



## Input til besvarelse af spørgsmål 1017 stillet til Miljø og Fødevarerministeren.

Der er i besvarelsen taget udgangspunkt i de azoler, der er og tidligere har været godkendt i Danmark og som også nævnes i besvarelsen af MOF alm. Del – spørgsmål 401. Der er således ikke skelet til om de potentielt kan føre til dannelsen af metaboliten 1,2,4-triazol i jord.

I besvarelsen er der desuden fokuseret på de azoler, som anvendes i landbruget. Anvendelsen i havebruget er mindre godt dokumenteret. Som kilde er brugt bekæmpelsesmiddelstatistikkerne fra de enkelte år og Miljøstyrelsen har bistået med et opdateret udtræk fra Bekæmpelsesmiddeldatabasen De samlede solgte mængder af azoler fordelt på sprøjtmidler og bejdsemidler brugt til sygdomsbekæmpelse og amitrol, som er brugt til ukrudtsbekæmpelse i **figur 1** viser, at det største forbrug ligger inden for sprøjtemidler.

Aktivstoffer vist i **tabel 1** er inkluderet i sammenstillingen. Fra de første år findes der ikke altid specifikke angivelser af, hvilke midler og mængder, der er anvendt ligesom forbruget heller ikke er fordelt på specifikke afgrøder. Detaljerede opgørelser af fordeling på afgrøder er derfor kun foretaget for produkter anvendt i de store landbrugsafgrøder, da detaljerede opgørelser ikke findes for øvrige anvendelser. Opdelingen på afgrøder bygger på data fra de sidste 10 års statistik.

Institut for Agroøkologi  
Afgødesundhed

Lise Nistrup Jørgensen

Seniorforsker

Dato: 21. sept. 2017

Direkte tlf.: 87158234  
Mobiltlf.: 22283352  
E-mail:  
lisen.jorgensen@agrsci.dk

Web:  
au.dk/lisen.jorgensen@agrsci.dk

Reference:

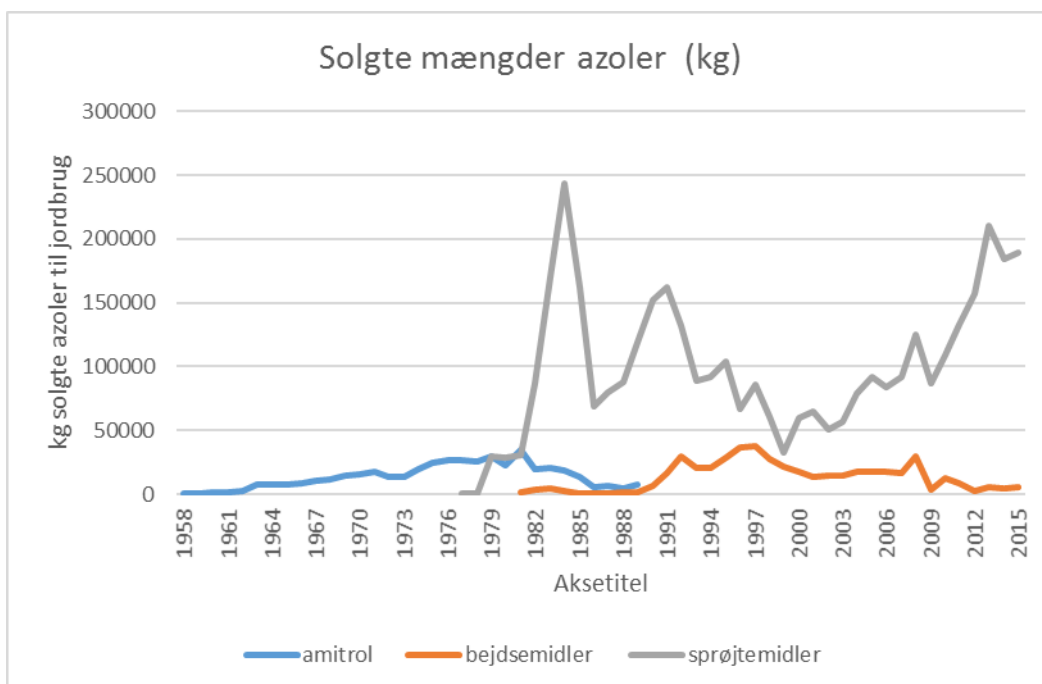
Afs. CVR-nr.: 31119103

Journalnr.:

Side 1/7

**Tabel 1:** Anvendte azoler angivet med aktivstoffer og dosering af a.i./ha til sprøjtning og bejdsning i landbrugsafgrøder.

Aktivstof	Første år i statistik og evt. op-hør	Standard dosis g a.i./ha	Dosis til bejdsning pr ha Ved 150 kg udsæd (g a.s. pr. ha)
triadimefon	1977 -93	250	-
Triadimenol	1981- 95	250	56
Propiconazol	1982	125	11,25
Prothioconazol	2006	200	-
Metconazol	2003	90	-
Tebuconazol	1997	250	1,5
Difenoconazol	1998	125	8
Epoxiconazol	2003	125	-
Bitertanol	1987-2011	250	42
Amitrol (herbicide)	1958 - 1989	4750 (max dosis 9500)	-
Penconazol	Ikke oplyst (forbudt)	Alene til væksthuse	
Pacllobutrazol	Ikke oplyst (til-ladt)	Alene til væksthuse	

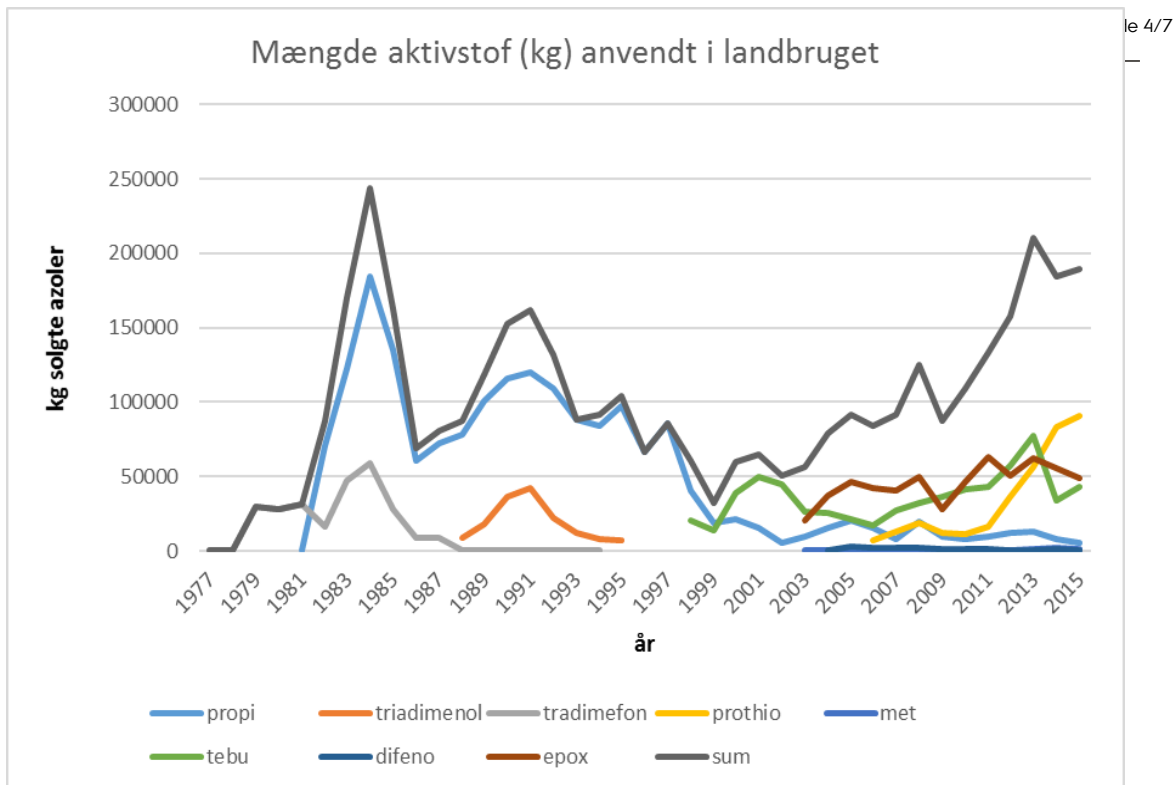


**Figur 1:** Solgte mængder azol (kg aktivstof) fordelt på sprøjtemidler og bejdsmidler brugt til sygdomsbekæmpelse samt amitrol, som er brugt til ukrudtsbekæmpelse.

### **Anvendelsesmønster**

Den solgte mængde azoler anvendt som sprøjtemiddel fra 1977 til 2015 er vist i figur 2 fordelt på de enkelte aktivstoffer. I en lang periode var propiconazol og triadimenol de to dominerende azoler på det danske marked. Først i begyndelsen af 00'erne kom der flere azoler på markedet, hvor især tebuconazol, epoxiconazole, og prothioconazole i dag er de mest udbredte azoler. Azoler har på grund af deres brede virkningsspektrum været brugt til bekæmpelse af alle de vigtigste sygdomme i korn, raps, frøafgrøder og roer.

Overordnet set var der en nedgang i anvendelsen af azoler fra slutningen af 1990'erne til omkring 2005, hvor strobilurinerne kom på markedet. I løbet af kort tid kom strobilurinerne til at dominere markedet. Siden steg brugen af azoler igen i takt med, at der udvikledes resistens overfor strobilurinerne hos de vigtigste plante sygdomme (bl.a. septoria og meldug). Den markante stigning i de senere år i korn og raps skyldes udbredte angreb af septoria - den mest tabsvoldende sygdom i korndyrkningen - og aftagende effekter af azolerne på grund af stignende grad af resistensdannelse, som har påvirket doseringerne i opadgående retning. Variationer i det årlige forbrug er desuden påvirket af det aktuelle sygdomsniveau i sæsonen (f.eks. udbredt angreb af gulrust i 1989-91), men også markedsmæssige forhold, hvor bl.a. politiske drøftelser om indførelse af afgifter på pesticider har givet sig udslag i år med lageropbygning, hvor landmænd har spekuleret i at kunne købe midlerne billigst muligt.



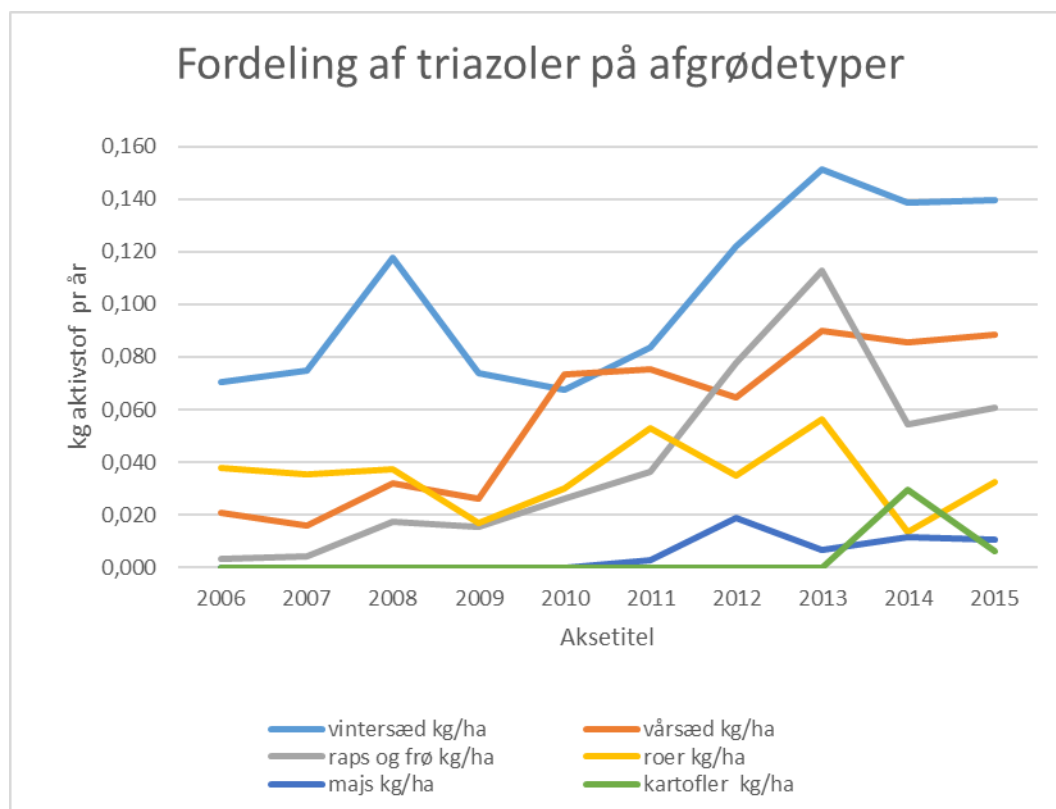
**Figur 2:** Salget af azoler anvendt som sprøjtemiddel fra 1979 til 2015 opdelt på de enkelte aktivstoffer samt den samlede sum.

### Opdeling på azol-forbruget på specifikke afgrøder

Ud fra "Bekæmpelsesmiddel-statistikken" er de solgte mængder aktivstof fordelt på de store afgrødegrupper jvf opgørelserne i statistikken. Opdelingen af azol-forbruget på specifikke afgrødetyper i de sidste 10 år har vist en betydelig forskel imellem behandlingsintensiteten i afgrødegrupperne. Opdelingen på afgrødetyper bygger på en skønsmæssig fordeling foretaget af AU-AGRO- en vurdering der i de sidste år er understøttet af de indsamlede sprøjtejournaler. Mængden er efterfølgende delt med det dyrkede areal. Som det fremgår af **tabel 2** og **figur 3** er forbruget af azoler størst i vintersæd, ca. 104 g/ha/år; mens det i vårsæd og raps/frøafgrøder ligger på henholdsvis 57 og 41 g/ha/år. Anvendelsen i sukkerroer ligger på ca 35 g/ha/sæson, mens forbruget i kartofler og majs er yderst begrænset. Azoler bruges i mindre udstrækning i andre afgrøder, og der findes ikke statistikker, som dokumentere udstrækningen af dette forbrug i detaljer.

**Tabel 2:** Mængden af azoler (kg/ha) solgt i perioden 2006 -2015. De anvendte mængder i de enkelte år er delt med det aktuelt dyrkede areal.

År	Vintersæd kg/ha	Vårsæd kg/ha	Raps og frøgræs og andre frøaf- grøder kg/ha	Roer kg/ha	Majs kg/ha	Kartofler kg/ha
2006	0,071	0,021	0,003	0,038	0,000	0,000
2007	0,075	0,016	0,004	0,035	0,000	0,000
2008	0,118	0,032	0,017	0,037	0,000	0,000
2009	0,074	0,026	0,015	0,017	0,000	0,000
2010	0,067	0,073	0,026	0,030	0,000	0,000
2011	0,084	0,075	0,036	0,053	0,003	0,000
2012	0,122	0,065	0,078	0,035	0,019	0,000
2013	0,151	0,090	0,113	0,056	0,006	0,000
2014	0,139	0,086	0,054	0,014	0,011	0,029
2015	0,140	0,089	0,061	0,032	0,010	0,006
<b>gns</b>	<b>0,104</b>	<b>0,057</b>	<b>0,041</b>	<b>0,035</b>	<b>0,005</b>	<b>0,004</b>

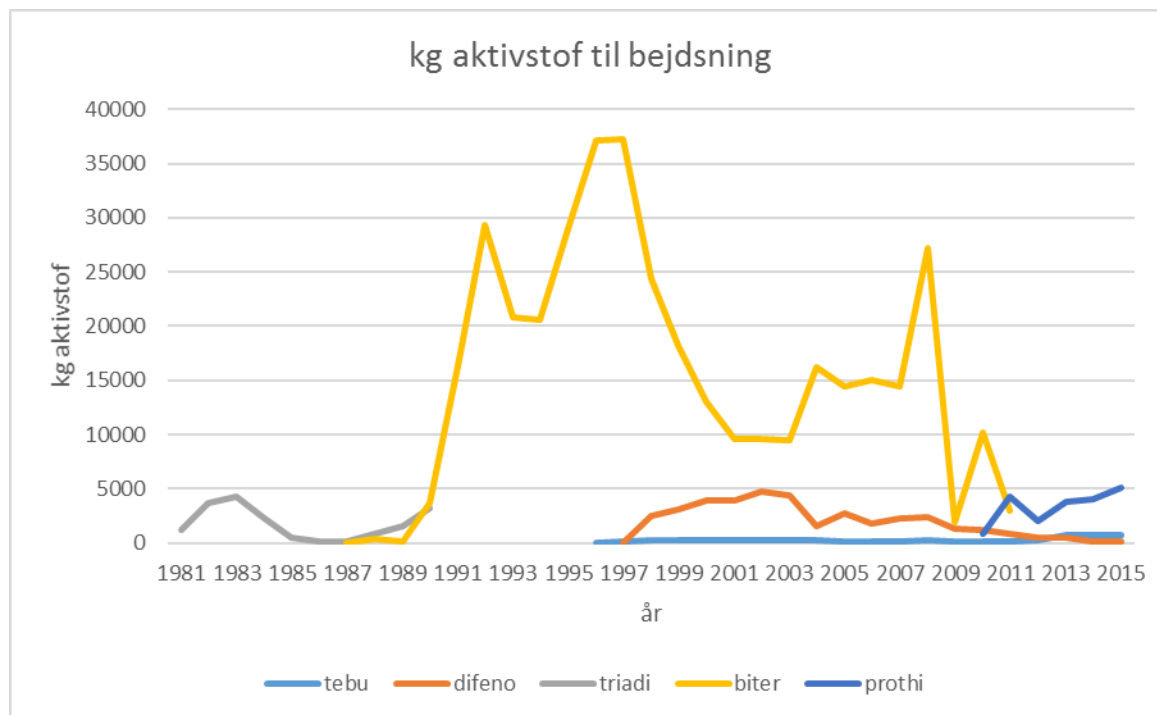


**Figur 3:** Fordeling af anvendte azoler på afgrøder i en 10 årige periode 2006-2015.

### Triazoler som bejdsmiddel

Azolerne har siden 80'erne været anvendt til bejdsning mod udsædsbårne sygdomme in korn. Azoler anvendes til bekæmpelse af udsædsbårne sygdomme som stinkbrand, Fusarium, stribesyge og nøgen bygbrand.

Det har ikke været muligt at lave en specifik opdeling af azolerne på afgrødebasis, da disse ikke fremgår af de historiske opgørelser og en del produkter er tilladt i både vinter- og vårsæd. Hvis den samlede mængde azol anvendt til bejdsning (bitertanol, tebuconazol, prothioconazol, triadimenol, difenconazole) lægges sammen og fordeles på det samlede kornareal i det enkelte år, så har det årlige forbrug via bejdsning ligget mellem 1 og 25 g/ha. Bitertanol er det produkt, som sammenlagt er brugt i de højeste mængder (**tabel 1** og **figur 4**). Bitertanol udgik som bejdsmiddel i 2011. Forbruget af azoler til bejdsning er vist i figur 4, og er i dag ganske lavt sammenlignet med tidligere.

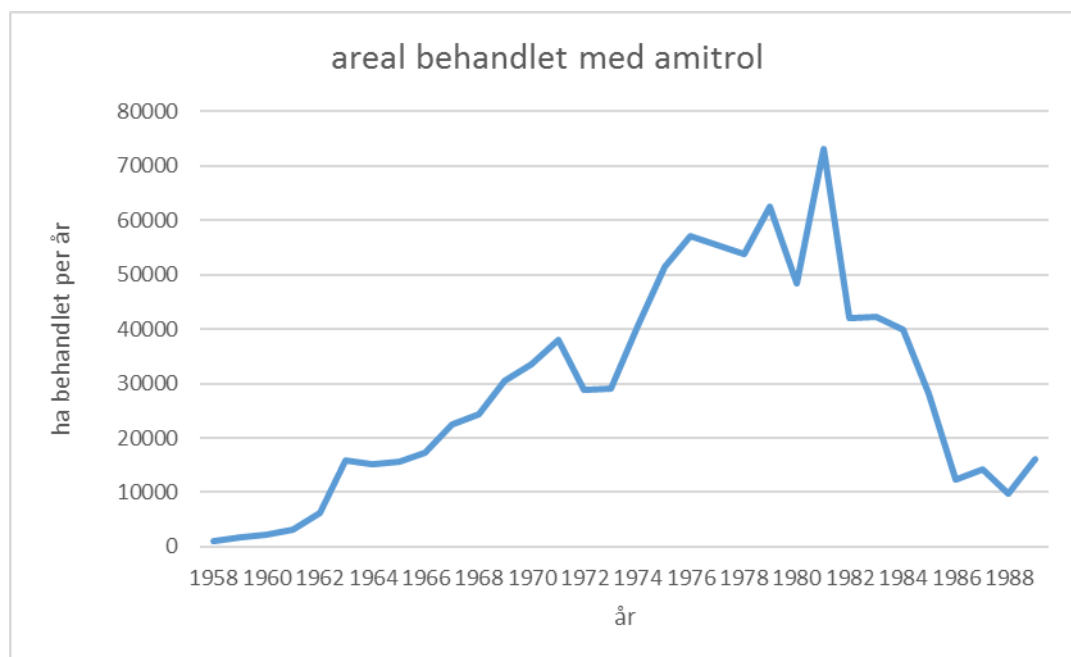


**Figur 4.** Salget af azoler anvendt som bejdsmidler i korn fra 1981 til 2015.

### Amitrol til ukrudtsbekæmpelse

Amitrol har været godkendt som et herbicid fra 1958 til 1989. Produktet blev anvendt til kvikbekæmpelse på udyrkede arealer og stubmarker, i læbælter og skove og under frugttræer. Der er anvendt doseringer, som typisk har varieret mellem 1-10 kg /ha svarende til aktivstofmængder på mellem 950 - 9500 g/ha. Doseringsmæssigt lå denne azol-anvendelse betydeligt over de doseringer, som er anvendt til svampebekæmpelse.

Det er ikke kendskab til, hvordan anvendelsen af amitrol har været fordelt på de godkendte afgrøder. Hvis man antager der i gennemsnit har været anvendt en dosering på 4750 g/ha (halv af max dosis), svarer det til, at da salget var størst blev behandlet 50.000 til 70.000 ha, baseret på de solgte mængde per år (**figur 5**).



**Figur 5.** Areal (ha) potentielt behandlet med amitrol.

### Produkter til væksthus

Over tid har der været godkendt to andre produkter som alene har haft anvendelse som vækstreguleringsmidler til potteplanter i væksthuse. Paclobutrazol er stadig godkendt og må kun anvendes i væksthuse. Tidligere har desuden penconazol været godkendt til anvendelse i væksthuse.

### Produkter til sygdomsbekæmpelse i frugtavl og grønsager

Der er få azoler godkendt til skurv-bekæmpelse i æbler og pærer. I dag er det kun difenoconazol som er godkendt, men tidligere var bitertanol også godkendt til denne anvendelse, men dette produkt er ikke længere tilladt. Difenocoanzol må også anvendes til sygdomsbekæmpelse i en række grønsager, men det præcise omfang er ikke opgjort til disse anvendelser. Sammenlignet med øvrige anvendelser skønnes forbrugt lille i disse afgrøder.