type: 37 0 Slett alle valgte kalkyler Oppdater kalkyloversikt fra ØKØKØKØP

Velg	Id	DE	Avling	Tittel	ØP	Underbittel
▲	17	536	240	Havre	ØP	Økologisk høstet havre
	39	500	240	Havre	ØP	Økologisk høstet havre
	19	1230		Havre	ØP	Økologisk høstet havre
	40	204	145	Grønngjødsling	ØP	Økologisk 1-4 årig erter
▼	41	294	300	Taufrøprodukt	ØP	Økologisk 1-2 årig erter

Figur 3. Ark "VelgKalk" fra ØkologiPlan

## Arket Kalk – Kalkyler og priser

Her finnes dekningsbidragskalkyler for vekstene som er valgt i vekstskiftet. Kalkylene inneholder priser både for salgsprodukter og innsatsfaktorer og er utarbeidet på tradisjonell måte med produksjonsinntekter fratrukket variable kostnader beregnet pr. dekar. De ferdige kalkylene er et utgangspunkt som er ment for redigering og tilpassing av både mengder og priser til de enkelte skifter.

Avlingsnivået i økologisk drift vil være den faktoren som har størst innvirkning på dekningsbidraget. Dette beregnes i arket Agro og overføres automatisk til kalkylen. Av de variable kostnadene er utgifter til økologisk såkorn/-frø og eventuelle utgifter til husdyrgjødsel de største postene. Type og mengde husdyrgjødsel velges også i arket Agro og overføres automatisk til dekningsbidragskalkylen. Tørkekostnadene varierer i forhold til avlingsnivået og beregnes automatisk. Kalkbehovet blir som regel mindre i økologisk dyrking og er satt til 400 kg kalk hvert sjetten år. Utgifter til ugrasharving er ikke med i kalkylene, men kostnadsføres under mekanisering. Prisene på økologiske produkter og innsatsfaktorer er som regel høyere enn for tilsvarende konvensjonelle produkter og innsatsfaktorer. Det er derfor laget en egen prisliste som er innarbeidet i NorKalk basert på priser fra Norgesfôr (2003), Felleskjøpet (2003), Håndbok for driftsplanlegging (NILF 2002), samt telefonisk kontakt med kornmøller. Det er liten omsetning av husdyrgjødsel til økologiske gårder og prisnivået i kalkylene baserer seg på anslag.

Region : Sør-Trøndelag

Kalkyler for Bortenfor

Økologisk

### Ettårige kulturer 2004

#### Dekningsbidrag for : Havre, økologisk korn m/gjenlegg

Produkt	Enhet	Daa	
		Salgbar avling	Inntekt kr
01 Havre, 15% vann		380	2,47
02			
03			
		04 Sum	939

Kostnadsart	Mengde	Pris kr	Kostnad kr
06 Frakt, tørkekostnader korn	380	0,22	84
07 Rensing	8	0,60	5
08 Kalk	65	1,00	65
09 Såkorn, havre	8	4,81	38
10 Annet, slåver, gjenlegg	2,5	59,00	148
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
		18 Sum	439
<b>19 Dekningsbidrag</b>			<b>499</b>

**Merknader:**  
 400 kg kalk hvert 6 år  
 Nytt såkorn hvert andre år

Figur 4. Ark "Kalk" fra ØkologiPlan

I *Kalk-arket* vist i figur 4 ses et eksempel på en DB-kalkyle for økologisk havre med gjenlegg. Her fremkommer i utgangspunktet standardtall for både avlingsnivå og for innsats av variable produksjonsfaktorer. Etter at *Agro-arket* er utfylt, blir alle DB-resultatene automatisk oppdatert med hensyn til estimert avlingsnivå, tørkekostnader og kostnader til husdyrgjødsel (de oransje tallene). I eksemplet blir DB for havre med gjenlegg 499 kr pr. daa i gjennomsnitt for alle år. Eventuelle andre individuelle tilpassninger i priser og mengder gjøres direkte i DB-kalkylen.

### Arket Agro - Avlingsnivå

I denne delen estimeres forventede avlinger og avlingsvariasjon. Modellen er bygd opp av tre modeller: en for korn og kjernebelgvekster, en for grovfôravlinger og en for frødyrking, som alle er sydd sammen til en helhetlig vekstskiftemodell. Det er mulig å ha ulik arealfordeling på de enkelte skifter på gården det enkelte år, mens hvert skifte må ha samme areal i hele vekstskifteperioden. Modellen forutsetter at normale dyrkingsforhold ligger til rette, det vil si rett pH, godt drenert jord, lite jordstrukturproblemer og moldklasse 2,3 og 4.

**Kornmodellen** er bygd opp av fem trinn for å bestemme avlingsnivå og avlingsvariasjon:

1. Fra konvensjonell kornavling til ugjødslet økologisk kornavling med korn som forgrøde
2. Avlingseffekt av husdyrgjødsel
3. Avlingseffekt av forgrøde basert på valgt vekstskifte
4. Avlingseffekt av ugraspress
5. Årsvariasjon for økologisk korndyrking

Ut fra distrikt, jordart og valgt kornart som skal dyrkes, estimerer modellen en forventet ugjødslet økologisk kornavling, med korn som forgrøde. Estimeringen skjer på grunnlag av 245 forsøk fra forsøksserier i prosjektene "Veiledningsprøving av korn og oljevekster" (Åssveen *et al.* 2003), "N-prognoser og N-rådgivning" (Riley *et al.* 2002) og "Storskalaforsøk i økologisk korndyrking" (Årstad *et al.* 2001 og Rogneby *et al.* 2002). Kornområdene er delt opp i 8 distrikt og en velger mellom 14 jordarter. Valg av kornart innbefatter vårkorn med eller uten gjenlegg eller underkultur, erter, åkerbønner og høstkorn. Den estimerte avlingen blir korrigert for nivået en konvensjonell byggavling normalt gir på skiftet. Forholdstallene mellom konvensjonell og økologisk dyrking av korn med korn som forgrøde, er basert på tallmateriale fra "Dyrkingssystemprosjektet på Apelsvoll" (Eltun *et al.* 2000) og "N-prognoser og N-rådgivning" (Riley *et al.* 2002).

Kornmodellen tar kun hensyn til tilførsel av nitrogen (N) ved gjødsling av vekstene. N-tilgangen fra gjødsel estimeres ut fra konvensjonelt gjødselvirkningsoppsett av gjødsestype og gjødselmengde (Fystro *et al.* 2003). Forutsetningen for estimering av gjød-

selvirkningen er en nedmolding innen 24 timer. Brukeren av programmet velger selv hvor mye (tonn/daa) som brukes. Programmet vil da vise kg total-N/daa som er tilført.

Forgrødene er 29 vekster der korn, kjernebelgvekster, eng, korn før eng (toårig virkning av eng), grønn gjødsel og engfrø er med. Forgrødeeffekten av de ulike vekstene bygger på Planteplan v1.60 og Skifteplan 1.78, men er justert i henhold til resultater fra forsøksseriene "Veiledningsprøving av korn og oljevekster", og "Storskalaforsøk i økologisk korndyrking". Vekstene er delt opp i fem grupper: dårlig, lite god, middels god, god og svært god forgrødeeffekt.

Ugraspresset er delt i tre grupper (lite, middels og stort) og estimerer en prosentvis nedgang av avlingene (etter beregnet gjødsel og forgrødeeffekt) med hensyn på ulikt ugraspres (Donald 1990, Fykse 1991, Melander 1990 og Salonen *et al.*, 2001). Programmet viser ugraspres pr. m<sup>2</sup> for frøugas og de viktigste rotugasene, fordelt på de tre ugraspresgruppene. De ulike ugraspresgruppene er satt opp mot ugraspresset fra *enten* frøugas, kveke, åkertistel eller åkerdylle. Arbeidet til Fykse (1991) med skadeterskler i korn for frøugas tilsier at arts sammensetningen er vel så viktig som totalantallet. Brukeren må derfor selv vurdere hvilken ugraspresgruppe som er rett for det enkelte areal ut fra ugraspresset fra den samla ugrasfloraen. Til slutt beregner kornmodellen årsvariasjonen med utgangspunkt i valgt jordart, kornart og gjødslingsnivå. Årsvariasjon er beregnet ut fra samme tallmateriale som den økologiske kornavlingen er beregnet av.

**Grovfôrmodell:** Grovfôrmodellen (Fystro 2003) beregner grasavling ved økologisk drift. Det er forutsatt at det er slåtteng og at dyrkingen foregår i distriktene som programmet har satt opp. Modellen tar hensyn til engalder, distrikt, jordart, gjødseltype og gjødselmengde. Grovfôrmodellen er bygd opp etter en vekstkurve for gras og kløver ut fra mengde tilgjengelig nitrogen fra gjødsel og jord. Modellen beregner nullavling for enga ut fra distrikt og jordart. Nitrogenfikseringen er eneste N-kilde til nullavlingen. Nullavling er derfor kun kløver. N-tilgang fra jord estimeres ut fra engalder, distrikt og jordart. N-tilgangen fra gjødsel estimeres ut fra konvensjonelt gjødselvirkningsoppsett av gjødseltype (samme som for kornmodellen) og gjødselmengde (Fystro *et al.*, 2003). Forutsetningene som er satt opp, er middels forhold ved overflatespredning og middels omsetning i jorda. Modellen vil vise total-N/daa og konvensjonell grasavling.

**Frødyrkingsmodell:** Frødyrkingsmodellen er svært enkel og tar utgangspunkt i dyrkingsveiledninger for timotei, engsvingel og rødkløver som Aamlid *et al.* (2003a, b og c) har laget. Avlingen for de ulike artene er låst og blir verken justert av jordtype, gjødsling eller distrikt. Modellen forutsetter dyrking i samsvar med dyrkingsveiledningene. Det er lagt inn fast årsvariasjon for de ulike frøartene. Modellen legger opp til valg av ugraspres på samme måte som for kornmodellen.



Økologisk dyrking av korn og belgvekster					
Det foresettes normale dyringsforhold. Det er rett pH, godt drenert jord og lite jordstrukturproblemer					
Distrikt	Midt-Norge				
Vekstee	Jordart	Jordtype		Årsak	
Grønngjødet, etterling	Slått friland	Mokere			20
Bygg m. uk	Sandig slit	Mokere			30
Erter	Slått lettare	Lere			40
Havre m. g.legg	Mellomlere	Lere			50
Ingen	Ingen	Ingen			
Ingen	Ingen	Ingen			
Vekstee	Kornm. spønn l. bygging	Førgøde	Ugraspress	Sann arealer	100
Grønngjødet, etterling	350-400	Havre m. geringg	Moderat	Grønngjøding i	Hakkvare til vintre gjødsel ved å bruke restene av kornet grunnlaget (KORVALD)
Bygg m. uk	350-400	Erter l. vinterveng	Moderat	Bygg, 15% vann	
Erter	300-350	Bygg m. underkultur	Moderat	Erter, 15% vann	
Havre m. g.legg	300-350	Erter l. vinterveng	Moderat	Havre, 15% vann	
Ingen	Under 30	Ingen	Moderat		
Ingen	Under 30	Ingen	Moderat		
Vekstee	Gjødselslag	Tonn	Kg total nitrogen per dekar	Merke	
Grønngjødet, etterling	Ingen			Merke	Dette er et merkeord. For å lage resultat eller avkastning kan du bruke A eller lettere
Bygg m. uk	Sorfe, blaut - 0% ts	1,5	5,5		
Erter	Sorfe, blaut - 0% ts				
Havre m. g.legg	Sorfe, blaut - 0% ts	2,0	7,8		
Ingen	Ingen				
Ingen	Ingen				

Figur 5. Første del av Ark "Agro" fra ØkologiPlan

Årsaker	År					
Vekstee	1	2	3	4	5	6
Grønngjødet, etterling eng	20	30	40	50		
Bygg m. uk	30	40	50	20		
Erter	40	50	20	30		
Havre m. g.legg	50	20	30	40		
Ingen						
Ingen						
Avkastning - grønnsaker	År					
Vekstee	1	2	3	4	5	6
Grønngjødet, etterling eng						
Bygg m. uk	340	340	300	300		
Erter	245	260	260	245		
Havre m. g.legg	380	390	395	395		
Ingen						
Ingen						
Avkastning - avvaskings	År					
Vekstee	1	2	3	4	5	6
Grønngjødet, etterling eng						
Bygg m. uk	€50 +340	€50 +340	€50 +300	€50 +300		
Erter	€85 +245	€85 +260	€85 +260	€85 +245		
Havre m. g.legg	€50 +380	€50 +390	€50 +395	€50 +395		
Ingen						
Ingen						
Kornm. spønn dyrking	År					
Vekstee	Avkastning	1	2	3	4	5
Havre, 15% vanninnhold	400	35	35	35	35	
Bygg, 15% vanninnhold	400	35	35	35	35	
Havre, 15% vanninnhold	400	35	35	35	35	
Bygg, 15% vanninnhold	400	35	35	35	35	
Sann arealer		100				

Figur 6. Andre del av Ark "Agro" fra ØkologiPlan



I første del av *Agro-arket* vist i figur 5 legger en inn det planlagte vekstskiftet basert på oppslag i Agro-databasen (rullesjaktene). For at de økonomiske beregningene skal ha mening, er det nødvendig å velge et kalkylegrunnlag som inneholder de samme vekstene som skal inngå i skifteplanen. I eksemplet velges grønngjødsel, ettårig, bygg med underkultur, erter samt havre m. gjenlegg. For hvert skifte angis jordart og areal. Deretter angis for hvert skifte hvilket konvensjonelt byggavlingsnivå som er vanlig på gården samt forgrøde og ugraspess. For grønngjødsel er forgrøden havre med gjenlegg og det velges moderat ugraspess. Heretter velges for hvert skifte gjødselslag og mengde, eksempelvis 2 tonn storfe blautgjødsel for havre med gjenlegg, som gir 7,8 kg total-nitrogen pr. daa. I den resterende del av *Agro-arket* vises de beregnede gjennomsnittlige avlingsnivåene og deres variasjon (figur 6), for havre med gjenlegg, er avlingsnivået på 380 +/- 50 kg pr. daa det første år. Til slutt må det konvensjonelle vekstskiftet og dets arealfordeling legges inn. Her må en sørge for at totalarealet samsvarer med det økologiske totalareal, her 140 dekar.

### Arket Mek – Mekanisering og arbeidsforbruk

Her gjennomføres beregninger av maskinkostnader og arbeidsforbruk. Mekanisering og arbeidsforbruk er forskjellig på noen områder for konvensjonell og økologisk dyrking. Dette påvirker de totale kostnadene, men også selve strukturen i dekningsbidragene. Noen kostnader som er variable i konvensjonell produksjon, erstattes av kostnader som tradisjonelt er faste, slik at en må beregne korrigerte dekningsbidrag for å få en reell sammenligning. Et endret mekaniseringsbehov kan dekkes ved å leie eller kjøpe utstyr. Utleie av redskaper til økologisk kornproduksjon er imidlertid lite utbredt og beregninger er derfor gjort med utgangspunkt i kjøp av redskap. Regnearkene for mekanisering er lagt opp slik at en kan vurdere flere alternativer opp mot hverandre. I tillegg vises de samlede endringene i mekanisering og arbeidsforbruk. Datamaterialet baserer seg i hovedsak på NILF (2002), NILF (2003), Norske landbruketstjenester (pers. medd. 2003), Mangerud (2001) og Mangerud (pers. medd. 2003).

### Utstyr

Det er mest aktuelt å bruke det utstyret en har, som plog og annet jordarbeidingsutstyr, samt såmaskin og trommel. I tillegg trenger en beitepusser/halmsnitter til grønngjødslingsåret, grasfrøsåmaskin for såing av underkultur samt ugrasharv. Det er dessuten aktuelt med forplog for å dekke rotugraset bedre og unngå lyskudd ved pløying. Å bruke tvillingdekk av hensyn til marktrykk, er også aktuelt. Husdyrgjødselspreder vil komme i tillegg dersom en har tilgang på husdyrgjødsel som en skal spre med eget utstyr.

Høsting, transport, tørking og lagring er operasjoner som delvis er kvantumsavhengig. Ved redusert avlingsnivå vil kostnadene kunne reduseres tilsvarende, mens økt

mengde ugras vil kunne øke kostnadene. Disse endringene er tatt hensyn til under variable kostnader.

Vedlikehold dekker både rutinemessig utskifting av slidedeler og hendelser slik som brudd, og de er beregnet som sats pr. time pr. 1000 kr i anskaffelse av det aktuelle redskapet. Det er brukt leiepris på traktor. Mulig frasalg er aktuelt for åkersprøyte og evt. sentrifugalspreder. Mulig innbytte er tatt inn i beregning for ugrasharv og beitepusser/halmsnitter.

Driftsmater	Investeringspriser					Vedlikehold			Kapazität			
	Salgs	Prisvalg	Antall	Varde	Årsg	Vedlike	Vedlike	Vedlike	%	Arbeids	Red	Arbeids
			tid	tid	tid	pr.1000	pr.1000	pr.1000		tid	tid	tid
<b>Investeringspriser og leiepriser</b>												
Harv	40 000		15	7,0 %	4 285	30,00	0,60	0,77		6,0	10	13,0 %
Slåeggenhet	42 000		15	7,0 %	4 668							
Furusecchler	53 800		15	7,0 %	5 907	82,00	4,24	1,34		0,1	10	53,0 %
Forsting til vassdring	10 400		10	7,0 %	1 401							
Forsting til legning												
Dekkehulling												
Arbeids forsting												
Redskap til utkast												
Redskap til utkast												
<b>Variable sprøyte sats- og vedlikeholdskostnader</b>												
Redskap til sprøyte												
Redskap til sprøyte												
Årsopprett	40 400	10 000		7,0 %	700	503,00	2,20	2,04		12,0	6	13,0 %
<b>Variable kostnader ved frasalg sprøyte kostnader</b>												
Harv til slåeggenhet						140,00	0,70	1,70	80	6,0	10	13,0 %
Furusecchler						140,00	1,14	1,70	80	0,7	10	13,0 %
Arbeids forsting												
Redskap til utkast												
Redskap til utkast												
Redskap til sprøyte												
Redskap til sprøyte												
Årsopprett						105,00	1,24	1,70	40	12,0	6	13,0 %

Driftsmater	Beholdning av utrustning, Antall timer og kjøretime						Beholdning av utrustning år					
	Grønnebruk	Beitebruk	Forst	Beitebruk	Forst	Beitebruk	1	2	3	4	5	6
<b>Variable vedlikeholdskostnader</b>												
Harv	2,0						40	60	80	100		
Slåeggenhet												
Furusecchler	2,0						40	60	80	100		
Forsting til vassdring												
Forsting til legning												
Dekkehulling												
Arbeids forsting												
Redskap til utkast												
Redskap til utkast												
<b>Variable sprøyte vedlikeholdskostnader</b>												
Redskap til sprøyte												
Redskap til sprøyte												
Årsopprett	2,0						50	75	100	125		
<b>Variable kostnader på frasalg sprøyte kostnader og frasalg</b>												
Harv til slåeggenhet	2,0						40	60	80	100		
Furusecchler	2,0						40	60	80	100		
Arbeids forsting												
Redskap til utkast												
Redskap til sprøyte												
Redskap til sprøyte												
Årsopprett	2,5						50	75	100	125		
<b>Sprøyte utrustning</b>												
Redskap til sprøyte												
Redskap til sprøyte												
Årsopprett	36,00						60	75	100	125		
<b>Utrusting</b>												
Effektforbruk							90,0 %	90,0 %	90,0 %	40	100	
Redskap til vassdring							15,0 %	15,0 %	15,0 %			
Frasalg av sverdi							0,0 %	0,0 %	0,0 %			
Prøygning av							31 %	31 %	31 %			
Indikator for kjøring på jord							45 %	45 %	45 %			

Figur 7. Ark "Mek" fra ØkologiPlan

### Arbeidsforbruk og kapasitet

Det er satt opp en oversikt over endringer i arbeidsbehov. Spesielt ugrasharving kan komme i konkurranseforhold til øvrige arbeidsoppgaver. Pussing og luking utgjør også et vesentlig merarbeid, men vil ikke konkurrere med andre kjerneaktiviteter i drifta. Det er også vesentlig å vurdere arbeidsmengden opp mot ønsker og behov for ferie og fritid. Beregningene av arbeidsforbruk, vil sammen med erfaringene fra konvensjonell drift kunne vise om det er rom til leiekjøring eller samarbeid med andre. Faste, langsiktige samarbeids- eller leieavtaler vil kunne tilsi investering i redskap med større kapasitet så arbeidsbehovet ikke øker tilsvarende.

I *Mek-arket* vist i figur 7 legges inn eventuelle investeringer og tilhørende opplysninger om kapasitet og behandling. I eksemplet kjøpes det ugrasharv, såfrøaggregat, beitepusser og forplog og det selges en åkersprøyte. Tilhørende opplysninger om avskrivningstid, rentefot, kapasitet på utstyr og behandlingsrutiner legges inn slik at årlige investerings- og vedlikeholdskostnader kan beregnes automatisk. For eksempel er de årlige investeringskostnader til en 6 m ugrasharv på 4 392 kr.

### Ark Resultat

Når hele vekstskiftet er lagt inn, og kalkylene for hver vekst er redigert slik at de er mest mulig realistiske i forhold til det aktuelle gårdsbruket, beregnes automatisk et dekningsbidrag for hver vekst for hele arealet. I tillegg beregnes variasjonen i resultatene for hvert år. Spesielle tilskudd til økologisk drift, samt endringer i øvrige tilskudd beregnes automatisk og likeså de estimerte faste og variable merkostnadene til maskininvesteringer og vedlikehold. Heretter beregnes både de årlige gjennomsnittlige differanserresultatene mellom økologisk og konvensjonell drift, samt variasjonen. Til slutt beregnes en nåverdi som viser den totale differansen for hele vekstskifteperioden mellom økologisk og konvensjonell drift. Nåverdien og differansen mellom totalt dekningsbidrag for gården drevet økologisk og konvensjonelt er nyttige beslutningsgrunnlag for brukere som vurderer omlegging eller til vurdering av alternative økologiske vekstskifter. Oversikt over dekningsbidrag, mengde avling samt endret arbeidskraftbehov gis pr. dekar, avling og år.

I *Resultat-arket* beregnes de totale økonomiske resultater (figur 8). En kan vise detaljer eller ei. Dekningsbidraget for de enkelte år og avlinger for både økologisk og konvensjonelt er beregnet, i tillegg til endret tilskudd for hvert år. For eksempel har vi det første år et økt DB på 275 kr for hele det omlagte arealet sammenlignet med konvensjonelt. Etter at resultatene er korrigert for endret tilskudd og merkostnader til maskiner, blir den endelige differansen 20 615 kr det første året. For å få et totalt bilde må en se alle årene i vekstskiftet samlet. Dette er uttrykt gjennom nåverdien for perioden som er 33 425 kr. Etter dette totalresultatet er det for hvert skifte, hver vekst og år vist dekningsbidrag, avlinger og arbeidskraftbehov pr. daa.

Differansekalkyle		År							
Skjal/Vís línur		-2	-1	1	2	3	4	5	6
<b>Dekningsbidrag</b>									
<b>Økologisk produksjon</b>									
Grønngjødsel, etling eng				-2 370	-3 555	-4 740	-5 925		
Bygg m. uk				20 206	27 048	29 550	11 420		
Erter				20 274	27 690	11 076	15 206		
Havre m. gj legg				24 961	9 984	15 989	21 319		
<b>Sum økologisk DB:</b>				<b>63 151</b>	<b>61 167</b>	<b>50 875</b>	<b>42 019</b>		
<b>Intervall, øvre gr. DB i 1000 kr</b>				<b>83,4</b>	<b>82,8</b>	<b>66,1</b>	<b>57,1</b>		
<b>Intervall, nedre gr. DB i 1000 kr</b>				<b>-42,9</b>	<b>-46,4</b>	<b>35,6</b>	<b>26,9</b>		
<b>Konversjonsnett produksjon</b>									
Havre, 15% vanninnhald				15 030	15 030	15 030	15 030		
Bygg, 15% vanninnhald				16 408	16 408	16 408	16 408		
Havre, 15% vanninnhald				15 030	15 030	15 030	15 030		
Bygg, 15% vanninnhald				16 408	16 408	16 408	16 408		
<b>Sum konversjonsnett DB</b>				<b>62 876</b>	<b>62 876</b>	<b>62 876</b>	<b>62 876</b>		
<b>Redusert ØK DB</b>									
<b>Differanse DB -30 %</b>				<b>-27 264</b>	<b>-33 463</b>	<b>275</b>	<b>-1 709</b>	<b>-12 081</b>	<b>-20 857</b>
Omleggingsstokk				105 000					
Økologisk tilskudd					41 000	41 000	41 000	41 000	
Differanse i AP-tilskudd				-3 950	-4 950	-1 980	-2 970	-3 960	-4 950
<b>Differanse etter tilskudd</b>				<b>73 776</b>	<b>-38 413</b>	<b>39 295</b>	<b>36 321</b>	<b>25 039</b>	<b>15 193</b>
<b>Mekaniseringskostnader</b>									
Sum faste merkosnader				-15 746	-15 746	-15 746	-15 746	-15 746	-15 746
Sum variable merkosnader				-826	-1 033	1 337	-629	-826	-1 033
<b>Verdi av ekst. arbeid</b>				<b>-4 271</b>	<b>-4 271</b>	<b>-4 406</b>	<b>-4 542</b>	<b>-4 677</b>	<b>-4 817</b>
<b>Resultat</b>									
<b>Differanseresultat</b>				<b>57 205</b>	<b>-55 191</b>	<b>20 615</b>	<b>15 550</b>	<b>3 926</b>	<b>-6 262</b>
<b>Øvre grense resultat i 1000 kr</b>					<b>-40,8</b>	<b>36,4</b>	<b>79,2</b>	<b>6,9</b>	
<b>Nedre grense resultat i 1000 kr</b>					<b>8,4</b>	<b>-5,3</b>	<b>-15,3</b>	<b>-25,4</b>	
<b>Nivåværdi (5<sup>0</sup>) innstil 8 år</b>				<b>33 42%</b>					

Figur 8. Første del av ark "Resultat" fra ØkologiPlan

## Dekningsbidrag per daa

Vekst	Gj.snitt alle år	År					
		1	2	3	4	5	6
Grønngjødsel, etling eng	119	119	119	119	119		
Bygg m. uk	624	676	676	571	571		
Erter	530	507	554	554	507		
Havre m. gj legg	516	499	499	533	533		
Ingen							
Ingen							

## Avlinger per daa

Vekst	Gj.snitt alle år	År					
		1	2	3	4	5	6
Grønngjødsel, etling eng							
Bygg m. uk	320	340	340	300	300		
Erter	253	245	260	260	245		
Havre m. gj legg	300	300	300	395	395		
Ingen							
Ingen							

## Arbeidskraftbehov

Arbeidsoperasjon	Kapasitet Daatime	År					
		1	2	3	4	5	6
Ugrasbehandling	36	1	2	2	3		
Pussing	14	3	4	6	7		
Luking	40	40	40	40	40		
Sum arbeid		44	46	48	50		
Spredning	-38	-1	-3	-3	-3		
<b>Netto arbeidsbehov</b>		<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>47</b>		

Figur 9. Andre del av ark "Resultat" fra ØkologiPlan

## Diskusjon

ØkologiPlan gir muligheter for å beregne de økonomiske konsekvenser av en omlegging fra konvensjonell til økologisk produksjon og vurdere alternative økologiske vekstskifter - i første runde innen korn- og kjernebelgvekstproduksjon. Beslutningsverktøyet tar hensyn til de spesielle krav til produksjonsmåter i økologisk landbruk som vekstskifteplanlegging og naturlig variasjon.

I en eventuell videreutvikling av ØkologiPlan er det aktuelt å inkludere følgende elementer:

- Oppdatering av tilskudd, priser og kalkyler
- Forbedre grunnlagsmaterialet. Det kan bl.a. være aktuelt å samarbeide med Norsk institutt for jord- og skogforskning i tilknytning til arbeidet som gjøres på verdsetting av innmark. Videre er det relevant å samarbeide med Landbrukets forsøksringer om tilpasning av gjødslingsplanleggingsverktøyet som utvikles for økologisk drift.
- Utvidelse slik at også andre økologiske produksjoner inkluderes, både plante- og husdyrproduksjoner.

## Note

Prosjektet er et samarbeidsprosjekt mellom Planteforsk, Norsøk og NILF, hvor sistnevnte har hatt prosjektlederansvaret, i tillegg har Økokorn-prosjektet Oslo og Akershus deltatt med ressurser. Statens landbruksforvaltning har finansiert prosjektet.

## Referanser

- Debio. 2003. Regler for økologisk landbruksproduksjon. <http://www.debio.no>
- Donald, W.W., 1990. Management and control of Canada thistle (*Cirsium arvense*). Rev. Weed Sci. Vol. 5: 193-250
- Eltun, R., A. Korsæth og O. Norheim. 2000. Avlingsutvikling og nitrogenavrenning i den første åtteårige omløpsperioden i dyrkingssystemprosjektet på Apelsvoll. Grønn forskning 1/98: 201-211
- Felleskjøpet 2003. Spire 2003-2004
- Fykse, H. 1991. Skadetersklar for ugras i vårkorn. SFFL, Faginfo, nr.2 1991: Informasjonsmøte i plantevern: 165-173
- Fystro, G. 2003. Grovførmødel. Ikke publisert
- Fystro, G., B. Hoel, H. Hole, T. Lunnan, H. Riley. 2003. Gjødslingshåndbok. <http://www.planteforsk.no/dokumenter/enheter/apelsvoll/gjodslingshandbok/gjodslingshandbok.html>

Lien, G., O. Flaten, M. Ebbesvik, M. Koesling og P. S. Valle. 2004. Risk and risk management in organic and conventional dairy farming: Empirical results from Norway. Accepted for publication in *Farm Management*

Mangerud, Kjell. 2003: Personlig meddelelse

Mangerud, K. 2001. Økonomien i økologisk kornproduksjon. *Grønn forskning*, 2001:2, 244-250, Planteforsk

Melander, B. 1990. Sammenhengen mellom kvik-bestandens størrelse og udbyttet i korn, ærter og raps. 7. Danske planteværnkongress: Ukrudt: 157-170

NILF. 2002. Handbok for driftsplanlegging 2002/2003. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning

NILF. 2003. Handbok for driftsplanlegging 2003/2004. Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning

Norgesfôr. 2003. Håndbok i plantekultur 2003

Norsk senter for økologisk landbruk m.fl. 2003. Økologisk kornproduksjon. Temaark nr 4/02 og 5/02

Riley, H., B. Hoel, A. Ø. Kristoffersen, H. Tandsæther. 2002. N-gjødsling til korn: Anbefalinger og praksis. *Grønn forskning* 1/2002: 75-80

Rogneby, T. J., L. Nesheim, R. Berland, R. Eltun. 2002. Storskalaforsøk i økologisk korn dyrking. *Planteforsk Grønn forskning* 51/2002

Salonen, J., T. Hyvönen, H. Jalli. 2001. Weed flora in organically grown spring cereals in Finland. *Agricultural and food science in Finland*. Vol. 10: 231-242

Aamlid, T. S. og K. Bysveen. 2003a. Økologisk frøavl av engsvingel. [http://www.planteforsk.no/dokumenter/tjenester/froavl/oko\\_engsvingel\\_2003.pdf](http://www.planteforsk.no/dokumenter/tjenester/froavl/oko_engsvingel_2003.pdf)

Aamlid, T. S. og K. Bysveen. 2003b. Økologisk frøavl av rødkløver. [http://www.planteforsk.no/dokumenter/tjenester/froavl/oko\\_rodklover\\_2003.pdf](http://www.planteforsk.no/dokumenter/tjenester/froavl/oko_rodklover_2003.pdf)

Aamlid, T. S. og K. Bysveen. 2003c. Økologisk frøavl av timotei. [http://www.planteforsk.no/dokumenter/tjenester/froavl/oko\\_timotei\\_2003.pdf](http://www.planteforsk.no/dokumenter/tjenester/froavl/oko_timotei_2003.pdf)

Årstad, T. J., S. Abrahamsen og R. Eltun. 2001. Storskalaforsøk i økologisk korn dyrking i Norge, 1998-2000. *Utredning 06/2001*, Planteforsk

Åssveen, M., H. Linnerud, F. Enger og L. Weiseth. 2003. Forsøk med kornsorter for økologisk dyrking. *Grønn forskning* 1/2003: 126-130