

---

NOTAT 2013-15

---

# Evaluering av avgiftssystemet for plantevernmidler i Norge

---

ANNE STRØM  
PRESTVIK

JAN  
NETLAND

IVAR  
HOVLAND



**NILF**

Norsk institutt for  
landbruksøkonomisk forskning

# ***NILF utgir en rekke publikasjoner***

---

## **Årlig utkommer:**

- «Driftsgranskingar i jord- og skogbruk»
- «Handbok for driftsplanlegging»
- «Utsyn over norsk landbruk. Tilstand og utviklingstrekk».
- «Mat og industri. Status og utvikling i norsk matindustri».

## **Resultater fra forskning og utredninger utgis i tre serier:**

- «NILF-rapport» – en serie for publisering av forskningsrapporter og resultater fra større utredninger
- «Notat» – en serie for publisering av arbeidsnotater, delrapporter, foredrag m.m. samt sluttrapporter fra mindre prosjekter.
- «Discussion paper» – en serie for publisering av foreløpige resultater (bare internettpublisering).

## **NILF gir også ut:**

- «Kontoplan for landbruksregnskap tilpasset NS 4102»
- Regionale dekningsbidragskalkylar.

## **NILF er sekretariat for Budsjettnemnda for jordbruket som årlig gir ut:**

- «Totalkalkylen for jordbruket» (Jordbrukets totalregnskap og budsjett)
- «Referansebruksberegninger»
- «Resultatkontroll for gjennomføringen av landbrukspolitikken»
- «Volum- og prisindeksar for jordbruket» som ligger på:  
<http://www.nilf.no/PolitikkOkonomi/Nn/VolumPrisIndeksar.shtml>

---

NOTAT 2013–15

---

# Evaluering av avgiftssystemet for plantevernmidler i Norge

Anne Strøm Prestvik

Jan Netland

Ivar Hovland



**NILF**

Norsk institutt for  
landbruksøkonomisk forskning

---

<b>Serie</b>	Notat
<b>Redaktør</b>	Agnar Hegrenes
<b>Tittel</b>	Evaluering av avgiftssystemet for plantevernmidler i Norge
<b>Forfattere</b>	Anne Strøm Prestvik, Jan Netland, Ivar Hovland
<b>Utgiver</b>	Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF)
<b>Utgiversted</b>	Oslo
<b>Utgivelsesår</b>	2013
<b>Antall sider</b>	69
<b>ISBN</b>	978-82-7077-870-6
<b>ISSN</b>	0805-9691
<b>Emneord</b>	plantevernmidler, avgift, miljørisiko, helserisiko, resistens, ugrassprøyting, soppsprøyting, jordbruk

---

### **Litt om NILF**

- Forskning og utredning angående landbrukspolitikk, matvaresektor og -marked, foretaksøkonomi, nærings- og bygdeutvikling.
- Utarbeider nærings- og foretaksøkonomisk dokumentasjon innen landbruket; dette omfatter bl.a. sekretariatsarbeidet for Budsjettnemnda for jordbruket og de årlige driftsgranskingene i jord- og skogbruk.
- Utvikler hjelpemidler for driftsplanlegging og regnskapsføring.
- Finansieres av Landbruks- og matdepartementet, Norges forskningsråd og gjennom oppdrag for offentlig og privat sektor.
- Hovedkontor i Oslo og distriktskontor i Bergen, Trondheim og Bodø.

# Forord

---

NILF, i samarbeid med Bioforsk, fikk i oppdrag å evaluere avgiftssystemet for plantevernmidler i Norge. Evalueringen av avgiftssystemet er et av flere tiltak i Handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (2010–2014). Det differensierte og arealbaserte avgiftssystemet er et av flere virkemidler som brukes for å redusere risiko ved bruk av plantevernmidler. Det overordnede formålet med denne rapporten har vært å vurdere om avgiftssystemet virker etter hensikten. Andre relevante problemstillinger, som resistensutvikling blant skadegjørere er også belyst.

Prosjektet har vært ledet av forsker Karen Refsgaard, men rapporten er utarbeidet av rådgiver Anne Strøm Prestvik ved NILF, forsker Jan Netland ved Bioforsk og rådgiver Ivar Hovland ved NILF. Andre ansatte ved både NILF og Bioforsk har bidratt med faglige vurderinger, og Berit Grimsrud har klargjort notatet for publisering.

Oslo, desember 2013

Lars Johan Rustad



# Innhold

---

	Side
SAMMENDRAG .....	1
1 INNLEDNING.....	5
1.1 Formål og problemstillinger.....	6
1.1.1 Problemstilling 1: Virker systemet etter hensikten? .....	6
1.1.2 Problemstilling 2: Er avgiftsnivå og grad av differensiering optimal?.....	6
1.1.3 Problemstilling 3: Kostnad på preparater med flere virksomme stoffer .....	6
1.1.4 Problemstilling 4: Ensidig bruk av lavrisikomidler og resistensutvikling .....	6
1.1.5 Problemstilling 5: Klassifisering av beisemidler .....	7
1.1.6 Problemstilling 6: Retningslinjer for normert arealdose (NAD) .....	7
2 BAKGRUNN FOR AVGIFTER OG ANDRE VIRKEMIDLER .....	9
2.1 Miljø-økonomisk bakgrunn for en avgift.....	9
2.1.1 Priselastisitet .....	10
2.1.2 Differensiert avgift.....	10
2.2 Andre virkemidler for å redusere risikoen ved bruk av plantevernmidler .....	10
2.2.1 Godkjenningsordningen .....	10
2.2.2 Autorisasjonsordningen .....	11
2.2.3 Merkeordning, veiledning og rådgivning .....	11
2.2.4 Integrert plantevern (IPV).....	11
2.2.5 Importører og forhandlere.....	12
2.3 Litteraturgjennomgang .....	12
2.3.1 Risikoreduksjon i jordbruket.....	12
2.3.2 Annen litteratur om avgifter og plantevernmidler .....	13
3 GRUNNLAGET FOR DAGENS AVGIFTSSYSTEM .....	15
3.1 Helserisikoindikatorer .....	15
3.2 Miljørisikoindikator .....	16
3.3 Normert arealdose (NAD).....	17
3.4 Avgiftsklassene .....	17
3.5 Evaluering i 2003 .....	18
3.6 Endringer i avgiftssystemet.....	19
4 BEHOV OG BRUK AV PLANTEVERNMIKDEL .....	21
4.1 Behov i jordbruket.....	21
4.1.1 Resistens og klima .....	21
4.1.2 Endret jordarbeiding .....	21
4.2 Bruk utenom jordbruket .....	22
4.2.1 Hobbybruk .....	22
5 METODE OG DATAGRUNNLAG FOR ANALYSEN .....	23
5.1 Omsetningsstatistikk .....	23
5.2 SSBs undersøkelser om plantevernmiddelbruk i jordbruket.....	23
5.3 Intervju med forhandlere og importører.....	23
5.4 Kostnadsanalyse .....	23

5.5 Andre metodiske antagelser .....	24
6 ANALYSE.....	25
6.1 Omsetning, helse- og miljørisiko .....	25
6.2 Fordeling av omsetning til sektorer.....	27
6.2.1 Jordbruket .....	27
6.2.2 Hobbypreparater .....	29
6.2.3 Andre sektorer og næringer .....	30
6.3 Analyse av total omsetning, pris og mengder .....	32
6.3.1 Innføringen av avgiftssystemet og effekt på pris.....	32
6.3.2 Endring i avgiftsklassene .....	33
6.3.3 Priser, konkurrerende produkt og avgiftsklasser .....	35
6.4 Forhandlere.....	35
6.5 Behandlet areal, helserisiko og miljørisiko etter type middel.....	36
6.5.1 Behandlet areal, helserisiko og miljørisiko inndelt i avgiftsklasser .....	38
6.6 Utvikling i preparatbruk i forskjellige avgiftsklasser og for forskjellige kulturer .....	40
6.6.1 Soppmidler i korn .....	40
6.6.2 Soppmidler i potet.....	44
6.6.3 Ugrasmidler i korn .....	48
6.7 Tankblandede og ferdig-formulerte blandinger .....	55
6.7.1 Blanding av Primus/Express SX og Starane 180/Tomahawk/Spitfire mot ugras i korn .....	55
6.7.2 Blanding av Express og Optica Mekoprop mot ugras i korn.....	56
6.7.3 Blanding av Proline og Bumper mot soppsykdommer i korn.....	56
6.8 Resistens.....	57
6.9 Beising av såkorn .....	58
6.10 Normert arealdose (NAD) og konfliktområder .....	59
7 OPPSUMMERING, KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER.....	61
7.1 Problemstilling 1: Virker systemet etter hensikten? .....	62
7.2 Problemstilling 2: Avgiftsnivå og grad av differensiering.....	65
7.3 Problemstilling 3: Kostnad på preparater med flere virksomme stoffer .....	65
7.4 Problemstilling 4: Lavrisikomidler og resistensutvikling .....	65
7.5 Problemstilling 5: Klassifisering av beisemidler .....	66
7.6 Problemstilling 6: Retningslinjer for normert arealdose.....	66
7.7 Anbefalinger.....	67
REFERANSER.....	69



# Sammendrag

---

Avgiftene på plantevernmidler har siden 1999 vært differensiert ut fra helse- og miljørisiko i avgiftsklasser. I 2003 ble avgiftssystemet evaluert, noe som medførte økt differensiering med virkning fra oktober 2004 (Landbrukstilsynet, 2003). Senere besluttet Landbruks- og matdepartementet å øke basisavgiften på plantevernmidler fra 2,00 til 2,50 kr/daa, fra januar 2005, noe som førte til en ytterligere differensiering mellom avgiftsklassene. Det er 7 avgiftsklasser for plantevernmidler i Norge, hvor klasse 1–5 gjelder for yrkespreparater og klasse 6–7 er for hobbypreparater. Avgiftsklasse 1 inneholder de yrkespreparatene som har lavest helse- og miljørisiko. Basisavgiften er gitt per dekar og blir omregnet til avgift per kg eller liter ved hjelp av normert arealdose (NAD).

Hensikten med et differensiert avgiftssystem er å redusere forbruket av plantevernmidler med høy risiko. Midler med lavere risiko kommer prismessig bedre ut og kan erstatte forbruk av midler med høyere risiko. De store svingningene i omsetningsstatistikken viser at særlig forhandlere, men også forbrukere, er følsomme overfor prisendringer, noe som er et godt utgangspunkt for et prisbasert virkemiddel. Siden innføringen av avgiftssystemet for plantevernmidler i 1999 har omsetning av plantevernmidler, målt i mengde virksomt stoff, holdt seg på et stabilt nivå. Helse- og miljørisiko, beregnet ut fra omsetning og NAD, har blitt noe redusert. Hovedgrunnen til dette er at preparat med høy risiko er tatt av markedet og delvis erstattet av preparat med lavere risiko. Antall preparat i avgiftsklasse 3, 4 og 5 har sunket mens antall preparat i avgiftsklasse 1 og 2 har økt siden innføringen av avgiftssystemet.

Denne rapporten gjør en evaluering av avgiftssystemet for plantevernmidler. Flere underliggende problemstillinger blir analysert og diskutert, blant annet fastsettelse av NAD, resistensutvikling, preparat med flere virksomme stoffer og beisemidler. Analysen bruker omsetningsstatistikken til å vurdere utviklingen i risiko og antall preparat i de forskjellige avgiftsklassene. Omsetningsstatistikken registrerer handel mellom produsent/importør og importør/forhandler og er dermed en dårlig indikasjon på forbruk det enkelte år. Til analyse av forbruk i jordbruket brukes SSBs utvalgsundersøkelser. Priser på plantevernmidler er hentet fra Totalkalkylen og brukt til å sammenligne kostnadene ved bruk av forskjellige preparat. I tillegg er også intervju av forhandlere gjennomført.

Jordbruket er den største brukeren av plantevernmidler og bidrar mest til både miljø- og helserisiko. Forbruket i andre sektorer, særlig i parkanlegg, langs kommunale veger og på golfbaner, vet vi lite om. Dette utgjør en mindre del av total risiko, særlig for miljø, men en større andel for helserisiko. Vi vet lite om virkningen av avgiftssystemet og potensial for reduksjon av risiko for denne delen av forbruket. En kartlegging av plantevernmiddelbruk utenfor jordbruket kan bidra til å øke forståelsen av virkningen av avgiftssystemet på total risiko.

SSBs undersøkelser av forbruket i jordbruket viser et relativt jevnt forbruk av plantevernmidler siden den første undersøkelsen i 2001. Total helse- og miljørisiko varierer fra år til år og har vært lavere ved to siste undersøkelser i 2008 og 2011. Pris er kun en av flere faktorer som påvirker etterspørsel etter plantevernmidler i jordbruket og det er dermed vanskelig å isolere effekten av avgiften. Flere ting bidrar til at etterspørselen etter plantevernmidler i jordbruket øker: Et fuktigere klima gir flere soppsykdommer og øker smitte, ensidig kornproduksjon og redusert jordarbeiding gir

ugraset bedre betingelser, og resistensproblematikk i frøugras. At forbruket likevel er stabilt og total risiko redusert etter 2005 tyder på at avgiftssystemet virker etter hensikten. For videre reduksjon av risiko er det likevel viktig å kombinere avgiftssystemet med flere, andre virkemidler.

Studier fra andre land, inkludert våre naboland, viser at plantevernmidler har høy priselastisitet. Våre analyser belyser dette ved at preparater som har få eller ingen gode alternativer blir mye brukt uansett prisnivå. Slike preparat har lav priselastisitet, det vil si at en prisendring har liten eller ingen endring på etterspørsel. Når det finnes gode substitutt til preparat med høy risiko, er det de rimeligste preparatene som blir tatt i bruk. Brukeren setter altså virkning foran pris, men er ikke ufølsom for pris når det finnes gode alternativ.

En annen viktig effekt av avgiftene er å motivere produsenter, importører og forhandlere til å finne midler i lavere avgiftsklasser. Siden 1996 har antall preparater i avgiftsklasse 3–5 sunket, mens antall preparat i avgiftsklasse 1 og 2 har økt. En streng godkjenningssystem som gjør at preparat med høy risiko blir tatt av markedet, substitusjonsprinsippet og utvikling av nye preparat med lavere risiko har spilt en svært viktig rolle for reduksjon av risiko.

Rapporten analyserer særlig tre områder der bruken av plantevernmidler bidrar med en stor andel risiko: Ugras og sopp i korn og sopp i potet. Bruk av soppmidler i korn og potet er begge eksempler på at brukeren setter virkning foran pris. Det finnes lite sammenheng mellom pris og forbruk. Der preparat i lavere avgiftsklasser er mest brukt er det fordi de er ansett for å være mest virksomme. Det mest brukte soppmiddelet i korn er rimelig, men har ikke lavest pris ut fra den mest brukte dosering. Det tilhører en lavere avgiftsklasse enn mange av de andre preparatene og avgiftssystemet bidrar til at det er rimeligere enn preparatene i høyere klasser. Blant soppmidler brukt i potet var det heller ingen sammenheng mellom pris og forbruk inntil to rimelige preparat i avgiftsklasse 1 kom på markedet. Grunnen til at disse preparatene ble tatt i bruk er først og fremst at de har en bedre virkning enn de andre preparatene og denne vridningen førte til reduksjon i risiko, særlig helserisiko. Avgiftssystemet bidrar til å øke prisforskjellene mellom avgiftsklassene, men pris ser ut å spille en mindre rolle på disse områdene.

Ugrasmidler brukt i korn er et eksempel som viser hvordan utbrakt bruk av enkelte, rimelige preparat kan føre til resistensproblemer. Med økningen av avgiften i 2005 ble lavdosemidler enda rimeligere i forhold til resistensbrytere. Bruken av lavdosemidler økte fram til 2005, men har de senere år hatt en nedgang. Samtidig har problemer og bevisstheten rundt resistent ugras økt og bruken av resistensbrytere, som hadde en nedgang i 2005, økte i årene etter. Avgiftssystemet har bidratt til dette ved å gjøre prisforskjellen mellom lavdosemidler og resistensbrytere større. Likevel viser økningen i bruk av resistensbrytere at brukerne tar utfordringene med resistent ugras på alvor selv om det innebærer å øke kostnadene til plantevernmidler. Samtidig som bruken av resistensbrytere øker, øker også miljørisiko. På kort sikt kan dette være både agronomisk, miljømessig og økonomisk riktig.

Flere resistensbrytere er mye brukt i eng og beite og NAD er satt etter denne bruken med en mye høyere dose enn det som er tillatt å bruke i korn. Dermed er avgiften per dekar i korn mye lavere. Noen preparat er nå så mye brukt i korn at det ville vært riktig å sette NAD ut fra dette. Men fordi dette vil øke kostnaden ved bruk av viktige resistensbrytere, anbefales det å holde NAD slik den er i dag. SSBs utvalgsundersøkelser kan brukes til å undersøke om NAD er riktig fastsatt på preparat som brukes i forskjellige kulturer med forskjellige doser.

Det er en teoretisk mulighet for at preparater med flere virksomme stoffer kommer uheldig ut fordi de får en samlet høyere avgift enn om bruker skulle blande tilsvarende preparat. Vi fant ingen eksempler på markedet og mange preparater med virksomme stoffer er mye brukt. Beisemidler kan også prismessig komme uheldig ut selv om de kan redusere behovet sprøyting på et senere tidspunkt. Vi vet for lite om denne sammenhengen som bør undersøkes nærmere da det finnes en mulighet for at mer utbrakt, kontrollert bruk av beisemidler kan redusere total risiko.

Til tross for høy avgift per dekar øker forbruket av hobbypreparater, særlig mosefjernere til plen. Siden disse selges i små kvanta til små arealer utgjør avgiften en liten del av utsalgsprisen. Likevel er nok priselastisiteten på slike produkter svært liten og avgiften har dermed liten effekt på omsetning. Økt kunnskap og holdningsendring kan være virkemidler som har større effekt på forbruket av hobbypreparater.

Våre konklusjoner er at avgiftssystemet er at der bruker har flere alternative preparat fungerer avgiften i stor grad etter sin hensikt. Til tross for lav priselastisitet er avgiftssystemet viktig for å motivere til lavere forbruk og bruk av alternative bekjempelsesmetoder. For å sikre videre reduksjon i risiko bør avgiftssystemet komplimenteres med videre forskning og kunnskapsbygging hos brukerne, særlig for å forebygge resistensutvikling hos skadegjørere. SSBs utvalgsundersøkelser kan utvides til å inkludere resistensstrategier og andre faktorer som kan øke behovet for plantevernmidler, for eksempel redusert jordarbeiding. Bruken av plantevernmidler utenfor jordbruket bør også kartlegges bedre.



# 1 Innledning

---

Avgiftssystemet for kjemiske plantevernmidler har til hensikt å redusere den potensielle skaden plantevernmidler kan ha på helse og miljø, gjengitt i målsettingene i Handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (2010–2014). Etter flere tiår med reduksjon både i mengde og risiko ved bruk av plantevernmidler, stagnerte den positive trenden under forrige handlingsplan (2004–2008). Dens målsetninger om å gjøre norsk landbruk mindre avhengig av plantevernmidler ble ikke nådd. Evalueringen av handlingsplanen viste at det er økt oppmerksomhet rundt riktig bruk av plantevernmidler og at mange brukere mener avgiftssystemet fører til at de bruker plantevernmidler med lavere risiko. Samtidig viser JOVA-programmets overvåkning av bekker og elver en positiv utvikling med reduksjon i funn av plantevernmidler i periode 1995–2010.

LMD fremhever i St.Meld. 9 (LMD 2011) at landbruket må bli mindre avhengige av plantevernmidler, og at helse- og miljørisikoen skal reduseres ytterligere. Avgiftssystemet er en sentral del av virkemiddelbruken og et insitament for å oppnå redusert risiko fra plantevernmiddelbruk ved å styre bruken mot midler med lav risiko. For kulturer der det er få valgmuligheter vil et differensiert avgiftssystem likevel ha liten virkning på etterspørsel. Avgiften har også blitt kritisert for å bidra til ensidig bruk av plantevernmidler med påfølgende resistensrisiko. Det kan også være at inndelingen av avgiftsklassene, selv om denne ble evaluert i 2003, ikke er optimal eller at de gir utilsiktede følger for pris og tilgjengelighet.

Formålet med en differensiert avgift ut fra helse- og miljørisiko er å gjøre avgiften mer treffsikker i forhold til å oppnå målet om redusert risiko ved bruk av plantevernmidler. Midler med lavest potensiell helse- og miljørisiko blir pålagt en avgift på 1,25 kr/daa mens midlene med høyest risiko blir avgiftsbelagt med 22,50 kr/daa. Dette har til hensikt å motivere til endret atferd slik at brukere skifter fra høyrisiko- til lavrisikomidler. Dette gjelder først og fremst for selve bruken av plantevernmidler, men også utvikling, produksjon og markedsføring av plantevernmidler vil kunne fokusere på lavrisikomidler gjennom økonomiske insitamenter og den informasjonsmengden som ligger til grunn for avgiftssystemet. Dette forutsetter dog at andre land også følger tilsvarende system som Norge. I internasjonal sammenheng er Norge et lite marked for plantevernmidler, og virkemiddelbruk i Norge har liten påvirkning på det totale markedet.

En implementering av EUs Rammedirektiv for bærekraftig bruk av plantevernmidler vil ha administrative og økonomiske konsekvenser for Norge (jf. konsekvensutredning av Mattilsynet). Blant annet kan økte restriksjoner på sprøyting av offentlige områder og jernbanelinjer og mål om harmoniserte risikoindikatorer ha betydning for virkemiddelutformingen i Norge. En endring i risikoindikatorer kan også påvirke avgiftssystemet.

I gjeldende handlingsplan er det fortsatt mål om å gjøre norsk landbruk mindre avhengig av plantevernmidler. I tillegg er det lagt enda større vekt på integrert plantevern (IPV) og økologisk produksjon. Avgiftssystemet har blitt videreført, men med oppfordring om å gjøre en evaluering for å kunne foreslå forbedringer. Denne rapporten har gjort en gjennomgang av omsetning og forbruk av plantevernmidler for å si noe om avgiftssystemet virker etter hensikten.

## 1.1 Formål og problemstillinger

Det overordnede formålet med denne rapporten er å evaluere avgiftssystemet for plantevernmidler i forhold til måloppnåelse om å styre bruken av plantevernmidler mot midler med lavere helse- og miljørisiko og unngå utilsikta virkninger. Relevante problemstillinger, blant annet om avgiftssystemet har bidratt til resistensutvikling blant skadegjørere, er også belyst og presentert under.

### 1.1.1 Problemstilling 1: Virker systemet etter hensikten?

Hensikten med en differensiert avgift er å motivere til forbruk av midler med lavere risiko. Dette vil undersøkes i tre trinn: (1) Kartlegging av substitutter, (2) sammenligning av pris og (3) utviklingen i forbruk i jordbruket og total omsetning. For at brukeren skal velge et middel med lavere risiko, må det først og fremst finnes slike midler på markedet. Vi vil kartlegge hvilke valgmuligheter som finnes på tre store områder; midler mot sopp i korn, midler mot ugras i korn og midler mot sopp i potet. Til sammen utgjør disse bruksområdene en stor del av jordbruksarealet, en meget stor andel av total risiko og markedet for plantevernmidler. SSBs utvalgsundersøkelser brukes til å analysere forbruket over tid.

Omsetningsstatistikken fra Mattilsynet sier mye om totalt forbruk og handelen mellom importører og forhandlere. Her vil vi se på hvordan utviklingen har vært i total risiko og hvilke midler som finnes i de ulike avgiftsklassene.

### 1.1.2 Problemstilling 2: Er avgiftsnivå og grad av differensiering optimal?

Ut fra et miljø-økonomisk perspektiv vil en optimal avgift stimulere til et forbruk hvor gevinsten av å bruke plantevernmiddel overgår eller er lik kostnaden ved å bruke den. En differensiert avgift reflekterer at forskjellige plantevernmidler har forskjellig kostnad i form av helse- og miljørisiko. Å fastsette en optimal avgift i et marked med mange forskjellige preparat med forskjellige egenskaper, bruksområder og pris er svært vanskelig. Dagens avgiftssystem klassifiserer preparatene ut fra kombinert helse- og miljørisiko og har en økende avgift etter økende risiko. Det er særlig stor forskjell på avgiften mellom avgiftsklasse 1 og 2. For klasse 1 er avgiften 1,25 kr per daa og for klasse 2 er den 7,50 kr, en økning på 500 prosent. Hvordan inndelingen påvirker pris og forbruk vil bli diskutert sammen med andre problemstillinger.

### 1.1.3 Problemstilling 3: Kostnad på preparater med flere virksomme stoffer

Formålet med preparater som inneholder flere virksomme stoffer er å tilby et mer effektivt preparat og er i mange tilfeller et hensiktsmessig alternativ til blanding av flere preparater. Ferdigblandinger kan også være et element i oppbygging av resistensstrategier. Utformingen av avgiftssystemet gjør at ferdigblandingen kan få en høyere forbrukerpris enn alternativene der forbrukeren blander flere preparater selv. Dette undersøkes ved å sammenligne prisen på preparater med flere virksomme stoffer med kombinasjoner av preparater som er gode substitutt. Videre vil forbruket av slike preparat sammenlignes med deres substitutt over tid for å se hva forbrukeren foretrekker.

### 1.1.4 Problemstilling 4: Ensidig bruk av lavrisikomidler og resistensutvikling

Ensidig bruk av plantevernmidler kan føre til resistensutvikling. Avgiftssystemet favoriserer lavrisikomidler ved at disse har en lavere avgift og dermed en lavere pris som gjør dem mer attraktive for forbrukeren. Det er særlig den sterke økningen i

resistens mot ugrasmidler i korn som har aktualisert koblinga til omlegginga av avgiftssystemet. Denne omlegginga førte nemlig til økende prisforskjeller mellom midlene som virker ved å hemme syntesen av de langkjeda aminosyrene isolysin, lycin og valin (ALS-hemmere) og midler med andre virkemekanismer. De aktuelle ALS-hemmerene blir gjerne betegnet som lavdosemidler som i hovedsak hører til kjemisk gruppe sulfonyl-urea. Midlene som har andre virkemekanismer betegner vi som «resistensbrytere» i denne rapporten.

### **1.1.5 Problemstilling 5: Klassifisering av beisemidler**

De fleste av dagens beisemidler er i avgiftsklasse 1 med et mindretall i klasse 2. Kostnadene knyttet til godkjenning, reglene for godkjenning og avgiften kan forhindre at flere beisemidler er tilgjengelige. Siden beising av frø, korn og knoller kan redusere behovet for videre behandling med plantevernmidler, kan dette være uheldig med tanke på risikoreduksjon.

### **1.1.6 Problemstilling 6: Retningslinjer for normert arealdose (NAD)**

Normert arealdose blir fastsatt i forbindelse godkjenning av preparat ut fra blant annet hvilken kultur preparatet skal brukes på. Noen preparat kan imidlertid brukes i flere kulturer med forskjellige krav til dose, noe som kan gjøre det problematisk å avgjøre riktig NAD. Slike konfliktområder skal kartlegges og konsekvenser av dagens NAD undersøkes.

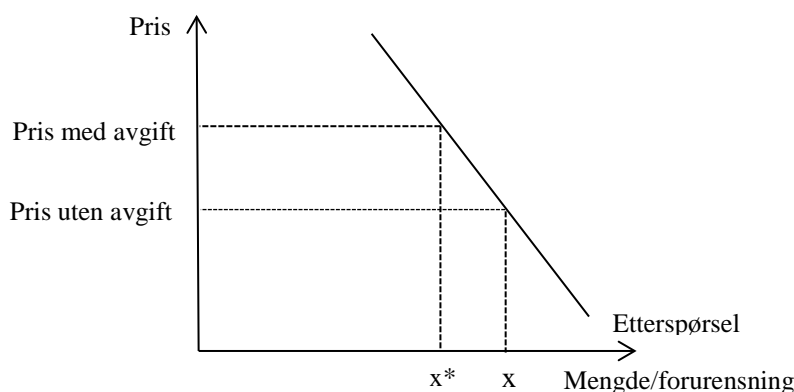




## 2 Bakgrunn for avgifter og andre virkemidler

### 2.1 Miljø-økonomisk bakgrunn for en avgift

Den teoretiske begrunnelsen for en miljøavgift er å flytte kostnaden av risiko for forurensning og skade over på produsenten slik at produsenten velger å redusere forbruket til et samfunnsmessig optimalt nivå. I utgangspunktet velger produsenten en mengde plantevernmiddel ut fra egne kostnader og inntekter i produksjonen. Hvis mengden plantevernmiddel som maksimerer produsentens profitt påfører resten av miljøet kostnader i form av risiko for forurensning og skade, vil en avgift i riktig størrelse flytte kostnadene av forurensning over på produsenten. Produsenten må da ta miljøkostnadene inn i sin profittmaksimering og vil velge en mengde plantevernmiddel som er lavere enn om kostnaden av forurensning ikke ble tatt med. Dette er illustrert i figuren under.



Figur 2.1 Etterspørsel eller plantevernmidler med og uten avgift

Ved pris uten avgift er det optimalt for produsenten å bruke en mengde som tilsvarer mengde plantevernmidler og forurensning  $x$ . Dette påfører imidlertid samfunnet kostnader i form av risiko for forurensning og skade. Reduksjon av bruk påfører produsenten kostnader i form av tapte inntekter. En avgift kan legges på prisen for å motivere brukeren til å redusere mengden plantevernmidler. Men en avgift som øker prisen vil forbrukeren redusere mengde plantevernmidler til  $x^*$ . Dette kan være et samfunnsmessig mer optimal mengde plantevernmidler.

For å kunne sette en samfunnsmessig optimal avgift er man helt avhengig av å vite kostnaden av forurensningen. En for lav avgift vil kunne føre til at produsenten ikke reduserer mengden nok og fortsatt påfører samfunnet store kostnader i form av risiko for forurensning. En for høy avgift vil kunne redusere plantevernmiddelbruken mer enn det som er samfunnsmessig optimalt og påføre produsenten unødvendig kostnader. Selv om man vet mye om hvordan forurensning oppstår og hvilken skade det gjør, kan det være vanskelig å sette en pris på dette. For plantevernmidler blir beregning av kostnaden ytterligere komplisert av at man snakker om risiko og potensiell fare like mye som faktisk skade. Riktig behandling og bruk, samt en strategisk sammensetning

av forskjellige preparat kan dermed redusere risikoen. I tillegg kan det være usikkerheter knyttet til skadevirkninger over tid. Mange av skadevirkningene av plantevern-middelbruk kan komme fram først etter en viss tids bruk.

### 2.1.1 Priselastisitet

Virkningen av en miljøavgift er avhengig at forbrukeren reagerer på prisøkningen. At dette ikke skjer forklares ofte av at etterspørselen er uelastisk. Det betyr at ved en viss prisøkning, er reduksjonen i etterspørselen relativt mindre enn prisøkning. Dette er illustrert i figur 2.1 ved at avgiften, illustrert som avstanden mellom pris med og uten avgift, er større enn avstanden mellom mengde  $x^*$  og  $x$ . Med en uelastisk etterspørsel vil selv en stor prisøkning føre til svært liten reduksjon i etterspørsel og dermed forbruk. Hvis plantevernmidler har en lav priselastisitet, vil en avgift generere inntekter for myndighetene, men ha liten innvirkning på forbruket.

### 2.1.2 Differensiert avgift

En differensiert avgift kan brukes når risikoen og skade ved forurensning varierer (Stern, 2003), noe den gjør for plantevernmidler som gruppe. Preparat med høyere risiko får da en høyere avgift, noe som vil redusere bruken av disse. Hvis to preparat i utgangspunktet koster forbrukeren like mye, vil en høyere avgift på den ene flytte forbruket til det andre preparatet.

En differensiert avgift vil også gi signaler til produsentene ved at preparat med høy risiko vil koste mer for forbrukeren og dermed tape konkurransen med lignende preparat som har lavere risiko. Dette kan også motivere produsentene til å utvikle nye preparat med lavere risiko.

For at en differensiert avgift skal kunne vri forbruket over på preparat med lavere risiko, må det finnes gode substitutter for preparatene med høy risiko og dermed høy avgift. Hvis det ikke finnes gode substitutter, vil preparatet trolig ha lav priselastisitet. I beste fall vil en høy avgift da kun redusere forbruket noe.

## 2.2 Andre virkemidler for å redusere risikoen ved bruk av plantevernmidler

En avgift på plantevernmidler er bare ett av mange virkemidler som tas i bruk for å redusere risiko ved bruk av plantevernmidler. I mange tilfeller vil det være vanskelig å isolere effekten av ett virkemiddel, da etterspørsel eller plantevernmidler er avhengig av mange faktorer, inkludert andre virkemidler. Dette kapittelet beskriver kort andre virkemidler som brukes for å redusere risiko fra plantevernmidler.

### 2.2.1 Godkjenningssystemet

Norge har en streng godkjenningssystem. For at et nytt preparat skal godkjennes for bruk i Norge, må først en godkjent importør melde det inn til biologisk godkjenning. All dokumentasjon av helse- og miljømessige egenskaper faller på tilvirker. På bakgrunn av dette og agronomiske egenskaper, gjør Vitenskapskomiteen for mattrygghet en risikovurdering av preparatet. Ut fra denne vurderer Mattilsynet om preparatet kan godkjennes. Et viktig kriterie er at preparatet ikke har uakseptable skadevirkninger på mennesker, dyre- og planteliv, samt miljøet for øvrig. Substitusjonsprinsippet sikrer at nye preparat er like godt eller bedre egnet enn allerede godkjente preparat. En 5-årig godkjenningssperiode har lagt grunnlag for at middel blir tatt raskt ut når de har uheldige

egenskaper. Middel med høy risiko vil først gå ut, og dette vil påvirke det totale risikobildet for plantevernmidler.

## 2.2.2 Autorisasjonsordningen

Ifølge forskrift om plantevernmidler skal alle brukere inneha autorisasjon. Dette gis bare til personer som har gjennomgått autorisasjonskurs, bestått eksamen, og har dokumentert yrkesmessig behov for plantevernmidler. Autorisasjonsordningen skal sikre at plantevernmidlene blir handtert av personer som har kunnskap om skadegjørerne og som dermed kan benytte et større register av metoder og gjøre behandlingene til rett tid mindre fare for feilbehandlinger. Dette vil bidra til risikoreduksjon.

## 2.2.3 Merkeordning, veiledning og rådgivning

Alle preparat skal ha en etikett med norsk tekst og egne krav til innhold, blant annet faresymboler, spesielle farer og avgiftsklasse. Etiketten skal også inneholde en bruksrettleddning med blant annet hvor, hvordan og hvilken mengde preparatet skal brukes. Det er ifølge forskriften ikke lov å bruke et preparat utenfor det bruksområde beskrevet på etiketten.

Veiledning og rådgivning er viktig element for å oppnå risikoreduksjon. Det er da viktig at rådgiverne har gode kunnskaper og gode hjelpemiddel for å gi relevante råd. Norsk landbruksrådgivning er en viktig aktør i denne sammenheng. De både utfører forsøk med forskjellige preparat i forskjellige kulturer, lager informasjonsmaterieell og driver med direkte rådgivning til sine medlemmer. Bioforsk og landbruksrådgivningen har utviklet «Varsling Innen PlanteSkadegjørere» (VIPS). VIPS er et beslutningsstøttesystem som skal gjøre det lettere for plantedyrker og rådgiver å vite når det er nødvendig å gjennomføre tiltak mot skadegjørere og gi råd om optimalt valg av ugrasmiddel og blandinger ut fra den aktuelle ugras-floraen. En annen viktig kilde til informasjon på internett er Plantevernguident.no som er utviklet i samarbeid med Bioforsk Plantehelse og Mattilsynet.

Importører, produsenter og særlig forhandlere er også viktige kilder til informasjon og veiledning for forbrukeren av plantevernmidler. De store forhandlerne Felleskjøpet og Norgesfôr har egne plantevernmiddelkataloger der plantedyrkere og andre forbrukere får oversikt og veiledning til valg og bruk av forskjellige preparat. Butikkansatte som forbrukeren møter kan også ha stor innvirkning på valg av preparat. Godkjente forhandlere og utsalgssteder må ha en autorisert ansvarshavende for salg av plantevernmidler.

## 2.2.4 Integrrert plantevern (IPV)

«Integrrert plantevern går ut på å ta i bruk alle brukbare teknikker og metoder som lar seg forene for å holde skadegjørerne under det nivået som forårsaker økonomisk skade. Kjemiske plantevernmidler kan nyttes, men bare dersom andre forebyggende og direkte tiltak ikke gir ønsket virkning» (Hofsvang, 2011). Integrrert plantevern er et gammelt begrep som har fått en renessanse ved det ny-innførte EU-direktivet 'Sustainable use of pesticide'. Her er nettopp IPV introdusert som et meget viktig hjelpemiddel eller strategi for å redusere risikoen ved bruk av plantevernmiddel.

Å redusere risiko ved bruk av IPV krever mye kunnskap utover bruk og virkning av plantevernmidler. Alternativer til kjemiske metoder for å begrense og forebygge skadegjørere kan være vekstskifte, jordbearbeiding, mekanisk ugrasbekjempelse og biologisk bekjempelse. I IPV aksepteres lave bestander av skadegjørere så lenge de er under den økonomiske skadeterskelen (Hofsvang, 2010). Ifølge Handlingsplan for

redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (2010–2014) skal minst 70 prosent av brukerne av plantevernmidler i jordbruket ha gode kunnskaper om integrert plantevern og minst 50 prosent bruke slike strategier.

## 2.2.5 Importører og forhandlere

Importørene må være godkjente for import av plantevernmidler, bl.a. ved å inneha nødvendig faglig kompetanse. Importørene har ansvar for å betale inn avgiftene, samt skaffe til veie den nødvendige dokumentasjon i forbindelse med godkjenning. Hvis Mattilsynet velger å trekke godkjenningen med øyeblikkelig virkning, er det også importøren som må ta kostnadene av dette i form av tapte inntekter og retur fra forhandlere.

## 2.3 Litteraturgjennomgang

### 2.3.1 Risikoreduksjon i jordbruket

I en rapport fra 2006 gjennomgikk Refsgaard et al. (2006) kostnadseffektive strategier for å redusere miljø- og helserisiko i jordbruket. De kartla forbruket med hovedfokus på jordbruket. Ved hjelp av agronomiske modeller og økonomiske kalkyler gjennomgikk de flere scenarier med forskjellige vekster og bruk av plantevernmidler og andre agronomiske virkemidler. Modellene ser på avlinger over 22 år og bidrar dermed til en langsiktig vurdering av både risiko og økonomi. Agronomiske tiltak som reduserer behovet for plantevernmidler er vekstskifte, optimal gjødsling, kalking, jordarbeiding og behovsprøvd sprøyting. Kartlegging av bruken av plantevernmidler viste at kornproduksjon bidrar til størst risiko på grunn av omfanget av denne produksjonen som foregår på det største arealet. Det er særlig risiko knyttet til behandling mot frøgras, kveke og sopp, samt vekstregulering i korn. I andre viktige kulturer var det behandling mot sopp og vekstregulering i potet. Andre produksjoner bidrar til høy risiko per arealenhet men dyrkes på et lite areal og bidrar dermed lite til total risiko. Analysen konsentrerte seg derfor om produksjonene korn og potet.

I den agronomiske modellen inngikk forskjellige plantevernstrategier, bl.a. bruk av dagens plantevernmidler, ugrasharving, begrenset bruk av enkelte kjemiske midler (fenoksysyrer og glyfosat) og to jordarbeidingsmetoder. Scenarier med direktesåing og ugrasharving fører til økt miljø- og helserisiko fordi det øker behovet for sprøyting på lang sikt. Et potensielt forbud mot alle plantevernmidler kan redusere avlingen med opptil 75 prosent. Å kunne bruke glyfosat ved behov er økonomisk viktig for bonden, særlig ved bekjemping av flerårig ugras. Den beste strategien, både for risikoreduksjon og best økonomisk resultat, er en styrt veksling mellom midler mot frøgras med forskjellig virkeområde og virkningsmekanismer med alle dagens midler tilgjengelig. Denne strategien er også best for å unngå resistensutvikling som oppstår ved ensidig bruk av midler.

Vekstskifte har betydning for behovet for behandling mot sopp. Ved å variere mellom kulturer får man samme effekt på risiko som å forby de mest risikofylte soppmidlene. Et forbud mot alle midler med fenoksysyrer kan resultere i økt miljørisiko fordi det da blir økt behov for andre midler. Forbud mot glyfosat kan øke helserisiko på grunn av økt behov for sprøyting når kornet har 4–5 blad og resulterer ikke i noen særlig reduksjon i risiko. Redusert tilgang på soppmidler for korn virket som et kostnadseffektivt virkemiddel for å redusere risiko samtidig som bondens deknings-

bidrag forble på samme nivå. Forskjellige vekstskifter og jordarbeiding påvirker også risiko. Generelt gir direktesåing økt risiko men også økt dekningsbidrag.

### 2.3.2 Annen litteratur om avgifter og plantevernmidler

En europeisk gjennomgang av studier som estimerer priselastisiteten på plantevernmidler, fant at denne generelt sett er lav (Skevas, et al., 2012). Priselastisiteten er lavere jo mer spesifisert produktet er. Dette indikerer at når det er få eller ingen substitusjonsmuligheter, er det vanskelig for forbrukeren å justere produksjonen slik at man kan redusere plantevernmiddelbruken. Andre grunner for at priselastisiteten er lav er brukerens manglende kunnskap om hvordan endre produksjonen slik at forbruket av plantevernmidler blir redusert. Brukeren kan også være svært interessert i å redusere risiko for avlings- og kvalitetstap i produksjonen og bruker plantevernmidler til dette. Forbrukeren kan også ha andre mål enn å maksimere økonomisk profitt, for eksempel å holde produksjonen fri for ugras eller maksimere avling, selv om dette øker produksjonskostnadene og dermed senker profitten. Studier av jordbruksbedrifters atferd støtter dette.

Estimert priselastisitet i land som ligger geografisk nær Norge (Sverige og Danmark), ligger ifølge flere studier på mellom -0,2 og -0,9. Det vil si at 1 prosents økning i pris ville redusere etterspørselen med mellom 0,2 til 0,9 prosent. Priselastisiteten kan også være tilnærmet elastisk (0,9), men de fleste studier finner at den er uelastisk (0,2). Det er nærliggende å tro at priselastisiteten er lav også i Norge.



## 3 Grunnlaget for dagens avgiftssystem

---

Det differensierte avgiftssystemets skal redusere total risiko ved å motivere til mindre bruk av plantevernmidler med høy risiko. Midler med lav risiko har en betydelig lavere avgift og blir dermed prismessig lite berørt. Dette krever en klassifisering av preparatene etter risiko. I dag er plantevernmidlene delt opp i 5 klasser for yrkespreparater og ytterligere 2 klasser for hobbypreparater. Både helserisiko som gjelder fare for brukeren ved blanding og spredning av preparatet, og miljørisiko som gjelder fare for resten av omgivelsene, blir vurdert gjennom risikoindikatorer. Gjennom godkjenningsordningen gjør Vitenskapskomiteen for Mattrygghet (VKM) en risikovurdering av preparatene på bestilling fra Mattilsynet og basert på dette blir preparatene plassert i en avgiftsklasse.

### 3.1 Helserisikoindikatorer

Hvert enkelt preparat får en totalscore som beregnes ut fra iboende egenskaper i preparatet og eksponering ved utblanding og spredning. Helserisikoindikatoren for hvert preparat blir beregnet ved å multiplisere totalscoren med omsatt mengde (kg eller liter). Et mål for total helserisiko kan da beregnes ved å summere helserisikoindikatorerne for alle preparat som kan brukes til å se på utviklingen i helserisiko over tid.

Helserisikoindikator for et preparat = Totalscore \* omsatt mengde

For å beregne totalscoren blir preparatene først klassifisert ut fra iboende egenskaper, formuleringstype og spredemetode for hvert enkelt preparat. Ut fra iboende egenskaper kan preparatet plasseres i en av fire klasser, fra lav potensiell fare til meget høy potensiell helsefare, som har hver sin faktor (1, 2, 4 eller 8). Helsefaren ved eksponering under utblanding av preparatet er avhengig av konsentrasjonen av virksomt stoff, antall utblandinger og formuleringstypen. Eksponering ved spredning er avhengig av konsentrasjon, behandlingsdose, sprøytet areal og spredemetode. Helserisikoindikatoren, og dermed avgiftssystemet, tar kun hensyn til formuleringstype og spredemetode. Formuleringstypen blir da en indikator for eksponering ved utblanding og blir klassifisert som lav (faktor 1) eller høy (faktor 3). Spredemetoden er en indikator for eksponering ved spredning og blir klassifisert som lav (faktor 1) eller høy (faktor 2). Faktoren for høy eksponeringsfare ved utblanding er høyere enn ved høy eksponeringsfare ved spredning fordi man ved utblanding jobber med høyere konsentrasjon og det er lettere å søle. Til slutt blir totalscoren beregnet ved å multiplisere faktorene som blir gitt ved klassifiseringene, illustrert i tabellen under.

Tabell 3.1 Helserisikoindikatorer

Iboende egenskaper (faktor)	Eksponering (faktor)			
	<i>Under blanding</i>			
	Lav (1)		Høy (3)	
	<i>Under sprøyting</i>		<i>Under sprøyting</i>	
	Lav (1)	Høy (2)	Lav (1)	Høy (2)
Lav (1)	1	2	3	6
Middels (2)	2	4	6	12
Høy (4)	4	8	12	24
Meget høy (8)	8	16	24	48

For å se på utvikling i helserisiko over tid kan man summere helserisikoindikatoren for alle preparat hvert år. Omsatt mengde er ikke nødvendigvis et godt mål for faktisk bruk av plantevernmidler, men over tid vil det være mulig å se utviklingen i helserisiko ved hjelp av helserisikoindikatoren.

## 3.2 Miljørisikoindikator

Totalscore for miljø beregnes for hvert virksomt stoff ved å summere scoringstall gitt for forskjellige virkninger. Totalt scoringstall for miljø er beskrevet under.

$$\text{Totalt scoringstall for miljø} = T_m + T_I + T_f + A + U + P + B + F$$

- $T_m$  = Scoringstall for meitemark
- $T_I$  = Scoringstall for bier og andre leddyr
- $T_f$  = Scoringstall for fugl
- $A$  = Scoringstall for akvatiske organismer
- $U$  = Scoringstall for utvaskingspotensial
- $P$  = Scoringstall for persistens
- $B$  = Scoringstall for bioakkumulering
- $F$  = Scoringstall for formuleringstype

Hvordan de forskjellige scoringstallene blir satt er beskrevet i et dokument fra Mattilsynet fra 2004 (Retningslinjer: Risikoindikatorer for helse og miljø ved bruk av plantevernmidler). Scoringstallet er mellom 0 og 4 for alle unntatt formuleringstype som har faktor 0 eller 1. For beregning av indeksen for hvert virksomme stoff brukes følgende formel:

$$\text{Miljørisikoindeks} = (\text{totalscore for miljø} + 1)^2$$

Det blir lagt til 1 for at stoffer som har null på alle scoringstall også skal ha (en minimal) betydning for miljø. Kvadratet av summen av scoringstallene blir brukt fordi skalaen på scoringstallene er relativt liten (0–4) og man ønsker en større spredning mellom stoffer med høy og lav miljørisiko.

Miljørisikoindikatoren blir beregnet ut fra konsentrasjonen av virksomt stoff og aktuell dosering. Dette gjøres ved å regne om omsatt mengde til areal ved hjelp av normert arealdose (NAD):

$$\text{Miljørisikoindikator} = \text{miljørisikoindeks} * \text{areal}$$

For å finne miljørisikoindikatoren for et bestemt preparat som inneholder flere virksomme stoff må man summere indikatoren for hvert enkelt virksomt stoff. Forskjellige preparat som inneholder samme virksomme stoff får altså forskjellig indikator hvis konsentrasjonen eller doseringen er forskjellig. Ved å summere



indikatorene for alle virksomme stoffer i alle preparater får man et mål på risiko for hvert år. Siden indikatoren bygger på omsetning og NAD kan den si lite om faktisk miljørisiko av to grunner. (1) Omsetning trenger ikke nødvendigvis være et godt mål på faktisk bruk, og (2) faktisk brukt dose av plantevernmiddel kan avvike fra NAD. Sett over flere år kan den totale miljørisikoindikatoren likevel indikere utviklingen i total risiko.

### 3.3 Normert arealdose (NAD)

Siden avgiften er arealbasert er det behov for å fastsette en normert arealdose for hvert preparat. Ved hjelp av NAD er det mulig å regne om fra avgift per dekar til avgift per liter eller kg. NAD vil også påvirke størrelsen på avgiften og er dermed en viktig del av avgiftssystemet.

Det er Bioforsk Plantehelse som foreslår NAD for hvert plantevernmiddel. Forslaget blir vurdert av Mattilsynet ved Vitenskapskomiteen. Hovedregelen for fastsettelsen av NAD er:

«NAD fastsettes ved at det tas utgangspunkt i høyeste tillatte dose i den eller de arealmessige største kulturen(e) som alene eller til sammen utgjør minst 50 % av det arealet preparatet benyttes på.<sup>1</sup>»

Et preparat kan bli brukt i flere kulturer eller til flere bekjempelsesformål. Derfor beregnes NAD for det eller de bruksområdene som utgjør minst 50 % av total bruk. Når det er flere bruksområder, beregnes et gjennomsnitt av maksimaldosene for de største bruksområdene som utgjør minst 50 %. Det er gjennomgående maksimal tillatt dosering som er angitt til et eller flere formål som blir satt som NAD, også når preparatet kan brukes til andre formål som angir en lavere dose.

### 3.4 Avgiftsklassene

Preparatene kan plasseres i en av totalt 7 avgiftsklasser som avgjør størrelsen på avgiften. For å bestemme avgiftsklasse brukes totalscoren fra beregning av helse- og miljørisikoindikatorer. Når det er flere virksomme stoffer er det den høyeste miljøscoren som brukes. Ut fra totalscore for helserisiko plasseres preparatet i en av tre helseklasser, lav, middels eller høy risiko. For miljørisiko brukes også totalt scoringstall og tre klasser for miljørisiko.

Tabell 3.2 Klassifisering i helse- og miljøklasse

Helseklasse	Totalscore	Miljøklasse	Totalscore
Lav	< 8	Lav	< 4
Middels	8–16	Middels	4–8
Høy	> 16	Høy	> 8

Det finnes enkelte unntak der egenskaper ved et stoff eller et preparat gjør at det blir plassert i en bestemt klasse selv om kombinasjonen av helse- og miljøklasse tilsier noe annet. Alle hobbypreparater blir plassert i klasse 6 (konsentrerte) og 7 (bruksferdige).

<sup>1</sup> Retningslinjer for fastsettelse av normerte arealdoser (NAD) for plantevernmidler, Bioforsk Plantehelse, 2008

Kombinasjonen av helse- og miljøklasse avgjør hvilken avgiftsklasse (1–5) yrkespreparatene havner i.

Tabell 3.3 Plassering i avgiftsklasse 1–5 ut fra helse- og miljørisiko

Helse <span>risiko</span>	Miljø <span>risiko</span>		
	Lav	Middels	Høy
Lav	1	2	3
Middels	2	3	4
Høy	3	4	5

Hver avgiftsklasse har en faktor som blir multiplisert med basisavgiften (kr 2,50). Avgiften er arealbasert slik at dette angir avgift per dekar:

Avgift per dekar = basisavgift \* faktor bestemt av avgiftsklasse

For å beregne avgift per kg eller liter brukes NAD:

Avgift per kg eller liter = avgift per dekar \* 1000/NAD

Tabell 3.4 Avgiftsklasser, faktor og avgift per dekar

Avgiftsklasse	1	2	3	4	5	6	7
Faktor	0,5	3	5	7	9	50	150
Avgift/daa, kr	1,25	7,50	12,50	17,50	22,50	125	375

### 3.5 Evaluering i 2003

I 2003 ble det gjort en evaluering av avgiftssystemet som da hadde vært i bruk i siden 1999. Målet med evalueringen var både å vurdere selve avgiftssystemet inkludert retningslinjene for bestemmelse av NAD, helse- og miljøklassene, og å se på virkningen i form av risikoreduksjon. Innføringen av avgiftssystemet førte til hamstring av plantevernmidler og dermed store svingninger i omsetningen i den korte perioden som ble evaluert. Analyse av omsetningen viste at andelen av preparater i den laveste avgiftsklassen for yrkespreparater hadde økt. Andelen av preparater i de to høyere avgiftsklassene viste en klar reduksjon. Samtidig viste helse- og miljøindikatorne en liten reduksjon i risiko. Evalueringen konkluderte med at avgiftssystemet hadde hatt den ønskede effekten ved å vri bruken av plantevernmidler fra preparat med høy risiko til preparat med lavere risiko.

Derimot viste kostnadsberegninger at til tross for høyere avgift på preparater med høy risiko, var ikke alltid preparatene med lavest risiko billigst for brukeren. Undersøkelse blant brukere (bønder) viste også at det er andre forhold enn avgiftsklasse som tas hensyn til når brukeren velger preparat. Likevel rangerte brukerne helse- og miljøfare høyt ved spørsmål om hvilke faktorer som påvirker valg av plantevernmiddel.

Evalueringen kom med en rekke forslag til videreutvikling og forbedring av avgiftssystemet, deriblant å øke antall helse- og miljøklasser for yrkespreparatene. Med dette som bakgrunn ble det gjennomført noen endringer i klasseinndelingen som beskrives nærmere i neste avsnitt. Retningslinjene for NAD ble også revidert og kom i ny form i 2003.

Behov for bedre brukerstatistikk ble fremholdt i evalueringen.

### 3.6 Endringer i avgiftssystemet

Siden innføringen av avgiftssystemet i 1999 har det skjedd noen endringer. Tabell 3.5 oppsummerer disse endringene.

Tabell 3.5 Endringer i avgiftssystemet

År	Endring
1999	Arealbasert avgiftssystem differensiert ut fra helse- og miljøegenskaper ble innført. Av totalt 7 avgiftsklasser gjaldt tre av dem for yrkespreparat. Plassering i disse tre klassene ble bestemt ut fra plassering i en av to helseklasser og en av to miljøklasser (høy og lav risiko). To avgifter: Basisavgift på kr 1,50 · faktor (0–150) per daa. Kontrollgebyr kr 1,40 per daa. Arealet bestemmes av NAD.
2000	Basisavgiften økt til kr 2,00.
2003	Kontrollgebyr økt til kr 1,60.
2004	Antallet helse- og miljøklasser økte fra 2 til 3. Totalt antall avgiftsklasser ble uendret, men antallet klasser for ordinære yrkespreparater økte fra 3 til 5 for bedre spredning og som resultat av økningen i helse- og miljøklasser. Endringen skulle ikke forandre det totale avgiftsnivået, noe som ble oppnådd ved fastsettelsen av faktorene. Avgiftsklassene og faktorene, og dermed avgiften for hobbypreparater ble ikke endret.
2005	Basisavgiften endret til kr 2,50 per daa.
2007	Kontrollgebyret ble fjernet.



# 4 Behov og bruk av plantevernmiddel

---

## 4.1 Behov i jordbruket

Behovet for plantevernmidler ligger i kontroll av skadegjørere i plantedyrking, grovt inndelt i ugras, insekter og sopp. Disse skadegjørerne utgjør i varierende grad innteksttap for plantedyrkeren og fører til behov for midler som kan forebygge og behandle skade. I tillegg finnes det vekstregulerende og nedvisningsmidler som har til hensikt å forbedre eller forenkle produksjonsforhold.

Økt omsetning de senere år, målt i tonn virksomt stoff, kan forklares av flere faktorer. SSBs undersøkelser finner en økning i bruk av soppmidler i korn. Dette kan forklares av klimatiske forhold, og endret rådgivning som følge av dette. For eksempel ble 24 prosent av havrearealet behandlet mot sopp i 2011, mot bare 5 prosent i 2008. Dette settes i sammenheng med nye anbefalinger om soppbehandling av nettopp havre (Aarstad & Bjørlo, 2012). I tillegg har forhandlerne merket en økende etterspørsel etter resistensbrytere, særlig mot resistent ugras. Resistensbryterne brukes ofte sammen med lavdosemidlene, noe som fører til en total økning i omsetningen av plantevernmidler. Andre faktorer som påvirker etterspørselen er klima, mer ensidig kornproduksjon, mindre jordarbeiding, nye preparat som kommer på markedet, pris og økonomi.

### 4.1.1 Resistens og klima

Både sykdommer, skadedyr og ugras kan bli resistente mot plantevernmiddel. Det er særlig ensidig bruk av preparat med samme virkningsmekanisme som bidrar til resistens hos skadegjørere. For å kunne lage gode og gjennomførbare resistensstrategier mot de ulike planteskadegjørerne trengs det virksomme stoff med ulike virkemekanismer slik at resistens kan forebygges. Derfor er det først viktig at resistensbrytere ikke blir tatt av markedet, dernest at de ikke blir så dyre at bøndene ikke gjennomfører resistensstrategier. Det siste kan bli påvirket av avgiftssystemet fordi resistensbryterne ofte er mer risikofylte enn middelgruppa det har blitt resistens overfor.

Når forbruk av plantevernmiddel skal sammenlignes over år, er det viktig å ta omsyn til at behovet varierer med værforholdene. Dette gjelder særlig for soppmidler, men også ugraset blir mer aggressivt i nedbørsrike enn i tørre vekstsesonger. I kulturer der mekanisk ugrasbekjempelse er viktig vil også behovet for sprøyting kunne øke når det blir lange perioder med våt jord.

I strategier for integrert plantevern, er kjemiske plantevernmidler et viktig element. Dersom det finnes alternative midler eller metoder, kan avgiftslegging være en driver for mindre risikofylte strategier.

### 4.1.2 Endret jordarbeiding

Fokus på erosjon og vannforurensning har gjort at redusert jordarbeiding har blitt vanligere i jordbruket, blant annet ved hjelp av regionale miljøtilskudd. Tradisjonell høstpløying har positiv innvirkning på bekjempelse av rotugras og plantesykdommer. Redusert jordarbeiding, for eksempel direktesåing, gir økt risiko for mykotoksiner i korn og økt behov for å sprøyte mot ugras (Tørresen, et al., 2012). I tillegg til miljøeffektene vil det i mange tilfeller være lønnsomt for plantedyrkeren å redusere

jordarbeiding til et minimum for å redusere arbeidskostnader. Dette vil dermed bidra til å øke behovet for sprøytemidler.

## 4.2 Bruk utenom jordbruket

Utenom jordbruket brukes plantevernmidler blant annet på grøntanlegg og i parker, på golfbaner, langs veier og jernbanespor. Langs veier og jernbanespor er det særlig ugrasmidler som brukes for å sikre sikt og sikker ferdsel. Både Vegvesenet og Jernbaneverket er åpne om sitt plantevernmiddelbruk og har redusert denne de senere årene.

For å kunne bruk plantevernmidler i grøntanlegg må de være godkjent for dette. Både ugras-, sopp- og skadedyrmidler brukes i planteskoler og på prydplanter i grøntanlegg. En god del preparat er spesialisert for bruk i grøntanlegg.

I golfbaner brukes det også plantevernmidler, men dette er lite kartlagt. En rapport fra 2000 (Tronsmo, 2001) er det eneste forsøket på å undersøke dette. Ugrasmidler ble brukt på det største arealet, men mengde soppmidler var enda høyere målt i mengde virksomt stoff. Det blir brukt lite skadedyrmidler og ingen vekstreguleringsmidler er p.t. godkjent for bruk på golfbaner. Rapporten fant ut fra data fra 82 golfbaner at det ble brukt en mindre mengde aktivt stoff på golfbaner enn i jordbruket eller ca. 0,03 prosent av totalt plantevernmiddelbruk i Norge.

### 4.2.1 Hobbybruk

Preparat som er godkjent til bruk i private hager kan kjøpes uten autorisasjon, har ofte svært liten konsentrasjon og liten helse- og miljørisiko. Ugrasmidler utgjør den klart største andelen og omsetningen av slike midler har hatt en klar økning de siste årene.

# 5 Metode og datagrunnlag for analysen

---

## 5.1 Omsetningsstatistikk

Mattilsynet bruker innsendte oppgaver fra importørene for å lage årlig omsetningsstatistikk. Det er mellom importør og neste ledd, enten grossist/forhandler eller forbruker at avgiften på preparatene blir registrert og innbetalt. Problemet med denne statistikken er at eventuelle lagerbeholdninger hos grossister og forhandlere ikke blir registrert. Denne statistikken gir dermed ikke et komplett bilde av salg til bruker for veldig mange preparat. For noen preparat er importøren også forhandleren. For disse preparatene vil omsetningsstatistikken uttrykke faktisk salg da forhandleren i disse tilfellene betaler avgiften når preparatet blir solgt til forbrukeren.

## 5.2 SSBs undersøkelser om plantevernmiddelbruk i jordbruket

SSB har siden 2001 utført en spørreundersøkelse om bruk av plantevernmidler i jordbruket. Disse undersøkelsene er gjentatt i 2003, 2005, 2008 og senest i 2011. Undersøkelsene bruker et representativt utvalg jordbruksbedrifter som blir blåst opp slik at de kan representere hele sektorens forbruk av plantevernmidler på frilandsvekster. De tolv vanligste kulturene blir dekket, noe som utgjør 97 prosent av jordbruksarealet i Norge i 2011. Spørreundersøkelsen tar for seg blant annet størrelse på areal som blir behandlet med plantevernmidler, antall sprøytinger, hvilke preparat som blir brukt og mengde av hvert enkelt preparat.

SSBs undersøkelser er den beste kilden for faktisk bruk av plantevernmidler på frilandsvekster i jordbruket. Forutsatt at jordbruksbedriftene svarer ærlig, gir undersøkelsene et innblikk i utviklingen i bruk av plantevernmidler. Til forskjell fra omsetningsstatistikken, gjenspeiler denne statistikken bruk og ikke salg. Det ligger likevel en god del usikkerhet til denne statistikken, særlig rundt vektene for å blåse opp utvalgene til totalpopulasjonen. Hvis mange nok i utvalget har gjort feil som ikke oppdages, vil disse bli blåst opp til å gjelde hele populasjonen. Det finnes eksempler på observasjoner som gjør statistikken noe usikker, blant annet når den rapporterer bruk av plantevernmidler som ikke finnes i handelen lenger.

## 5.3 Intervju med forhandlere og importører

De største forhandlerne, som også er importører for enkelte preparat, ble kontaktet for intervju per telefon.

## 5.4 Kostnadsanalyse

Mye av analysen er basert på å regne ut den prisen som forbrukeren møter for å se hvordan forbruk har endret seg grunnet prisendringer. Prisene er hentet fra grunnlagsmaterialet til Totalkalkylen der priser blir hentet inn fra Felleskjøpet hvert år. Noen

forhandlere kan ha operert med andre priser ut til brukeren, men dette burde i så fall ikke være avgjørende for totalt bruk.

## 5.5 Andre metodiske antagelser

I 2004 ble antall helse- og miljøklasser økt fra to til tre og inndelingen i avgiftsklasser for yrkespreparat endret. Denne endringen gjør det vanskelig å sammenligne avgiftsklasser før og etter endringen. I noen tilfeller brukes inndelingen som ble innført i 2004 også i årene før, for analyse av antall preparater i hver avgiftsklasse over tid. Denne inndelingen er imidlertid noe kunstig og det er utviklingene i årene etter 2004 som blir fokus for analysen.



# 6 Analyse

---

## 6.1 Omsetning, helse- og miljørisiko

Mattilsynet får årlig tall over omsetning fra importører og norske produsenter av plantevernmidler som blir satt sammen til en omsetningsstatistikk. Ved hjelp av denne er det mulig å regne ut total helse- og miljørisiko for hvert år. Statistikken bygger i stor grad på salg fra tilvirkere og importører til godkjente forhandlere og er dermed ikke et nøyaktig tall for hverken salg til eller forbruk hos bøndene. Sett over tid gir denne statistikken likevel et godt bilde over utviklingen i bruk av plantevernmidler idet vi må anta at det aller meste av plantevernmidlene som blir omsatt også blir brukt. Figur 6.1 viser utviklingen i total omsetning angitt som mengde virksomt stoff, helse- og miljørisiko fra 1996 til 2012. Gjennomsnittet av 1996 og 1997 er brukt som utgangspunkt. Figuren viser at det er store årlige variasjoner som kan sees i sammenheng med endringer i avgifter og pris.

Både omsetning og risiko, særlig for miljø, steg mye i 1998 i forhold til årene før. Det var trolig forventningene om en høyere pris som følge av varslet innføring av avgiftssystemet 1999, som resulterte i en god del hamstring av plantevernmidler. Både forhandlere og forbrukere var trolig interessert i å øke sine lagre. Preparatet som økte mest i omsetning med over 400 prosent var ugrasmiddelet Actril 3D. Ved innføringen av avgiftssystemet ble dette preparatet plassert i avgiftsklasse 4 og dermed fikk en avgift på kr 16 per dekar, en betydelig potensiell prisøkning for et mye brukt sprøytemiddel. Fra 1997 til 1998 økte total omsetning med 21 prosent, fra 754 tonn til 955 tonn. Likevel gikk ikke omsetningen ned i 1999 i forhold til 1996/97.

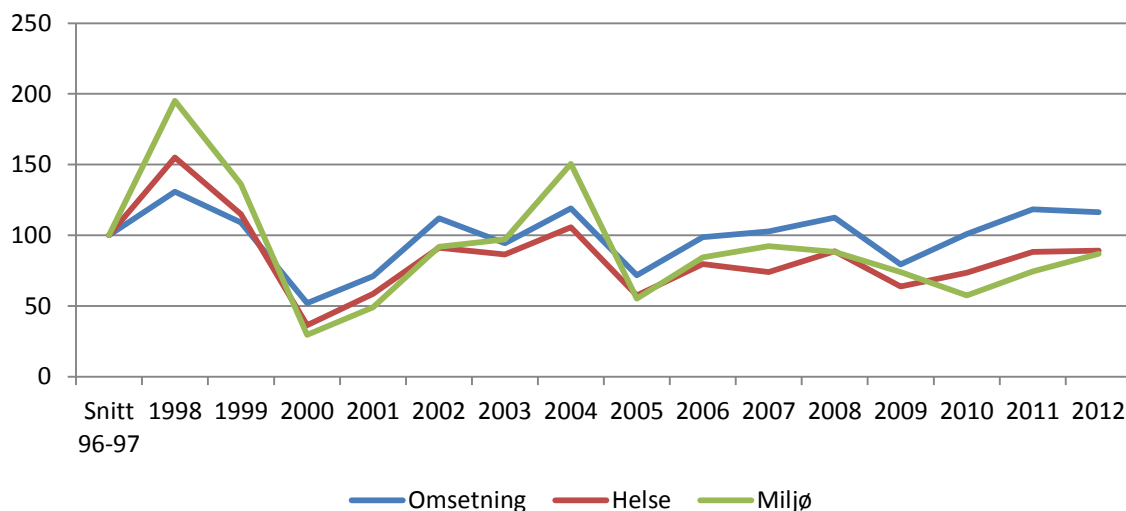
Omsetningen var særlig lav i år 2000. Dette året ble basisavgiften økt fra 1,50 kr til 2,00 kr. Dette reduserte omsetningen til 52 prosent av omsetningen i 1996/97. Det var nok ikke økningen i pris alene som skapte den lave omsetningen i 2000 og 2001. Trolig har hamstringen som ble gjort 1998 resultert i at forhandlere og forbrukere hadde lagre. Forbruket kan dermed ha vært like stort som årene før uten at dette slår ut i omsetningsstatistikken.

I 2002 var omsetningen igjen høyere enn 1996/97. I 2003 ble kontrollgebyret økt fra 1,50 kr til 1,60 kr og omsetningen gikk litt ned i forhold til året før. I 2004 ble antall avgiftsklasser endret som følge av en evaluering gjort året før. Denne endringen skulle ikke endre avgiftsnivået og dermed ikke ha noen stor konsekvens for totale kostnader for brukerne.

Derimot ble det bestemt å øke basisavgiften fra 2,00 kr til 2,50 kr, gjeldende fra år 2005. Selv om økningen utgjorde kun 25 prosent av basisavgiften, betyr dette likevel en del for preparat i de høyere avgiftsklassene. Preparatene i avgiftsklasse 5 har en faktor på 9, og avgiften økte fra kr 18 til kr 22,5 per dekar. Dette førte antakelig til noe hamstring i 2004, særlig av preparat i høyere avgiftsklasser som dermed ville få en betydelig prisøkning. Miljørisiko økte med 50 prosent i forhold til 1996/97 i 2004, mye mer enn både omsetning og helse- og miljørisiko. Det meste av økningen i miljørisiko kan forklares av økt omsetning av tre soppmidler i avgiftsklasse 3 og 4 og et skadedyrmiddel i avgiftsklasse 3.

Mens det i 2004 var relativ stor omsetning var det en mye lavere omsetning i 2005. Hvis vi antar at en del av midlene som ble kjøpt inn i 2004 ble solgt til bruker eller brukt i 2005, er det interessant å se på gjennomsnittet for disse årene. Gjennomsnittet av

omsetningen og helserisikoen i 2004 og 2005 er omtrent på nivå med 2003 og 2006. Gjennomsnittlig miljørisiko var derimot noe høyere enn både årene før og årene etter. Dette kan tyde på at det var særlig preparat med høy miljørisiko som ble hamstret i 2004 og at omsetningen av dette har sunket noe i årene etter. SSBs utvalgsundersøkelse om bruk av plantevernmidler i jordbruket anslo at det faktiske forbruket i 2005 var like stort som i 2003 og noe høyere enn i 2008. Dette viser hvor følsomme både forhandlere og forbrukere er for forventede og faktiske prisendringer.



Figur 6.1 Total omsetning i virksomt stoff, helse- og miljørisiko

Kilde: Mattilsynet

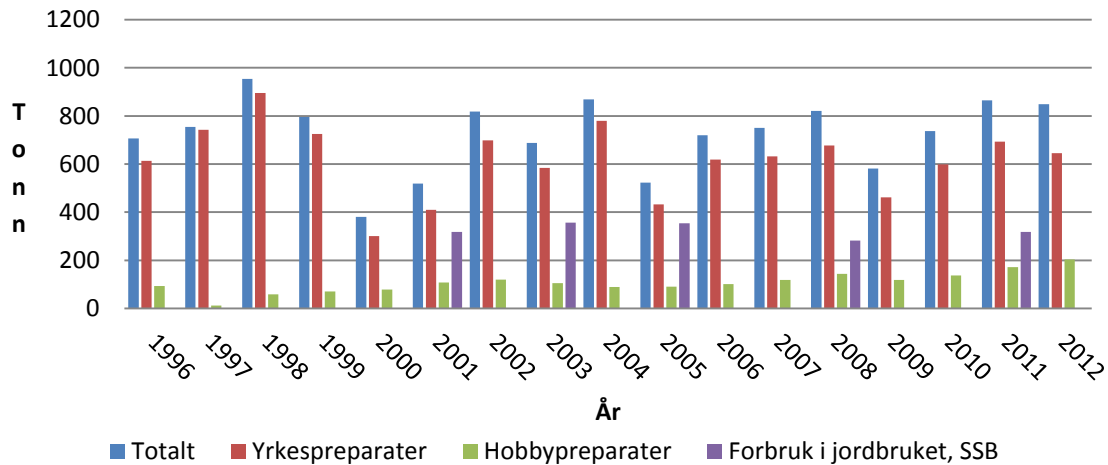
I 2008 steg både omsetning og helserisiko, men ikke miljørisiko. Økningen i helserisiko kom i hovedsak av økt omsetning tre preparat. Disse var soppmiddelet Proline EC 250 (avgiftsklasse 2) som var nytt i 2007, ugraspreparatet Finale (avgiftsklasse 4) som mistet sin godkjenning i 2008 og hadde siste bruksår i 2010, og vekstregulatoren Cycocel (avgiftsklasse 3). De to sistnevnte preparatene hadde den nest høyeste score for helserisiko. Fra 2008 til 2009 sank både omsetning, helse- og miljørisiko.

Fra 2009 til 2011 har helserisiko steget noe, mens total omsetning og miljørisiko har holdt seg på et lavere nivå enn den i 96/97. I 2012 var omsetning og helserisiko på samme nivå som året før mens miljørisiko steg etter at det var på et svært lavt nivå i 2010.

Ser en bort fra sprangene i omsetningsstatistikken som kan forklares av hamstring enten av forhandlere eller brukere, viser omsetningstallene en nokså stabil omsetning av mengde virksomt stoff. De to siste årene ser det ut til at omsetningen av virksomt stoff har lagt seg på et relativt høyt nivå. Miljø- og helseindeksene har som omsetningstallene også store sprang, men viser i tillegg en nedadgående tendens. Dette kan tyde på at det har skjedd en vridning til preparat med virksomme stoff som gir lavere miljø- og helserisiko. Det har i hvert fall skjedd en nedgang i helse- og miljørisiko per tonn virksomt stoff.

## 6.2 Fordeling av omsetning til sektorer

Det er mange brukere av og formål med plantevernmidler. Den klart største sektoren er jordbruket. Denne sektoren er også best kartlagt med hensyn på faktisk bruk. Andre sektorer som også bruker plantevernmidler er veksthus, golfbaner, grøntanlegg, vei og jernbane og private hager. Bruk utenfor jordbruket er lite kartlagt. Noen få aktører rapporterer sin bruk, ellers må forbruk beregnes ut fra omsetningsstatistikken. Figur 6.2 viser omsetning fordelt på yrkes- og hobbypreparater og forbruk i jordbruket fra 1996 til 2012.

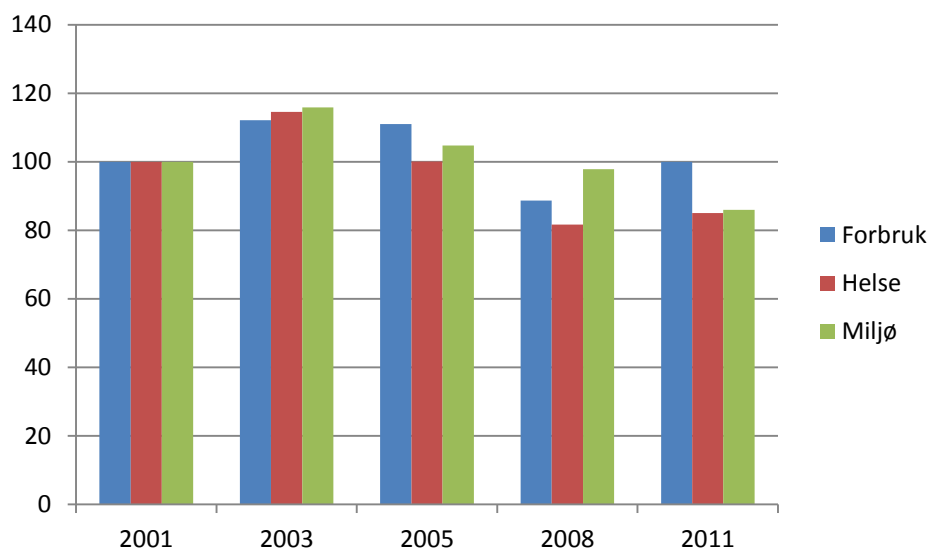


Figur 6.2 Omsetning av yrkespreparater, hobbypreparater og forbruk ut fra SSBs undersøkelser

Kilde: Mattilsynet og SSB

### 6.2.1 Jordbruket

Forbruk av plantevernmidler i jordbruket er kartlagt av utvalgsundersøkelsene til SSB. Denne statistikken skal vise faktisk forbruk i jord- og hagebruk på friland for de enkelte år. Undersøkelsen ble først gjort i 2001 og med dette som utgangspunkt viser figur 6.3 (under) den relative utviklingen i forbruk, helse- og miljørisiko. Som figuren under viser er forbruket, målt i tonn virksomt stoff, på et jevnt nivå i årene undersøkelsen er gjort. I 2003 og 2005 var forbruket litt høyere enn i 2001. Miljø- og helserisiko var også høyere i 2003, men bare miljørisiko var høyere i 2005. I 2008 var særlig helserisiko mye lavere enn de foregående årene. I 2011 var både helse- og miljørisiko på et relativt lavt nivå selv om forbruket var på samme nivå som i 2001. Dette antyder at forbruket har endret seg til bruk av midler med lavere helse- og miljørisiko.



Figur 6.3 Forbruk og risiko i jordbruket, SSBs undersøkelser. Indeks 2001=100

Det var særlig redusert helserisiko fra sprøyting av bygg som førte til reduksjonen fra 2005 til 2008. Men dette må sees i forhold til flere faktorer f.eks. arealet brukt til byggdyrking. I 2005 utgjorde byggarealet 1,6 millioner dekar og 94 prosent av dette arealet ble sprøytet (Bjørlo, 2006). I 2008 var byggarealet noe lavere, 1,3 millioner dekar og 91 prosent av dette ble sprøytet (Aarstad, et al., 2009). I 2008 ble altså et mye mindre areal med bygg sprøytet. Likevel utgjorde helserisiko per dekar bygg mindre i 2008, 0,797 mot 1,031 i 2005.

I 2011 var byggarealet på 1,4 millioner dekar og 91 prosent av dette ble behandlet med plantevernmidler. En litt større andel av arealet med havre, vårhvete og oljevekster ble behandlet, særlig med soppmidler, i 2011 sammenlignet med 2008. Bruken av både ugras, sopp og vekstregulerende midler økte litt i 2011. Dette kan forklare det større forbruket i 2011, men bare endret bruk av forskjellige preparat kan forklare nedgangen i miljørisiko fra 2008 til 2011.

Både generell prisstigning og avgiftssystemet har gjort plantevernmidler mer kostbare de to siste tiår. Tabell 6.1 viser kostnader til plantevernmidler per dekar for kornprodusentene som deltar i driftsgranskingene.

Tabell 6.1 Kostnader til plantevern i kornproduksjonen. 1991–2011. Kr/daa

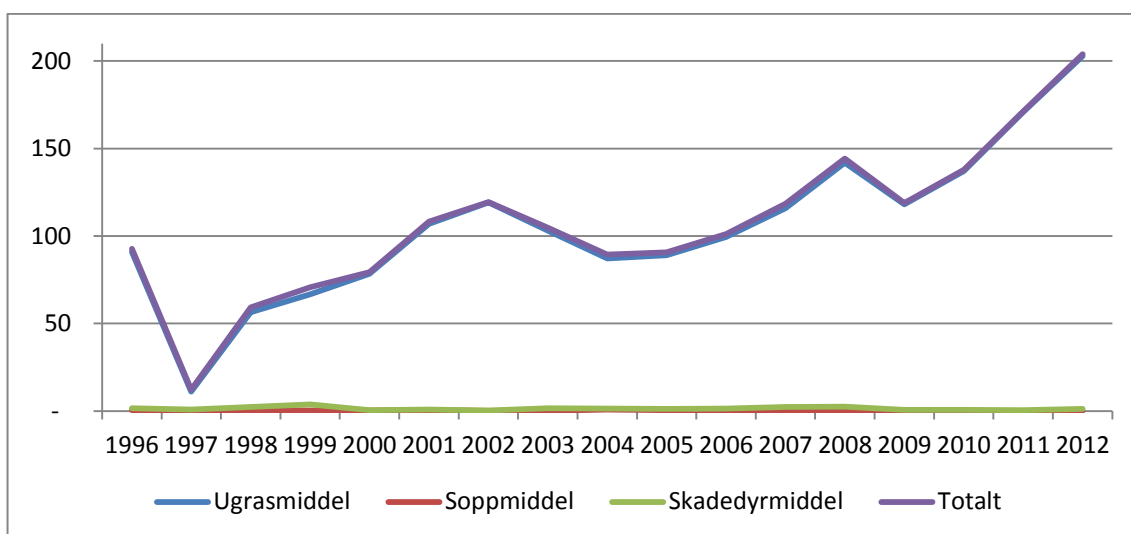
År	Kr/daa	År	Kr/daa
1991	39	2002	54
1992	40	2003	54
1993	41	2004	50
1994	40	2005	48
1995	38	2006	47
1996	36	2007	52
1997	35	2008	52
1998	36	2009	54
1999	39	2010	53
2000	40	2011	60
2001	42		

Kilde: Driftsgranskinger i jord- og skogbruk 1991–2011

Tallene fra driftsgranskningene omfatter både insekt-, sopp- og ugrasmidler, og kostnadene per dekar har vært relativt stabile rundt 50–55 kr/daa siden 2002. I 2011 har vi den høyeste registrerte kostnaden med 60 kr dekar. I 1991 utgjorde kostnadene til plantevern 14 prosent av variable kostnader i alt, mens de hadde steget til 17,3 prosent i 2011. Kostnaden per dekar var i 2011 nesten 54 prosent høyere enn i 1991.

## 6.2.2 Hobbypreparater

Omsetning av hobbypreparater utgjør en liten, men økende andel av total omsetning. I 2012 utgjorde hobbypreparater nesten 25 prosent av total mengde omsatt virksomt stoff. Virkestoffet jernsulfat, som finnes i preparat som skal fjerne mose i plen, utgjør over 90 prosent av mengden virksomt stoff i 2012. Andel av total omsetning av hobbypreparater av dette virkestoffet har vært rundt 90 prosent siden 1996. Omsetning av virkestoffet jern(III)fosfat som brukes mot snegler har også økt de siste ti år, men utgjør likevel en liten andel av omsetning av hobbypreparat. Figur 6.4 viser utviklingen i omsetning av hobbypreparater målt i mengde virksomt stoff.



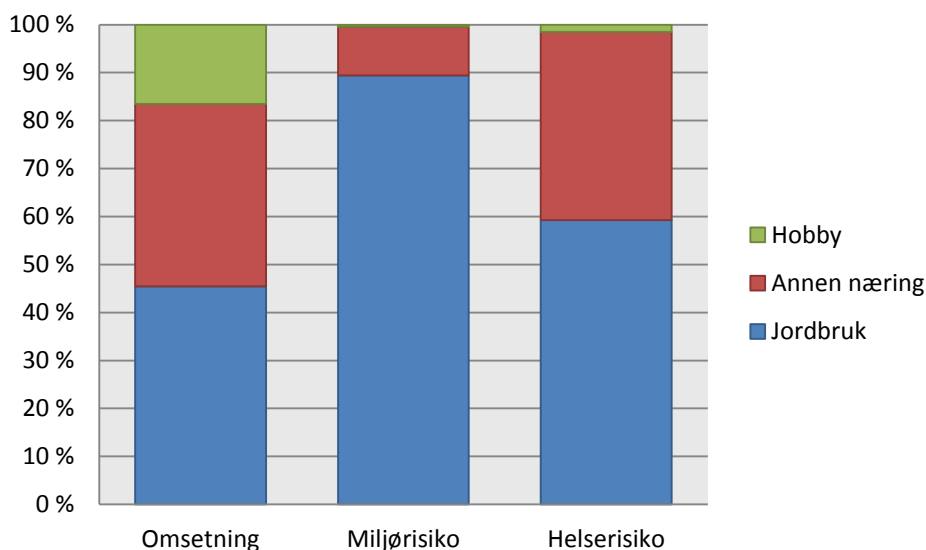
Figur 6.4 Omsetning av hobbypreparater, tonn virksomt stoff

Selv om hobbypreparatene utgjør en økende del av mengde omsatt virksomt stoff, utgjør de lite av total helse- og miljørisiko. Likevel er hobbypreparatene i de høyeste avgiftsklassene med faktor 50 og 150 ganger basisavgiften for preparater som er klar til bruk og konsentrert. I utgangspunktet burde avgiften dermed utgjøre en stor del av utsalgsprisen. For mosefjerningsmidler, der NAD er svært høy, blir avgiften likevel liten per kg eller liter. Hobbypreparater blir i tillegg solgt i relativt små mengder tilpasset små hager. Denne kombinasjonen gjør at avgiften blir liten per enhet. For eksempel har preparatet Trim Plenrens, som inneholder virkestoffene jernsulfat, MCPA og mekoprop-P og er i avgiftsklasse 6, en avgift per kg på kr 3,79. NAD for dette preparatet 33 kg per dekar, men det selges i enheter på 3,5 kg.

Den økende omsetningen av hobbypreparater antyder at det er økende etterspørsel eller disse produktene. Hobbybrukere har som regel ingen økonomiske motiv for å kjøpe plantevernmidler, som regel kommer etterspørselen av estetiske behov (mosefri plen, planter uten skadedyr) eller for å spare arbeid som å luke ugress. Hobbyhager er som regel små av størrelse og har dermed behov for små kvantum med plantevernmidler. Siden avgiften er arealbasert, vil den dermed utgjøre en liten del av salgsprisen. Det er også grunn til å tro at priselastisiteten for hobbypreparater er svært liten. Omsetningen av hobbypreparater viser ikke de samme store svingningene rundt endringer i avgiftssystemet, men har en jevnere økning. Dette kan si mer om forhandlerne enn forbrukerne av hobbypreparat. Men siden hageeiere er ofte mer opptatt av estetikk enn kostnader er de antakelig mindre følsomme overfor prisendringer. Dette gjør at avgiften har liten betydning for etterspørselen etter hobbypreparater.

### 6.2.3 Andre sektorer og næringer

Figur 6.5 er laget ut fra omsetningsstatistikken, som er delt i yrkespreparater og hobbypreparater, og SSBs undersøkelser av plantevernmiddelbruk på friland. Jordbruk og annen næring bruker yrkespreparater. Omsetning, miljø- og helseisiko fra bruk i jordbruket beregnes ved hjelp av SSBs undersøkelser. Differansen mellom total omsetning og risiko fra yrkespreparat og beregnet bruk i jordbruket tilfaller annen næring. Siden total omsetning svinger mye fra år til år, er det brukt gjennomsnitt i de årene SSB har gjort undersøkelser, 2001, 2003, 2005, 2008 og 2011. Bruken i jordbruket, målt i mengde virksomt stoff, har ifølge SSBs undersøkelser holdt seg relativt stabilt fra 2001 til 2011. Gjennomsnittet tilsier at 45 prosent av totalt omsatt virkestoffer brukes på friland i jordbruket. Andre næringer som bruker yrkespreparater utgjør 38 prosent mens hobbypreparat utgjør 17 prosent.



Figur 6.5 Anslått fordeling av omsatt virksomt stoff, miljø- og helserisiko

Refsgaard et. al (2006) beregnet at jordbruket, inkludert beisemidler og annet som blir brukt til annen bearbeiding blant annet til såkorn på møller, utgjorde i overkant av 50 prosent av total omsetning av plantevernmidler. Det vil si at omkring 40 prosent av omsatte yrkespreparat går til bruk i veksthus, planteskoler og til formål utenfor jordbruket. Det er dermed en nokså stor andel av yrkespreparatene som går til en bruk som ikke er kartlagt.

For 2008 gjennomførte SSB en utvalgsundersøkelse for å kartlegge plantevernmiddelbruk i veksthus (Aarstad, et al., 2010). Undersøkelsen fant at kjemiske plantevernmidler ble brukt på 61 prosent av arealene med prydplanter og 27 prosent av arealene med spiselig vekster i veksthus. Det er særlig vekstregulerende midler som blir brukt på prydplanter, mens spiselige vekster blir behandlet mot sopp og skadedyr. Undersøkelsen tok ikke for seg mengdene av plantevernmidler som ble brukt og det er dermed ikke mulig å anslå hvor stor del av total omsetning som brukes i veksthus eller hvor mye helse- og miljørisiko denne sektoren står for.

Golfbaner, grøntanlegg, parker, industri- og anleggsområder er trolig brukerne av «resten» av de omsatte plantevernmidlene. I skogbruket brukes nå en relativt liten mengde glyfosat som utgjør lite av den totale omsetningen. Vegvesenet og Jernbaneverket rapporterer sin plantevernmiddelbruk som i de siste årene har vært sterk redusert og utgjør nå en svært liten del. Dermed er det en betydelig andel av plantevernmiddelbruk som ikke er kartlagt og som det er vanskelig å vurdere effekten av avgiftssystemet og andre virkemidler. Noe av dette kan forklare at brukeren kjøper noe som aldri blir brukt. Men siden plantevernmidler utgjør en betydelig kostnad kan dette ikke forklare at en så liten del som 45 % av omsatt mengde plantevernmiddel blir brukt på friland i jordbruket.

Når miljørisiko beregnes får vi et annet bilde av fordelingen mellom sektorer. Jordbruket står for 90 prosent av miljørisikoen, og potensialet for reduksjon er helt klart størst i denne sektoren. Hvis forbruket av blant annet beisemidler blir inkludert, vil denne andelen være enda større. Jordbruket står også klart for den største andelen av helserisiko, 60 prosent ut fra SSBs undersøkelser. Men for helserisiko kan det også være potensial for å redusere risiko i andre sektorer.

## 6.3 Analyse av total omsetning, pris og mengder

Ved innføring av et avgiftssystem, en økning eller endring i avgiften, kan tilvirkere, grossister og forhandlere, for en begrenset periode, velge om de vil legge en eventuell prisøkning over på brukeren eller om de vil ta den selv. Som del i en strategisk markedsplan kan både produsent og forhandler velge å ikke øke prisen til forbruker. En produsent kan ønske å holde prisen nede i en introduksjonsfase eller for å konkurrere med lignende produkter. En forhandler kan velge å sette ned prisen på enkelte preparat for eksempel for å bli kvitt overskuddslager. Omsetningsstatistikken viser at forhandlerne, og til en viss grad brukerne, er svært følsomme overfor forventede prisendringer, noe som fører til stor variasjon i total omsetning.

### 6.3.1 Innføringen av avgiftssystemet og effekt på pris

Ved innføring av det arealbaserte avgiftssystemet i 1999 ble basisavgiften satt til kr 1,50. Alle yrkespreparat fikk da en prisendring ut fra miljø- og helseisiko og NAD. Avgiften per dekar ble på kr 1,50 for preparat i klasse 2, kr 6,00 i klasse 3 og kr 12,00 i klasse 4. I 2000, bare et år etter innføringen av systemet, ble basisavgiften økt med kr 0,50. For preparatene i avgiftsklasse 4 betydde det en økning på kr 4,00 per dekar i avgiften. Tabell 6.2 viser pris og omsetning for noen av de mest omsatte preparatene i 1998, 1999 og 2000.

Tabell 6.2 Prisendringer i kroner/liter, kg eller tablett for utvalgte preparat 1998–1999

Preparat	Pris 1998	Pris 1999	Pris 2000	Avgifts-	
				klasse	Type middel
Roundup Eco	80	75	75	2	Ugrasmiddel
Avans 330	70	70	70		Ugrasmiddel
Thiovit Jet	21	22	22		Sopp i frukt mm.
Barnon Plus	233,8	199,6	179		Floghavre
Shirlan	711	699	720		Potettørråte
Starane 180	286,33	248,33	236,67		Ugras
Ramrod FL	83,8	77,8	77,8	3	Frøugras
Acrobat WG	211,8	211,8	213,8		tørråte i potet
Focus Ultra	180	180	195		ugras flerårig
Euparen M	235	235	235		sopp i frukt og bær
Express	10480	10867	13000		Ugrasmiddel
Ariane S	87,8	91,8	132*	4	Ugrasmiddel (resistensbryter)
Basagran MCPA	114,4	119,6	137,4		ugras i gjenlegg
Tattoo	101,8	105	107		tørråte i potet
Reglone	155	160	195		Nedsviing
Cycocel Extra	93	97	92		vekstregulering i prydplanter
Kopperkalk Bayer	93	75	80		sopp frukt og bær

\*Pris fra 2001.

Tabell 6.2 viser priser per kg, liter eller tablett. Endringer i valutakurser, generelle prisendringer, produksjonskostnaden og produsentenes markedstilpasninger vil også påvirke prisene fra år til år. Likevel gir disse prisene en pekepinn på om produsent eller forhandler har tilpasset seg innføring og endring i avgiftssystemet. For preparatene som



ble plassert i avgiftsklasse 2 førte avgiftsendringen til meget liten eller ingen prisendring. For eksempel kostet 400 ml Roundup Eco kr 32 per daa i 1998. Hadde forhandler lagt til avgiften på prisen skulle denne økt til 33,5 kr per daa. I stedet gikk prisen ned og kostet kr 30 per daa i 1999 og 2000.

For preparatene i avgiftsklasse 3 utgjorde innføringen av avgiftssystemet litt mer, kr 6,00 per dekar. Soppmiddelet Acrobat WG (tørråte i potet), ved dosering på 200 g per daa, kostet kr 42,36 i 1998. Ved innføringen av avgiftssystemet skulle prisen ha økt til kr 48,36 per daa eller kr 241,80 per kg. I stedet var prisen den samme i 1999, men økte med 2 kr per kg i 2000. Ugrasmiddelet Focus Ultra i samme avgiftsklasse hadde heller ingen prisendring fra 1998 til 1999, men hadde en prisøkning i 2000 som utgjorde omtrent det samme som økning i avgiften. For de andre eksemplene i avgiftsklasse 3 var prisen uendret eller redusert fra 1999 til 2000.

I avgiftsklasse 4 utgjorde avgiften kr 12,00 per daa i 1999 og kr 16,00 per daa i 2000. Likevel er det en svært liten prisøkning i eksemplene i tabell 6.2. Nedsviingsmiddelet Reglone, med en dosering på 300 ml per daa, økte fra kr 46,50 til kr 48,00 i 1999. I 2000 var prisen kr 58,80, noe som fanget opp økningen i basisavgiften fra 1999 til 2000, men ikke innførselen av avgiften i 1999. Prisen på ugrasmiddelet Basagran MCPA økte lite fra 1998 til 1999, men hadde en større økning fra 1999 til 2000. Som for Reglone kan det virke som produsenten utsatte det meste av prisøkningen til 2000, men selv ikke da var den stor nok til å utgjøre hele avgiften hvis man tar utgangspunkt i prisen i 1998.

At prisendringene ikke var store fra 1998 til 1999 kan forklares av avgiftene hadde virkning fra 1. mars 1999 og at mange produsenter dermed ikke fikk endret prisen dette året. I 2000 økte basisavgiften og produsentene hadde fått tid til å tilpasse seg det nye avgiftssystemet. Dermed var det større prisendringer fra 1999 til 2000. Dette reflekteres i omsetningen som sank lite fra 1998 til 1999, men sank til et rekordlavt nivå i 2000. Ut fra eksemplene i tabell 6.2 kan det også se ut til at mange produsenter/forhandlere valgte å ikke øke prisene så mye som avgiften skulle tilsi. Det kan ha vært flere grunner til dette. I et forsøk på å ikke redusere omsetningen kan det hende mange tilvirkere valgte å fordele en prisøkning over flere år. Noen preparat kan også ha vært i hard konkurranse med lignende preparat fra andre produsenter, slik at tilvirkeren valgte å ta det meste av den kostnaden avgiften utgjør selv. Norge utgjør en svært liten del av markedet til de fleste produsenter, og det kan være helt andre forhold på de større markedene som bestemmer priser enn avgiftsendringer i Norge. Endringer i valutakursene kan også ha gjort at det ble billigere å importere plantevernmidler og dermed ingen grunn til å øke prisene.

### 6.3.2 Endring i avgiftsklassene

Neste endring i avgiftssystemet var en økning i antall helse- og miljøklasser med påfølgende økning i antall avgiftsklasser fra 3 til 5 for yrkespreparat i 2004. Totalt antall avgiftsklasser (7) ble ikke endret, men faktoren for basisavgiften endret seg for hver klasse. For eksempel fikk preparat i avgiftsklasse 2 endret faktoren fra 1 til 3 ganger basisavgiften, en økning på kr 4 per daa. Økningen av antall avgiftsklasser for vanlige preparat gjorde også at avgiften endret seg for noen preparat. Den høyeste mulige avgiften økte fra kr 16 til kr 18.

I 2005 ble basisavgiften økt fra kr 2,00 til kr 2,50. For preparat i avgiftsklasse 1, som har faktor 0,5, utgjorde denne økningen bare kr 0,25 per daa. For preparat i avgiftsklasse 5 utgjorde økningen kr 4,50 per daa.

Ugrasmiddelene Ariane S og Express er eksempel på at de nye avgiftsklassene ga en lavere avgift. Ifølge det gamle systemet var Ariane S i avgiftsklasse 4 og hadde en

avgift på kr 16 per daa. I det nye systemet ble Ariane S plassert i avgiftsklasse 3 og fikk en avgift på kr 10 per daa. Prisene reflekterer disse endringene ganske bra. I 2003 kostet Ariane S ifølge NAD kr 36 per daa. I 2004 sank prisen til kr 33 per daa og i 2005 ble den hevet til kr 34,75 per daa. NAD for Ariane S er 250 ml per dekar som er noe over normaldosene i vårkorn. Det mye brukte lavdosemiddelet Express gikk fra avgiftsklasse 3 til 1 og avgiften ble dermed redusert fra kr 6 til kr 1 per daa. Pris per dekar ifølge NAD var kr 22 i 2003. Prisen på Express gikk litt opp i 2004, så tilpasningen til avgiftsendringen kom i 2005 da prisen var kr 15 per daa.

**Tabell 6.3** Prisendringer i kroner per liter, kg eller tablett for noen av de mest omsatte preparatene fra 2003–2006

Preparat	Gml. avgifts-klasse	Pris (kr)				Ny avgifts-klasse	Bruk/type middel
		2003	2004	2005	2006		
Cerone	2	270	273	278	278		Vekstregulator i korn
Focus Ultra	3	204	167	147	147	1	Ugras flerårige
Express	3	14600	15467	9800	9853		Ugras korn
Agil 100 EC	2	530	530	490	495		Ugras
Starane 180	2	263	283	282	287	2	Ugras korn
Amistar	2	448	459	540	572		Sopp grønnsaker
Banvel	3	485	500	510	510		Ugras
Matrigon	3	620	630	630	630		Ugras
Ariane S	4	144	132	139	139		Ugras korn
Ramrod FL	3	97	99	119	110	3	Frøugras grønnsaker
Stereo 312,5 EC	3	330	364	353	339		Sopp korn
Fenix	3	240	205	222	226		Ugras
Delan WG	3	440	440	485	495		Sopp
Rovral 75 WG	3	620	640	690	720	4	Sopp grønnsaker
Zenit 575 EC	3	440	470	485	478		Sopp korn
Topas 100 EC	4	885	980	1120	1190		Sopp
Afalon F	4	450	470	515	515		Ugras grønnsaker
Reglone	4	199	213	232	232	5	Nedsviing
Actril 3-D	4	130	134	134	148		Ugras korn

Tabell 6.3 viser prisendringene i årene før og etter endringer i avgiftsklassene og økningen i basisavgiften i 2005. Endringen i avgiftsklassene kan ha ført til både økning og reduksjon i avgift og dermed pris. Økningen i basisavgiften ga en større økning i avgiften for preparatene i de høyeste avgiftsklassene, og for de fleste av preparatene i avgiftsklasse 4 og 5 økte prisen fra 2004 til 2005. Nedsviingsmiddelet Reglone kostet ifølge NAD kr 59,70 per daa i 2003. Det økte med kr 4,20 til kr 63,90 per daa i 2004 og økte ytterligere med kr 5,70 i 2005. Disse prisendringene var større enn avgiftsendringene, som for Reglone og andre preparat i klasse 5 var kr 2,00 fra 2003 til 2004 og kr 4,50 fra 2004 til 2005. Det virker som produsentene tilpasset prisene mer etter endringene i avgiftssystemet i 2004 og 2005 enn ved innføringen av avgiftene i 1999. Forhandlerne kan også påvirke prisene noe. Dette kan forklare prisendringer i enkelte tilfeller. Men for årene 2003 til 2005 ser det ut til at prisene reflekterer endringene i

avgiftssystemet, noe som er helt nødvendig for at brukeren også skal kunne respondere på avgiften.

### 6.3.3 Priser, konkurrerende produkt og avgiftsklasser

Strategisk markedstilpasning med pris kan være et redskap for noen produsenter for å ta større andeler eller opprettholde markedsandeler når konkurrenten eller de selv kommer med nye preparat. Det finnes imidlertid få preparat på markedet som er perfekte substitutt. Stort sett har preparatene litt forskjellige egenskaper som gjør at de har forskjellige virkninger på forskjellige skadegjørere. Det er store prisforskjeller på for eksempel ugrasmiddel for bruk i vårkorn. Lavdosemidlene Express SX (Dupont) og Hussar OD (Bayer) koster fra kr 8–9 per daa (pris for 2012 angitt av Felleskjøpet) etter hvilken dose man velger. Resistensbrytere som Ariane S og Starane XL (begge fra Dow Agro Sciences), koster fra kr 24–29 per daa, også etter dose. Valg av dose er avhengig av skadegjørere og kultur som dermed også påvirker kostnad per dekar.

Stort sett er det slik at preparat i lavere avgiftsklasse har lavere pris, men også her finnes det unntak. Til tross for en høyere avgift er det noen preparat i høyere avgiftsklasse som har lavere pris enn preparat i lavere avgiftsklasse. Dette gjelder for eksempel soppmiddelet Stereo i avgiftsklasse 3 som brukes i korn. Dette var mindre kostbart både i bruk (gjennomsnittlig dose fra SSBs undersøkelse) og ifølge NAD enn for eksempel Proline som er i avgiftsklasse 1 og som har mye av det samme bruksområdet som Stereo. Likevel er ikke disse preparatene perfekte substitutter og forbruket av Stereo var stabilt fra 2008 til 2011, mens arealet som ble sprøytet med Proline var mer enn doblet i 2011 i forhold til 2008.

## 6.4 Forhandlere

De store forhandlerne av plantevernmidler bekrefter at de bidrar til svingningene i omsetningsstatistikken ved å ta inn større mengder ved forventede prisøkninger. Dette er imidlertid begrenset av lagerkapasitet og mulighet til å binde opp kapital. Brukerne gjør det samme.

Ifølge forhandlere kan markedet, dvs. brukerne, deles opp i segmenter. I små, spesialiserte segmenter, for eksempel veksthus og noen grønnsaker, er det få preparat på markedet og dermed få valgmuligheter for brukeren. Da blir pris mindre viktig. For større segmenter med flere preparat med omtrent samme virkning, som for korn og potet, blir pris viktigere for brukeren. Preparatens virkning er likevel svært viktig og når det ikke finnes gode substitutt er pris enda mindre viktig.

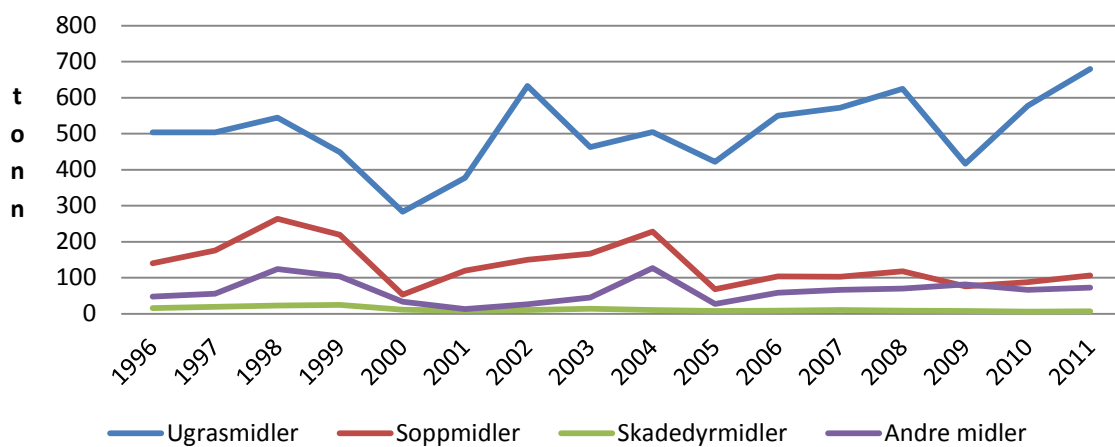
Ifølge forhandlerne virker avgiftssystemet etter sin hensikt. De opplevde at lavdosemidler og andre midler med lav pris raskt tok store deler av markedet, særlig der de utgjorde gode alternativer til dyrere midler. Men i de siste årene har de også opplevd større etterspørsel etter resistensbrytere, noe de mener er et tegn på at resistent ugras er et problem for mange.

Til en viss grad konkurrerer produsenter med hverandre på pris. Produsenter og forhandlere tilpasser seg avgiftssystemet ved å fokusere på preparat som blir plassert i de lave avgiftsklassene. Men det oppleves ikke som lett. De store forhandlerne er også importører og forteller at det er en reell fare for at preparat som kan virke som gode resistensbrytere ikke kommer på markedet fordi de blir plassert i en høy avgiftsklasse og dermed ikke kan konkurrere på pris. Preparatet får da så lite marked at det ikke vurderes som lønnsomt å få det godkjent i Norge. Produsentene opplever også en viss usikkerhet rundt klassifiseringen, noe som kan føre til at de velger ikke å prøve å få et

preparat godkjent i Norge. Hvis dette er tilfelle med resistensbrytere som ellers kunne blitt godkjent, vil det være en alvorlig, utilsiktet effekt av avgiftssystemet. Dette vet vi imidlertid for lite om.

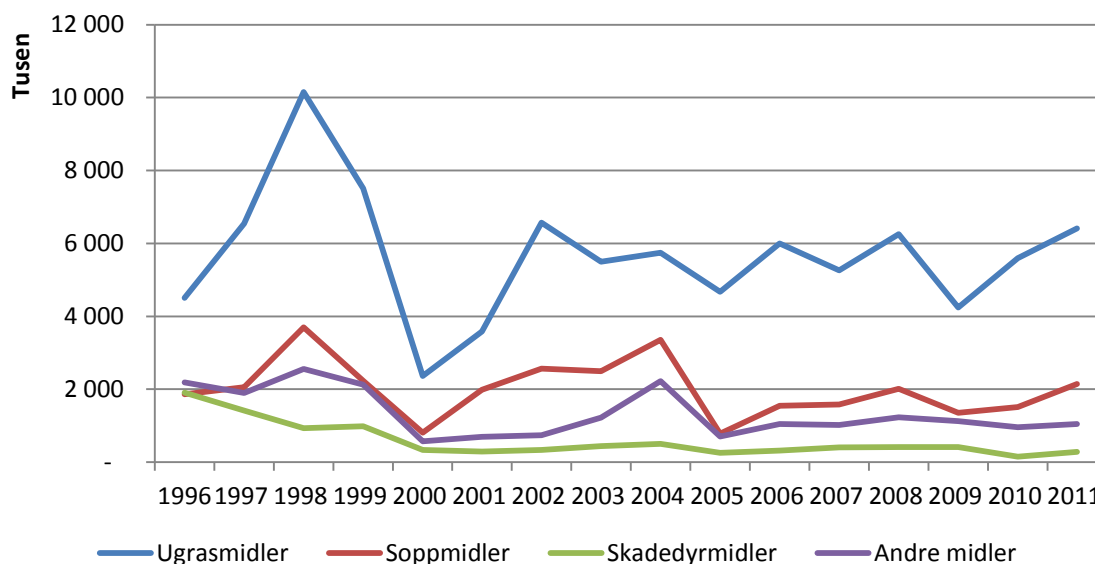
## 6.5 Behandlet areal, helserisiko og miljørisiko etter type middel

Mattilsynet regner om omsetningsstatistikken til omsatt mengde virksomt stoff og deler det inn etter type middel. Figur 6.6 viser omsatt mengde virksomt stoff for ugrasmidler, soppmidler, skadedyrmidler og andre midler som for eksempel beisemidler og klebemidler. Mengden virksomt stoff i ugrasmidler utgjør klart den største andelen og har en noe økende tendens fra slutten av 1990-tallet fram til 2011. Mengde virksomt stoff i soppmidler ser ut til å ha sunket noe og har ligget rundt 100 tonn siden 2005. Skadedyrmidler og andre midler utgjør en såpass liten andel at det er vanskelig å si noe om utviklingen.



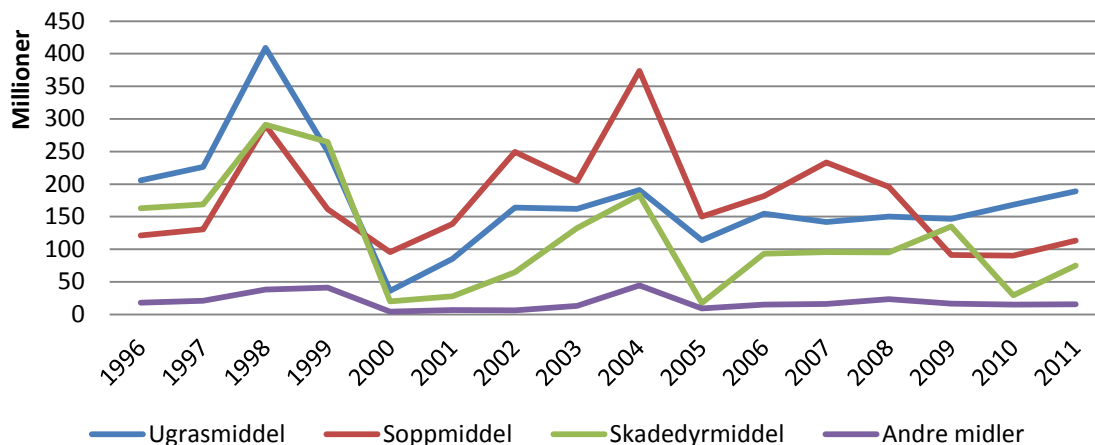
Figur 6.6 Omsetning av mengde virksomt stoff, fordelt på type middel, 1996–2011

Ved å beregne helse- og miljørisiko ut fra omsatt mengde preparat fra omsetningsstatistikken, får vi et bilde av de forskjellige midlenes bidrag til helse- og miljørisiko. Total helserisiko har hatt en liten nedgang siden 1996. Store svingninger i omsetningen og hamstring gjør det vanskelig å si noe om trenden. Det ser ut til å ha vært en liten økning i helserisiko fra ugrasmidler siden 1996. Etter store svingninger i omsetning fra 1997 til 2002 ser det ut til at helserisiko fra ugrasmidler har stabilisert seg. Gjennomsnittlig indekstall fra 2003 til 2011 er 5,5 millioner. Helserisiko fra soppmidler ser også ut til å være ganske stabilt, med en liten nedgang etter 2005. Etterspørsel etter soppmidler kan variere mye fra år til år og den lille økningen fra 2010 til 2011 kan være midlertidig. Helserisiko fra skadedyr- og andre midler har hatt en tydelig nedgang og står for den totale nedgangen i helserisiko fra 1996/97.



Figur 6.7 Helseisiko fra forskjellige typer midler, 1996–2011

Miljørisiko beregnes ved hjelp av NAD og blir dermed ikke et helt korrekt mål for miljørisiko fordi mange preparat blir brukt med en lavere dose. Likevel gir miljørisiko ut fra omsetningsstatistikken et bilde av utviklingen. I motsetning til helseisiko der ugrasmidler er den klart største bidragsyteren, viser figur 6.8 at omsatt mengde soppmidler og skadedyrmidler i perioder bidrar til større eller nesten like stor miljørisiko som ugrasmidler. Fra 2000 til 2008 bidro soppmidler til større miljørisiko enn ugrasmidler. Mens miljørisiko fra ugrasmidler har vært på et relativt jevnt nivå siden 2002, er det større svingninger i risiko fra sopp- og skadedyrmidler.



Figur 6.8 Miljørisiko fra forskjellige typer midler, 1996–2011

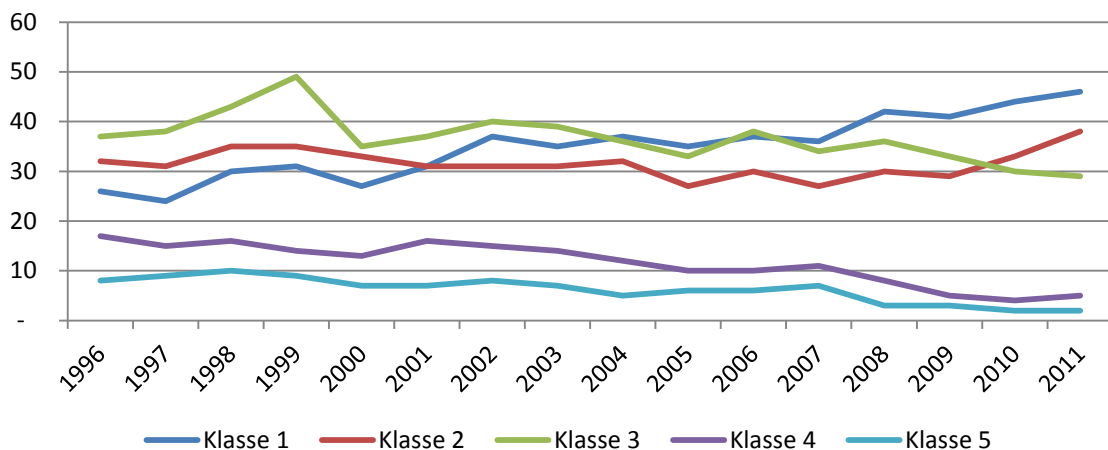
Fra 2008 til 2009 var det over 50 prosent reduksjon i miljørisiko fra omsetning av soppmidler. Risiko fra omsetning holdt seg på nivå med 2009 i de to påfølgende årene, noe som antyder at den ikke kommer av en svingning i etterspørsel eller hamstring av preparat som følge av prisforventninger. Tre preparat står for  $\frac{3}{4}$  av reduksjonen i risiko. Reduksjon i bruk av preparatet Shirlan, som hovedsakelig brukes mot tørråte i potet, står for størst andel. I 2009 kom to nye preparat i avgiftsklasse 1 som er substitutt for Shirlan. De to andre preparatene, Amistar Duo Twin og Stereo EC312,5, er begge i

avgiftsklasse 3 og brukt i korn og oljevekster. Også her kom et nytt preparat i en lavere avgiftsklasse i 2009 som raskt tok en stor andel av forbruket.

Det er også stor reduksjon i miljørisiko fra omsetningen av skadedyrmidler fra 2009 til 2010, men dette kan komme av lagerendringer eller svingninger i etterspørsel da omsetningen av flere preparater tar seg opp igjen i 2011.

### 6.5.1 Behandlet areal, helserisiko og miljørisiko inndelt i avgiftsklasser

Figur 6.9 viser antallet omsatte yrkespreparater i hver avgiftsklasse fra 1996 til 2011. Mange preparater har forsvunnet fra markedet og nye har kommet til. De preparatene som forsvant før den nåværende klasseinndelingen startet, er plassert i den avgiftsklassen som de antakelig hadde tilhørt om de hadde vært på markedet i dag. Det vil si at fordelingen i årene før 2004 er noe kunstig, men likevel tatt med fordi det gir et større perspektiv på utviklingen. Figur 6.9 viser at antallet preparater i avgiftsklasse 1 har økt, og det er i dag flest preparater i denne klassen. I de andre klassene har antallet preparater sunket. Grunnen til dette er antakelig at preparater er blitt tatt av markedet pga. høy helse- og miljørisiko og at det ikke har kommet nye alternativ i samme avgiftsklasse. Avgiftsklasse 2 er et unntak som har hatt et økende antall preparater de to siste årene.

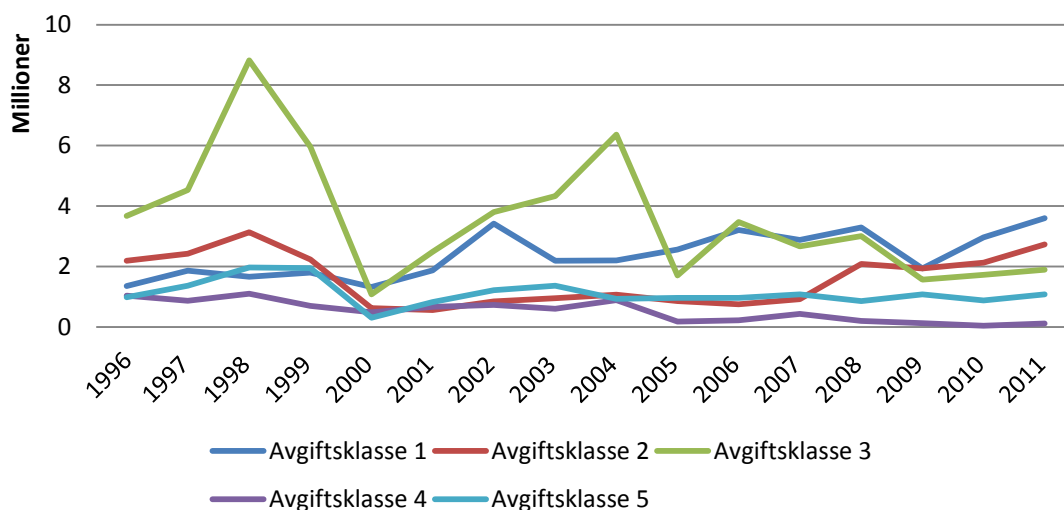


Figur 6.9 Utvikling i antall preparater i hver avgiftsklasse

I 2011 var det omsatt kun 5 preparat i avgiftsklasse 4 og det ene, Envidor, var nytt samme år. I 2007 var det 12 og i 2008 var det 8. Både til helse- og miljørisiko bidrar disse preparatene svært lite (tabell 6.4).

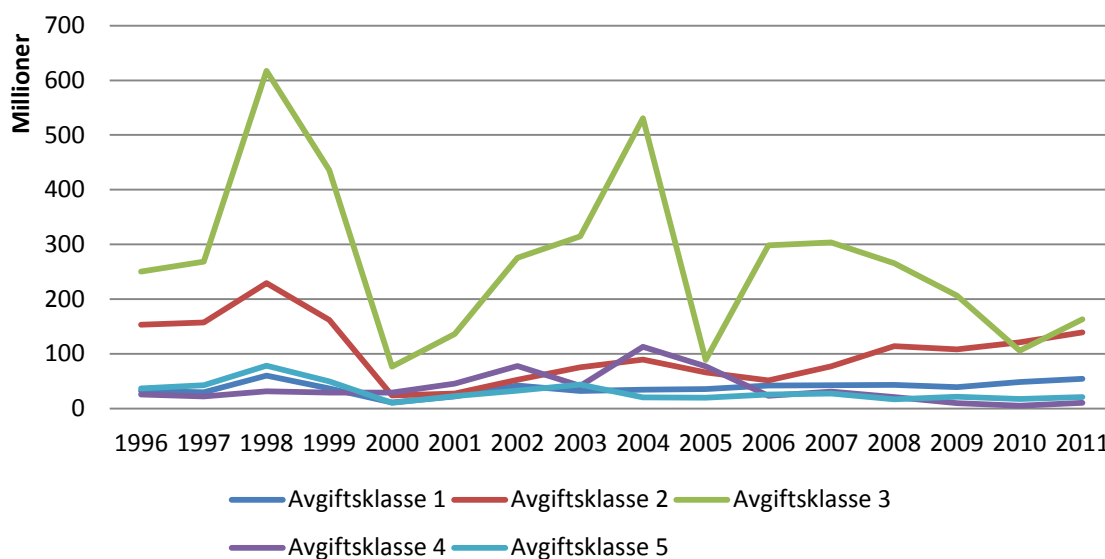
Tabell 6.4 Godkjente preparater i klasse 4 i 2011

Preparat	Bruksområde	Omsetning	Helse	Miljø
Calypso	Mot skadedyr i frukt og grønnsaker	684	32 832	3 801 600
Envidor	Mot skadedyr i frukt, jordbær og pryddplanter	900	21 600	375 000
Rovral 75 WG	Mot sopp i bær og grønnsaker	3560	28 480	2 278 400
Topas 100 EC	Mot sopp i eple, pære, jordbær og noen grønnsaker	1752	21 024	4 672 000
Vertimec	Mot skadedyr i jordbær og pryddplanter	888	10 656	1 065 600
Sum av risiko fra preparat i klasse 4 som andel av total risiko			0,95 %	3,1 %



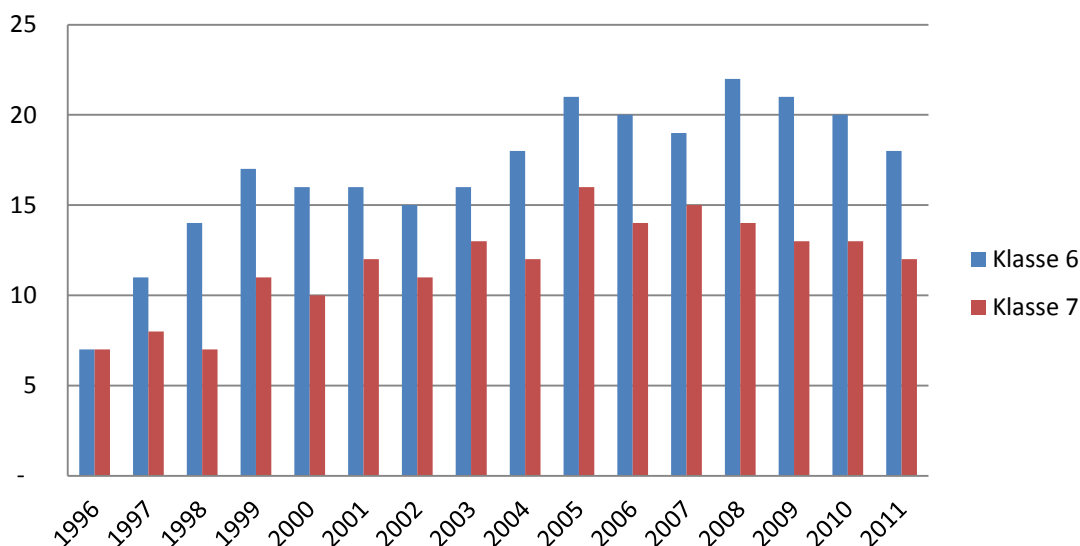
Figur 6.10 Helserisiko fra preparater i de forskjellige avgiftsklassene

I 2010 og 2011 var det kun to godkjente preparat i avgiftsklasse 5. Disse var ugras-middelet Mogeton som brukes i pryd- og skogplanteskoler og ugras- og bladdrepings-middelet Reglone som hovedsakelig brukes til å drepe potetriset før høsting. Særlig Reglone bidrar til miljø- og helserisiko. I 2011 kom over 10 prosent av helserisiko og 5 prosent av miljørisiko fra preparatene i klasse 5, til tross for at de ble spredd på bare 1,2 prosent av arealet (utregnet med NAD).



Figur 6.11 Miljørisiko fra preparater i de forskjellige avgiftsklassene

Antall preparat i avgiftsklasse 6, konsentrerte hobbypreparater, er mer enn doblet siden slutten av 1990-årene. Dette må sees i sammenheng med en økende etterspørsel og omsetning av hobbypreparater. Importører og produsenter har svart på denne økningen ved å tilby et større spekter av produkt til hageeieren. Avgiften i denne klassen er 50 x basisavgiften. Siden avgiften er gitt per daa og hobbypreparater blir solgt i svært små pakninger, blir den likevel svært liten. Et av de mest omsatte hobbypreparatene i 2011, Trim plenrens, blir solgt i pakninger som skal rekke til 250 m<sup>2</sup>. Avgiften på kr 34,17 per pakning, eller 14 øre per m<sup>2</sup>, utgjør dermed lite av utsalgsprisen.

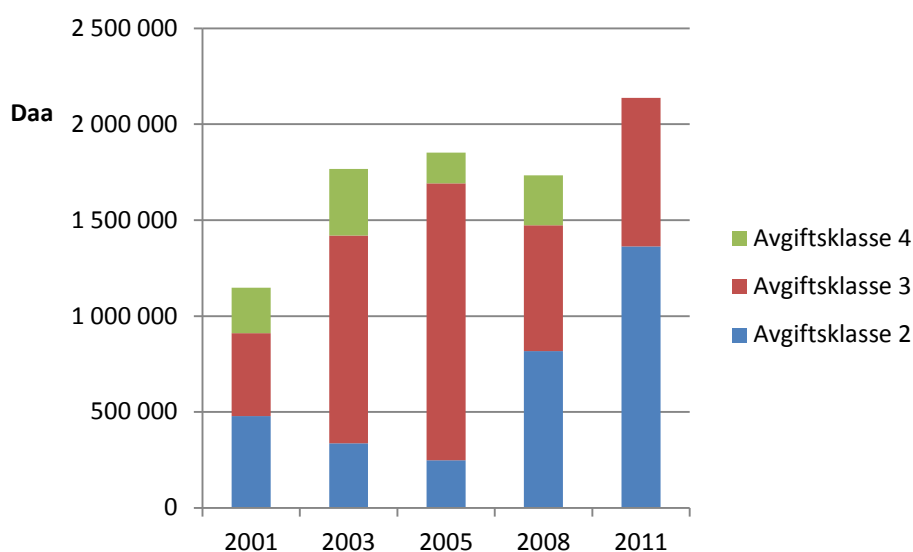


Figur 6.12 Antall preparater avgiftsklasse 6 og 7 (hobbypreparater)

## 6.6 Utvikling i preparatbruk i forskjellige avgiftsklasser og for forskjellige kulturer

### 6.6.1 Soppmidler i korn

Figur 6.13 viser at det har vært en økning i arealet med korn som har blitt behandlet med soppmidler fra 2001 til 2011. Det største arealet ble sprøytet i 2011, fulgt av 2005. Det kan være både klimatiske forhold og fokus på sprøyting mot sopp som er årsaken til dette. Merk at arealet ikke angir absolutt areal da et areal kan ha blitt sprøytet med full dose to ganger eller i en blanding med forskjellige preparater og blir dermed regnet dobbelt.



Figur 6.13 Kornareal behandlet med soppmidler



En annen klar utvikling er endringen i sammensetning av preparat i forskjellige avgifts-klasser. For midler mot sopp i korn finnes den ingen preparat i avgiftsklasse 1 og i 2011 gikk preparatene i avgiftsklasse 4 ut av bruk. I 2001 var det en ganske jevn fordeling mellom preparat i avgiftsklassene 2–4. Preparat i avgiftsklasse 2 ble bruk på 42 prosent av arealet. I 2003 dominerte bruken av preparat i avgiftsklasse 3 mens preparat i avgiftsklasse 2 ble brukt på et mindre areal enn i 2001. Preparat i avgiftsklasse 4 ble også brukt på et større areal i 2003 enn i 2001.

Dagens inndeling i avgiftsklasser ble ikke innført før i 2004 med en avgiftsøkning i 2005. Det er dermed interessant å sammenligne 2003 med 2005, selv om inndelingen slik den er framstilt i figuren ikke var slik i 2003. I 2005 var arealet behandlet med soppmidler noe større enn i 2003. Preparat i avgiftsklasse 3 dominerer enda mer mens preparat i avgiftsklasse 2 og 4 ble brukt på et mindre areal i 2005 enn i 2003.

I tabellen under er pris per dekar regnet ut med veiledende 2003 og 2005 priser fordelt på NAD og gjennomsnittlig forbruk av hvert preparat per dekar. Forbruket per dekar er betraktelig lavere enn NAD og prisen blir dermed lavere ut fra faktisk (gjennomsnittlig) forbruk. Preparatene i avgiftsklasse 2 har ikke en lavere pris enn preparat i avgiftsklasse 3 hverken når NAD eller forbruk blir lagt til grunn. Det er lite sammenheng å finne mellom pris og forbruk, men så er preparatene heller ikke perfekte substitutt og valg av preparat kan være basert på smitteforhold og virkning mer enn pris.

Tabell 6.5 Soppmidler i korn basert på SSBs undersøkelser for 2003 og 2005

Avg.-klasse	2003				2005			
	Preparat	Areal	Kr/daa NAD	Kr/daa forbruk	Preparat	Areal	Kr/daa NAD	Kr/daa forbruk
2	Amistar	15 %	44,80	31,80	Amistar	5 %	54,00	45,72
	Comet (Pro)				Comet (Pro)	8 %	61,20	29,29
	Tilt Top	5 %	38,50	21,54				
	Sum klasse 2	19 %	41,65	29,34	Sum klasse 2	13 %	57,60	35,52
3	Amistar Pro	28 %	58,60	33,80	Amistar Pro	12 %	61,60	31,40
	Forbel 750	9 %	33,00	17,17	Forbel 750	3 %	39,00	20,35
	Sportak EW	14 %	31,10	26,19	Sportak EW	8 %	35,60	22,77
					Amistar Duo	8 %	59,90	52,44
	Stereo	10 %	49,50	26,44	Stereo	28 %	52,95	29,78
	Sum klasse 3	61 %	43,05	28,36	Stratego 250 EC	20 %	51,00	34,30
				Sum klasse 3	78 %	47,69	43,80	
4	Stratego 312.5 EC	15 %	62,00	38,48	Stratego 312.5 EC	3 %	62,00	44,14
	Zenit 575 EC	5 %	44,00	26,91	Zenit 575 EC	6 %	48,50	32,43
	Sum klasse 4	20 %		35,80	Sum klasse 4	9 %	55,25	36,56

I 2008 var det en liten nedgang i behandlet areal i forhold til 2005 og arealet var omtrent som i 2003. Arealet behandlet med preparat i avgiftsklasse 3 ble mer enn halvert mens preparat i avgiftsklasse 2 ble brukt på nesten halvparten av totalt areal. Preparatene i avgiftsklasse 4 ble ikke brukt. Preparatet Proline kom på markedet på høsten 2007 og ble brukt på en tredjedel av arealet i 2008. Proline inneholder ett virkestoff som har en bred effekt. Virkestoffet kan virke som en resistensbryter hvis

man har brukt preparat med strobiluriner, for eksempel Amistar og Comet. Det kan dermed ha blitt markedsført som en viktig resistensbryter og kan ha blitt blandet med andre preparat for å redusere resistensfaren. Med NAD som utgangspunkt har Proline en relativt høy pris per dekar sammenlignet med preparat i avgiftsklasse 3 og 4. Forbruket viser at det ble brukt en lavere dose enn NAD. Likevel var kostnaden til bruken av Proline høy, bare kostnaden av bruken av preparatet Stratego 312,5 i avgiftsklasse 4 var høyere i 2008.

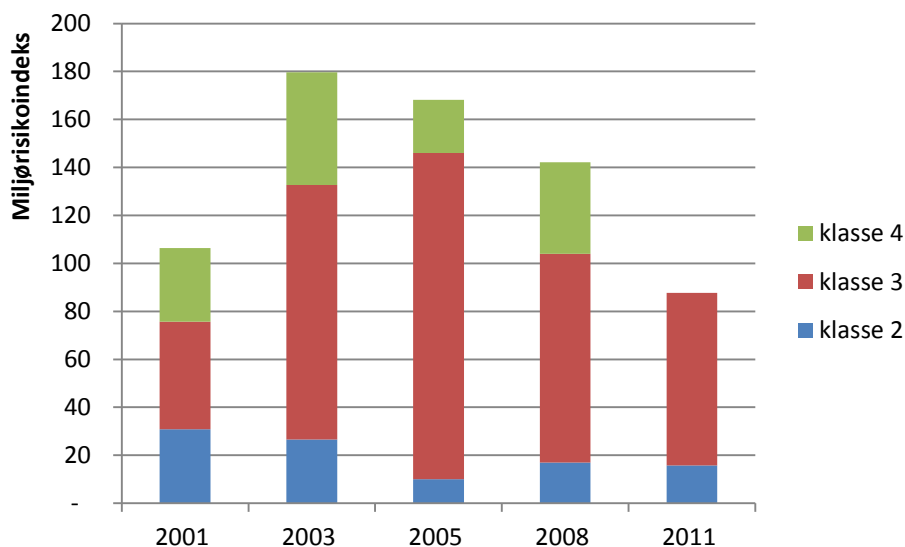
I 2011 ble et enda større areal med korn behandlet med soppmidler. Da var det ingen forbruk av preparatene i avgiftsklasse 4. Tre preparater var i avgiftsklasse 3. Preparatet Proline i avgiftsklasse 2 dominerte og ble brukt på over halvparten av arealet. Et nytt preparat i avgiftsklasse 3, Delaro, ble sammen med to andre preparat i samme klasse brukt på et litt større areal enn totalt for avgiftsklasse 3 i 2008. Gjennomsnittlig bruk av Proline tilsier at den har en relativt høy kostnad per dekar, bare kostnaden for bruken av Amistar Duo Twin er større. Siden Proline anbefales brukt i blanding med andre preparat, bl.a. Delaro, er det vanskelig å si noe om det er prisen som avgjør bruken. Den store forskjellen mellom NAD og gjennomsnittlig brukt dose antyder at det ofte brukes reduserte doser.

Tabell 6.6 Soppmidler i korn, 2008 og 2011

2008					2011			
Avg.-klasse	Preparat	Areal	Kr/daa NAD	Kr/daa forbruk	Preparat	Areal	Kr/daa NAD	Kr/daa forbruk
2	Amistar	3 %	51,00	27,24	Amistar	0,5 %	55,00	73,64
	Comet (Pro)	13 %	51,00	19,48	Comet (Pro)	8 %	51,60	31,20
	Proline EC 250	31 %	50,40	34,22	Proline EC 250	56 %	51,92	34,92
	Tilt Top	0,1 %	38,50	2,31				
	Sum klasse 2	47 %	50,80	29,55	Sum klasse 2	64 %	52,84	34,77
3	Amistar Pro	3 %	61,60	31,85				
	Forbel 750	1 %	41,00	21,35	Delaro	17 %	63,52	33,59
	Sportak EW	3 %	37,80	23,61				
	Amistar Duo Twin	11 %	49,25	20,92	Amistar Duo Twin	5 %	63,52	38,30
	Stereo	14 %	48,30	23,69	Stereo	14 %	47,70	22,97
	Acanto Prima	6 %	54,00	34,10				
Sum klasse 3	38 %	48,66	25,09	Sum klasse 3	36 %	58,25	30,13	
4	Stratego 312.5 EC	13 %	62,00	38,23				
	Zenit 575 EC	2 %	47,00	41,54				
	Sum klasse 4	15 %	54,50	38,65				

Ved å beregne miljørisikoindeksen til soppmidlene brukt i korn får vi et mer nyansert bilde av miljørisiko enn ved å se på areal. Til tross for den økende tendensen i behandlet areal ser vi at total miljørisiko har blitt redusert siden 2003. Det er særlig mindre bruk av preparat i avgiftsklasse 4 som har bidratt til reduksjonen. For at miljørisikoen skal reduseres samtidig som arealet har økt, må midler som er brukt før ha blitt erstattet med midler med lavere risiko. Dette kommer fram både i undersøkelsen fra 2008 og 2011, hvor preparatet Proline tar en stadig større andel av arealet. Proline er også det av de tre preparatene i avgiftsklasse 2 som gir lavest miljørisiko, med en totalscore på 2 som gir en lav miljørisiko. Preparatene i avgiftsklasse 2 kan dermed

bidra til mindre miljørisiko i 2011 enn i 2008 selv om de brukes på et større areal (f.eks. Proline).



Figur 6.14 Miljørisiko fra soppmidler i forskjellige avgiftsklasser

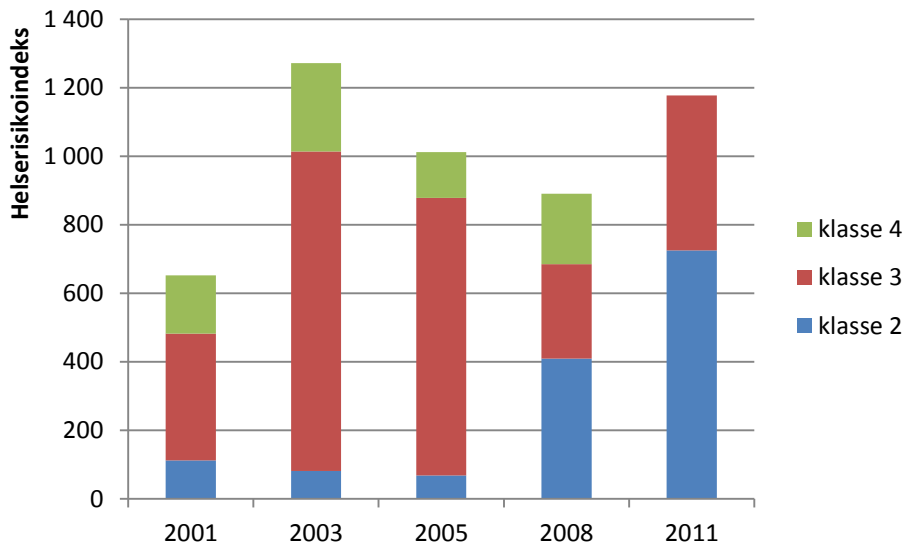
Reduksjonen i miljørisiko fra 2008 til 2011 skyldes også at det har kommet et nytt preparat i avgiftsklasse 3 som kan ha erstattet noe av bruken av de andre preparatene i denne klassen. Det nye middelet, Delaro, har et lavt scoringstall for begge virkestoffene og utgjør dermed en veldig liten del av total miljørisiko. De to andre preparatene i avgiftsklasse 2 har derimot høyere scoringstall og bidrar til sammen nesten  $\frac{3}{4}$  av total miljørisiko, til tross for at de bare blir brukt på 20 % av arealet.

Tabell 6.7 Helse- og miljørisiko fra utvalgte soppmidler

	Virkestoff	Scoringstall miljø	Miljørisiko	Scoringstall helse	Helse- risiko	Areal
Amistar	azoksystrobin	8	0,8 %	3	0 %	0,5 %
Comet	pyraklostrobin	5	6,9 %	6	5 %	7,5 %
Proline	protiokonazol	2	12,8 %	12	58 %	55,8 %
Delaro	protiokonazol	2	7,5 %	12	20 %	16,5 %
	trifloksystrobin	2				
Amistar Duo	azoksystrobin	9	25,3 %	6	6 %	5,5 %
Twin	propikonazol	8				
Stereo	cyprodinil	6	46,7 %	6	11 %	14,2 %
	propikonazol	8				

Helserisiko fra soppmidler i korn har ikke hatt en like klar nedgang som miljørisiko siden 2003. Preparat i avgiftsklasse 2 bidro til den største andelen helserisiko i 2011. Flere av preparatene som har bidratt til reduksjon i miljørisiko, bidrar til en relativ økning av helserisiko. Både Proline og Delaro har et relativt høyt scoringstall for helserisiko og bidrar til sammen mer enn  $\frac{3}{4}$  av total helserisiko. Likevel bidrar ikke disse preparatene uforholdsmessig mye til helserisiko i forhold til spredeareal, slik som Amistar Duo Twin og Stereo gjør for miljørisiko. Men når det er slik at preparat med

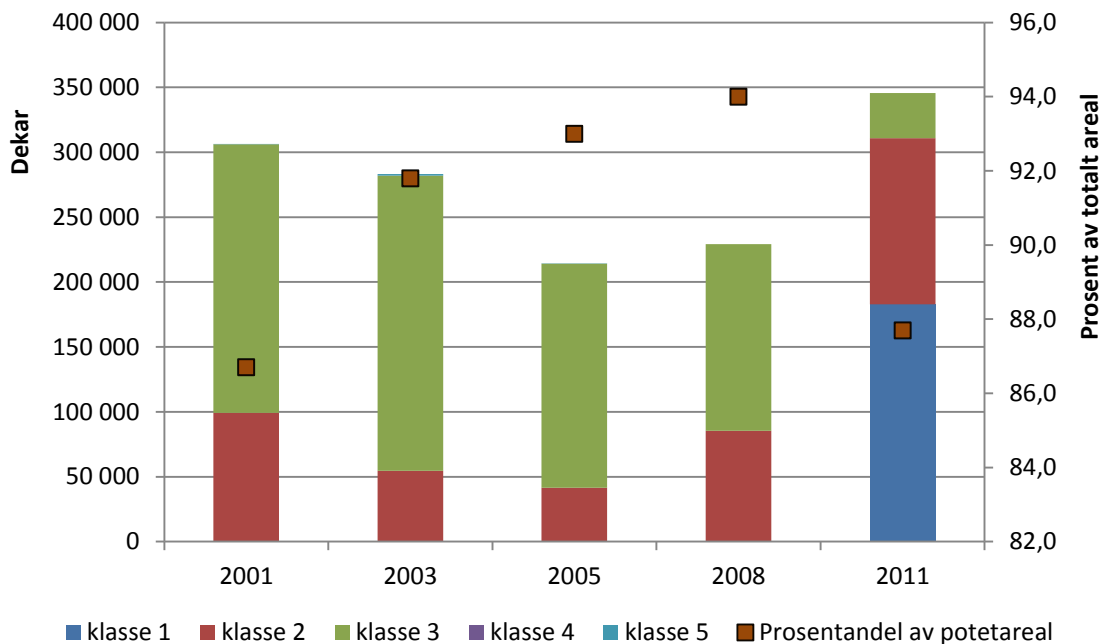
lav miljørisiko har høy helserisiko, blir det vanskelig å redusere både helse- og miljørisiko.



Figur 6.15 Helserisiko fra soppmidler i forskjellige avgiftsklasser

## 6.6.2 Soppmidler i potet

Behandling mot sopp i potet handler i hovedsak om potettørråte. Selv små angrep kan gi betydelig kvalitetsreduksjon og økonomisk tap for bonden. Kjemisk bekjemping er bare ett av flere tiltak mot denne soppsykdommen, fjerning av smitte, bruk av resistente sorter, vekstskifte og god hypping er andre tiltak (Bioforsk, u.d.). Soppsykdommen er væravhengig og blomstrer opp i varmt og fuktig vær. Sprøytemidler er først og fremst forbyggende og VIPS varsler om smittefare.



Figur 6.16 Areal med potet behandlet med soppmidler

Siden tørråte er væravhengig er det vanskelig å si noe om trenden i bruk av sprøytemidler i potet, men etter en økende andel fra 2001 til 2008 var det i 2011 en lavere andel som ble behandlet. Figur 6.16 over viser både aggregert areal og andelen av potetarealet som er blitt behandlet mot tørråte. I 2011 ble 121 000 dekar eller 88 prosent av potetarealet sprøytet, en nedgang fra 2008 da 137 000 dekar eller 94 prosent av arealet ble sprøytet (Aarstad & Bjørlo, 2012). Søylene viser hvor stort areal som ble behandlet med preparat i forskjellige avgiftsklasser. Et potetareal som har blitt behandlet med to forskjellige preparat blir aggregert og figuren viser dermed et større areal som blir brukt til potetproduksjon. Økningen i areal fra 2001 til 2011 betyr dermed ikke at et større areal med potet blir sprøytet, men at flere forskjellige preparat blir brukt på samme areal.

Det som er tydelig fra figuren er at sammensetningen av preparat har forandret seg mye fra 2001 til 2011. Fra 2001 til 2008 var det bruk av preparat i avgiftsklasse 3 som dominerte. Preparat i avgiftsklasse 1 fantes ikke på markedet før i 2009 (Revus og Ranman). I 2011 ble disse preparatene brukt på mer enn halvparten av arealet. Siden disse preparatene inneholder bare et virkestoff er det en viss risiko for resistens og resistensforebygging anbefales (Felleskjøpet, u.d.).

**Tabell 6.8 Forbruk og kostnad av preparat i 2003 og 2005**

Preparat	Klasse	2003			2005		
		Areal	Kr/daa NAD	Kr/daa forbruk	Areal	Kr/daa NAD	Kr/daa forbruk
Dithane Newtec	2	9,2 %	18,60	34,22	9,11 %	19,20	25,52
Electis	2				4,92 %	21,78	39,83
Euparen M	2	12,4 %	68,38	65,00			
Penncozeb Granulat	2	0,01 %	12,00	18,18			
Sereno WG	2				3,1 %	29,13	46,02
Epok 600 EC	3	3,1 %	34,80	33,06	4,74 %	34,80	27,51
Shirlan	3	46,4 %	22,40	77,28	57,7 %	33,40	97,31
Tattoo	3	21,5 %	51,20	60,16	18,2 %	46,00	45,43
Kopperkalk Bayer	5	0,4 %	40,00	47,70	0,01 %	40,00	18,00

Tabell 6.8 viser at for mange preparat gir forbruket en høyere pris per dekar enn hvis NAD blir brukt. Dette er ikke fordi det blir brukt en høyere dose, men fordi samme areal blir sprøytet flere ganger. Kostnad til soppmiddel per dekar regnet ut etter forbruk sier altså mer om hvor mange ganger preparatet er brukt enn hvor mye som er brukt hver gang. Gjennomsnittlig antall sprøytinger av potetareal (både mot sopp, ugras og skadedyr) var 6,7 i 2011, en oppgang fra 5,7 i 2008. Det mest brukte soppmiddelet, Revus, ble i gjennomsnitt brukt 3,1 ganger på samme areal med en gjennomsnittlig dose per dekar på 59 ml (Aarstad & Bjørlo, 2012). NAD for Revus er 60 ml per dekar, altså er forbruket tilnærmet likt NAD.

Det mest brukte preparatet i både 2003, 2005 og 2008 er Shirlan som tilhører avgiftsklasse 3. Dette preparatet har en lavere pris enn de andre preparatene i samme avgiftsklasse, men det har også en bedre effekt som kan være en like viktig faktor som pris. Preparatene Tattoo og Tyfon har en høyere pris enn de andre soppmidlene (med unntak av Euparen in 2003 og generelt i 2011), men er likevel brukt på rundt 20 % av arealet. Bare i 2011 er de rimeligste midlene mest brukt, to preparat i avgiftsklasse 1.

Tabell 6.9 Forbruk og kostnad av preparat i 2008 og 2011

Preparat	Klasse	2008			2011		
		Areal	Kr/daa NAD	Kr/daa forbruk	Areal	Kr/daa NAD	Kr/daa forbruk
Ranman	1				26,0 %	19,60	51,76
Revus	1				26,9 %	22,74	68,84
Acrobat	2				0,7 %	47,60	47,62
Dithane Newtec	2	2,1 %	18,40	19,13			
Electis	2	9,4 %	22,14	33,11			
Ridomil Gold MZ Pepite	2	0,8 %	38,00	17,67	12,2 %	42,50	41,76
Sereno WG	2	5,3 %	28,25	30,93	1,1 %	29,00	31,56
Tyfon	2	19,7 %	40,40	51,57	23,0 %	39,80	58,25
Shirlan	3	56,0 %	34,40	106,84	10,1 %	39,60	60,28

Valg av preparat kommer blant annet an på smittekilden. Er settepotetene infisert, er det anbefalt å bruke et systemisk middel, f.eks. Ridomil, Tatto eller Tyfon (Hermansen & Nærstad, 2009). For forebyggende sprøyting kan det brukes kontaktmiddel som f.eks. Shirlan og Ranman. Ved mistanke om infeksjon skal man bruke preparat med kurativ virkning, f.eks. Revus, Tatto og Tyfon. For å forebygge resistens er det anbefalt å veksle mellom preparat med virkestoffer i ulike grupper dersom man sprøyter samme areal flere ganger.

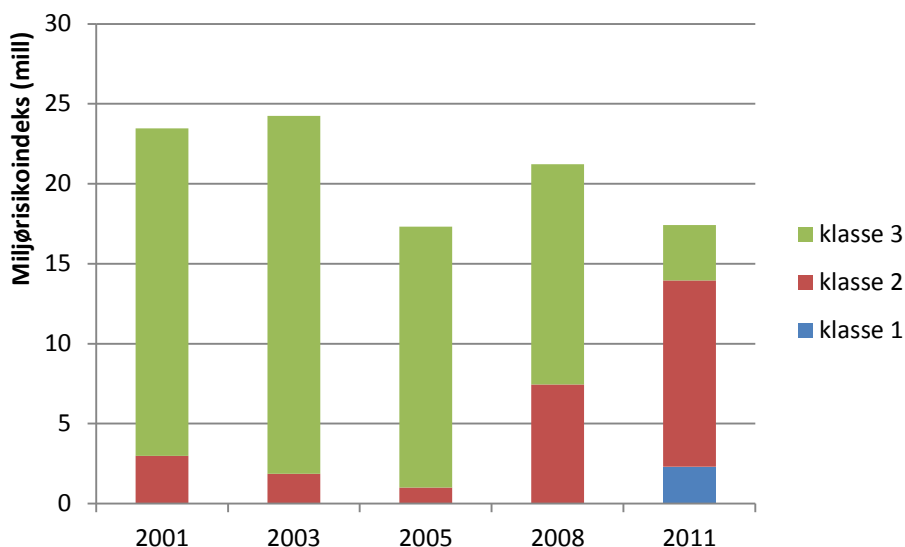
Tabell 6.10 under viser tørråtemidlene gruppert etter virkemåte. Alle midlene virker forebyggende, men bare enkelte har kurativ virkning hvis infeksjon har oppstått. Disse preparatene er Ridomil, som har en god til svært god både forebyggende og kurativ virkning, Tyfon som har en god kurativ virkning og noe forebyggende virkning, og Acrobat og Revus har noe kurativ virkning men god til svært god forebyggende (Hermansen & Nærstad, 2011).

Tabell 6.10 Kostnad og bruk av preparat med lignende virkning

Preparat som er substitutt	Klasse	2008		2011		Virkning	
		Kr/daa NAD	Areal	Kr/daa NAD	Areal	Forebyggende	Kurativ
<b>Systemisk middel</b>							
Tyfon	2	40,40	19,7 %	39,80	23,0 %	x(x)	xx
Ridomil	2	38,00	0,8 %	42,50	12,2 %	xx(x)	xx(x)
<b>Kontaktmiddel</b>							
Dithane Newtec	2	18,40	2,1 %			xx	0
Shirlan	3	34,40	56,0 %	39,60	10,1 %	xxx	0
Acrobat WG	2			47,60	0,7 %	xx(x)	x
Revus	1			22,74	26,9 %	xxx	x
Ranman	1			19,60	26,0 %	xxx	0
<b>Translaminært middel</b>							
Acrobat WG	2			47,60	0,7 %	xx(x)	x
Sereno WG	2	28,25	5,3 %	29,00	1,1 %	xx(x)	0
Revus	1			22,74	26,9 %	xxx	x

Kilde: Hermansen & Nærstad, 2011. 0 = ingen virkning, x = noe virkning, xx = god virkning, xxx = svært god virkning. Ranman skal brukes sammen med klebemiddelet Renol som koster rundt 1 kr per dekar.

De to preparatene i avgiftsklasse 1 har begge svært god forebyggende virkning og Revus har i tillegg noe kurativ virkning. Shirlan har også svært god forebyggende virkning men har også en høyere pris. Likevel er Shirlan brukt på 10 % av arealet 2011. Tyfon og Ridomil er de eneste som har noe kurativ virkning og av disse er Tyfon mest brukt selv om Ridomil muligens har noe bedre virkning. Virkestoffet i Ridomil, metalaksyl-M, er det eneste som det er påvist resistensproblemer i Norge (Hermansen & Nærstad, 2009). Det er dermed alltid en usikkerhet til virkningen ved bruk av dette preparatet på grunn av resistensfare.



Figur 6.17 Miljørisiko fra soppmidler i potet

Miljørisiko fra soppmidler brukt på potet har hatt en synkende tendens med lavere risiko i 2005 og 2011. Den lavere risikoen i 2011 skyldes at forbruket av preparat i avgiftsklasse 3 har sunket drastisk. Det eneste soppmiddelet i avgiftsklasse 3 som ble brukt i 2011, Shirlan, er trukket av Mattilsynet. Høyst sannsynlig vil Shirlan erstattes av preparatene i avgiftsklasse 1 og miljørisikoen vil synke ytterligere. De mest brukte preparatene i avgiftsklasse 2, Ridomil og Tyfon, har en bedre kurativ virkning enn preparatene i avgiftsklasse 1 som dermed ikke er komplette substitutt for disse. Tyfon hadde lavest pris per dekar i 2011 men har også høyere totalscore for miljø og bidrar dermed mer til miljørisiko enn Ridomil.



Figur 6.18 Helserisiko fra soppmidler i potet

Helserisiko fra soppmidler brukt i potet har hatt en klar synkende tendens. Også her er det reduksjonen i bruk av preparat i avgiftsklasse 3 som har hatt størst effekt. Risikoen fra preparat i avgiftsklasse 2 har økt, men siden to av disse preparatene ikke kan substitueres av preparatene i avgiftsklasse 1, vil behovet for disse antakelig vedvare.

Reglone er et eksempel på et preparat som har få eller ingen alternative preparat eller metoder. Preparatet er i avgiftsklasse 5. Dette er et eksempel på et preparat med høy risiko uten alternativ.

### 6.6.3 Ugrasmidler i korn

Bekjempelse av frøugas i korn bidrar til en stor andel av helse- og miljørisiko fra bruk av plantevernmidler (Refsgaard, et al., 2006). Selv om totalt kornareal er mindre enn eng og beite, blir kornarealet i mye større grad behandlet med plantevernmidler. I 2011 ble over 90 prosent av kornarealet behandlet med ugrasmidler (Aarstad & Bjørlo, 2012). I det følgende er det analyse av to grupper av ugrasmidler som brukes i korn, lavdosemidler og resistensbrytere.

#### 6.6.3.1 Omsetning og priser

Omsetningsstatistikken gir oss kun et inntrykk av bruken av ugrasmidlene i korn. Tabell 6.11 viser omsatt av mengde av lavdosemidler og resistensbrytere i årene før og etter omgjøringen av avgiftssystemet. Lavdosemidler blir stort sett kun brukt i korn mens resistensbrytere også blir brukt i gras og beite. Statistikken viser at omsetningen



av begge gruppene midler gikk kraftig opp før omgjøringen av avgiftssystemet i 1999. Det foregikk mye hamstring hos forhandlere og antakelig også hos brukeren, for i 2000 virker det som der er nesten ingen omsetning da lagrene i stedet ble tømt.

Tabell 6.11 Omsetning av ugrasmidler 1996–2003, mengde virksomt stoff, kg

Preparat	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Ally 20 DF	212	329	1 124	414		135	610	100
Express	102	1 097	5 394	1 955	11	1 009	1 409	1 283
Granstar 75 DF	920	299					323	450
Harmony Plus 50 T			675	523				
Hussar WG							4 247	6 854
Primus							155	128
<b>SUM LAVDOSEMIDLER</b>	<b>1 234</b>	<b>1 725</b>	<b>7 193</b>	<b>2 892</b>	<b>11</b>	<b>1 144</b>	<b>6744</b>	<b>8815</b>
Actril 3/3-D	53 420	62 940	327 380	148 480		15 460	58 320	78 400
Ariane S	29 040	41 520	108 745	79 000		25 405	41 295	33 625
Basagran MCPA	32 452	32 132	54 109	25 203	3 600	720	11 720	18 600
Starane 180	8 118	5 544	10 962	20 574	22 674	9 717	25 416	30 549
<b>SUM RESISTENS- BRYTERE</b>	<b>123 030</b>	<b>142 136</b>	<b>501 196</b>	<b>273 257</b>	<b>26 274</b>	<b>51 302</b>	<b>136 751</b>	<b>161 174</b>

Kilde: Mattilsynet

Omsetningen av mange preparater var på et høyt nivå også i 1999, noe som antyder at den forventede prisendringen som utløste den høye omsetningen i 1998, ikke kom. I 2000 var det flere preparater uten omsetning fra importør til forhandler, noe som tyder på at forhandlere og forbrukere da brukte opp lagrene de skapte ved hamstringen i 1998. I 2002 og 2003 var omsetningen tilbake på nivå med årene før avgiften ble innført. I de samme årene er det en økning i omsetning av lavdosemidler, særlig et av to nye preparat som kom på markedet i 2002. Omsetningen av resistensbrytere ser ut til å være på samme nivå som før 1998.

Tabell 6.12 viser relativ endring i pris per daa ut fra NAD med 1996 som utgangspunkt, for de samme preparatene som i tabellen over. Avgiften regnes ut fra NAD og denne framstillingen gir dermed et innblikk i økning i kostnad for bruker. Det er store variasjoner i prisendringer og disse kan forklares trolig forklares av endringer i markedet, ikke av avgiftssystemet. Selv om avgiften ble innført i 1999, var det liten endring i pris det året i forhold til året før. I 2000 var det ingen omsetning (fra importør) av flere preparat og dermed ikke oppgitt pris. I 2001 var prisendringen stor som følge av tilpasning til avgiftssystemet, med unntak av preparatet Starane 180, som hadde en reduksjon i pris etter 1996. Siden resistensbryterne, med unntak av Starane, ble plassert i høyere avgiftsklasser er det naturlig at prisøkningen var høyere for disse.

Tabell 6.12 Endring i priser på ugrasmidler 1996–2003

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Ally 20 DF	2,0 %	-7,1 %	0,5 %		19,6 %	8,4 %	-7,3 %
Express	0,0 %	4,7 %	3,7 %	19,6 %	14,4 %	9,0 %	-9,9 %
Harmony 50 plus			0,0 %				-7,2 %
Hussar WG							
Actril		5,6 %	3,9 %		38,0 %	26,6 %	-5,8 %
Ariane S	1,0 %	-9,3 %	4,5 %		43,5 %	15,2 %	-5,3 %
Basagran MCPA	0,0 %	1,8 %	5,3 %	14,2 %	8,8 %	10,1 %	-3,0 %
Starane 180	0,0 %	-10,6 %	-13,3 %	-4,4 %	1,3 %	0,0 %	9,7 %

Siden årene 1998–2000 var sterkt preget av hamstring før og tømning av lager etter avgiftsomleggingen ble gjennomført i 1999, gir gjennomsnittene for årene 1995–97 og 2003–05 et bedre uttrykk for endring i bruk før og etter omlegging. Tabell 6.13 viser beregnet kg virkestoff og areal sprøytet med lavdosemidler ut fra omsetningen av disse midlene i en lengre tidsperiode. Tabellen viser at andelen av kornarealet som ble behandlet med lavdosemidler, ALS-hemmere, økte mye fra midten av 80-årene til 2005. Denne utviklingen kommer nok først og fremst av tilgangen til slike midler (Dalen & Stabbetorp, 2005), i 1985 var det kun et preparat på markedet mens det i 2005 var 7 slike preparat tilgjengelig. I 1995/96 var 2 av 11 preparater ALS-hemmere mens i 2005 var forholdet 8 av 10. Men prisforskjeller, som ble forsterket av omgjøringen av avgiftssystemet, kan ha bidratt til den store økningen i bruk av lavdosemidler 1995–97 til 2003–05.

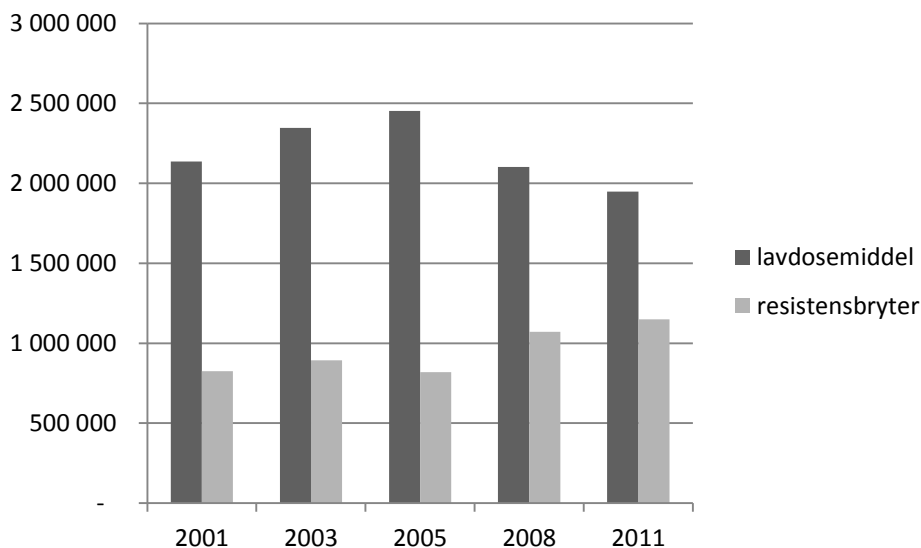
Tabell 6.13 Antatt årlig sprøyting med lavdosemiddel basert på omsetning av lavdosemidler i periodene 1985–87, 1995–97 og 2003–05. Prosent sprøyta areal er basert på totalt kornareal 3,2 mill. dekar

Handels- navn	År	Kg virksomt stoff per år	Ca. areal i daa	% av arealet sprøytet med lavdosemiddel
Glean	85–87	221	552 500	17
Glean	95–97	109	273 333	9
Ally	95–97	36	90 000	3
Express	95–97	706	941 778	29
SUM	95–97		1 305 111	41
Ally	03–05	63	158 333	5
Express	03–05	740	987 111	31
Gratil	03–05	278	69 417	2
Primus	03–05	11	27 500	1
Hussar	03–05	299	497 778	16
Harmony	03–05	170	566 667	18
Atlantis	05	28	37 333	1
SUM	03–05		2 344 139	73

Kilde: Wærnhus & Netland, 2007

### 6.6.3.2 Forbruk og utvalgsundersøkelser

I 2001 ble den første utvalgsundersøkelsen om bruk av plantevernmidler i jordbruket gjennomført av SSB. Figur 6.19 viser antall dekar korn behandlet med lavdosemidler og resistensbrytere fra SSBs utvalgsundersøkelser fra 2001 til 2011.



Figur 6.19 Antall dekar behandlet med lavdosemidler og resistensbrytere

Kilde: SSB

Utvalgsundersøkelsene til SSB viser en økning i areal behandlet med lavdosemidler fram til 2005. Flere av lavdosemidlene falt i pris som følge av omleggingen av avgiftssystemet i 2004, og ble lite påvirket av økningen i basisavgiften i 2005 fordi de alle tilhører avgiftsklasse 1. Avgiftssystemet gjør altså at disse preparatene kommer prismessig gunstig ut overfor forbrukeren. Ved neste undersøkelse i 2008, er arealet behandlet med lavdosemidler redusert. Ved siste undersøkelse (2011) var arealet redusert med 32 prosent sammenlignet med 2005.

Arealet behandlet med resistensbrytere hadde en liten nedgang fra 2001 til 2005, men en påfølgende økning i 2008 og 2011. Denne utviklingen kan sees i sammenheng med at endringene i avgiftssystemet i 2004 og 2005 gjorde resistensbryterne, som alle tilhører høyere avgiftsklasser, mer kostbare i bruk. Etter hvert som resistent ugras har blitt mer vanlig og kunnskapen om dette har økt, har flere tatt i bruk resistensbrytere selv avgift og pris har økt.

I tabell 6.14 er prosent av arealet som er sprøytet og pris i kr per dekar etter brukt dosering spesifisert for de ulike midlene. Vi ser at prisdifferensen mellom lavdosemidlene og resistensbryterne øker noe fra 2001 til 2003. Tabellen viser også at Starane 180 (fluroksypyr) er i bruk, i praksis da i blanding med et lavdosemiddel.

**Tabell 6.14 Andel kornareal behandlet med lavdosemidler og resistensbrytere og pris ut fra faktisk bruk, 2001, 2003 og 2005**

Preparatnavn	2001		2003		2005	
	Areal	Kr/daa dose	Areal	Kr/daa dose	Areal	Kr/daa dose
Ally 20 DF	7 %	19	6 %	18	4 %	
Ally Class 50 WG					4 %	23
Express	57 %	18	50 %	17	43 %	11
Harmony 50 plus	8 %		8 %		10 %	21
Hussar WG			9 %	28	14 %	
<b>Sum lavdose</b>	<b>72 %</b>		<b>72 %</b>		<b>74 %</b>	
Actril	14 %	22	11 %	27	8 %	28
Ariane S	9 %	24	6 %	27	7 %	29
Basagran					0,1 %	50
Starane 180	3 %	15	8 %	10	9 %	11
MCPA	3 %	18	3 %	9	2 %	14
<b>Resistensbryter i korn</b>	<b>28 %</b>		<b>28 %</b>		<b>26 %</b>	

De to neste SSB-undersøkelsene (tabell 6.15) viser at andelen resistensbrytere har økt til rundt 35 prosent. Denne andelen kan i virkeligheten være større da det knytter seg noe usikkerhet til tallene. For eksempel er resistensbryteren Optica Mekoprop også brukt i korn, men det er for få observasjoner til å anslå areal og dose. Omsetningen av virkestoffet mekoprop-p, som også finnes i preparatet Granstar Power, har økt ifølge omsetningsstatistikken.

Express er fortsatt det klart mest brukte ugrasmiddelet, men både totalt areal og andel har sunket siden 2001. I 2011 ble det brukt på 1/3 av arealet, eller i overkant av 1 million dekar. En mer jevn fordeling mellom preparater kan være et uttrykk for at forbrukeren tar i bruk flere strategier mot ugraset etter behov. Prisene ut fra faktisk dosering viser at lavdosemidlene generelt er klart billigst i bruk, med unntak av Tomahawk /Starane 180 som i praksis blir brukt i blanding med et lavdosemiddel.

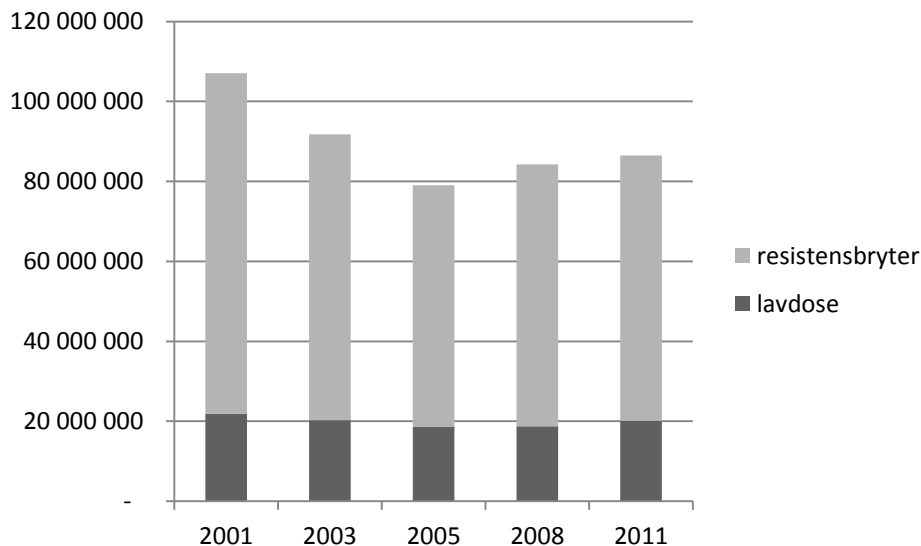
Bruken av slike blandinger ser ut til å øke fra 2005. Forbruket av resistensbrytere øker, noe som tyder på at brukeren er blitt mer opptatt av virkning enn pris.

Tabell 6.15 Andel kornareal behandlet med lavdosemidler og resistensbrytere og pris ut fra faktisk bruk 2008 og 2011

Preparatnavn	2008		2011	
	Areal	Kr/daa dose	Areal	Kr/daa dose
Ally Class 50 WG	6 %	18,1	3 %	8,3*
Ally 50 ST	3 %	7,4	4 %	2,6*
CDQ			7 %	7,0
Express	42 %	9,6	33 %	8,5
Harmony 50 plus	7 %	13,1	8 %	1,6*
Hussar OD	8 %	22,4	8 %	23,9
Primus	1 %	17,8		
<b>Sum lavdosemidler</b>	<b>66 %</b>		<b>63 %</b>	
Ariane S	12 %	24,5	15 %	25,5
Basagran	0,2 %	45,7	0,3 %	55,4
Starane 180	14 %	11,6	5 %	11,5
Starane XL			1 %	17,2
Tomahawk 180 EC	1 %	9,1	6 %	8,9
MCPA	6 %	15,0	6 %	9,1
Granstar Power			4 %	32,0
<b>Sum resistensbrytere</b>	<b>34 %</b>		<b>37 %</b>	

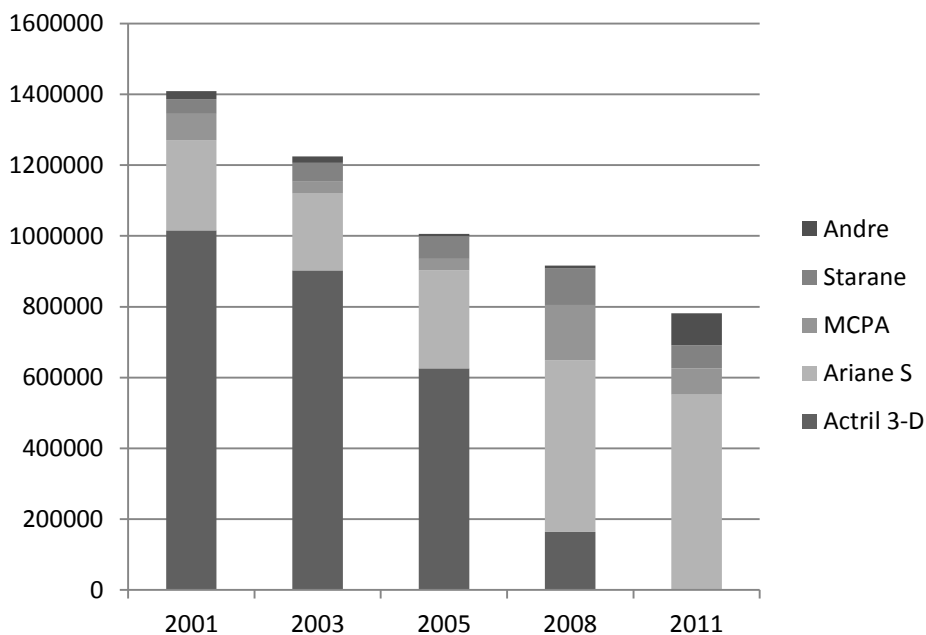
\* Usikre tall. Dosene og dermed prisene kan være lave fordi disse preparatene blir brukt i blanding med andre preparat, eksempelvis resistensbrytere.

Figur 6.20 viser beregnet miljørisiko fra summen av alle lavdosemidler og resistensbrytere brukt i korn, ut fra areal fra SSBs undersøkelser. Miljørisiko fra ugrasmidler i korn er redusert fra første undersøkelse i 2001. Den var lavest i 2005, selv om det da ble brukt lavdosemidler på et større areal enn de andre årene. Det er resistensbryterne som bidrar mest til miljørisiko og i 2005 ble disse preparatene brukt på et mindre areal enn de andre årene. Ved de to siste undersøkelsene har miljørisiko økt igjen på grunn av økt bruk av resistensbrytere. Likevel er miljørisiko lavere enn i 2001 og 2003. Grunnen til dette er at resistensbryterne som nå er tilgjengelige har lavere risiko. For eksempel ble resistensbryteren Actril 3D, som var i avgiftsklasse 4, i stor grad erstattet med et middel med lavere risiko, Ariane S. Actril 3D ble utfaset i 2008, mens Ariane S er i avgiftsklasse 2 og var det nest mest brukte frøgrasmiddelet i korn etter lavdosemiddelet Express i 2011.



Figur 6.20 Miljørisiko fra lavdosemidler og resistensbrytere, kornproduksjon

For helserisiko utgjør lavdosemidlene en økende, men veldig liten andel, fra 0,4 i 2001 til 1,8 prosent i 2011. Figur 6.21 viser at helserisiko fra resistensbrytere har avtatt betraktelig fra 2001 til 2008<sup>2</sup>. Det er særlig reduksjon i bruk av Actril 3D som er grunnen til dette.



Figur 6.21 Helserisiko fra resistensbrytere brukt i korn

### 6.6.3.3 Oppsummering om ugrasmidler i korn

Analysen av omsetning, forbruk og priser på midler brukt mot frøugras i korn antyder at både pris og formål avgjør bruken. Omlegging av avgiftssystemet i 1999 økte omsetningen av plantevernmidler i årene før og viser at særlig forhandlere, men også

<sup>2</sup> Det er knyttet en del usikkerhet til tallgrunnlaget fra 2011.

brukere, er følsomme overfor forventede prisendringer. Den store økningen av areal sprøytet med lavdosemidler fra 3-års perioden 1995–97 til 2003–05 kan ikke bare forklares ut fra den beskjedne økningen i prisforskjellen som kom mellom lavdosemidlene og resistensbryterne. Avgiftsøkningen i 2005 førte til at mange resistensbrytere, som tilhører høyere avgiftsklasser, fikk en prisøkning. Tilsvarende ble flere lavdosemidler plassert i lavere avgiftsklasser og prisen ble redusert. Dette førte til et økt forbruk av lavdosemidlene som har en lav kostnad per dekar og en reduksjon i bruk av resistensbrytere som er i høyere avgiftsklasser. De senere årene viser en økning i bruken av resistensbrytere og en nedgang i bruken av lavdosemidler. Dette settes i sammenheng med større problemer og bevissthet rundt resistent frøugras. Den mest brukte resistensbryteren, Ariane S, har en relativ høy pris per dekar, men blir likevel brukt på økende andel av kornarealet. Dette viser at brukerne ikke bare forholder seg til kostnader når de velger preparat, men også velger ut fra preparatenes virkning. Dette fører også til økt risiko, men på kort sikt kan dette være riktig for å stoppe utviklingen av resistent ugras.

## 6.7 Tankblandede og ferdig-formulerte blandinger

I mange tilfeller har produsentene utviklet preparat med 2–3 virksomme stoffer med forskjellige virkemekanismer. Slike blandinger kan redusere risiko for resistens. Forbrukeren kan også selv blande preparat, men dette kan føre til økt helserisiko ved blant annet eksponering ved blanding av preparatene. Det vil også være lettere for forbrukeren å velge riktig preparat når de er ferdig blandet. Spørsmålet er om avgiftssystemet kan gjøre ferdige blandinger mer kostbare enn å kjøpe preparat som brukeren blander selv. Eksemplene under vil belyse dette ved å se på kostnader og virkning på blandinger forbrukeren kan gjøre selv mot ferdigblandinger.

### 6.7.1 Blanding av Primus/Express SX og Starane 180/Tomahawk/Spitfire mot ugras i korn

Preparatet Primus er et såkalt lavdosemiddel og inneholder det virksomme stoffet, florasulam i kjemisk gruppe triazolopyrimidin som hemmer et enzym i aminosyresyntesen (ALS-hemmer). Det er påvist kryssresistens med sulfonyleurea-midler og Primus er dermed ikke en pålitelig resistensbryter. Starane 180 (eller Tomahawk og Spitfire) inneholder virkestoffet fluroksypyr som er et syntetisk veksthormon i kjemisk gruppe pyridinkarboksylysyre. Preparatene er i avgiftsklasse 2 og er virksomt mot noen ALS-resistente arter. I blanding utfyller Primus og Starane 180 hverandre godt mot mange ugrasarter i korn. Preparatet Starane XL inneholder de to samme virkestoffene som Primus og Starane 180, og er plassert i avgiftsklasse 2. Ved bruk av tillatt dose i vårkorn koster preparatet kr 21,70 per daa i 2013. En tankblanding av Primus og Starane 180 med samme mengde virkestoffer som i 100 ml Starane XL ville gitt prisen kr 21,80 per dekar. Avgiften utgjør henholdsvis kr 4,17 og 2,69 per dekar. Nå er det slik at denne tankblandingen gir en høyere dose av fluroksypyr enn det som er tillatt ved bruk av Starane 180 og vil dermed være hypotetisk. Express SX er en mer aktuell blandingspartner enn Primus. Blanding av tillatt dose Starane 180 (40 ml) og 1,5 g Express SX per dekar er vanlig. Prisen på denne blandinga er 16,90 per dekar og avgifta utgjør 2,75. Klebemiddel for 40–50 øre per daa kommer i tillegg. Aktuell tankblanding ville altså bli billigere, men er en dårligere resistensbryter enn 100 ml Starane XL. Den hypotetiske tankblandingen med samme mengde virkestoffer som 100 ml Starane XL vil ha samme pris, men avgiften utgjør en litt større del av prisen for det

ferdig-formulerte preparatet enn for tankblandinga. Avgiften er dermed med på å gjøre ferdigformuleringa noe mindre prisgunstig enn tankblandinga, men utslaget er marginalt.

Tabell 6.16 Prissammenligning Primus, Starane og Express

Preparat	Virkestoff	Dose	Pris	Herav avgift
Primus	Florasulam	5 ml/daa	21,80 kr/daa	2,69 kr/daa
Starane 180	Fluroksypyr	55 ml/daa		
Starane XL	Florasulam og fluroksypyr	100 ml/daa	21,70 kr/daa	4,17 kr/daa
Express SX	Tribenurolmetyl	1,5 g/daa	16,90 kr/daa	2,75 kr/daa
Starane 180	Fluroksypyr	40 ml/daa		

### 6.7.2 Blanding av Express og Optica Mekoprop mot ugras i korn

Express er et lavdosemiddel i avgiftsklasse 1 som også tilhører gruppen sulfonyleura. Virkestoffet heter tribenuronmetyl og det er påvist at noen ugrasarter i Norge er resistente mot dette midlet. Express brukes først og fremst mot frøugras i korn og er anbefalt i en dose som koster 7–12 kr per daa. Preparatet Optica Mekoprop tilhører gruppen fenoksyssyrer og virkestoffet heter mekoprop-p. Det er avgiftsklasse 3 og brukes i eng og beite, frukthager og korn. Mot frøugras i korn brukes den oftest i blanding med andre midler og er blant annet effektiv mot ALS-resistent vassarve.

Preparatet Granstar Power er en kombinasjon av virkestoffene i Express og Optica mekoprop og er i avgiftsklasse 2. Maks dose i korn for dette preparatet er 109 g per daa og koster kr 24,50 per daa (2013-priser). Denne dosen gir mengde tribenuron-metyl som tilsvarer ca. 2 g Express SX og en mengde mekoprop-p som tilsvarer 133 ml Optica Mekoprop. Prisen for denne tankblandinga blir kr 30,00 per daa, altså klart høyere enn den ferdige kombinasjonen i Granstar Power. Granstar Power trenger i tillegg å tilsettes klebemiddel som koster 0,50–1 kr per daa. Likevel er Granstar Power et kostnadmessig godt alternativ til blandingen av de to andre preparatene. Grunnen til dette kan være at Granstar Power er i en lavere avgiftsklasse enn Optica Mekoprop og har dermed en lavere avgift.

Tabell 6.17 Prissammenligning Express, Optica Mekoprop og Granstar Power

Preparat	Virkestoff	Dose	Pris
Express	Tribenurolmetyl	2 g/daa	30,00 kr/daa
Optica Mekoprop	Mekoprop	133 ml/daa	
Granstar Power	Tribenurolmetyl og mekoprop	109 g/daa	24,50 kr/daa

Granstar Power har bare vært på markedet i to år, men omsetningen av dette preparatet var større enn Optica Mekoprop i 2011 og litt lavere i 2012. Alene koster Optica Mekoprop litt mindre enn Granstar Power per daa og kan også blandes med andre preparater.

### 6.7.3 Blanding av Proline og Bumper mot soppsykdommer i korn

Blanding av preparatene Proline og Bumper er foreslått av en forhandler som kunne



tenke seg å tilby denne som en ferdigblanding. Proline inneholder virkestoffet protioconazol og er et mye brukt soppmiddel i avgiftsklasse 2. Soppmiddelet Bumper 25 EC ble godkjent av Mattilsynet i 2007, men har ikke hatt noen omsetning. Bumper inneholder virkestoffet propiconazol, et stoff som plasserer det i samme gruppe som Proline, DMI fungicid. Forhandleren anser en blanding av Proline og Bumper hensiktsmessig for resistensforebygging i sopp. Men siden blandingen ville havne i avgiftsklasse 3, tror forhandleren at blandingen blir for dyr til at forbrukerne vil kjøpe den.

Siden Bumper ikke er på markedet har vi heller ikke veiledende pris for preparatet. Men andre preparat inneholder også virkestoffet propiconazol. En blanding av Proline og Stereo 312,5 EC vil gi et preparat med de samme virkestoffene. En anbefalt dose med 60 ml Stereo og 50 ml Proline ville kostet kr 51,50 per daa i 2011. Til sammenligning er prisen per daa ved bruk av NAD for Proline kr 51,90, men en lavere dose er mer vanlig og gi er lavere kostnad. En blanding av Proline og Bumper kan være hensiktsmessig ved at Bumper gir en høyere dose propiconazol enn Stereo. At Bumper likevel ikke har kommet på markedet tyder på at det ikke er konkurransedyktig på pris og bruksområde. Avgiften kan ha påvirket dette.

De fleste soppmiddel for korn i avgiftsklasse 3 har flere enn et virkestoff, men mange av disse er tatt av markedet. Likevel er det ingen klare prisforskjeller for preparat med forskjellig antall virkestoffer. Flere preparat i avgiftsklasse 2 er mer kostbare ved bruk av NAD enn preparat i avgiftsklasse 3 med to virkestoff. Et eksempel på dette er Comet og Proline sammenlignet med Amistar Duo Twin og Stereo.

## 6.8 Resistens

Bioforsk har gjennomført en spørreundersøkelse blant norske kornbønder om hvordan de oppfatter resistenssituasjonen for ugras (Wærnhus, 2013). Det kom inn svar fra 355 dyrkere med et samlet areal på over 200 000 dekar. Så mange som 253 meldte at de hadde resistent ugras på driftsenheten sin, altså mer enn 2/3 deler. Noen av disse regnet nok da med ugras som er naturlig tolerante overfor ugrasmiddel. Men en stor andel førte opp arter som vi vet har opparbeidet resistens. Av de 355 som svarte ga 263 uttrykk for at de var godt fornøyd med rådgivingen vedrørende ugrasmiddelresistens. Et klart flertall mente også at de hadde ugrassituasjonen under kontroll. Tall fra Mattilsynets omsetningsstatistikk viser også markert økning i omsetning av fluoksypyr- og mekoprop-preparater som er resistensbrytere overfor flere arter. Det ble åpnet for bruk av mekoprop mot frøugras i korn fra 2011 og i gjennomsnitt for 2011 og 2012 økte omsetningen til ca. 33 tonn aktivt stoff fra ca. 12 tonn i snitt for 2009 og 2010. Økningen på 21 tonn tilsvarer ca. 200 000 dekar (dette er inkludert mekoprop i Granstar Power). I tabell 6.14 og 6.15 går det fram at andelen av arealet som ble sprøytet med resistensbrytere (MCPA er tatt med) ligger på 26–28 prosent i 2001, -03 og -05 og øker til 32 prosent i 2008. I 2011 har arealet økt til 36 prosent.

SSB-statistikken (Arstad og Bjørlo 2012), framstilt i tabell 6.18, viser at i 2001 var behandlet areal med resistensbryteren Ariane S oppe i nesten 260 000 dekar. Både 2003 og 2005 hadde en nedgang i forhold til 2001, med henholdsvis 27 og 15 prosent. Ariane S ble brukt på et større areal i 2005 sammenlignet med 2003, til tross for at prisen økte mellom disse årene. Så kom det en kraftig økning i bruken av Ariane S i 2008 og arealet var oppe i 475 000 dekar i 2011.

Samtidig er forbruket av det mest brukte ugras- og lavdosemiddelet Express gått ned. Ut fra gjennomsnittlig brukt dose er dette middelet svært rimelig og prisen per daa har blitt halvert fra 2001 til 2008. Dette indikerer at forbrukeren ikke responderer på prisendring i dette tilfellet.

Tabell 6.18 Areal og pris på Ariane S og Express

År	Ariane S		Express	
	Areal	Kr/daa	Areal	Kr/daa
2001	259 749	24	1 698 732	18
2003	189 321	27	1 604 264	17
2005	219 517	29	1 387 426	11
2008	393 642	24	1 392 483	9
2011	475 250	26	1 115 610	9

Disse tallene kan tolkes som at bevisstheten omkring resistens er økende og at bøndene handler deretter. I forhold til andelen bønder som meldte at de har resistent ugras på driftsenheten sin, skulle arealet sprøytet med resistensbrytere vært enda høyere. Det blir anbefalt å legge større vekt på å forebygge resistens mot ALS-hemmere og dette skulle tilsi at et større areal bør sprøytes med resistensbrytere. Resistensbryterne ligger i hovedsak i avgiftsklasse 2 og vil dermed ha høyere pris, delvis på grunn av en høyere avgift. Dette kan ha betydning for bondens valg, men tallene tyder altså på at agronomiske hensyn vektlegges i økende grad. Et bedre utvalg av midler med andre virkemekanismer enn ALS-hemming er ønskelig for å kunne bygge opp gode strategier.

Resistensproblematikken er i høyeste grad også aktuell for sopp sykdommer i korn og potet. Vi ser imidlertid ikke noen tydelig sammenheng mellom pris og avgiftsklasse for disse områdene. Avgiftsomleggingen gir dermed ikke økonomiske motiv for ikke å velge midlene som er tilgjengelige på det norske markedet for å bygge en best mulig resistensstrategi. Men det er klart at det trengs nye resistensbrytere så dersom aktuelle kandidater ikke kommer på markedet pga. av høy avgiftsklasse, ville det være meget uheldig.

## 6.9 Beising av såkorn

Beisemiddel mot frøbårne sykdommer virker ofte ikke så godt at det ikke er aktuelt å sprøyte med soppmiddel, men beising bidrar til å forsinke sykdomsutviklingen. Hvis man ikke beiser, må man sprøyte tidligere og ofte mer enn én gang, spesielt i hvete. Når man ser at en sterk sykdomsutvikling er på gang, er det ofte i seneste laget å sprøyte fordi det meste av sykdommen er latent inne i bladene og sprøyting med soppmidler gir da dårligere effekt enn ved svakere angrep.

Det blir brukt mindre mengde aktivt stoff/daa ved beising enn ved sopp sprøyting. Dette skyldes delvis at det er grei rutine å beise etter behov ved hjelp av frøtesting. Ifølge Brodal (1995) ble beisebehovet på 1990-tallet redusert fra 80 prosent til ca. 35 prosent. Den andre grunnen er at dosen ved beising er lavere enn ved sprøyting. Et eksempel er virkestoffet prokloraz som finnes i beisemiddelet Kinto og soppmiddelet Sportak som ikke lenger finnes på det norske markedet. Som beisemiddel blir det brukt 4 g virksomt stoff per dekar. Dette gir en miljørisiko lik 1. Dosen brukt som sprøytmiddel er 45 g per dekar som gir en miljørisiko lik 169. Ved å kombinere beising og sprøyting med en halv dose som vist i dette eksempelet, vil man altså kunne redusere risiko betydelig.

Det kan finnes flere slike eksempler på at beising av såkorn og frø kan redusere behovet for behandling med soppmiddel på senere tidspunkt. Dette vet vi for lite om. Men ved avgiftslegging av beisemiddel bør muligheten for slike, klare risiko-reduksjoner vektlegges.

## 6.10 Normert arealdose (NAD) og konfliktområder

Det er utarbeidet egne retningslinjer for fastsettelse av NAD. Størrelsen av NAD påvirker avgiftsnivået. En lav NAD-verdi gir høyere avgift enn en høyere NAD-verdi. Derfor vil kulturen(e) som blir basis for NAD-fastsettelsen få betydning for avgiftsnivået for et gitt middel. Det ble sendt ut forespørsel til Felleskjøpet og medlemmene i Plantevernforeningen om de hadde eksempel på uheldige/utslakta utslag av NAD-fastsettelse. Det kom ingen tilbakemelding om spesifiserte tilfeller og heller ingen tydelig kritiske kommentarer til NAD-modellen slik den blir praktisert. Det som er kommentert av flere er forskjeller som kan oppstå i avgiftsstørrelse mellom preparater med virksomme stoff som er godkjent både i grasmark og korn. Et eksempel er Starane 180, Tomahawk eller Spitfire som alle inneholder fluroksypyr og har NAD basert på grasmark (200 ml per dekar) kontra Starane XL (fluroksypyr + florasulam) som har NAD basert på korn (180 ml/dekar). Avgift per dekar med full dose av Starane XL vil da bli kr 7,50 mens tilsvarende tankblanding av Starane 180 + Primus (florasulam) får en avgift på kr 3,00. Det er flere grunner til å ønske ferdigformulerte middelblandinger. Det blir mindre håndtering ved tillaging av sprøytevæske, mer brukervennlig og en kan sikre gode resistensstrategier.

Et vanskelig punkt er om NAD blir fastsatt med basis i rett kultur. Dette kan som nevnt få stor konsekvens dersom det er stor forskjell i dosen som blir brukt i kulturene. Mer nøyaktig bruksstatistikk er etterlyst som et hjelpemiddel til å få riktig NAD-fastsettelse. Vi vil analysere dette for flere ugrasmiddel som er godkjent både i korn og gras. Tabell 6.19 viser ugrasmiddel og hvilken kultur som er basis for NAD.

Tabell 6.19 Behandlet areal i 2011

Middel	Basiskultur for NAD i dag	Mengde plantevernmiddel, kg*		
		Total	Korn	Gras
Mekoprop-preparat	Grasmark	4 670	-	-
MCPA-preparat	Grasmark	36 288	12 387	17 573
Fluroksypyr-preparat	Grasmark	19 444	15 368	-

\* Kontrollert mot SSB-statistikk

Kilde: SSB

Av statistikken (tabell 6.19) ser vi at MCPA har riktig basiskultur for NAD. Fluroksypyr-preparatene ser vi derimot ikke har riktig basiskultur. Selv om SSB ikke har fanget opp bruken av fluroksypyr i grasmark, vet vi at det blir brukt, men det største bruksområdet er uten tvil korn. NAD er satt til 200 ml per dekar, men skulle egentlig vært 40 ml/dekar som er maksdosen i korn. Konsekvensen av en eventuell korreksjon vil være en 5-dobling av avgiften for fluroksypyr-preparatene. Dette vil gjøre midlet dyrere og mindre aktuelt som resistensbryter. Bruken i grasmark vil også bli vesentlig dyrere siden aktuell dose her er 150–200 ml/dekar.

SSB-statistikken for mekoprop-preparatene er mangelfull. Det eneste bruksområdet som er spesifisert er eple som utgjør under 10 % av forbruket. Mekoprop er nå godkjent som viktig resistensbryter i korn. Dette slo nok ikke ut for fullt i 2011. Skulle korn bli det største bruksområdet og NAD blir forandret fra 450 ml/dekar til 170 ml/dekar vil det bety mer en dobling av avgiften.

Disse eksemplene viser at SSB-statistikken er en nyttig korreksjon til fastsettelse av NAD. Utfordringen er at NAD må settes før midlet kommer på markedet og justering

av NAD etter en tid på markedet vil som vist ovenfor få store konsekvenser. Den samme utfordringen oppstår dersom endret bruk av et middel fører til skifte av kultur NAD etter reglene skal fastsettes ut fra.

## 7 Oppsummering, konklusjoner og anbefalinger

---

Avgiftene på plantevernmidler har siden 1999 vært differensiert ut fra helse- og miljørisiko. I 2003 ble avgiftssystemet evaluert, noe som medførte økt differensiering mellom midlene med virkning fra oktober 2004. Senere besluttet Landbruks- og matdepartementet å øke basisavgiften på plantevernmidler fra 2,00 til 2,50 kr/daa, fra januar 2005, noe som førte til en ytterligere differensiering. Det er 7 avgiftsklasser i forhold til helse- og miljørisiko for plantevernmidler, hvor klasse 1–5 gjelder for yrkespreparater og klasse 6–7 er for hobbypreparater. Avgiftsklasse 1 inneholder de yrkespreparatene som har lavest helse- og miljørisiko. Basisavgiften er gitt per dekar og blir omregnet til avgift per kg eller liter ved hjelp av normert arealdose (NAD).

Hensikten med et differensiert avgiftssystem er å redusere forbruket av plantevernmidler med høy risiko. Midler med lavere risiko kommer prismessig bedre ut og kan erstatte forbruk av midler med høyere risiko. Siden innføringen av avgiftssystemet for plantevernmidler i 1999 har omsetning av plantevernmidler, målt i mengde virksomt stoff, holdt seg på et stabilt nivå. Helse- og miljørisiko, beregnet ut fra omsetning og NAD, har blitt noe redusert. Hovedgrunnen til dette er at preparat med høy risiko er tatt av markedet og delvis erstattet av preparat med lavere risiko. Antall preparat i avgiftsklasse 3, 4 og 5 har sunket mens antall preparat i avgiftsklasse 1 og 2 har økt siden innføringen av avgiftssystemet.

De store svingningene i omsetningsstatistikken viser av forhandlere og forbrukere endrer atferd ved forventede prisendringer. Dette er et godt utgangspunkt for en avgift som dermed kan brukes som et virkemiddel til å påvirke pris og salg. Særlig i jordbruket er det likevel så mange andre faktorer som påvirker etterspørselen etter plantevernmidler at avgiftssystemet synes å ha liten innvirkning på forbruket. Priselastisiteten på plantevernmidler har vist seg å være lav i andre land og er nok det i Norge også. Dessuten har forventningene om prisendringer først og fremst utløst hamstring og påfølgende reduksjon i omsetning når lagrene tømmes, ikke selve bruken av plantevernmidler.

Jordbruket er den største forbrukeren av plantevernmidler og bidrar til størst både miljø- og helserisiko. Sammenligning av omsetningsstatistikken og SSBs bruksundersøkelser viser at det er mye omsetning av plantevernmidler som ikke blir brukt i jordbruket. Forbruk i veksthus, parkanlegg, på industri- og anleggsområder, langs kommunale veger og på golfbaner vet vi lite om. Dette utgjør en mindre del av total risiko, særlig for miljø, men en større andel for helserisiko. Vi vet lite om virkningen av avgiftssystemet for denne delen av forbruket og potensial for reduksjon av risiko. En kartlegging av plantevernmiddelbruk i parkanlegg og på golfbaner kan bidra til å øke forståelsen av virkningen av avgiftssystemet på total risiko.

SSBs undersøkelser av forbruket i jordbruket viser et relativt jevnt forbruk av plantevernmidler siden den første undersøkelsen i 2001. Helse- og miljørisiko har blitt redusert, og det er mye som tyder på at avgiftssystemet fungerer slik det skal på noen områder. Det er flere faktorer som bidrar til at etterspørselen etter plantevernmidler i jordbruket øker; Et fuktigere klima gir flere soppsykdommer og øker smitte, redusert jordarbeiding gir ugraset bedre betingelser, resistensproblematikk i frøgras og

lignende. Handlingsplanen for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (2010–2014) fokuserer på integrert plantevern, der plantevernmidler kombineres med andre tiltak mot skadegjørere. Både rett bruk av kjemiske midler og alternativer til plantevernmidler er nødvendige for å redusere risiko i framtiden.

Der forbrukerne finner gode substitutter i lavere avgiftsklasser bidrar avgiften til at det blir mer attraktivt å bruke disse. Mange lavdosemidler befinner seg i avgiftsklasse 1 og ville uansett hatt en lavere pris enn alternative midler i høyere avgiftsklasser. Det finnes imidlertid også eksempler på at den differensierte avgiften sørger for at midler i høyere avgiftsklasser har høyere pris enn alternative midler i lavere avgiftsklasser. Dette kan motivere forbrukeren til å velge preparat med lavere risiko. I disse tilfellene spiller avgiftssystemet en viktig rolle for å redusere total risiko ved bruk av plantevernmidler.

Til tross for høy avgift øker forbruket av hobbypreparater, særlig mosefjernere. Siden disse selges i små kvanta til små arealer utgjør avgiften en liten del av utsalgsprisen. Likevel er nok priselastisiteten på slike produkter svært liten og avgiften har dermed liten effekt på omsetning. Økt kunnskap og holdningsendring kan være virkemidler som har større effekt på forbruket av hobbypreparater.

## 7.1 Problemstilling 1: Virker systemet etter hensikten?

Hensikten med en differensiert avgift er å redusere forbruket av preparat med særlig stor risiko. En lavere avgift på preparat med lavere risiko vil favorisere disse og kunne vri forbruket fra preparat med høy risiko til preparat med lavere risiko. Markedet, særlig ved forhandlerledd, viser store svingninger i omsetning som kan forklares av endringer i avgiftssystemet. Dette viser følsomhet for prisforandringer og er et godt utgangspunkt for et avgiftssystem. Det er imidlertid flere andre aspekter som må være på plass før forbruker responderer som tenkt. Et av dem er at utsalgspris også reflekterer forskjellene i risiko. Et annet viktig aspekt er forbrukerens priselastisitet som blant annet er påvirket av om det finnes gode alternativer til preparatene med høy avgift.

Ved innføring av det arealbaserte og differensierte avgiftssystemet i 1999 var det få preparat som hadde en prisendring. Dette kan være strategisk fra produsent/forhandler sin side. Markedet ved forhandlerledd, reagerte også voldsomt med rekordlav omsetning i 2000. Forbruket i jordbruket, målt ved SSBs utvalgsundersøkelser i plantevernmiddelbruk, holder seg mer stabilt. Dette vitner om at brukere er mindre påvirket av prisendringer i det de reelt bruker, selv om noe hamstring forgår også her. Både forbruk og risiko økte eller var på samme nivå fra den første undersøkelsen i 2000 til de neste i 2003 og 2005. I årene etter har forbruk og risiko gått noe ned.

Endringene i avgiftssystemet i 2004 gjorde at noen preparat fikk lavere mens noen fikk høyere avgift. I 2005 økte basisavgiften med 0,50 kr. Prisendringene fra 2003 til 2006 reflekterer endringene i avgiftssystemet godt og viser at produsenter og forhandlere tilpasser seg systemet. Men det er også andre forhold som påvirker prisen på preparat. Konkurrerende preparat eller ønske om strategisk plassering i markedet kan gjøre at produsent eller forhandler tar deler av avgiftsøkningen selv. Produksjonskostnader, valutakurser og endringer i det internasjonale markedet kan også påvirke prisene i Norge. I internasjonal sammenheng er Norge et svært lite marked, og endringer i Norge vil ha liten effekt på produsentene og det internasjonale markedet.

En viktig del av avgiftssystemet er å sørge for at preparat med høy risiko har en høy pris, høyere enn lignende preparat med lavere risiko. Dette klarer ikke avgiftssystemet i alle tilfeller og det finnes noen få eksempler på dette. På den annen side viser forbruksundersøkelsen at forbruker ikke alltid velger det preparatet som har lavest pris,

noe som er naturlig ut fra at de heller ikke alltid er perfekte substitutt. Noen preparat, såkalte lavdose-midler med lav risiko, ville uansett avgift vært billigere enn lignende preparat med høyere risiko. Disse blir i stor grad valgt når forbruker oppfatter dem som gode alternativer. Lav pris har altså betydning for bruker, men bare når preparatene også har god virkning eller er resistensbrytere.

Forhandlere mener at alle ledd i leveringskjeden har tilpasset seg avgiftssystemet. For produsentene betyr det at de fokuserer på preparat som havner i lave avgiftsklasser. Det kan føre til at preparat som ville havnet i en høy avgiftsklasse ikke kommer på det norske markedet. For noen preparat med høy risiko kan dette være en «riktig» virkning av avgiftssystemet. Men hvis det fører til at preparat som kan være gode resistensbrytere, eller alternativ til preparat med fare for resistensutvikling, ikke kommer på markedet, er dette uheldig. Refsgaard et. al. (2006) fant i sine modeller at forbud mot resistensbrytere vil kunne øke behov for andre preparat og dermed kunne øke risiko på lang sikt.

Målt i mengde virksomt stoff er det ugrasmidler som står for den klart største andelen av omsatte plantevernmidler. Ugrasmidler har også bidratt til den største andelen av helserisiko, men inntil 2009 var det soppmidler som bidro mest til miljørisiko. Det var særlig nedgang i salg av tre preparat i høyere avgiftsklasser som bidro til denne reduksjon i miljørisiko fra soppmidler. Disse preparatene fikk gode substitutt i lavere avgiftsklasser som raskt tok over omsetningen. Avgiftssystemet kan ha bidratt til denne endringen ved å bidra til å motivere produsenter i å utvikle produkt med lavere risiko. Prisforskjeller kan ha gjort at forbrukeren raskt tok i bruk de nye preparatene, og det er her avgiftssystemet har en direkte virkning. Det viktigste for denne reduksjonen i miljørisiko er imidlertid at det kom nye preparat med lavere risiko på markedet som i høy grad erstatter preparat med høyere risiko.

I dag er det store flertall yrkespreparater i avgiftsklasse 1 og 2. Disse bidrar også til størst andel helserisiko, mens preparat i avgiftsklasse 2 og 3 bidrar mest til miljørisiko. Det er få preparat i avgiftsklasse 4 og enda færre i avgiftsklasse 5, men ett preparat i avgiftsklasse 5 bidrar til en uforholdsmessig stor andel risiko, særlig helse. At det finnes preparat i de lavere avgiftsklassene som er gode substitutt for preparat i høyere avgiftsklasser er en forutsetning for at avgiftssystemet skal virke etter sin hensikt. Særlig for miljørisiko er det fortsatt potensial for redusert risiko ved at preparat i avgiftsklasse 1 erstatter bruk av preparat i høyere avgiftsklasser. Grunnen til at dette ikke skjer kan være at preparat i avgiftsklasse 1 ikke er gode erstatninger eller at det ikke er noen prisforskjeller som favoriserer preparatene med lavere risiko.

Det har kommet flere hobbypreparater på markedet, noe som sammen med økende omsetning viser til økende etterspørsel. Disse preparatene har den høyeste avgiften, men på grunn av at de blir solgt i svært små kvanta utgjør avgiften en liten andel av utsalgsprisen. Kombinert med en liten priselastisitet for hobby-forbrukeren, har avgiftssystemet liten effekt på forbruk.

Tre eksempler på bruk av yrkespreparat i jordbruket er brukt for å belyse hvordan avgiftssystemet har påvirket utviklingen i preparatbruk. Det første eksempelet var bruk av soppmidler i korn. Analysen kompliseres av at det er mange faktorer som påvirker behovet for behandling mot sopp og at preparatene ikke er perfekte substitutter. Forbruket av soppmidler har økt i årene med SSBs utvalgsundersøkelser, målt i areal som er behandlet med soppmidler. Dette kan komme av både økende soppangrep og økt fokus på hvordan sprøyting mot sopp forbedrer avling og produsentens økonomi. Sammenligning av forbruk og pris på preparat i 2003 og 2005 antyder at pris har lite å si for forbruket. I 2007 kom preparatet Proline i avgiftsklasse 2 på markedet og tok med en gang en stor andel av forbruket, til tross for at det fantes flere preparat i avgifts-

klasse 3 til en lavere pris. Forklaringen er antakelig virkningen av Proline er god og dekker behovet for behandling mot sopp. Forbruket av Proline økte til over halvparten av kornarealet behandlet med soppmidler i 2011.

Eksempelet med soppmidler i korn viser at avgiftssystemet ikke har hatt noen direkte innvirkning på vridning mot preparat med lavere risiko eller reduksjon i total risiko. Nedgang i miljørisiko fra denne gruppen midler kan forklares av at preparat i avgifts-klasse 4 forsvant fra markedet og at nye preparat med lav miljørisiko tok over mye av forbruket. I helserisiko har det ikke vært en like klar nedgang. Noe av grunnen til dette er at de nye preparatene som er mye brukt har en relativt høy helserisiko.

Et annet eksempel er bruk av soppmidler i potetproduksjon. Dette eksempelet viser også at det er preparatets effekt, ikke bare pris, som er avgjørende for bruk. Preparatet Shirilan i avgifts-klasse 3 er mest brukt i årene 2003, 2005 og 2008. Dette preparatet har en lavere pris enn de andre preparatene i samme avgifts-klasse. Avgiften kan dermed ha vært med på å begrense bruken, selv om pris ser ut til å styre bruken lite. Andre preparat med høyere pris er også relativt mye brukt, noe som kan forklares med at det er behov for preparat med forskjellige virkestoffer. Tabell 6.10 viser at preparater med best virkning er mest brukt, uavhengig av pris. Risiko, særlig helse, fra soppmidler brukt i potet er redusert fra første undersøkelse i 2001. To nye preparat i avgifts-klasse 1 er mye av forklaringen på dette. Ytterligere reduksjon er mulig hvis preparat i avgifts-klasse 2 blir erstattet med preparatene i klasse 1. Resistensfare og forskjellig virkning kan imidlertid gjøre at dette ikke er ønskelig. De to nye preparatene har mindre kostnad enn preparatene i de høyere avgifts-klassene, men på grunn sin gode effekt ville de antakelig vært mye brukt også uten prisfordelen som avgiftssystemet gir dem.

Det tredje eksempelet er midler mot frøugras brukt i korn. Her finnes det en mengde forskjellige preparat med forskjellig effekt og virkeområde. Et utvalg av preparat med omtrentlig samme virkeområde er gjort for å kunne sammenligne pris og bruk. Disse er summert i lavedosemidler, som er billige men effektive preparat i avgifts-klasse 1, og resistensbrytere som tilhører høyere avgifts-klasser. Innføring av avgiftssystemet ga lavedosemidlene et prismessig fortrinn siden de har lav risiko. Endringen i avgifts-systemet som ble gjort i 2004 gjorde at noen lavedosemidler gikk ned i pris mens mange resistensbrytere fikk en høyere avgift og dermed en økt pris. Økningen i basisavgiften i 2005 påvirket også resistensbryterne mer enn lavedosemidlene. Brukerne responderte på dette ved å øke bruken av lavedosemidler og redusere bruken av resistensbrytere og i 2005 var både miljø- og helserisiko lavere enn årene 2001 og 2003. I dette tilfellet bidro avgiftssystemet til at forbruket ble vridd fra preparat med høyere risiko til preparat med lavere risiko.

Ensidig bruk av lavedosemidler gir risiko for resistent ugras. I de siste årene har andelen kornareal som er behandlet med lavedosemidler gått ned og andelen behandlet med resistensbrytere er nesten doblet. Denne endringen i forbruk er imidlertid ikke et tegn på at avgiftssystemet ikke virker, men at et større spekter av ugrasmidler må tas i bruk for å bekjempe og forebygge resistent ugras.

Ut fra utviklingen i omsetning og bruk av plantevernmidler i jordbruket, kan vi konkludere med at det som driver reduksjon i risiko er innføringen av nye preparat som kan erstatte preparat med høyere risiko. Avgiftssystemet er med å drive denne prosessen ved å gi produsenter et intensivt tryk på å utvikle og lansere nye preparat med lavere risiko. Brukeren virker mest opptatt av virkning, men er ikke ufølsom for pris der rimeligere preparat har god nok effekt på skadegjøreren.



## 7.2 Problemstilling 2: Avgiftsnivå og grad av differensiering

En vurdering av avgiftsnivå og grad av differensiering er vanskelig gitt de mange faktorene som påvirker etterspørsel og graden av usikkerhet. Særlig behandling med soppmidler i korn og potet betyr mye økonomisk for produsenten. En lavere avgift vil kunne stimulere til økt forbruk samtidig som det gir forbruker signaler om redusert risiko. Miljø-økonomisk sett er det riktig å avgiftslegge et forbruk som påfører samfunnet en kostnad i form av helse- og miljørisiko. En høyere avgift kan tvinge produsentene til å finne alternativer og dermed bidra til redusert risiko ved redusert forbruk. Driftgranskingene i jordbruket viser at kostnadene til plantevernmidler har økt og tar en større andel av variable kostnader nå enn tidligere. Siden forbruket av plantevernmidler ifølge SSBs brukerundersøkelser har vært jevnt de siste årene, tyder dette på at en økt avgift har potensial til å øke kostnadene i jordbruket mer enn det kan redusere forbruket av plantevernmidler.

Mange preparat som betyr mye for produksjonen og som har få eller ingen alternativer har så lav priselastisitet at en høyere avgift vil ha liten betydning på forbruk. Det er også en viss fare for at økt avgiftsnivå vil tvinge produsenten til mer ensidig bruk av preparat med lav pris, med påfølgende fare for resistensutvikling hos skadegjøreren. Både for å forebygge og bryte resistens er det viktig at produsenten har et visst spekter av preparater tilgjengelige, og at viktige resistensbrytere ikke blir for kostbare eller forsvinner fra markedet.

En økning i avgiftsnivå kan unntaksvis gi god effekt der alternativer til kjemiske midler har store oppstartskostnader, f.eks. når produsenten vurderer å investere i ugrasharv, som kan erstatte behandling mot frøugras, eller mekanisk risdreper for potet, som delvis kan erstatte bladdrepingsmiddelet Reglone. Slike tiltak kan også oppmuntres med direkte tilskudd, noe som allerede er innført gjennom Regionalt miljøprogram i noen fylker, som gir direkte støtte til ugrasharving.

Når det kommer nye preparat med lavere risiko og god effekt på markedet, blir disse raskt tatt i bruk. Avgiftssystemet lager en prisforskjell som er med på å stimulere dette. Særlig gjelder dette for preparat i avgiftsklasse 1 og 2 der forskjellen er størst. Mange preparat i de høyere avgiftsklassene er tatt av markedet, noe som har resultert i risikonedgang. Den strenge godkjenningssystemet og at det kommer nye preparat med lavere risiko er antakelig de viktigste drivere for risikonedgang.

## 7.3 Problemstilling 3: Kostnad på preparater med flere virksomme stoffer

Det ble påpekt av en forhandler at utformingen av avgiftssystemet gjør at en blanding av flere preparater ikke kommer på markedet. Dette er uheldig fordi en slik blanding kan motvirke resistensutvikling. Bortsett fra kostnadene av å få et nytt preparat godkjent, fant vi ikke at preparat med flere virkestoffer er dyrere enn å blande preparat med de samme virkestoffene. Preparat med flere virkestoffer har stor omsetning og blir tatt i bruk fordi de har god effekt.

## 7.4 Problemstilling 4: Lavrisikomidler og resistensutvikling

Den store forskjellen mellom avgiften i klasse 1 og 2 gjør prisforskjellen mellom såkalte lavdosemidler mot ugras i korn og ugrasmidler i klasse 2 større. Dette kan ha

bidratt til ensidig bruk av rimelige ugrasmidler som igjen har ført til et problem med resistent ugras. Resistent ugras er nå et velkjent fenomen blant bønder, en spørreundersøkelse avdekket at over halvparten hadde resistent eller tolerant ugras på sin driftsenhet. Et klart flertall mente også at de hadde dette under kontroll, blant annet ved hjelp av rådgivning.

Lavdosemidler som Express er helt klart det mest brukte ugrasmiddelet mot frøugras i korn, men SSBs brukerundersøkelser viser at andelen av kornarealet behandlet med Express er redusert de siste årene. Bruk av resistensbrytere som Ariane S, som har høyere risiko, har økt markant de siste årene. En sammenligning av disse to gruppene preparat viser ingen sammenheng mellom pris og forbruk. Mange av resistensbryterne brukes også i eng og beite med en mye høyere dose enn det som er tillatt i korn. Når NAD er satt ut fra bruk på grasmark, blir avgiften per dekar lavere fordi dosen som brukes i korn er mye lavere. Dette gjør at flere av resistensbryterne har en relativt lav pris per dekar selv om de tilhører avgiftsklasse 2 og 3. Selv om bruken av disse midlene i korn øker, kan det være riktig å beholde en høy NAD slik at de er rimelige å ta i bruk sammen med lavdosemidler. Vår anbefaling er å beholde NAD som for bruk i eng og beite for viktige resistensbrytere i korn, så lenge utvikling av resistent ugras er et problem.

Dette må imidlertid kombineres med økt kunnskap blant brukerne om resistensbrytere strategier for å hindre resistensutvikling. Økt risiko som følge av økt bruk av resistensbrytere kan være en riktig strategi på kort sikt. En fortsatt lav avgift på viktige resistensbrytere må derfor kombineres med rådgivning og kunnskapsøkning blant brukere.

## 7.5 Problemstilling 5: Klassifisering av beisemidler

Beising av såkorn og frø mot sopp kan redusere behovet for behandling med soppmidler, noe som kan gi betydelige risikoreduksjoner. Det blir brukt en mindre dose virksomt stoff ved beising enn ved senere sprøyting. Vi vet imidlertid for lite om sammenhengen mellom beising og senere behov for sprøyting til å si noe generelt om dette. I noen tilfeller vil det være stort potensial for risikoreduksjon og i så fall bør det gjøres et unntak for det aktuelle beisemiddelet slik at det får en lavere avgift. Dette bør vurderes i hvert enkelt tilfelle.

## 7.6 Problemstilling 6: Retningslinjer for normert arealdose

Normert arealdose (NAD) blir fastsatt for hvert enkelt preparat etter det mest brukte virkeområdet og påvirker avgiftsnivået ettersom dette er arealbasert. Det finnes preparat som blir brukt i flere kulturer, f.eks. korn og gras, og som har forskjellig anbefalt dose i på disse områdene. NAD er fastsatt etter dosen som brukes i gras, som gir en høyere dose enn i korn. Avgiften er dermed lavere per daa enn om NAD skulle vært satt ut fra dosen som brukes i korn. SSB statistikken viser at andelen brukt i korn er så stor at NAD burde vært satt etter denne. Dette vil imidlertid gjøre avgiften større for preparat som er viktige resistensbrytere. Både dette og at disse preparatene er godt etablert på markedet gjør at vi ikke anbefaler å endre fastsettelsen av NAD.

## 7.7 Anbefalinger

Avgiftssystemet er innarbeidet i hele verdikjeden og siden innføringen av avgiftssystemet i 1999 har helse- og miljørisiko blitt noe redusert. Hvis vi ser bort fra de store svingningene i omsetningen, har denne holdt seg på et jevnt nivå. Antallet preparat i avgiftsklasse 1 og 2 har økt, mens antallet yrkespreparat i de høyere avgiftsklassene er blitt redusert. Dette samsvarer med hensikten til det differensierte avgiftssystemet, å redusere risiko fra plantevernmidler ved å vri forbruket fra preparater med høyere risiko til preparater med lavere risiko. I jordbruket har helse- og miljørisiko blitt redusert de siste årene mens forbruket målt i mengde virksomme stoffer har holdt seg stabilt. Siden priselastisiteten for plantevernmidler kan være svært lav og riktig bruk av plantevernmidler er viktig for produksjonen, bør ikke avgiftene bli for høye. En videre reduksjon av risiko og avhengighet av kjemiske plantevernmidler bør skje ved hjelp av andre virkemidler enn økte avgifter. Særlig for forebygging og bekjempelse av resistente og tolerante skadegjørere er det viktig at et bredt spekter av preparat er tilgjengelige på markedet og at de ikke er for kostbare.

For å bekjempe resistent ugras og forhindre videre resistensutvikling er det viktig at brukerne har tilgang til resistensbrytere. Siden disse har høyere risiko vil økt bruk føre til økt risiko. Dette kan kartlegges ved å utvide SSBs utvalgsundersøkelser om bruk av plantevernmidler i jordbruket til å inneholde resistensstrategier. For å vurdere kunnskapsnivå hos bruker og effekten av rådgivning vil det være nyttig å vite mer om hvordan resistensbryterne blir brukt, særlig mot ugras i korn. Det vil også være nyttig å inkludere andre faktorer som kan påvirke behov for plantevernmidler i spørreskjemaene, for eksempel redusert jordarbeiding og mekaniske metoder som ugras-harving.

I tillegg til jordbruket blir plantevernmidler blant annet brukt i veksthus, planteskoler, golfbaner, langs veier og på industri- og anleggsområder. Denne bruken vet vi lite om. En nærmere kartlegging av dette forbruket vil være nyttig for å vurdere potensialet for risikoreduksjon og bruk av virkemidler. Forbruket i private hager øker også. Selv om disse bruksområdene hver for seg betyr lite for total omsetning og risiko, kan en kartlegging av disse områdene være kritisk for videre reduksjon av total risiko. Bruken av hobbypreparater har hatt en klar økning de siste årene. Selv om risiko ved bruk av hobbypreparater er liten, kan det være nødvendig med tiltak for å stanse denne økningen. Hobbybrukere virker lite påvirket av pris og det vil være nødvendig med andre tiltak som kunnskapsformidling, gjerne i samarbeid med store forhandlere av hobbypreparater.



# Referanser

---

- Bioforsk, u.d. *Plantevernleksikonet*. [Internett] <http://leksikon.bioforsk.no/> [Funnet desember 2012].
- Bjørlo, B., 2006. Bruk av plantevernmidler i jordbruket i 2005, Oslo–Kongsvinger: SSB.
- Brodal, G., 1995. Economic and ecological benefits of seed health testing in Norway. I: S. M. & C. Mortensen, red. *Proc. ISTA Pre-Congress Seminar*. s.l.:s.n.
- Dalen, O. & Stabbetorp, B., 2005. Gir avgiftssystemet på plantevernmidler økt fare for utvikling av resistens?. *Grønn Kunnskap*, 9(2), s. 45–52.
- Felleskjøpet, u.d. *Plantevern 2012*. [Internett] <http://www.felleskjoepet.no/landbruk/Plantekultur/Sider/Plantevernkatalog.aspx> [Funnet november 2012].
- Hermansen, A. & Nærstad, R., 2009. *Bioforsk*. [Internett] <http://www.bioforsk.no/ikbViewer/Content/50560/potetorraate.pdf%20target=> [Funnet desember 2012].
- Hermansen, A. & Nærstad, R., 2011. Potettørråte-bekjemping 2011. *Gartneryrket* nr. 7/2011, s. 12–13.
- Hofsvang, T., 2010. Integrert plantevern. *Bioforsk Tema* nr. 12 2010.
- Hofsvang, T., 2011. Hva er integrert plantevern? *Bioforsk Tema* nr. 6 2011.
- Landbrukstilsynet, 2003. *Evaluering av avgiftssystemet for plantevernmidler*. Evalueringsrapport fra Landbrukstilsynet til oppfølging av handlingsplan for redusert risiko ved bruk av plantevernmidler (1998–2002).
- Refsgaard, K., Veidal, A., Netland, J. & Stenrød, M., 2006. Risikoreduksjon ved bruk av plantevernmidler – En samfunnsmessig konsekvensanalyse. NILF-rapport 2006–5. NILF.
- Skevas, T., Oude Lansink, A. & Stefanou, S., 2012. Designing the emerging EU pesticide policy: A literature review. *Wageningen Journal of Life Sciences* (64–65), s. 95–103.
- Sterner, T., 2003. *Policy Instruments for Environmental and Natural Resource Management*. Washington: Resources for the future.
- Tronsmo, A., 2001. Forbrukt mengde av plantevernmidler i relasjon til areal på norske golfbaner. Norges Golfforbund.
- Tørresen, K. S. et al., 2012. Fordeler og ulemper ved redusert. *Bioforsk fokus 6 (1)*.
- Wærnhus, K., 2013. Problemer med resistent ugras i norsk kornproduksjon. *Bioforsk Fokus 8(2)*, s. 216–218.
- Wærnhus, K. & Netland, J., 2007. Økende omfang av resistens mot sulfonyleurea ugrasmiddel. *Bioforsk Fokus 2(1)*, s. 58–59.
- Aarstad, P. A. & Bjørlo, B., 2012. *Bruk av plantevernmidler i jordbruket i 2011*, SSB Rapport 2012/42, Oslo: SSB.
- Aarstad, P. A., Bjørlo, B. & Gundersen, G. I., 2009. *Bruk av plantevernmidler i jordbruket i 2008*, SSB Rapport 2009/52, Oslo–Kongsvinger: SSB.
- Aarstad, P. A., Bjørlo, B. & Gundersen, G. I., 2010. *Bruk av plantevernmidler i veksthus i 2008*, SSB Rapport 2010/24, Oslo:SSB

# *Tidligere utgitt i denne serien – 2012*

---

- 2012–1 Environmental and climate analysis for the Norwegian agriculture and food sector and assessment of actions. John Hille, Christian Solli, Karen Refsgaard, Knut Krokann, Helge Berglann, 153 s.
- 2012–2 Støtte til økologisk landbruk. Oddmund Hjukse, Ole Kristian Stornes, 42 s.
- 2012–3 Utbyggingsbruk i Hordaland. Torbjørn Haukås, 52 s.
- 2012–4 Innovasjon i landbruket. Trygve Kjølseth, Ivar Pettersen, 29 s.
- 2012–5 Hva skal det være: epler i løsvekt eller emballert? Butikkforsøk med norske, økologiske epler. Anna Birgitte Milford, 31 s.
- 2012–6 Handlingsrommet for konkurransedyktige verdikjeder for mat. Ellen Henrikke Aalerud, Julie Nævik Hval, Ivar Pettersen, Johanne Kjuus, 99 s.
- 2012–7 Fleire dyr på sommerferie? Evaluering av beiteordningene. Agnar Hegrenes, Julie Nævik Hval, Leif Jarle Asheim, Mads Svennerud, 102 s.
- 2012–8 Økonomien i jordbruket i Nord-Norge 2010. Øyvind Hansen, 73 s.
- 2012–9 Økonomien i landbruket i Trøndelag i 2010. Utviklingstrekk 2001–2010. Tabellsamling 2006–2010. Inger Sofie Murvold Knutsen, Svein Olav Holien, Knut Krokann, Siv Karin Paulsen Rye og Kristin Stokke Folstad, 87 s.
- 2012–10 Økonomien i jordbruket på Østlandet. Utviklingstrekk 2006–2010. Tabellsamling 2006–2010. Terje Haug, 87 s.
- 2012–11 Betalingsvillighet for landbrukets produksjon av kollektive goder. En litteraturgjennomgang. Arild Spissøy, Anna Birgitte Milford, Sjur Spildo Prestegard, 36 s.
- 2012–12 Melding om årsveksten 2011. Normalårsavlinger og registrerte avlinger. Ola Wågbø, Oddmund Hjukse, 18 s.
- 2012–13 Økonomien i jordbruket på Vestlandet. Trendar og økonomisk utvikling 2001–2010. Heidi Knutsen, Torbjørn Haukås og Anastasia Olsen, 72 s.
- 2012–14 Økonomien i jordbruket i Agder-fylka og Rogaland. Trendar og økonomisk utvikling 2001–2010. Tabellsamling 2006–2010. Heidi Knutsen, Torbjørn Haukås, Anastasia Olsen, 78 s.
- 2012–15 Økologisk frukt og bær i Norge. Hvor mye produseres og hvordan omsettes det? Anna Birgitte Milford, 33 s.
- 2012–16 Utbyggingsbruk i Hordaland – del 2. Torbjørn Haukås, 40 s.
- 2012–17 Grensehandel – utvikling, årsaker og virkning. Anna Birgitte Milford, Arild Spissøy og Ivar Pettersen, 57 s.
- 2012–18 Utbyggingsbruk i Østfold og Akershus. Gry-Heidi Ruud-Wethal, Lars Johan Rustad og Ingrid Fjellstad Luke, 41 s.
- 2012–19 Verdiskaping i jordbruk, skogbruk og tilleggsnæringar i Rogaland. Heidi Knutsen og Torbjørn Haukås, 62 s.
- 2012–20 Verdiskaping i Møre og Romsdal. Siv Karin Paulsen Rye, 61 s.
- 2012–21 Pelsdyrhold i Norge – avvikling, arbeidsforbruk og selskapsform. Ivar Hovland og Erik Bøe, 17 s.
- 2012–23 Gjennomgang av de direkte og kostnadssenkende tilskuddene over reindriftsavtalen. Valborg Kvakkestad og Ellen Henrikke Aalerud, 81 s.
- 2012–24 Dekningsbidragskalkyler Nord-Norge. Ole Kristian Stornes, 45 s.
- 2012–25 Fordeling av produktivitetsframgang. Enkelte teorielement og litt empiri. Agnar Hegrenes, 44 s.
- 2012–26 Landbruk og kompetansebehov i fjellregionen, av Ivar Pettersen og Miriam Søgne Haugsbø, 27 s.

# *Tidligere utgitt i denne serien – 2013*

---

- 2013–1 Økonomien i jordbruket på Vestlandet. Trendar og økonomisk utvikling. Anastasia Olsen, Torbjørn Haukås, 76 s.
- 2013–2 Økonomien i jordbruket i Agder-fylka og Rogaland. Trendar og økonomisk utvikling 2002–2011. Tabellsamling 2007–2011. Anastasia Olsen, Torbjørn Haukås, Heidi Knutsen, 80 s.
- 2013–3 Økonomien i jordbruket i Nord-Norge 2011. Øyvind Hansen, 71 s.
- 2013–4 Verdiskaping i jordbruket i Trøndelag. Siv Karin Paulsen Rye, Stefan Brunzell, Kristin Stokke Folstad, Heidi Knutsen, 84 s.
- 2013–5 Governing Innovation for Sustainable Development: Designing creative institutions. John Bryden, Stig S. Gezelius, Karen Refsgaard, 21 s.
- 2013–6 Beskytta nemningar – Marknaden i Noreg. Eline Fannemel, 59 s.
- 2013–7 Kan gårdsbasert entreprenørskap bidra til reiselivsutvikling og et livskraftig lokalsamfunn i Balsfjord kommune? Bente Sørensen, 82 s.
- 2013–8 Økonomien i landbruket i Trøndelag. Utviklingstrekk 2002–2011. Tabellsamling 2007–2011. Kjell Staven, Svein Olav Holien, Kristin Stokke Folstad, Siv Karin Paulsen Rye, Inger Sofie Murvold Knutsen, 76 s.
- 2013–9 Kystlynghei og utegangarsau. Tiltak for auka verdiskaping. Agnar Hegrenes, Arild Spissøy, Samson Øpstad, 46 s.
- 2013–10 Økonomien i birøkt – konvensjonell og økologisk drift. Heidi Knutsen, Anastasia Olsen, Irene Grønningsæter, 26 s.
- 2013–11 Melding om årsveksten 2012. Normalårsavlinger og registrerte avlinger. Habtamu A. Terefe, Paul Henrik Ring, Oddmund Hjukse, 18 s.
- 2013–12 Situasjon og utfordringer i norsk og trøndersk melkeproduksjon. Eystein Ystad, Knut Krokann, Ola Flaten, Erland Kjesbu, 80 s.
- 2013–13 Verdiskaping i landbruket og landbruksbasert virksomhet i Telemark. Beregninger basert på 2011-tall. Heidi Knutsen, Merethe Lerfald, Eva Øvren, Siv Karin Paulsen Rye, Per Kristian Alnes, 130 s.
- 2013–14 Verdiskaping i landbruket og landbruksbasert virksomhet i Buskerud. Beregninger basert på 2011-tall. Heidi Knutsen, Merethe Lerfald, Eva Øvren, Siv Karin Paulsen Rye, Per Kristian Alnes, 126 s.

---

## ADRESSE HOVEDKONTOR

Postadresse:	Kontoradresse:	Telefon: 22 36 72 00
Postboks 8024 Dep	Storgata 2-4-6	Telefaks: 22 36 72 99
0030 OSLO		E-post: <a href="mailto:postmottak@nilf.no">postmottak@nilf.no</a>
		Internett: <a href="http://www.nilf.no">www.nilf.no</a>

---

## ADRESSE DISTRIKTSKONTORER

Bergen	Postadresse:	Postboks 7317, 5020 BERGEN
	Telefon:	22 36 72 40
	Telefaks:	22 36 72 99
	E-post:	<a href="mailto:postmottak-Bergen@nilf.no">postmottak-Bergen@nilf.no</a>
Trondheim	Postadresse:	Postboks 4718 – Sluppen, 7468 TRONDHEIM
	Telefon:	73 19 94 10
	Telefaks:	73 19 94 11
	E-post:	<a href="mailto:postmottak-Trondheim@nilf.no">postmottak-Trondheim@nilf.no</a>
Bodø	Postadresse:	Statens hus, Moloveien 10, 8002 BODØ
	Telefon:	22 36 72 51
	Telefaks:	22 36 72 99
	E-post:	<a href="mailto:postmottak-Bodo@nilf.no">postmottak-Bodo@nilf.no</a>

---

ISBN 978-82-7077-870-6  
ISSN 0805-9691

